



Projet Gouvernance Locale de l'Eau dans cinq communes du Nord Bénin (GLEauBe)

ETUDE PORTANT ETAT DES LIEUX ET GESTION DE L'INFORMATION SUR LES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN DE LA MEKROU

RAPPORT PROVISOIRE



GLEauBe est cofinancé par
le Fonds Belge de Sécurité Alimentaire

Décembre 2012

TABLE DES MATIERES

SIGLES ET ABREVIATIONS.....	5
LISTE DES TABLEAUX	6
Liste des cartes.....	6
Liste des graphiques.....	7
Liste des photos.....	7
RESUME.....	8
1- INTRODUCTION	10
1.1. Contexte de l'étude.....	10
1.2. Objectifs et produits de l'étude	11
1.3. Résultats attendus de l'étude.....	11
1.4. Produits attendus de l'étude.....	12
1.5. Structuration du rapport	12
2- DEMARCHE METHODOLOGIQUE	13
2.1 Séance de cadrage méthodologique.....	13
2.2 Collecte et exploitation des données au niveau central	13
2.3 Elaboration des outils de collecte des données.....	16
2.4 Validation de la revue documentaire et des outils de collecte des données. 16	
2.5 Organisation de la collecte des données	17
2.6 Restitution des grandes tendances des données brutes de terrain	18
2.7 Traitement des informations et production des rapports provisoire et définitif 18	
2.8 Difficultés rencontrées.....	19
3- CONTEXTE PHYSIQUE ET SOCIOECONOMIQUE DU BASSIN.....	20
3.1 Le bassin de la Mékrou, un sous bassin du fleuve Niger.....	20
3.2 Situation géographique et découpage administratif	23
3.3 Démographie et contexte socioculturel	25
3.4 Activités économiques et profil socio-économique.....	28
3.5 Relief, sols, végétation et faune	29
3.5.1 Relief.....	29
3.5.2- Sols.....	29
3.5.3- Végétation.....	31
3.5.4 Faune et chasse	31
3.6 Caractéristiques morphométriques du bassin de la Mékrou.....	33
3.6.1 Coefficient de GRAVELIUS	33
3.6.2 Rectangle équivalent	33
3.6.3 Indice global de pente.....	34
3.6.4 Dénivelée spécifique.....	34

3.6.5	Densité de drainage.....	35
4-	CADRE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU AU BENIN.....	36
4.1	Cadre politique et stratégique de gestion des ressources en eau.....	36
4.2	Cadre législatif et réglementaire.....	37
4.3	Cadre institutionnel de gestion du secteur de l'eau.....	39
5-	RESSOURCES EN EAU DU BASSIN DE LA MEKROU.....	42
5.1	Climat et pluies.....	42
5.2	Géologie et hydrogéologie.....	45
5.3	Hydrographie.....	47
5.4	Bas-fonds.....	49
5.5	Retenues d'eau.....	51
5.6	Bilan hydrique.....	55
6-	MODES D'UTILISATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN.....	57
6.1	Production végétale.....	57
6.1.1	Cultures pluviales.....	57
6.1.2	Cultures de contre saison.....	60
6.1.3	Elevage.....	61
6.3.	Pisciculture et pêche.....	62
6.2	Usages domestiques.....	62
6.3	Construction des habitations.....	62
6.4	Lavages des moyens de déplacement.....	63
6.5	Loisirs.....	63
6.6	Usages cultuels.....	64
7-	RISQUES LIES AUX RESSOURCES EN EAUX.....	64
7.1	Risques environnementaux.....	64
7.1.1	Risques liés aux changements climatiques.....	64
7.1.2	Erosion et comblement des plans d'eau.....	65
7.1.3	Risques de pollution physique et chimique.....	67
7.1.4	Risques d'eutrophisation.....	69
7.1.5	Risque de pollution des eaux souterraines.....	70
7.2	Risques sanitaires.....	70
7.3	Risques socio-économiques.....	71
8-	MECANISMES DE COLLECTE ET DE GESTION DES INFORMATIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU.....	74
8.1	Suivi de la pluviométrie.....	74
8.1.1	Historique du suivi de la pluviométrie.....	74
8.1.2	Collecte et gestion des informations pluviométriques.....	77
8.1.3	Problèmes de suivi des événements pluviométriques.....	78
8.2	Informations sur les écoulements de surface.....	79
8.2.1	Historique du suivi des écoulements dans le de la Mékrou.....	80
8.2.2	Collecte et gestion des informations sur les écoulements de surface.....	80
8.2.3	Régime hydrologique de la Mékrou.....	81
8.2.4	Evaluation de la moyenne interannuelle de lame d'eau écoulee dans le bassin.....	82
8.2.5	Problèmes de suivi hydrologique dans la portion de bassin.....	83

8.3	Suivi des eaux souterraines	83
8.3.2	Collecte et gestion des informations sur les eaux souterraines	84
8.4	Suivi de la qualité des eaux.....	87
8.5	Synthèse des mécanismes de circulation de l'information sur les ressources en eau.....	89
9-	Besoins en informations et propositions de mesures correctives.....	91
9.1	Besoins des acteurs locaux en matière d'information sur les ressources en eaux	91
9.2	Propositions de mesures pour une amélioration de la collecte et de la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin	92
10-	Conclusion	99
11-	ANNEXES.....	100

SIGLES ET ABREVIATIONS

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
2KP :	Structure intercommunale regroupant les communes de Kérou –Kouandé- et Péhunco
AEP :	Approvisionnement en Eau Potable
ASECNA :	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
CeCPA	Centre Communal de Promotion Agricole
CENAGREF :	Centre National de Gestion des Ressources Forestières
CENATEL :	Centre National de Télédétection et de contrôle du couvert végétal
CeRPA :	Centre Régional pour la Promotion Agricole
DDT	Diphényl-dichloro-éthane
DG Eau :	Direction Générale de l'Eau
DIE :	Direction de l'Information sur l'Eau
DPGE :	Direction de la Planification et de la Gestion de l'Eau
EAA –Bénin :	Eau et Assainissement pour l'Afrique (Agence Panafricaine Intergouvernementale)
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FBSAO :	Fonds Belge pour la Sécurité Alimentaire
FPEIR	Forces - Pression- Etat- Impact- Réponses
GPS:	Global Position System
INSAE :	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement (EX-ORSTOM)
MAEP :	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ORSTOM :	Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer
PNE-Bénin :	Partenariat National de l'Eau du Bénin
PPEA :	Projet de Promotion de l'Elevage dans l'Atacora
RGPH :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
EMICOV :	Enquête Modulaire Intégrée sur les Conditions de Vie et des ménages
CST	Chef Service Technique
DMN	Direction de la Météorologie Nationale

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Structures rencontrées et données recherchées	14
Tableau 2 : Evolution de la population des 2KP entre 2002 et 2012	25
Tableau 3 : Autres indicateurs démographiques	26
Tableau 4 : Importance de la population agricole	28
Tableau 5: Indices de pauvreté	29
Tableau 6: Occupation des sols dans le bassin de la Mékrou entre 1998 et 2012	31
Tableau 7: Ouvrages AEP dans les 2KP.....	45
Tableau 8: Distribution des bas-fonds dans les communes	49
Tableau 9: Retenues d'eau dans les trois communes des 2KP	51
Tableau 10: Quelques statistiques sur la production maraîchère en 2012.....	60
Tableau 11: Evolution du cheptel dans les trois communes	61
Tableau 12: Quantité d'intrants coton reçus au 31 juillet 2012	68
Tableau 13: Quantité des engrais vivriers fournis au 30 septembre 2011	68
Tableau 14: Taux d'incidence des diarrhées fébriles avec déshydratation	71
Tableau 15: Taux d'incidence des diarrhées fébriles	71
Tableau 16: Cas de conflits liés aux ressources en eau évoqués par des enquêtés.	72
Tableau 17: Renseignements sur les postes pluviométriques du Service Météorologique National.....	74
Tableau 18: Liste des postes pluviométriques sous la gestion des CeCPA et CeRPA	78
Tableau 19: Coefficient de débit mensuel à la station de Kérou	82
Tableau 20: Volumes d'eau écoulés interannuels dans le bassin versant de la Mékrou à la limite nord de Kérou	83
Tableau 21: Besoins en informations des acteurs communaux et des organisations paysannes.	91
Tableau 22: Synthèse des principaux problèmes et des propositions d'actions correctives.....	94
Tableau 23: Propositions de quelques actions concrètes à réaliser	97
Tableau 24: Distribution des bas-fonds dans le bassin.....	104

Liste des cartes

Carte 1 : Portion béninoise du bassin du Niger.....	22
Carte 2 : Portion du bassin de la Mékrou dans les trois communes.....	24
Carte 3 : Carte comparative de l'évolution de la démographie entre 2002 et 2012 dans les 2KP.....	27
Carte 4 : Typologie des sols dans le bassin de la Mékrou.....	30
Carte 5 : Occupation des sols dans le bassin de la Mékrou entre 1998 et 2012.....	32
Carte 6 : Typologie des sols, ouvrages hydrauliques et piézomètres.....	46
Carte 7 : Hydrographie du bassin de la Mékrou.....	48
Carte 8 : Localisation des bas-fonds dans le bassin de la Mékrou.....	50
Carte 9 : Localisation des retenues d'eau dans le bassin de la Mékrou.....	52
Carte 10 : Retenues d'eau et bas-fonds dans le bassin de la Mékrou.....	54
Carte 11 : Risques liés aux ressources en eau.....	73
Carte 12 : Localisation des postes pluviométriques dans le bassin de la Mékrou.....	77
Carte 13 : Localisation des piézomètres dans le bassin de la Mékrou.....	87

Liste des graphiques

Graphique 1: Courbe hypsométrique du bassin de Mékrou à Kérou	34
Graphique 2: Diagramme ombro-thermique dans les trois communes	42
Graphique 3: Variations saisonnières de la pluviométrie à Kérou et à Kouandé	44
Graphique 4: Bilans hydriques dans les trois communes des 2KP	55
Graphique 5: Evolution des superficies de production cotonnière de 1998 et 2011 ..	57
Graphique 6: Evolution des superficies emblavées pour les cultures vivrières dans les 2KP	58

Liste des photos

Photos 1: Aménagement hydro-agricole dans la commune de Péhunco	61
Photos 2: Lessive, vaisselle et douche dans la Mékrou au pont de Yakrigourou (Kérou) et dans la retenue d'eau de Kpesourou (Kouandé).....	62
Photos 3: Photos montrant le lavage d'engins dans la retenue d'eau de Kérou-centre	63
Photos 4: Baignade des enfants dans un bras de la Mékrou à Kérou.....	63
Photos 5: Bois d'œuvre arraisonné dans la commune de Péhunco	66
Photos 6: Pratiques de recherche de l'or dans la Mékrou à Kougnagou (Péhunco).	67
Photos 7: Développement des plantes dans le barrage de Wokou (Péhunco).....	70
Photos 8: Pluviomètre situé derrière les bâtiments du CeCPA à Péhunco	79

RESUME

L'état des lieux du secteur de l'eau au Bénin, tout en montrant l'importance des ressources en eau dont dispose le pays, révèle un faible niveau de connaissance de ces ressources en eau. En effet, le Bénin ne dispose pas de mécanismes formels de suivi des prélèvements opérés pour couvrir annuellement les besoins en eau des différentes branches d'activités. De plus, il n'existe pas de cadres de recherche-développement appropriés, visant à étudier et à prévoir les impacts des différents modes d'utilisation des ressources en eau sur leur évolution qualitative et quantitative, et d'en analyser les risques y afférents en vue d'assurer une gestion efficiente et durable de la ressource. Dès lors, la mise en place et l'exploitation des réseaux d'observation et de mesure appropriés constituent l'un des défis majeurs du secteur de l'eau sur toute l'étendue du territoire national.

C'est pour contribuer à relever ce défi qu'un consortium de PTF dont le PNE-Bénin à travers le Projet Gouvernance Locale de l'Eau dans cinq communes du Nord Bénin (GLEauBe) s'est proposé de réaliser ***l'Etude portant état des lieux et gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin de la Mékrou***. Le champ géographique de cette étude est limité à la portion de la Mékrou située dans les trois communes de Kérou, Kouandé et Péhunco.

