



ME 095 HG/13-13
13/2007



Mémoire de Maîtrise en Géographie

LA GESTION DE L'EAU DANS LA COMMUNE DE DANTIANDOU
Etude de cas des villages de la zone d'intervention de la Fédération des Unions des
Groupements Paysans du Niger

Promotion : 2007



Présenté et soutenu par
SAIDOU Djibo Idrissa

Membres du jury
-Président du jury : Dr **AMADOU Boureima**,
Maître de Conférence, Dep-géo, FLSH, UAM
-Encadreur : Dr **ISSA Ousseini**,
Maître Assistant, Dep-géo, FLSH, UAM
-Assesseur : Dr **MALAM MOUSSA A. Tijani**,
Assistant, Dep-géo, FLSH, UAM

Sommaire

Sigles et abréviations	4
Dédicace	5
Remerciements	6
Plan	7
Introduction	7
Problématique	9
Méthodologie	13
PREMIERE PARTIE : PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE	14
CHAPITRE 1 : LE MILIEU BIOPHYSIQUE	15
I.1.1 La localisation	15
I.1.1.1. Localisation de la commune	15
I.1.1.2. Localisation des sites étudiés	15
I.1.2 Le cadre biophysique	18
I.1.2.1. Le climat	18
I.1.2.1.1. La pluviométrie	18
I.1.2.1.2. Les températures et l'ETP	18
I.1.2.2. La géologie et la géomorphologie	19
I.1.2.3. Les sols	20
I.1.2.4. La végétation	20
I.1.2.5. L'hydrologie	20
CHAPITRE 2 : LE CADRE HUMAIN	22
I.2.1. Les caractéristiques démographiques	22
I.2.1.1. La population	22
I.2.1.2. L'exode rural	23
I.2.2. Les institutions de gestion territoriale	23
I.2.2.1. La chefferie traditionnelle	23
I.2.2.2. Les autorités administratives	23
I.2.2.3. Les organisations et associations	23
I.2.3. Les équipements et les infrastructures sociales	23
I.2.4. Les activités socio-économiques	23
I.2.4.1. L'agriculture	23
I.2.4.1.1. L'agriculture sous pluies	23
I.2.4.1.2. L'agriculture maraîchère	24
I.2.4.2. L'élevage	24
I.2.4.3. Le commerce	25
I.2.4.4. L'artisanat	25
Conclusion partielle de la première partie	25
DEUXIEME PARTIE : LES RESSOURCES EN EAU ET LES POINTS D'EAU	27
CHAPITRE 1 : LES RESSOURCES EN EAU	28
II.1.1. Les précipitations	28
II.1.2. Les eaux de surface	28
II.1.2.1. Les cours d'eau	28
II.1.2.2. Les mares	29
II.1.3. Les eaux souterraines	29
II.1.3.1. La nappe phréatique	29
II.1.3.2. La nappe inférieure	30

CHAPITRE 2 : LES DIFFERENTS TYPES DE POINTS D'EAU	31
II.2.1. Les mares	31
II.2.1.1. Les mares semi-permanentes	31
II.2.1.2. Les mares temporaires	33
II.2.2. Les puits	35
II.2.2.1. Les puits non cimentés	35
II.2.2.2. Les puits cimentés	36
II.2.2.3. Les moyens et le matériel d'exhaure	36
II.2.2.3.1 Les moyens d'exhaure	36
II.2.2.3.1 a) L'exhaure manuelle	36
II.2.2.3.1 b) L'exhaure animale	37
II.2.2.3.1 c) les autres types d'exhaure	37
II.2.2.3.2. Le matériel d'exhaure	38
II.2.2.3.2. a) Les puisettes	38
II.2.2.3.2. b) Les cordes	38
II.2.2.3.2. c) Les animaux	38
II.2.2.3.2. d) Les poulies traditionnelles	38
II.2.3. Les forages	38
II.2.3.1. Les forages artésiens	38
II.2.3.2. Les forages mécaniques	39
II.2.3.3. Les types d'exhaure	39
II.2.3.3.1. L'exhaure spontanée	39
II.2.3.3.2 L'exhaure mécanique	39
Conclusion partielle de la deuxième partie	41

TROISIEME PARTIE : L'UTILISATION DE L'EAU AUTOUR DES POINTS D'EAU ET LES CONTRAINTES Y AFFERENTES

43

CHAPITRE 1 : LES DIFFERENTS USAGES DE L'EAU	44
III.1.1.Cas des mares	44
III.1.1.1.Les usages domestiques	44
III.1.1.2.Les usages pastoraux	44
III.1.1.3. Les modes de gestion	44
III.1.1.4. L'entretien	45
III.1.2. Cas des puits	45
III.1.2.1. Les usages domestiques	45
III.1.2.2.Les usages agricoles	45
III.1.2.3. Les usages pastoraux	46
III.1.2.4. Les modes de gestion	46
III.1.2.5. L'entretien des puits	46
III.1.3. Cas des forages	47
III.1.3.1.Les usages domestiques	47
III.1.3.2.Les usages agricoles	47
III.1.3.3.Les usages pastoraux	48
III.1.3.4.Les mode de gestion	49
III.1.3.5.L'entretien des forages	49
III.1.4. Le niveau de couverture des besoins en eau	49
III.1.4.1. La couverture des besoins en eau pour la consommation	49
III.1.4.2. La couverture des besoins en eau pour l'agriculture	50
III.1.4.3. La couverture des besoins en eau du bétail	51

III.1.4.4. Les quantités d'eau disponibles par saison	51
---	----

CHAPITRE 2: LES CONTRAINTES AFFERENTES A L'EXPLOITATION DES POINTS D'EAU

III.2.1. Les contraintes d'ordre naturel	53
III.2.2. Les difficultés rencontrées dans l'exploitation des P.E.	53
III.2.2.1. Les difficultés relatives aux mares	53
III.2.2.1.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation courante en eau	53
III.2.2.1.2. Les difficultés rencontrées par les éleveurs	53
III.2.2.2. Les difficultés relatives aux puits	54
III.2.2.2.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation en boisson	54
III.2.2.2.2. Les difficultés rencontrées par les agriculteurs	54
III.2.2.2.3. Les difficultés rencontrées par les éleveurs	54
III.2.2.3. Les difficultés relatives aux forages	54
III.2.2.3.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation humaine en eau	55
III.2.2.3.2. Les difficultés rencontrées par les agricultures	55
III.2.2.3.3. Les difficultés rencontrées par les éleveurs	55
Conclusion partielle de la troisième partie	55

QUATRIEME PARTIE : LES PERSPECTIVES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

57

IV.1 : LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU	58
IV.1.1. La protection des eaux de surface	58
IV.1.2. La protection des eaux souterraines	58
IV.1.2.1. La sauvegarde de la nappe phréatique	58
IV.1.2.2. La sauvegarde des nappes artésiennes	58
IV.2 LA SECURISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU	59
IV.2.1. Les précautions à prendre sur les mares	59
IV.2.1.1. La sécurisation de la consommation courante en eau sur une mare	59
IV.2.1.2. La sécurisation de l'alimentation en eau du bétail	59
IV.2.2. Les précautions à prendre sur les puits	60
IV.2.2.1. La sécurisation de la consommation courante en boisson sur un puits	60
IV.2.2.2. En matière d'hydraulique agricole	60
IV.2.2.3. La sécurisation de l'alimentation en eau du bétail sur les puits	60
IV.2.3. Les précautions à prendre sur les forages	60
IV.2.3.1. La sécurisation de la consommation courante en boisson sur un forage	60
IV.2.3.2. En matière d'hydraulique agricole	61
IV.2.3.3. La sécurisation de l'alimentation eau du bétail sur un forage	61
Conclusion partielle de la quatrième partie	61

Conclusion générale	64
ANNEXES	

SIGLES ET ABREVIATIONS

ANPIP: Agence Nigérienne pour la Promotion de Irrigation Privée

CT: Continental Terminal

CES: Conservation de l'Eau et du Sol

DIEPA: Décennie Internationale de l'Eau Potable et de l'Assainissement

ETP: Evapotranspiration Potentielle

FUGPN: Fédération de l'Union des Groupements Paysans du Niger

GEV: Guide d'Entretien villageois

Hbt: Habitant

ICRISAT: Institut de Recherche sur les Cultures Inter Tropicales et Semi-Arides

MHE/LCD: Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement et de la Lutte Contre la Désertification

MHE: Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement

MRE: Ministère des Ressources en Eau

PE: Point d'Eau

PEM: Point d'Eau Moderne

PEN: Point d'Eau Naturel

PIB: Produit Intérieur Brut

QI: Questionnaire Individuel

RGP/H: Recensement Général de la Population et de Habitat

SEEN: Société d'exploitation des Eaux du Niger

SPEN: Société du Patrimoine des Eaux du Niger

UBT: Unité de Bétail Tropical

DEDICACE

Je dédie ce mémoire à ma tante Mme
MOUSSA née MARIAMA DJIBO, victime
d'un accident lors de son pèlerinage à la
Meque en 1995.

REMERCIEMENTS

Le travail présenté dans ce mémoire a pu être réalisé et achevé grâce à l'aide, aux soutiens, aux conseils mais aussi aux critiques heureuses et constructives de plusieurs personnes que je tiens à remercier ici. Mon plus profond regret est de devoir ignorer ceux sans qui je n'aurais pu progresser.

Je remercie M. Issa OUSSEINI qui a bien voulu m'encadrer et qui, par ses remarques, critiques et suggestions pertinentes a réussi à canaliser l'étudiant confus et imprécis que j'étais dans le labyrinthe de la recherche.

Il s'agit ensuite de M. Moussa OUSMANE, mon tuteur qui m'a supporté aussi bien financièrement que moralement pendant mes études secondaires et supérieures.

Il m'est agréable de remercier également le personnel de la F.U.G.P.N. (Mooriben), plus particulièrement son Secrétaire Exécutif qui a bien voulu m'accorder ce stage décisif dans la réalisation de cette étude. Je remercie aussi Boubacar ABDOU animateur de l'Union Fahamey de Dantiandou pour m'avoir assisté dans certains de mes déplacements et surtout pour avoir guidé mes premiers pas d'enquêteur. Au début de cette étude, mon expérience sur les enquêtes se limitait aux cours théoriques que j'ai reçues à l'Université Abdou Moumouni. Je n'oublierai pas Illyassou DANDAKOYE consultant à la F.U.G.P.N.

Je tiens à dire merci à M. SOUMANA Issa, ingénieur hydrologue pour sa disponibilité et pour m'avoir facilité l'accès à certains documents.

Mes gratifications vont à Dr AMADOU Boureima pour avoir accepté de présider le jury de ma soutenance. Mes reconnaissances vont également à Dr MALAM MOUSSA A. Tijani, examinateur de mon document, pour ces critiques heureuses et constructives.

En fin j'adresse mes remerciements à M. Harouna HASSOUMI pour son soutien moral et logistique.

Introduction

Le Niger est un pays de la zone tropicale sèche. Il s'étend sur une superficie de 1267000 km² et se situe entre 11°33' et 23°33' de latitude nord ; 0°37' et 16°37' de longitude Est.

C'est un pays continental et aride dont les 3/4 sont désertiques. Il a connu des sécheresses répétitives notamment en 1973-74, 1984-85, 1997-98 et en 2004-05. Selon une étude menée par SIVAKUMAR M.V.K (1993) les isohyètes se sont déplacées de 100 à 150 km après 1969 et la pluviométrie moyenne annuelle a considérablement diminué.

Les statistiques actuellement disponibles font ressortir que la superficie du territoire national recevant une pluviométrie annuelle supérieure à 200 mm/an ne dépasse guère 17,2 % de la superficie totale du pays, soit environ 354000 km² (ISSA S, 2005). La température moyenne annuelle est de 29,5°C. Les hautes températures combinées avec l'augmentation du rayonnement solaire pendant la saison des pluies entraînent un accroissement de l'évapotranspiration potentielle (ETP) dont les valeurs moyennes mensuelles les plus élevées du pays sont enregistrées en zone sahélienne. L'ETP annuelle moyenne varie entre 1950 mm dans la zone soudanienne et plus de 2700 mm dans la zone saharienne (ISSA.I 2004).

Les potentialités en eau sont constituées par les eaux de surface directement dépendante des pluies et les eaux souterraines. Le Niger dispose d'un volume en eau de surface d'environ 30 milliards de m³ par an contenus dans le fleuve Niger et ses affluents, des rivières semi-permanentes et plus de mille mares dont 175 permanentes (MRE, 2001). Le réseau hydrographique fonctionnel reste concentré dans le sud du pays. Depuis plusieurs décennies, ces cours et plans d'eau sont menacés par un ensablement ayant pour cause une accentuation de la rigueur du climat combinée aux actions anthropiques provoquant la destruction de la végétation et exposant le sol à l'érosion hydrique. La conséquence immédiate est la réduction des stocks d'eaux de surface et à terme leur disparition ainsi que celle des espèces végétales et animales qui dépendent de leur existence.

Le Niger dispose de plus de 2000 milliards de m³ d'eau souterraine non renouvelables et 2,5 milliards de m³ renouvelables par an contenues dans les alluvions, les zones de socle et les bassins sédimentaires (ISSA. I, 2004). Ces aquifères sont répartis sur l'ensemble du territoire national. Les aquifères libres ont souvent une profondeur excessive, 800m (ISSA S, 2005), ce qui empêche de les exploiter judicieusement par rapport au potentiel existant. Les eaux sont exposées à la pollution dans les régions où l'activité minière est intense (Nord du Pays) et au tarissement pour les sources non renouvelables. Les difficultés de localisation des eaux souterraines, la profondeur excessive des nappes les plus productives, les problèmes techniques d'exhaure sont autant de contraintes à leur exploitation.

Le caractère temporaire des écoulements de surface et les difficultés de maîtrise des ressources en eaux souterraines constituent de sérieux handicaps pour l'approvisionnement en eau potable de la population et le développement des activités économiques.

Convaincu que l'alimentation des populations en eau potable, en qualité et en quantité suffisante, est l'un des besoins humains les plus fondamentaux, mais aussi un droit, et dans le but de garantir un développement durable, le gouvernement du Niger a adopté une politique nationale en la matière et les stratégies de sa mise en œuvre dont des lettres de politique sous-sectorielle d'hydraulique urbaine et rurale (MRE 2001).

Ainsi en milieu urbain nous avons la Société du Patrimoine des Eaux du Niger (S.P.E.N.) qui gère le patrimoine et la Société d'Exploitation des Eaux du Niger (S.E.E.N.) qui a pour tâche de garantir l'approvisionnement en eau potable des grands centres urbains.

Dans les zones rurales c'est l'hydraulique villageoise qui intervient. Les normes officielles d'équipement établissent qu'un village doit avoir 250 habitants pour avoir droit à un forage et

plus de 2000 habitants pour avoir une mini-adduction d'eau potable (MRE, 2001). Le taux de couverture en eau potable du Niger était de 59 % au 31 décembre 2004 (source MHE/LCD)

L'agriculture est la principale activité économique du pays. Elle est essentiellement pluviale. Les cultures maraîchères et irriguées sont également pratiquées à proximité des plans d'eau, et des ouvrages hydrauliques. L'agriculture sous pluie n'est possible qu'au sud de 16° de latitude nord. Quant à l'agriculture irriguée, le potentiel des terres irrigables est estimé à environ 220000 ha (MRE 2001). Globalement l'agriculture contribue à hauteur de 41 % dans la formation du produit intérieur brut (PIB). Elle est pratiquée avec l'élevage qui est la deuxième activité économique du pays et qui contribue pour 11 % à la formation du PIB (ISSA. I. octobre 2004).

La zone pastorale s'étend sur environ 230000 km² de l'Est à l'ouest du pays (MRE 2001). Les besoins pastoraux en eau estimés à 16,5 millions de m³/an (Coordination résidente du système des Nations Unis, mars 2002) sont couverts par les plans d'eau de surface et les ouvrages d'hydrauliques pastorales. L'agriculture et l'élevage sont en perpétuel conflit du fait de l'extension des cultures vers le nord et du déplacement des isohyètes vers le sud. En effet, ces deux tendances entraînent la diminution des aires de pâturage.

Ceci montre qu'au Niger plus qu'ailleurs la qualité, l'abondance ou l'insuffisance des ressources en eau influent directement sur le niveau de vie et les activités économiques comme l'agriculture, l'élevage et l'artisanat. C'est pourquoi la gestion de l'eau est au centre de toutes les politiques visant le développement durable.

Le Secrétaire Général du sommet mondial du développement durable NITIN DESAI (non daté) disait, « on ne peut alléger les difficultés des pauvres du monde sans se pencher sur la qualité des ressources dont ils sont tributaires, à savoir la terre et l'eau. L'amélioration de l'approvisionnement en eau conditionne tous les autres aspects du développement durable. »

Au Niger, l'importance accordée au secteur de l'eau s'est traduite par une forte mobilisation de l'investissement au niveau des différents sous secteurs dont entre autre l'hydraulique villageoise, agricole et pastorale. En août 2002, le Niger comptait 18248 points d'eau modernes (PEM). Pour atteindre un niveau acceptable de satisfaction des besoins en eau pour les secteurs ruraux, il est projeté de porter ce chiffre à 24105 PME à l'horizon 2010 (MALIKI B, 2004).

Ces équipements ont plusieurs vocations dont l'alimentation humaine en eau potable, le maraîchage et l'alimentation en eau du bétail. Les équipements d'hydrauliques étaient financés et gérés par l'Etat, mais face aux échecs enregistrés le Gouvernement du Niger a décidé d'associer les populations bénéficiaires à la maîtrise des ouvrages et de remettre la gestion de l'eau aux mains des collectivités locales.

Cette étude s'intéresse à la problématique de la gestion locale des ressources en eau dans certains villages de la Commune de Dantiandou.

Problématique

La Commune de Dantiandou, appelée Fakara, est la commune la plus à l'est du département de Kollo (Région de Tillabéry). Elle s'étend sur une superficie d'environ 933 km² pour une population de 24948 hbts (RGP/H, 2001).

L'indice d'aridité du département de Kollo est compris entre 0,21 et 0,19 (LARWANOU, M. 2005). Et l'aridité rime souvent avec rareté de l'eau. En effet, le Fakara fait partie des régions où l'eau est souvent rare. Cette rareté est accentuée par le déséquilibre entre l'eau que la nature nous offre et la manière dont elle est utilisée.

Le climat est de type sahélien avec une moyenne pluviométrique annuelle qui varie entre 400 et 450 mm (ISSOUFOU M, 1993). Mais cette moyenne cache des contrastes car les pluviométries annuelles extrêmes enregistrées sur les différentes stations pluviométriques en 2000, 2001, 2002 et 2003 sont 250 et 700 mm (GERARD B, non daté). Ce qui explique que pour une année relativement bonne on peut enregistrer des poches de sécheresse.

Quant à la température, les valeurs maximales varient entre 30 et 41°C de décembre à mai, tandis que les températures minimales varient entre 11 et 27°C, notamment pour le site de Niamey, qui est la station climatique la plus proche. Les valeurs extrêmes de l'évapotranspiration sont 163,5 et 238,4mm entre décembre et mai, toujours pour le site de Niamey.

Le système géomorphologique est dominé par trois grands ensembles : les plateaux cuirassés, les jupes sableuses et les bas-fonds (KONATE M 2002).

Sur le plan hydrologique, les écoulements de surface se limitent au moment des précipitations et à quelques mares. La principale contrainte à leur exploitation est leur caractère temporaire. Ceci est dû à l'extrême porosité du sol, la température élevée, occasionnant respectivement une infiltration intense et une évapotranspiration élevée. Il y a également l'ensablement qui, à terme, peut provoquer la disparition des plans d'eau de surface. Ainsi, le besoin de sur creuser des mares se fait sentir dans certains endroits pour accroître leur capacité de stockage leur permettant de résister un peu plus au tarissement précoce (OUSSEINI I. 2005)

En ce qui concerne les eaux souterraines, tout comme les eaux de surface d'ailleurs, leur évolution est à mettre en rapport avec la pluviométrie. A Sama Dey (Commune de Dantiandou), une étude expérimentale a permis de démontrer que le stock d'eau alluvial a augmenté en août puis il est descendu après une période sèche observée en septembre avant de remonter avec les dernières pluies d'octobre (GALLE S. 1991). Les nappes souterraines sont variées, avec même des aquifères secondaires dans certains endroits (MHE, 1990).

La géologie est dominée par le continental terminal (CT) dont les différentes nappes sont : la nappe phréatique, la nappe moyenne et la nappe inférieure. Elles ont des niveaux piezométriques situés respectivement entre 10-70 m, 20-80 m, 80 m (MRE 2001). Les crues saisonnières infiltrent des quantités importantes d'eau qui lorsque les précipitations sont importantes, dans les endroits où le sable est assez épais, forment des réserves souterraines qui durent toute l'année. La nappe inférieure qui est sous pression est jaillissante dans certaines zones jusqu'au niveau statique, ce qui permet l'artésianisme dans certains villages (MHE 1990).

« La qualité et la sensibilité à la pollution de ces eaux sont variables. La nappe inférieure a une sensibilité à la pollution très faible et les eaux sont de qualité excellente, la nappe moyenne a une eau de bonne qualité et une sensibilité à la pollution très faible, la nappe supérieure ou phréatique a une eau dont la qualité peut être bonne ou moyenne, sa sensibilité à la pollution est très élevée. » (MRE, 2001).

Les ressources en eau sont gérées à partir des points d'eau naturels (PEN) et des points d'eau modernes (PEM).

