

**REPUBLIQUE DU
BENIN**

**Ministère de l'Energie,
des Mines et de
l'Hydraulique**

**PROGRAMME DES
NATIONS UNIES POUR
LE DEVELOPPEMENT**

**Fonds pour
l'Environnement
Mondial**

**AUTORITE DU BASSIN
DU NIGER**

RENVERSEMENT DE LA TENDANCE A LA DEGRADATION DES TERRES ET DES EAUX DANS LE BASSIN BENINOIS DU FLEUVE NIGER

**RAPPORT PROVISOIRE D'ETUDE
(1^{er} draft)**

CONSULTANTS :

Mathias Komla POFAGI
Albert TONOUHEWA

Septembre 2001

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	5
LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES	7
INTRODUCTION.....	8
1.2.1- LE CONTEXTE.....	10
1.2.2- OBJECTIF GLOBAL.....	10
1.2.3- OBJECTIFS SPECIFIQUES.....	10
1.3- METHODOLOGIE.....	10
1.3.1- Revue de la littérature	11
1.3.2- Méthode de collecte et d'analyse	11
1.3.2.1- L'analyse situationnelle.....	11
1.3.2.2- L'analyse corrélatrice.....	12
1.3.2.3- Les évolutions possibles du bassin	12
1.4- LIMITES ET DIFFICULTES RENCONTREES.....	13
2- ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE ET HUMAIN.....	14
2.1- ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE	14
2.1.1- Description du Bassin.....	14
2.1.1.1 Géomorphologie.....	14
2.1.1.1.1- <i>Relief</i>	14
2.1.1.1.2- <i>Géologie</i>	14
2.1.1.1.3- <i>Les sols et leurs potentialités</i>	15
2.1.1.2- Climat.....	17
2.1.1.2.1- <i>Pluviométrie</i>	17
2.1.1.2.2- <i>Température</i>	17
2.1.1.2.3- <i>Insolation</i>	18
2.1.1.2.4- <i>Humidité relative</i>	18
2.1.1.2.5- <i>Evaporation</i>	19
2.1.1.2.6- <i>Evapotranspiration potentielle</i>	19
2.1.1.2.7- <i>Vents</i>	19
2.1.2- Environnement biologique.....	20
2.1.2.1 Flore	20
2.1.2.2- Faune et habitat	25
2.1.3.2- Hydrographie et ressources en eaux de surface	27
2.1.3.1- Ressources en eaux superficielles	27
2.1.3.1.1- <i>Hydrologie</i>	27
2.1.3.1.2- <i>Ressources en eaux superficielles</i>	27
2.1.3.3- Hydrogéologie et ressources en eaux souterraines.....	28
2.1.3.3.2- <i>Ressources en eaux souterraines</i>	30
2.1.4.1- Risque de pollution.....	30
2.1.4.2 Impact de la qualité de l'eau sur la santé des populations et les écosystèmes.....	31
2.1.4.3- Plantes aquatiques	32
2.1.5 Réseau de collecte des données climatiques.....	32
et hydropluviométriques.....	32
2.1.5.1- Structures de gestion du réseau	32
2.1.5.1.1 <i>Réseau ASECNA</i>	32
2.1.5.2- Fiabilité et accessibilité aux données climatiques.....	34
2.2- ENVIRONNEMENT HUMAIN	35

2.2.1-	Profil socio-économique.....	35
2.2.1.1-	Aspects juridiques et institutionnels.....	35
2.2.1.2-	Caractéristique démographique.....	36
2.2.1.3-	Structure des foyers.....	37
	<i>Le rôle du Chef de famille</i>	38
2.2.1.4-	Structures occupationnelles et de fonctions.....	39
2.2.1.5-	Stratification socio-économique.....	40
2.2.1.5.1-	<i>Les structures gouvernementales</i>	40
2.2.1.5.2-	<i>Les Associations et ONG</i>	41
2.2.1.6-	Propriété des biens.....	41
2.2.1.6.1-	<i>Le droit foncier traditionnel</i>	42
2.2.1.6.2-	<i>Le droit foncier moderne</i>	42
2.2.1.7-	Santé.....	43
2.2.1.7.1-	<i>Les infrastructures et le personnel sanitaires</i>	43
2.2.1.7.2-	<i>Les données épidémiologiques</i>	45
2.2.1.8-	Habitation.....	46
2.2.1.9-	Education.....	46
2.2.1.10-	Service de transport et infrastructures.....	49
2.2.2-	Activités économiques	50
2.2.2.1-	Energie.....	50
2.2.2.1.1	<i>Energie électrique</i>	50
2.2.2.1.2-	<i>Energie fournie par la combustion des hydrocarbures ou des ressources</i> <i>ligneuses</i>	51
2.2.2.1.3-	<i>Energie solaire</i>	51
2.2.2.2-	Agriculture commerciale et de subsistance.....	52
2.2.2.2.1-	Agriculture commerciale.....	52
2.2.2.2.2-	Agriculture de subsistance.....	53
2.2.2.3-	Elevage commercial et de subsistance.....	53
2.2.2.4-	Pêche et pisciculture artisanale et commerciale.....	54
2.2.2.4.1-	<i>Principales espèces piscicoles dans le Bassin du Niger</i>	54
2.2.2.4.2-	<i>La pêche continentale dans le bassin du fleuve Niger : évolution de la</i> <i>production et commercialisation.</i>	55
2.2.2.4.3-	<i>Production halieutique dans le bassin du fleuve Niger : les acteurs.</i>	56
2.2.2.4.4-	<i>Commercialisation</i>	56
2.2.2.5-	Foresterie commerciale et de subsistance.....	56
2.2.2.5.1-	<i>Exploitation forestière de subsistance.</i>	57
2.2.2.5.2-	<i>Exploitation forestière commerciale</i>	61
2.2.2.6-	Industrie et manufacture.....	61
2.2.2.7-	Transport et communication.....	61
2.2.2.7.1-	<i>Réseau routier</i>	61
2.2.2.7.2-	<i>Autres voies de communication</i>	62
2.2.2.8-	Tourisme.....	62
2.2.2.9-	Mines et exploitation minière.....	63
2.2.2.10-	Echanges commerciaux.....	63
3-	INTERACTIONS ET IMPACTS DES ENVIRONNEMENTS HUMAINS ET BIOPHYSIQUES	64
3.1-	ENERGIE	64
3.1.1-	Interaction avec l'environnement.....	64
3.1.2-	Situation actuelle.....	64

3.1.3-	Tendances.....	65
3.1.4-	Conclusion et recommandation.....	65
3.2-	AGRICULTURE COMMERCIALE OU DE SUBSISTANCE ..	65
3.2.1-	Interaction avec l'environnement.....	65
3.2.2	Situation actuelle.....	66
3.2.2-	Tendances.....	66
3.2.3-	Conclusion et recommandations	67
3.3-	Elevage commercial et de subsistance	68
3.3.1-	Interaction avec l'environnement.....	68
3.3.2-	Situation actuelle	68
3.3.3-	Tendances.....	69
3.3.4	Conclusion et recommandations	70
3.4-	PECHE ET PISCICULTURE ARTISANALES ET COMMERCIALES	70
3.5-	FORESTERIE COMMERCIALE ET DE SUBSISTANCE.....	71
3.5.1	Interaction avec l'environnement.....	71
3.5.2-	Situation actuelle	71
3.5.2.1-	Exploitation forestière de subsistance	71
3.5.2.2-	Reboisement	71
3.5.3-	Tendances.....	72
3.5.4-	Conclusion et recommandations	72
3.6-	Autres secteurs	73
3.6.1-	Interaction avec l'environnement.....	73
3.6.2-	Situation actuelle	73
3.6.3-	Tendances.....	74
3.6.4-	Conclusion et recommandations	74
3.6.1-	Interaction avec l'environnement	74
4-	QUELQUES ORIENTATIONS POUR UN SCHEMA	
	DIRECTEUR D'AMENAGEMENT	75
	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	76
	LISTE DE QUELQUES ETUDES RECENTES	80
	RELATIVES A LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES..	80
	D/Hydraulique	82
	RESEAU PLUVIOMETRIQUE DE L'ASCENA DANS	89
	LA ZONE D'ETUDE.....	89

AVANT-PROPOS

La présente étude intéresse la partie béninoise du bassin du fleuve Niger. Elle se mène dans le cadre du volet béninois du projet « Reversement de la tendance à la dégradation des terres du bassin du Niger » sous l'égide de la Direction de l'hydraulique du Ministère béninois des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique et de l'Autorité du Bassin du Niger. Elle vient en complément aux études similaires déjà menées ou en cours dans les pays partageant le bassin du Niger et les conclusions qui en seront issues serviront de base à l'analyse diagnostique transfrontalière au niveau dudit bassin. Deux consultants nationaux ont été retenus pour conduire l'étude ; il s'agit de Messieurs :

- Albert TONOUHEWA : Ingénieur de l'Equipement rural, spécialiste de la mise en valeur des terres et des aménagements hydro-agricoles, ayant en charge les aspects hydro-environnementaux et écologiques ;
- Mathias Komla POFAGI : Docteur en Géographie, spécialiste en planification régionale et en évaluation environnementale, ayant en charge les aspects socio-économiques.

Conformément aux termes de référence, il s'agit pour l'équipe de Consultants, de faire le point des connaissances actuelles sur les aspects hydro-environnementaux et socio-économiques de la zone d'étude, d'en dégager la problématique et les orientations de mise en valeur sous forme de recommandation.

Compte tenu de la modicité des ressources financières affectées à la présente phase de l'étude, des investigations se sont limitées à l'analyse documentaire et à la compilation des résultats et conclusions des différents rapports d'études menées dans le bassin du Niger complétés par les résultats des entretiens avec les responsables de quelques structures administratives et Institutions centrales compétentes.

Une visite exploratoire de la zone d'étude pour des observations de terrain et des entretiens avec quelques groupes cibles (organisations paysannes et différents usagers riverains) aurait été très utile et bénéfique surtout pour les aspects socio-économiques. En revanche, en ce qui concerne les aspects hydro-environnementaux, l'incidence de cette condition de déroulement de l'Etude semble réduite car nombre de données physiques évoluent peu dans le temps et dans l'espace. Par ailleurs, l'atelier inter et multi-sectoriel tenu les 18 et 19 juin 2001 et qui a réuni un échantillon des différents acteurs intervenant dans le bassin et provenant des différentes couches et catégories socio-professionnelles

a permis de dresser un bilan sommaire sur les conditions de gestion des ressources naturelles de la zone d'étude.

Il convient de mentionner que compte tenu de la mise en œuvre récente du processus de décentralisation au Bénin, les expressions « Commune » ou « Sous-préfecture » seront indifféremment utilisées selon le moment de la production de la données.

L'équipe des consultants tient à adresser ses remerciements à tous les responsables et autorités politico-administratives rencontrés et qui ont d'une part, mis à sa disposition toute la documentation en leur possession et relative à l'objet de l'Etude, et d'autre part, développé leur vision sur les grandes orientations stratégiques pour une gestion intégrée des ressources naturelles de la zone d'étude.

LES CONSULTANTS.

LISTE DES ABREVIATIONS ET SIGLES

MAEP	:	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
D/PECHES	:	Direction des Pêches.
D/AGRI	:	Direction de l'Agriculture
DFPRN	:	Direction des Forêts et de la Protection des Ressources Naturelles.
DGR	:	Direction du Génie Rural.
CARDER	:	Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural.
CENAP	:	Centre National d'Agropédologie
CENATEL	:	Centre National de Télédétection
DPP	:	Direction de la Programmation et de la Prospective
CENAGREF	:	Centre National de Gestion des Réserves de Faune.
MMEH	:	Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique.
DH	:	Direction de l'Hydraulique.
DEN	:	Direction de l'Energie
MEHU	:	Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme.
ABE	:	Agence Béninoise pour l'Environnement.
DAT	:	Direction de l'Aménagement du Territoire.
MTPT	:	Ministère des Travaux Publics et des Transports.
ASECNA	:	Agence de Sécurité pour la Navigation Aérienne
BID	:	Banque Islamique de Développement.
CEDEAO	:	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
PNUD	:	Programme des Nations Unies pour le Développement
FENU	:	Fonds d'Equipement des Nations Unies
GIRE	:	Gestion Intégrée des Ressources en Eau.
ZCA	:	Zone cynégétique de l'Atacora.
ZCD	:	Zone cynégétique de la Djona
S/P	:	Sous-Préfecture
DROA	:	Direction des Routes et Ouvrages d'Art.
INRAB	:	Institut National des Recherches Agricoles du Bénin
CEB	:	Communauté Electrique du Bénin.
BADEA	:	Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique.
UE	:	Union Européenne.
AFD	:	Agence Française pour le Développement.

INTRODUCTION

La sahélistation progressive et généralisée du climat Ouest-africain observée pendant les vingt cinq (25) dernières années du vingtième siècle et marquée par un déficit pluviométrique persistant, s'est accompagnée d'une modification hydrologique du fleuve Niger avec des valeurs moyennes des débits de crue et d'étiage de plus en plus faibles.

Par ailleurs, les activités humaines dans le bassin du fleuve à savoir entre autres l'agriculture, l'élevage et l'exploitation forestière ont eu pour conséquences la fragilisation des écosystèmes et la dégradation des sols au niveau desquels l'érosion hydrique et éolienne a pris des proportions inquiétantes. Il en résulte un comblement et un ensablement relativement rapides du lit du fleuve.

C'est dans la recherche des voies et moyens pour faire face à cette tendance persistante à la dégradation des écosystèmes du fleuve, que l'Autorité du bassin du Niger a obtenu en 1995, une assistance préparatoire du FEM-PNUD pour aider quatre(4) pays du cours principal (Guinée, Mali, Niger, Nigéria) à mieux identifier la problématique de gestion des eaux internationales du fleuve.

Cette première assistance a pris fin en 1996. Prenant en compte :

- l'unicité du bassin hydrographique du Niger
- l'étroite interdépendance entre les différents écosystèmes dont il regorge,
- l'engagement affiché de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest pour une gestion intégrée, consensuelle et participative des ressources en eau partagée.

L'Autorité du bassin du Niger a décidé d'impliquer dans la démarche en cours, les autres pays partageant le bassin du fleuve et initialement retenus pour être pris en compte au moment de la formulation des sous-programmes.

Dans le présent rapport, il sera fait l'état des lieux des connaissances actuelles sur les caractéristiques hydro-environnementales, écologiques et socio-économiques du bassin béninois du fleuve Niger. Il en sera dégagé la problématique et les grandes orientations sous forme de recommandation pour une mise en valeur durable du potentiel écologique dont il recèle.

1- FONDEMENTS METHODOLOGIQUES DE L'ETUDE

1.1- LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone de l'étude du bassin versant actif est située dans la partie septentrionale de la République du Bénin. Elle couvre une superficie de 43313 km² et est limitée :

- au Nord par le fleuve Niger ;
- au Sud par l'axe de latitude 10° Nord ;
- à l'Est par la République Fédérale du Nigéria ;
- à l'Ouest par l'axe de latitude 10°33 Est.

D'une manière administrative, le bassin versant théorique est à cheval sur trois (3) départements, l'Alibori, l'Atacora et le Borgou. IL regroupe 12 circonscriptions administratives ou « Communes », précédemment des « Sous-préfectures ». Ce sont, Banikoara, Bembèrèkè, Gogounou, Kalalé, Karimama, Kandi, Kérou, Malanville, Nikki, Péhunco, Sègbana et Sinendé ; soit une superficie de 44395 km² équivalant à environ 38,7 % de la superficie du territoire national ; ce qui veut dire qu'elle est quelque peu supérieur au bassin versant actif. Mais, pour la commodité de l'étude, ce sont les données administratives qui seront surtout utilisées. Ainsi, la zone d'étude est administrativement limitée au nord par la République du Niger, à l'est par la République du Nigéria, au sud par quelques Communes des départements de l'Atacora, et enfin à l'ouest par la République du Niger et celle du Burkina-Faso.

Le bassin béninois du fleuve Niger doit son originalité à :

- la basse vallée du fleuve Niger qui s'étire sur 130 km ;
- les bassins versants de ses trois (3) principaux affluents béninois : le Mékrou (10500 km²), l'Alibori (13740 km²) et la Sota (13360 km²)¹.

Le bassin est globalement orienté dans la direction Nord-Nord-Ouest /Sud-Sud-Est.

¹

1.2- PROBLEMATIQUE

1.2.1- LE CONTEXTE

Le bassin versant béninois du fleuve Niger apparaît comme un pays de contraste où s'oppose d'une part, l'enthousiasme de l'abondance caractérisée par la vaste étendue de terres verdoyantes, la densité du réseau hydrographique et la profusion des rayons solaires, et d'autre part, la prise de conscience du défaut chronique d'harmonie entre les hommes et les animaux efflanqués errant, sur des sols secs, loin des pâturages d'hivernage où l'eau s'est retirée.

De plus en plus, la tendance est à la marche continuelle vers la soif et la faim, sous le soleil devenu de plus en plus odieux et sans pitié ; les sols dégradés, une végétation raréfiée etc. Une telle morphologie pose de nouveaux problèmes intéressants parmi lesquels l'escalade et les effets pervers des conséquences de la sécheresse et de la pression humaine sur les ressources naturelles et sur la population du bassin. Cette préoccupation est aussi, à des degrés divers, celle des autres pays ayant en partage le bassin du fleuve Niger .

1.2.2- OBJECTIF GLOBAL

L'objectif de la présente étude est « d'assurer le développement et la gestion durable des terres et des ressources en eau du bassin, y compris la protection de ces terres et de sa biodiversité ». Cette préoccupation est celle de l'ABN , donc de tous les pays du bassin.

1.2.3- OBJECTIFS SPECIFIQUES

En d'autres termes, l'étude doit être perçue comme un cadre de la mise en place d'une capacité d'anticipation en vue de minimiser la dislocation des populations et de l'environnement face à la poursuite de la sécheresse et à la pression humaine. Ce qui veut dire qu'il s'agira :

- d'élaborer un diagnostic statistique national
- formuler un programme d'action stratégique portant sur tout le bassin sur la base des évolutions possibles du milieu physique et humain.

1.3- METHODOLOGIE

Au regard de l'objectif du projet et des instructions contenues dans les termes de référence de l'étude, la recherche a beaucoup plus été focalisée sur

l'existant en matière de documentation et sur les informations qualitatives. Le principal travail a consisté à faire une description générale et une analyse situationnelle dans le bassin béninois du Niger.

1.3.1- Revue de la littérature

Il existe une abondante littérature sur le bassin du Niger. La plupart des documents consultés ont été rédigés dans le cadre d'un projet de développement ou tout simplement en satisfaction d'une monographie sectorielle. Ainsi, la recherche documentaire a mis l'accent sur la documentation élaborée particulièrement par les ministères concernés par des sujets précis relevant de leur secteur et, sur ceux rédigés par des institutions de recherche (ex. ORSTOM), par des ONG ou des institutions multinationales (ex. la FAO, le PNUD, etc.).

Les documents consultés ont fait l'objet d'une compilation contribuant ainsi à la rédaction d'une synthèse nationale devant participer à l'élaboration de l'analyse diagnostique transfrontalière (ADT).

1.3.2- Méthode de collecte et d'analyse

Il convient de souligner que les TDR contractuels ont précisé que le travail à faire ne doit pas comporter de collectes de nouvelles données. Il devra se limiter à l'examen de la documentation existante et des informations recueillies lors des interviews. Ainsi, ces données collectées ont fait l'objet d'une analyse selon trois (3) approches : une analyse situationnelle et une analyse corrélative, le tout concourant à simuler des hypothèses d'évolution nécessaires à la formulation des questions-clés et de recommandations par rapport à l'avenir du bassin.

1.3.2.1- L'analyse situationnelle

Elle a porté essentiellement sur une observation analytique des tendances observées dans le temps c'est-à-dire à partir du moment où les données sont disponibles jusqu'à ce jour. Cette analyse a spécifiquement concerné d'une part les questions hydro-environnementales et d'autre part les questions socio-économiques.

Dans le premier cas, il s'agit de décrire les éléments biophysiques du bassin en mettant l'accent à la fois sur les généralités et les listes exhaustives des spécificités observées. Cet exercice a l'avantage de montrer le niveau d'importance de l'élément de la biophysique étudiée.