L'objectif général de l'étude est de contribuer à améliorer l'accessibilité des communes et autres acteurs aux données sur les ressources en eau du bassin. De façon spécifique, il s'agit de :

- documenter et cartographier l'état des lieux des ressources en eau en l'occurrence des eaux de surface, ainsi que des risques (sociaux, économiques et environnementaux) dont elles font l'objet ;
- identifier les besoins des communes en matière d'information sur les ressources en eau et les formats appropriés pour la planification et la mise en œuvre des actions de développement local ;
- faire une analyse du système actuel de production et de circulation de l'information sur les ressources en eau, en mettant l'accent sur les relations existant entre les différentes structures de production et de gestion des données ainsi que sur la concordance des différentes données produites ;
- proposer des mesures d'accompagnement assorties de mesures d'amélioration à mettre en place pour la satisfaction des attentes des communes.

La production des données s'est fondée sur une approche méthodologique itérative faite de phases de collecte et d'exploitation des données secondaires et primaires. Pour permettre une bonne participation des acteurs des niveaux communautaire, local et départemental au processus, trois ateliers de restitution (restitution des résultats de la phase de revue documentaire à Kouandé, restitution des grandes tendances des données brutes de terrain à Péhunco et restitution du rapport provisoire à Kérou) ont été organisés dans les trois communes. Les enquêtes de terrain ont été faites d'entretiens avec les représentants des organisations paysannes, les responsables des services déconcentrés et décentralisés dans chacune des communes, des visites d'observation ciblée de certains sites et ouvrages, etc. Cette approche méthodologique a permis de produire diverses données qualitatives et quantitatives servant d'axes d'analyse de la problématique de la gestion des ressources en eau notamment les

questions de la collecte et de la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin de la Mékrou.

En effet, long de 410 km, la Mékrou est l'un des trois principaux affluents du fleuve Niger au Bénin et prend sa source à 460m d'altitude environ, sur les flancs des monts de Birni. Le bassin fait une superficie de 10.500 Km² dont 5 034 Km² en tête de bassin appartient essentiellement aux territoires des trois communes de Kouandé, Kérou et Péhunco selon les rapports respectifs de 40,80 ; 46,76 et 11,54 %. En plus des points d'eau naturels que sont la Mékrou et ses affluents ainsi que les mares et bas-fonds, diverses infrastructures de mobilisation des ressources en eau ont été réalisées dans la portion du bassin de la Mékrou dans les trois communes. Sur les 24 retenues d'eau disponibles dans les trois communes, 13 appartiennent au bassin de la Mékrou. On y note également des ouvrages d'approvisionnement en eau dont les effectifs agrégés au niveau de chacune des communes ne permettent pas de dire avec exactitude le nombre d'ouvrages dans le bassin.

Ces points d'eau sont valorisés dans diverses activités socio-économiques notamment l'agriculture, l'élevage, les activités domestiques, etc. Ainsi, en matière de production cotonnière, de production vivrière et d'élevage (notamment des bovins), les trois communes viennent en tête sur l'ensemble des 09 communes du département de l'Atacora. De même, on y note quelques forêts qui font objet d'exploitations abusives par les exploitants forestiers. Mais, les modes de valorisation de ces ressources en eau et ressources connexes présentent d'importants risques. Il s'agit surtout des risques de pollution chimique et physique, des risques d'érosion et de comblement des plans et cours d'eau, de risques sanitaires, de risques sociaux notamment des risques de conflits entre usagers. Il y a également des risques de changements climatiques de plus en plus notés avec la raréfaction des pluies et l'élévation des températures.

L'exploitation des données pluviométriques (de 1958 à 1997 pour Kérou et de 1932 à 2010 pour Kouandé) disponibles au Service Météo permet de constater que les trois mois véritablement pluvieux sont ceux de Juillet, Août et Septembre et c'est pendant cette période que les moyennes de pluies mensuelles sont les plus importantes. Par ailleurs, le bilan hydrique montre que c'est au cours des mois de mai et de juin que le remplissage de la nappe phréatique se fait et l'écoulement démarre en juillet avec son pic en septembre qui est le mois le plus humide.

Les besoins en informations sur les ressources en eau ne diffèrent pas d'une commune à une autre et se résument aux informations relatives aux régimes pluviométrique et hydrologique, à la variation saisonnière, à la variabilité climatique, au démarrage de la saison pluviométrique, aux aléas météorologiques, à la bonne maîtrise du calendrier agricole, aux textes de lois sur la gestion des ressources en eau, à la localisation des nappes phréatiques, etc.

Sur la base de ces besoins exprimés par les acteurs et à l'aune des principaux problèmes et risques liés à la gestion des ressources en eau dans le bassin de la Mékrou, des actions concrètes ont été identifiées. Il s'agit des actions physique portant, entre autres, sur l'acquisition et l'installation des équipements de mesure pluviométrique, des équipements hydrométriques et des actions soft telles que la réalisation d'étude bathymétrique et des actions de renforcement des capacités des acteurs pour une bonne gestion et un bon suivi des équipements.

1- INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

Le Bénin dispose d'importantes ressources en eau dont la bonne gestion pourrait lui permettre de satisfaire ses besoins en Eau pour son développement au cours des prochaines décennies. Cependant, toutes les régions du pays n'ont pas les mêmes potentialités en ressources en eaux superficielles et souterraines. En effet, les quatre départements du Nord sont relativement moins bien pourvus. Ils constituent la zone la moins arrosée sur une étendue représentant environ 52% du territoire national et ne disposent que d'environ 19 % et 29 % des ressources respectivement en eaux superficielles et souterraines du pays (Tomety et al., 2006)¹.

Mais au-delà de cette différence naturelle entre les différentes régions du Bénin, le niveau de connaissance de la ressource sur l'ensemble du territoire national demeure faible au point où les informations disponibles sont insuffisantes pour permettre une bonne planification des actions de développement dans le secteur. De même, il n'existe pas de mécanismes formels de suivi des prélèvements opérés pour couvrir annuellement les besoins en eau des différentes branches d'activités ni de cadres de recherche-développement appropriés visant à étudier et prévoir les impacts des différents modes d'utilisation des ressources en eau sur leur évolution qualitative et quantitative et, d'en analyser les risques y afférents en vue d'assurer une gestion efficiente et durable de la ressource. Or, une bonne planification et une bonne gestion des ressources en eau nécessitent la connaissance de ces ressources. De ce fait, la mise en place et l'exploitation de réseaux de mesures appropriés, permettant d'assurer le suivi de l'évolution quantitative et qualitative dans l'espace et dans le temps, constituent des défis pour une politique adéquate de gestion durable de l'eau et des écosystèmes associés.

C'est au regard des insuffisances évoquées ci-dessus que le Projet Gouvernance Locale de l'Eau dans cinq communes du Nord Bénin(GLEauBe) a prévu d'aider des communes dans le bassin de la Mékrou à mieux connaître et utiliser les informations sur les ressources en eau de leurs territoires dans la planification et la mise en œuvre des actions de développement. Le Projet GLEauBe est mis en œuvre par le consortium PROTOS, EEA-Bénin, PNE-Bénin et Helvetas-Bénin dans cinq communes de l'Atacora-Donga (Djougou, Péhunco, Kérou, Boukombé et Cobly) et est financé conjointement par PROTOS et le Fonds Belge de Sécurité Alimentaire (FBSA). Il vise à déclencher un changement important et durable dans la situation économique, alimentaire et sociale des plus vulnérables en partant d'une bonne connaissance et gestion des ressources en eau.

Les principaux résultats attendus de la mise en œuvre du projet sont les suivants :

- les mécanismes et compétences pour une meilleure gouvernance de l'eau par des acteurs de l'eau sont testés, appliqués et diffusés ;
- les infrastructures d'eau potable et d'assainissement sont disponibles ;

¹Tomety et al., Etude des systèmes de gestion / utilisation de l'eau et définition des actions prioritaires de valorisation locale des ressources eau dans une approche gire au Bénin, Volume 1 : état des lieux de la gestion des ressources en eau du bénin, 2006

- la ressource en eau est valorisée de manière durable pour des activités génératrices de revenus ;
- la ressource en eau est protégée de façon durable ;
- la valorisation et la gestion des infrastructures d'eau domestique et agricole et des dispositifs d'assainissement par les acteurs locaux sont pérennisées ;
- la mise en œuvre de ce projet et l'atteinte des objectifs poursuivis nécessitent une bonne connaissance des données sur l'eau dans la zone d'intervention.

Le Projet GLEauBe se propose donc d'atteindre ces résultats pour contribuer spécifiquement à améliorer durablement l'accès à l'eau, sa valorisation, et les comportements en matière d'hygiène et d'assainissement par une meilleure gouvernance locale de la ressource eau dans les cinq communes.

Le présent rapport d'étude porte sur l'Etat des lieux et la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin de la Mékrou.

1.2. Objectifs et produits de l'étude

L'objectif général de l'étude est de contribuer à améliorer l'accessibilité des communes et autres acteurs aux données sur les ressources en eau du bassin.

De façon spécifique, il s'agit de :

- documenter et cartographier l'état des lieux des ressources en eau en l'occurrence des eaux de surface, ainsi que des risques (sociaux, économiques et environnementaux) dont elles font l'objet ;
- identifier les besoins des communes en matière d'information sur les ressources en eau et les formats appropriés pour la planification et la mise en œuvre des actions de développement local ;
- faire une analyse du système actuel de production et de circulation de l'information sur les ressources en eau, en mettant l'accent sur les relations existant entre les différentes structures de production et de gestion des données ainsi que sur la concordance des différentes données produites ;
- proposer des mesures d'accompagnement assorties de mesures d'amélioration à mettre en place pour la satisfaction des attentes des communes.

1.3. Résultats attendus de l'étude

De cette étude, il est attendu par le PNE-Bénin et ses partenaires les résultats suivants

- l'état des lieux des ressources en eau en l'occurrence des eaux de surface (d'importance économique, sociale et environnementale) du milieu d'étude et les risques auxquels elles sont soumises sont documentés et cartographiés ;
- les besoins des communes en matière d'information sur les ressources en eau et les formats appropriés pour la planification et la mise en œuvre des actions de développement local sont identifiés;
- le diagnostic et l'analyse des systèmes de gestion de l'information sur l'eau sont faits;
- les sources de pollutions des ressources en eau et risques environnementaux ont été documentés et cartographiés dans la zone de l'étude ;
- les actions concrètes ont été identifiées et proposées pour atténuer les faiblesses observées.

1.4. Produits attendus de l'étude

Les produits attendus de l'étude sont :

- une synthèse de l'état des lieux documentée par commune assortie des recommandations (5 pages maximum) ;
- une carte de synthèse à l'échelle du bassin versant de la Mékrou montrant les équipements de collecte de données, le Patrimoine Eau et les sources de Pollution & Risques Environnementaux (1 carte A0) ;
- une carte de synthèse à l'échelle communale montrant les bassins versants élémentaires, les équipements de collecte de données, le Patrimoine Eau et les sources de Pollution & Risques Environnementaux (3 cartes A1 ou A0) ;
- une présentation PowerPoint claire du contenu du rapport ;
- 2 rapports d'étape (Etape 1 et Etape 2) à valider au cours des ateliers du comité de pilotage ;
- un rapport définitif qui fera la synthèse des deux étapes précédentes et qui prendra en compte toutes les observations précédemment faites par le comité de pilotage.

1.5. Structuration du rapport

En plus de l'introduction et de la conclusion, le rapport comporte six autres chapitres allant de l'approche méthodologique aux propositions d'actions pour une amélioration de la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin.

En effet, le chapitre 3 fait une brève présentation des trois communes et du bassin de la Mékrou. Le chapitre 4 fait une description des ressources en eau du bassin. Quant au chapitre 5, il présente les modes d'utilisation ou de valorisation des ressources du bassin. Et parce que les modes d'utilisations des ressources en eau sont sources d'importants risques, une description analytique desdits risques est faite au chapitre 6. Enfin, le chapitre 7 propose quelques actions comme mesures correctives aux problèmes issus du diagnostic posé.

2- DEMARCHE METHODOLOGIQUE

La démarche méthodologique adoptée est faite de plusieurs étapes inscrites dans une logique de participation des représentants des structures intervenant dans le secteur de l'eau et de la consultation des autres acteurs notamment des acteurs locaux ayant une certaine connaissance de la problématique de la gestion des ressources en eau dans la zone de l'étude.