Les PEN sont constitués des mares localisées sur les plateaux latéritiques du CT, des mares des bas fonds des vallées sèches, les mares des versants sableux liées aux dépressions fermées et les mares artificielles souvent formées à la suite des excavations faites à l'occasion des constructions des voies latéritiques (DESCONNETS J.C 1991). Les PEM sont composés de puits cimentés, de forages simples et de forages mixtes, c'est-à-dire qui ont plusieurs vocations allant de l'alimentation en eau des personnes à celle des animaux en passant par le maraîchage.

En dépit des politiques d'hydraulique soutenues, le problème en eau du Fakara persiste et constitue un frein réel au développement socio-économique, notamment dans les domaines de l'alimentation en eau de la population, de l'agriculture et de l'élevage.

L'alimentation en eau potable de la population est assurée par les PEM et est loin d'être satisfaite (le taux de couverture en eau potable du département de Kollo est de 53,71 % au 31/12/2004 – MHE/LCD). Car, dans certains villages, l'eau de surface est directement consommée du fait de l'absence d'infrastructures d'assainissement, exposant du coup la population aux maladies liées à l'insalubrité de l'eau (TIMBO M 1992). A ceci s'ajoute la pauvreté des villages en équipement hydraulique, notamment l'Est du Fakara où la profondeur de la nappe est excessive. Cette situation n'est pas favorable au développement des activités économiques comme l'élevage et le maraîchage.

L'agriculture est essentiellement pluviale. Les obstacles majeurs sont l'érosion hydrique et la grande aptitude des sols au lessivage. Une étude expérimentale menée par D. Fatondji et B. Gérard (2004) sur l'efficacité de l'amendement organique et minéral a permis de démontrer qu'il y a une chute rapide du rendement deux ans après le traitement. Cette situation provoque une baisse généralisée de la production, qui est accentuée en cas de mauvaise pluviométrie, obligeant les paysans à défricher beaucoup plus de terre, entraînant une réduction des terres en jachère et du temps de jachère.

Les cartes d'occupation des sols établies par l'ICRISAT pour les années 2002 et 2004 montrent que les proportions des terres en jachère ont considérablement diminué, avec comme conséquence la réduction des aires de pâturage (ICRISAT, 2005), par rapport aux années 1992 et 1996 où elles atteignaient 51,7 et 46,8 % (KONATE M, 2002). On pratique également les cultures maraîchères à proximité des PEM. Ces activités se développent dans la partie Ouest où les problèmes en eau sont peu sensibles ; par contre dans la partie Est le débit des ouvrages ne permet pas de garantir le développement optimal du maraîchage.

L'élevage, la seconde activité économique, est très développé dans cette zone avec une grande domination de l'élevage extensif. C'est aussi un gros consommateur d'eau. Les besoins en eau du bétail sont conventionnellement exprimés comme suivent : une unité de bétail tropical (UBT) consomme 40 litres (L); l'équin et le bovin consomment chacun 40 L par jour, l'asin boit 20 L par jour (0,5 UBT) ; un ovin ou un caprin prend 4 L par jour (0,1UBT) et un camelin a besoin de 27 L par jour soit 0,75 UBT (MHE 1990).

Pour couvrir ces besoins, les éleveurs disposent de mares, de puits pastoraux et de forages mixtes. En dehors de la saison des pluies, l'alimentation en eau du bétail est sérieusement compromise, surtout avec l'arrivée des animaux transhumants qui accroissent les charges. En dépit d'une bonne disponibilité en fourrage, la faune migre vers le Dollol Bosso à la recherche de points d'eau et les animaux domestiques vers le zarmaganda durant la saison sèche. Cette contrainte à l'alimentation en eau du bétail est accentuée dans les villages situés sur les plateaux (EST) où le débit des ouvrages est très faible. Ces insuffisances posent souvent des problèmes entre les usagers et montrent donc les limites des systèmes de gestion.

La gestion de l'eau est extrêmement importante à bien penser dans cette partie du département de Kollo. Elle doit être faite de manière rationnelle et efficace pour préserver le potentiel en eau. Il est opportun de donner les contours du mot "gestion".

La gestion rationnelle est ici entendue comme « l'ensemble des décisions prises pour exploiter les ressources naturelles, en réglementer l'accès, les modes de prélèvement et de mise en valeur dans la perspective d'un développement durable, une gestion bien conçue et pratiquée » LAROUSSE. L'exploitation efficace d'une ressource réside dans le respect des normes permettant sa durabilité. Le Comité Technique Consultatif du Partenariat Global pour l'Eau, qui est un réseau ouvert à toutes les institutions concernées par la gestion des ressources en eau, a élaboré la définition suivante de la gestion intégrée des ressources en eau.

« La gestion intégrée des ressources est un processus qui favorise le développement coordonné de l'eau du territoire et des ressources associées afin de maximiser d'une manière équitable le bien être économique et social sans compromettre la pérennité des écosystèmes vitaux. » (IVAN Chéret, 2000).

Les principes concourant à la mise en valeur et à la gestion intégrée des ressources en eau sont contenus dans le document de Politique et Stratégie pour l'Eau et l'Assainissement adopté en octobre 2000 (MRE 2001).

Le Fakara a des potentialités agricoles et pastorales qui ne peuvent être mises en valeur que si on parvient à maîtriser les ressources en eau. Ceci passe par une meilleure connaissance des ressources en eau à exploiter. C'est dans ce sens que nous avons attribué à cette étude les tournures suivantes.

Question principale : Comment se pose la problématique de la gestion de l'eau dans les villages d'intervention de la Fédération des Unions des Groupements Paysans du Niger ?

Questions secondaires : (1) Quelles sont les potentialités en eau, leur évolution dans le temps et leur répartition dans l'espace ?

(2) Quelles sont les contraintes rencontrées dans l'utilisation de l'eau pour chaque activité et (3) quelles perspectives peut-on envisager pour chacune d'elle ?

L'objectif global est d'étudier et comprendre comment le problème en eau se pose. Le défi est énorme et impose de comparer deux espaces assez différenciés par leurs potentiels en eau. L'Ouest de la Commune où le problème en eau paraît moins crucial où les puits sont peu profonds et l'artésianisme actif même si l'assainissement reste à réaliser et l'Est où il y a peu ou pas de forage et les puits sont si profonds que l'exhaure par traction animale s'impose.

L'objectif spécifique (1) est de faire ressortir l'état des lieux des ressources en eau et des points d'eau du secteur. De même, nous devons connaître les facteurs qui déterminent l'évolution des ressources en eau.

Le deuxième objectif (2) est de déterminer les modes d'exploitation pour chaque activité. Ainsi les résultats visent surtout à faire connaître les systèmes de gestion des ressources en eau et à éclairer les stratégies de valorisation des ressources potentielles en eau dans cette commune.

Le troisième objectif (3) vise à souligner les difficultés, relatives aux ressources en eau, rencontrées par les acteurs et de proposer des perspectives d'amélioration dans l'alimentation en eau des populations de la zone de l'étude.

La disponibilité d'une base de données fiables issue des recherches effectuées dans le secteur, et la collecte des informations sur le terrain vont nous permettre d'arriver à ces objectifs. De même nous partons sur le terrain avec les hypothèses suivantes :

-La disponibilité en eau a une influence sur la répartition spatiale de la population et du cheptel.

-L'accès aux eaux souterraines conditionne le développement de l'élevage et l'épanouissement de la population dans la commune rurale de Dantiandou, donc conditionne le développement des activités économiques.

Méthodologie

Pour atteindre ces objectifs définis, l'étude s'est effectuée suivant la méthodologie ci-après.

◆ La recherche documentaire : cette étape est basée uniquement sur la littérature existante. L'objectif était de faire une synthèse des informations pertinentes. Ainsi nous avons recueilli des informations sur la population, les activités socio-économiques et les ressources naturelles du Sahel en général et du secteur de l'étude en particulier. Cette recherche documentaire s'est poursuivie pendant toute la durée de la présente étude.

◆ Les investigations de terrains : Dans un premier temps, une visite de reconnaissance a été menée sur le site de l'étude afin de découvrir la zone. Cette visite nous a aussi permis de faire une comparaison entre les informations issues de la recherche documentaire et la réalité du terrain d'une part et d'autre part définir les villages de notre échantillon. Ainsi, sont considérés comme villages sans grand problème en eau Dantiandou, Bokossaye et Gorou. Les villages à contrainte en eaux cruciales sont Katanga, Kodey et Tigo-tegui. En effet comme la pluie et les eaux de surface ont les mêmes caractéristiques dans toute la commune, les critères de choix ont porté uniquement sur la disponibilité des eaux souterraines et les équipements hydrauliques dont dispose chaque village.

Après l'échantillonnage nous avons procédé à l'élaboration des outils d'enquête. Le questionnaire utilisé comprend deux volets : le guide d'entretien villageois (G.E.V.) et un questionnaire individuel (Q.I.).

Le G.E.V. qui a été administré aux différentes assemblées villageoises comporte trois grands points qui sont le recensement des P.E., les modes d'exploitation des ressources en eau et les contraintes (pour les sous-points voir annexes).

Le Q.I. était destiné aux différents individus qui pratiquent des activités qui demandent activement de l'eau (consommation des personnes, agriculture et élevage). Cet outil a permis de souligner la vocation des P.E. identifiés, l'appréciation faite par les usagers des différents systèmes d'exploitation, les contraintes et les solutions attendues.

Ensuite nous avons mené la phase d'enquête. Il est important de signaler qu'en ce moment de l'étude, mon expérience sur les enquêtes se limitait aux cours théoriques. Fort heureusement nous avons été souvent assistés par l'animateur de terrain de l'Union Fahmey de Dantiandou dans le déplacement et l'approche méthodique avec les villageois. Ce travail a duré trois mois. Comme moyen de déplacement nous disposons d'une moto DT125. Cependant quand les exigences du métier l'appellent d'un autre côté, mes déplacements se faisaient à pied ou à charrette.

Nous n'avons pas rencontré de difficultés majeures, par contre, cette phase a coïncidé avec les dates de semi dans certains villages. Ceci nous avait souvent obligés de décaler les entretiens avec les différentes assemblées villageoises.

◆ Synthèse et interprétation : cette partie concerne aussi bien les informations issues de la recherche documentaire que des investigations de terrain. Certaines données du G.E.V. ont été directement rapportées dans le document. Celles qui ne peuvent être directement rapportés ont été traitées et présentées souvent sous forme de carte ou de graphique respectivement par les logiciels ADOBE et EXCEL. Le document auquel ce travail a abouti est subdivisé en quatre grandes parties (4) :

-La présentation du cadre de l'étude

-Les ressources en eau et les différents types de points d'eau

-L'utilisation de l'eau autour des points d'eau et les contraintes afférentes

-Les perspectives d'approvisionnement en eau et de protection des points d'eau.

1^{re} PARTIE

PRESENTATION DU CADRE DE L'ETUDE

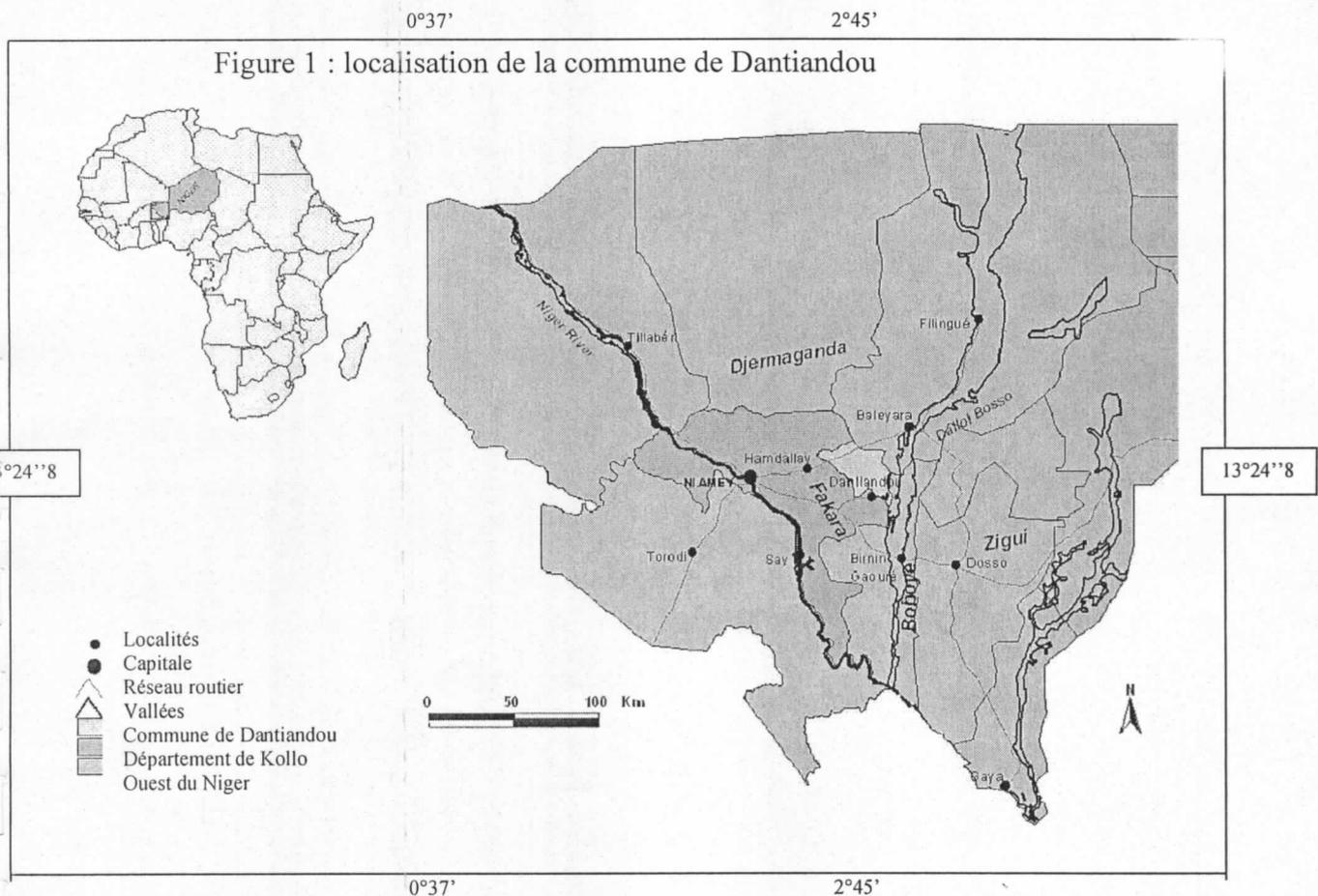
CHAPITRE 1 : LE MILIEU BIOPHYSIQUE

I.1.1. La localisation

I.1.1.1. Localisation de la Commune

Le canton de Fakara est devenu canton de Dantiandou qui est actuellement commune de Dantiandou. C'est la commune la plus à l'est du département de Kollo, région de Tillabery se situant à environ 70 km à l'est de Niamey (figure 1). Elle couvre une superficie d'environ 933 km² (MH/E, 1990). Elle fait frontière avec la Commune de Kouré au sud, Balleyara au nord. Elle jouxte la Commune de Hamdallaye à l'ouest et celles de Harikanassou et Koygolo à l'est. La commune de Dantiandou comprend 39 villages administratifs (Ousseini I., 2005) dont le chef lieu est Dantiandou.

Figure 1 : localisation de la commune de Dantiandou



I.1.1.2. Localisation des sites étudiés

La zone d'intervention de la FUGPN dans la commune de Dantiandou est formée de 15 villages administratifs parmi lesquels 6 ont été choisis comme échantillon. Il s'agit d'étudier et de comprendre la problématique de la gestion des ressources en eau dans ce secteur à partir de l'analyse de ces 6 villages (figure 2). La disponibilité et l'accès aux eaux souterraines sont les principaux critères de choix. En effet, ce sont les seuls aspects qui permettent de distinguer véritablement les villages qui ont de grands problèmes en eau et les villages sans problèmes apparents. A partir de ces critères, les villages se répartissent comme suit :

-Dantiandou : c'est le chef-lieu de la commune, il est situé à 13° 24' 824'' de latitude Nord et 02° 45' 198'' de longitude Est. Il fait parti des extrêmes tant du point de vu de la disponibilité des ressources

en eau souterraine que des équipements hydrauliques. C'est aussi la plus grande agglomération de la Commune de Dantiandou.

-Gorou : situé à 12 km au Nord Ouest de Dantiandou à la Latitude $13^{\circ} 28' 523''$ Nord et à la longitude $02^{\circ} 41' 219''$ Est. Dans cette localité, il y a un net déséquilibre entre la disponibilité de la ressource et les P.E. permettant l'accès à l'eau.

-Bokossaye : se trouve à 3 km de Dantiandou, à la latitude $13^{\circ} 24' 687''$ et à la longitude $02^{\circ} 47' 348''$. Ce village a les mêmes potentialités que les deux premiers sites mais avec un niveau piézométrique un peu plus profond que les deux villages précédents.

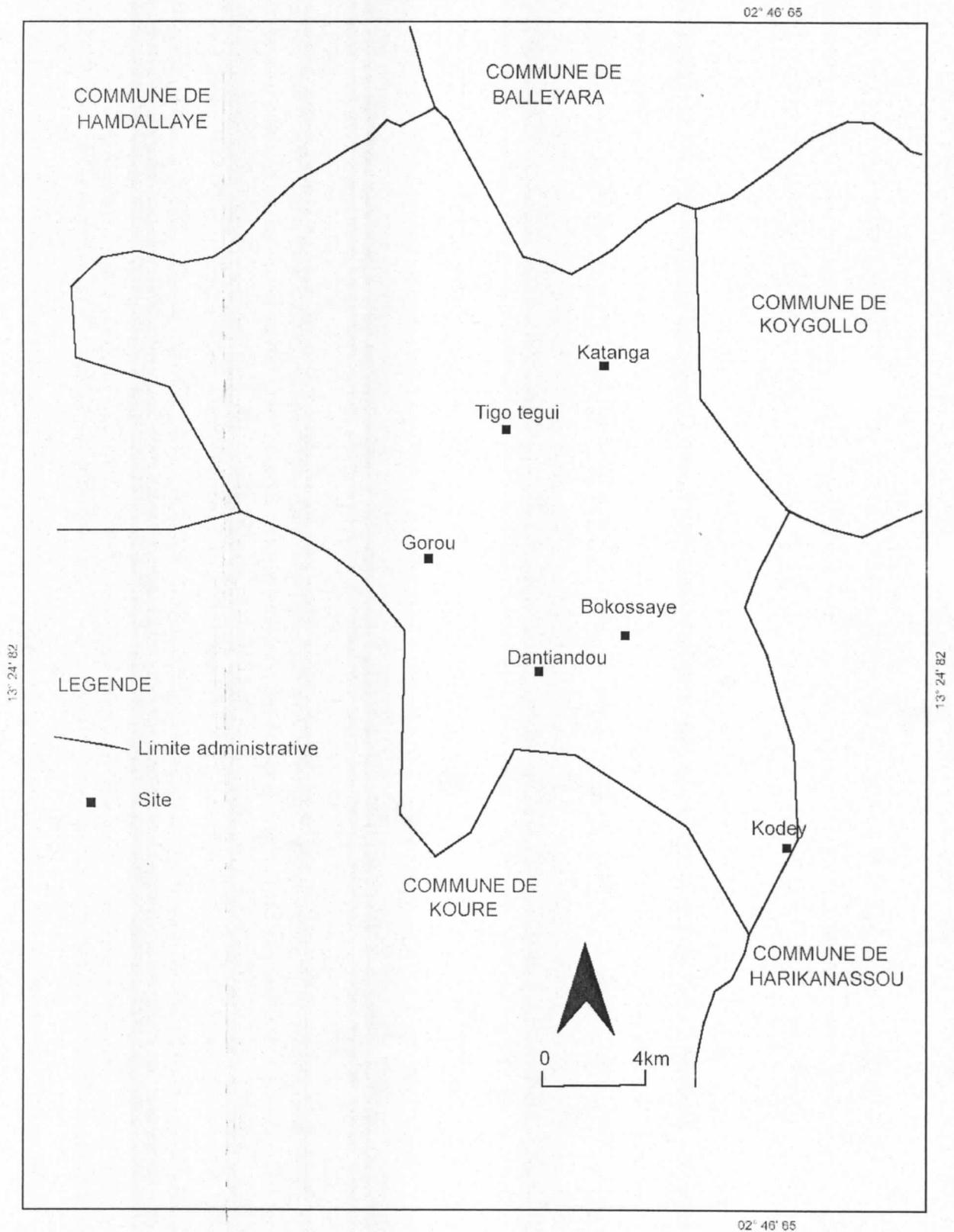
-Kodey est localisé sur un plateau à 9 km du chef-lieu. Les coordonnées géographiques sont $13^{\circ} 22' 719$ de latitude Nord et $02^{\circ} 46' 656''$ de longitude Est. Sur ce site les puits sont profonds, peu nombreux et les forages sont en panne.

-Tigo-tegui est situé sur $13^{\circ} 30' 740''$ de latitude Nord et $02^{\circ} 46' 576''$ de longitude Est, soit environ 12 km de piste du chef-lieu de la commune. Dans ce village, les nappes sont certes profondes, mais les puits et les forages sont tous opérationnels.

-Katanga est à 17 km de Dantiandou sur la latitude $13^{\circ} 32' 132''$ Nord et la longitude $02^{\circ} 48' 748''$ Est. Ce site a été choisi parce qu'il n'a pas de forage, les puits sont peu nombreux et surtout très profonds.