Dans le second cas, un exercice similaire a été fait par rapport aux principaux indicateurs socio-économiques, leurs définitions et leurs évaluations en relation avec les activités économiques dans le bassin.

Les informations obtenues ont constitué une base de données pour le second niveau d'analyse.

1.3.2.2- L'analyse corrélative

Cela a été l'occasion d'apprécier la corrélation qui existe entre les différents éléments du milieu étudié précédemment. L'analyse corrélative a permis d'identifier l'impact de l'un sur l'autre. L'intérêt particulier de cette démarche est d'appréhender la perception que les individus, institutions, etc. ont de ce bassin ; car d'une manière générale, l'intérêt particulier prime toujours sur l'intérêt général. Les légitimes inquiétudes des autorités responsables du bassin (administration territoriale, ministère sectorielle, ABN, etc.) font que l'optique "conservation des ressources " prévaut souvent sur " l'optique d'un développement soucieux d'une gestion raisonnée des ressources naturelles". Ainsi, l'imagination fertile de l'Administration a élaboré sur la gestion des ressources naturelles, des textes de répression, d'exclusion ou d'interdiction à laquelle s'opposent des populations résidentes.

L'adoption de cette démarche répond fort bien à la "description détaillée des tâches", objet du chapitre 3 des termes de référence, notamment en ses paragraphes 3.2.2.3 et 3.2.3.3. Il en a découlé des questions-clés sur l'évolution future du bassin.

1.3.2.3- Les évolutions possibles du bassin

Sur la base des tendances majeures observées à partir des données collectées et traitées, une analyse simulatrice de l'évolution des éléments constitutifs du bassin s'est imposée. Les résultats obtenus se sont avérés déterminants pour la formulation des recommandations nécessaires à l'ADT, objet de la Phase 1 du projet régional.

Somme toute, la méthodologie adoptée privilégie les approches analytiques et systémiques. Les données analysées l'ont été par rapport au Bassin, mais aussi par rapport à l'environnement externe du Bassin. L'accent a été mis, chaque fois que cela était possible, sur la diversité de l'élément étudié, ainsi que sur sa spatialité et son endémisme temporel. Cette démarche a l'avantage de poser le problème, de l'analyser tant dans sa structure que dans ses fonctions et de tirer les conclusions qui s'imposent, tant du point de vue spatio-temporel que des acteurs concernés.

1.4- LIMITES ET DIFFICULTES RENCONTREES

En réalisant cette étude, nous avons été confrontés aux contraintes relatives à l'insuffisance des données de base, à la question de leur fiabilité et à celle de leur actualisation. En terme qualitatif, l'information n'est pas toujours disponible, qu'il s'agisse de certaines sous-préfectures ou de certains secteurs ou encore de certains agrégats comme l'état économique des sous-préfectures, de la situation institutionnelle, de la consommation des ménages, etc. En terme qualitatif, l'information ne paraît pas toujours fiable. Cette faiblesse résulte de trois éléments essentiels qui sont :

- les données statistiques qui résultent rarement de données d'enquête ou de mesures réellement effectuées, mais de statistiques antérieures dont on ne connaît pas toujours les références ;
- les documents traitant d'un secteur d'activités déterminé se focalisent davantage sur l'état des structures administratives que sur les réalités physiques et financières du secteur économique concerné ;
- les documents nationaux ou régionaux à caractère sectoriel ou monographique parlent de projets rarement bien localisés géographiquement et insuffisamment situés dans leur contexte socio-économique.

Face à une telle difficulté, notre démarche a privilégié la prise en compte d'informations contenues dans les documents disponibles.

Certes, la planification régionale doit définir les opportunités, projeter dans l'espace les actions retenues et prévoir enfin les processus décisionnels et de suivis de la réalisation des projets à court, moyen et long termes. Pour ce fait, il apparaît important d'évaluer les potentialités à développer sur la base de l'état effectif de l'existant.

Aucune vérification de terrain n'a été faite compte tenu, d'une part, des moyens limités dont disposait l'équipe de recherche, et d'autre part, des prescriptions des termes de référence.

2- ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE ET HUMAIN

2.1- ENVIRONNEMENT BIOPHYSIQUE

2.1.1- Description du Bassin

2.1.1.1 Géomorphologie

2.1.1.1.1- *Relief*

On distingue deux (2) unités de relief dans la zone d'étude à savoir le plateau gréseux de Kandi et la pénéplaine dahomeyenne.

a) Plateau gréseux de Kandi

Située au Nord-Est de la ville de Kandi, cette zone d'environ 10 000 km² correspond aux surfaces couvertes par les grès continentaux à granulométrie variée appartenant au crétacé et au cambro-silurien.

Cette roche résistant à l'érosion, s'est développée en un relief en « creux » où des vallées rares et encaissées sont dominées par des plateaux d'altitude relativement élevée.

b) Pénéplaine dahomeyenne

Cette unité de relief s'étend sur environ 33 300 km² et couvre ainsi environ 80 % de la zone d'étude. Elle comporte une série de collines correspondant aux roches les plus dures du dahomeyen et qui suivent de ce fait des directions géologiques. Il s'agit :

- des collines sub-quartzites du groupe de Badagba comme les collines de Bimbèrèkè,
- des cuirasses anciennes sur les roches basiques du groupe de Kandi localisé dans l'interfluve entre le Mékrou et l'Alibori.

2.1.1.1.2- *Géologie*

La zone d'étude comporte deux entités géologiques réparties entre les formations sédimentaires et celles du socle cristallin. La première couvre une S² comprise d'environ 10 000 km² et la seconde prend en compte le reste du bassin soit environ 34 395 km².

Les formations rencontrées se répartissent par entité comme suit :

a) Pour le socle cristallin

Le socle se présente principalement sous des faciès métamorphiques et accessoirement sous forme d'intrusive.

Les faciès métamorphiques sont représentés par des migmatites et des gneiss très variés. Ces formations sont secondées par des granites, des granilites, des schistes, des quartzites et des brèches volcaniques et larves appartenant aux complexes éruptifs et volcano-sédimentaire de la Pako.

b) Pour le sédimentaire

Les dépôts sédimentaires constituent le bassin de Kandi. Ce sont principalement des grès à granulométrie variée appartenant au crétacé et au cambro-silurien. Ils reposent en discordance sur le socle.

Ces dépôts sont recouverts vers le Nord par une série détritique (sableuse) appartenant au Continental Terminal. Leur épaisseur peut atteindre 150 mètres.

Dans les vallées des cours d'eau, on rencontre des dépôts d'alluvions constitués de sables et autres détritiques appartenant au Quaternaire.

2.1.1.1.3- Les sols et leurs potentialités

Sur la base du climat, des différents types de sols et de la végétation, l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB) a mené en 1995, une étude légère des sols au Bénin assortis de leurs potentialités agricoles et de leurs aptitudes culturales.

Cette étude a permis de répartir le territoire national en huit (8) zones agro-écologiques. Conformément à ce découpage, la zone d'étude est à cheval sur trois (03) zones agro-écologiques dont les étendues, les caractéristiques et les aptitudes culturales se résument telles que récapitulées dans le tableau ci-contre.

TABLEAU : REPARTITION DU BASSIN BENINOIS DU NIGER PAR ZONES AGRO-ECOLOGIQUES

N° ZONE	DESIGNATION	CIRCONSCRIPTIONS ADMINISTRATIVES	SUPERFICIE Km²	CARACTERISTIQUES DES SOLS	APTITUDES CULTURALES
ZONE I	Zone soudano-sahélienne de l'extrême-Nord	KARIMAMA MALANVILLE	9057	. Sols minéraux bruts et peu évolués . sols ferrugineux tropicaux. . Sols hydromorphos à haut potentiel agricole	. Sols particulièrement pour la culture de l'oignon et de la pomme de terre. . Sols favorables pour la culture du mil, du sorgho et du riz..
ZONE II	Zone cotonnière du Nord Bénin ou Zone soudanienne du Nord-Est.	SEGBANA, KANDI, BANIKOARA, GOGOUNOU, KEROU	20903	. Sols ferrugineux tropicaux présentant des caractéristiques agronomiques très variables. Sols à terres fines argilo-sableuses généralement mal drainées mais relativement fertiles.	. Sols très favorables pour le coton et la plupart des cultures vivrières. . Sols également favorables pour l'anacardier, le karité et autres essences forestières.
ZONE III	Zone vivrière du Sud Borgou ou Zone soudanienne du Nord	NIKKI, KALALE, SINENDE, PEHUNCO, BEMBEREKE,	14435	Sols ferrugineux tropicaux présentant des carences minérales et généralement de faible profondeur.	Sols favorables pour tous les vivriers en général et du coton moyennant la correction des carences minérales et des pratiques culturales appropriées
	TOTAL		44395		

2.1.1.2- Climat

Les données climatiques résultent des observations climatiques et agrométéorologiques faites à la station synoptique de Kandi, ville située au centre de la zone d'étude à 290 mètres d'altitude et ayant les coordonnées géographiques suivantes :

Latitude : 11°08' Nord

Longitude : 2°56' Est

2.1.1.2.1- Pluviométrie

La zone d'étude connaît un climat de type continental tropical avec deux (2) saisons par an. Une saison de pluie de cinq (05) mois (mi-mai à mi-octobre) avec le maximum pluviométrique en Août ou en Septembre et une saison sèche de sept (07) mois (mi-octobre à mi-mai). Les hauteurs moyennes annuelles de pluie varient entre 700 au Nord et 1000 mm au Sud et sont répartis sur 65 à 75 jours environ dans l'année conformément aux résultats de l'analyse statistique des données pluviométriques collectées au cours des quinze (15) dernières années..

Ces hauteurs moyennes annuelles de pluies qui sont en deçà des valeurs figurant sur les cartes d'isohyètes établies au milieu des années 80 sur la base des observations d'une soixantaine d'années (1925-1984) confirment la tendance générale à la baisse de la pluviométrie dans la sous région Ouest-Africaine observée depuis une trentaine d'années. En effet, les moyennes pour cette période se situent entre 850 mm au Nord (Malanville) et 1235 mm au Sud (Ina).

On observe par ailleurs des disparités spatio-temporelles et des décades présentant des déficits hydriques sont de plus en plus fréquentes en saison pluvieuse surtout dans l'extrême Nord de la zone d'étude.

2.1.1.2.2- Température

Les températures sont en général élevées dans la zone d'étude. La température moyenne annuelle qui est de l'ordre de 27,5°C cache d'importantes disparités entre les températures extrêmes dont le maxima atteint et dépasse 38°C à l'ombre (avril) et dont le minima descend en dessous de 16°C (décembre).

Les données relevées à la station synoptique de Kandi montrent que les températures moyennes mensuelles varient suivant un régime bimodal avec

deux (2) maxima en avril (31,6°C) et en octobre 27,6°C et deux (2) minima en août (25,6°C) et en décembre (24,7°C).

Les amplitudes thermiques journalières sont élevées et peuvent fluctuer entre 20°C et 6°C en fonction des périodes de l'année. Le gradient le plus élevé est observé pendant les mois secs et le plus bas pendant les mois pluvieux

2.1.1.2.3- Insolation

Les valeurs moyennes mensuelles de l'insolation en heures par jour et en pourcentage de la durée théorique du jour sont récapitulées dans le tableau ci-contre.

Tableau N° : Valeurs moyennes mensuelles de l'insolation (H/J)

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Durée moyenne insolation (heures)	9,32	9,64	8,98	9,07	8,97	9,05	7,59	6,54	7,68	8,95	9,58	9,32	8,71
Pourcentage	81	83	75	74	72	73	61	54	65	77	84	82	

Comparée aux autres régions du pays, la zone d'étude a les plus fortes durées d'insolation pendant tous les mois de l'année. Elle offre en conséquence les meilleures conditions pour les divers usages de l'énergie solaire.

2.1.1.2.4- Humidité relative

Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative maximales et minimales sont consignées dans le tableau N° X

Tableau N° : Valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
Humidité relative max	52	50	61	74	86	94	97	99	99	95	81	61	79
Humidité relative min	16	14	17	28	43	54	62	65	62	46	23	18	37

Hormis la région montagneuse du Nord-Ouest du pays, le bassin béninois du fleuve Niger connaît les plus faibles valeurs de l'humidité relative en dehors des mois de forte pluviosité que sont les mois de juillet, d'août et de septembre.

2.1.1.2.5- Evaporation

Les valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation calculées à partir des mesures effectuées au BAC COLORADO sur quarante (40) ans (1921-1960) sont récapitulées dans le tableau N° X.

Tableau N° : Valeurs moyennes mensuelles de l'évaporation

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenn annuelle
Moyenne évaporation en mm	30,91	316,8	314,4	236,5	168,2	93,2	65,6	52,7	52,7	117,6	180,9	250,5	2158,2

2.1.1.2.6- Evapotranspiration potentielle

Les valeurs moyennes mensuelles de l'évapotranspiration potentielles (ETP) calculées suivant la formule de Penman sont récapitulées dans le tableau N° X..

Tableau N° : Valeurs moyennes mensuelles de l'ETP

MOIS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
ETP (mm)	138,9	146,4	181,7	186,9	172,1	147,6	0127,7	122,4	123	140,7	125,7	124,9	1738

2.1.1.2.7- Vents

Les vents soufflent en général dans la direction Est ou Nord Est pendant les mois de novembre, décembre, janvier février et mars correspondant à la saison sèche et dans la Direction Sud-Est ou Sud-Ouest durant les autres mois de l'année.

L'harmattan (vent chaud et sec) souffle pendant la saison sèche, tandis que la zone d'étude se trouve sous l'influence de la mousson humide pendant la saison des pluies.

Les mesures effectuées à la station synoptique de Kandi ont conduit à des résultats récapitulés dans le tableau ci-contre qui donne, pour des plages de vitesse et en fonction des saisons, la fréquence du vent exprimée en pourcentage.

Tableau N° : Fréquence du vent (%)

VITESSE	0- 6 km/h	6 – 25 km/h	25 – 50 km/h	> 50 km/h
Saison sèche	54 %	24 %	4	0
Saison pluvieuse	59 %	41 %	0	0

Source : Rapport sur le développement du bassin du Niger (Mai 1978)

En moyenne, les vitesses de vents sont plutôt faibles toute l'année et la répartition est uniforme.

2.1.2- Environnement biologique

2.1.2.1 Flore

Aucune étude disponible et accessible n'a été consacrée à l'inventaire exhaustif du potentiel floristique du bassin béninois du fleuve Niger. Par ailleurs et hormis l'étude légère d'identification menée en 1978 sur le développement du bassin du Niger par l'ex-Ministère du Développement Rural et de l'Action Coopérative, le champ d'investigation des études existantes et consacrées à l'état des lieux des ressources naturelles s'est toujours limité à une fraction de ce bassin.

Il s'est agi de la compilation et de la synthèse des informations et données contenues dans ces différents rapports dont les plus récents et les plus synthétiques sont vraisemblablement ceux relatifs :

- au schéma directeur du Complexe du parc National du W (juillet 1999)
- à l'étude sur la cartographie, l'inventaire et la gestion des forêts classées dans la zone Nord du Bénin.

Il ressort de ces études dont les conclusions essentielles sont reprises dans cette partie du rapport que le bassin béninois du fleuve Niger regorge d'un important potentiel floristique.

Les cartes écologiques du couvert végétal établies par le CENATEL font état de l'existence dans le bassin béninois du fleuve Niger d'une multitude de formations végétales qui sont en étroite liaison avec les caractéristiques hydropluviométriques et édaphiques de la zone.

Suivant la classification dudit Centre dont les résultats sont en cours de finalisation, les formations végétales les plus représentatives sont :

- la savane arborée et la savane arbustive
- la savane arborée et arbustive saxicole
- la savane arborée et arbustive à emprise agricole
- la galerie forestière
- la forêt dense sèche ou forêt semi-décidue
- la forêt claire et savane boisée.

Les résultats des études précitées couplées avec cette classification du CENATEL ont conduit au tableau récapitulatif ci-contre qui fait la synthèse des connaissances disponibles sur la flore de la zone d'étude.

Tableau N° : Typologie de la flore et végétation

N°	TYPE DE VEGETATION	ESPECE CONSTITUANT LA FLORE	OBSERVATIONS
1	Forêts apicoles	Cola laurifolia Syzygium guinéense Morelia senegalensis Pterocarpus santalinoides Combretum lecardii Crateva religiosa Vitex chrysocarpa	Ces espèces s'observent sur les berges de la Mékrou et de l'Alibori et de la Sota et leur sous bois est constitué de bosquets impénétrables d'Acacia ataxacantha.
2	- Forêt claire avec strate graminéenne basse et peu dense - Savane boisée avec strate herbacée haute et drue.	Daniellia oliveri, Ficus sycomorus, SPP Lannea microcarpum, Terminalia SPP Combretum SPP, Kaya sénégalensis Diospyros mespiliformis Kigelia africana, Tamarindus indica Borassus aethiopum, Celtis integrifolia, Sclerocarya bierrea Anogeissus leiscarpus, Vitellaria paradoxa, isoberlinia tomentosa, Alzelia africana	Ces espèces se rencontrent essentiellement au Nord-Ouest et au Centre de la zone d'étude.
3	Savane arborée et arbustive saxicole ou à emprise agricole	Crossoptery febrifuga, Combretum hypopilinum, gardenia erubescens. Acacia seyal, Acacia hebecladoides Acacia macrostachya, Acacia Senegal Acacia gourmaensis, Dichrostachys cinerea, Strychnos, Balanites aegyptiaca, Ziziphus mauritiana, Sclerocarya birrea, Commiphora africana, Capparis Corymbosa, Piliostigma reticulatum, Terminalia avicennoides, maytenus senegalensis, Vitellaria paradoxa, Guiera senegalensis, cissus quadrangularis, Adansonia digitata, Ximenia americana	La savane arborée et la savane arbustive occupent la majeure partie du bassin béninois du fleuve Niger. La strate graminéenne est généralement assez dense pour favoriser des feux violents.

2.1.2.2- Faune et habitat

Conformément aux résultats des études existantes sur la faune dans les parcs et les zones cynégétiques du bassin béninois du fleuve Niger, toutes les espèces de grands mammifères de la savane soudanienne de l'Afrique de l'Ouest devraient être encore présentes à l'intérieur desdits parcs et zones cynégétiques mais à très faible densité compte tenu des pressions au tropiques.

Le tableau ci-contre tiré du rapport sur le schéma directeur du complexe du Parc National du W fait l'état des lieux des statuts des grands mammifères dudit Parc et renseigne sur leurs habitats.

Tableau N° : Statuts des grands mammifères du Parc National et leurs biotopes

NOM COMMUN	NOM SCIENTIFIQUE	BIOTOPE	STATUT
Buffle	<i>Syncerus caffer</i>	savane	Assez rare
Hippotrague	<i>Hippotragus equinus</i>	Savane arbustive et arborée	Assez commun
Bubale	<i>Alcelaphus buselaphus</i>	Savane arbustive et arborée	Rare
Gazelle à front roux	<i>Gazella rufifrons</i>	Savane herbeuse	Très rare
Cobe de buffon	<i>Adenota kob</i>	Savane herbeuse	Très rare
Cobe defassa	<i>Kobus defassa</i>	Savane herbeuse et arbustive	Très rare
Cobe des roseaux	<i>Redunca redunca</i>	Savane herbeuse	Très rare
Cephalophe de grimm	<i>Sylvicapra rimma</i>	Savane arborée	Rare
Céphantophe à flanc roux	<i>Cephatophus rufilatus</i>	Forêt claire	Rare
Ourébie	<i>Ourebia ourebia</i>	Savane arbustive et arborée	Rare
Guib harnaché	<i>Tragelaphus scriptus</i>	Galerie et forestière	Assez commun dans les galeries forestières
Damalisque	<i>Damaliscus korrigum</i>	Savane herbeuse et arborée	Très rare
Phacochère	<i>Phacochoerus eathiopticus</i>	savane	Assez commun
Lion	<i>Panthera leo</i>	Savane arbustive et arborée	Très rare / disparu
Guépard	<i>Acinonyx jubatus</i>	Savane herbeuse	Très rare / disparu
Léopard	<i>Panthera pardus</i>	Forêt	Très rare
Hyène tachetée	<i>Crocuta crocuta</i>	savane	Très rare
Hippotame	<i>Hippopotamus amphibius</i>	Rivière et mare	Très rare (présent dans les rapides de Barou)
Lyceaon	<i>Lyceaon pictus</i>	Savane	Très rare / disparu
Elephant	<i>Loxodonta africana</i>	Savane et forêt	Rare

Source :

En outre, les résultats de dénombrement de la faune réalisés en 1980 dans le Parc National du W et dans la zone cynégétique de l'Atacora et en 1996 dans la zone cynégétique de la DJONA sont consignés dans le tableau N° X.