2.1 Séance de cadrage méthodologique

La séance de cadrage méthodologique s'est tenue le mardi 31 juillet 2012 à Natitingou en présence des représentants de PNE-Bénin, de PROTOS et des services déconcentrés et décentralisés de la zone de l'étude. Cette séance a permis aux acteurs invités de s'informer sur les termes de référence de l'étude et sur l'approche méthodologique proposée. Les échanges qui ont suivi la présentation ont permis principalement d'une part, de revoir à la hausse le nombre de jours de terrain et, d'autre part de s'accorder sur les lieux de présentation des rapports d'étapes. C'est ainsi qu'il a été retenu que la présentation de la revue documentaire soit faite à Kouandé, celle des données brutes de terrain à Péhunco et la validation du rapport provisoire à Kérou.

Par ailleurs, il faut noter que la rencontre a permis aux consultants de prendre contacts avec les personnes ressources présentes aux séances, lesquelles personnes ressources constituent en même temps le comité de pilotage de la mission.

2.2 Collecte et exploitation des données au niveau central

De par sa nature, l'étude repose sur d'importantes données déjà disponibles au niveau des structures en charge de l'eau, de la météorologie, de l'agriculture et au niveau de certaines ONG intervenant dans ces domaines. C'est au niveau de ces principales structures que des données ont été collectées. Ces structures ainsi que les données recherchées à leurs niveaux sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Structures rencontrées et données recherchées

Structures		Service central ou déconcentré	Paramètres à collecter.
ASECNA- Direction Nationale de Météorologie à Cotonou		Service climatologique à Cotonou et à Natitingou	<ul style="list-style-type: none"> - Hauteurs de pluie mensuelles, maximales, annuelles ; nombre de jours de pluie ; - Direction de vent, vitesses de vent (maximale, minimale et moyenne) ; - Températures minimale, maximale, moyenne journalière, mensuelle et annuelle ; - Evapotranspiration bac et autres.....etc.
Direction Générale de l'Eau (DG Eau)	Direction de l'information sur l'Eau (DIE)	Service de l'Hydrologie	<ul style="list-style-type: none"> - Données de l'écoulement de surface de la Mékrou à Kompongou (Krérou) ; à Kérou et sur Yakrigourou (Kérou). - Coordonnées et historique desdites stations de jaugeages ;
		Service Eau Souterraine	<ul style="list-style-type: none"> - Carte hydrogéologique du Bénin ; - Liste des stations piézométriques ; - Quelques données piézométriques et rapports d'activités du Service Eau Souterraine
		Service de Qualité des Eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Paramètres physico-chimiques des eaux des puits et forages ; - Paramètres microbiologiques des eaux des puits et forages ; - Paramètres physico-chimiques et microbiologique des eaux de surface.
		Service de la Banque des Données Intégrée	<ul style="list-style-type: none"> - Listes des ouvrages hydrauliques (points d'eau, puits, forages, piézomètres et retenues d'eau), leurs coordonnées et leurs caractéristiques géométriques et physiques ; - Carte hydrogéologique du Bénin, atlas hydrographique ; carte thématique administrative (communes, arrondissements, villages et localités couplés avec les points d'eau) - Données piézométriques.....
MAEP	Direction de l'Agriculture	Service des statistiques agricoles	Cultures pratiquées ; surfaces de terres cultivées ; rendements annuels
	Direction du Génie rural	Cellule Bas-fonds	Liste des bas-fonds et leurs utilisations
		Service Aménagement Hydroagricole	Liste et historique des aménagements hydro agricoles du bassin.
	CeRPA Atacora-Donga,	CeCPA Kérou, Pehunco, Kouandé,	Liste et historique des aménagements hydro agricoles du bassin ; Liste et historique des initiatives pour le développement des pêches dans le bassin ; Liste et historique des aménagements hydro pastoraux du bassin ; Cultures pratiquées ; Surfaces de terres cultivées ; Rendements annuels ; Les initiatives privées et locales dans le monde rural ;

Structures		Service central ou déconcentré	Paramètres à collecter.
			Statistiques socioéconomiques agricoles- Aspect genre. ; Activités autour des points d'eau Autres formes de valorisation des ressources en eau dans le bassin
Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles (DGFRN)		Direction Générale des Ressources Naturelles et renouvelables	Forêts protégées ; biodiversité dans le bassin ; Problématique de la gestion des ressources ligneuses et autres ressources naturelles dans le bassin
CENATEL		CENATEL	Liste des initiatives qui ont permis l'établissement de cartes thématiques dans la zone d'étude. Cartes d'occupation des terres de la zone.
ABE		ABE	Historique des études d'impacts environnementales réalisées dans le bassin. Suites des études environnementales réalisées. Textes et lois disponibles liés à ce bassin.
UAC		FSA ; FLASH ; EPAC ; FSS....	Thèses et rapports d'études élaborés dans le contexte de la GIRE ou de la Santé Publique
INRAB			Thèses et rapports d'études élaborés dans le contexte de la GIRE ou de la Santé Publique. Rapports d'études portant sur la conservation des terres et des eaux dans le bassin
DHAB			Données relatives à la santé publique au niveau local.
Administrations communales			Une revue documentaire locale sur les données sur les ressources en eau du milieu ; La consultation des bases de données ou autres outils dont dispose chaque commune concernée par rapport aux informations sur les ressources en eau

Sources : Auteurs, 2012

Cette phase de revue documentaire a été enrichie par des informations issues des entretiens avec des responsables rencontrés. Ce sont donc ces deux sources (documents et personnes ressources) qui ont servi de base à la production de la note de synthèse qui a été soumise à l'appréciation du Comité de Pilotage.

2.3 Elaboration des outils de collecte des données

La note de synthèse sur la revue documentaire et les informations issues des entretiens avec les personnes ressources a permis de faire le point sur des données manquantes à rechercher dans les trois communes et au niveau des structures basées à Natitingou. Les paramètres évoqués dans le tableau 1 ont servi de base à l'élaboration du guide d'entretien intégrant les informations à collecter auprès des différentes catégories d'acteurs (Annexe 1).

En plus du guide d'entretien, d'autres outils ont été mobilisés dont :

- **cartes existantes** : certaines cartes de base ont servi, entre autres, de repères surtout que toutes les localités des trois communes ne font pas partie intégrante du bassin de la Mékrou. Il s'agit des cartes topographiques au 1/200000, des cartes de situation administrative et de localisation de la zone d'étude. Elles ont aussi permis d'apprécier les limites du bassin, de numériser les courbes de niveau et de corriger la toponymie.
De même, la carte d'occupation du sol de 1998 et celle de 2008-2009 de l'inventaire forestier national (IFN) de la zone d'étude ont été utilisées.
- **outils de géo-référenciation**: un GPS de type 60 a été utilisé pour géo référencer toutes les informations géographiques ayant permis la réalisation des cartes.
- **observation** : au cours des visites de sites ciblés, l'équipe de consultants a observé l'état desdits sites, les pratiques humaines et les impacts des phénomènes naturels sur les ressources en eau en termes de risques environnementaux. Un échantillon de points d'unités d'occupation du sol a été géo référencé pour la mise à jour de la carte y afférente.
- **appareil photo numérique** : des photos ont été prises pour illustrer des phénomènes et pratiques observés.
- **fiche technique** : il s'agit d'une fiche de collecte des coordonnées géographiques que le Cartographe a utilisée pour relever les données GPS.
- **outils FPEIR (Forces – Pression – Etat - Impact- Réponses)** : au cours des entretiens, l'équipe a cherché à identifier les forces motrices qui expliquent les pressions sur les ressources naturelles, l'état de ces ressources et leurs impacts voire les réponses proposées ou à proposer. L'exemple des pratiques à risque est illustratif de la pertinence de cet outil.

2.4 Validation de la revue documentaire et des outils de collecte des données

La synthèse documentaire enrichie des entretiens avec les responsables des structures ciblées et les outils de collecte des données élaborés ou mobilisés ont été présentés lors d'un mini atelier le lundi 13 août 2012 à la Mairie de Kouandé en

présence des acteurs ayant participé à la séance de cadrage à Natitingou (Comité de Pilotage).

La note de synthèse des travaux antérieurs a permis de mettre en relief :

- les données recherchées collectées ;
- les données recherchées mais non disponibles et les facteurs explicatifs ;
- les stratégies pour collecter les données manquantes ;
- les données à collecter dans la zone de l'étude : types et sources pour la collecte ;
- les structures ciblées mais non encore rencontrées car certains acteurs sont souvent difficiles à rencontrer
- etc.

Les échanges ont permis d'attirer l'attention de l'équipe de consultants sur des aspects fondamentaux de l'étude auxquelles il est nécessaire d'accorder de priorité (mécanismes de collecte et de gestion de l'information sur les ressources en eau). C'est sur cette base que la collecte des données a démarré dans les trois communes.

2.5 Organisation de la collecte des données

La tenue du mini-atelier de Kouandé a ouvert la voie à la collecte des données dans les trois communes. Il faut noter que l'équipe de consultants avait profité du séjour à Natitingou dans le cadre de la séance de cadrage pour collecter quelques données auprès des structures ciblées.

En ce qui concerne le calendrier, la collecte des données s'est déroulée de l'après-midi du lundi 13 au mercredi 15 août 2012 dans la commune de Kouandé. Du jeudi 16 au vendredi 17 août, l'équipe a séjourné dans la commune de Kérou. La collecte des données a été faite dans la commune de Péhunco du samedi 18 au lundi 20 août 2012. Des séances d'échanges ont été négociées et tenues avec des acteurs communaux (élu, CST, CSE), des représentants des structures déconcentrées de l'Etat (responsables des CeCPA, des centres de santé, du secteur Elevage, des Eaux et Forêts, etc.), des responsables des organisations paysannes (éleveurs, maraîchers,) et des agents d'ONG.

Quant à l'aspect organisationnel, l'équipe s'est déplacée ensemble au regard de la dimension pluridisciplinaire de sa composition. Divers sites et installations comme des barrages, des aménagements hydro-agricoles, des pluviomètres, des piézomètres et un site de recherche de l'or dans l'arrondissement de Gnémasson (Péhunco) ont été visités, observés et décrits.

Cette phase de terrain a permis au Cartographe de géo référencer au moyen du GPS les données et informations localisables sur les instruments de mesures (postes pluviométriques, stations hydrométriques et postes piézométriques), bas-fonds et retenues d'eau. Cela a été aussi l'occasion d'apprécier et de mettre à jour les informations sur l'occupation du sol du milieu au moyen d'un échantillon d'unités dont les coordonnées géo référencées ont été aussi collectées.

2.6 Restitution des grandes tendances des données brutes de terrain

Les données collectées et les constats faits dans la zone de l'étude ont été synthétisés et complétés par les données de la revue documentaire pour servir de rapport d'étape. Il s'agit d'une note de synthèse qui présente les grands axes du rapport ainsi que les grandes tendances des résultats de terrain. Cette séance qui s'est déroulée le Mercredi 22 Août 2012 à Péhunco a permis aux participants de s'enquérir des nouvelles informations collectées dans les trois communes et des grands axes qui serviront de charpente au rapport de l'étude.

2.7 Traitement des informations et production des rapports provisoire et définitif

En fonction de la nature des informations collectées, le traitement des informations s'est fait soit par simple triangulation des données soit à l'aide des logiciels spécifiques.

- ☞ **saisie et traitement des données** : toutes les informations collectées sur le terrain ont été traitées et regroupées par centre d'intérêts. Les données GPS sont récupérées et traitées à travers mapsource, DNR GARMIN et Microsoft Excel. La production des cartes est faite avec les logiciels Arc View3.2 et Arc GIS9.3.
- ☞ **cartographie** : les éléments recueillis ont permis de réaliser les cartes thématiques suivantes:
 - carte de situation de la zone d'étude
 - carte du réseau hydrographique ;
 - carte des bas-fonds ;
 - carte des retenues d'eau ;
 - carte des ouvrages d'AEP ;
 - carte des risques environnementaux
 - carte de répartition de la population ;
 - carte d'occupation du sol ;
 - carte du réseau pluviométrique ;
 - Carte des réseaux piézométrique et hydrométrique
- ☞ **production du rapport provisoire** : les différentes observations, informations et données GPS traitées et cartographiées ont été analysées pour :
 - produire le diagnostic des zones à risques à partir de l'occupation du sol ;
 - identifier les facteurs explicatifs des diverses pratiques constituant de grands risques sur les ressources en eau dans le bassin ;
 - apprécier les dispositifs de suivi et de gestion de l'information sur les ressources en eau.