Ces échantillons représentent des espaces plus grands que les villages. Ce sont donc des zones. Ainsi les localités de Dantiandou, Gorou et Bokossaye constituent la zone Ouest et les villages de Katanga Kodey et Tigo-tegui la zone Est. Dans cette confrontation entre Ouest et Est ou entre villages à problèmes en eau moins cruciaux et les villages à problèmes en eau latent, Dantiandou et Katanga constituent les extrêmes de notre analyse. D'un côté, les puits sont peu profonds, nombreux et tout près des forages artésiens. De l'autre, les puits en plus d'être excessivement profonds, sont limités et il n'existe aucun forage. C'est le même cas à Kodey et Tigo-tegui. Mais, dans ce dernier, le forage mécanique est encore opérationnel. Dans l'ensemble chaque village à une particularité qui le différencie des autres, nous pensons donc que tous les cas de figure sont représentés dans ces groupes.

Figure 2: La localisation des sites

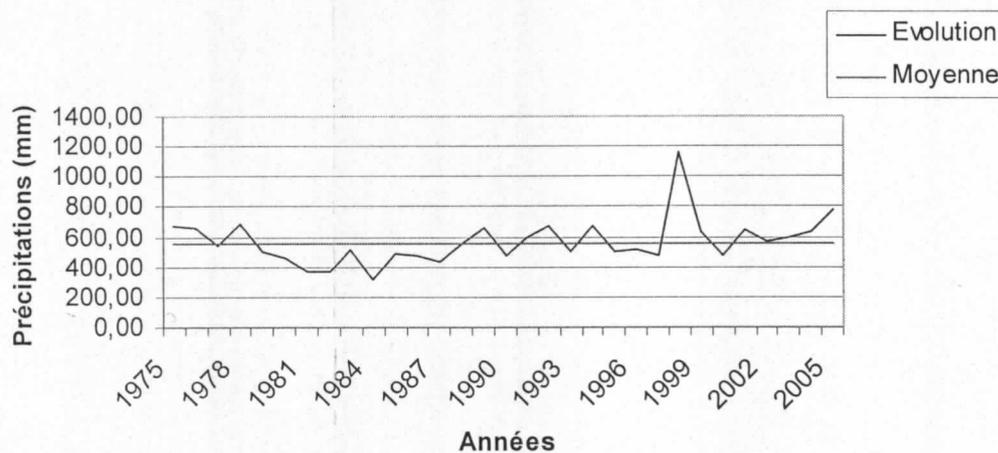


1.1.2. LE CADRE BIOPHYSIQUE

1.1.2.1. Le climat

1.1.2.1.1. La pluie

Le climat de la zone d'étude est de type sahélien. La pluviométrie, facteur largement responsable de l'évolution des ressources en eau varie dans l'espace et dans le temps. Ainsi les pluviométries moyennes annuelles enregistrées entre 1975 à 2005 (figure 3) varient de 318,90mm (1984) à 11061,30mm (1998). La moyenne annuelle sur ces 30 dernières années est de 553,7 mm. Ces pluies sont réparties sur une période de trois à quatre mois de l'année. Mais le maximum des précipitations est enregistré entre le mois de juillet et celui d'août. Dans la période 1987 à 2006 aucune décade sèche n'a été enregistrée dans les mois de juillet et août.



Evolution de la pluviométrie de 1975 à 2005 à Niamey ville

1.1.2.1.2. Les températures et l'ETP

La température de l'air et l'ETP sont aussi très déterminants dans l'évolution du bilan hydrique. La température moyenne mensuelle varie entre 15,9°C et 40,9°C. Le régime thermique est caractérisé par deux maxima, un en avril- mai (été boréal) et l'autre en octobre (figure 4). Le régime évapotranspiratoire évolue de la même manière avec un maximum absolu entre avril et mai (figure 5).

Les données de la période de 1961 à 1990 ont été utilisées pour calculer ces moyennes mensuelles.

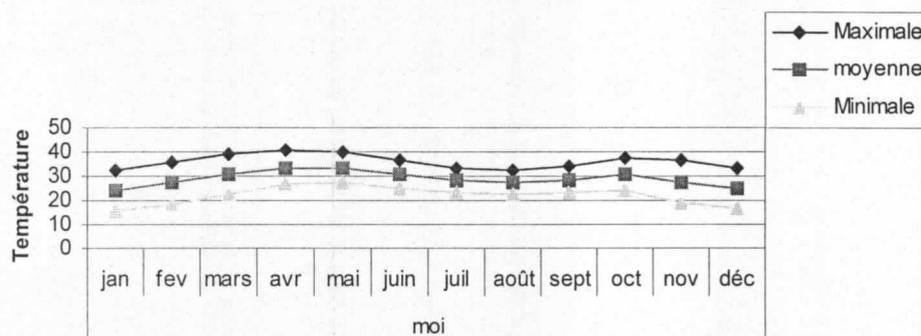


Figure4: Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales de l'air à Niamey

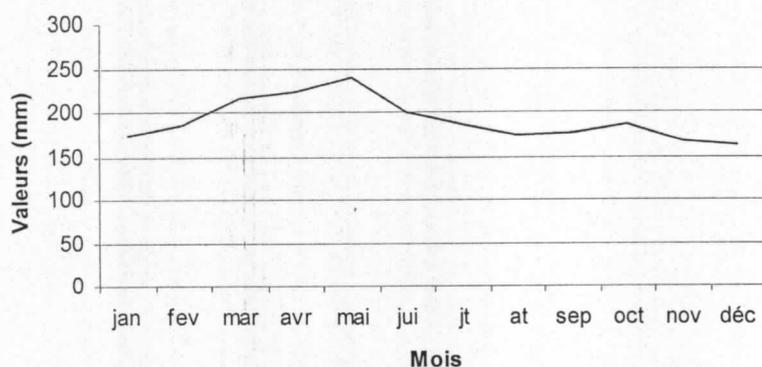


Figure 5: Régime de l'ETP à Niamey

Source : Sivakumar M.V.K. (1993), Agroclimatologie de l'Afrique de l'Ouest

Après les pluies les fortes températures combinées à l'ETP provoquent l'assèchement rapide des plans d'eau de surface.

1.1.2.2. La géologie et les formations géologiques

Géologie

La commune de Dantiandou est située dans le bassin des uillemendens. La principale formation géologique de cette région est le continental terminal (CT) (PEUGEOT C.,1995). C'est un terrain sédimentaire constitué de sable, de limon et d'argile. Il s'étend dans la partie Ouest du Niger avec une épaisseur pouvant atteindre 150m dans le centre de la commune (MH/E,1990). Il est subdivisé en plusieurs couches dont chacune correspond à un aquifère. Le C.T. est donc subdivisé en aquifère supérieur, moyen et inférieur. Au-dessous on trouve le socle granitique de la roche mère.

Les formations géologiques

On distingue 4 grandes unités paysagiques qui sont (Konate M., 2002 ;Loireau M.,1998) :

- Les plateaux cuirassés : ce sont des formes qui datent du pliocène, la forme ancienne de cette surface est celle d'une cuvette drainant vers le sud. Les pentes régulières ne dépassent guère 0,6 %.
- Les jupes sableuses et les glacis : ils sont formés d'un ensemble sableux rouge et homogène à la base des plateaux.
- Les bas-fonds : ce sont les niveaux les plus bas de la toposéquence. Ils sont sableux ou argilo-sableux et se caractérisent surtout par le changement de couleur des sables, qui deviennent clairs et par une pente très faible (< 1 %).
- Les cordons dunaires : espace intensément cultivé, ce sont des micros paysages sableux d'origines éoliennes superposées aux ensembles précédents.

La situation géomorphologique détermine d'une part le niveau piézométrique, la qualité des eaux souterraines et le système de fonctionnement des nappes (artésien surtout). Ainsi un village situé sur un plateau court le risque d'avoir des eaux souterraines chargées de natron et des difficultés d'exhaure. Et d'autre part, elle influence le comportement des eaux de surface. Ainsi les mares localisées sur les plateaux cuirassés résistent plus à l'infiltration que les mares situées sur les versants sableux et dans les bas-fonds.

I.1.2.3. Les sols

La plupart des sols du Fakara sont localisés sur des sables éoliens. Les plus dominants sont les sols ferrugineux tropicaux à forte teneur en oxyde de fer. Les profils sont de type ABC dans lesquels on observe une individualisation très forte de fer et de magnésium ; L'humus se décompose assez vite.

Les cordons dunaires, les bas-fonds et les jupes sableuses accueillent les cultures pluviales ou servent de réserves fourragères quant, ils sont en jachère. (Loireau M.,1998)

En effet depuis plusieurs années la rigueur du climat et la poussée démographique obligent les paysans à défricher beaucoup plus de terres. Ceci a pour conséquence la réduction du temps de jachère et de la jachère elle-même. Les sols restent souvent sans défense et deviennent vulnérables à l'érosion hydrique. Ainsi on observe une modification des drainages de surface dans tout le secteur.

I.1.2.4. La végétation

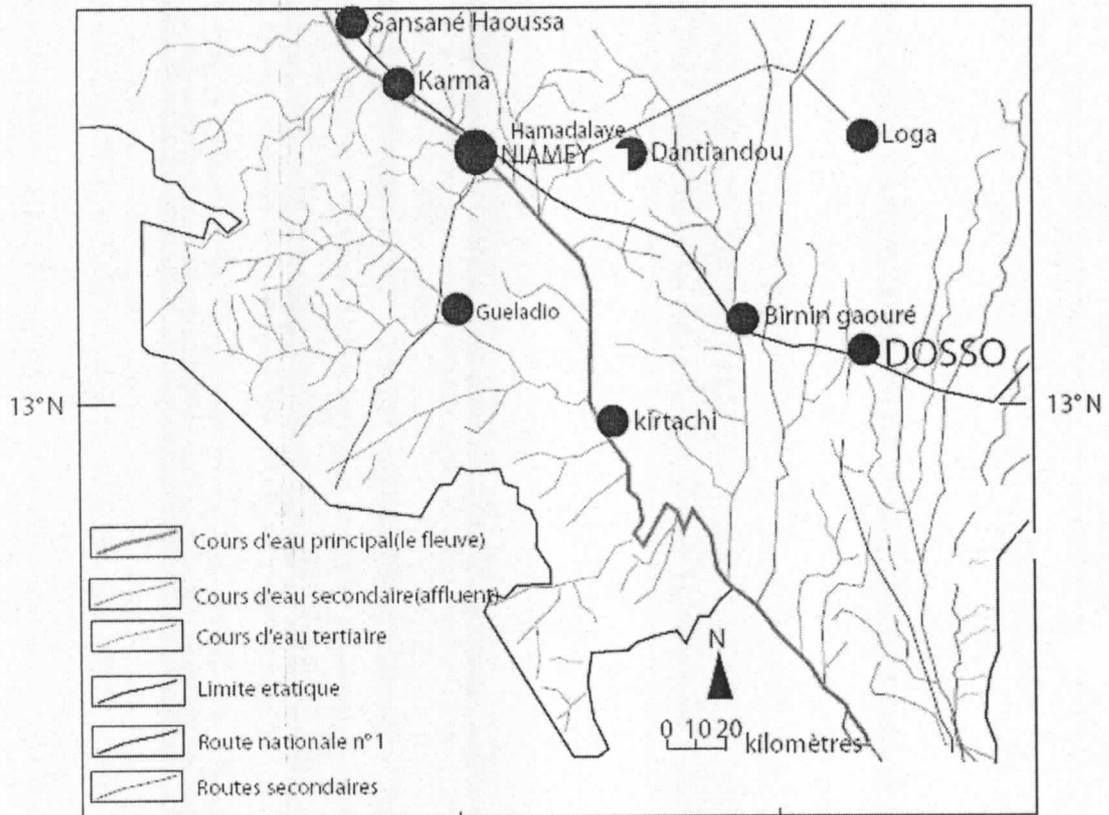
On rencontre plusieurs types d'associations végétales formant une mosaïque en relation avec la situation morphologique, les types de sols et de stock d'eau dans ce dernier. En général la formation naturelle la plus représentative est la savane à guiera senegalensis. Ainsi des formations de brousses tigrées occupent les plateaux gréseux et cuirassés et les formations de jachère les substrats sableux des versants. On note également la présence de quelques arbres reliques. En effet dans cette commune, la végétation est fortement dégradée par la coupe abusive de bois. A côté de ces différentes unités géomorphologiques se trouvent les villages et savanes parcs. En effet dans les villages et aux alentours immédiats on constate la présence de haut ligneux, principalement pour l'ombrage et la qualité alimentaire.

Certes dans les villages et aux alentours des hauts ligneux sont entretenus, mais dans les champs les grands arbres se font de plus en plus rares. Les espèces les plus menacées sont les strates arbustives composées d'Acacia albida et de Balinites aegytiaca. Ces formations ont presque disparu en raison de l'extension des cultures (Montany, 1993, Rachida.H. 1996). Cette dégradation des formations végétales influence le bilan hydrique de la zone.

I.1.2.5. L'hydrologie

Le réseau hydrographique est constitué de petits cours d'eau actifs à l'échelle des ravines. C'est une région caractérisée par l'enclavement, phénomène qui est accentué par la mise en place de verrous sableux en divers points de dépression topographique. Ces verrous sont assimilés à des axes de drainage qui renforcent la discontinuité spatiale des écoulements (Peugeot C., 1995). Le principal cours d'eau qui est proche de la zone d'étude est le Dallol Bosso (figure 6).

Figure 6 Réseau hydrographique à l'Ouest du Niger



CHAPITRE 2: LE CADRE HUMAIN

I.2.1. Les Caractéristiques Démographiques

I.2.1.1. La population

La commune de Dantiandou compte une population de 24.948 hbts en 2001 avec un taux d'accroissement de 3,3 % entre 1988 et 2001 (inférieur à la moyenne nationale). Le taux de féminité est de 51,26 %. C est une population jeune car 48,4 % de la population ont entre 0 et 14 ans, 48,6 % ont entre 15 et 64 ans, seulement 3 % de la population ont plus de 65 ans (RGP/H. 2001).

Le groupe ethnique dominant est constitué de Zarma, ce sont aussi eux les propriétaires terriens, Il y a cependant une faible présence des peuls et de touaregs (Loireau M.,1998). C'est une cohabitation qui ne pose aucun problème entre les différents groupes ethniques.

Les villages étudiés ont une population de 5.141 hbts soit 20,60 % de la population de la commune. Le village de Dantiandou regroupe à lui seul plus du tiers de la population étudiée (figure 7). Ce village est le chef lieu de commune, c' est également la plus grande agglomération. On dénombre 3107 hbts dans la partie Ouest et 2034 hbts dans la partie Est. Ceci correspond respectivement à 60 % et 40 % de la population étudiée (figure 8). La facilité de l'accès à l'eau, due à la faible profondeur des nappes et aux équipements dans la partie ouest n'a pas d'influence sur la répartition spatiale de la population dans cette commune. Car à part Dantiandou qui est le chef lieu de commune tous les trois villages de l'Est sont plus peuplés que Gorou et Bokossaye. L'effectif de la population des villages échantillons est représenté par la figure ci-après :

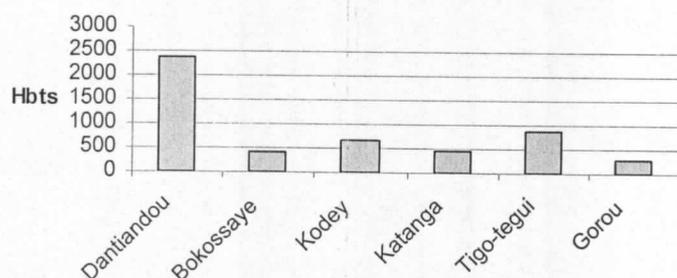


Figure 7: Effectifs de la population par village choisi

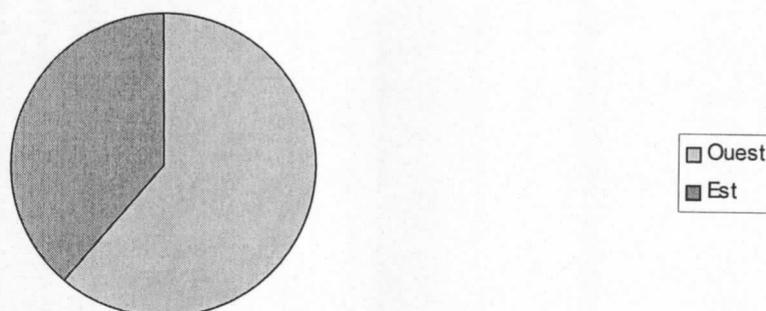


Figure 8: Répartition de la population par zone d'étude

I.2.1.2. L'exode rural

Une fois les travaux champêtres terminés, la grande majorité des bras valides quitte les villages pour la recherche de quelques revenus supplémentaires. Ceci permet de réduire la pression sur le grenier et d'augmenter le revenu de la famille. Mais pour les plus jeunes l'objectif poursuivi est aussi de s'habiller à la mode et de se procurer des radios.

Il s'agit pour la plupart des cas de mouvements saisonniers, tournés vers les pays côtiers (Ghana, Bénin, cote d'Ivoire, Togo) et qui occupent les hommes âgés de 18 à 55 ans (Icrisat, 2006).

I.2.2. Les institutions

I.2.2.1. La chefferie traditionnelle

Le canton de Dantiandou (actuelle commune) est dirigé par un chef de canton. A côté de lui se trouvent 39 chefs de villages. Ces derniers rendent compte au chef de canton. Le chef de canton est le centre de toutes les décisions cependant il n'intervient pas dans les affaires internes d'un village.

I.2.2.2. Les autorités administratives

Avec la décentralisation de l'administration nigérienne, le canton de Dantiandou est devenu commune de Dantiandou. La commune est dirigée par un maire qui siège dans le chef-lieu. Le travail du maire se fait en étroite collaboration avec les autorités coutumières.

I.2.2.3. Organisations et associations

Il existe également plusieurs groupements et associations dans la commune dont notamment.

- L'Union Taabiban qui est une banque d'épargne et de crédit
- Les associations des parents d'élèves qui sont créées pour examiner avec les enseignants les voies et moyens pour assurer la réussite des élèves.
- L'Union des Groupements Paysans (Fahmey) qui regroupe 15 villages administratifs et 2 hameaux.

I.2.3. Les équipements et les infrastructures sociales

La commune de Dantiandou dispose de plusieurs infrastructures sociales

- Un centre de santé intégré (CSI)
- Un dépôt pharmaceutique
- Une radio communautaire
- Une boutique d'intrant agricole
- Un collège d'enseignement général (CEG)
- Une madrasa (école franco-arabe)
- Plusieurs écoles primaires

I.2.4. Les activités socio-économiques

I.2.4.1. L'agriculture

1.2.4.1.1. L'agriculture sous pluies

Le système de culture dominant dans le secteur d'étude est l'agriculture pluviale. Une seule saison des pluies, un seul cycle cultural qui va du semis en juin à la récolte en octobre. Autrement dit, il s'agit de produire en 4 mois suffisamment de nourriture pour subvenir aux besoins de la famille tout au long de l'année. Le mil est la principale culture céréalière. Il est cultivé en monoculture ou en association avec le Niébé. On trouve également l'oseille en monoculture ou

en association à ces deux cultures. Le gombo et l'oseille sont souvent associés et cultivés dans les micros environnements (Loireau M.,1998).

Les femmes cultivent de l'arachide et du sésame sur des parcelles de plus en plus grande (Icrisat, 2006).

Les contraintes aux activités pluviales sont : l'insuffisance et l'irrégularité des pluies, le lessivage intense des sols occasionnant une baisse de la fertilité des terres, l'érosion éolienne et hydrique...

I.2.4.1.2 L'agriculture maraîchère

Compte tenu de la forte demande en eau, peu de jardin de contre-saison existent. Le maraîchage est pratiqué dans les villages où l'artésiennisme est actif. Le maraîchage occupe uniquement les femmes. Il se développe autour des puits et des bornes agricoles. Les superficies aménagées peuvent être potentiellement augmentées s'il y'a plus de P.E.

Cette activité génère aux femmes des revenus substantiels. S'il est dynamisé, le maraîchage peut être un moyen efficace dans la lutte contre la pauvreté.

Les obstacles majeurs sont : les difficultés de l'exhaure sur les puits et la forte teneur en sel de l'eau du forage qui est mal supportée par certaines plantes.

I.2.4.2. L'élevage

C'est une activité très développée dans la région. Le cheptel est essentiellement constitué de bovins, de caprins, d'ovin et de volailles. On trouve également quelques camelins, asins et équins. L'effectif du cheptel de la zone d'étude est de 5000 UBT. Bokossaye et Katanga constituent les extrêmes, avec respectivement 105,75 et 1684 UBT (figure9). Ce sont généralement des animaux acquis par embouche ou après la vente des produits agricoles et du revenu de l'exode. Ils sont ensuite remis sur le marché lors des périodes de soudure.

A côté de l'élevage de case et de l'embouche, l'élevage extensif se développe. En effet dans tous les villages, la gestion du cheptel est confiée aux éleveurs. La commune de Dantiandou est aussi une zone de transhumance par excellence, car elle est très riche en fourrage. Cependant c'est une zone pastorale qui est très pauvre en ouvrages pastoraux. Donc la principale contrainte est la disponibilité en eau pour les milliers d'animaux. C'est pourquoi le troupeau transhume vers la région du zarmaganda après la fin de la saison des pluies.