Tableau N° : Dénombrement de la faune

N°	RESERVE ESPECE	PARC NATIONAL DU W (1980)	ZONE CYNEGETIQUE ATACORA (1980)	ZONE CYNEGETIQUE DE LA DJONA (1996)
1	Eléphant	860	-	-
2	Buffle	1780	370	259
3	Pippotrague	810	-	350
4	Bubale et damalisque	430	140	127 (rien que des Bubales)
5	Cobe de fassa	70	20	-
6	Cobe de Buffo	-	-	41
7	Cobe Redunca	-	-	-
8	Ourebi	-	-	66
9	Cephalophe	-	-	-
10	Phacochère	-	-	195

Source : les auteurs du dénombrement sont Messieurs BOUSQUET et SZANIAWSKI en 1980, GUEDEGBE et HOUDE en 1996.

Par ailleurs, un inventaire effectué en mai 1997 dans la zone cynégétique de l'Atacora signale la présence des espèces animales suivantes au niveau de cette zone : Ourebi, Cephalophe, Hippotrague, Guib harnaché, Cobe de Buffor, Cobe de redunca, Phacochère, Chacal, Léopard, Carcal, Outarde, Grand Calao.

Il est enfin signalé dans l'un des rapports que certaines espèces tels que le rhinocéros noir (*diceros bicornis*) et la girafe (*giraffa camdopardalis*) ont déjà disparu tandis que d'autres comme la guépard (*caninonyx jubatus*), le damalisque (*damaliscus korrigiem*) et le lamentin (*trichechus sénégalensis*) sont en voie de disparition.

En ce qui concerne la faune aquatique et aviaire, les rapports disponibles ne donnent que de très vagues informations sans intérêt.

Au total, il se dégage de ces informations éparses collectées çà et là dans les différents rapports existants que la faune dans son ensemble est menacée. Plusieurs espèces animales ont déjà disparu, d'autres sont en voie de disparition sans qu'on n'ait des éléments relativement précis et fiables sur l'ampleur ou l'évolution du phénomène de destruction progressive du potentiel faunique.

2.1.3- Analyse hydro-morphologique du fleuve

2.1.3.1 Morphologie et sédimentation du fleuve

Il n'a pas été possible, lors des investigations, d'accéder à un document ou à un rapport ayant fait le point de la sédimentation ou de l'entablement des lits des affluents béninois du fleuve Niger, encore moins de la contribution de l'érosion au niveau des bassins desdits affluents à la sédimentation du cours principal de ce fleuve.

En dehors des résultats de quelques essais isolés sur l'érosion hydrique conduits par le Centre National d'Agro-pédologie ou sous son contrôle entre 1960 et 1980 et qui donnent quelques chiffres sur le ruissellement et les pertes en terres au niveau des grands types de sols rencontrés en République du Bénin, il n'existe aucune étude ayant fait des investigations sur la morphologie et la sédimentation du fleuve Niger ou de ses affluents béninois.

2.1.3.2- Hydrographie et ressources en eaux de surface

Le cours principal de la partie béninoise du fleuve Niger est alimenté par quatre (4) affluents dont les caractéristiques sont récapitulées ci-après :

Tableau N° : Caractéristiques des principaux affluents du Niger

Affluent	MEKROU	KOMPAGOUROU	ALIBORI	SOTA
Longueur km	480	100	427	254
Superficie bassin versant (km²)	10 500	1980	13 740	1330
Pente moyenne	0,45 m/km	0,3-1 m / km	0,2-0,5 m/km	Très variable

Source :

D'autres affluents qui se jettent dans le fleuve Niger en territoire nigérian ont leurs hauts bassins au Bénin. Il s'agit principalement de Illogourou (360 km²) Wara (954 km²) et Oli (2419 km²).

Au total, les affluents béninois du fleuve Niger drainent un bassin versant de 43313 km² soit 37,74 % du territoire national, conformément. Aux résultats du planimétrage effectué dans le rapport sur les Ressources superficielles du Bénin.

2.1.3.1- Ressources en eaux superficielles

2.1.3.1.1- Hydrologie

Hormis la Sota qui présente un régime d'écoulement permanent avec un débit résiduel d'étiage estimé à 3,6 m³/seconde tous les affluents béninois du fleuve Niger se caractérisent par des régimes d'écoulement saisonnier.

En saison sèche, l'écoulement cesse et les lits mineurs des affluents sont occupés par des îlots de mare servant entre autres d'habitat ou de points d'abreuvement pour la faune.

2.1.3.1.2- Ressources en eaux superficielles

Les ressources en eaux superficielles du Bénin sont constituées des ressources en eaux internes et les ressources en eaux partagées.

a) Ressources en eaux internes

D'après le rapport de l'étude sur la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin, les ressources en eaux superficielles internes du bassin du Niger évaluées à partir des stations hydrométriques existantes sont estimées à 2485 millions de mètres cubes d'eau répartis comme suit :

Tableau N° :Ressources en eaux superficielles internes

BASSIN	STATION	SUPERFICIE A LA STATION km ²	PERIDOE EN ANNEES COMPLETES	MOYENNE SUR LA PERIODE	VOLUME x 10 ⁶ m3 par an
MEKROU	KOMPONGOU	5700	28	18,5	583
ALIBORI	Axe Kandi- Banikoara	8150	38	28	883
SOTA	Kombéri	13410	36	32,3	1 019
TOTAL	-	27260	-		2485

Source :

Le Kompa-Gonrou n'est pas pris en compte parce que non équipé de station hydrométrique.

b) Ressources en eaux partagées

Les ressources en eaux partagées sont celles du fleuve Niger et du MEKROU que le Bénin partage avec d'autres pays.

En résumé, les ressources en eaux superficielles estimées du Bénin ne concernent qu'un bassin versant de 27260 km² soit moins de 63 % du bassin béninois du fleuve Niger. Il en découle que les potentialités réelles du pays, en eaux de surface dépassent largement les 2485 millions de mètres cubes d'eau indiqués dans le tableau ci-dessus et qui résultent d'une estimation à partir des stations hydrométriques existantes.

2.1.3.3- Hydrogéologie et ressources en eaux souterraines

2.1.3.3.1- Hydrogéologie

a) Les différents aquifères

On distingue deux grands groupes d'aquifères. Il s'agit des aquifères superficiels et les aquifères profonds.

- Les aquifères superficiels

Ils sont présents aussi bien en zone socle qu'en milieu sédimentaire

- Pour la zone de socle, ces aquifères sont cantonnés dans les couches d'altération qui surmontent les altérites et la roche saine sous-jacentes. Leur puissance varie de 5 à 20 m mais peut atteindre 30 mètres au droit des fractures. Cet aquifère alimente les puits à grand diamètre. La perméabilité moyenne est bonne $k = 6-8 \times 10^{-3}$ m/s. Les ouvrages de captage (puits et puisards) tarissent pour la plupart vers les mois de Mars et Avril. Les débits exploités sont souvent dérisoires ($Q = \pm 1$ m³/h).
- Au niveau des dépôts sédimentaires, ce sont les alluvions du fleuve Niger et des autres cours d'eau qui forment ce groupe d'aquifères. Les puits qui les captent sont pérennes et permettent de passer la saison sèche. Les débits sont plus intéressants soit 2 à 5 m³/h pour des transmissivités voisines de 2 ± 10^{-4} m²/s.

- Les aquifères profonds

Ils constituent les réserves les plus sûres.

- Au niveau des formations de socle, ces aquifères dits discontinus en raison des réservoirs liés aux fractures qui affectent la roche sous-jacente alimentent les forages. Les débits atteignent souvent 2 à 5 m³/h et exceptionnellement 10 et 15 m³/h. Les profondeurs des ouvrages se situent dans la fourchette de 45 à 65 mètres pour des taux de réussite de 50 à 70 %.
- Pour les dépôts sédimentaires, on rencontre des aquifères liés à deux principaux faciès. Il s'agit de :
 - des formations du Continental Terminal.
Les dépôts attribués au Continental Terminal (CT) se présentent sous formes de buttes au nord du Bassin. D'une épaisseur maximale de 150 mètres environ ils abritent à la base, des aquifères sous forme lenticulaire et très peu productifs ou stériles.
 - des dépôts gréseux

Ils occupent le côté Est et la plus grande partie de la superficie du bassin du Niger. Elles sont constituées de niveaux fins et grossiers contenant de rares horizons argileux. En dépit des épisodes arkosiques très durs contenant des aquifères de fissures, les grès représentent l'aquifère le plus important du bassin. Leur épaisseur varie de 150 à 500 mètres pendant

que la transmissivité est de l'ordre de $5 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ à $3 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ pour des débits de 5 à $20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Le renouvellement des aquifères

Les études conduites dans le bassin de Kandi ont permis de conclure grâce à un modèle mathématique en 1992 sur un calage en régime permanent que :

- Apport : 3600 l/s ;
- Sortie : (Prélèvement et drainages par le Niger, la Sota et autres cours d'eau) équivalent à 3300 l/s ;

2.1.3.3.2- Ressources en eaux souterraines

Le rapport d'étude menée entre 1996 et 1997 sur la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin ont évalué les capacités annuelles de recharge des aquifères du pays sur la base de $123 \text{ m}^3/\text{ha}$ et $125 \text{ m}^3/\text{ha}$ respectivement en zone du socle et en zone sédimentaire de Kandi.

Sur la base de ces hypothèses, les capacités totales de recharge annuelle des aquifères de zone d'étude sont estimées à 535 millions de mètres cubes d'eau répartis comme suit.

Tableau N° Ressources en eaux souterraines

UNITE	SUPERFICIE (km ²)	RECHARGE (m ³ /ha)	RECHARGE ANNEULLE EN MILLIONS DE m ³
Région du socle du bassin béninois du fleuve Niger	33313	123	410
Grès de Kandi	10000	125	125
TOTAL	43313		535

2.1.4- Qualité de l'eau

Comparativement aux ressources en eaux superficielles et souterraines dont dispose le pays, le bassin béninois du fleuve Niger est relativement moins pourvu en eau. En effet, il se trouve être la zone la moins arrosée et étendue représentant environ 38 % du territoire national, que d'environ 19 % et 29 % des ressources en eaux superficielles et souterraines du pays.

2.1.4.1- Risque de pollution

La faible densité de population l'importance des domaines classés de l'Etat et le faible taux d'occupation de l'espace qui le caractérisaient en ont fait

jusqu'au début des années 90 marquant le début du « boum » du coton, une zone quasi exempte des risques de pollution des eaux.

Dans les conditions actuelles d'une extension anarchique des superficies occupées par la culture du coton faisant appel à un usage important d'engrais chimique et de pesticide, il est relevé, sans qu'on ait pu établir formellement les liens avec les pratiques culturales en cours, des indices de pollution surtout chimique.

En effet, une analyse effectuée dans la partie Nord de la zone d'étude, a permis de constater qu'environ 36 % des forages de cette zone présentent un taux de nitrate largement au-delà de la norme admissible.

Les concentrations en ammonium sont parfois élevées et inquiétantes au niveau des eaux provenant des puits captant l'eau de l'altérite. Les eaux sont parfois très minéralisées et ont une dureté totale dépassant 600 mg/l contre une norme admise de 500 mg/l.

Il s'agit des premières conclusions d'un contrôle instantané et la Direction de l'Hydraulique envisage fortement poursuivre ses investigations pour parvenir à des résultats plus fiables et plus représentatifs.

Au niveau de quelques plans d'eau artificiels, il est signalé un accroissement sensible du taux de manganèse.

Il est donc clair que des risques de pollution des eaux existent dans le bassin du fleuve Niger. Même si ces risques sont encore minimes et mal connus, il y a lieu de prendre le plus rapidement possible les mesures qui s'imposent pour mettre en place un dispositif de suivi permanent de l'évolution de la qualité de l'eau dans l'espace et dans le temps.

2.1.4.2 Impact de la qualité de l'eau sur la santé des populations et les écosystèmes

Il n'a pas été possible, pendant les investigations d'accéder à un rapport d'étude ayant évalué l'impact de la qualité de l'eau sur la préservation des écosystèmes ou sur la santé des populations. C'est des domaines dans lesquels presque tout est encore à faire.

2.1.4.3- Plantes aquatiques

Il est signalé par certains cadres intervenant sur le terrain que le cours principal du fleuve Niger à certains endroits et quelques plans d'eau naturels ou artificiels sont envahis par la jacinthe d'eau.

Aucune donnée n'existe sur l'ampleur du phénomène et ses incidences sur les écosystèmes et sur les activités économiques des populations riveraines.

2.1.5 Réseau de collecte des données climatiques et hydropluviométriques

2.1.5.1- Structures de gestion du réseau

Le réseau de collecte des données climatiques et hydro pluviométriques au Bénin est géré par les structures suivantes :

- ☐ l'ASECNA du MTPT pour les données climatiques
- ☐ la Direction de l'Hydraulique pour les données hydropluviométriques et piézométriques,
- ☐ les CARDER uniquement pour les données pluviométriques.

2.1.5.1.1 Réseau ASECNA

Les données du réseau ASECNA exploitables pour la zone d'étude sont fournies par :

- la station synoptique de KANDI située au centre de la zone d'étude,
- les 17 stations pluviométriques réparties dans les départements du Borgou, de l'Alibori, et de l'Atacora (voir liste en annexe).

La station synoptique est gérée par un personnel permanent qualifié de l'ASECNA et permet la collecte des données climatiques (températures, hygrométrie, ensoleillement, évaporation, vitesse du vent 24 heures sur 24 etc...

Les stations pluviométriques ne comportent que des pluviomètres et sont gérées par un personnel ne relevant pas de l'autorité de l'ASECNA mais plutôt d'autres structures dont en l'occurrence les CARDER.

Les données recueillies au niveau de l'ensemble de ces stations sont acheminées, centralisées et traitées au niveau de la Direction de la Météorologie

et mises à la disposition des usagers sous forme de bulletins agrométéorologiques décadaires.

2.1.5.1.2 Réseau de la Direction de l'Hydraulique

a) Réseau hydrométrique

Le réseau hydrométrique est constitué par sept (07) stations limnimétriques sur le Niger et ses affluents béninois. Il s'agit des stations de :

- 1- MEKROU et Kérou
- 2- MEKROU à Kompongou
- 3- ALIBORI au point Kandi-Banikoara
- 4- SOTA à Gbassè
- 5- IRANE à Koutankroukou
- 6- SOTA à Koubéri
- 7- NIGER à Malanville.

Les informations recueillies au niveau de ces stations sont acheminées au Service Hydrologie de la Direction de l'Hydraulique où elles sont traitées et conservées.

b) Réseau piézométrique

Dans le cadre du projet « Inventaire de ressources en eaux souterraines du Bénin », onze (11) piézomètres et quatre (04) forages d'observation ont été réalisés en 1990 dans la zone d'étude. Malheureusement, ces installations n'ont été régulièrement suivies que pendant deux (02) ans. Abandonnés depuis plus de huit (08) ans, ces ouvrages d'observation se sont complètement détériorés et hors d'usage pour la plupart. Les quatre (04) stations encore accessibles ne sont plus fonctionnelles.

2.1.5.1.3- Réseau des stations pluviométriques des CARDER Borgou et Atacora

Les CARDERs Borgou et Atacora gèrent un important réseau pluviomètres (environ une quarantaine pour la zone d'étude) installés dans plusieurs localités de leurs départements respectifs.

Les informations et données recueillies sur les événements pluvieux enregistrés sont compilées sous formes de données pluviométriques décadaires dans l'unique but d'en apprécier les incidences sur l'état végétatif des cultures afin de mieux réajuster les prévisions de rendements et de production. Les

données provenant de ces stations ne font l'objet d'aucune diffusion mais sont uniquement destinés aux CARDER qui en donnent une synthèse des hauteurs mensuelles des pluies dans leurs rapports d'activités.

2.1.5.2- Fiabilité et accessibilité aux données climatiques

Les informations climatiques et hydropluviométriques provenant de l'ASECNA sont fiables, car collectées et traitées par un personnel technique qualifié.

Il en est de même des données hydrométriques collectées et traitées par la Direction de l'Hydraulique.

Quant aux données climatiques pluviométriques émanant des CARDER, les milieux spécialisés sont sceptiques sur leur fiabilité pour des raisons liées au fait qu'ils estiment que la plupart des appareils ne sont pas toujours installés dans le respect des normes techniques requises et que les agents ayant à charge la gestion des stations ne sont pas toujours formés pour bien accomplir leur mission.

Pour des problèmes d'indisponibilité des ressources financières requises, les données climatiques et hydropluviométriques ne sont plus systématiquement diffusées depuis quelques années par l'ASECNA et l'accès des usagers aux dites données n'est pas toujours aisé.

Par ailleurs, la Direction de la Météorologie ne reçoit plus de façon régulière, les données de toutes les stations pluviométriques par manque de personnel né du gel des recrutements par l'Administration béninoise avec pour corollaire un redéploiement inconsidéré de certains agents antérieurement formés pour assurer cette tâche.

Actuellement dans la zone d'étude, les données ne sont plus disponibles au niveau de sept (07) stations pluviométriques sur les 17 stations existantes et relevant du contrôle de l'ASECNA.

S'agissant enfin des données piézométriques, les données collectées entre 1990 et 1992 se sont détériorées, les installations sont hors d'usage et il n'y a plus d'observation depuis une dizaine d'années.

D'une manière générale, les ressources en eaux superficielles ou souterraines sont mal connues et très peu suivies. Cette situation s'explique par l'insuffisance des ressources humaines matérielles et financières dont disposent

les structures ayant à charge la gestion des réseaux climatiques, agro-météorologique, hydropluviométrique et piézométrique du pays.

2.2- ENVIRONNEMENT HUMAIN

La problématique de l'occupation de l'espace dans la zone de l'étude ne présente pas les mêmes caractéristiques que celle du reste du pays. Elle tire sa spécificité du fait qu'elle est au carrefour de plusieurs groupes socioculturels.

2.2.1- Profil socio-économique

2.2.1.1- Aspects juridiques et institutionnels

Comme indiqué dans la section relative à la présentation de la zone d'étude, le bassin béninois du Niger est à cheval sur trois (3) départements soit quinze (15) circonscriptions administratives ou Communes.

Tableau N°1 : Circonscriptions administratives comprises dans la zone d'étude

N°	Départements	Communes (Sous-préfectures)	Superficie (km ²)
1	Alibori	Banikoara	4383
		Gogounou	4910
		Kandi	3421
		Karimama	6041
		Malanville	3016
		Ségbana	4471
2	Atacora	<u>Kérou</u>	3745
		<u>Péhunco</u>	2014
3	Borgou	Bembèrèkè	3348
		Kalalé	3586
		Sinendé	2289
		Nikki	3171
T O T A L			44.395

Source : IGN Bénin

Cette division territoriale correspond aux articles 6 et 7 de la loi n° 97-028 du 16 Janvier 1999, portant organisation de l'administration territoriale de la République du Bénin.

Ainsi, "l'administration territoriale de l'Etat s'exerce dans le cadre du département" (Art. 4) qui jouit de la personnalité juridique ni de l'autonomie financière. Chaque département est découpé en communes dont il a la tutelle.

Selon l'article 21 de la même loi, les habitants de ces divisions territoriales sont constitués en "collectivités territoriales décentralisées dotées de la personnalité juridique et de l'autonomie financière".

A l'instar du département, la commune est démembrée en unités administratives locales dénommées « Arrondissements ». Les arrondissements ne disposent pas d'une personnalité juridique ni d'une autonomie financière (Articles 33 et 34) l'arrondissement est divisé en quartiers de ville en milieu urbain et en villages en milieu rural (Article 41)

Quant à l'organisation et le régime financier des communes, elles ont fait respectivement l'objet des lois n° 98-005 et n° 98-007, toutes deux du 15 Janvier 1999.