Les contenus des deux rapports d'étape (revue documentaire et grandes tendances des données brutes de terrain) ont été compilés, interconnectés et triangulés pour produire le rapport provisoire. Les tableaux et graphiques ont été élaborés avec Excel 2007 et 2010. Les cartes ont été d'abord converties en un fichier image d'extension JPEG avant d'être insérées dans le rapport.

- ☞ **production du rapport final** : elle consistera à la prise en compte des observations qui seront faites à l'atelier de validation du présent rapport provisoire.

2.8 Difficultés rencontrées

Au nombre des facteurs pouvant être cités comme ayant limité les ambitions de l'équipe de consultants, on peut évoquer :

- la faible disponibilité de certains acteurs, fondamentalement liée au fait que la fête de Ramadan est intervenue au cours de la période de la collecte des données de terrain, la population comptant un grand nombre de musulmans, cela a perturbé les rendez-vous ;
- le fait que les acteurs locaux soient peu représentés à l'atelier de présentation des grandes tendances de l'étude, bien que sous prétexte de la géopolitique locale, l'un des objectifs qui justifie l'idée de la tenue des ateliers au niveau local soit de permettre une meilleure participation des acteurs à la base.

Malgré ces difficultés, d'importantes données ont été produites sur l'objet de l'étude. .

3- CONTEXTE PHYSIQUE ET SOCIOECONOMIQUE DU BASSIN

Le sous-bassin de la Mékrou appartient à la portion béninoise du bassin du Niger qu'il importe de présenter brièvement.

3.1 Le bassin de la Mékrou, un sous bassin du fleuve Niger

La zone d'étude, constituée du sous-bassin de la Mékrou dans les communes de Kérou, Kouandé et de Péhunco, fait partie de la portion béninoise du bassin du Niger. Cette portion béninoise s'étend sur trois (3) départements à savoir l'Alibori, l'Atacora et le Borgou. Elle couvre une superficie égale à 47726 km² représentant environ 42 % de la superficie du territoire national. Cet ensemble regroupe treize communes qui sont Banikoara, Bembèrèkè, Gogounou, Kalalé, Karimama, Kandi, Kérou, Malanville, Nikki, Péhunco, Sègbana, Sinendé et Kouandé et est limitée :

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

Le bassin du Niger au Bénin (Carte 1) est caractérisé par deux types de climat à savoir le climat soudano-sahélien avec une pluviométrie unimodale allant de 700 à 800 mm de pluie par an et le climat soudanien caractérisé par une pluviométrie unimodale avec une quantité annuelle de pluie allant jusqu'à 1200 mm de pluie par an. L'ensemble du bassin enregistre 650 à 1200 mm de pluie par an en moyenne (VISSIN, 2001). Les apports saisonniers sont caractérisés par un net gradient latitudinal. Ainsi, on enregistre au Sud du bassin 1 133 mm, 1 180 mm, 1 143 mm, 1 153 mm, 1 190 mm respectivement à Nikki, Ina, Bembèrèkè, Kalalé et Kouandé. Dans la partie centrale, on obtient 1 050 mm à Sègbana, 1 090 mm à Kandi et 978 mm à Banikoara et dans la région septentrionale, les précipitations baissent largement puisqu'on enregistre 907 mm à Alfakoara et 805 mm à Malanville. Les plus fortes moyennes pluviométriques du bassin s'observent dans la région de Kouandé, d'Ina et Bembèrèkè tandis que les plus faibles hauteurs de pluies sont relevés à Malanville

Les sols les plus retrouvés sont de type ferrugineux sur socle cristallisé, les sols ferrugineux de la plaine du Niger; les sols ferrugineux tropicaux relativement profonds et concrétionnés; les sols ferrugineux tropicaux sensibles au lessivage et les sols ferrugineux sur socle profond. Ces sols proviennent essentiellement de processus de ferrallisation, de ferruginisation et du lessivage, d'érosion et d'induration.

L'agriculture pluviale (cultures de rente et cultures vivrières), l'élevage et l'exploitation forestière (bois énergie et bois d'œuvre) constituent les principales activités économiques des communautés. Ainsi, dans les communes de Péhunco, de Nikki, de Sinendé, de Kalalé, et de Bembèrèkè, le système cultural est dominé par le maïs, le sorgho et l'igname. La spécificité des communes de Banikoara, de Sègbana, de Gogounou, de Kandi (sud), de Kérou et de Kouandé est l'importance de la production cotonnière aux côtés de la production vivrière (maïs, arachide, sorgho, igname, manioc). Dans les deux communes situées à l'extrême nord (Malanville et Karimama), la spécificité est le développement de l'agriculture irriguée et de la pêche. Le mil, le Sorgho et le maïs y occupent 70 à 80% des superficies emblavées. Dans l'ensemble du bassin, la culture attelée est pratiquée par un grand nombre de producteurs.

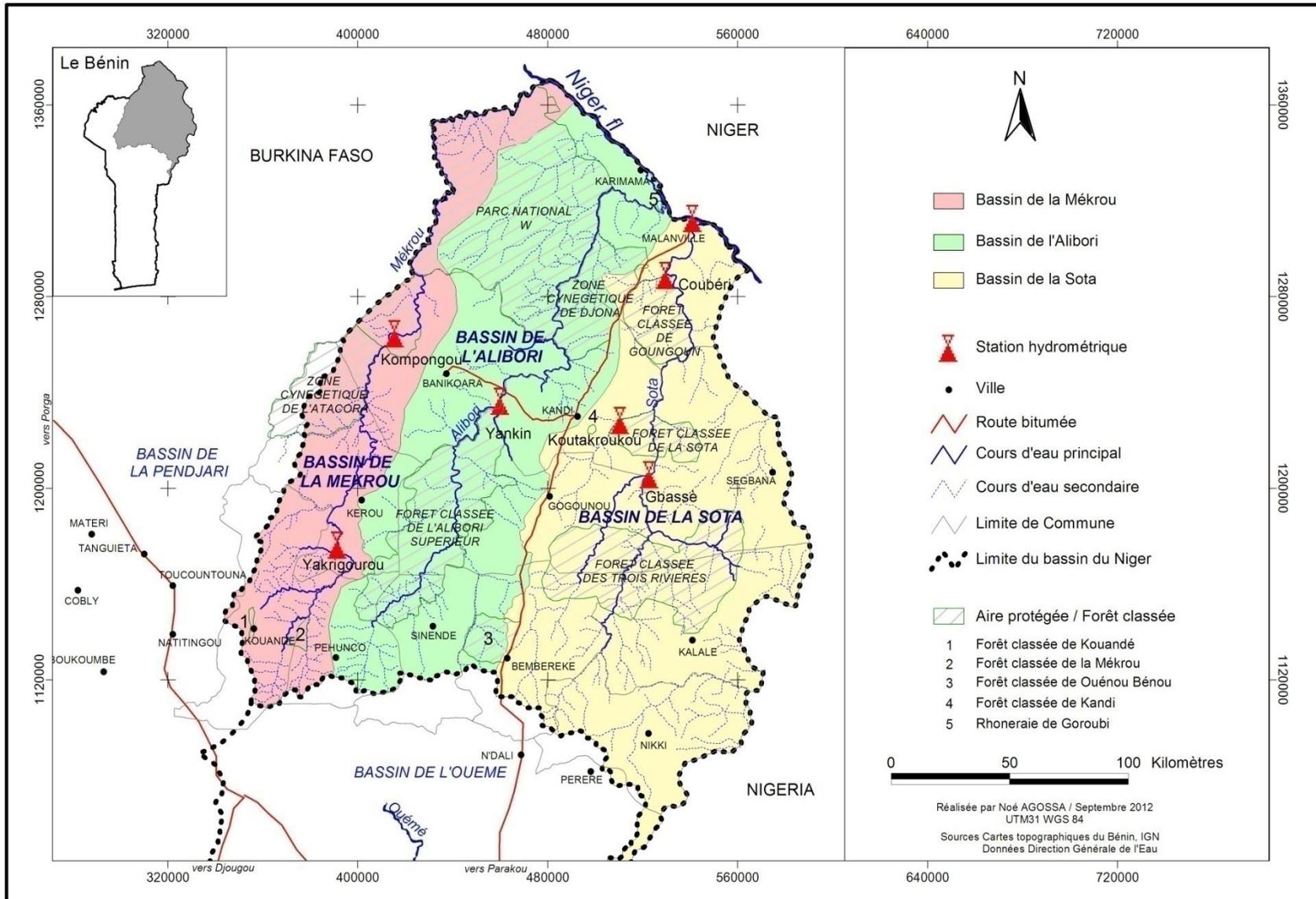
Sur le plan démographique, la population de la portion béninoise du bassin du fleuve Niger est estimée à 2 277 395 habitants en 2008 (INSAE, 2008).

Sur le plan hydrographique, on peut noter l'importance de trois affluents du fleuve Niger dont les régimes hydrologiques dépendent des saisons à l'image des autres bassins versants du Bénin. Hormis la Sota qui est le seul des principaux affluents béninois du fleuve Niger à avoir un régime d'écoulement régulier avec un débit d'étiage évalué à 3,6 m³/s (Le Barbé et al., 1993 cités par Adjinacou et Onibon, 2004), tous les autres affluents se caractérisent par des régimes d'écoulement saisonnier.

- la Kompa Gourou : ce petit affluent du Niger prend sa source à 300m d'altitude au niveau des reliefs constitués par les hautes cuirasses qui se sont développées sur les gneiss biotite et amphibole de la série de Kandi. Le réseau hydrographique est peu dense et aucun affluent notable n'est à signaler.
- l'Alibori : long de 427 Km, l'Alibori prend sa source à 360m environ d'altitude dans le massif granitique de «Kita». Il arrose 4 écosystèmes à savoir : i-) la Mare 25, ii) la Mare Barabo, iii-) la Mare Barboti et, iv-) la Mare aux crocodiles près du village Kérérou. Le bassin de l'Alibori est bordé : à l'ouest par les reliefs correspondants aux roches les plus basiques du groupe de Kandi ; à l'est par les collines quartzitiques du groupe de badagba dans la région de Bembèrèkè puis par les reliefs sur les roches du groupe de Kandi. De ces reliefs, descendent divers affluents relativement peu importants qui constituent un réseau hydrographique «en arête» à peu près symétrique. Parmi ces rivières citons d'amont en aval :
 - en rive gauche : le Morokou, la Kpare, le Kénou, le Konekoga, le Kpako ;
 - en rive droite : le Souedarou, le Darou Woka ;
- la Sota : long de 254 Km, la Sota prend sa source à plus de 400m d'altitude sur les flancs Est du plateau gréseux de Kalalé qu'elle va contourner par le nord avant d'emprunter la direction SSW-NNE sur les formations du socle. Sur les formations gréseuses, le réseau hydrographique est très peu dense et aucun affluent en provenance du plateau de Kandi, n'a d'importance notable. En revanche, sur les granites et sur les formations gneissiques, le réseau hydrographique va être beaucoup plus dense. Trois rivières importantes en provenance de ces zones sont à signaler : le Tassine, la Bouli et l'Irane.
- la Mékrou : Long de 480 km, la Mékrou prend sa source à 460m d'altitude environ, sur les flancs des monts de Birni. Les seuls affluents notables sont ceux provenant de l'Atacora : le Tikou darou, le Yaourou, le Kourou. La Mékrou arrose 4 écosystèmes : i-) la Mare Point Triple, ii-) les Chutes de Koudou, iii-) la Mare Sapingou et, iv-) la Cabane aux éléphants qui est une galerie forestière avec des poches d'eau.

Le sous bassin de la Mékrou fait l'objet spécifique de la présente étude et, de ce fait, mérite d'être mieux décrit. Le terme bassin sera donc utilisé pour désigner le sous bassin de la Mékrou.