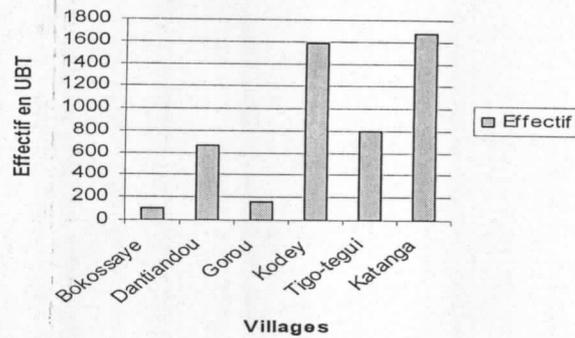


Figure 9 : Effectif du cheptel villageois

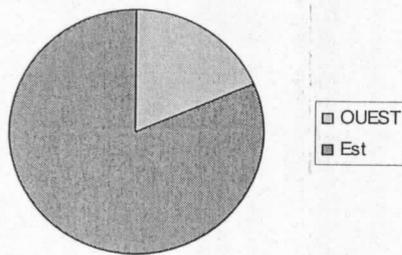


Figure 10 : Répartition du cheptel par secteur d'étude

L'effectif total du cheptel des villages étudiés est de 4999,9 UBT, dont 4065,75 dans la partie Est et seulement 934,15 dans le secteur Ouest. Malgré leur potentialité en eau limitée les villages de Katanga, Kodey et Tigo-tegui sont ceux qui regroupent le plus grand nombre d'animaux, car plus de $\frac{3}{4}$ des animaux se trouve dans le secteur Est (figure 10).

I.2.4.3. Le commerce

Seul le chef lieu de la commune dispose de boutique à proprement parler. Cependant dans les autres villages, on trouve des petits revendeurs qui vendent de la cola, du sucre, du thé, du café, du sel ...

En général les villageois font leurs ravitaillements les jours de marché hebdomadaire. Le plus réputé est celui du chef lieu de la commune, il se tient chaque samedi. On trouve tous les produits de premières nécessités (céréales, condiment, vêtements, animaux, pacotilles diverses) et les gens viennent de tous les villages.

I.2.4.4. L'artisanat

Les femmes de cette région sont expertes dans le tressage des nattes et la confection des chapeaux traditionnels (Ousseini I 2005). Les personnes âgées aussi fabriquent des cordes qui sont vendues à des prix variables ou sous forme de troc contre du mil. L'un dans l'autre ces activités procurent à leurs auteurs des revenus substantiels

Conclusion partielle de la première partie :

La commune de Dantiandou marque la limite Est du département de Kollo mais également de la région de Tillabery. C'est une localité dont le climat est de type sahélo soudanien. La principale formation géologique est le CT dont les deux premières couches (La nappe phréatique et la nappe moyenne) sont exploitées. Cette formation est couverte par un terrain sédimentaire constitué de sable de limon et d'argile. La végétation est fortement dégradée par les friches abusives et la pression animale. Cela entraîné la dégradation du sol, qui est devenu vulnérable à l'érosion hydrique.

En ce qui concerne les caractéristiques démographiques, c'est une population jeune (48,6% ont entre 15 et 64 ans) mais résolument tourné vers l'exode.

Les principales activités économiques sont l'agriculture et l'élevage, deux activités qui sont des gros consommateurs d'eau.

La nécessité de mobiliser les eaux de surface et souterraines s'impose, de façon à couvrir les besoins en eau de la population et du cheptel et mieux on pourra assurer l'auto suffisance alimentaire à travers les cultures irriguées. Ceci, augmentera à coup sûr la demande en eau.

C'est vrai l'eau est une ressource renouvelable. Celle qui a été consommée ou perdue sera restituée la saison qui suit. Mais le danger vient du fait que cette ressource renouvelable n'est pas inépuisable, et la quantité d'eau n'augmente pas, car nous disposons de la même quantité d'eau que les années précédentes avec des besoins qui croissent. Il paraît important d'analyser ici l'état de lieu des ressources en eau.

2^{ème} PARTIE

LES RESSOURCES EN EAU ET LES DIFFERENTS TYPES DE P.E.

CHAPITRE 1 : LES RESSOURCES EN EAU

Dans la région de Dantiandou la pluie est la seule ressource en eau. Elle est utilisée directement avec l'agriculture pluviale. L'eau est ensuite récupérée soit à la surface du sol, soit en profondeur pour en faire du maraîchage ou de l'élevage.

II.1.1. Les pluies

C'est une ressource dont l'abondance ou l'insuffisance influence directement l'évolution des P.E. Dans la commune de Dantiandou la pluie tombe pendant 3 ou 4 mois de l'année souvent de manière irrégulière et tumultueuse. La moyenne pluviométrique annuelle est comprise entre 400 mm et 450 mm. Cette moyenne cache des contrastes car pour une même année donnée la pluviométrie peut varier du simple au double sur une faible distance.

La variation d'un village à l'autre est parfois significative. Si on examine la situation d'un pluviomètre à l'autre il en ressort le constat suivant. Les valeurs extrêmes sont comprises entre 250 et 700 mm entre 2001 et 2004. Ce qui explique que pour une année relativement bonne on peut enregistrer des poches de sécheresse.

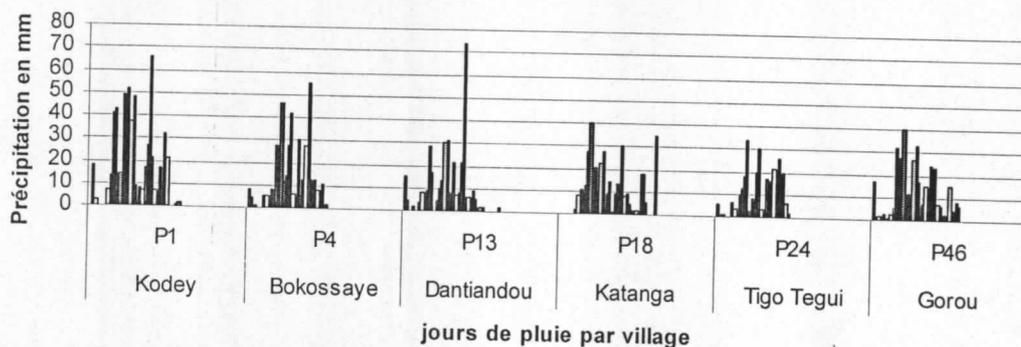


Fig 11: Répartition de la pluie dans l'espace et dans le temps en 2002

En 2002 Tigo-tegui a enregistré 25 jours de pluie pour une précipitation totale de 297 mm, alors que dans le même temps Kodey a reçu 40 jours de pluie, soit un cumul annuel de 580,3 mm. (figure 11)

II.1.2. Les eaux de surface

La commune de Dantiandou est très pauvre en eau de surface, on note cependant la présence de quelques mares et de cours d'eau à écoulements intermittents.

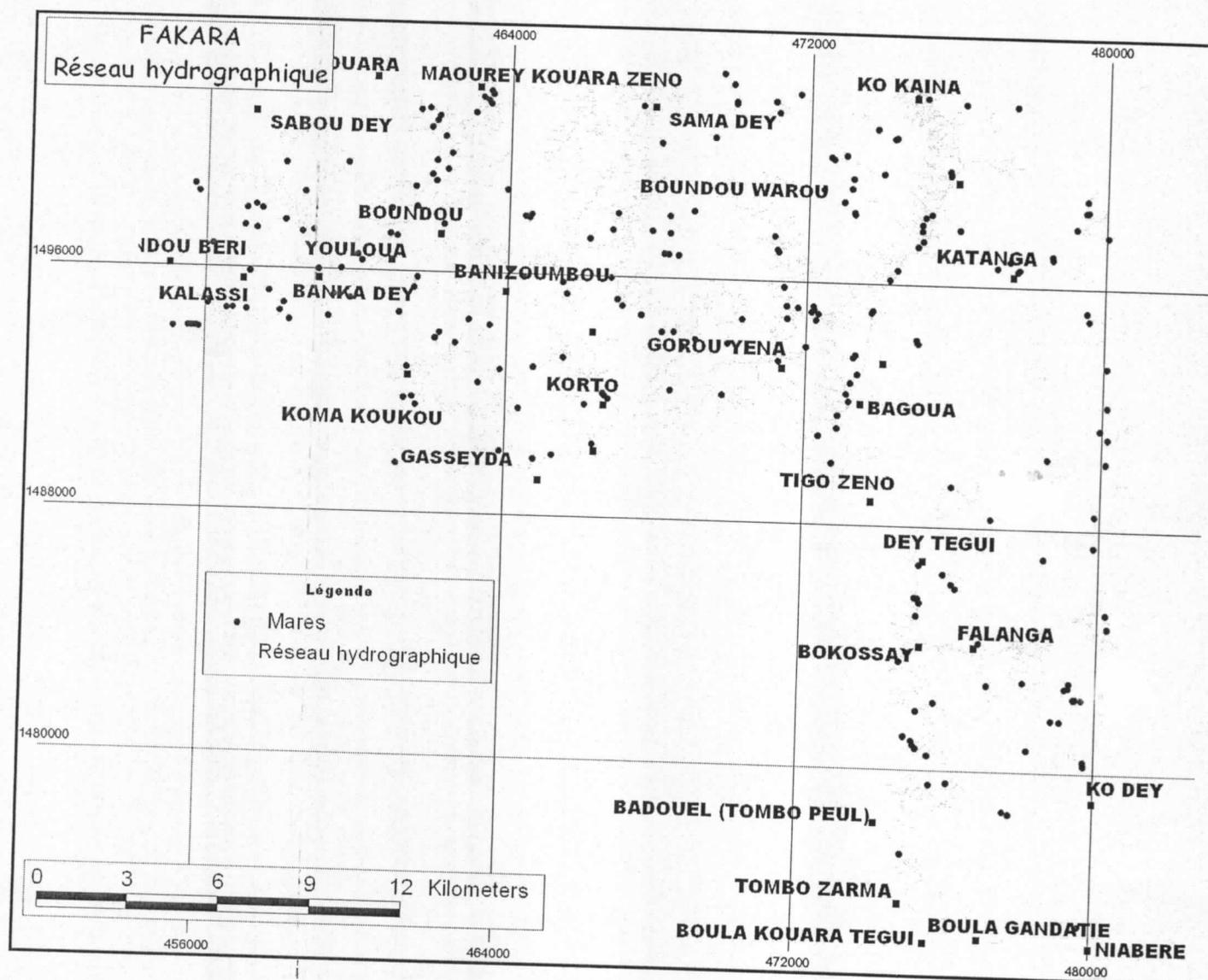
II.1.2.1. Les cours d'eau

Il s'agit des écoulements directement liés à la pluie. Leurs durées dépendent de la quantité d'eau précipitée. Ils alimentent les mares situées dans les vallées. Ces cours d'eau ont des écoulements endoréiques car aucun d'eux n'arrive dans le fleuve Niger (Desconnets J.C., 1991.) Le réseau hydrographique se présente comme un chapelet de mares plus ou moins interconnectées (figure 12).

II.1.2.2. Les mares

Lorsqu'il pleut suffisamment, les eaux de ruissellement s'accumulent dans les creux naturels ou artificiels. Dans le FAKARA, ces retenues d'eaux temporaires ou semi-permanentes constituent des points très importants d'approvisionnement en eau. On les trouve dans les lits des vallées après l'écoulement des koris, sur les plateaux cuirassés, mais aussi sur les versants sableux (figure 12). Ce sont des eaux stagnantes donc théoriquement impropres à la consommation humaine.

Figure 12 : Réseau hydrographique du Fakara



II.1.3. Les eaux souterraines

Le Fakara est une entité très pauvre en eau de surface comme le montre les informations ci-dessus. Il est également très pauvre en eau souterraine surtout dans sa partie Est. Cependant la zone Ouest est très riche en eau souterraine. Chacune des couches du CT correspond à une nappe. Dans la commune de Dantiandou, les aquifères exploités sont la nappe phréatique et la nappe inférieure.

II.1.3.1. La nappe phréatique

Appelée nappe supérieure, c'est celle que captent les puits car elle est la moins profonde. Le niveau statique, c'est-à-dire le niveau que garde le toit de la nappe en l'absence de tout puisage est compris entre 7,45m et 55,05m dans les villages du secteur de l'étude.

(Source : MHE/LCDD IRH)

Tableau 1 : Niveau piézométrique de la nappe phréatique

Village	Longitude	Latitude	Niveau statique
Dantiandou	2° 45'30 ''	13° 24'59''	7,45 m
Gorou	2° 41'19''	13° 28'59''	11,45 m
Bokossaye	2° 47'32 ''	13° 25'52''	non disponible
Tigo-tegui	2° 46'63''	13°30'78''	non disponible
Katanga	2° 48'49''	13°32'29''	55,05 m
Kodey	2°50'39''	13°22'44''	38,4 m

La qualité de l'eau varie en fonction du niveau piézométrique. Car une eau captée à 7 m n'est pas aussi bien filtrée qu'une eau interceptée à plus de 50 m de profondeur. Cependant les nappes plus profondes peuvent dans certains cas avoir de fortes charges liées aux roches qu'elles traversent et/ou qui constituent leurs réservoirs.

II.1.2.3. La nappe inférieure

Elle est plus profonde que la nappe phréatique. C'est l'aquifère atteint par les forages entre 68,6 m et 124 m (MHE/LCO-IRH Singer). Cette nappe se trouve entre deux couches imperméables. L'eau est donc sous pression et elle est jaillissante jusqu'en surface dans certains endroits notamment dans la zone Ouest. C'est une nappe non renouvelable malgré le fait que certains forages artésiens endommagés continuent à couler depuis bons nombres d'années (MH/E 1996). Leurs eaux sont de très bonne qualité pour la consommation humaine.

Dans la commune de Dantiandou la pluie ne tombe que 3 à 4 mois sur 12. Les mares, du fait de leurs faibles capacités de stockage, ne sont accessibles que pendant la moitié de l'année. Quant aux aquifères, ils changent carrément de caractéristique en passant de l'Ouest à l'Est de la commune. C'est d'ailleurs le comportement de ces nappes qui détermine celui des P.E.M.

CHAPITRE 2 : LES DIFFERENTS TYPES DE POINTS D'EAU

Les ressources en eau sont accessibles à partir de trois types de points d'eau qui sont : les mares, les puits et les forages. Le classement de ces points se fait aussi sous forme de point d'eau naturel (mares), P.E. traditionnel (P.N.C) et de PEM (forage et PC).

II.2.1. Les mares

Les mares sont des dépressions alimentées directement par les eaux de ruissellement. Certaines sont artificielles, car elles sont apparues après l'extraction de latérite ou de banco pour la construction. Ces mares sont soit temporaires ou semi-permanentes.

À la différence des autres P.E., les mares ont la vocation d'être utilisée souvent par les pasteurs de plusieurs villages à la fois.

II.2.1.1. Les mares semi-permanentes (saisonnères)

Après les premières pluies significatives, ces types de P.E. ne tarissent plus jusqu'à la fin de la saison des pluies. Certaines de ces mares résistent à la rigueur du climat et à la pression animale pendant au moins trois mois.

Figure 13: Répartition des mares semi permanentes

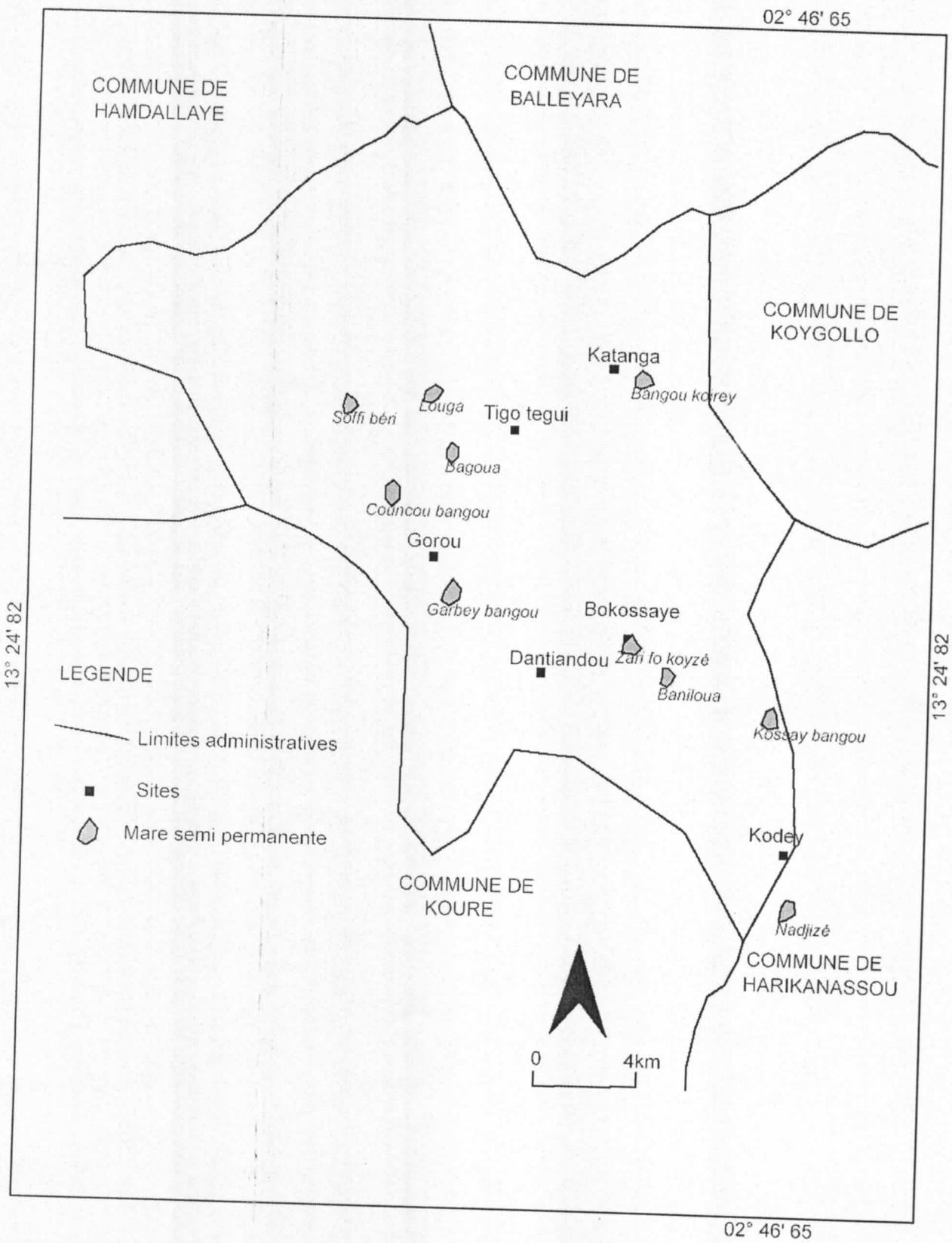


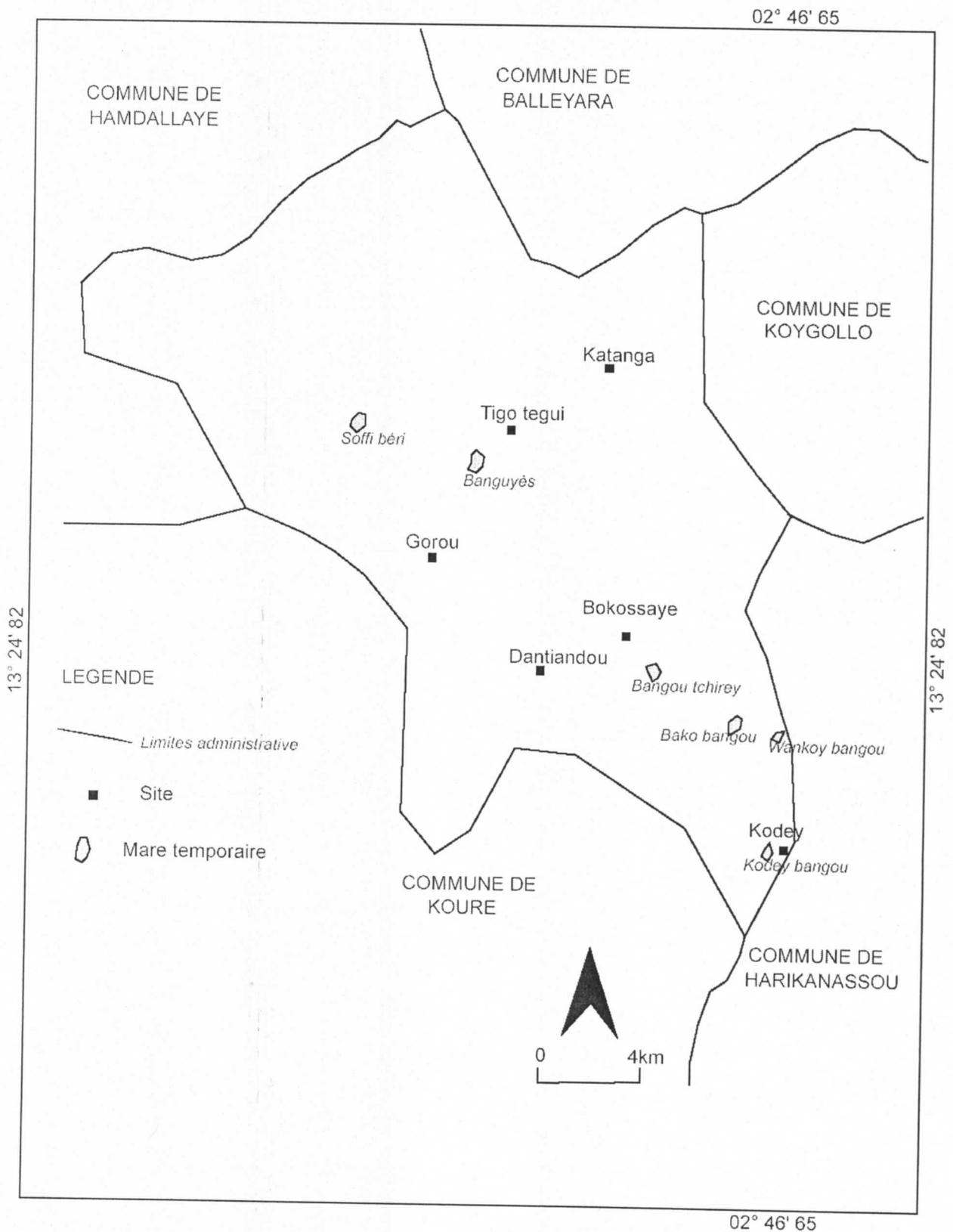
Tableau 2: Le régime des mares semi-permanentes

Mares	Durées (mois)
Kossay bangou	7 (juin - déc)
Nadjizé	4 (juin -sept)
Baniloua	6 (juin -nov)
Bagoua bangou	7 (juin -déc)
Louga	4(juin-sept)
Soffi béri	5 (juin -oct)
Bangou koirey	4 (juin-sept)
Zari fo koyzé	6 (juin- nov)
Koukou bangou	4 (juin-sept)
Garbey bangou	4 (juin- sept)

II.2.1.2. Les mares temporaires

Ces types de mares sont caractérisés par une extrême précarité, car même pendant la saison des pluies, elles ne résistent pas à une poche de sécheresse. La précarité de ces types de point d'eau est due à leurs faibles capacités de stockage, à la dégradation généralisée du milieu naturel et à la pression animale.