Par ailleurs, toute loi régissant l'abstrait en République du Bénin est applicable au sein des collectivités territoriales ; c'est le cas par exemple de la « loi-cadre sur l'environnement » qui régleme la gestion des ressources naturelles et les pollutions d'origine anthropique.

2.2.1.2- Caractéristique démographique

La population du bassin est estimée à 661.826 habitants en 1992², dont 329.973 femmes. Par rapport aux données nationales, la zone représente 13,46 % de la population totale, avec un rapport de masculinité de 100,56 contre 94,7 pour l'ensemble. Les raisons peuvent être recherchées dans la forte immigration de main-d'œuvre agricole pour la culture de coton ou dans la forte mortalité post-partum. Le taux d'accroissement inter-censitaire 1979-1992 pour le Borgou/Alibori était de 4,11 %, tandis que celui de l'Atacora/Donga (la Donga ne fait pas partie de la zone d'étude) est de 2,36 %³. Le taux national était de 2,94 %. Néanmoins, il convient de mentionner que le taux moyen annuel national d'accroissement naturel est de 3,2 %.

En l'an 2000, la population du bassin est estimée à 872.321 hab. contre 6.396.591 hab. pour le Bénin, soit environ 13,63 % de l'ensemble, avec un rapport de masculinité, respectivement de 100,4 et 95,2.

² MPRE / INSAE : Recensement Général de la Population et de l'Habitat, 1992

³ Le nouveau découpage territorial date de 1998, alors que les recensements sont de 1979 et 1992. C'est ce qui justifie que l'on n'a pas toujours des données pour exclusivement la zone d'étude.

Tableau N° : Répartition de la population du bassin par Commune et par sexe en 1979 et 2000

DEARTEMENTS	1992				2000			
	Féminin	Masculin	Total	Densité	Féminin	Masculin	Total	Densité
ALIBORI	178113	177837	355950	13,56	237053	237064	474117	18,07
Banikoara	52291	51747	104038	23,74	69595	68981	138576	31,62
Gogounou	25006	25039	50045	10,19	33281	33378	66659	13,58
Kandi	36436	36702	73138	21,38	48493	48925	97418	28,48
Karimama	14494	14577	29071	4,81	19290	19432	38722	6,41
Malanville	33769	33618	67387	22,34	44944	44814	89758	29,76
Sègbana	16117	16154	32271	7,22	21450	21534	42984	9,61
ATACORA	37838	38486	76324	13,25	45429	46179	91608	15,91
Kérou	21174	21317	42491	11,35	25422	25578	51000	13,62
Péhunco	16664	17169	33833	16,8	20007	20601	40608	20,16
BORGOU	114022	115530	229552	18,52	152779	153817	306596	24,74
Bembérékè	29437	30377	59814	17,86	39443	40444	79887	23,86
Nikki	33148	33016	66164	20,86	44415	43958	88373	27,87
Kalalé	31338	31467	62805	17,51	41990	41895	83885	23,39
Sinendé	20099	20670	40769	17,81	26931	27520	54451	23,79
BASSIN	329973	331853	661826	14,91	435261	437060	872321	19,65

Source : MPREPE / INSAE, Tableau de bord social, 2000

La population est inégalement répartie dans l'ensemble du bassin. Les plus fortes densités sont de l'ordre de 30 habitants au kilomètre carré en l'an 2000 et les plus faibles de moins de 10. Ce qui veut dire que globalement le bassin est peu peuplé.

2.2.1.3- Structure des foyers

Les informations disponibles à partir du RGPA de 1992 indiquent que le département de l'Alibori compte 57,67% des ménages de la zone d'étude suivi du Borgou avec 31,71% et de l'Atacora avec 10,62%.

Tableau N° : Structure de la population par localité et ménage en 1992

DIVISIONS ADMINISTRATIVES	POPULATION TOTALE	NOMBRE DE MENAGES	TAILLE DES MENAGES
ALIBORI	355950	43225	8,26
Banikoara	104038	11977	8,7
Gogounou	50045	5600	8,9
Kandi	73138	8624	8,5
Karimama	29071	3766	7,7
Malanville	67387	9592	7,0
Sègbana	32271	3666	8,8
ATACORA	76324	7960	9,55
Kérou	42491	4120	10,3
Péhunco	33833	3840	8,8
BORGOU	229552	23772	9,75
Bembérékè	59809	6540	9,1
Nikki	66164	7076	9,4
Kalalé	62805	6269	10,0
Sinendé	40769	3887	10,5
BASSIN	661826	74957	8,975

Source : MPREPE/ INSAE, RGPH 1992.

La taille moyenne des ménages dans le bassin varie de 7,7 personnes par ménage à Karimama à 10,5 personnes à Sinendé. La taille moyenne au niveau

des départements est de 9,0 personnes par ménage. D'une manière générale, le département du Borgou à la plus grande taille de ménage (9,8 personnes) suivi de l'Atacora (9,6 personnes) et de l'Alibori (8,3 personnes).

Les grands groupes socio-culturels qui cohabitent dans le bassin sont : Dendi, Baatonu, Baatombu, Mokolé et Fulbé. On retrouve quelques minorités telles : Gulmaceba, Tchenga, Boko, etc.

D'une manière générale, chez les Bariba comme chez les Dendi et leurs assimilés, la famille peut regrouper 10 à 15 membres en moyenne, composée du père et de plusieurs ménages vivant ensemble dans la même concession sous la direction d'un chef de famille. La famille constitue de ce fait une collectivité de parenté, d'habitat et de biens (père, production et troupeaux) dans laquelle tous les membres sont liés entre eux de manière stricte.

Le rôle du Chef de famille

Il réside dans la sauvegarde des biens nécessaires à chaque membre de la famille. C'est lui qui se charge des dépenses familiales, de la procuration de la nourriture et des biens nécessaires à chaque membre de la famille. C'est lui qui se charge des dépenses familiales, à savoir les fêtes, les cérémonies, les impôts, etc.

Le Conseil de la famille

Il est composé de personnes âgées chargées de régler tous les problèmes concernant le mariage des enfants, l'héritage, les fêtes familiales et coutumières, l'élection du nouveau chef de famille et enfin tout autre problème touchant à la vie de la famille et de celle de ses membres.

La femme dans la famille

De part son statut et ses préoccupations, la femme jouit d'une autonomie à l'intérieur de la famille. Elle a son budget personnel. Ses obligations sont du côté de sa famille d'origine.

L'exploitation familiale

Toutes les parcelles sont cultivées par tous les membres de la famille. La production est destinée à l'auto-consommation. Seule une petite (faible) quantité est stockée ou vendue.

Les jeunes

Les jeunes sont regroupés au sein d'une association appelée « Igbê » en Dendi, « Igbêrou » en Bariba sous l'autorité d'un Chef des jeunes plus âgés mariés appelé « Sobabè ». Cette organisation a plusieurs buts : l'exécution des tâches à utilité commune, musique et danses à l'occasion des fêtes traditionnelles du village, l'entraide.

La filiation est patrilinéaire.

2.2.1.4- Structures occupationnelles et de fonctions

Le bassin béninois du fleuve Niger est plutôt situé en milieu rural. On y compte qu'une seule circonscription urbaine : Kandi⁴. Mais, par rapport à la nouvelle réforme⁵, Kandi a le même statut que les autres circonscriptions administratives du bassin.

Tableau N° : Population agricole par localité

DIVISIONS ADMINISTRATIVES	POPULATION TOTALE (A)	POPULATION AGRICOLE (B)					POURCENTAGE B/A
		Nombre ménages	Masculin	Féminin	Taille ménages	Total	
ALIBORI	355950	35136	157607	155472	8,8	313079	87,9
Banikoara	104038	10358	47773	47612	9,2	95385	91,6
Gogounou	50045	4659	22153	21609	9,4	43762	87,4
Kandi	73138	6962	22189	31769	9,2	63958	87,4
Karimama	29071	3542	14182	14023	8,0	28205	97,0
Malanville	67387	6361	25683	25277	8,1	50960	75,6
Sègbana	32271	3334	15627	15182	9,2	30809	95,5
ATACORA	76324	7215	36770	35780	10,0	72558	95,1
Kérou	42491	3914	20762	20559	10,6	41321	97,2
Péhunco	33833	3301	16008	15229	9,5	31237	92,3
BORGOU	229552	20377	105655	143130	10,3	152718	66,5
Bembéréké	59814	5485	27554	26633	9,9	54187	90,6
Nikki	66164	5609	28262	67805	10,0	56067	84,7
Kalalé	62805	5851	30782	30300	10,4	61082	97,2
Sinendé	40769	3432	19057	18302	10,9	37449	91,8
BASSIN	661826	62748	300032	334382	8,0	538355	81,3

Source : MPREPE / INSAE, RGPH 1992, Borgou/Atacora.

Nonobstant ces considérations, le tableau N° X indique que 81,3 % de la population ont pour occupation des activités agricoles. Contrairement à la population totale, le rapport de masculinité est en faveur du sexe masculin, car il est de 89,7 hommes pour 100 femmes.

La principale activité est la culture des terres, notamment celle du coton. On pourrait y ajouter l'élevage commercial, la foresterie, le transport et le tourisme. Les autres activités ont un caractère secondaire. Que ce soit les premières ou les secondes, elles sont dans l'ensemble pratiquées de manière artisanale.

⁴ Cf. ancien découpage territorial : Loi/Décret portant réforme de l'administration territoriale

⁵ Loi N° 97-028 du 15 janvier 1999, portant organisation de l'administration territoriale en République du Bénin.

Le chapitre 3 du présent rapport donne d'amples informations sur la pratique de ces activités. Malheureusement, il existe peu de statistiques, notamment récentes pour les étayer.

2.2.1.5- Stratification socio-économique

Deux principaux groupes d'Acteurs de développement interviennent dans le bassin. Il s'agit, d'une part, des structures gouvernementales et, d'autre part, des associations et Organisations non gouvernementales (ONG).

2.2.1.5.1- Les structures gouvernementales

Jusqu'à la veille de la décentralisation, c'est-à-dire des élections locales, l'administration territoriale et la gestion des collectivités territoriales, dont la sécurité des personnes et des biens et la lutte contre la pauvreté, sont assurées par l'administration déconcentrée. On y retrouve les représentants de six (6) structures centrales tels :

- Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique (MMEH). Il est représenté dans la zone de l'étude par le seul Service Régional de l'Hydraulique ;
- Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Pêches. Il est représenté par une structure déconcentrée appelée « Centre d'Action Régionale pour le Développement Rural (CARDER) ». Au sein du Centre se trouvent regroupées toutes les compétences du Ministère : élevage, génie rurale forêt et chasse, gestion des ressources naturelles, pêche, etc.
En attendant l'effectivité de la décentralisation, il n'existe qu'un seul CARDER pour l'Alibori et le Borgou et un autre que partage l'Atacora avec la Donga (qui n'est pas dans la zone d'étude) ;
- Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme.
Il existe une structure déconcentrée, la Direction départementale de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme. Elle a en charge la gestion relative à la gestion de l'environnement et à l'aménagement du territoire. Le bassin en compte deux (2) : l'une pour le Borgou et l'Alibori et l'autre pour l'Atacora en partage avec la Donga.
- Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité et de la Décentralisation.
Il est représenté par la Préfecture au niveau du département et pour le Sous-préfet au niveau local (cf section 2.2.1.1) ;

- Ministère de la Santé Publique
Il existe un service déconcentré, la Direction Départementale de la Santé Publique (DDSP) qui supervise les centres de santé, tant départementaux, zonaux que locaux ;
- Ministère du Commerce, de l'Industrie, ...
- Ministère de l'Education
Seuls deux niveaux de l'enseignement sont représentés au niveau des collectivités. Il s'agit de celui relatif au secondaire et de celui du primaire. Ces deux niveaux sont domiciliés au sein d'une seule direction départementale qui supervise et coordonne les actions des circonscriptions scolaires (niveau local).

2.2.1.5.2- Les Associations et ONG

Il existe plusieurs groupements socio-professionnels dans le bassin. Ce sont :

- Association professionnelle ABA-BORI de Kandi
- ONG SABU-IZE de Malanville
- ONG SIA N'SON (Malanville, Kandi, Banikoara)
- UGPPM (Union Générale des Producteurs des Périmètres Irrigués de Malanville)
- WAA ZIAN GBAN
- APIC
- Association des Eleveurs
- Etc.

Si ces groupements apparaissent comme des institutions socio-professionnelles ayant un rayonnement de l'ordre d'une commune au moins, il en existe d'envergure plus réduite, c'est-à-dire, à la base. Ils s'occupent surtout des activités de transformation et de commercialisation de type artisanal. Compte tenu de leur nombre, les citer serait fastidieux.

2.2.1.6- Propriété des biens

La culture béninoise, dans sa majorité, est marquée par la propriété foncière. Dans le sud du pays, la forte densité des populations fait remarquer l'acuité du problème foncier ; ce qui est peu remarquable dans sa partie septentrionale. Il ne peut en être autrement quand on considère que cette partie du territoire national est caractérisée par de vastes étendues de terre peu peuplée. Ce qui fait que l'on observe de faibles densités de population et

d'occupation des terres. L'analyse du tableau n° X fait remarquer que % de la population du bassin sont occupés notamment par les activités agricoles. L'ensemble des terres du bassin comme du Bénin est régi par deux formes de droit foncier : le droit foncier traditionnel et le droit foncier moderne.

2.2.1.6.1- Le droit foncier traditionnel

Traditionnellement, les populations rurales du Bénin sont très solidaires et réprouvent des comportements individualistes. Cette solidarité a développé naguère chez elles un esprit d'accueil très poussé et une assistance en toutes circonstances. Ainsi, la terre appartenant aux ancêtres, elle ne peut être vendue mais, faire l'objet de prêt ou de don. C'est de cette manière que l'étranger peut être admis à cultiver, mais sans que la terre lui appartienne indéfiniment. Les fermes sont exclues du droit d'usage sauf exception⁶.

Traditionnellement le droit d'usage est reconnu au premier défricheur et à sa descendance. La terre constitue un patrimoine dont l'appropriation privative est normalement exclue ; elle se limite à l'usage pour ce qui concerne les champs éloignés. Quant aux superficies cultivables dans les abords immédiats du village, elles s'identifient à la propriété privée. C'est ainsi que chaque famille possède par droit coutumier quelques hectares de terre dont le chef est le propriétaire.

Mais, la monétisation de l'économie et le développement du marché de la terre ont contribué à des comportements individualistes qui ont fait de cette ressource vitale, autrefois l'objet sacré invendable, un article de négociation très prisé. C'est ce qui a désormais permis à la femme d'accéder à la terre. Par ailleurs depuis l'introduction de la culture de coton dans le bassin, la femme est autorisée à exploiter la terre aux côtés de son époux.

2.2.1.6.2- Le droit foncier moderne

La progression de l'influence urbaine dans le milieu rural amène nombre de paysans assaillis par des difficultés économiques ou craignant des exportations à vendre leurs terres aux commerçants, fonctionnaires et autres nantis du secteur privé. D'importantes superficies culturelles échappent aux paysans amplifiant chez eux les risques d'insécurité alimentaire et la paupérisation : se nourrir devenant un acte de survie presque solitaire.

La vente des terres brave de plus en plus les interdits socioculturels sur l'inaliénabilité des terres. Les nouvelles règles du système foncier étaient originellement destinées à remplacer les règles traditionnelles. Elle stipule que

⁶ GERRIE B. et MYRNA D. , 1998 : Monographie régionale de la province du Borgou, 183 pages.

« la terre appartient à l'état ; la terre appartient à celui qui la cultive, sans autre distinction ; celui qui ne paie pas l'impôt ne saurait prétendre cultiver ». Malheureusement ce droit foncier moderne n'est pas encore véritablement appliqué.

En définitive, le propriétaire foncier ne répond pas encore à une règle générale. Elle évolue selon qu'elle favorise l'une ou l'autre partie ou les deux (2).

2.2.1.7- Santé

Le bassin dispose de nombreuses formations sanitaires de tous ordres. Les tableaux N° X à N° X font le point au 31 décembre 1999 des infrastructures sanitaires publiques et privées, du nombre de lits d'hospitalisation et de maternité, du personnel de santé du secteur public et des données épidémiologiques.

Si les statistiques concernant les Sous-préfectures de l'Alibori et du Borgou sont disponibles, celles relatives aux Sous-préfectures de l'Atacora ne l'étaient pas au moment des collectes.

2.2.1.7.1- Les infrastructures et le personnel sanitaires

Il faut comprendre par :

- Complexes communaux de santé, qui assurent les soins curatifs, préventifs et promotionnels ;
- Dispensaires et maternités isolés publics et privés ;
- Unités villageoises de santé, qui pratiquent les premiers soins dans les localités.

Tableau N° : Infrastructures sanitaires publiques par sous-préfecture (effectif au 31 / 12 / 1999)

INFRASTRUCTURES		SOUS-PREFECTURES												TOTAL
		Ban	Gog	Kan	Kar	Mal	Sèg	Kér	Péh	Bem	Nik	Kal	Sin	
CHD	conforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	non conforme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CS-SP	conforme	1		1		1		-	-					3
CS-CU	non conforme		1		1		1	-	-	1	1	1	1	7
CCS	conforme	5	5	3	2	4	4	-	-	4	4	5	2	38
	dispensaire seul			4				-	-		1		1	6
	maternité seule	1						-	-					1
Dispensaires isolés		2		1		1	1	-	-	2	1	4	1	13
Maternités isolées		1		1		1	1	-	-	1				5
Centre psychiatrique								-	-					
Centre pneumo-phthisiologie								-	-					
Centre de traitement-lèpre								-	-					
Infirmeries scolaires								-	-					
UVS		9	6	4		2	5	-	-	17	8	4	13	68
Lits d'hospitalisation		43	10	31	7	52	4	-	-	14	8	24	4	197
Lits de maternité		42	29	39	11	37	22	-	-	50	26	35	16	307

Source : SEPD/DDSP Borgou-Alibori, Annuaire 1999.

Comme on peut le constater, chaque localité dispose d'au moins une infrastructure de santé. Seule leur fonctionnalité peut poser problème. Il en est de même de l'insuffisance du nombre de lits d'hospitalisation et/ou de maternité.

Tableau N° : Infrastructures sanitaires privées par sous-préfecture (effectif au 31 / 12 / 1999)

INFRASTRUCTURES	SOUS-PREFECTURES												TOTAL
	Ban	Gog	Kan	Kar	Mal	Sèg	Kér	Péh	Bem	Nik	Kal	Sin	
Cabinets de soins infirmiers & accouchements	5	1	2		6	2	-	-	4	2	3	2	27
Centres de santé à vocation humanitaire							-	-					
Cliniques							-	-	1	1			2
Polycliniques							-	-					
Cabinets médicaux				1			-	-					1
Cabinets dentaires							-	-					
Officines pharmaceutiques			2		2		-	-					4
Dépôts pharmaceutiques	1						-	-		1		1	3
Autres							-	-					

Source : SEPD/DDSP Borgou-Alibori, Annuaire 1999.

A l'instar des centres de santé publics, presque toutes les sous-préfectures sont dotées d'au moins un centre de santé privé de première nécessité. Paradoxalement, il n'existe presque pas d'officine ou de dépôt pharmaceutique. Kandi et Malanville ont chacun deux officines ; cela peut s'expliquer par leur forte densité de population.

Tableau N° : Nombre de formations sanitaires, de lits d'hospitalisation, de lits de maternité et quelques ratios par Sous-préfecture (Secteur public au 31 / 12 / 1999)

RUBRIQUES	SOUS-PREFECTURES												TOTAL
	Ban	Gog	Kan	Kar	Mal	Sèg	Kér	Péh	Bem	Nik	Kal	Sin	
Nombre de formations sanitaires	9	6	9	3	6	6	-	-	7	7	9	5	67
Nbre Hbts par formation sanitaires	14868	10728	10452	12464	14446	6918	-	-	10990	12157	8976	10488	
Nbre lits hospitalisation	43	10	31	7	52	4	-	-	14	8	24	4	197
Nbre Hbts par lit	3112	6437	3035	5342	1667	10377	-	-	5495	10639	3366	13110	
Nbre de lits de maternité	42	29	39	11	37	22	-	-	50	26	35	16	307
Nbre acc. Attend / lit de maternité	175	122	132	187	129	104	-	-	84	180	127	180	

Source : SEPD/DDSP Borgou-Alibori, Annuaire 1999.