Carte 1: Portion béninoise du bassin du Niger



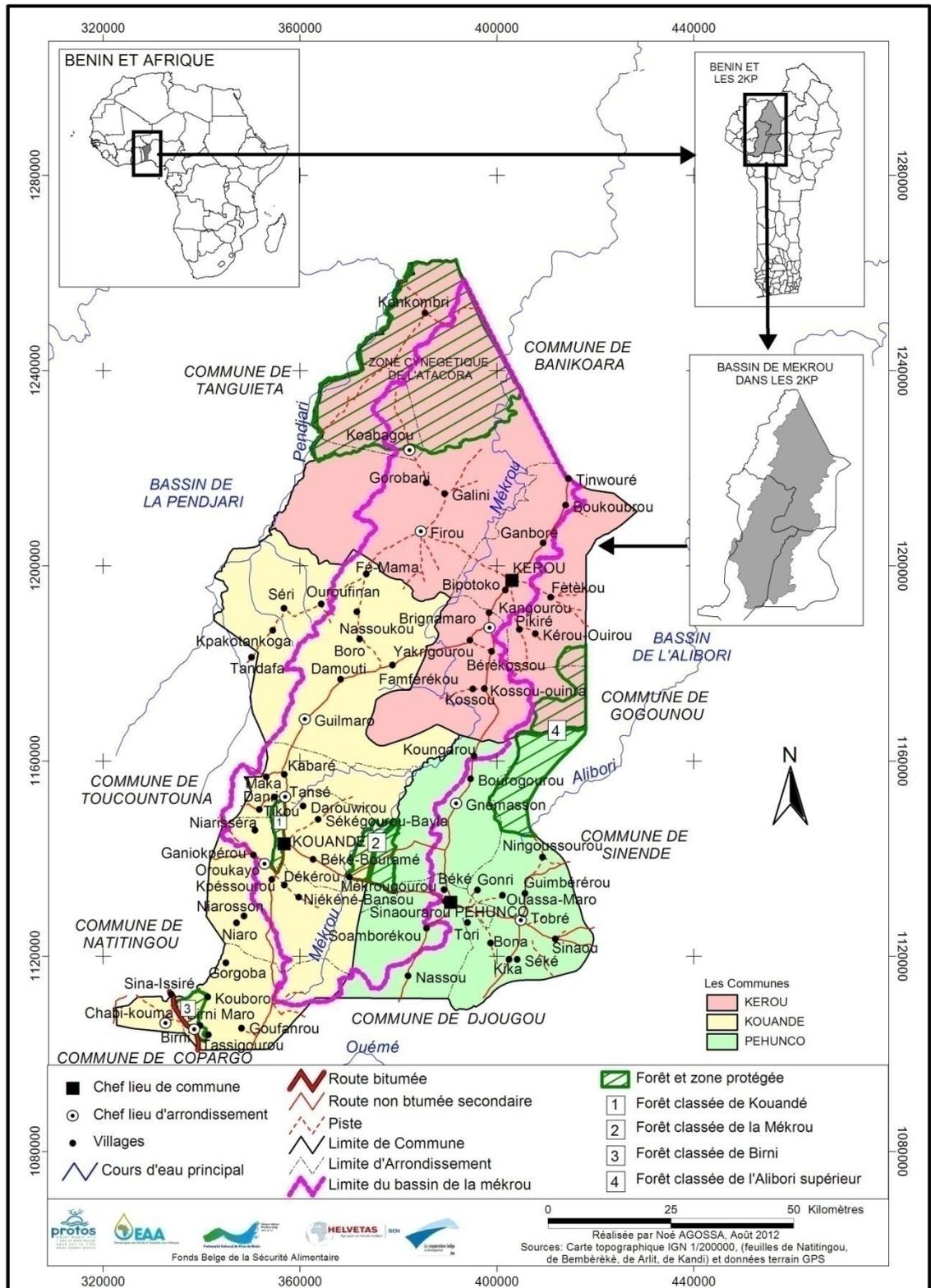
3.2 Situation géographique et découpage administratif

La portion du bassin de la Mékrou (Carte 2) dans le Département de l'Atacora est située dans les communes de Kouandé, Kérou et Péhunco. Ces trois communes qui partagent les mêmes caractéristiques socio-économiques et culturelles forment l'ensemble intercommunal appelé « 2KP ».

La commune de Kérou compte 04 arrondissements (Brignamaro, Firou, Kaobagou, Kérou) et vingt-huit (28) villages et quartiers de ville. La commune de Kouandé compte 06 arrondissements (Birni, Chabi-counma, Fô-Tancé, Guilmaro, Oroukayo, et Kaouandé) et cinquante-et-un (51) villages et quartiers de ville. Quant à la commune de Péhunco, elle compte 03 arrondissements (Gnémasson, Tobré et Péhunco) et vingt-six (26) villages et quartiers de ville.

--

Carte 1: Portion du bassin de la Mékrou dans les trois communes



Avec une superficie de 5034 Km², la portion du bassin de la Mékrou dans les 2KP intègre 06 Chefs-lieux d'arrondissements (Guilmaro, Fô-Tancé et Oroukayo dans la commune de Kouandé et Brignamaro, Firou, et Kaobagou dans la commune de Kérou) et environ 31 villages des 03 Communes. Aucun des chefs-lieux des trois arrondissements de la commune de Péhunco n'appartient véritablement au bassin, cependant, des localités y font partie (cf. carte 2).

Dans cette zone d'étude, la superficie du bassin de la Mékrou est estimée à 5034 Km². Elle est essentiellement partagée respectivement entre les communes de Kouandé, Kérou et de Péhunco selon les rapports respectifs de 40.80, 46.76 et 11.54 %.

3.3 Démographie et contexte socioculturel

Sur le plan démographique et selon les résultats du troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 3, 2002), la population des trois Communes était de 197.975 en 2002. Elle est passée à 228.667 en 2006. Les prévisions lui donnent un chiffre de 279.263 habitants en 2012 suivant un taux d'accroissement de 3,5%. Les effectifs de 2002, 2006 et 2012 sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Evolution de la population des 2KP entre 2002 et 2012

Arrondissements et communes	Population		
	2002	2006	2012
Péhonko	27101	31303	38229
Gnémasson	11069	12785	15614
Tobré	16912	19533	23856
Total Commune de Péhunco	55082	63621	77699
Birni	12559	14506	17716
Oroukayo	15839	18294	22342
Kouandé	20723	23936	29232
Tansé	6516	7526	9191
Guilmaro	17754	20507	25044
Chabi-Couma	6870	7935	9691
Total Commune de Kouandé	80261	92704	113216
Brignamaro	14751	17038	20808
Kérou	34246	39555	48307
Firou	10331	11933	14573
Kaobagou	3304	3816	4661
Total Commune de Kérou	62632	72342	88349
Total 2KP	197975	228667	279263
Département Atacora	549417	634574	775007
Bénin	6769914	7840908	9549632

Sources : INSAE, RGPH3 et Projection

Il faut signaler que l'identification des localités appartenant au bassin n'est pas évidente dans la mesure où tous les hameaux n'apparaissent pas sur les cartes.

Cependant la population du bassin peut être estimée à 108196 habitants en 2002 et 152 621 en 2012.

Par ailleurs, les trois communes sont caractérisées par une faible densité (Tableau 3) mais avec un taux d'accroissement élevé par rapport à la moyenne départementale. Cela peut s'expliquer, entre autre, par une importante immigration des ménages agricoles à la recherche de terres agricoles. Les résultats du RGPH 3 montrent également que les trois communes comptent presque autant d'hommes que de femmes (rapport de masculinité équilibré).

Tableau 3 : Autres indicateurs démographiques

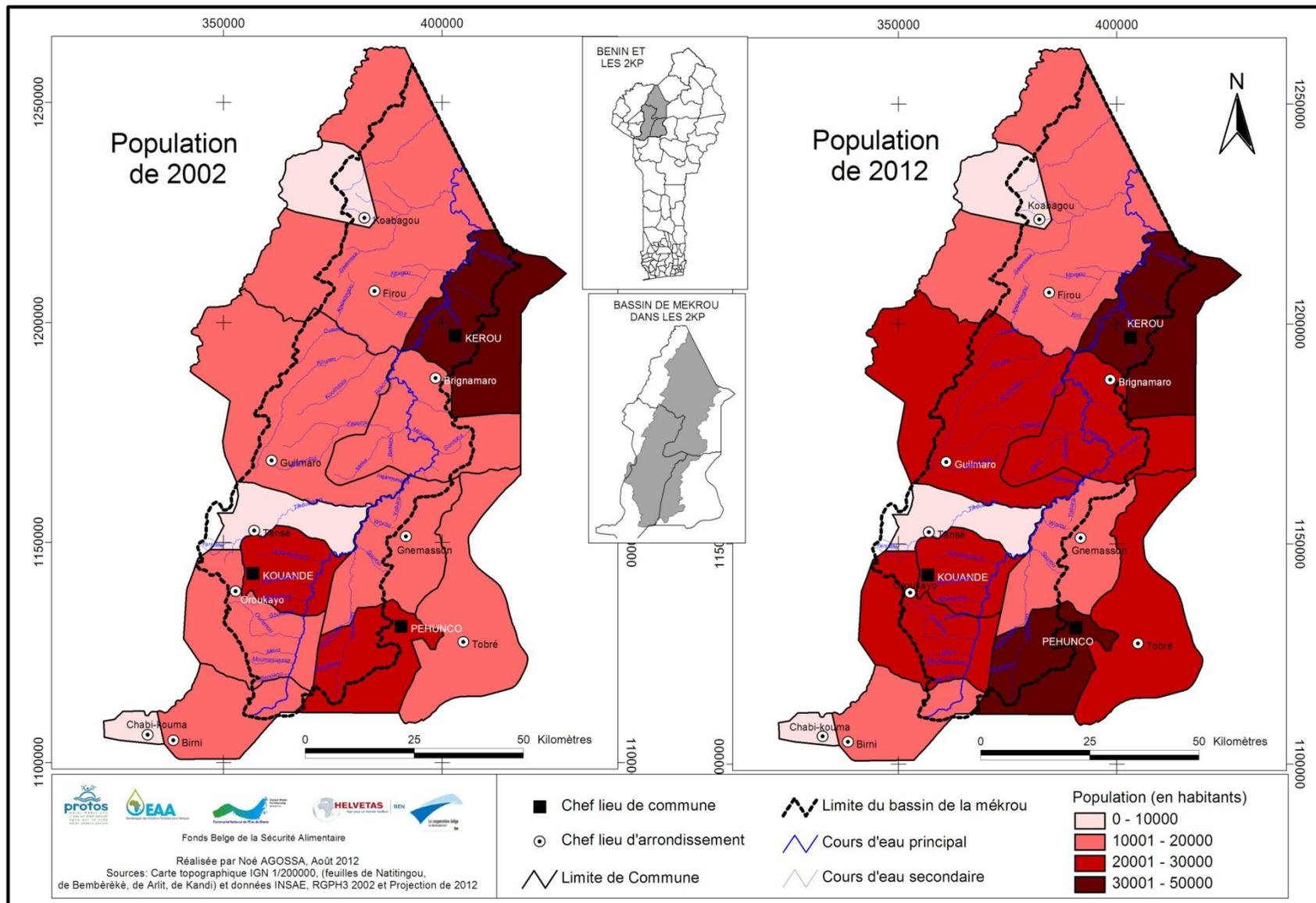
COMMUNES	Masculin	Féminin	Total	Rapport masculin ité	Taux d'accroissement entre 1992 et 2002	Densité en 2002
KEROU	31 397	31 235	62 632	100,5	3,96	16,7
KOUANDE	40 132	40 129	80 261	100,0	4,77	24,6
PEHUNCO	27 546	27 536	55 082	100,0	4,99	27,3
2KP	99 075	98 900	197 975	100,2	4,57	22,87
DEPARTEMENT	270 504	278 913	549 417	97,0	3,21	26,8

Source : INSAE, Données RGPH 3, 2002

Quant à la composition sociolinguistique, les Bariba constituent le groupe majoritaire dans les trois communes. Ils sont suivis des Peulh (éleveurs), des Bêtamaribè, des Yom et Lokpa qui sont des ressortissants de l'Atacora-Ouest et de la Donga à la recherche de terres pour l'agriculture. On y retrouve également d'autres groupes socioculturels notamment des Dendi, Yorouba, Adja, Fon, etc. qui pratiquent diverses activités économiques notamment le commerce, l'exploitation forestière, etc.

Sur le plan religieux, la population pratique plusieurs religions dont principalement l'islam et les religions traditionnelles. On y rencontre aussi des chrétiens comme les catholiques, les protestants et autres.

Carte 2: Carte comparative de l'évolution de la démographie entre 2002 et 2012 dans les 2KP



La carte 3 montre l'évolution de la population dans les trois Communes des 2KP de 2002 à 2012 par Arrondissement. L'accroissement de la population est l'un des facteurs de pression sur les ressources en eau. Cette pression anthropique est l'une des plus importantes sur l'eau, vu la place de cette denrée dans la vie des hommes.