Figure 14: Répartition des mares temporaires



Les mares sont fréquentées par plusieurs villages et hameaux, mais le recensement des villages s'est limité ici à ceux qui sont situés dans la zone d'étude (tableau 3).

De même ont été recensées les mares situées hors de notre secteur d'étude, mais qui sont utilisées par les pasteurs des villages étudiés.

Tableau 3 : La fréquentation des mares

Villages	Dantiandou	Bokossaye	Katanga	Kodey	Tigo-tegui	Gorou
Mares						
Kossay bangou	X			X		
Nagjizé				X		
Baniloua	X					
Bagoua bangou					X	
Louga					X	
Soffi béri					X	
Bangou koirey			X			
Zari fo koyzé	X	X				
Koukou bangou						X
Gabey bangou						X
Bangou tchirey	X					
Kodey bangou				X		
Bako bangou				X		
Wankey bangou				X		
Soffi keyna					X	
Banguyès					X	X

II.2.2. Les puits

Un puits est un orifice fait dans la terre pour puiser depuis la nappe phréatique peu profonde. L'eau du puits n'est pas aussi bien filtrée que celle du forage et sa qualité est autant plus compromise que le matériel d'exhaure et les récipients sont mal propres.

II.2.2.1. Les puits non cimentés

Ce sont les points d'eau traditionnels appelés localement puits en bois. Les côtés du puits sont renforcés par des morceaux d'arbres, jusqu'à la couche dure, pour éviter son effondrement (photo1). Leurs débits sont très faibles car ils sont construits de façon à atteindre juste la surface de la nappe phréatique. La mise en eau (captage) n'est généralement pas poussée. Les PNC sont en voie de disparition car ils sont de plus en plus modernisés et leur réalisation nécessite la coupe de bois de qualité de plus en plus rare dans la région (MH/E1996). Ils sont peu pratiques parce que leurs parois sont très rugueuses.

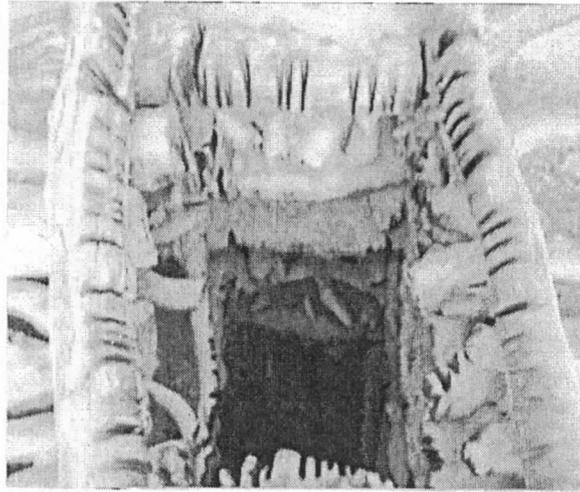


Photo 1 : Puits non cimenté

II.2.2.2. Les puits cimentés

Dans un P.C., on distingue deux parties, le puits proprement dit situé dans le sol sec et le captage qui est placé dans la partie mouillée. Cette partie est variable et son diamètre, qui fait 1m 25 pour les puits réalisés dans le cadre du programme de l'hydraulique nationale est plus petit que celui du puits (photo2). Les P.C. sont plus répandus que les autres types de P.E. La profondeur varie entre 7 m (Dantiadou) et 60 m (Katanga). La qualité de l'eau est fonction de la profondeur filtrée et des roches avec lesquelles l'eau est rentrée en contact. Les puits cimentés sont classés parmi les P.E.M.



Photo 2 : Puits cimenté

II.2.2.3. Les moyens et le matériel d'exhaure

II.2.2.3.1. Les moyens d'exhaure

Pour extraire l'eau du puits, les villageois utilisent la force humaine, la traction animale et dans de rares cas des motopompes.

II.2.2.3.1. a) L'exhaure manuelle

C'est un moyen d'exhaure qui est en vigueur dans tous les villages. Il est limité à la force physique de la personne (femme et enfant) qui l'utilise, ce qui oblige les femmes à se mettre à deux dans les localités où les puits sont profonds (photo3). Le travail de l'exhaure exige beaucoup d'énergie et surtout fait perdre trop de temps qui aurait pu être converti en activité lucrative (Ousseini I., 2005)



Photo3: Travail de l'exhaure effectué par les femmes

II.2.2.3.1. b) L'exhaure animale

Cette technique est utilisée dans les villages où le niveau piézométrique dépasse 40 m (photo4). C'est le cas par exemple à Kodey, Tigo-tegui et Katanga. La force animale permet d'augmenter le débit d'exhaure, mais elle n'est pas sans conséquence sur la qualité de l'eau. En effet quand les ânes arrivent au bout de leur trajet, la corde traîne sous leurs pattes et dans les excréments. La corde est immédiatement plongée dans le P.C. avec tout ce qu'elle comporte comme débris. Au bout d'un certain temps l'accumulation de ces saletés finit par induire une odeur nauséabonde à l'eau.

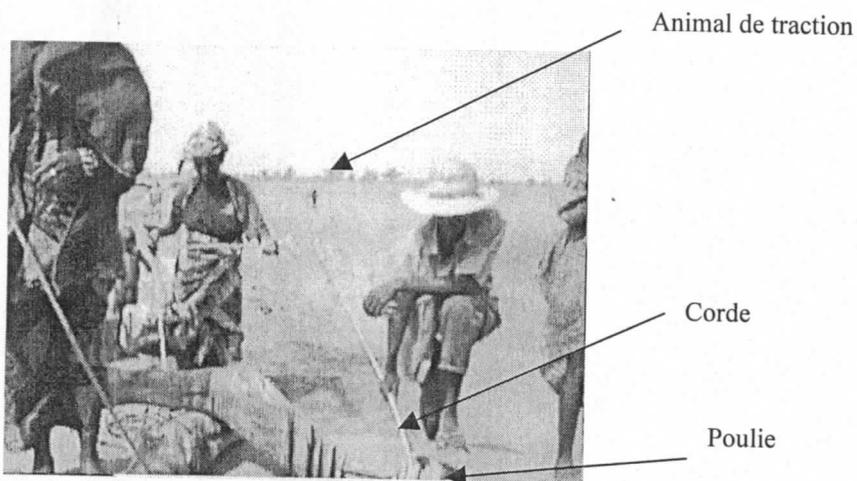


Photo 4 : Travail de l'exhaure effectué par les animaux

II.2.2.3.1. C) Autres types d'exhaure

Dans les vergers, les personnes nanties utilisent des motopompes qui, en plus d'être chers consomment quotidiennement du carburant. Ils s'avèrent généralement peu rentables avec les systèmes d'exploitations développés par les paysans. Leur fonctionnement demande beaucoup d'argent (le carburant et l'entretien de la machine) alors que l'eau du forage coûte seulement 150F cfa par mois.

II.2.2.3.2. Le matériel d'exhaure

Les puisettes, les cordes, les animaux et les treuils de fabrication artisanale sont traditionnellement utilisés par les paysans pour extraire l'eau des puits

II.2.2.3.2. a) Les puisettes

Elles sont fabriquées avec des vieilles chambres à air, récupérées renforcées par un cerceau métallique ou une bande de pneus auquel sont attachées une anse et corde.

II.2.2.3.2. b) Les cordes

Les cordes sont fabriquées localement à partir des feuilles de palmier doum (Hyfanéa thebaica). Elles ont l'avantage d'être peu coûteuses et permettent de générer des revenus pour les villageois qui les confectionnent. L'inconvénient est qu'elles sont bien moins résistantes que les cordes en nylon (très coûteuses)

II.2.2.3.2. c) Les animaux

L'âne est l'animal d'exhaure le plus fréquemment utilisé dans le Fakara. L'utilisation de l'âne accroît les débits mais augmente les dépenses car les charges d'entretien de l'animal doivent être prises en compte dans les coûts du fonctionnement.

II.2.2.3.2. d) Les poulies traditionnelles

Les poulies de fabrication artisanale localement appelée « kokoreyzé » permettent à la corde de glisser librement, afin de faciliter la traction de l'animal.

Tableau 4 : La répartition des puits

	P.C.	P.N .C.	Niveau dynamique
Dantiandou	101	0	7 à 12 m
Gorou	1	0	12 à 15,6m
Bokossaye	4	0	18 à 22 m
Kodey	1	1*	40 m
Tigo-tegui	2	2*	44 m
Katanga	2	0	60 m

(*) : Le puits en bois de Kodey et l'un des P.N.C. de Tigo-tegui ont été améliorés, leurs parties en bois ayant été remplacées par des matériaux définitifs.

Le niveau dynamique est le niveau que garde l'eau après le puisage.

II.2.3. Les forages

Un forage est un orifice qu'on fait dans la terre ferme et cet orifice est équipé de matériel de pompage afin de puiser depuis la nappe profonde. C'est donc un moyen technique par lequel on accède à l'eau de la nappe profonde. Un forage peut être artésien quant l'eau jaillie tout seul jusqu'en surface, ou à motricité humaine. Dans ce dernier cas les équipements de pompage ont besoin d'être actionnés pour faire monter l'eau. Tous les types de forage sont classés parmi les P.E.M

II.2.3.1. Les forages artésiens

L'artésianisme est actif dans les villages de Bokossaye, Gorou, et dans le chef-lieu de la commune. Ces types de forages sont spécifiés par activités. Sur le site de pompage c'est un seul forage (l'unité centrale) qui est ensuite divisé en 3 branches : villageoise, pastorale et agricole (photo5). Chacune de ces branches est ensuite ramifiée en plusieurs bornes pour faciliter l'accès aux usages. Ces ouvrages ont un débit de 60 m³/h (MHE/LCD -IRH) et leur eau est de très bonne

qualité pour la consommation, même si par ailleurs les villageois trouvent que l'eau est trop chargée en sel.

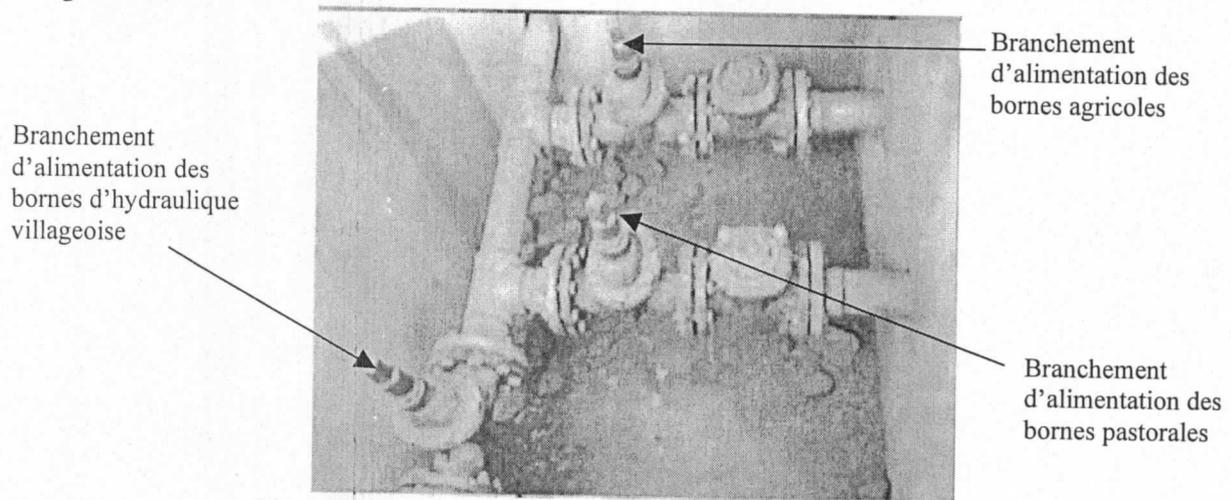
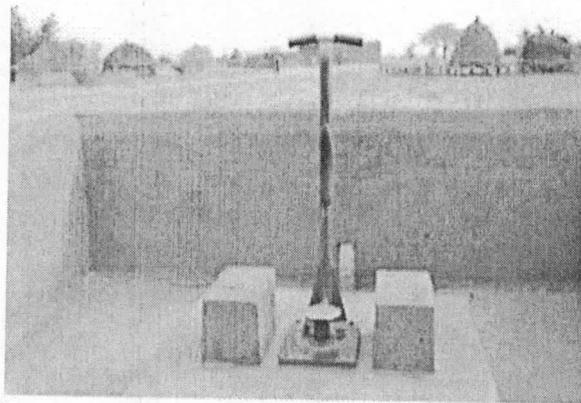


Photo 5 : Station de pompage du forage artésien

II.2.3.2. Les forages mécaniques

Ce sont des ouvrages munis d'une pompe nécessitant d'être actionnée par des gens pour faire monter l'eau en surface. Les forages à motricité humaine sont localisés à Kodey (photo6) et Tigo-tegui. Ce sont des ouvrages mixtes car ils sont fréquentés aussi bien par les villageois pour leur consommation que par les éleveurs. Le débit est variable en fonction de la profondeur forée et équipée. L'eau est de très bonne qualité. L'inconvénient est que ces types de forages tombent fréquemment en panne et leur entretien est très difficile. Ainsi les deux forages de kodey sont en panne depuis plusieurs années.



- Photo 6 : Forage à motricité humaine

II.2.3.3. Les types d'exhaures

II.2.3.3.1. L'exhaure spontanée

L'exhaure spontanée est l'action par laquelle le déversement de l'eau est continu sans que la pompe ne soit actionnée. Cette caractéristique est propre aux forages artésiens. C'est le moyen d'exhaure idéal mais les sources qui la permettent sont rares.

II.2.3.3.2 L'exhaure mécanique

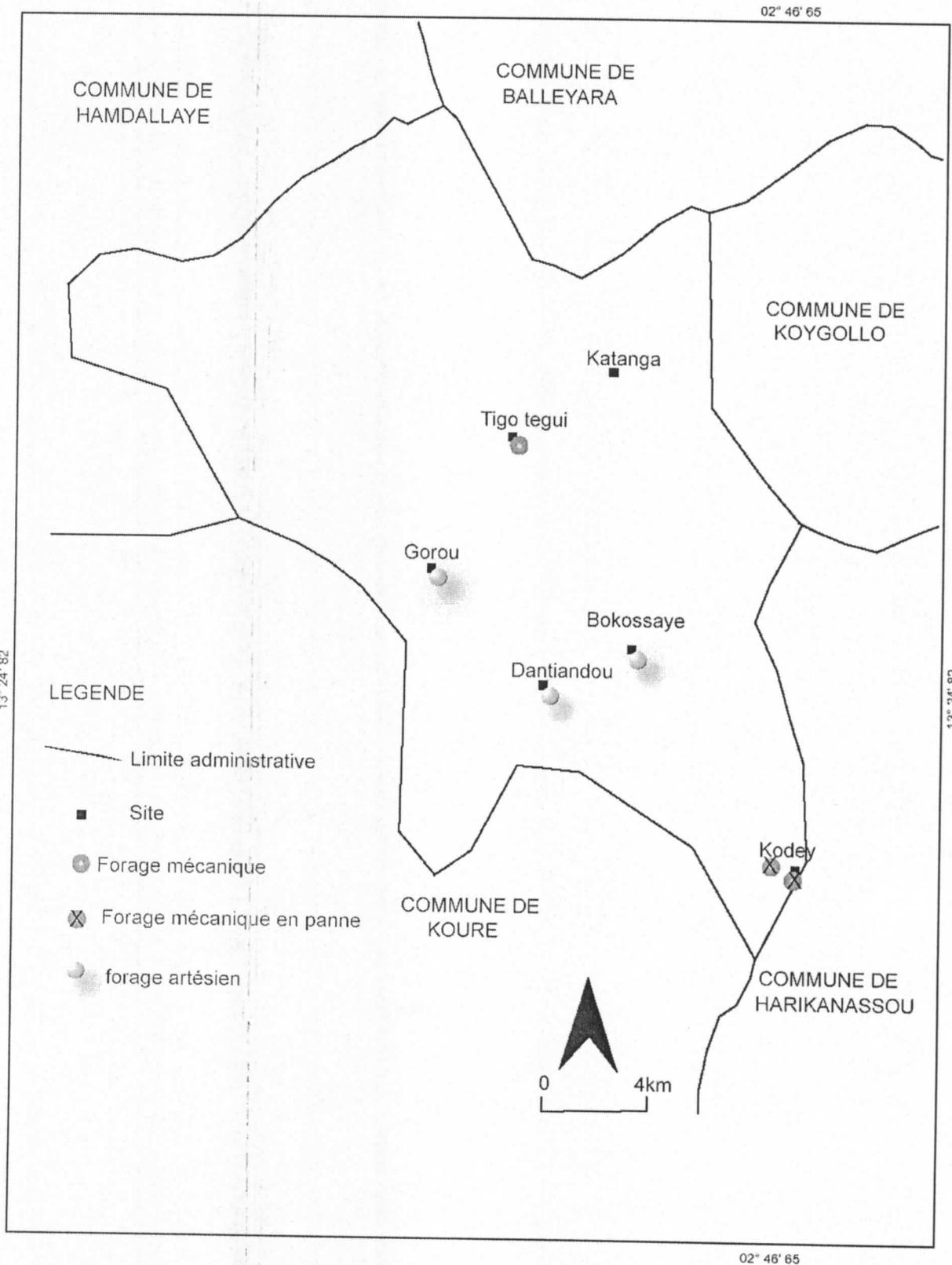
Dans ce cas la pompe, actionnée par l'homme, aspire l'eau et le verse à l'extérieur du forage. Lorsque le pédalage est continu le déversement de l'eau aussi est continu. Le pédalage est à l'actif des femmes et des enfants.

Tableau 5 : La répartition des forages

Forages Villages	Profondeur forée (m)	Profondeur équipée (m)	Type de forage		Débit (m ³ /h)
			Art...	Méc..	
Dantiandou	140	68,6	X		60
Bokossaye	150	78,6	X		60
Kodey	128	82		X	10,3
Tigo-tegui	124	124		X	2,5
Gorou	140	68,6	X		60
Katanga	-	-	-	-	-

(-) Il n'y a pas de forage à Katanga.

Figure 15: Répartition des forages



Conclusion partielle deuxième partie :

Les P.E.N. sont partout caractérisés par leurs faibles résistances à l'assèchement. Les mares ne sont alors disponibles que pendant la saison des pluies. En ce qui concerne les P.E.M. ils sont le reflet des aquifères qu'ils captent. Assez souvent, les caractéristiques des nappes varient en fonction de la position géographique du village. Ainsi les villages situés à l'Ouest, dans la vallée morte, ont des puits de faibles profondeurs et l'artésianisme y est actif. Les villages situés à l'Est, sur les plateaux, ont des puits profonds et surtout peu de forages. Ces derniers sont mécaniques et à faibles débits.

La situation actuelle est donc caractérisée par un déséquilibre dans la répartition des P.E.M. entre l'Est et l'Ouest. Car le secteur Est compte moins de 8% des puits recensés dans la zone d'étude, contre 92,98% pour le secteur Ouest. Certes les forages sont comparables du point de vue des effectifs, mais les forages de la zone Ouest (artésiens) ont des débits qui sont 6 à 10 plus élevés que ceux des forages (mécaniques) du secteur Est. Paradoxalement le secteur Est qui est le moins équipé en infrastructure hydraulique supporte 40% de la population et plus de $\frac{3}{4}$ du cheptel de la zone d'étude. Il existe donc une très grande inadéquation entre l'offre, qui correspond à la quantité d'eau disponible et la demande.

L'évolution des P.E.M. n'a pas suivi celle de la population, du cheptel et des multiples besoins en eau dans les villages de l'Est. Ce qui pose un sérieux problème d'alimentation en eau après la saison des pluies.

3^{me} PARTIE

**L'UTILISATION DE L'EAU AUTOUR DES POINTS D'EAU
ET LES CONTRAINTES Y AFFERENTES**

CHAPITRE 1 : LES DIFFERENTS USAGES DE L'EAU

III.1.1. Cas des mares

Dans le Fakara, les mares sont des P.E. partagés par plusieurs villages et accessibles à tout le monde. Compte tenu de leur extrême précarité, l'eau des plans est essentiellement destinée à satisfaire les besoins en eau du troupeau et dans de rares cas la consommation humaine.