Tableau N° : Répartition du personnel de santé du secteur public et quelques ratios par Sous-préfecture (effectif au 31 / 12 / 1999)

RUBRIQUES	SOUS-PREFECTURES												TOTAL
	Ban	Gog	Kan	Kar	Mal	Sèg	Kér	Péh	Bem	Nik	Kal	Sin	
Médecins	3	1	1	1	1	1	-	-	1	1	0	1	11
Habitants / Médecin	44605	64370	94072	37392	86675	41508	-	-	78928	85101	8078	52438	
Infirmiers	20	9	22	4	20	13	-	-	9	15	13	8	133
Habitants / Infirmier	6691	7152	4276	9348	4334	3193	-	-	8548	5673	6214	6555	
Sages-femmes	3	3	2	1	4	1	-	-	4	1	2	3	24
Habitants / Sage-femme	44605	21457	47036	37392	21669	41508	-	-	19232	42551	4039	17479	
Techniciens de labo	2	0	1	0	3	1	-	-	1	1	1	1	11
Habitants / Tech. de labo	69908	64370	94072	37392	28892	41508	-	-	76928	85101	80701	52438	

Source : SEPD/DDSP Borgou-Alibori, Annuaire 1999.

Le personnel de santé est largement en dessous des normes admises par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) : on devrait avoir par exemple 1 médecin pour 10.000hab, 1 infirmier et 1 sage-femme pour 5.000 hab. . Si le ratio habitant/infirmier semble se rapprocher de la norme, malgré tous les efforts

fait par l'Etat, il est encore très loin en ce qui concerne les médecins et les sages-femmes.

2.2.1.7.2- Les données épidémiologiques

Elles sont de divers ordres : infectieuses, parasitologiques, gynécologiques, traumatismes, etc. Ici, comme de ce qui vient de précéder, il n'existe pas de données relatives aux sous-préfectures de Péhunco et de Kérou.

Les Sous-préfectures de Bembérékè et de Banikoara présentent les plus forts taux d'incidence pour les maladies diarrhéiques, avec respectivement 70 et 47 pour 1000 en 1991. Quant à la méningite, 381 cas ont été enregistrés, dont 208 hospitalisés. Ce sont les enfants de 0 à 11 mois qui en ont le plus souffert ; ainsi, 8 enfants pour 1000 en ont été touchés, alors que pour les enfants de plus de 15 ans, seuls 3 enfants pour 10.000 en ont souffert. Une fois encore, Bembérékè a le plus fort taux d'indice.

Le paludisme, toutes formes confondues, se situe toujours au premier rang des affections. Il représente 31 % des causes de recours aux soins. L'incidence de la rougeole est élevée surtout à Banikoara, où elle infecte 1,8 enfants pour 1000 enfants.

Quant aux infections sexuellement transmissibles (IST), les plus identifiées dans la zone d'étude sont : ulcérations génitales, syphilitiques, urétrite, écoulement urétral d'origine gonococque ou autre, cervicites/vaginites. Le tableau N° donne quelques précisions.

Tableau N° : Nombre de cas de IST notifiés par Sous-préfecture

DIVISIONS ADMINISTRATIVES	CAS	TAUX D'INCIDENCE (%)
Banikoara	1114	8
Gogounou	159	2
Kandi	173	2
Karimama	33	1
Malanville	257	3
Sègbana	196	5
ALIBORI	1932	21
Kérou	-	-
Péhunco	-	-
ATACORA	-	-
Bembérékè	1309	17
Nikki	135	2
Kalalé	11	1
Sinendé	140	3
BORGOU	1695	23

Source : MSP/DDSP-Borgou/Alibori, Annuaire 1999.

De l'analyse de ce tableau, Bembérékè et Banikoara ont les plus forts taux d'incidence

2.2.1.8- Habitation

Selon John IGUE et Sikiro ADAM (1987)⁷ la majorité des fermes de cultures, villages et campements intermédiaires appartiennent aux Fulbé et aux Gando, tandis que les gros villages sont habités par les Baatombu et les Boko. Les Peul qui sont d'excellents éleveurs, créent leurs campements à l'écart des villages dont les habitants sont souvent en partie propriétaires des bêtes qu'ils gardent.

Le regroupement de ces groupes familiaux crée ce qu'on pourrait appeler des établissements humains. Ces regroupements se présentent comme suit :

- fermes de cultures et campements de Peul de moins de 300 habitants ;
- villages intermédiaires de 300 à 1000 habitants ;
- gros villages de 150 à 3000 habitants.

Les fermes de culture et les campements connaissent souvent une existence temporaire liée à la richesse du sol, à l'abondance du pâturage et des points d'eau. Il suffit que les conditions qui favorisent l'installation de ces fermes et campements se dégradent pour que leurs habitants changent automatiquement de site. Malgré cette mobilité qui les caractérise dans le temps et dans l'espace, ils dépendent toujours de leur noyau familial.

2.2.1.9- Education

Les données se présentent comme ci-après :

Tableau N° : Statistiques générales des effectifs scolaires au cours primaire public/privé par Sous-préfecture 1997-1998

DIVISIONS TERRITOR	POPUL. 6-11 ANS	EFFECTIFS ELEVES			TAUX BRUT SCOL	ENSEIGNANTS			NOMBRE		RATIO	
		Masc	Fém	Total		Masc	Fém	Total	Ecoles	Classes	Elèv/Class	Elèv/Mâitr
ALIBORI												
Banikoara	27217	5127	2934	8061	29,62	150	8	158	168	56	47,98	51,02
Gogounou	12935	2547	1718	4265	32,97	82	0	82	103	31	41,41	52,01
Kandi	18677	4950	3287	8237	44,10	133	10	143	168	44	49,03	57,60
Karimama	7509	1459	504	1963	26,14	33	0	33	39	14	50,33	59,48
Malanville	16758	3605	2148	5753	34,33	72	9	81	103	29	55,85	71,02
Sègbana	8451	2429	1170	3599	42,59	64	0	64	83	25	43,36	56,23
ATACORA												
Kérou	10507	2018	253	2971	28,28	70	3	73	71	19	41,85	40,7
Péhunco	8151	2733	930	3063	37,57	62	5	67	62	17	49,4	45,72
BORGOU												
Bembèrèkè	14855	3995	3049	7044	47,42	111	10	121	132	34	53,36	58,21
Kalalé	16975	3049	1489	4538	26,73	89	3	92	106	35	42,81	49,33
Nikki	16747	4086	2159	6245	37,29	107	7	114	137	39	45,58	54,78
Sinendé	10252	2517	1755	4272	41,67	75	3	78	84	19	50,86	54,77
BASSIN	169034	37915	21396	60011	-	1048	58	1106	1256	362	-	-

Source : SSGI/DPP/MENRS

⁷ IGUE John et ADAM Sikiro, La hiérarchie fonctionnelle des établissements humains au nord du Bénin : cas du District rural de Kalalé ; PNUD, août 1987.

**Tableau N° : Statistiques générales des effectifs scolaires au cours
primaire public par Sous-préfecture 1999-2000**

DIVISIONS TERRITORIALES	EFFECTIFS ELEVES			ENSEIGNANTS			NOMBRE		RATIO	
	Masc	Fém	Total	Masc	Fém	Total	Ecoles	Classes	Elèv/Class	Elèv/Maitr
ALIBORI										
Banikoara	6089	3907	9996	171	12	183	78	209	47,8	54,6
Gogounou	2932	2381	5313	98	2	100	34	117	45,4	53,1
Kandi	5464	4109	9573	153	15	168	51	188	50,9	57,0
Karimama	1836	826	2662	48	0	48	18	29	91,8	55,5
Malanville	3941	2547	6488	94	19	113	34	123	52,7	57,4
Sègbana	2634	1440	4074	76	5	81	26	81	50,3	50,3
ATACORA										
Kérou	2121	1142	3263	73	2	75	23	80	40,8	43,5
Péhunco	2546	1293	3839	100	4	105	26	82	46,8	36,6
BORGOU										
Bembérékè	5044	3984	9028	144	17	161	48	168	53,7	56,1
Kalalé	3602	2050	5652	96	4	100	41	125	45,2	56,5
Nikki	5557	3179	8736	119	10	129	58	170	51,4	67,7
Sinendé	2992	2500	5492	101	6	107	24	108	50,9	51,3
BASSIN	44758	29358	74116	1273	96	1370	461	1480	52,3	53,3

Source : SSGI/DPP/MENRS

**Tableau N° : Statistiques générales des effectifs scolaires au cours
primaire public/privé par Sous-préfecture 1999-2000**

DIVISIONS TERRITORIALES	EFFECTIFS ELEVES			ENSEIGNANTS			NOMBRE		RATIO	
	Masc	Fém	Total	Masc	Fém	Total	Ecoles	Classes	Elèv/Class	Elèv/Maitr
ALIBORI										
Banikoara	6089	3907	9996	171	12	183	78	223	44,8	54,6
Gogounou	2932	2381	5313	98	2	100	34	129	41,2	53,1
Kandi	5464	4109	9573	153	15	168	51	200	47,9	57,0
Karimama	1836	826	2662	48	0	48	18	55	48,4	55,5
Malanville	3941	2547	6488	94	19	113	34	133	48,8	57,4
Sègbana	2634	1440	4074	76	5	81	26	103	39,6	50,3
ATACORA										
Kérou	2121	1142	3263	73	2	75	23	81	40,3	43,5
Péhunco	2546	1293	3839	100	4	105	26	86	44,8	36,6
BORGOU										
Bembérékè	5044	3984	9028	144	17	167	48	185	48,8	56,1
Kalalé	3602	2050	5652	96	4	100	41	128	44,2	56,5
Nikki	5557	3179	8736	119	10	122	58	176	49,6	67,7
Sinendé	2992	2500	5492	101	6	107	24	120	45,8	51,3
BASSIN	44758	29358	74116	1273	96	1370	461	1619	45,0	53,3

Source : SSGI/DPP/MENRS

L'analyse comparative des données de 1997-1998 et 1999-2000 permet de constater qu'en trois années scolaires l'effectif au niveau des établissements du primaire s'est accru de 19 % dans le bassin. Pendant ce temps, le nombre d'enseignants a très peu évolué, augmentant par la même occasion le ratio élèves/enseignant. Au cours de la même période, le nombre d'établissement s'est accru de 21,5 %.

Par ailleurs, le nombre de filles scolarisé est en parfaite croissance. En 1999-2000, l'effectif des filles représente 42,8 % de celui des garçons. Cette croissance s'explique par la sensibilisation et la gratuité de la scolarité qu'a accordé l'Etat à cette catégorie de la population.

Tableau N° : Renseignements généraux sur les établissements publics d'enseignement secondaire général

DIVISIONS TERRITORIALES	NOMBRE D'ETABLISSEMENTS		
	PREMIER CYCLE	PREMIER ET SECOND CYCLE	TOTAL
ALIBORI	6	2	8
Banikoara	0	1	1
Gogounou	1	0	1
Kandi	2	1	3
Karimama	1	0	1
Malanville	1	0	1
Sègbana	1	0	1
ATACORA	2	0	2
Kérou	1	0	1
Péhunco	1	0	1
BORGOU	2	3	5
Bembérékè	0	2	2
Kalalé	1	0	1
Nikki	0	1	1
Sinendé	1	0	1
BASSIN	10	5	15

A l'inverse du cours primaire, il n'existe pas encore d'établissement d'enseignement secondaire dans toutes les sous-préfectures. Ce constat est encore plus amer quand on considère le second cycle dudit enseignement.

Tableau N° : Taux brut de scolarisation par Sous-préfecture (Année scolaire 1999-2000)

DIVISIONS TERRITORIALES	MASCULIN	FEMININ	TOTAL
ALIBORI	48,18	31,86	31,85
Banikoara	42,26	27,96	35,22
Gogounou	42,69	35,96	39,39
Kandi	55,82	42,38	49,14
Karimama	45,60	21,72	34,00
Malanville	44,43	29,59	37,12
Sègbana	58,31	33,54	46,24
ATACORA	48,94	27,63	38,72
Kérou	39,43	21,81	30,74
Péhunco	58,45	33,46	46,70
BORGOU	54,03	41,33	47,92
Bembérékè	63,15	53,13	58,30
Kalalé	39,66	23,79	31,93
Nikki	60,83	38,22	50,05
Sinendé	52,49	50,20	51,42
BASSIN	50,26	34,31	42,52

Source : SSGI/DPP/MENRS

Le rapport de masculinité scolaire est de 124,45 garçons pour 100 filles.

Tableau N° : Résultats de la campagne d’alphabétisation 1998-1999

DIVISIONS TERRITORIALES	CENTRES OUVERTS	NOMBRE INSCRITS	NOMBRE DE PERSONNES TOUCHEES								RESULTATS DES EVALUATIONS			
			Cours B et C				Post alphabétisation				Alpha- bétisés	Echec	Abandon	% réussite
			H	F	T	Couver- ture	H	F	T	Couver- ture				
ALIBORI														
Banikoara	42	1119	905	183	1088	97	113	43	156	14	850	173	96	83
Gogounou	24	952	390	66	456	48	204	49	253	27	709	185	58	79
Kandi	26	687	337	122	459	67	138	91	229	33	616	71		90
Karimama	24	158	24	25	49	31	8		8	5	158			100
Malanville	16	250	101	200	301	120	53	25	78	31	209	41		84
Sègbana	24	668	384	138	522	78	146		146	22	668			100
ATACORA														
Kérou	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Péhunco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BORGOU														
Bembèrèkè	12	265	169	75	244	92	103	48	151	57	199	45	21	82
Kalalé	23	532	508	54	562	106	57	7	64	12	474	31	27	94
Nikki	34	929	561	368	929	100	180	30	210	23	890	30	9	97
Sinendé	19	443	338	105	443	100	87		87	20	288	57	98	83
BASSIN	281	7511	4979	1833	6812	91	1328	365	1693	23	6351	770	380	89

Source : MECCAG-PD/INSAE : Tableau de bord social 2000

2.2.1.10- Service de transport et infrastructures

Ce paragraphe fait l'état-des-lieux du réseau routier de la zone :

- Routes revêtues
 - Bembèrèkè – Gogounou : 108 km
 - Gogounou – Kandi : 35 km
 - Kandi – Malanville : 105 km
- Routes principales de praticabilité permanente
 - N'Dali – Nikki – Chikandou (frontière avec le Nigéria) : 78 km
- Routes secondaires de praticabilité permanente
 - Nikki – Kalalé : 35 km
 - Ségbanan – Kandi : 34 km
 - Kandi – Banikoara : 69 km
 - Péhunco – Kérou : 72 km
 - Kérou – Banikoara : 67 km
 - Péhunco – Sinendé : 54 km
 - Péhunco – Guessou-sud (RNIE 2) : 64 km
 - Guéné – Karimama :
 - Kassa – Bodjékali :
- Routes ou pistes saisonnières
 - Biro – Bouari : 58 km
 - Bembèrèkè – Dounkassa :
 - Gbérouboué – Yarra :
 - Zougou – Bagou via Gogounou : 34 km

- Etc.

2.2.2- Activités économiques

2.2.2.1- Energie

Les besoins en énergie des populations de la zone d'étude sont satisfaits à partir de plusieurs sources dont en l'occurrence :

- les centrales thermiques fournissant l'énergie électrique
- l'énergie fournie par la combustion des hydrocarbures ou des ressources ligneuses
- l'énergie solaire

2.2.2.1.1 Energie électrique

L'énergie électrique est fournie par les Centrales thermiques de la Société Béninoise d'Electricité et d'Eau qui dispose dans la zone d'étude d'une puissance totale installée de 5300 KVA à la date du 29 août 2001. Les localités bénéficiaires de ces installations sont les chefs-lieux de Sous-Préfectures ou de Circonscriptions Urbaines ci-après :

- Nikki	: 790 kva
- Bembérékè	: 290 kva
- Kandi	: 2 110 kva
- Banikoara	: 470 kva
- Malanville	: <u>1 640 kva</u>

TOTAL RESEAU SBEE : 5 300 KVA

Il existe des possibilités d'augmentation de la puissance totale installée. Mais le taux de desserte du réseau actuel n'est que de 65 % vraisemblablement pour des raisons de pouvoir d'achat limité des populations.

Entre 1990 et 1998, le nombre d'abonnés est passé de 684 à 2269 soit un taux moyen d'accroissement d'environ 200 abonnés par an au cours des huit (8) dernières années.

Suivant les tranches de consommation, le prix du KWh varie actuellement entre 56 F CFA à 80 F CFA pour la consommation domestique

Il existe également un réseau de groupes électrogène installés sous l'égide de la Direction de l'Energie et auto-gérés par les communautés villageoises bénéficiaires.

Les localités de la zone d'étude déjà dotées de ces groupes électrogènes de faible puissance auto-gérés sont énumérées ci-après :

- ☐ Ouassa-pehunco
- ☐ Kerou
- ☐ Beroubouay (s/p Bembérèkè)
- ☐ Gamia (s/p Bembérèkè)
- ☐ Gnanro (s/p Sinendé)
- ☐ Sinendé
- ☐ Kalalé

2.2.2.1.2- *Energie fournie par la combustion des hydrocarbures ou des ressources ligneuses*

C'est la forme d'énergie la plus connue, la plus répandue et la plus accessible dans la zone d'étude. La quasi totalité des populations rurales du bassin béninois du Niger tire l'essentiel de l'énergie dont elles ont besoin de la combustion du pétrole lampant, du bois de chauffe et du charbon de bois.

2.2.2.1.3- *Energie solaire*

La République du Bénin a engagé une politique de diversification des sources d'énergie dans l'optique de rendre l'énergie disponible à moindre coût et de réduire dans une certaine mesure, les pressions humaines sur les ressources forestières disponibles.

Dans ce cadre, il a été mis en place dans la zone d'étude, quelques installations d'éclairage à partir de l'énergie solaire. Il s'agit d'une manière générale de micro-réalisations expérimentales financées par l'Etat et destinées à l'éclairage des bureaux et logements administratifs et de quelques petites agglomérations.

Les essais ont été concluants mais faute d'entretien régulier, aucune des installations mises en place par l'Administration dans la zone d'étude ne fonctionne normalement à ce jour.

Si pour l'énergie électrique, c'est le prix d'achat et le mode de paiement de la consommation (facturation autrefois bimensuelle mais mensuelle à partir de juillet 2001) qui rendent inaccessible, c'est en revanche les contre-

performances du service après-vente et la mauvaise organisation des populations due à une information et à une sensibilisation insuffisantes qui sont à l'origine des difficultés actuelles de l'utilisation de l'énergie solaire

2.2.2.2- Agriculture commerciale et de subsistance

L'agriculture est la première et la plus importante activité économique de la zone d'étude. Elle occupe environ 75 % de la population active et procure plus de 80 % des revenus des ménages.

Relativement fertiles et riches, les terres du bassin béninois du Niger sont aptes pour la plupart des cultures vivrières et de rente actuellement pratiquées au Bénin.

De part ses caractéristiques, l'agriculture béninoise est basée sur une colonisation progressive de nouvelles terres neuves plus fertiles afin de produire davantage tout en limitant le recours aux engrais minéraux de plus en plus coûteux.

2.2.2.2.1- Agriculture commerciale

La zone d'étude représente incontestablement le poumon économique du pays.

Au cours des cinq (5) dernières années :

- la superficie totale emblavée en coton au niveau de la zone d'étude a plus que doublé passant de 100 755 hectares à 210 900 hectares contre un accroissement de la production de moins de 5 %. Le rendement a donc chuté de plus de 50 % en cinq (5) ans. La production cotonnière au cours de la campagne agricole 2000-2001 représente % de la production nationale
- l'arachide, la seconde culture de rente dans la zone d'étude, a connu un meilleur sort pour la même période avec une légère amélioration des rendements (2,50 %), un accroissement des superficies emblavées de 74,82 % contre une augmentation de la production de 79,40 %. La production d'arachides pendant la campagne 2000-2001 représente 9 % de la production nationale.