En effet, pour les Arrondissements qui sont dans le bassin, à part ceux de Kouandé et Fô Tancé dans la Commune de Kouandé, Firou et Kaobagou dans Kérou et Gnémasson dans Péhunco, leur population a augmenté de plus de 10000 habitants au moins durant cette période. Ainsi, la population de Oroukayo et Guilmaro dans Kouandé est passée respectivement de 15839 à 22342 et de 17754 à 25044 habitants. Dans la Commune de Kérou, elle est passée de 14751 à 20808 et de 34246 à 48307 respectivement dans les Arrondissements de Brignamaro et de Kérou. Dans l'Arrondissement de Péhunco, la population est passée de 27101 à 38229 habitants. Cette augmentation de population montre aussi l'ampleur de la pression anthropique sur les ressources en eau du bassin.

3.4 Activités économiques et profil socio-économique

Les activités agricoles (agriculture, élevage, chasse, exploitation forestière, cueillette) constituent la base de l'économie locale dans le bassin de la Mékrou. Les résultats du RGPH 3 (2002) montrent que plus de 80% de la population de chacune des trois communes vivent des activités agricoles (Tableau 4).

Tableau 4 : Importance de la population agricole

Commune	Population Totale	Population agricole	% pop agricole	Nombre ménages	Ménages agricoles	% ménages agricoles
Kouandé	80 261	74 807	93,20%	9 549	8 543	89,46%
Kérou	62 632	56 777	90,65%	7 163	6 211	86,71%
Péhunco	55 082	45 281	82,21%	6 327	4 876	77,07%
2KP	197975	176865	88,69	23039	19630	84,41

Source : INSAE, Données RGPH 3, 2002

Si sur le plan monétaire, les trois communes à l'instar du département de l'Atacora présentent de bons indices par rapport à la moyenne nationale, ceci n'est pas le cas des indices de pauvreté humaine et de niveau de vie décent. La pauvreté humaine comme le démontre son indice (faite de la probabilité de mourir avant 40 ans, du taux d'analphabétisme des adultes, du pourcentage de la population n'ayant pas accès à l'eau potable et de l'insuffisance pondérale) est plus criard dans les trois communes comme dans le département en comparaison à la situation nationale. La situation est beaucoup plus dramatique quand on s'intéresse au niveau de vie de la population (Tableau 5).

Tableau 5: Indices de pauvreté

	Indice de pauvreté monétaire	Indice de pauvreté humaine	Indice de niveau de vie décent
KEROU	34%	57,2%	38,1%
KOUANDE	28,2%	53,9%	43,9%
PEHUNCO	33,1%	53,9%	46,2%
ATACORA	32,4%	52,7%	42,0%
BENIN	37,4%	40,3%	27,4%

Source : INSAE, Enquêtes EMiCOV 2007

3.5 Relief, sols, végétation et faune

3.5.1 Relief

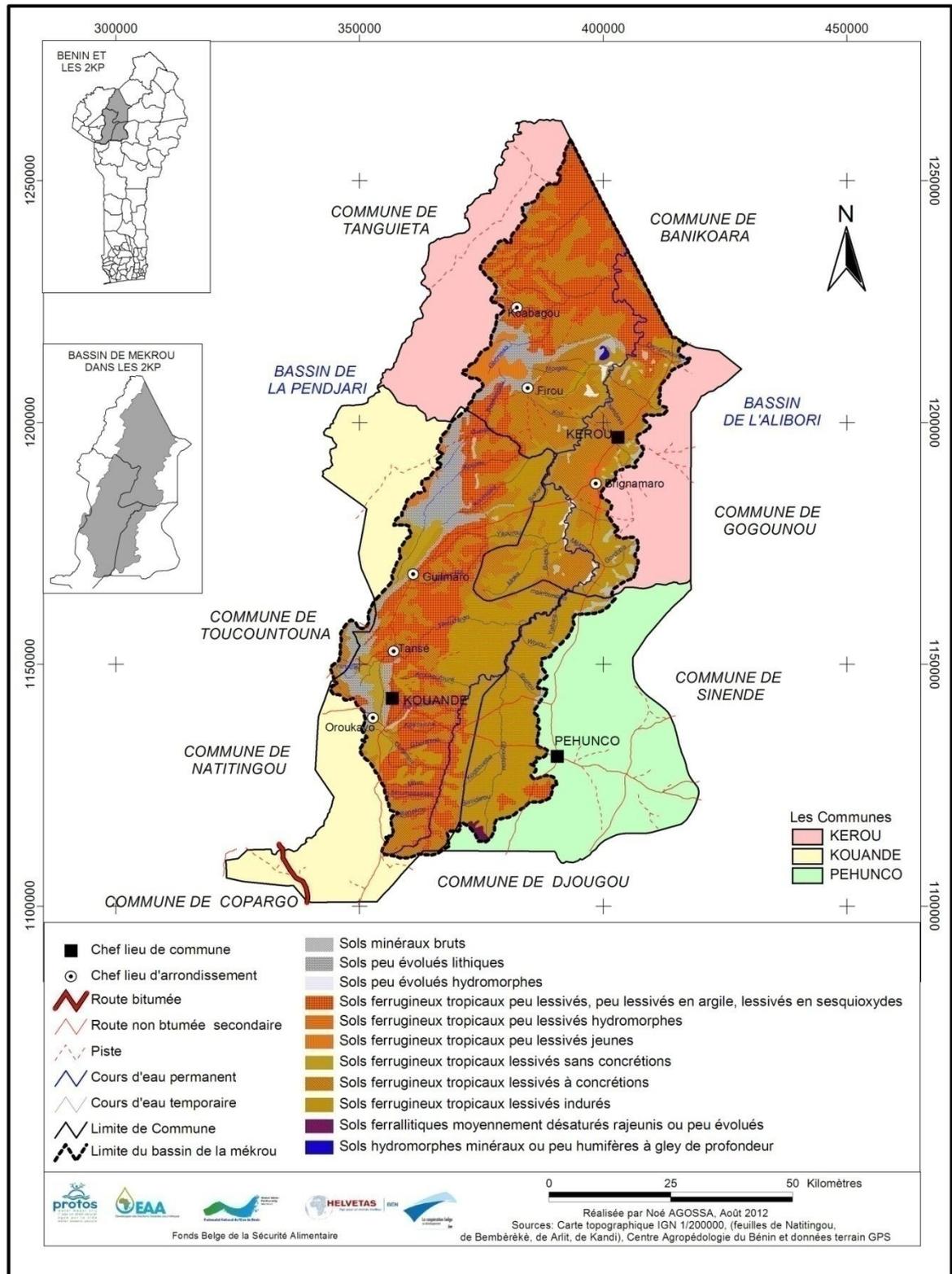
Le bassin est limité à l'Est par la chaîne de l'Atacora. Le point le plus élevé est à Kampuya (641m) au Nord-Ouest de la forêt classée de Kouandé dans l'Arrondissement de Fô-Tancé. Le point le plus bas (259m) est situé à la limite Nord de la Commune de Kérou et plus précisément dans le lit de la Mékrou.

Parallèlement à ce relief accidenté, il existe dans la Commune de Péhunco une pénéplaine qui s'étire dans la ligne de partage des eaux entre les bassins de la Mékrou et d'Alibori.

3.5.2- Sols

Les principaux types de sols rencontrés dans le bassin sont peu évolués à tendance ferrugineuse, peu lessivés, ferralitiques et ferrugino-tropicaux. De plus, il existe à Kérou des sols hydromorphes rencontrés dans les zones marécageuses et dans les bas-fonds alors qu'à Péhunco ils sont non concrétionnés et sablonneux (Carte 4).

Carte 3: Typologie des sols dans le bassin de la Mékrou



3.5.3- Végétation

Le bassin est situé dans la zone sèche continentale. La savane est l'unité végétale dominante avec des savanes arborées et arbustives à forte emprise agricole. La galerie forestière s'étend le long des cours d'eau avec la présence de la savane saxicole. Les espèces végétales ligneuses les plus rencontrées dans le bassin sont : *Azeliaafricana* (lingué), *Khayasenegalensis* (caïlcédrat), *Parkiabiglobosa* (nééré), *Vitellariaparadoxa* (karité) et *Mangiferaindica* (manguier). Il existe aussi une strate herbacée assez variée composée en majorité de graminées. Les forêts classées sont celle de Kouandé et de la Mékrou. La partie Nord du bassin est dans la zone cynégétique du parc national de la Pendjari.

Tableau 6: Occupation des sols dans le bassin de la Mékrou entre 1998 et 2012

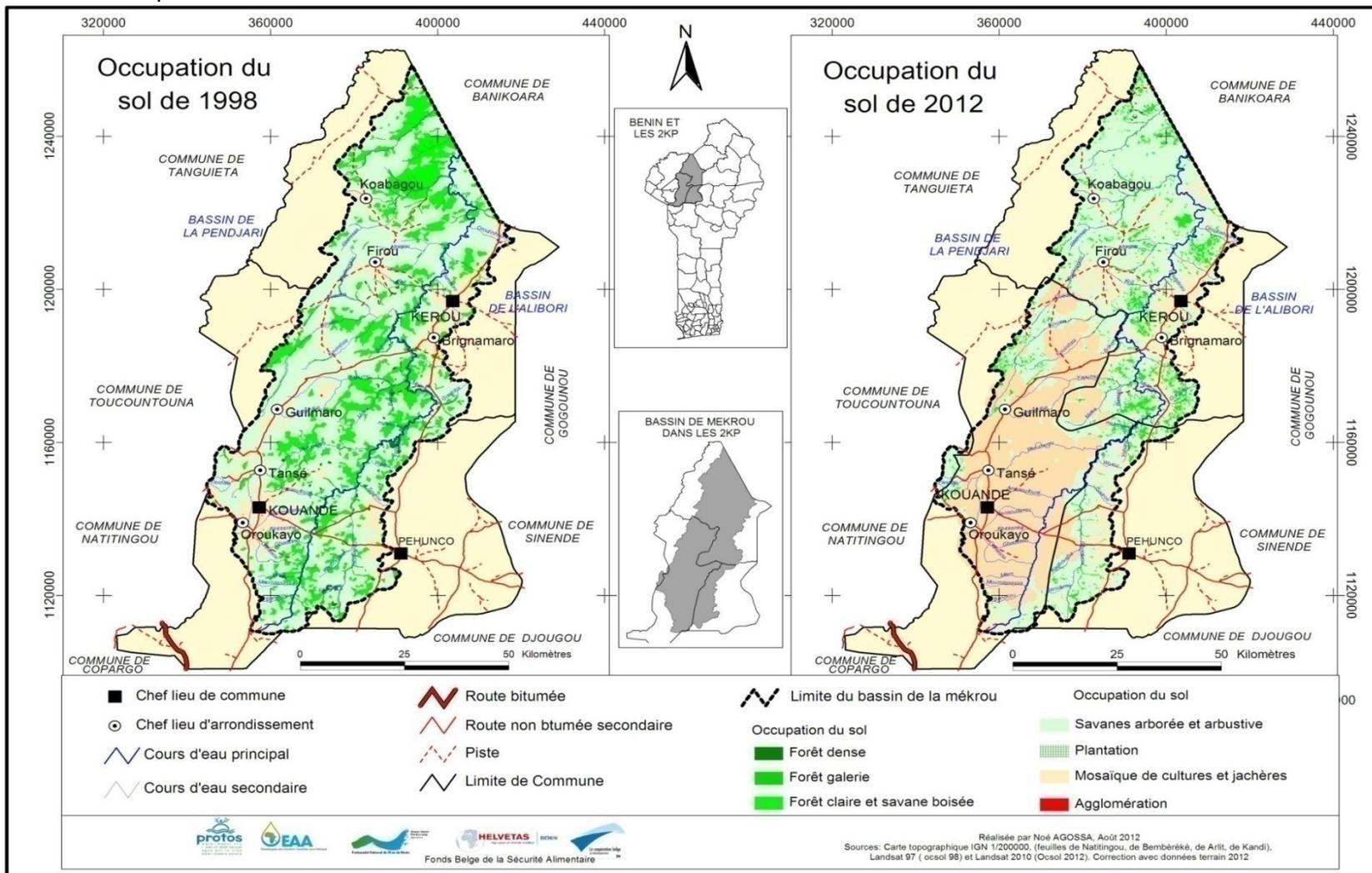
N°	Unités végétales	Superficie en 1998 (ha)	Superficie en 2012 (ha)	Bilan (ha)	Observations
1	Forêt dense	2 611.60	492.57	- 2 119.03	Régression
2	Forêt galerie	15 837.86	9 820.59	- 6 017.27	Régression
3	Forêt claire et savane boisée	104 429.29	33 040.86	- 71 388.43	Régression
4	Savanes arborée et arbustive	325 095.35	342 367.68	17 272.33	Progression
5	Plantation	55.52	3 741.81	3 686.29	Progression
6	Mosaïque de cultures et jachères	54 506.93	112 982.33	58 475.40	Progression
7	Agglomération	868.12	958.83	90.71	Progression
	Total	503 404.67	503 404.67		

Source : Images Landsat, 1998 et 2010

3.5.4 Faune et chasse

La faune locale sauvage est en nette régression suite à la pression des hommes sur les ressources forestières et fauniques et compte tenue de la manière dont elle s'observe notamment dans les galeries forestières. Mais la présence du Parc et de la zone cynégétique à la lisière et dans la zone d'étude explique la présence de la faune en fuite de la zone non classée. Les espèces les plus rencontrées dans ces zones protégées sont : des biches, des céphalophes antilopes, des buffles, des bubales, des phacochères, les éléphants, les lions, les singes et une gamme variée d'oiseaux. Les aulacodes, les reptiles et les petits rongeurs sont fréquents dans les formations naturelles et les jachères.