III.1.1.1. Les usages domestiques

Lorsqu'un champ est très éloigné du village, les villageois sont souvent obligés de déménager pendant le temps des labours. Ceci les oblige à se ravitailler en eau directement sur les mares. La consommation de l'eau des mares par les paysans va de la mi-juin, période à laquelle ils ont fini le labour des champs situés à la périphérie des villages, jusqu'en fin août (figure 16). Des cas ont été relevés à Katanga Tigo-Tegui, Kodey et Gorou. Ce sont des eaux de mauvaise qualité, impropres à la consommation. Ces eaux sont d'autant plus polluées que les animaux accèdent directement à la mare.

III.1.1.2. Les usages pastoraux

Le remplissage des mares atténue la pression sur les P.E.M. En effet pendant la saison des pluies et même sur quelques temps après, la satisfaction des besoins en eau du troupeau se fait essentiellement sur les mares (figure 16). Ceci s'explique par plusieurs raisons dont entre autres le prix à payer pour accéder à l'eau du forage et les difficultés de l'exhaure. Dans certains villages (Gorou et Tigo-tegui) l'eau des puits est carrément interdite aux pasteurs pendant la saison des pluies. La couverture des besoins en eau du troupeau par les mares contribue à rehausser le niveau de satisfaction des besoins en eau de la population.

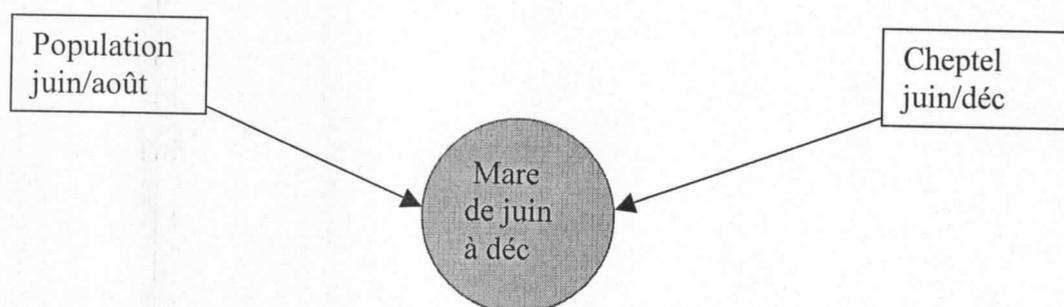


Figure 16 : Régime et usage d'une mare semi-permanente

III.1.1.3. Mode de gestion

Dans cette commune les mares sont peut être la seule ressource naturelle dont la gestion ne donne plus matière à polémiquer. Les couloirs de passages ont été tracés, l'accès est libre et l'utilisation de l'eau est gratuite pour tous les usagers. Qui dit libre accès, dit utilisation anarchique dont la conséquence est la destruction de l'écosystème environnant.

III.1.1.4. L'entretien

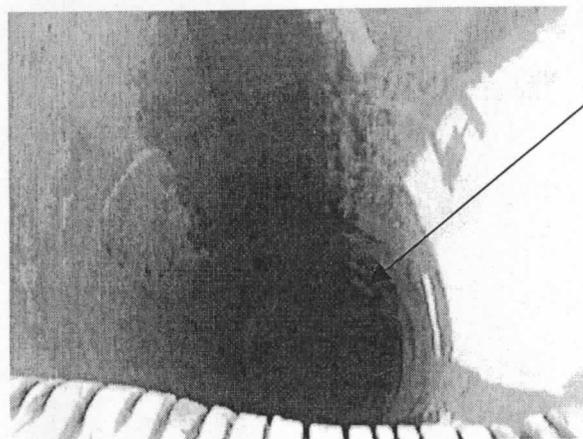
En dépit de leur rôle stratégique dans l'alimentation du bétail et des hommes, les mares ne font l'objet d'aucun aménagement. Pourtant ce sont des P.E. qui sont soumis à l'ensablement, qui réduit la capacité de rétention des mares. Cependant à Katanga les éleveurs ont essayé de désensabler la mare (Bangou koirey), mais en vain car ils maîtrisent bien mal les techniques. Par ailleurs si la confection des briques contribue au fonçage des mares, elle présente parfois le risque d'enlever les couches imperméables.

III.1.2. Cas des puits

Les puits sont les P.E. les plus fréquentés dans les villages car ils ont presque toujours de l'eau et leurs usages sont gratuits.

III.1.2.1. Les usages domestiques

Les puits couvrent l'essentiel des besoins en eau pour la consommation et les différentes activités domestiques. C'est une eau dont la qualité n'atteint pas celle des forages mais que les villageois apprécient par habitude pour son goût. Dans les villages, échantillons, 100 % des personnes enquêtées utilisent l'eau du puits pour leur consommation courante de boisson. L'utilisation est gratuite, mais demande du temps et de l'énergie. Quand un puits est profond (photo7), la qualité de l'eau s'améliore mais le travail de l'exhaure est plus difficile à la main et risqué avec les animaux. En effet l'exhaure par traction animale est la principale source de pollution des puits. De l'avis des villageois (Katanga, Kodey et Tigo-tegui) l'eau du puits sent de plus en plus les excréments animaux.



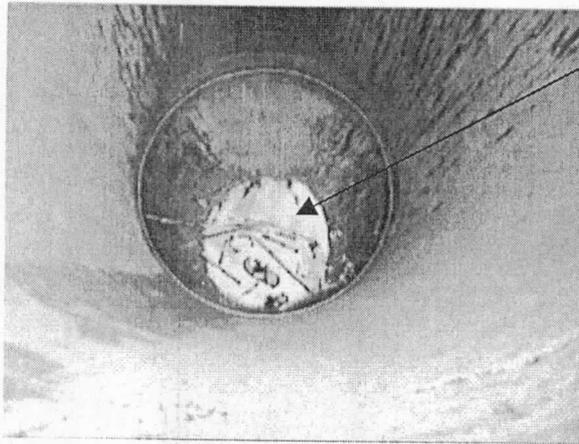
Ce puits mesure 60 m de profondeur dont une hauteur d'eau de 7,5 m

Photo 7: Puits à usage domestique de Katanga

III.1.2.2. Les usages agricoles

Parmi tous les villages enquêtés, c'est uniquement à Dantiandou que l'on trouve des puits maraîchers (photo8). Ils sont au nombre de 12. On trouve également quelques puits dans les vergers. Plus de 90 % des femmes qui pratiquent le maraîchage utilisent l'eau des puits malgré les difficultés de l'exhaure.

Cependant à Bokossaye il arrive que certaines femmes arrosent leurs plantes avec l'eau des puits pour gagner du temps avant l'ouverture du forage.



Ce puits mesure 10,25 m de profondeur dont une hauteur d'eau de 3,5 à 4 m

Photo 8 : Puits maraîcher de Dantiandou

III.1.2.3. Les usages pastoraux

Seuls Dantiandou et Bokossaye disposent de puits pastoraux. Ce sont des P.E. localisés à l'extérieur des villages, dans les champs. Cela facilite aussi la fumure par parcage. Dans les villages de Kodey, Katanga et Tigo-tegui les éleveurs utilisent les mêmes puits (mixte) que la population. Il convient de préciser que si la fréquentation des puits par les pasteurs est nulle à Gorou, faible à Dantiandou ou Bokossaye, elle est très forte dans les autres villages avec 70 % des éleveurs à Tigo-tegui, 100 % à Katanga et Kodey où il n'y a pas d'autre source d'approvisionnement en eau. Cependant à Tigo-tegui le conseil villageois a formellement interdit l'abreuvement des animaux sur les puits pendant l'hivernage.

III.1.2.4. Les modes de gestion

Dans tous les villages touchés, avoir du matériel d'exhaure est la seule condition qu'il faut remplir pour accéder librement à l'eau du puits. Cependant les systèmes de gestion varient en fonction des villages et de l'activité autour du puits. À Dantiandou les puits d'hydrauliques villageoises et pastorales sont gérés de manière individuelle alors que les puits maraîchers sont gérés par le collectif des agriculteurs de contre-saison organisé en une structure de gestion.

Dans les autres villages, la gestion se fait de manière collective parce que les puits sont peu nombreux.

III.1.2.5. L'entretien des puits

La politique nationale en matière d'hydraulique souligne que « les puits cimentés relèvent du domaine public et tout individu qui utilise un P.E. doit participer à sa gestion, à son entretien et à son bon fonctionnement » (MH/E, 1996). La gestion des puits se fait de plusieurs manières dans un village et varie aussi d'un village à l'autre. Le curage, le nettoyage qui sont les tâches courantes dans l'entretien d'un puits se font par les puisatiers.

À Dantiandou les puits maraîchers sont gérés par des femmes. C'est donc à elles de supporter les frais de l'entretien. En ce qui concerne les puits d'hydrauliques villageoises et pastorales, les coûts de réhabilitation, de réparation et des entretiens sont à l'actif des propriétaires des puits.

Dans tous les autres villages, quand il y'a un travail à faire autour d'un puits on informe les gens. Ces derniers font le travail de l'entretien ensemble ou on collecte de l'argent pour engager un puisatier.

Le curage est une tâche courante pour tous les puits de Gorou, Katanga, Kodey et Tigo-tegui où la demande quotidienne en eau est très élevée.

III.1.3. Cas des forages

L'eau du forage est utilisée pour la satisfaction de divers besoins dont la consommation des hommes, celle des animaux et pour le maraîchage dans les villages où les débits s'y prêtent.

III.1.3.1. Les usages domestiques

L'eau du forage est utilisée pour la consommation et surtout l'exécution de certaines activités domestiques. La population accède à cette eau à partir des bornes fontaines (photo9) et des forages mécaniques. Cette eau est ce qu'il y'a de meilleur pour la consommation dans les villages. Cependant les villageois préfèrent l'eau du puits pour son goût de telle sorte que l'eau du forage n'est consommée que dans les villages où les puits sont excessivement profonds.

L'eau des forages est payante moyennant 5f cfa / 5 seaux d'eau dans les villages de Dantiandou, Bokossaye et Gorou où il y'a les forages artésiens avec distribution par borne fontaine. Elle coûte 100f cfa / mois / ménage dans les villages de Kodey et Tigo-tegui.

Ces prix sont jugés abordables par plus de 90 % des personnes enquêtées dans la partie Ouest. Cependant à Tigo-tegui 40% des personnes enquêtées trouvent que le prix de l'eau pour la consommation courante de boisson est élevé contre 28% à Kodey.

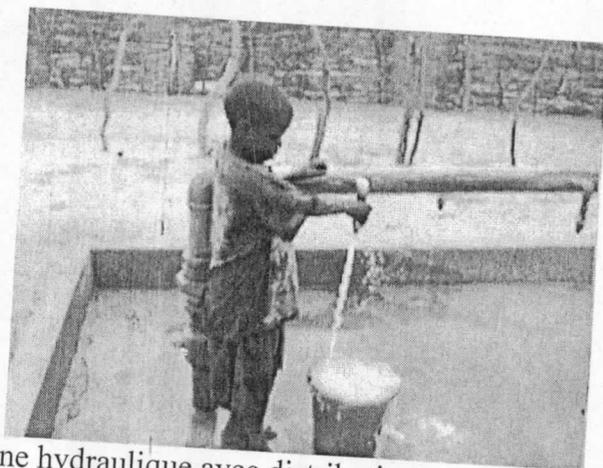


Photo 9: Borne hydraulique avec distribution par fontaine

III.1.3.2. Les usages agricoles

Le maraîchage est une activité qui exige beaucoup d'eau. Cette consommation en eau est d'autant plus grande que les techniques d'irrigation sont archaïques. L'agriculture de contre-saison est pratiquée dans les villages de Dantiandou, Bokossaye et Gorou (photo10) où les débits des ouvrages sont assez élevés (60m³/h). C'est une eau de qualité moyenne pour l'irrigation à cause de sa composition chimique (nappe relativement chargée en sel) et de sa température élevée à la sortie du forage (MH/E, 1990).

La fréquentation de ces ouvrages varie selon les villages. Ainsi à Gorou on arrose uniquement avec l'eau du forage. A Bokossaye c'est le même cas, mais si le gérant tarde à ouvrir le forage, certaines femmes arrosent avec l'eau du puits pour gagner du temps. Par contre à Dantiandou moins de 10 % des femmes arrosent avec l'eau du forage. Ceci s'explique par la présence de plusieurs puits maraîchers de faible profondeur d'une part et d'autre part de l'existence de seulement deux bassins distants d'environ 50m et qui sont d'ailleurs à plus de 70 m de certaines parcelles. Leur fréquentation par tous les usagers aurait donc provoqué un encombrement et une corvée non nécessaire.

L'utilisation de l'eau est payante moyennant 150f cfa / mois / personne, prix que trouvent non abordable la plupart des personnes enquêtées.

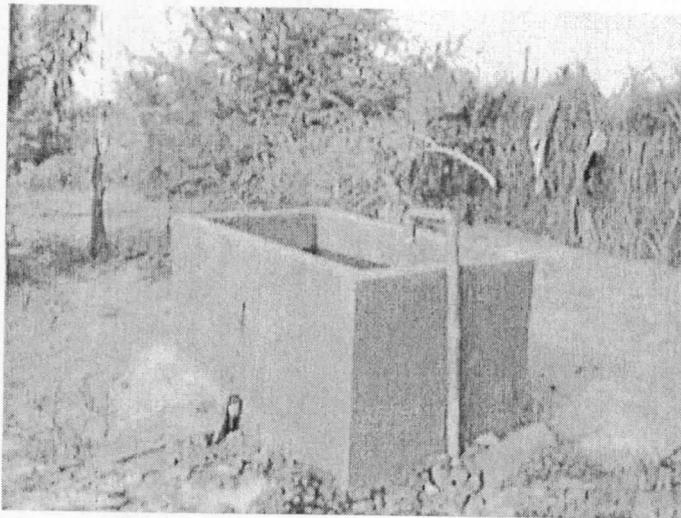


Photo 10: Borne agricole munie d'une bassine

III.1.3.3. Les usages pastoraux

Seule la zone Ouest où l'artésianisme est actif dispose de bornes exclusivement réservées à l'alimentation en eau du bétail. Il s'agit des villages de Dantiandou, Bokossaye et Gorou (photo 11). Dans les villages de Tigo-tegui et Kodey l'abreuvement des animaux se fait avec les mêmes forages (mixte) que pour la consommation des personnes. Après l'assèchement des mares, les forages constituent la source majeure d'approvisionnement en eau du bétail dans tous les villages où ils sont en bon état.

Le prix d'un abreuvoir rempli est de 30f sur les forages artésiens, prix que trouvent abordable tous les enquêtés. Dans la partie Est le prix est de 25f pour deux vaches sur les forages mécanisés. Ici plus de 60% des éleveurs trouvent que le prix de l'eau n'est pas abordable et choisissent le puits pour l'abreuvement du troupeau.

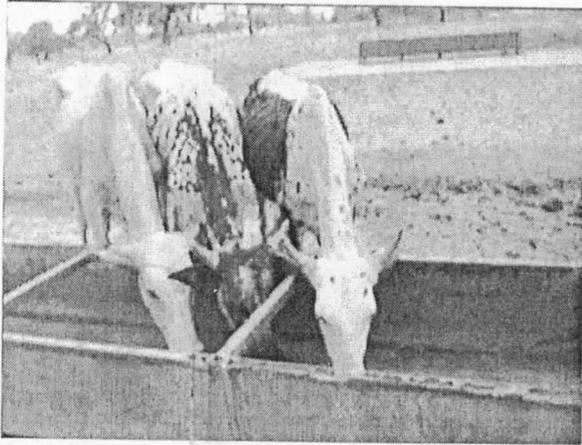


Photo 11: Borne pastorale munie d'abreuvoir

III.1.3.4. Les modes de gestion

Partout où il y'a des forages, des comités de gestion ont été instaurés par les villageois en vue de gérer les points d'eau et les revenus générés par la vente de l'eau. La mise en place de ces comités de gestion constitue le début de la responsabilisation des usagers dans la maîtrise d'ouvrage et la maintenance des P.E.

Cependant, à Bokossaye, une seule personne s'est accaparée du rôle des autres membres de la structure de gestion de telle sorte que les usagers se plaignent à tous les niveaux.

III.1.3.5. L'entretien des forages

Les coûts récurrents de l'entretien des forages sont à la charge des villages conformément à la politique nationale de l'hydraulique. Ainsi, quand une panne survient, les frais de réparation sont pris en charge grâce à l'argent collecté lors des ventes. Mais le matériel utilisé et le coût qu'une éventuelle panne peut engendrer dépassent souvent les moyens des villageois (MH/E, 1996). C'est pourquoi les deux forages de Kodey n'ont pas pu être réparés car les fonds collectés ne suffisent pas à couvrir les frais de réparation.

III.1.4. Le Niveau de couverture des besoins en eau

La satisfaction des besoins en eau dans un village varie selon la saison et l'équipement en P.E.M. Les besoins en eau dans un village sont estimés à partir de l'effectif de la population, celui du cheptel et des superficies aménagées par les agriculteurs. La couverture de ces besoins est fonction des plans d'eau de surface et des équipements hydrauliques qu'il y a pour chaque activité et dans une même activité le nombre de P.E. par individu.

III.1.4.1. La couverture des besoins en eau pour la consommation

La satisfaction des besoins en eau potable est l'un des premiers objectifs de la DIEPA (MH/E, 1996). Cependant, en dépit des efforts fournis par le ministère de l'hydraulique et les partenaires au développement, ces objectifs (voir introduction) sont loin d'être atteints dans certains villages du Fakara comme le montrent les statistiques si après.

Tableau 6 : les équipements hydrauliques par habitant

Villages	Equipements hydrauliques	Effectif de la population
Dantiandou	74 P.C./ 3 bornes fontaines	2391 hbts
Bokossaye	3 P.C./ 1 borne fontaine	429 hbts
Gorou	1 P.C. / 1 borne fontaine	287 hbts
Tigo-Tegui	4 puits / 1 forage mécanique	889 hbts
Kodey	2 puits (forage en panne)	670 hbts
Katanga	2 P.C	475 hbts

Rappelons que l'utilisation de l'eau du forage comme boisson est très négligeable dans les trois villages du secteur Ouest. Le potentiel en eau n'est pas une contrainte mais c'est parfois les infrastructures hydrauliques qui sont insuffisantes. En effet il existe une disparité dans la répartition des P.E. à l'Ouest car à Gorou nous n'avons qu'un seul PC et une borne fontaine pour couvrir les besoins en eau de 287 hbts par contre à Dantiandou il existe 1 P.C. pour 32 hbts et 1 borne fontaine pour 797 hbts. En effet dans ces secteurs les différents conseils villageois ont affirmé que leurs besoins en eau sont entièrement couverts pendant toute l'année.

Dans le secteur Est, il ne faut pas perdre de vue que la population utilise les mêmes P.E que les éleveurs d'une part et d'autre part la profondeur des puits se situe au-delà de 40m. Dans cette zone la satisfaction des besoins est entravée par deux obstacles majeurs qui sont la faible disponibilité des ressources en eau souterraine et le nombre limité des P.E. avec 1 P.C. pour 238 hbts à Katanga ou 1 P.C. pour 223 hbts et 1 forage (mécanique) pour 889 hbts à Tigo-tegui. D'ailleurs les conseils villageois et les différentes enquêtes individuelles révèlent que la satisfaction des besoins en eau est moyenne en saison des pluies et très faible en saison sèche

Il n'est donc pas rare de constater dans le Fakara des villages où les besoins quotidiens en eau ne sont pas couverts après la saison des pluies. L'insatisfaction des besoins en eau pour la population pendant les deux saisons s'explique par le tarissement des mares, impliquant le retour du bétail sur les P.E.M. A Katanga, Kodey et Tigo-tegui les débits des ouvrages hydrauliques ne permettent pas de couvrir les besoins en eau de la population et du cheptel à la fois. Cette situation donne souvent lieu à des bagarres entre les femmes.

III.1.4.2. La couverture des besoins en eau pour l'agriculture

Cette activité n'est pratiquée que dans les villages où l'artésiennisme est actif. Elle est faite pendant la saison fraîche sèche. Les débits des forages (60m³/h) et l'existence de puits peu profonds (7m) couvrent entièrement les besoins d'irrigation des superficies aménagées. La disponibilité de la ressource n'est pas une contrainte. Cependant les P.E. permettant l'accès ne sont pas suffisants, ce qui donne lieu à un encombrement et une perte de temps énorme.

*Dantiandou compte deux bornes hydrauliques et plus d'une dizaine de puits agricoles.

*Bokossaye a trois bornes d'hydrauliques agricoles et alternativement un P.C.

*Gorou totalise huit bassins potentiellement utilisables. Cependant les points permettant l'accès à l'eau ne sont pas suffisants. On assiste alors à un encombrement autour des bassins et des P.C.

III.1.4.3. La couverture des besoins en eau du bétail

Quelque soit l'abondance du fourrage dans une région, la disponibilité en eau est la condition indispensable à la gestion des troupeaux.

Pendant la saison des pluies, les mares couvrent entièrement les besoins des animaux. Après, ce sont les ouvrages hydrauliques qui prennent le relais jusqu'au retour des pluies.