2.2.2.2.2- Agriculture de subsistance

Il s'agit des principales cultures vivrières dans lesquelles la zone d'étude occupe également une place de choix. La zone d'étude s'auto-suffit sur le plan alimentaire et supplée dans des proportions sensibles aux déficits alimentaires des autres régions du pays, dont en l'occurrence les grands centres urbains que sont Cotonou, Porto-Novo et Parakou

Les rendements moyens des deux principales tubercules, l'igname et le manioc ont respectivement chuté de 1,5 % et 16 % tandis que les superficies emblavées ont augmenté 35 % et de 78 %.

Les autres cultures vivrières ont enregistré une légère amélioration des rendements et une augmentation moyenne des superficies emblavées de 6 à en dehors du maïs (88,34 % d'augmentation de superficie

La production du riz bien qu'encore très faible a quadruplé grâce aux effets combinés d'une nette amélioration des rendements et des superficies qui ont doublé et de la qui a également doublé.

L'agriculture irriguée est restée très embryonnaire et est essentiellement localisée dans la Sous-Préfecture de Malanville où il existe un périmètre rizicole de 516 hectares irrigués gravitairement après pompage de l'eau du cours principal du fleuve Niger et de petits périmètres irrigués privés installés dans la basse vallée de la Sota (affluent du Niger) et dont le cumul des superficies fluctue annuellement entre 500 et 700 hectares.

2.2.2.3- Elevage commercial et de subsistance

L'élevage est, après la production végétale, la plus importante activité économique des populations vivant dans la zone d'étude.

Les estimations d'effectifs effectuées par la Direction de l'Elevage pour les années 1995 et 2000 donnent les résultats consignés dans le tableau ci-contre pour les différentes espèces animales domestiques rencontrées.

Tableau N° : Effectif des espèces animales domestiques de la zone d'étude

N°	ANNEE ESPECE	EFFECTIF ESTIME		TAUX MOYEN ANNUEL D'AUGMENTATION DE L'EFFECTIF
		1995	2000	
1	BOVINS	782	1 036 865	5,79%
2	CAPRINS	22 188	284 904	4,45%
3	OVINS	269 642	282 731	0,95 %
4	POIRCINS	62 770	19166	Chute de la production*
5	EQUINS	326	447	6,52 %
6	ASSINS	588	455	Chute de 5 %
7	LAPINS	-	211	-
8	VOLAILLE	872 473	900 023	0,62 %

* Chute due à la peste porcine africaine

Source :

2.2.2.4- Pêche et pisciculture artisanale et commerciale

Les activités halieutiques et piscicoles dans la partie béninoise du bassin du fleuve Niger sont très peu développées. En effet sur l'ensemble des douze (12) sous-préfectures concernées par la présente étude, deux seulement à savoir Karimama et Malanville connaissent quelques activités. Le caractère marginal des activités halieutiques et piscicoles dans cette région explique l'inexistence d'une production bibliographique spécifique à cette zone ; d'où le caractère laconique des informations sur la zone.

D'une manière générale, on peut affirmer que la pêche et la pisciculture ne sont pas, à l'heure actuelle, un secteur d'activité économique important dans la zone.

Sous cette rubrique, il sera question d'espèces piscicoles, d'évolution de la production halieutique et de commercialisation.

2.2.2.4.1- Principales espèces piscicoles dans le Bassin du Niger

Selon Bolarin (J.D) 1984, les principales espèces piscicoles sont : Distichodus, Citarinus, Labéo, Alestes, Sinodontis, Tilapia, Clarias, Lates, Niloticus, Hydrocynus, Bargrus, Mormynus, Protopterus, Heterois, Heterobranchus et Auchenoglaris.

Ces différentes espèces étaient élevées dans les années 1980 dans des retenues d'eau telle que celle de Doh (sous-préfecture de Péhunco) qui est une retenue agro-pastorale de cinq mille (5000) m² et d'une profondeur de cinq (5) mètres. Dans ce même village, deux (2) autres retenues sont à citer : Béké et Tinhauré. Leur production, dans le cadre d'une gestion extensive, pouvait être considérée de l'ordre de cent kilogrammes par hectare par an (100 kg/ha/an).

Dans le Borgou, on peut trouver des barrages agro-pastoraux suivants :

- Bastran (Commune de Banikoara) ;
- Sora et Sakabanzi (Commune de Nikki) ;
- pisciculture en étangs dans le périmètre irrigué de la Soniah (Commune de Malanville).

Par ailleurs, il existe des trous à poissons dans le lit permanent du fleuve Niger.

D'une manière générale, telle est la situation piscicole du bassin dans les années 1980. Il n'y a pas eu d'évolution de la situation dans le sens d'une amélioration, mais au contraire, il s'est produit une régression au point où, à l'heure actuelle, on peut dire que la pisciculture en étang dans cette zone est presque inexistante (Morisson, 1980). Les problèmes de ressources en eau, les résultats décevants et, bien entendu, le manque de moyens et de personnel technique qualifié ont déterminé l'abandon des stations ci-dessus énumérées.

Ainsi, la pisciculture en tant que secteur d'activité économique n'a pas du tout prospéré dans le bassin. Certes, elle a connu des débuts modestes dans les années 50 (les expériences de la pisciculture ayant débuté en 1950), mais a dû subir la loi d'« airan » des rendements décroissants au point que cette activité est pour ainsi dire « morte » dans la zone d'étude.

2.2.2.4.2- La pêche continentale dans le bassin du fleuve Niger : évolution de la production et commercialisation.

Cette activité est surtout pratiquée dans les Communes de Karimama et de Malanville. Selon les informations recueillies, les lignes d'évolution de la production halieutique dans la zone d'étude se présentaient comme suit :

Tableau N° : Evolution de la production halieutique du fleuve Niger de 1962 à 1984

ANNEES	1962	1969	1984
PRODUCTION (tonnes)	3000	1200	3000

Source : FAO, 1962 ; BOLARIN, 1984.

Ce tableau montre une baisse de la production halieutique entre 1962 et 1969 passant de trois mille (3000) tonnes pour se retrouver à mille deux cent (1200) tonnes. Selon les informations recueillies, cette baisse serait due à une sécheresse survenue en 1969. Mais de 1969 à 1984 on retrouve la situation initiale, soit trois mille (3000) tonnes en 1984. Ce qui laisse supposer qu'il n'y a pas eu dans la période 1962-1984 un développement notable des activités halieutiques dans la zone.

Malheureusement, il n'existe pas d'autres chiffres opposables à ceux mentionnés ci-dessus à la Direction de la Pêche où les informations ont été recueillies. Ce qui ne permet pas d'avoir une vue globale de la production et de l'évolution de la situation jusqu'à nos jours.

2.2.2.4.3- Production halieutique dans le bassin du fleuve Niger : les acteurs.

Selon les informations recueillies au service de la documentation de la Direction de la Pêche, les activités halieutiques existent seulement dans les sous-préfectures de Karimama et de Malanville.

Par rapport aux acteurs, il semblerait que du fait du caractère marginal de cette activité, et du désintéressement des populations autochtones, se sont des populations allogènes du Ghana qui pratiquent la pêche sur les cours d'eau de la région.

2.2.2.4.4- Commercialisation

Dans le Nord du Bénin, le poisson est uniquement commercialisé à l'état fumé du fait de l'absence de la chaîne de froid pour la conservation et la distribution du poisson frais ou congelé. Le poisson fumé provenant du Niger, grâce aux pêcheurs Bozo du Mali, est vendu dans le Nord-Ouest et est disponible en tout temps sur les marchés de Banikoara et Nikki.

Selon la BOAD (1988), avec la raréfaction des crues du fleuve Niger sur les terres du Bénin, les captures n'ont cessé de diminuer de façon progressive. C'est ce qui justifie l'importation en provenance du Niger. Le poisson commercialisé sur le marché de Malanville en 1983 était (par exemple) de l'ordre de 100 à 150 tonnes.

En somme, les activités halieutiques et piscicoles sont très marginales dans la zone d'étude. Le caractère parcellaire de ces activités induit un déficit important dans l'économie régionale et nationale.

La pêche et la pisciculture ne peuvent être considérés comme un secteur important d'activités économiques dans la zone béninoise du bassin du fleuve Niger.

2.2.2.5- Foresterie commerciale et de subsistance

La Direction des forêts et ressources naturelles ne dispose pas de données statistiques sur la zone d'étude. La plupart de ses activités sont plutôt intégrées

aux projets. Néanmoins, quelques ouvrages permettent d'appréhender quelques aspects de la situation.

- IDI Amadou : dans son ouvrage intitulé Utilisation des photographies aériennes pour l'étude de la dégradation du couvert végétal dans la vallée du Niger⁸, indique que la zone est confrontée au problème de la dégradation de son potentiel productif dû à l'appauvrissement des terres et à la désertification.
- SINSIN Brice (1995)⁹ : énumère les contraintes de la zone et fait l'état écologique du pâturage naturel, présente des propositions d'actions permettant d'orienter les aménagements possibles ;
- ADJAKPA B. J. (1991)¹⁰ : de son point de vue, l'éléphant devient de plus en plus rare dans le Parc national de W et la zone cynégétique de la Djona. La principale raison est le braconnage, l'agriculture et la transhumance du bétail domestique..

2.2.2.5.1- Exploitation forestière de subsistance

Il n'existe pas dans la zone d'étude, un mécanisme opérationnel et fonctionnel de suivi et d'évaluation de l'exploitation forestière de subsistance destinée essentiellement à permettre aux populations autochtones locales :

- de couvrir leurs différents besoins en ressources ligneuses : bois d'œuvre, bois de service, bois de feu,
- de mobiliser un minimum de revenu pour la subsistance ou la survie quotidienne en vendant essentiellement du bois de chauffe ou le charbon de bois.

Toutefois et dans le cadre de ses activités, la Direction des Forêts et de Protection des Ressources Naturelles du CARDER BORGOU suit l'exploitation forestière commerciale de subsistance dans la mesure du possible et dans la limite des ressources humaines et matérielles dont elle dispose. A cet effet, elle délivre des permis de coupe de bois, surveille les transactions de bois et du charbon de bois et opère des saisies en cas d'exploitation frauduleuse

⁸ IDI Amadou, Utilisation des photographies aériennes pour l'étude de la dégradation du couvert végétal dans la vallée du Niger

⁹ SINSIN Brice, *Ecologie, productivité et gestion des pâturage naturels des forêts classés de la Sota et Goungoun* ; Abomey-Calavi, FSA/UNB, 1995, 55 P.

¹⁰ ADJAKPA B. J., *Problématique des éléphants d'Alphakoara zone cynégétique de la Djona* ; Abomey-Calavi, SEAP/PGRN/DFRN, 1991, 36 P

Les différentes opérations au cours des quatre (4) dernières campagnes telles qu'elles résultent de l'exploitation des Rapports d'activités annuels de la DFPRN Borgou se résument dans le tableau N° X.

**Tableau N° : Exploitation forestière commerciale de subsistance du bois au cours des quatre (04)
dernières campagnes (départements du Borgou et de l'Alibori)**

N°	DESIGNATION	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
1	BOIS D'ŒUVRE Nombre de permis de coupe délivrés Nombre de pieds autorisés Volume de bois correspondant (m3)	133 1498 1777	113 12494 dont 1100 tecks 1632	125 12294 dont 11112 bois de teck 1515	181 4677 dont 3229 bois de teck 2193 + 650 billes
2	BOIS DE SERVICE Nombre de perches de teck autorisées	8617	11720	15170	10050
3	BOIS DE FEU Nombre de stères	6431	7312	8561	5807
4	CHARBON Nombre de sac d'une soixantaine de kg	4010	21692	36397	24177
5	Nombre de laisser-passer délivré Volume de bois correspondant (m3)	119 703	170 969 et 249 billes de teck	230 1419	220 1088 et 3537 billes et 480 poteaux de teck
6	Point des saisies	820 billes de teck	414 madriers et 194 sacs de charbon	1468 madriers et 20 billes de teck	347 madriers

2.2.2.5.2- Exploitation forestière commerciale

Il n'existe pas dans la zone d'étude une véritable exploitation commerciale du bois. L'exploitation forestière commerciale à caractère industriel ne concerne que les périmètres de reboisement et les produits sont destinés à l'exportation et il en existe très peu dans le bassin béninois du fleuve Niger.

2.2.2.6- Industrie et manufacture

Le secteur industriel est encore embryonnaire en République du Bénin ou sa contribution au Produit Intérieur Brut demeure inférieure à 14 %. Il l'est davantage dans la zone d'étude au niveau de laquelle le tissu industriel se résume en quelques usines de transformation primaire dont en l'occurrence :

- des usines d'égrenage de coton. Installées dans les Circonscriptions Administratives de Nikki Bembèrèkè, Kandi, Banikoara et Péhunco, elles sont au nombre de six (06) et ont une capacité totale installée d'égrenage de 225 000 tonnes de coton graine répartie comme suit :

* NIKKI	:	50 000 tonnes (privée)
* BEMBEREKE	:	50 00 tonnes (privée)
* KANDI I	:	25 000 tonnes (SONAPRA)
* KANDI II	:	25 000 tonnes (privée)
* BANIKOARA	:	50 000 tonnes (SONAPRA)
* PEHUNCO	:	25 000 tonnes (privée)

- des scieries de bois dans la plupart des chefs-lieux des Sous-Préfectures,
- une multitude de micro unités familiales faisant usage des techniques traditionnelles de transformation et fabriquant des produits tels que le savon, le beurre de karité, l'huile d'arachide, des boissons alcoolisées locales, le gari...

2.2.2.7- Transport et communication

2.2.2.7.1- Réseau routier

Selon la classification nationale, le réseau des voies de communication comprend :

- des routes nationales inter-Etats (RNIE)
- des routes nationales (RN)
- des pistes rurales.

Les deux (02) premières catégories composant le réseau principal sont assez bien entretenues dans l'ensemble et sont généralement carrossables toute l'année.

Quant au réseau secondaire constitué des pistes rurales, les besoins et les taux de couverture varient sensiblement d'une région à une autre.

La zone d'étude est raccordée à tous les autres départements du pays par des routes nationales inter-Etats qui sont entièrement bitumées et en bon état. Son réseau de routes nationales raccordant les Chefs lieux des Sous-Préfectures est également maintenu toute l'année dans un état de praticabilité acceptable.

En ce qui concerne en revanche le réseau des pistes rurales, les statistiques de la Direction des Routes et Ouvrages d'Art indiquent que les besoins recensés et actualisés en 1994 sont évalués à 2717 km pour les départements du Borgou-Alibori et à 2610 km pour ceux de l'Atacora-Donga et que les taux de couverture au 31 décembre 1998 sont respectivement de 29,40 % et de 40,69 % contre un taux moyen national de couverture de 34,36 %.

Au total, la zone d'étude est desservie par un réseau routier carrossable encore très faible pour permettre une exploitation rationnelle et une meilleure valorisation des ressources naturelles dont elle regorge. D'importantes localités de production sont encore enclavées et isolées par temps pluvieux et les coûts de transport demeurent encore assez élevé dans l'ensemble et même parfois prohibitifs.

2.2.2.7.2- Autres voies de communication

Aucune étude n'est encore menée sur la navigabilité des principaux affluents béninois du fleuve Niger et la seule voie ferroviaire du pays assure la liaison entre Cotonou et Parakou,

2.2.2.8- Tourisme

Le tourisme est essentiellement focalisé sur les parcs et les zones cynégétiques existant dans la zone d'étude, à savoir :

- le parc national du W du Niger ;
- la zone cynégétique de l'Atacora ;

- la zone cynégétique de la Djona.

Les données statistiques sur le tourisme sont très parcellaires et ne permettent de tirer aucune conclusion quant à sa contribution aux activités économiques.

2.2.2.9- Mines et exploitation minière

Aucune activité minière digne d'intérêt n'existe dans la zone d'étude.

2.2.2.10- Echanges commerciaux

Il existe d'intenses activités commerciales informelles entre, d'une part, les populations du bassin et celles des pays limitrophes et, d'autre part, celles des départements environnants.

3- INTERACTIONS ET IMPACTS DES ENVIRONNEMENTS HUMAINS ET BIOPHYSIQUES

Comme l'ont révélé les aspects hydro environnementaux et écologiques, les bassins béninois du fleuve Niger regorge d'importantes ressources naturelles qui constituent de précieux atouts pour le développement socio-économique de la République du Bénin en général et de cette région du pays en particulier.

L'état-des-lieux des activités socio-économiques montre que les occupants constitués des populations aussi bien autochtones qu'allochtones ont développé des activités en rapport étroit avec ce patrimoine écologique et sont à pied d'œuvre pour en tirer ce qu'il peut offrir de mieux pour leur épanouissement et leur bien-être.

Les éléments d'appréciation ou d'analyse qui suivent vont mettre en exergue, dans la limite des informations et des données disponibles et auxquelles l'équipe chargée de l'étude a pu accéder, les performances et les contre-performances de ces activités au regard des exigences d'un développement durable qui induit nécessairement des notions de gestion intégrée ayant comme toile de fond l'équité et la solidarité entre les générations présentes et futures.

3.1- ENERGIE

3.1.1- Interaction avec l'environnement

La forme d'énergie la plus disponible et la plus accessible à la quasi totalité des populations vivant dans la zone d'étude est celle provenant de la combustion des ressources ligneuses.

L'accroissement de la population béninoise au rythme interne de 3,2 % par an au cours des dix (10) dernières années un migratoire mal contrôlé et particulièrement actif et l'ampleur que prennent les activités de transformation primaire des produits agricoles se sont accompagnés d'un accroissement sensible des besoins en énergie donc des besoins en bois de chauffe et en charbon de bois.

3.1.2- Situation actuelle

Les populations riveraines du bassin du Niger prélèvent du bois pour la couverture de leurs divers besoins en énergie et pour alimenter une partie des populations des localités environnantes dont en l'occurrence Parakou, la plus

importante ville du Nord située à une centaine de kilomètres au Sud de la zone d'étude.

3.1.3- Tendances

Toutes les opérations de prélèvement des ressources ligneuses à des fins énergétiques se déroulent dans un cadre informel non maîtrisé et non réellement suivi au point de pouvoir en dégager des incidences et les impacts réels sur la flore.

Le seul constat et qui est vraisemblablement le résultat des effets combinés de plusieurs activités est que les populations doivent parcourir des distances de plus en plus longues pour se procurer le bois nécessaire pour la satisfaction de leurs besoins en énergie.

Autrefois et comme le reconnaissent les acteurs interrogés, le bois utilisé pour le feu provenait du ramassage du bois mort mais aujourd'hui, la coupe du bois vert devient de plus en plus fréquente.

3.1.4- Conclusion et recommandation

La lutte contre l'exploitation anarchique de la forêt pour la couverture des besoins en énergie doit reposer sur trois (3) piliers essentiels à savoir :

- la mise en place d'un dispositif de suivi de l'évolution des prélèvements de bois à des fins énergétiques et ou pour le commerce local.
- la poursuite des efforts actuels de reboisement avec des essences ligneuses à croissance rapide et avec des essences nobles pour le bois d'œuvre,
- la poursuite de la politique actuelle de diversification des sources d'énergie et de minimisation des coûts de l'énergie pour la rendre accessible aux plus démunis.

3.2- AGRICULTURE COMMERCIALE OU DE SUBSISTANCE

3.2.1-Interaction avec l'environnement

Hormis l'extrême Nord de la zone d'étude regroupant une partie des Sous-Préfectures de Malanville et de Karimama caractérisée par des conditions édaphiques et climatiques relativement sévères, le bassin béninois du fleuve

Niger comporte d'assez bonnes terres aptes pour la plupart des cultures vivrières ou les principales cultures de rente actuellement pratiquées au Bénin.

Presque exclusivement pluviale et largement tributaire des aléas climatiques, l'agriculture dans la zone d'étude demeure une agriculture traditionnelle, extensive, itinérante sur brulis et grande consommatrice d'espace

3.2.2 Situation actuelle

Pour la mise en valeur des terres agricoles, les producteurs ont recours à des pratiques traditionnelles qui ne sont pas toujours garantes d'une préservation et d'une conservation du capital sol ou mieux du potentiel écologique disponible.