Carte 4: Occupation des sols dans le bassin de la Mékrou entre 1998 et 2012



Les deux cartes (numérotées Carte 5) présentent l'occupation du sol et son évolution de 1998 à 2012. Cette occupation du sol concerne les unités végétales que sont Forêt dense, Forêt galerie, Forêt claire et savane boisée, Savanes arborée et arbustive, Mosaïque de cultures et jachères, Plantation et Agglomération (Tableau 6).

Suivant les cartes de 1998 et de 2012, on constate une diminution de zones vertes (zones forestière et savanicole) et l'augmentation des zones jaunâtres (zones de champs et jachères). Ce qui s'explique par une régression des zones forestières au profit des zones de savanes et des zones de champs et jachères. Les zones défrichées pour l'agriculture, l'exploitation forestière ou la déforestation deviennent de plus en plus grandes. Les cours et plans d'eau sont alors exposés au réchauffement de la région. Le sol exposé à l'érosion est fragilisé.

Quelles sont alors les caractéristiques morphométriques du bassin de la Mékrou ?

3.6 Caractéristiques morphométriques du bassin de la Mékrou

Les caractéristiques morphométriques portent sur le coefficient de Gravelius, l'indice global de pente et la densité de drainage.

3.6.1 Coefficient de GRAVELIUS

La caractéristique de forme la plus utilisée est le coefficient de GRAVELIUS. Il se définit comme le rapport du périmètre du bassin versant au périmètre du cercle ayant même surface. Ce paramètre de forme est aussi appelé coefficient de compacité :

Selon que ce coefficient avoisine l'unité ou très élevé, le bassin est dit ramassé (à crues rapides) ou allongé (à crues lentes).

En effet, un bassin qui prend la forme d'un cercle a son coefficient de GRAVELIUS égal à l'unité, par contre, le bassin dont la forme est carrée a son coefficient de GRAVELIUS égal à 1,128

$$K_C = \frac{P}{2\sqrt{\pi A}}$$

La superficie et le périmètre du bassin versant délimité sont estimés respectivement par la mesure au planimètre et au curvimètre. Signalons que les logiciels de traitement des cartes comme Arc-view et autres permettent de réaliser la planimétrie et la mesure au curvimètre. Cependant à défaut de tout équipement informatique voire mécanique, la décomposition du domaine concerné en simples mailles géométriques conduit fastidieusement à une bonne estimation de la superficie et du périmètre. Avec P, le périmètre du bassin versant et A, la superficie du bassin considéré.

A, la superficie du bassin versant de la zone d'étude, est estimée à 5034 Km².

Le périmètre dudit bassin versant est 453 Km

$K_C = 1,80$.

3.6.2 Rectangle équivalent

Ce coefficient de GRAVELIUS étant supérieur 1.128, le bassin est dit allongé. Alors le rectangle qui a la même superficie, le même indice de compacité et la même distribution hypsométrique que le bassin versant est dit équivalent. Sa longueur L est estimée selon l'expression :

$$L = \sqrt{A} \left(\frac{K_C}{1,128} \right) \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1,128}{K_C} \right)^2} \right]$$

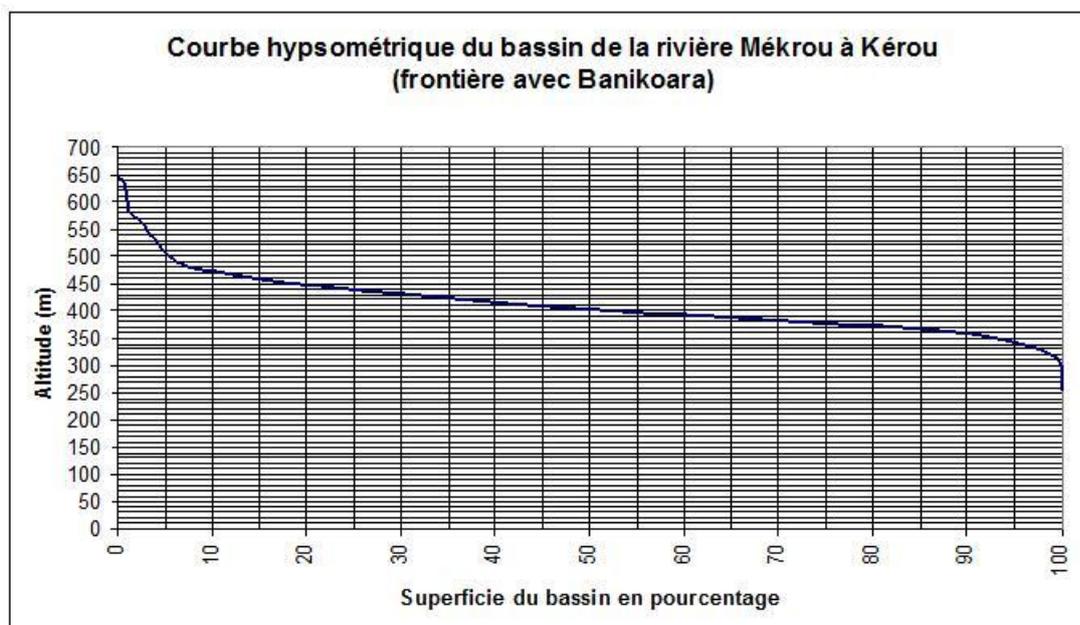
La longueur L est exprimée en Km ;

K_C est le coefficient de compacité, sans dimension ;

A est la superficie du bassin versant

A ce titre, la longueur du rectangle équivalent est de l'ordre de 201 Km.

Graphique 1: Courbe hypsométrique du bassin de Mékrou à Kérou



3.6.3 Indice global de pente

Il caractérise le relief du bassin. Il est estimé par l'expression

$$I_g = \frac{D}{L}$$

Où, D en mètres représente la dénivelée entre les altitudes ayant 5% et 95% de la superficie du bassin versant au-dessus d'elles ;

L, en kilomètres, est la longueur du rectangle équivalent.

Indice global de pente (I_g) est en mètres par kilomètre

H5% = 500 m

H95% = 340 m

La dénivelée D (différence d'altitudes entre H5% et H95%) devient 160 mètres.

L'indice global de pente est de l'ordre de $I_g = 0,80$ m/Km

L'indice global de pente comme la dénivelée spécifique permet d'apprécier le relief du bassin.

3.6.4 Dénivelée spécifique

Elle est le produit de l'indice global de pente par la racine carrée de la superficie du bassin versant. Elle s'exprime en mètre et permet de classer le type de relief du bassin versant.

$$D_s = I_g \sqrt{A}$$

Ainsi, le relief est dit de classe :

R1, relief très faible quand $D_s < 10\text{ m}$;

R2, relief faible quand $10 \leq D_s < 25\text{ m}$;

R3, relief assez faible quand $25 \leq D_s < 50\text{ m}$;

R4, relief modéré quand $50 \leq D_s < 100\text{ m}$;

R5, relief assez fort quand $100 \leq D_s < 250\text{ m}$;

R6, relief fort quand $250 \leq D_s < 500\text{ m}$;

R7, relief très fort quand $500\text{ m} \leq D_s$

Pour $I_g = 0,80\text{ m/Km}$ avec la superficie du bassin de 5034 Km^2 , la dénivelée spécifique devient $D_s = 56\text{ mètres}$.

Le bassin de la rivière Mékrou à Kérou à sa frontière avec Banikoara est d'un relief du type R4 donc modéré. Ceci indique que le relief est relativement élevé et que le bassin est exposé à l'érosion hydrique.

3.6.5 Densité de drainage

La densité de drainage D_d se définit comme le rapport de la longueur totale des drains à la superficie du bassin versant. Elle s'exprime en unité par Kilomètre :

$$D_d = \frac{\sum l_i}{A}$$

Avec l_i , longueur de chaque drain en Kilomètres et A la superficie du bassin versant en kilomètres carrés.

Le cumul des longueurs des drains s'élevant environ à 3954 km , alors la densité de drainage D_d devient approximativement $0,79/\text{Km}$. Cette densité de drainage étant faible (inférieure à l'unité) révèle que le réseau hydrographique de la Mékrou est peu dense.

4- CADRE DE GESTION DES RESSOURCES EN EAU AU BENIN

L'ampleur et la persistance des problèmes ci-haut évoqués sont, entre autres, liées à la qualité du cadre de gestion du secteur. Il s'agit notamment du cadre politique, institutionnel et législatif/règlementaire.

4.1 Cadre politique et stratégique de gestion des ressources en eau

Si dans les années 80, le débat sur l'eau était focalisé sur l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement dans le cadre de la santé publique, à partir des années 90, il s'est étendu à la politique de gestion intégrée pour la protection de l'environnement et le développement durable. Plusieurs initiatives traduisent cette volonté des acteurs du secteur de l'eau au Bénin. C'est dans cette veine d'initiatives que la stratégie nationale de gestion des ressources en eau élaborée entre 1996 et 1997 et ayant servi de plateforme aux débats en atelier de validation en février 1998 a permis d'aboutir à la Déclaration de Kouhounou qui a fait de la GIRE l'approche prioritaire de gestion des ressources en eau au Bénin. Dès lors, la question de l'eau a commencé progressivement à occuper une place prioritaire dans les politiques et stratégies de développement national. A partir de la seconde génération du DSCR (2007-2009), les priorités du Gouvernement béninois dans le secteur de l'eau ont été mises en exergue. A travers ce document, le Gouvernement entend :

- systématiser les mesures de protection de la ressource en eau contre la pollution ;
- élaborer et proposer des réglementations et les normes relatives à la gestion des ressources en eau et à leur mobilisation d'une part et, veiller à leur bonne application d'autre part ;
- assurer la gestion du domaine public hydraulique tel que zones humides, fleuves, lacs, lagunes, sources et puits artésiens, etc ;
- assurer l'orientation et la coordination des actions de l'Etat et des partenaires externes dans le secteur de l'eau ;
- coordonner les actions relevant des diverses utilisations de l'eau et animer la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) ;
- apporter un appui –conseil aux communes et autres intervenants impliqués dans le secteur de l'eau à travers les actions d'information, de formation et d'assistance technique ; et,
- veiller à la mise en œuvre de la politique d'approvisionnement en eau potable.

Des stratégies notamment la stratégie nationale d'approvisionnement en eau potable (en milieu rural et en milieu urbain), la stratégie d'assainissement des eaux usées ont été élaborées. L'adoption par le Gouvernement en juillet 2009 de la politique nationale de l'eau élaborée par les acteurs du secteur de l'eau au Bénin marque un point de départ décisif dans la promotion de la gestion intégrée des ressources en eau. Seulement que les initiatives pour faire connaître les contenus de cette politique aux usagers de l'eau à la base méritent d'être renforcées. Le document reprend, sur la base d'un diagnostic de la situation du secteur eau, les bases d'une bonne gouvernance de l'eau axée sur les quatre (04) orientations prioritaires suivantes :

- renforcer le cadre de gestion en recherchant la bonne gouvernance de l'eau;
- assurer un accès équitable et durable à l'eau potable et à l'assainissement pour les communautés urbaines et rurales;

- garantir la disponibilité de l'eau, en quantité pour l'ensemble des activités économiques ;
- assurer la santé, la sécurité publique et la conservation des écosystèmes aquatiques.