Tableau 7 : Equipement hydraulique par UBT de janvier à mai

Village	Equipement hydraulique	Effectif du cheptel
Dantiandou	Quelques P.C. / 2 bornes	669
Bokossaye	1 P.C / 1 borne	105,75
Gorou	2 bornes	159,4
Tigo-tegui	4 puits /1 forage mécanique	802,25
Kodey	2 puits	1579,25
Katanga	2 P.C.	1684,25

Dantiandou, Bokossaye et Gorou qui ont des forages et des puits pastoraux couvrent totalement les besoins pastoraux en eau. Par contre dans le secteur Est le niveau de couverture baisse automatiquement après la fin des pluies. En effet à Tigo-tegui, Katanga et Kodey, les éleveurs et les villageois affirment que leurs calvaires commencent avec le tarissement des mares. Ceci est dû au fait qu'il n'existe pas de P.E. pastoraux à l'Est, donc la population partage les mêmes P.E. que les éleveurs et en plus la réapparition de l'eau dans les puits baisse au fur et à mesure que la saison sèche s'installe.

Les besoins en eau d'un UBT étant de 40l/jour (MH/E, 1990) on se rend donc vite à l'évidence que dans les villages où le problème en eau est crucial, les P.E. existants ne peuvent couvrir les besoins en eau du cheptel.

III.1.4.4. Les quantités d'eau disponibles par saison

La disponibilité des ressources en eau est liée à la nature des P.E.. La nature des P.E. et leurs nombres déterminent à leurs tours le degré de couverture des besoins en eau dans un village donné.

Tableau 8: Les quantités d'eau disponibles par jour et par saison (en m3)

Village	Qt/saison	Saison des pluies			Saison fraîche sèche			Saison chaude sèche		
		forage	puits	mare	forage	puits	mare	forage	puits	mare
Dntiandou		720	346,73	+	720	346,73	+ou-	720	346,73	
Gorou		720	5,09	+	720	5,09	+ou-	720	5,09	
Bokossay		720	19,6	+	720	19,6	+ou-	720	19,6	
Katanga			15,88	+		15,88			15,88	
Kodey		50	11,28	+	50	11,28	+ou-	50	11,28	
Tigo-tegui		123,6	19,6	+	123,6	19,6	+ou-	123,6	19,6	

50: les forages sont en panne.

+ou-:les mares tarissent avant la fin de la saison fraîche sèche.

Pendant la saison des pluies les mares semi-permanentes ont toujours de l'eau. Elles assurent la couverture des besoins du cheptel et parfois ceux de la population. Elles ont donc un rôle stratégique aussi bien dans la satisfaction des besoins en eau du troupeau que celle de la population.

En ce qui concerne les puits, ils couvrent presque entièrement les besoins de consommation courante en eau. Les éleveurs et les agriculteurs ne fréquentent les puits qu'au cours de la saison sèche. La prestation est appréciable dans la zone ouest par contre elle est très faible à l'Est car les puits sont peu nombreux (avec moins de trois puits par village) et leur profondeur dépasse 40 m. Les quantités estimées ici sont renouvelables une fois par jours.

Les forages contribuent également à rehausser le niveau de couverture des besoins en eau de la population et des activités économiques. Comme pour les puits, ces types de P.E. ne sont fréquentés par les éleveurs et agriculteurs que pendant la saison fraîche sèche et la saison chaude sèche.

Ainsi, dans la partie Est il paraît nécessaire d'intervenir en faveur de la population et du cheptel. Pour se faire, il est opportun d'augmenter la capacité de rétention des mares de façon à ce qu'elles accueillent les pasteurs le maximum de temps possible. On doit également augmenter le nombre des P.E.M.

CHAPITRE 2:

LES CONTRAINTES AFFERENTES A L'EXPLOITATION DES POINTS D'EAU

III.2.1. Les contraintes d'ordre naturel

Ce sont généralement des difficultés liées à la ressource et sur lesquelles l'homme a peu d'influence. Une contrainte fondamentale est sans doute celle liée à la pluviométrie. Elle est caractérisée par une variabilité spatio-temporelle. En effet de 1961 à 1990 les isohyètes se sont déplacées sur environ 500 m vers le sud. Dans le FAKARA la disponibilité en eau de surface est très limitée. En effet, les mares semi-permanentes qui ont une capacité de stockage plus élevée n'atteignent pas le mois de janvier. En ce qui concerne les eaux souterraines, les aquifères sollicités dans la partie Est de la commune ont une faible capacité et le renouvellement des nappes captives est très mal connu sur l'ensemble du secteur. Au-delà de ces problèmes génériques, il existe aussi d'autres relatifs aux P.E. et à leur exploitation.

III.2.2. Les difficultés rencontrées dans l'exploitation des P.E.

III.2.2.1. Les difficultés relatives aux mares

En plus de l'ensablement et du tarissement précoce, d'autres contraintes limitent l'usage des mares

III.2.2.1.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation humaine en eau

Une mare est remplie surtout par les eaux de ruissellement, non filtrées et polluées par les animaux qui viennent s'abreuver. L'eau de mare n'a pas de qualité requise pour la consommation humaine. Il y a alors un problème d'assainissement qui se pose. Pourtant l'eau des mares, qui n'a souvent subi aucun traitement, est consommée parfois par les villageois. Ceci les expose à des maladies telles que le ver de guinée et la diarrhée.

Le second problème est d'ordre institutionnel car pendant la saison des pluies ce sont les éleveurs qui ont la priorité sur les P.E. naturels. Et on ne peut pas pour le respect des règles d'hygiène interdire aux éleveurs l'accès à une mare si petite soit-elle. Celui qui le fait entre en contradiction avec les règles qui régissent la commune.

III.2.2.1.2. Les difficultés rencontrées par les éleveurs

Il y'a un surpâturage autour des mares dont la conséquence directe est la destruction des écosystèmes. Cette dégradation est remarquable car les villageois font eux-mêmes le constat. Les mares, seules P.E., capables de satisfaire entièrement les besoins en eau du cheptel tarissent rapidement.

Les couloirs de passage permettant l'accès du bétail aux mares ont toujours fait partie des sources de conflits. Fort heureusement, ici la bonne volonté des villageois avec le soutien de la F.U.G.P.N. Mooriben, des couloirs de passage ont été réalisés partout où le besoin existe.

III.2.2.2. Les difficultés relatives aux puits

Dans tous les secteurs d'étude l'usage des puits fait face à des contraintes liées aux potentialités en eau en équipement et à la défaillance des systèmes de gestion.

III.2.2.2.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation humaine en eau

Le maintien de la propreté autour des puits est un préalable pour assurer la qualité de l'eau et préserver la population des maladies causées par l'insalubrité des eaux. C'est seulement à Gorou que les conditions d'hygiène autour d'un puits sont respectées. Dans la partie Est, on assiste même à une pollution de l'eau du puits. En effet la pollution provient de la décomposition des débris organiques au fond des puits. Ces débris proviennent de la détérioration du matériel d'exhaure et des déchets précipités dans le puits par la traction animale. En effet, dans les villages de Katanga, Kodey et Tigo-Tegui l'eau des P.C. est gravement polluée par la fumure animale entraînée dans le puits par les cordes qui traînent par terre.

Dans les villages de Dantiandou et Bokossaye les équipements hydrauliques sont suffisants pour couvrir la demande en eau de consommation courante. Cependant à Gorou et dans les villages de l'Est, les puits sont limités. Les femmes font souvent la queue et parfois elles sont obligées de se ravitailler en eau tard la nuit.

L'existence de conflits entre les usagers d'une ressource limitée n'est pas spécifique à l'eau et n'est qu'un événement banal dans la Commune de Dantiandou. A Kodey par exemple les femmes affirment qu'elles se battent parfois sur le puits avant d'accéder à l'eau. Ceci est sans doute dû à l'insuffisance des P.E. et à l'inefficacité des systèmes de gestion.

III.2.2.2.2. Les difficultés rencontrées par les agriculteurs

L'exhaure manuelle est la seule technique utilisée pour arroser les cultures. Elle est très difficile à partir d'un certain âge et surtout quand on sait que le travail se fait uniquement par des femmes. L'exhaure à la main est une technique inefficace et ralentie la productivité car selon les femmes, c'est surtout par peur du travail d'exhaure qu'elles limitent les superficies cultivées.

III.2.2.2.3. Les difficultés rencontrées par les éleveurs

Dans les villages de la zone Est, les animaux partagent les mêmes puits que la population. Ceci accentue la demande qui est déjà trop élevée par rapport à la capacité d'abreuvement des P.E. La mixité des ouvrages hydrauliques et leurs incapacités à couvrir les différents besoins créent le plus souvent un décalage dans l'abreuvement des animaux. Ce qui n'est pas sans conséquence sur la santé du bétail et les éleveurs de Tigo-tegui disent que leurs animaux tombent souvent sous le coup de la chaleur.

Une autre difficulté technique est que les P.N.C. ne permettent pas l'exhaure par travail animal. Et raisonnablement les éleveurs ne peuvent pas abreuver plusieurs animaux à la main sur des puits dont la profondeur dépasse 40m.

III.2.2.3. Les difficultés relatives aux forages

L'utilisation des forages paraît moins contraignante, néanmoins il existe des difficultés qui varient selon les activités et les types de forage,

III.2.2.3.1. Les difficultés rencontrées pour la consommation humaine en eau

Les plus grandes difficultés sont rencontrées avec les forages munis de pompe à motricité humaine. Car il existe une inadéquation entre la demande et l'offre. Ceci donne lieu à une longue file d'attente surtout avec le retour des animaux sur les ouvrages hydrauliques. Il est clair que pour un forage à motricité humaine, plus la fréquentation est grande, plus les risques de panne augmentent. C'est pourquoi le forage mécanique de Tigo-Tegui qui est encore actif tombe fréquemment en panne. Ce sont des P.E dont l'exigence technique et financière dépasse parfois les moyens des paysans

En ce qui concerne les forages artésiens avec distribution par borne fontaine, les contraintes relevées sont relatives à la qualité des robinets qui résistent beaucoup moins. En effet la facilité de puisage occasionne une augmentation du niveau de fréquentation. Alors le matériel se détériore très rapidement.

Il existe également des problèmes d'ordre institutionnels. C'est le cas à Bokossaye où une seule personne a accaparé les rôles des autres membres de la structure de gestion.

III.2.2.3.2. Les difficultés rencontrées par les agricultures

On note une banalisation de l'eau du forage à Dantiandou, cela est lié à la présence de plusieurs puits maraîchers et de faibles profondeurs (photo8) et au coût de l'eau.

A Bokossaye, la première difficulté rencontrée par les femmes est que le comité de gestion se réduit à une personne et qui n'est pas toujours disponible. Parfois les femmes arrosent avec l'eau du puits dont la profondeur atteint 18m.

Dans le village de Gorou, on note l'effondrement de certains bassins. Dans tous les villages, le nombre de bassins est très limité et ils sont confinés dans des espaces restreints, troublant du coup les possibilités d'extension des superficies cultivées.

Par ailleurs, de l'avis des femmes, l'eau du forage artésien a une température au moment du puisage qui n'est pas favorable au développement optimal de la plante. La nappe artésienne est chargée de sel de sorte que seules certaines plantes tolérantes à la salinité la supportent, et cela, dans de bonnes conditions de drainage (MH/E, 1990)

Dans tous les villages, le coût de l'eau (150f/mois/usager) est perçu par les usagers comme une contrainte par les usagers.

III.2.2.3.3. Les difficultés rencontrées par les éleveurs

Les forages à motricité humaine sont plus contraignants car leur débit sont faibles, avec 2,5m³/h pour celui de Tigo-tegui qui est encore fonctionnel, en plus la demande est très forte. Le troupeau est souvent obligé d'attendre pendant toute la matinée avant d'être ravitaillé. Cette attente cause beaucoup de dommages chez les éleveurs car il n'est pas rare de voir des animaux qui tombent sous le coup de la chaleur.

Sur les forages spécifiquement pastoraux, la seule difficulté relevée est l'usure des abreuvoirs. Cette situation provoque une perte en eau. C'est le cas à Gorou où environ le 1/5 de l'eau se verse avant que l'abreuvoir ne soit vidé.

La facilité d'abreuvement entraîne une augmentation du cheptel. Cela provoque à son tour un rehaussement du niveau de fréquentation des bornes pastorales. L'environnement immédiat de ces P.E. se trouve alors sur pâturé.

Conclusion partielle de la troisième partie : La multiplicité des P.E. est une force pour cette Commune, mais elle pose également des défis variés selon l'usage qu'on en fait. En effet

la précarité des P.E.N. pose le problème de leur exploitation optimale. Les mares ne sont disponibles qu'une partie de l'année. L'assèchement des plans d'eau de surface coïncide avec le début de la mixité sur les P.E.M. de l'Est

Concernant les P.C., quand le nombre est trop élevé, l'entretien pose des problèmes, car à Dantiandou beaucoup de P.C. sont marginalisés parce que le goût de l'eau a légèrement varié. Et si le nombre est très limité des problèmes naissent toujours entre les nombreux usagers, car une inadéquation se crée entre la demande et l'offre. Aussi à l'Est, la profondeur des puits améliore la qualité de l'eau mais elle engendre des difficultés d'exploitation. L'exhaure par traction animale qui permet d'augmenter le rendement, expose par la même occasion l'eau du puits à la pollution

Pour les forages, ce sont surtout les systèmes de gestion qui doivent être améliorés. En effet, la rigueur manque beaucoup dans la collecte et la gestion des fonds, qui sont pourtant indispensables pour le bon fonctionnement des forages. C'est le cas à Tigo-tegui où le gérant du forage a révélé que lors des périodes de soudures il ne prend pas de l'argent avec les gens pour la consommation humaine en eau. A Bokossaye, une seule personne gère les trois bornes hydrauliques et l'argent généré par la vente de l'eau.

4^{ème} PARTIE

**LES PERSPECTIVES D'APPROVISIONNEMENT EN
EAU**

IV.1. LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU

Pour garantir la pérennité de l'approvisionnement en eau, il est nécessaire de trouver des solutions adéquates aux problèmes évoqués en amont, car, une mauvaise utilisation d'un P.E. peut non seulement nuire à l'approvisionnement en eau mais également à la pérennité de la ressource.

IV.1.1. La protection des eaux de surface

Les mesures de protection des mares sont complexes. Les mieux adaptées sont celles de CES/DRS. De cette manière il s'agit dans un premier temps d'identifier, dans les sous-bassins, les endroits vulnérables à l'érosion hydrique et de les traiter. Ensuite on procède au surcreusement des mares.

Après avoir sur creusé la mare on tapisse le fond avec des pierres plates et de l'argile, pour limiter l'infiltration. Ensuite on protège la mare avec une butte sur laquelle on plante des arbustes tout autour, de manière à la fixer, en prenant bien sûr soin de ne pas fermer le chemin de l'eau (Chleq J.L., 1984). On doit également planter quelques arbres autour pour diminuer les effets du vent et de l'érosion hydrique. La mise en place de cordon pierreux, en amont est aussi nécessaire, pour briser l'énergie de l'eau et piéger le sable.

IV.1.2. La protection des eaux souterraines

IV.1.2.1. La sauvegarde de la nappe phréatique

Dans la partie Ouest de la Commune, les nappes sont si abondantes que les puits ne tarissent guère. Par contre à l'Est, les puits sont quotidiennement vidés. Pour pallier ce problème on doit procéder à un stockage des eaux de surface, ce qui aurait pour effet d'augmenter les réserves en eau souterraines. Il est donc nécessaire de creuser des faux puits pour stocker les eaux de pluie (Chleq J.L., 1984). Ces eaux stockées constituent une source d'alimentation pour les puits.

Un autre fait inquiétant est celle de la pollution des nappes. En effet dans de grandes agglomérations comme Dantiandou, il est nécessaire de mettre en place des latrines. En effet, le niveau piézométrique n'atteint pas 7m dans certains endroits, et surtout, le terrain est très poreux. On doit de ce fait établir une réglementation dans la construction des latrines en déterminant une profondeur (pour les latrines) inférieure à celle du niveau piézométrique de la nappe. La base du wc ne doit atteindre le plafond de la nappe. Mieux les parois doivent être entièrement imperméabilisées.

IV.1.2.2. La sauvegarde des nappes artésiennes

L'eau du forage provient des stocks souterrains. Certaines sources (MHE/LCD) affirment que la quantité d'eau prélevée est insignifiante par rapport au potentiel existant, il doit être pris en compte que ces types d'aquifères sont très peu et leur capacité de renouvellement est très lente. Au fur et à mesure que la demande en eau augmente, les risques de cessation de l'artésianisme ou même de tarissement de la nappe croissent. Selon ISSA Ousseini, suite à une enquête réalisée en 2005 dans ce secteur, les villageois disent que « les pompes n'ont pas la même pression qu'au début de leur mise en place. Deux raisons peuvent expliquer cela ; soit les tuyauteries sont bouchées, soit la nappe est en baisse ». C'est pourquoi il est urgent de réhabiliter les forages endommagés qui coulent depuis des années

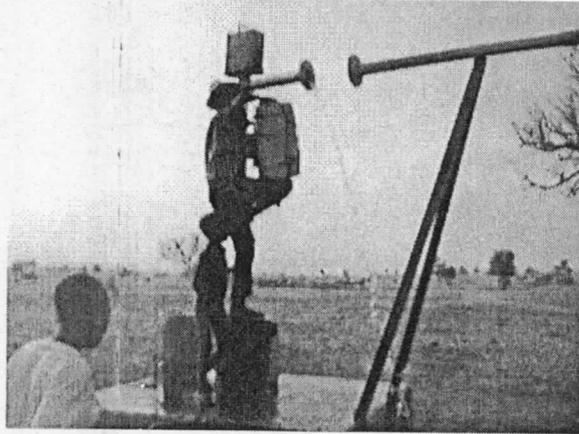


Photo 12 : Forage artésien qui coule sans arrêt

L'utilisation de l'eau du forage doit se faire sur la base d'un accord collectif pour éviter que les P.E. ne soient rapidement détériorés par la mauvaise utilisation des uns et la malveillance des autres.

IV.2 . LA SECURISATION DE L'APPROVISIONNEMENT EN EAU

L'eau est un besoin fondamental sans lequel aucun changement socio-économique ne serait possible. C'est pourquoi, il est très important de résoudre les problèmes qui pourraient compromettre l'approvisionnement en eau à moyen ou long terme.

IV.2.1. Les précautions à prendre sur les mares

IV.2.1.1. La Sécurisation de la consommation courante en eau sur une mare

La première règle, est d'éviter l'usage de l'eau de mare pour la consommation humaine. Si cette consommation de l'eau de la mare est nécessaire alors on doit protéger cette eau pour limiter la pollution. Cette protection peut se faire en choisissant de très petits marigots peu fréquentés par les animaux. Planter du bois sec de façon à interdire l'accès direct des animaux. L'eau prélevée pour la consommation doit être traitée en ajoutant des précipitants (les villageois l'appelle "lalan") pour accélérer le dépôt des déchets solides. Puis on fait bouillir l'eau pour tuer les microbes. Ainsi après avoir protégé et traité l'eau, on doit la conserver dans des récipients propres.

IV.2.1.2. La sécurisation de l'alimentation en eau du bétail

Pour assurer la demande potentielle en eau du cheptel pendant la saison sèche on doit procéder au surcreusement des mares principales, dans les villages de Katanga, Kodey et Tigo-tegui où il n'y a pas d'ouvrages pastoraux. Mais ce surcreusement doit se faire dans une approche participative de gestion de terroir. Ceci favorisera la responsabilisation des acteurs à toutes les phases des opérations de protection et de restauration de l'environnement et par conséquent à l'amélioration de la production sylvo-pastorale.

IV.2.2. Les précautions à prendre sur les puits

IV.2.2.1. La Sécurisation de la consommation courante en boisson sur un puits

Les abords des puits doivent être aménagés de façon à éviter les accidents et à empêcher la pollution. Chaque puits doit être équipé d'une margelle de sécurité, d'un dispositif anti-bourbier (dalle) assez large avec une légère inclinaison de sorte que l'eau ne puisse stagner autour du puits. Au cours de l'exhaure, la corde doit être enroulée dans une bassine et non traînée par terre. De même, on doit assurer l'étanchéité de la tête des puits et de leurs espaces annulaires jusqu'à une certaine profondeur pour éviter une contamination bactériologique de l'eau.

Les puits doivent être diversifiés, afin d'éviter l'exhaure par traction animale sur ceux qui sont réservés à la consommation des hommes. Ces techniques de protection augmentent la qualité de l'eau et limitent la contamination micro biologique.

IV.2.2.2. En matière d'hydraulique agricole

A ce niveau, il s'agit de doter les femmes de moyens et techniques d'irrigation, en l'occurrence ceux qui sont proposés par l'Agence Nigérienne pour la Promotion de l'Irrigation Privée (A.N.P.I.P).

Avec l'exhaure manuelle, il est pratiquement impossible de cultiver des grandes superficies. Ce type d'exhaure nécessite beaucoup d'effort. En plus, le travail de maraîchage se fait essentiellement par des femmes dont certaines sont quadragénaires. On peut aussi mettre en place des puits agricoles dans les villages de Gorou et Dantiandou où les niveaux piézométriques sont faibles.

IV.2.2.3. La sécurisation de l'alimentation en eau du bétail sur les puits

La mise en place des puits pastoraux est nécessaire dans les villages du secteur Est. Les puits doivent être munis d'un abreuvoir relié à la dalle de protection par une rigole en béton pour faciliter le travail de l'abreuvement. De cette manière, on trouvera l'adéquation entre la capacité d'abreuvement des P.E. et l'effectif du cheptel. Quand la fréquentation des puits sera plus fluide, on pourra atténuer le surpâturage à proximité des puits et mettre fin aux conflits intercommunautaires.