En effet :

- le feu est le moyen de défrichement le plus couramment utilisé,
- les labours à plat ou sur billons ne tiennent pas toujours du sens des pentes du terrain naturel,
- les rotations des cultures et les assolements ne se font pas dans la plupart des cas suivant l'ordre le plus approprié,
- la jachère ne fait pas partie du système d'assolement, et une terre devenue pauvre est abandonnée au profit d'une autre plus productive,
- l'usage incontrôlé des engrais chimiques et des pesticides.

En résumé l'itinéraire technique n'est pas maîtrisé et l'agriculture commerciale ou de subsistance, telle qu'elle se pratique actuellement, est vraisemblablement. La première et la plus importante cause de dégradation des sols et forêts dans le bassin du Niger. C'est cela qui explique et justifie en grande partie les tendances actuelles.

3.2.2-Tendances

Les tendances qui résultent des caractéristiques et de l'évolution actuelles de l'agriculture dans le bassin du fleuve Niger pourraient se résumer comme suit :

- une baisse progressive ou une stagnation de la productivité, une chute drastique du rendement de coton
- une augmentation relativement rapide de la production surtout de la production cotonnière,
- un usage incontrôlé des engrais chimiques et des pesticides.

Il résulte de ces constats que l'agriculture demeure encore impérante, consommatrice d'espace sans accroissement conséquent de revenu et de bien-être. En effet, pour l'ensemble des cultures, les superficies totales emblavées ont augmenté à un rythme moyen de 12 % par an. Il en résulte :

- ☐ une rapide colonisation des terres en friche avec pour corollaire la dégradation ou la destruction de certains gîtes et habitats,
- ☐ une fragilisation des différents écosystèmes,
- ☐ une accentualisation des phénomènes d'érosion hydrique et éolienne.

L'ensablement ou le comblement rapide des dépressions dont en l'occurrence les bas-fonds, la concentration de plus en plus élevée en des ions échangeables relevée au niveau de certains plans d'eau naturels ou artificiels, la disparition de certaines espèces animales ont vraisemblablement leur origine dans cette exploitation anarchique des terres du bassin.

3.2.3- Conclusion et recommandations

L'agriculture, telle qu'elle se pratique actuellement dans le bassin du fleuve Niger, n'est pas sans danger pour la sauvegarde et la conservation patrimoine écologique disponible et par conséquent pour la vie des populations riveraines. Elle est encore très loin de l'option de développement durable faite par le pays et qui suppose une gestion intégrée des ressources naturelles disponibles. Elle ne saurait se pérenniser dans le contexte actuel étant donné que les ressources ,naturelles sont limitées et périssables.

Pour inverser la tendance actuelle, il serait nécessaire de :

- sensibiliser, informer et formés sur les pratiques culturales susceptibles de contribuer à préserver et à protéger les ressources naturelles,
- mettre au point et rendre accessibles des variétés de semences améliorées à hauts rendements et résistantes aux attaques parasitaires,

- promouvoir d'autres filières de culture de rente,
- engager des programmes réalistes pour une agriculture de plus en plus intensive conception et mise en oeuvre d'un programme de promotion de filières de cultures irriguées,
- promouvoir toutes les pratiques visant une gestion intégrée des ressources naturelles.

3.3- Elevage commercial et de subsistance

La zone d'étude est une zone de prédilection pour l'élevage des bovins, des ovins et des caprins. En effet, l'élevage est après l'agriculture, le secteur qui procure des revenus dignes d'intérêt aux populations riveraines.

3.3.1- Interaction avec l'environnement

Du point de vue de l'interaction du secteur de l'élevage avec l'environnement, l'analyse portera essentiellement sur le développement de l'élevage des bovins, des ovins et des caprins pour des raisons liées à l'importance de l'influence que l'élevage de ces espèces animales ont sur les ressources naturelles disponibles.

En effet, les éleveurs ont besoin de beaucoup de pâturage et d'eau pour conduire leurs activités. Ils sont, après les agriculteurs, ceux qui causent les plus grands torts au potentiel écologique disponible dans la zone d'étude.

3.3.2- Situation actuelle

L'élevage bovin dans le bassin du Niger est essentiellement un élevage traditionnel, itinérant de type transhumant. Pour l'instant, il s'agit d'un système d'élevage qui privilégie l'effectif du cheptel bovin sur la qualité des animaux.

A l'effectif des bovins se rajoute un nombre inconnu mais vraisemblablement élevé de têtes de bovin appartenant aux transhumants étrangers en provenance de pays limitrophes et dont les mouvements ne sont pas maîtrisés.

Les responsables du secteur de l'élevage estiment que ces transhumants étrangers qui pénètrent à l'intérieur des forêts classées et dans les parcs nationaux sans aucun égard pour la réglementation nationale en vigueur en

matière d'élevage et de transhumance constituent une source de danger la plus redoutable pour la flore et la faune sauvage.

Dans ses efforts pour améliorer les conditions d'élevage afin de promouvoir ce secteur, le pays a initié et mis en œuvre plusieurs projets dont certains sont déjà achevés et d'autres en cours de réalisation. Dans le cadre de ces différents projets ayant toujours des composantes hydraulique pastorale, il a été réalisé 127 retenues d'eau dans la zone d'étude composées de micro-barrages et des mares aménagées par surcreusement (voir réparation des ouvrages en annexe).

Par ailleurs, le projet d'appui au développement de l'élevage dans le Borgou actuellement en cours d'exécution a prévu la construction de neuf (9) retenues d'eau et de dix (10) puits pastoraux dans la zone d'étude.

Les objectifs poursuivis par la République du Bénin en mettant en œuvre ces différents projets sont entre autres :

- une sédentarisation progressive des éleveurs peulh afin de leur faire bénéficier des services socio-communautaires et socio-éducatifs,
- un meilleur suivi de l'état sanitaire des troupeau et une meilleure maîtrise des épizooties,
- la formation à terme de véritables agro-éleveurs associant avantageusement l'agriculteur et l'élevage dans un cadre de gestion intégré des ressources naturelles locales.

3.3.3- Tendances

Les grandes tendances observées et liées aux conséquences des activités d'élevage sur le potentiel écologique sont :

- l'envahissement des champs de culture et des domaines classés de l'Etat par les troupeaux surtout étrangers à cause d'une trop grande perméabilité des frontières qui ne permet pas le contrôle du flux des transhumants.
- le surpâturage généralisé mais surtout autour des points d'eau dont les sites apparaissent de plus en plus comme de petites poches de sahel ou de désert,

- la destruction des habitats de certaines espèces de faune et leur délocalisation,
- la fragilisation des bas-versants des cuvettes par le piétinement des animaux avec pour corollaire l'ensablement et le comblement desdites cuvettes à un rythme relativement rapide.

3.3.4 Conclusion et recommandations

Dans l'état actuel des choses, il apparaît que le pays est encore loin de son objectif de faire des points d'eau agropastoraux, des points de départ pour une gestion intégrée des ressources naturelles.

Les tendances actuelles étant dans le sens de la dégradation des ressources naturelles, il importe de :

- initier et mener une étude d'impact de la transhumance locale et transfrontalière sur les domaines classés de l'Etat et mettre en œuvre les conclusions et recommandations de ladite étude.
- développer des actions d'information, d'éducation et de communication en faveur des populations d'éleveurs en vue d'une meilleure gestion des points d'eau agropastoraux
- poursuivre activement tous les efforts actuellement en cours pour la modernisation et la promotion du secteur de l'élevage,
- promouvoir les pratiques de la gestion intégrée des ressources naturelles.

3.4- PECHE ET PISCICULTURE ARTISANALES ET COMMERCIALES

Compte tenu du faible niveau de développement de la pêche, son impact sur l'environnement biophysique est encore peu perceptible.

3.5- FORESTERIE COMMERCIALE ET DE SUBSISTANCE

3.5.1 Interaction avec l'environnement

Il n'existe aucune étude ayant examiné les répercussions de l'exploitation forestière de subsistance sur l'environnement. La documentation existante (cartographie et rapports d'étude) rend globalement compte de l'évolution du couvert forestier qui est une résultante de toutes les actions et activités anthropiques faisant appel à l'exploitation des ressources naturelles.

3.5.2- Situation actuelle

3.5.2.1- Exploitation forestière de subsistance

Les données ne sont pas disponibles sur les prélèvements opérés par les populations riveraines sur les ressources ligneuses pour la satisfaction de leurs différents besoins locaux en énergie et en bois d'œuvre et de service.

Quant aux activités d'exploitation destinée aux transactions internes, elles sont suivies par la Direction des Forêts et de Protection des ressources Naturelles des CARDER Borgou et de l'Atacora dans la limite des moyens humains et matériels dont elles disposent (Cf. Paragraphe 2.2.2.5.1).

3.5.2.2- Reboisement

Depuis l'institution de la journée nationale de l'arbre le 1^{er} juin 1985, le pays s'est engagé dans une politique de reboisement dont les premiers résultats commencent à être visibles au niveau du terrain.

En effet, le département du Borgou abrite actuellement une soixantaine de pépinières qui produisent des essences forestières (plants pour bois d'œuvre, bois de service, bois de feu, essences fruitières) nécessaires et en nombre suffisant pour couvrir les besoins pour les campagnes nationales de reboisement.

Les réalisations par les communautés villageoises au cours des quatre (04) dernières campagnes en production de plants, en nombre de plants mis en terre et en équivalent de surface reboisée se présentent comme suit :

N°	DESIGNATION	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001
1	Nombre de plants produits	1211406	1314270	Non disponible	213895
2	Nombre de plants mis en terre	977187	976676	408715	470438
3	Superficie équivalente reboisées (hectares)	2437	5070	2334	3155

N.B. : La reconversion du nombre de plants mis en terre en superficie reboisée est fonction des essences prévues et de l'usage auquel elles sont destinées. Ce sont ces deux (2) facteurs qui déterminent les écartements et par voie de conséquence la densité des plants.

Ces résultats proviennent de l'exploitation directe des données contenues dans les rapports d'activités de la Direction des Forêts et de la Protection des Ressources Naturelles pour les campagnes considérées.

3.5.3- Tendances

Les tendances relevées au niveau de la zone d'étude dans le domaine de l'exploitation forestière sont essentiellement relatives à la disparition progressive de certaines espèces végétales nobles comme la *Kaya sénégaleensis* (cailcédra), l'*Afgetia africana*, et le *Pterocarpus erinaceus* qui font partie actuellement de essences protégées par l'administration forestière.

Par ailleurs, il est fait observer que les pressions humaines actuelles sur les ressources forestières sont sans commune mesure avec les capacités d'auto-régénérescence de ces formations végétales naturelles qui sont actuellement sérieusement menacées.

3.5.4- Conclusion et recommandations

Les ressources forestières de la zone d'étude sont menacées d'extinction et avec elles le potentiel floristique et faunique sans qu'on ait actuellement un point exact de la situation. Le pays ne dispose pas non plus d'un mécanisme opérationnel, fonctionnel et efficace de suivi de l'évolution du patrimoine forestier national.

Tous les rapports font état des constats vagues sur la dégradation des ressources naturelles, la disposition des espèces forestières nobles, la destruction des habitats et des gîtes, la sahélistation ou la désertification, les menaces sur écosystèmes fragiles sans évaluation ni quantification fiable desdits constats. Face à cette situation, les actions prioritaires suivantes pourraient être envisagées :

- le renforcement des capacités d'intervention (moyens humains, matériels et financiers et mises en place des réseaux d'observation et de suivi) des structures chargées de la politique de l'Etat en matière de suivi de l'évolution qualitative et quantitative des ressources naturelles à savoir en l'occurrence : DFRN pour les forêts, INRAB pour les sols,

CENAGREF pour les parcs nationaux et Direction de l'Hydraulique pour les eaux ;

- la poursuite des efforts en cours dans le cadre des reboisements et de la gestion participative de tous les domaines classés de l'Etat et tous les écosystèmes fragiles ;
- la mise en adéquation avec les exigences du nouveau contexte de la décentralisation et de l'option d'une gestion participative intégrée des ressources naturelles de tous les actes régissant les écosystèmes forestiers ainsi que la diffusion et la vulgarisation desdits actes .

3.6- Autres secteurs

Il s'agit des secteurs de l'industrie, de la manufacture, du tourisme, des transports, des mines et des échanges commerciaux qui demeurent encore des secteurs marginaux dans la zone d'étude. Ces secteurs sont très peu développés et leur impact sur l'environnement ou sur les ressources naturelles n'est pas encore perceptible.

3.6.1- Interaction avec l'environnement

C'est clair que les espaces défrichés pour l'implantation des usines ou pour la construction des routes ou pistes de desserte rurale empiètent parfois sur l'étendue des domaines classés de l'Etat et ont des conséquences gênantes sur le mouvement de la faune et sur les conditions de ruissellement des eaux de pluies. Il en est de même des bruits nécessaires au fonctionnement des usines et à la circulation des engins qui perturbent l'environnement écologique naturel.

Lieu de concentration humaine, les sites d'implantation des usines peuvent entraîner rapidement des modifications profondes au niveau des écosystèmes existants du fait des activités des hommes : chasse, recherche de bois pour les divers besoins, habitats, petites activités agricoles et d'élevage.

3.6.2- Situation actuelle

Pour l'instant, l'impact du développement des secteurs de l'industrie, de la manufacture, du tourisme, des mines, des transports et des échanges commerciaux ne fait encore l'objet de grande préoccupation dans la zone d'étude.

Ces différents secteurs continuent de se développer à un rythme relativement lent et sans obstacle.

3.6.3- Tendances

Actuellement et de plus en plus, les études d'impact environnemental sont exigées pour la mise en œuvre de tout projet susceptible d'avoir un impact quelconque sur les écosystèmes existants.

3.6.4- Conclusion et recommandations

Il s'agit des secteurs économiques importants qui, bien qu'embryonnaires actuellement sont appelés à se développer assez rapidement. Dans ces conditions, il y a lieu de renforcer l'option de la nécessité d'une étude d'impact environnemental avant l'implantation des différentes infrastructures à caractère économique aux fins d'optimiser les investissements et d'en tirer les meilleurs profits.

3.6.1- Interaction avec l'environnement

3.6.2- Situation actuelle

3.6.3- Tendances

3.6.4- Conclusion et recommandations

3.7- Transport et communication

3.8- Parcs et tourisme

3.9- Mines et exploitation minière

3.10- Echanges commerciaux

4- QUELQUES ORIENTATIONS POUR UN SCHEMA DIRECTEUR D'AMENAGEMENT

Au regard des analyses qui précèdent, les lignes qui suivent présentent quelques pistes de réflexion en attendant l'élaboration d'un schéma directeur d'aménagement approprié. Il s'agit de :

a- équilibrer le développement des sous-régions

- comblement du retard technologique, économique et social
- réalisation d'un égal effort de développement sur l'agriculture pluvial et irrigué, sur l'élevage et sur la pêche, en facilitant les approvisionnements et les échanges
- affectation des terres en fonction des activités précédemment annoncées ;

b- restituer les réserves de faune, de forêt et de chasse dans l'ensemble économique et social régional

- élargissement de l'interdiction de passage aux forêts classées
- maintien de toutes les interdictions concernant le parc de W
- reconnaissance des exploitations agricoles existantes
- ouverture et réglementation de passage dans les forêts classées et de la zone cynégétique (passage que la loi n'interdit pas) ;

c- affecter les terres de la plaine d'inondation

d- choisir entre petits et grands aménagements hydro-agricoles

e-

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Quatre (04) constats majeurs se dégagent des conclusions essentielles de la présente étude à savoir :

- un faible niveau de connaissance des ressources naturelles (flore, faune, sols, eaux, forêts, parcs et zone cynégétiques) dont regorge le bassin béninois du fleuve Niger et l'inexistence d'un dispositif de suivi de leur évolution quantitative et qualitative dans l'espace et dans le temps.
- L'absence des outils de gestion desdites ressources et des instruments d'aide à la décision.
- L'inadéquation du cadre réglementaire, juridique et institutionnel.
- Une surexploitation anarchique des ressources naturelles disponibles avec pour corollaire des signes persistants d'une dégradation progressive desdites ressources toutes nature confondues et dont rien ne laisse présoufer de la reversibilité pour l'instant.

Actuellement, il n'existe aucune quantification fiable des prélèvements annuellement opérés par les usagers des ressources naturelles dans le cadre de leurs activités et pour la couverture de leurs différents besoins.

Dans les conditions précitées, il apparaît que l'enclenchement d'un processus d'inversion de la tendance actuelle de dégradation des ressources naturelles ou mieux la mise en chantier d'un processus de mise en valeur durable du bassin béninois du fleuve Niger suppose nécessairement des prérequis dont notamment :

- la mise en place d'un dispositif permanent pour l'inventaire et le suivi de l'évolution quantitative et qualitative des ressources naturelles dudit bassin ;
- la mise au point des outils de gestion et des instruments d'aide à la décision.

Parallèlement aux acteurs ci-dessus énumérés qui sont indispensables mais de longue haleine, le pays s'emploiera à conduire méthodiquement l'ensemble des actions pouvant concourir à l'amélioration des conditions actuelles d'exploitation des ressources naturelles du bassin.

Dans ce cadre et à titre indicatif, les actions suivantes pourraient être envisagées par secteur d'activité :

❖ **Agriculture**

- Développer une agriculture intensive par la promotion de l'irrigation et toutes techniques visant une amélioration de la productivité dans un contexte d'équilibre agro-sylvo-pastorale,
- Promouvoir de nouvelles filières agricoles porteuses.

❖ **Energie**

- Poursuivre et amplifier les efforts de diversification des sources d'énergie,
- Promouvoir toutes les technologies qui concourent à l'économie de l'énergie.

❖ **Forêt**

- Appuyer toutes les initiatives de reboisement et veiller à une couverture de toute la gamme d'essences forestières utiles aux populations concernées.

❖ **Elevage**

- Prendre des mesures pour mieux contrôler et gérer la transhumance,
- Poursuivre les efforts de multiplication des points d'eau pastoraux en rapport avec le potentiel fourrager disponible et encourager toutes les initiatives de promotion des cultures fourragères.

❖ **Quantité et qualité de l'eau**

- Appuyer et encourager tous les programmes de conservations des eaux et des sols,
- Lutter contre la jouinttre d'eau.

❖ **Industrie**

- Promouvoir les technologies appropriées de transformation primaire des produits agricoles.

❖ **Activités génératrices de revenu**

Il s'agira d'initier et de promouvoir toutes les activités des secteurs secondaire et tertiaire accessibles aux communautés rurales et susceptibles de générer des revenus compétitifs et intéressants.

**LISTE DE QUELQUES PROJETS EN COURS D'EXECUTION OU PREVUS
ET DONT LA ZONE D'INTERVENTION INTERESSE PARTIELLEMENT
OU TOTALEMENT LE BASSIN BENINOIS DU FLEUVE NIGER**

N°	INTITULE DU PROJET	OBJECTIF DU PROJET	PERIODE D'EXECUTION	SOURCE DE FINANCEMENT	ORGANISME D'EXECUTION
1	Programme de conservation et de gestion des parcs nationaux du Bénin	Gestion durable des parcs et des zone cynégétiques	1998-2004	- FRA/AFD - Coopération Hollandaise - RFA/GTZ, UE? GEF	CENAGREF / MAEP
2	Projet d'appui au développement durable et de gestion de la biodiversité dans la zone de Séri Bénin	- mise en place d'un système de co-gestion des ressources naturelles - élaboration des plans d'aménagement des terroirs	1999-2004	CBDD ECO-Opération Ambassade Royale des Pays-Bas Bénin	CENAGREF
3	Programme d'aménagement et d'entretien des pistes rurales dans le Borgou et le Zou.	Aménagement et entretien d'environ 760 km de pistes rurales dans la zone d'étude	1999-2004	- AFD - BENIN	DGR/MAEP
4	Projet d'Interconnexion Nord Togo-Nord Bénin.	Alimentation Djougou – Parakou – Bembèrèkè à partir d'une ligne moyenne tension de 161 000 volts.	2001-2004	-	CEB
5	Projet d'aménagement hydro-agricole dans la vallée du Niger : périmètres pilotes de la Sota.	Aménagement avec maîtrise totale de l'eau de dix (10) périmètres irrigués de 50 ha chacun en rives gauche et droite de la basse vallée de la Sota, affluent du Niger.	2000-2005	BADEA Fonds OPEP Bénin	DGR/MAEP

N°	INTITULE DU PROJET	OBJECTIF DU PROJET	PERIODE D'EXECUTION	SOURCE DE FINANCEMENT	ORGANISME D'EXECUTION
6	Projet d'aménagement de petits périmètres irrigués	-Aménagement des bas-fonds et de petits périmètres irrigués dans le centre et le Nord du Bénin. - Construction de trois (03) petites retenues d'eau.	200-2005	- Banque Islamique de Développement - Bénin	DGR/MAEP
7	Programme spécial de Sécurité Alimentaire	- Plusieurs types d'action dont les travaux d'aménagement de bas-fonds et de périmètres irrigués.	1998	PNUD	DPP/MAEP
8	Projet d'appui au Développement de l'Elevage dans le Borgou (PADEB)	- Réalisation de plusieurs composantes dont celle d'hydraulique pastorale comprenant 9 retenues d'eau et 10 puits pastoraux - Promotion de l'Elevage	1999-2002	- Fonds CEDEAO - Bénin	Direction de l'Elevage/MAEP

LISTE DE QUELQUES ETUDES RECENTES RELATIVES A LA GESTION DES RESSOURCES NATURELLES

- 1- Politique et stratégie en matière d'aménagement du territoire. Ce document de politique a été élaboré en 1998-1999 sous l'égide de la DAT/MEHU.
- 2- Programme national de lutte contre la désertification élaboré en 2000 sur financement du PNUD, de l'UNSO et du Bénin sous la tutelle de la DAT/MEHU.
- 3- Etude sur la cartographie, l'inventaire et la gestion des forêts classées dans la zone Nord du Bénin : versions finales du " Rapport Principal " et du " Programme des travaux d'aménagement ". L'étude a été réalisée par l'Association Japonaise de Technologie Forestière (JAFTA) avec et pour le compte du CENATEL de la DFRN et est terminée en décembre 2000. Elle comporte des cartes du plan de gestion forestière au 1/50000.

LISTE DE QUELQUES ETUDES EN COURS OU PROJETEES POUR LE COURT TERME AVEC FINANCEMENT ACQUIS ET CONCERNANT EN PARTIE LE BASSIN DU NIGER

- 1- Cartographie des forêts classées au Bénin. L'étude fera le point d'utilisation des sols et procèdera à un inventaire forestier au niveau de certaines forêts dont celle de l'Alibori. Elle est financée par Japan International Cooperation Agency et est menée par le CENATEL. Les résultats de l'étude devraient être disponibles pour la fin de l'année 2001.
- 2- Etude pour la construction de petits barrages collinaires à but agropastoral en République du Bénin. Elle sera réalisée entre 2001 et 2002 sur financement de la Banque Islamique de Développement et le Bénin sous la tutelle de la Direction du Génie Rural. Elle prévoit la réalisation d'une cinquantaine de petites retenues d'eau sur toute l'étendue du territoire national.
- 3- Elaboration d'un schéma directeur et d'une étude de pré-faisabilité du projet de développement intégré des zones nomades du Bénin. L'étude est financée par la Banque Islamique de Développement et le Bénin et sera réalisée entre 2002 et 2003 sous la tutelle de la Direction du Génie Rural. La phase pilote du projet intéresse la partie Nord de la zone d'étude.

- 4- Etude de réalisation du barrage hydroélectrique sur la MEKROU au site de DYONDYONGA. C'est un projet commun au Bénin et au Niger dont la réalisation sera financée par des capitaux privés. La situation de l'ouvrage projeté fait craindre des incidences préjudiciables sur les écosystèmes du parc du W. Les études d'impact environnemental sont indispensables et sérieusement envisagées et les conclusions de cette étude permettront d'arrêter le dimensionnement du projet ainsi que les mesures d'accompagnement nécessaires.

LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

N°	NOM ET PRENOMS	STRUCUTRE	FONCTION OU POSTE
1	AYEKO Etienne	DGR	Chargé Pistes Rurales
2	TCHOUGOUROU Alexandre	DGR	Chef Service Construction Desserte Rurales
3	da SILVA Julien	ASECNA	Agent au Service Climatologie
4	TOHIO Denis	ASECNA	Ingénieur, Chef Division Agrométérologie
5	HOUDE Pascal	DFRN	Chef Service Inventaire et Aménagement des Ressources Naturelles.
6	MAMA Vincent	CENATEL	Responsable du Centre
7	YOUSSOUF Issa	CENAP (INRAB)	Chef Division Cartographie
8	ADISSO Pierre	D/Hydraulique	Chef Service Hydrologie.
9	BANKOLE Dagbégnon	DGR	Chargé Hydraulique Rurale
10	AZONSI Félix	D/Hydraulique	Chef Département Ressources en Eau.
11	BADAROU Raoufou	Direction de l'Energie	Directeur
12	DAKEHOUN Armand	Direction de l'Energie	Chef Service Electricité
13	SAGBOHAN Camille	CCIB	Chargé de l'Information
14	YEHOUENOU J. Tessi	CENAGREF	Directeur Technique
15	SANOUSI Inoussa	Direction Elevage	Directeur
16	SEDJRO Kocouvi	Direction Pêche	Chef Service Pêche Continentale et Aquaculture
17	BASSO Pierre	Direction de la Programmation et de la Prospective du MAEP.	Directeur Adjoint
18	ADJINAKOU Cyriaque	(Bureau d'Etude) GERAM-CONSEIL Sarl	Responsable
19	AKPALO	Direction de l'Hydraulique	Chef Département des Infrastructures Hydrauliques
20	ADJAOKE Nathaniel	CARDER BORGOU	Directeur de l'Aménagement et de l'Equipement Rural
21	OROU GNABE Béri N'Douro	CARDER BORGOU	Directeur des Forêts et de la Protection des Ressources Naturelles
22	ZEGUE Barthélemy	Direction des Routes et Ouvrages d'Art	Chef Service R2gional de l'Entretien Routier Nord Est
23	AMADOU Taïo	PADEB/DE	Directeur du PADEB
24	ADJAMASSOUHON	SBEE	Chef Agence SBEE/Parakou

BIBLIOGRAPHIE

N°	TITRE DU DOCUMENT	AUTEUR DU DOCUMENT	ANNEE D'EDITION	ORGANISME OU STRUCTURE RESPONSABLE
1	Projet de création d'un cadre permanent de coordination et de suivi de la gestion intégrée des ressources en eaux en Afrique de l'Ouest.	Secrétariat Général du Ministère de l'Eau et de l'Environnement du Burkina Faso	Mars 2001.	Secrétariat Général du MEE/BURKINA-FASO
2	Politique d'utilisation des terres dans les zones tampons et stratégie de gestion des terroirs villageois auteur des aires protégées.	SINSIN BRICE HESSOU Comlan	-	CENAGREF
3	Politique d'utilisation des terres dans les zones tampons et stratégie de gestion des terroirs villageois riveraines des aires protégées.	SINSIN BRICE HESSOU Comlan	-	CENAGREF
4	Politique nationale et programme de développement forestier du Bénin Volume II : diagnostic du secteur forestier.	-	-	-
5	Etude d'impact environnemental sur les activités du programme de conservation et de gestion des parcs nationaux.	-	-	DFRN disponible au CENAGREF
6	Rapport sur le dénombrement de la faune dans la zone cynégétique de l'Atacora.	TCHABI Vincent (BEPEA-SARL)	Mai 1997	PGRN/DFRN disponible au CENAGREF
7	Préparation d'une stratégie de conservation et de gestion des aires protégées.	DFRN		PGRN disponible au CENAGREF
8	Plan d'action de conservation et de gestion des aires protégées au Bénin.	MDR	Janvier 1998	MDR disponible au CENAGREF
9	Etude sur la cartographie, l'inventaire et la gestion des forêts classées dans la zone Nord du Bénin. Rapport final " Rapport principal"	ASSOCIATION Japonaise de Technologie Forestière (JAFTA)	Décembre 2000	DFRN
10	Etude sur la cartographie, l'inventaire et la gestion des forêts classées dans la zone Nord du Bénin	Association Japonaise de Technologie Forestière (JAFTA)	Décembre 2000	DFRN

	Rapport Final “ Programme des travaux d’aménagement ”.			
11	Les ressources en eau superficielles de la République du Bénin.	Luc Le Barbé Grégoire ALE et consorts (Edition ORSTOM)	1993	Direction de l’Hydraulique
12	Etude cartographique de l’occupation des sols dans le Borgou Est.	CENATEL DFRN	Mai 1994	Projet de Développement de l’Elevage dans le Borgou- Est Disponible à la RFAO/Bénin
13	Développement des parcs nationaux au Bénin. Rapport terminal, conclusions et recommandations du Projet.	FAO Projet Ben 77/011	1982	DFRN Disponible à la RFAO/Bénin
14	Etude d’investissement pour le développement des parcs nationaux et des zones cynégétiques dans le Nord du Bénin.	-	1978	Disponible à la RFAO/Bénin
15	Valeur des parcs nationaux et des réserves de faune au Bénin, BURKINA FASO et Niger et leur relation avec la mise en valeur de la vallée du Niger pour l’élevage	HERINGA A. C. Projet GCP/RAF/191/ITA	juillet 1986	Disponible à la RFAO/Bénin
16	La foresterie et le développement rural en République du Bénin.	PIERSON C. L.	1983	Disponible à la RFAO/Bénin
17	Thématique genre et gestion des ressources naturelles : état des lieux au Bénin.	Rose – Echanges FTPP-Bénin	1998	Disponible à la RFAO/Bénin
18	Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, production et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre NIKKI-KALALE au Nord du Bénin.	SINSIN Brice (Thèse)	1993	Disponible à la RFAO/Bénin
19	Désertification et ressources en eau en République Populaire du Bénin.	Communication présentée au séminaire national sur la lutte contre la désertification	Avril 1985	Disponible à la RFAO/Bénin
20	Aménagement de la vallée du Niger : Inventaire des cuvettes hydromorphes et reconnaissance préliminaires des sols	GEOTECHNIP	Mars 1968	DGR
21	Aménagement hydroagricole	G. Arnold	Décembr	DGR

	de la vallée du Niger : hydrologie.		e 1978	
22	Développement du bassin du Niger en République Populaire du Bénin.	MDRAC actuel MAEP	Mai 1978	DGR
23	Etude pédologique de la vallée du Niger à l'échelle de 1/25000.	Centre National d'Agropédologie	Septembre 1986	Disponible à la DGR
24	Schéma directeur du Complexe du Parc National du W.	Centre International de Développement Durable et des Ressources Humaines (CIDD-RH).	Juillet 1999	CENAGREF
25	Les problèmes de conservation de la zone cynégétique de la Djoua et de la partie Nord du parc national du W en République du Bénin.	Jacques BOCO ADJAKPA (Session Ecologie Appliquée et Production Aquacole de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Nationale du Bénin).	1990	Disponible au CENAGREF
26	Etude de la msie en valeur de la vallée du Niger. Région de Malanville ; etude pédologique au 1/5000	SOGETHA	1964	Centre Nationale d'Agropédologie.
27	Etude des sols de la région de Parakou.	VOLKOFF B (ORSTOM).	1964	Centre National d'Agropédologie.
28	Etude de la reconnaissance des sols : région de KANDI, FOUNOUGO.	GEOTECHNIP	1966	Centre National d'Agropédologie.
29	Etude pédologique de quelques bas-fonds du Nord-Est Dahomey (GAMIA-BAGOU)	JOHNSON N.	1968	Centre National d'Agropédologie
30	Prospection pédologique dans le bassin sédimentaire du Nord-est	Avril P.	1968	Centre National d'Agropédologie
31	Carte pédologique de reconnaissance au 1/200000 du Dahomey (Feuille Parakou)	DUBROUEUCQ D. (ORSTOM)	1969	Centre National d'Agropédologie
32	Carte pédologique de reconnaissance au 1/200000 du Dahomey (Feuille de Bembérékè)	VIENNOT N.. (ORSTOM)	1968	Centre National d'Agropédologie
33	Carte pédologique de reconnaissance au 1/200000 du Dahomey (Feuille de Donkassa)	VIENNOT)	1969	Centre National d'Agropédologie
34	Etude pédologique du périmètre Sota région de Malanville à l'échelle 1/10000	VAN DER HEIDE) Projet agropédologie	1976	Centre National d'Agropédologie
35	Etude des sols du futur périmètre	VAN DER HEIDE)	1976	Centre National

	pour la plantation de la tomate (Région de Malanville à l'échelle 1/20 000.	et MUTSAARS M.		d'Agropédologie
36	Carte générale des sols de la République Populaire du Bénin à l'échelle 1/500 000.	Projet Agropédologie	1976	Centre National d'Agropédologie
37	Aperçu sur le bassin versant du Niger en République Populaire du Bénin	VAN DER HEIDE (Projet Agro-pédologie)	1977	Centre National d'Agropédologie
38	Caractérisation du milieu physique des points d'expérimentation agronomique. Centre et Nord du Bénin : mission de consultation	RAVNET M. (ORSTOM)	1977	Centre National d'Agropédologie
39	Etude pédologique de la vallée du Niger (Rive droite entre l'Alibori et la Sota)	SCHOLTEN J. H.	août 1980	Centre National d'Agropédologie
40	La dégradation des sols en République Populaire du Bénin.	VAN DIEPEN C.	décembre 1980	Centre National d'Agropédologie
41	Synthèse des travaux conduits sur l'érosion hydrique en République Populaire du Bénin de 1960 à 1980.	N. AZONTONDE A.	mars 1981	Centre National d'Agropédologie
42	Les sols béninois et leur potentialités agricoles	AGOSSOU Valérien	octobre 1983	Centre National d'Agropédologie
43	Etude pédologique du périmètre irrigué de Malanville à l'échelle de 1/5000	AGOSSOU V. et HOUNDANTODE O.	Mai 1984	Centre National d'Agropédologie
44	Etude de la vallée du Niger au 1/25000	IGUE, AGOSSOU	Septembre 1986	Centre National d'Agropédologie
45	Fiche technique sur les sols et les forêts. Les sols et leurs potentialités agricoles. Les essences forestières.	INRAB	1995	INRAB
46	Annuaire statistique campagne 1998-1999 TOME I = Production végétale	Direction de la Programmation et de la Prospective	Septembre 1999	MAEP
47	Rapport d'activités de la DFPRN/Borgou pour les campagnes 97/98, 98/99 99/00 et 00/01	Direction des Forêts de la Protection des Ressources Naturelles du CARDER BORGOU	1987, 1999, 2000, 2001	CARDER BORGOU
48	La pollution provoquée par les usines d'engrais :	Compte rendu de la réunion d'un groupe d'experts : Helsinki, 26-31 Août 1974, , 42 P	18 Déc 1974	ONUDI ID/140, (ID/WG. 175/19) Australie Disponible au MECCAG-PD/DARIG
49	Construction, réglage et exploitation du modèle mathématique du fleuve Niger. Note provisoire de présentation générale	Note provisoire de présentation générale SOGREAH/, 25 P	Octobre 1980	Commission du fleuve Niger Disponible au MECCAG-PD/DARIG
50	Inventaire des études pédologiques effectuées dans le bassin du fleuve Niger (Bénin,	V. ESCHENBRENNER,	Novembre 1978	ORSTOM, Ministère de la Coopération ,Paris, 159 P. République

	Côte d'Ivoire, Haute Volta, Mali, Niger, Cameroun et Tchad)			française Disponible au MECCAG-PD/DARIG
51	Cahiers ORSTOM, Série Pédologie, Vol XXVII,	ORSTOM	1994	Editions de l'ORSTOM, Paris, 389 P Disponible au MECCAG-PD/DARIG
52	Développement du bassin du Niger en République Populaire du Bénin: 1 Rapport de présentation – 2 Fiches techniques	Ministère du dév. Rural et de l'action coopér., Société nationale d'irrigation et d'aménagement hydro-agricole, 73 P	Mai 1978	MDRAC Disponible au MECCAG-PD/DARIG
53	Monographie hydrologique du fleuve Niger, T1:Niger supérieur	Y. Brunet Moret, P. Chaperon, J.P. Lamagat, M. Moliner / Collection Monographies hydrologiques N°8 ; Paris	1986	Ministère des relations extérieures, Secrétariat d'Etat à la coopération Disponible au MECCAG-PD/DARIG
54	Monographie hydrologique du fleuve Niger, T2 : Cuvette lacustre et Niger moyen	Y. Brunet Moret, P. Chaperon, J.P. Lamagat, M. Moliner / Collection Monographies hydrologiques N°8 ; Paris	1986	Ministère des relations extérieures, Secrétariat d'Etat à la coopération Disponible au MECCAG-PD/DARIG
55	Environnement et développement rural : Guide de la gestion des ressources naturelles	Sous la direction de Pierre GENY, Pierre WAECTER, André YATCHINOVSKY Mini	Fév. 1992	stère de la coopération et du développement / ACCT ; Editions Frison-Roche, Paris, 419 P Disponible au MECCAG-PD/DARIG
56	Etude socio-économique de la vallée du fleuve Niger : Districts de Malanville et de Karimama : cartes et croquis	R. Rochette et M. Bogas /	Oct. 1981	République Populaire du Bénin / FAO / Projet BEN 77/001-SONIAH Disponible à la FAO
57	Etude socio-économique de la vallée du fleuve Niger : Districts de Malanville et de Karimama : Annexes 1 ; 2.2 ; 3 ; 5 ;	R. Rochette et M. Bogas		République Populaire du Bénin / FAO / Projet BEN 77/001-SONIAH ; 73 P Disponible à la FAO
58	Etude socio-économique de la vallée du fleuve Niger : Districts de Malanville et de Karimama : Annexe 2.1 : monographie agricole de la vallée du Niger	R. Rochette et M. Bogas		République Populaire du Bénin / FAO / Projet BEN 77/001-SONIAH ; 166 P Disponible à la FAO
59	Etude socio-économique de la vallée du fleuve Niger : Districts de Malanville et de Karimama : Rapport de synthèse	R. Rochette et M. Bogas		République Populaire du Bénin / FAO / Projet BEN 77/001-SONIAH ; 258 P Disponible à la FAO
60	Monographie de la Province du Borgou : Mission de planification régionale	CIRATEM	1986	Ministère du Plan et de la Statistique / PNUD, Paris, 99 P Disponible à la FAO
61	Technique final sur Hydro-Niger : système de prévisions	Coordonné par Oumar Ould ALY	Nov 1991	ABN/PNUD/DMM Disponible à la

	hydrologiques dans le bassin du fleuve Niger			Direction de l'Hydraulique
62	Besoins en données hydrologique et météorologique	Administré par US Army	Oct 1984	USAID Disponible à la Direction de l'Hydraulique
63	Analyse géomorphologique du bassin du Niger	Simon Li et Louis Berger	Déc 1984	Autorité du Bassin du Niger Disponible à la Direction de l'Hydraulique
64	Aménagement des habitats des plaines d'inondation du bassin : T4, Plaine d'inondation du Niger	Sikirou K. ADAM		CEDA Disponible au MEHU
65	Agriculteurs et éleveurs au Nord-Bénin	J. Léo de Haon		Ecologie et genre de vie, KARTHALA Disponible au MEHU
66	Préparation d'une stratégie de conservation et de gestion des aires protégées : composante socio-économique GLAND	V. AGBO, C. H. SODEGLA	1994	UICN/PGRN, 51 P Disponible au MEHU
67	Carte de végétation au Bénin : un instrument pour une meilleure gestion des ressources naturelles : données de base méthodologiques	CENATEL	1997	CENATEL Disponible au MEHU

**RESEAU PLUVIOMETRIQUE DE L'ASCENA DANS
LA ZONE D'ETUDE**

- 1- ALFAKOARA (CU KANDI)
- 2- BANIKOARA
- 3- BEMBEREKE
- 4- BODJECALI (S/P MALANVILLE)
- 5- FOUNOUGO (S/P BANIKOARA)
- 6- GUENE (S/P MALANVILLE)
- 7- INA (S/P BEMBEREKE)
- 8- KALALE
- 9- KANDI
- 10- KARIMAMA
- 11- LIBANTE (S/P SEGBANA°)
- 12- MALANVILLE
- 13- NIKKI
- 14- SEGBANA
- 15- SEKERE (S/P SINENDE)
- 16- SORI (S/P GOGOUNOU)
- 17- KEROU