Tous les ouvrages réalisés autour des puits doivent être en matériaux durs susceptibles de résister aux chocs des seaux et à la brutalité animale. La population doit être sensibilisée sur les règles d'hygiène à suivre autour du puits et le comité de gestion doit veiller au respect strict de ces règles. Chaque puits doit être équipé d'un couvercle, adapté en fonction des moyens d'exhaures qui sont utilisés. Mieux, on doit augmenter les P.C. surtout dans les villages de l'Est et Gorou où la demande est plus forte que l'offre.

IV.2.3. Les précautions à prendre sur les forages

IV.2.3.1. La Sécurisation de la consommation courante en boisson sur un forage

Beaucoup de maladies sont causées par l'insalubrité de l'eau. L'eau du forage qui est potable peut être souillée au moment du pompage ou au cours de l'usage. Il faut donc insister sur le maintien de l'hygiène autour des forages. L'eau du forage artésien est très faiblement utilisée pour la consommation courante en boisson à cause de son goût salé.

Dans le secteur Est il est vital d'augmenter le nombre forage à usage unique. A défaut de mettre en place des nouveaux P.E.M., des temps de succession doivent être définis entre les usagers des différentes activités.

IV.2.3.2. En matière d'hydraulique agricole

Les potentialités en eau pour le maraîchage ne font pas parties des contraintes. Cependant, les équipements utilisés ne permettent pas une exploitation optimale de l'eau. En effet, avec les techniques d'irrigation utilisées, compte tenu de la perméabilité du sol les $\frac{3}{4}$ de l'eau s'infiltrer avant d'avoir servi. De ce fait, des techniques d'irrigation plus économiques telle que le goutte à goutte doivent être vulgarisées. Les autres solutions souhaitables sont l'augmentation des bassins à Dantiandou et Bokossaye et la réhabilitation de ceux qui sont effondrés à Gorou.

IV.2.3.3. La sécurisation de l'alimentation en eau du bétail sur un forage

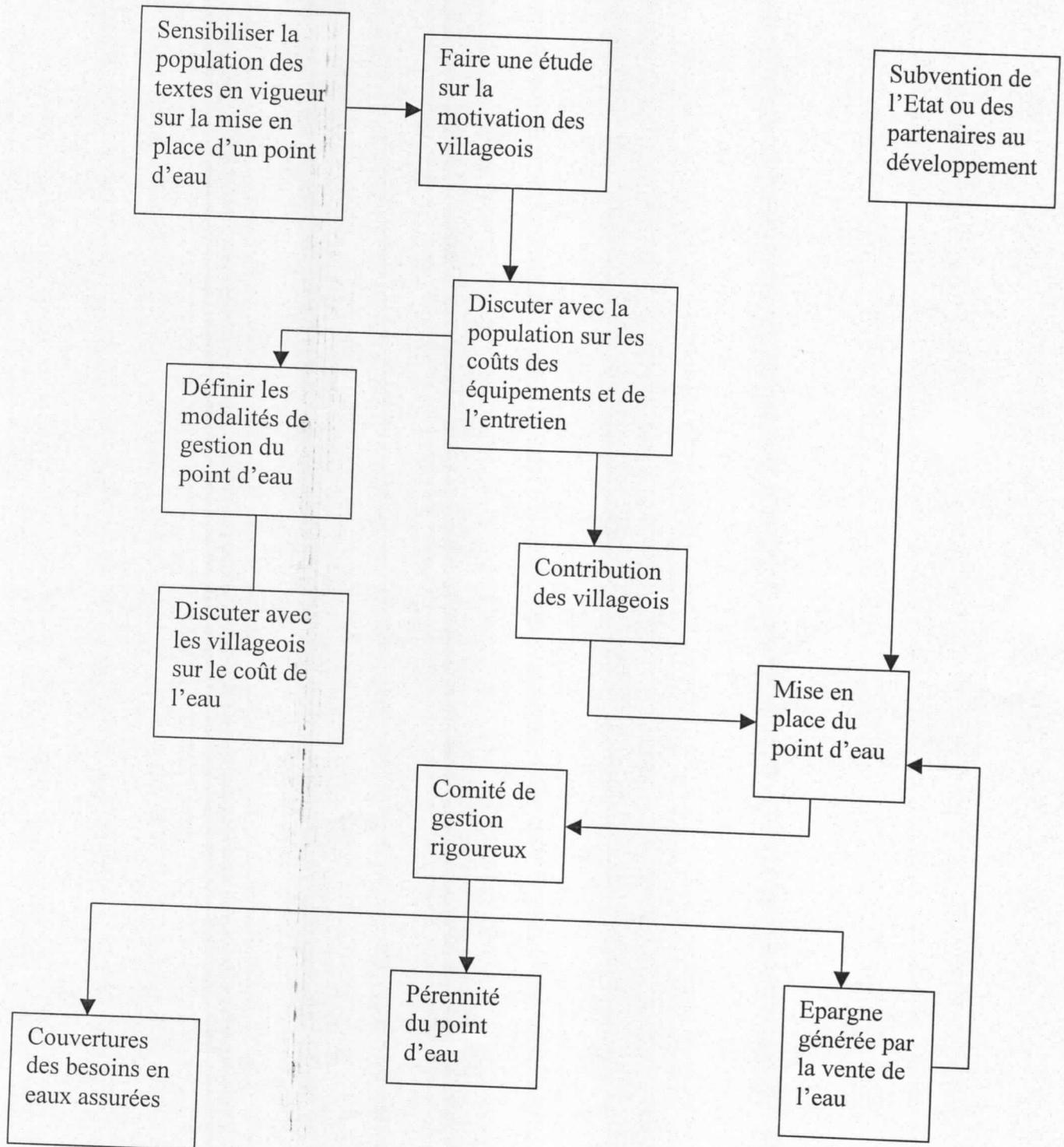
Le problème avec les forages pastoraux est l'usure des abreuvoirs qui entraîne des pertes en eau. Ces abreuvoirs doivent être réparés ou remplacés par des abreuvoirs faits en ciment dur dans la localité de Gorou. La mise en place de forages spécifiquement pastoraux dans les villages de l'Est est primordiale. Ces forages doivent être munis d'abreuvoirs pour faciliter le travail aux pasteurs.

Conclusion partielle quatrième partie :

Pour sécuriser l'approvisionnement en eau, il est nécessaire de procéder au surcreusement des mares principales pour faire passer les débits à au moins 25000m³, car plus les mares ont de l'eau mieux elles résistent à l'assèchement. Les besoins en eau du cheptel pourront être assurés par les mares jusqu'au mois de mars. La pression va alors réduire sur les P.E.M. En effet, dans le secteur Est, pour trouver une adéquation entre l'offre (très insuffisante) et la demande, il est indispensable d'augmenter les P.C. Les puits qui sont très profonds doivent être équipés de forages et de réservoirs. Le forage puise depuis la nappe profonde et le déverse dans le réservoir qui est à moins de 30m de profondeur. Ensuite l'exhaure manuelle prend le relais. De cette façon, la pénibilité de l'exhaure pourrait être réduite. Les P.N.C. doivent également être entièrement modernisés, car ceux qui existent encore ressemblent beaucoup plus à des nids de chauve-souris qu'à des P.E. d'une part et d'autre part ils ne permettent pas l'exhaure par traction animale.

En ce qui concerne les Forages, ces derniers représentent les P.E. idéals pour la couverture des différents besoins en eau, de ce fait leur mise en place et leur fonctionnement demandent de l'argent et surtout beaucoup d'engagement des villageois et de l'Etat (figure 18).

Figure 18: Schéma sommaire de mise en place et de gestion durable d'un point d'eau.



Que la demande soit exprimée à la base avant toute intervention de l'Etat est l'une des règles contenue dans la nouvelle politique d'hydraulique du Niger. Or, chacune des six (6) assemblées villageoises ignorait ce détail et attendent désespérément que les autorités pensent

à venir résoudre leur problème en eau comme on le faisait. Nous pensons qu'une fois les villageois suffisamment éduqués sur ces textes, cela pourrait susciter leur motivation et les conduirait à exprimer eux même leurs besoins (figure14).

Comme la gestion de l'eau se fait à l'échelle de la commune conformément aux nouvelles orientations de la politique d'hydraulique nationale, les autorités communales peuvent utiliser l'argent généré par la vente de l'eau des forages pour subventionner la création de nouveau P.E dans les villages à grand problème en eau.

Cependant ce schéma n'est pas réaliste pour les forages mécaniques, car l'argent collecté ne parvient pas souvent à couvrir la maintenance à fortiori faire une épargne.

Conclusion générale

Cette étude fait ressortir l'état des lieux de la gestion de l'eau et des contraintes d'usage dans la zone d'intervention de l'Union « Fahmey » de Dantiandou. Elle contribue également à éclairer les stratégies optimales afin de faire de l'eau un facteur de développement socio-économique durable et un élément déterminant dans la sauvegarde de l'environnement dans la commune rurale de Dantiandou. Elle esquisse quelques schémas d'une meilleure adéquation possible entre les ressources en eau et la satisfaction des nombreux usagers, à la lumière des potentialités et contraintes constatées et analysées.

La satisfaction des besoins essentiels reste prioritaire. Pour une structure de développement, en occurrence la F.U.G.P.N., ces besoins essentiels restent ceux de l'agriculture et l'élevage. Pour parvenir un jour à couvrir la totalité des besoins, il est important d'examiner ici, les atouts, les faiblesses et les défis.

Le secteur ouest dispose d'importantes réserves en eau souterraine. Ainsi, les villages de Dantiandou, Bokossaye et Gorou disposent d'une nappe phréatique peu profonde (6 à 18 m) et d'une source artésienne importante. La population (les agriculteurs et les éleveurs) accède à ces stocks d'eau artésienne à partir des forages. Le défi à relever ici est donc une meilleure gestion des ressources en eau. Ceci passe par une transparence dans la collecte et la réorientation des fonds.

En ce qui concerne les nappes phréatiques, certes, elles sont abondantes dans la zone ouest, en l'occurrence les villages de Dantiandou, Bokossaye et Gorou. Mais l'insuffisance des points d'eau fait que si l'exhaure manuelle ne semble pas entraver le ravitaillement en eau pour la consommation courante en boisson, elle demeure un obstacle majeur pour les activités économiques telles que l'élevage et surtout l'agriculture. Pour relever l'efficacité de la gestion, les puits agricoles et pastoraux doivent être munis de moyens techniques d'irrigation, dont entre autres ceux proposés par l'A.N.P.I.P.

Dans la partie Est de la commune, l'accès à l'eau est gravement affecté par l'indisponibilité de la nappe, ceci provoque la difficulté d'exploitation des stocks d'eaux souterraines. A cela s'ajoute l'insuffisance des équipements hydrauliques. En effet, dans les villages de Katanga, Kodey et Tigo-tegui le niveau piézométrique dépasse 40 m. Les agriculteurs et les éleveurs dépensent sept à huit fois plus d'énergie pour l'exhaure que ceux de l'ouest. L'accès à l'eau peut être amélioré si l'on parvient à limiter la profondeur des puits en transformant ces derniers en puits équipés de forage.

Aussi nous estimons que l'auto fonctionnement du secteur eau peut être une réussite si la gestion des fonds se faisait de manière transparente. Car, les gérants ont dit que depuis la mise en place des forages artésiens, il n'y a pas eu de problème avec les bornes agricoles et pastorales. Les seules pannes enregistrées sont relatives aux robinets des bornes à consommation humaine.

La mise en place des communes étant effective, elles doivent prendre en charge l'organisation de la gestion des fonds pour subventionner la mise en place de nouveaux points d'eau. D'ailleurs à quelles fins sont utilisés les fonds collectés depuis toutes ces années?

ANNEXES

BIBLIOGRAPHIE

- SIVAKUMAR M.V.K. (1993) : Agro-climatologie de l'Afrique de l'Ouest, Niger, 2^e édition, 108p
- I. Soumana et Barhouni M. (octobre 2004) : Etude multisectorielle nationale (Niger) 212p
- LARWANOU Mahamane (avril, mai, juin 2005) : « SCIENCE ET CHANGEMENT PLANETAIRE », sécheresse, volume16, numéro2
- DESCONNETS J.C. (1991) : Etude des zones endoréiques en milieu sahélien, 25p + annexes
- IVAN Chéret (2000) : « LETTRE A MON MINISTRE », le partenariat mondial pour l'eau, numéro 5, 28p
- D. FATONDI et BRUNO G.(2004) : « PROJET AIDE A LA DECISION », rapport d'activité de l'ICRISAT
- TIMBO M. Abdel-kader (1992) : Fonctionnement et impacte socio-économique des points d'eau modernes de 1985 à 1998 : cas des villages Bokossay, Dey Tegui, Guilleyni et Yerimadey-béri ; canton de Fakara- arrondissement de Kollo, 51p + annexes
- ISSA Ousseini (2005) : Appui à l'élaboration d'un plan d'aménagement et de gestion des ressources naturelles dans le canton de Fakara
- ISSA Soumana (novembre 2005) : Contexte de développement par rapport à l'environnement, 21p + annexes
- GALLE Sylvie (premier rapport de campagne 1991) : Fonctionnement hydrodynamique du bassin versant de Sama Dey, 26p
- Coordination résidente du système des Nations Unies du Niger (mars 2002) : Bilan commun de pays du Niger
- MINISTERES DES RESSOURCES EN EAU (mai 2001) : Politique et stratégie pour l'eau et l'assainissement, 41p
- MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ENVIRONNEMENT_ Direction des ressources en eau (1990) : Atlas des ressources hydrauliques du département de Tillabéry, arrondissement de Kollo, canton de Fakara
- DIALLO Telli et OUSMANE Boureima (décembre1995): La formulation de modèle de gestion. La fixation des prix et la répartition des coûts et charges des projets relatifs aux ressources 11p
- PIERRE-MARIE Gourdin (décembre 2004) ; article : « LA LETTRE DU PS_EAU », numéro 45 16p ou www.pseau-org
- ICRISAT (2005) : Rapport annuel

- ORSTOM (1979) : Les petites espaces ruraux, problèmes et méthodes, Paris, 178p
- ISSOUFOU Mahamane (1993) : essai sur la densité des poquets et la date de démarrage dans une culture de mil pur en milieu paysan, 40p
- FESTINGER Léon et DANIEL Katz (1974) : Les méthodes de la recherche dans les sciences sociales, PUF, 3^e édition, 350p
- MAMADOU Konaté (2002) : Intégration des données sur le couvert ligneux dans un système d'information géographique ; cas du Fakara (Niger), 51p + annexes
- CHELQ J.L. et HUGUES (H) Dupriez (1984) : Eau et terre en fuite, métier de l'eau du Sahel, 2^e édition 136p
- TERRIBLE M.(octobre 1991) : Avoir plus d'eau, est-ce possible ? 2^e édition, 47p
- RASNERT Ludovic Alissoutin (mai 1997) : La gestion des mares dans le département de Podor, Sénégal, dossier numéro 72
- KIAMFU E.(mars 1993) : L'approvisionnement en eau des milieux ruraux, 37p +annexes
- LOIREAU Maud (décembre 1998) : Espaces_Ressources_Usages :spatialisation des interactions dynamiques entre les systèmes sociaux et les systèmes écologiques au Sahel, 407p
- CHRISTOPHE Peugeot (1995) : Influence de l'encroûtement superficiel du sol sur le fonctionnement hydrologique d'un versant sahélien (Niger), _ expérimentation in-situ et modélisation
- RACHIDA Houssa (1996) : Etude radiométrique des sols d'une zone sahélienne (programme Hapex-sahel). Analyse multi- échelle : Du laboratoire au satellite
- www.gwpforum.org

2.4 Tableau des rivières

Nom	Type		Durée d'écoulement	Localisation
	Semi permanente	Occasionnelle		
Total				
Etat des rivières				

3 Utilisation et mode de gestion des ressources en eau

3.1 Comment acquière-t-on la terre ? Don Héritage Achat
Premier occupant Autres

3.2 Détention d'une terre signifie-t-elle détention du point d'eau qui s'y trouve ?
Rivières : Oui Non
Mares : Oui Non
Forages : Oui Non

Puits	Pc	Pnc	Pd
Oui			
Non			

3.4 Vos besoins en eau sont-ils satisfaits ?

Satisfaction Activité	Saison humide			Saison fraîche sèche			Saison chaude sèche		
	Satisfait	Moyennem.	Non satisfait	Satisfait	Moyennem.	Non satisfait	Satisfait	Moyennem.	Non satisfait
Consommat.									
Agriculture									
Elevage									
Autre									

3.5 Comment les points d'eau sont gérés ?

Cours d'eau	Mode de gestion		Structure de gestion	Individuelle	Autorité	Libre accès
	Activité	Consommation				
	Agriculture					
	Elevage					
	Autres					

Mare	Mode de gestion		Structure de gestion	Individuelle	Autorité	Libre accès
	Activité	Consommation				
	Agriculture					
	Elevage					
	Autres					

Puit	Mode de gestion Activité	Structure de gestion			Individuelle			Autorité			Libre accès		
		Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd
	Consommation												
	Agriculture												
	Elevage												
	Autres												

Forage	Mode de gestion Activité	Structure de gestion			Individuelle			Autorité			Libre accès		
		Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd	Pc	Pnc	Pd
	Consommation												
	Agriculture												
	Elevage												
	Autres												

4 Contraintes

4.1 Est-ce que l'utilisation de l'eau est payante ?

Rivières : Oui Non
 Mare : Oui Non
 Forage : Oui Non

Puits	Pc	Pnc	Pd
Oui			
Non			

4.2 A quel moment de l'année se développent les activités économiques ?

Période	Saison humide	Saison sèche
Activité		
Consommation		
Agriculture		
Elevage		
Autres		

4.3 Quelles difficultés rencontrez-vous dans l'utilisation de l'eau ?

Activité	Consommation	Agriculture	Elevage	Autres
Point d'eau				
Cours d'eau				
Mare				
Puit				
Forage				

Questionnaire individuel

1. Identification

Nom :

Prénom :

Sexe : M F

Situation matrimoniale : M C V

Activité principale :

Village :

2. Ressource en eau

2.1 De quelles ressources en eau disposez-vous ?

• Eau de surface :

Cours d'eau

Mare

• Eau souterraine :

Puits : Puits cimenté (Pc)

Puits non cimenté (Pnc)

puisard (Pd)

Forage : Artésien

Pompe à motricité humaine

2.2 Quels types de point d'eau vous utilisez et pour quelle usage ?

Point d'eau	Activités			
	Consommation	Agriculture	Elevage	Autres
Cours d'eau				
Mares				
Puit				
Forage				

Pourquoi ?

3. Mode d'accès

3.1 Payant

Non payant

3.2 Si payant / Comment trouvez-vous le prix ?

Activité Point d'eau	Consommation		Agriculture		Elevage		Autres	
	Abordable	Non abordable	Abordable	Non abordable	Abordable	Non abordable	Abordable	Non abordable
Rivière								
Mare								
Puit								
Forage								

4. Difficultés

4.1 Quelles autres difficultés rencontrez-vous dans l'utilisation de l'eau ?

• Rivière

•

•

• Mare

•

•

• Puit

•

•

•

- Forage

4.2 Quel est l'impact de ces difficultés sur les activités ?

- Consommation

- Agriculture

- Elevage

- Autres

5 Perspectives

5.1 Quelles solutions envisagez-vous pour faciliter l'accès à l'eau ?

- Cours d'eau

- Mare

- Puit

- Forage

5.2 Qu'attendez-vous de l'Etat et des autres partenaires au développement pour une amélioration de l'accès au ressource en eau ?

- Cours d'eau

- Mare

- Puit

- Forages

LISTES DES FIGURES

Figure 1: localisation de la commune de Dantiandou	15
Figure 2: Localisation des sites	17
Figure 3: Evolution de la pluviométrie de 1975 à 2005 à Niamey aéroport	18
Figure 4: Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales de l'air	18
Figure 5: Régime de l'ETP à Niamey	19
Figure 6: Réseau hydrographique de l'ouest du Niger	21
Figure 7: Effectifs de la population par village choisi	22
Figure 8: Répartition de la population par zone d'étude	22
Figure 9: Effectif du cheptel villageois	25
Figure 10: Répartition du cheptel par secteur d'étude	25
Figure 11: Répartition de la pluie dans l'espace et dans le temps en 2002	28
Figure 12: Réseau hydrographique de Fakara	29
Figure 13: Répartition des mares semi permanentes	32
Figure 14: Répartition des mares temporaires	34
Figure 15: Répartition des forages	41
Figure 16: Régime et usage d'une mare semi-permanente	44
Figure 18: Schéma sommaire de mise en place et de gestion durable d'un point d'eau.	62

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Niveau piézométrique de la nappe phréatique	30
Tableau2: Le régime des mares semi-permanentes	33
Tableau 3: La fréquentation des mares	35
Tableau 4: La répartition des puits	38
Tableau 5: La répartition des forages	40
Tableau 6: les équipements hydrauliques par habitant	50
Tableau7 : Equipement hydraulique par UBT de janvier à mai	51
Tableau 8: quantité disponible par jour de la saison (en m3)	52

LISTE DES PHOTOS

Photo 1: Puits non cimenté	36
Photo 2 : Puits cimenté	36
Photo3: Travail de l'exhaure effectué par les femmes	37
Photo 4: Travail de l'exhaure effectué par les animaux	37
Photo 5: Station de pompage du forage artésien	39
Photo 6: Forage à motricité humaine	39
Photo 7: Puits à usage domestique de Katanga	45
Photo8: Puits maraîcher de Dantiandou	46
Photo 9: Borne hydraulique avec distribution par fontaine	47
Photo10: Borne agricole et bassine	48
Photo11: Borne pastorale munie d'abreuvoir	49
Photo 12: Forage artésien qui coule sans arrêt	59