Des initiatives sont prises à diverses échelles. Il s'agit par exemple de :

- l'intégration des questions liées à l'eau, l'hygiène et l'assainissement dans l'enseignement primaire (phase de généralisation en cours) ;
- l'intégration de la GIRE dans l'enseignement supérieur ;
- l'élaboration du Plan National de Gestion Intégrée des Ressources en eau.

Dans le domaine de l'hygiène et de l'assainissement, la situation n'est pas meilleure dans la mesure où les défis majeurs de la politique de l'assainissement élaborée en 1995 n'ont pas pu être relevés. C'est ce qui a conduit à sa relecture (2011/2012). C'était le PNHAB de 2004-2009 qui a constitué le premier programme fédérateur et à vue prospective. Il comprend les sous programmes : promotion de l'hygiène et de l'assainissement de base en milieu rural et urbain, et un appui institutionnel à la DHAB et à ses structures déconcentrées (SHAB).

4.2 Cadre législatif et réglementaire

Au-delà des conventions internationales (convention sur les zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau ; Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POPs) du 22 mai 2001), le Bénin dispose d'une importante armature de textes de lois qui abordent de façon générale ou spécifique la question de gestion des ressources en eau. Il s'agit entre autres de :

- La loi n° 97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des Communes en République du Bénin qui détermine les compétences des communes dans les divers domaines dont celui de l'environnement ;
- la loi n°030-98 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin. Elle comprend des dispositifs relatifs à la clarification des concepts, aux sanctions, à la protection et la mise en valeur des milieux récepteurs, à la protection et la mise en valeur du milieu naturel et de l'environnement humain, à la pollution et nuisances, aux études d'impact, aux audiences publiques sur l'environnement, aux plans d'urgence et aux incitations. Cette loi constitue le texte de base de la politique nationale d'environnement, en ce qu'il couvre tous les aspects pertinents qui vont de toutes les sources de pollution à leur contrôle et répression, en passant par les évaluations environnementales (évaluation environnementale stratégique –EES-, étude d'impact sur l'environnement –EIE-, audit environnemental –AE-, inspection environnementale –IE-), le renforcement des capacités et la gestion de l'information environnementale. Tous les décrets d'application de cette loi ne sont pas encore pris mais elle est opérationnelle et déjà appliquée dans plusieurs domaines ;
- la loi n° 93-009 du 02 juillet 1993 portant régime des forêts en République du Bénin : elle édicte les dispositions sur "la gestion, la protection, l'exploitation des forêts, le commerce et l'industrie des produits forestiers et connexes". Cette loi définit les différents types de régime forestier (domanial, privé, communautaire, classé), leur

mode de gestion ainsi que des réserves de faune et des questions relatives à la chasse ;

- la loi n° 7-015 du 21 septembre 1987 portant Code de l'hygiène publique de la République du Bénin : elle légifère sur les habitations, le bruit, l'eau, la pollution du milieu naturel, les installations industrielles, les plages, les établissements classés, la police sanitaire. Elle a été pendant longtemps inappliquée jusqu'à l'avènement de la décentralisation (2003) qui a favorisé la prise de textes d'application par les maires.
- la loi 2010/ 044 du 21 octobre 2010 portant gestion de l'eau au Bénin, adoptée par l'Assemblée Nationale et non encore promulguée le Gouvernement, qui vient remplacer la loi n°87-016 du 21 septembre 1987 portant Code de l'eau en République du Bénin. Cette nouvelle loi prend en compte les principes de décentralisation et de la gestion intégrée des ressources en eau (GIRE), et met l'accent sur la gestion participative et la gestion par bassin.

Mais à côté des textes de loi pris au niveau national, il y a aussi divers arrêtés communaux visant, entre autres, la protection des sources de captage, la délégation comme mode gestion des ouvrages d'approvisionnement en eau potable, etc. On peut aussi évoquer les valeurs traditionnelles servant de dispositions légales pour assurer une meilleure gestion des ressources en eau dans certaines aires culturelles. Mais, le relâchement dans l'observance de ces valeurs est fondamentalement lié à la multiplication des sectes (certaines religions importées) dans les communautés rurales concourant à ébranler les croyances traditionnelles. Ce phénomène religieux en expansion fulgurante dans le milieu rural a une incidence néfaste significative sur la gestion durable des systèmes naturels.

Dans le contexte actuel de gestion des ressources en eau au Bénin, l'adoption de la Loi portant gestion de l'eau au Bénin constitue une opportunité pour les acteurs du secteur. La DG-Eau de concert avec les autres acteurs devront activer les processus d'élaboration des divers décrets d'application de cette loi. Mais, le principal problème en matière de textes de lois au Bénin n'est pas seulement lié en leur absence ou leur existence. Il s'est souvent révélé que le cadre réglementaire et législatif est marqué par :

- une mauvaise connaissance ou une mauvaise lecture des cadres juridiques, réglementaires et institutionnels de la gestion des ressources en eau ;
- la lenteur dans les processus d'élaboration et d'adoption des textes législatifs et réglementaires ;
- l'absence parfois, de textes d'application de lois et/ ou leur non application lorsqu'ils existent ;
- la faible vulgarisation des textes juridiques ;
- le non-respect des textes juridiques dû à l'absence d'un ensemble de mécanismes visant à contraindre les acteurs du secteur de l'eau quels qu'ils soient à respecter les prescriptions juridiques ;
- le défaut de rigueur et de sanction dans l'application de la loi constitue une faiblesse notoire qui caractérise l'environnement juridique au Bénin et qui a pour conséquence le mépris et la violation régulière de la règle de droit ;

- l'absence d'un mécanisme de suivi des textes permettant d'établir des rapports entre divers textes de différentes natures, et d'identifier leur évolution en termes de ratification, d'abrogation, de textes d'application.

Par conséquent, les acteurs chargés de vulgariser et de faire appliquer ces lois devront jouer leur partition pour que la loi portant gestion de l'eau connaisse un sort meilleur. Mais, qui sont ces acteurs ?

4.3 Cadre institutionnel de gestion du secteur de l'eau

Sur le plan institutionnel, diverses structures interviennent dans la gestion du secteur de l'eau.

Sans entrer dans les moindres détails, on peut citer en ce qui concerne les acteurs du secteur public :

- le Ministère en charge de l'eau à travers la Direction Générale de l'Eau et ses directions techniques : Direction de la Planification et de la Gestion de l'Eau, Direction de l'Information sur l'Eau, Direction de l'Approvisionnement en Eau Potable, Direction de la Programmation et du Suivi Evaluation. Elle est chargée de la conception des modalités de la mise en œuvre de la politique du gouvernement dans le secteur ;
- le Ministère en charge de l'environnement à travers l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) et la Direction Générale de l'Environnement (DGE) pour les aspects directement liés à l'environnement : réglementation, études d'impacts, changements climatiques, désertification, biodiversité. Le ministère dispose de Directions Départementales de l'Environnement et de la Protection de la Nature (DDEPN).
- Le Ministère de la Santé à travers la Direction Nationale de la Protection Sanitaire (DNPS) ;
- Le Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche à travers la Direction du Génie Rural (DGR) qui s'occupe de toutes les questions liées à la maîtrise de l'eau et des aménagements hydro-agricoles et hydro-pastoraux, à des fins de production agricole, de l'élevage, de la pêche ainsi qu'aux infrastructures de base des communautés villageoises au Bénin ;
- Le Ministère de la Décentralisation, de la Gouvernance Locale, de l'Administration et de l'Aménagement du Territoire (MDGLAAT) à travers la Délégation à l'Aménagement du Territoire (DAT), qui est une structure à caractère transversale, élabore les instruments de planification du territoire, coordonne la définition des régions, des pôles de développement et des regroupements des collectivités locales en intercommunalité. Elle veille à l'articulation des politiques et programmes sectorielles avec les politiques territoriales de l'Etat. La DAT est épaulée par la Commission Nationale d'Aménagement du territoire.
- Dans ce domaine, la commune élabore des réglementations et initie des mesures relatives à l'usage et à l'affectation des sols et à l'assainissement. Elle est partie prenante dans les opérations d'aménagement du territoire pour ce qui concerne son ressort territorial (article 86). Cette compétence de la commune est une composante essentielle d'un schéma directeur d'aménagement du territoire et de la GIRE en particulier. L'article 94 de la même loi précise que : «la commune a la

charge de la création, de l'entretien de plantations, des espaces verts et de tout aménagement public visant à l'amélioration du cadre de vie. Elle veille à la protection des ressources naturelles, notamment des forêts, des sols, de la faune, des ressources hydrauliques, des nappes phréatiques et contribue à leur meilleure utilisation. Elle est consultée sur tout aménagement relatif aux sites miniers se trouvant sur son territoire».

- Les collectivités locales : en plus de ces départements ministériels clés, les autres institutions publiques du secteur de l'eau et de l'environnement sont les Communes : la loi 97-029 portant organisation des communes en République du Bénin attribue aux communes, un certain nombre de compétences. Elle définit les domaines de compétences (compétences propres, compétences déléguées et compétences partagées) des communes. Aux termes de l'article 82 de la loi 97-029 « La commune concourt avec l'Etat et les autres collectivités à l'administration et à l'aménagement du territoire, au développement économique, social, sanitaire, culturel et scientifique ainsi qu'à la protection de l'environnement et à l'amélioration du cadre de vie ». En outre, les articles 76, 84, 94 et suivants de ladite loi renforcent les prérogatives de la commune en matière de police environnementale, domaine désormais partagé avec l'Etat central et ses administrations déconcentrées. Elles comprennent d'une part, les institutions centrales et leurs services déconcentrés et d'autre part, les collectivités locales.

Pour ce qui est des acteurs non étatiques, on peut citer :

- Le secteur privé constitué des bureaux d'études, entreprises et des ONG d'intermédiation sociale qui, à travers leurs différentes prestations de service, jouent un rôle d'appui-conseil et d'appui à la réalisation et à la gestion d'infrastructures hydrauliques indispensables à l'amélioration des conditions de vie de la population.
- Les organisations de la société civile sont constituées des anciennes associations des usagers d'eau et des comités de gestion d'eau, les comités de gestion des retenues d'eau, les comités de pêche, etc. poursuivant des objectifs d'intérêt général. Le fait que la plupart des ONG intervenant dans le domaine de l'Eau soient des prestataires de services les positionne dans le secteur privé. Il importe de mentionner les principales organisations de la société civile intervenant dans le domaine de l'eau au Bénin. Au nombre des ONG dans le secteur de l'eau, on peut citer :
 - Le Partenariat National de l'Eau du Bénin (PNE-Bénin) a été mis en place en septembre 2001. Il s'est donné pour mission principale de promouvoir au Bénin la promotion de la compréhension et de la mise en œuvre de la GIRE par l'ensemble des acteurs du secteur de l'eau du pays. Le PNE-Bénin est le premier cadre structuré au niveau national regroupant toutes les catégories d'acteurs publics et privés concernées par la gestion durable des ressources en eau. Ce partenariat est représenté dans chaque département par une cellule de même profil animée par une ONG d'envergure nationale ou départementale résidente et justifiant d'une expérience pertinente dans l'intermédiation sociale dans les secteurs de l'eau, de l'assainissement et de la gestion des ressources naturelles. Il développe des activités de plaidoyer sur la GIRE notamment dans les communes et auprès de certaines grandes organisations d'usagers dont les pratiques de production et de

consommation de la ressource ont une grande influence sur la relation sol-flore-eau.

- Les instances coutumières et chefferies traditionnelles : dans le Nord, la mare de la chute de Koudou dans le parc W bénéficie d'une double protection tant par l'administration forestière comme moyen de conservation de la faune que par le chef traditionnel Nansounon de Banikoara qui la prédestine à certains rituels de vénération de la divinité protectrice des communautés descendant de Banigansé, le fondateur de Banikoara.
- Les groupes d'usagers et les organisations des usagers : il existe une association des Usagers et usagères des Ressources naturelles du bassin du fleuve Niger (ANU) ayant des démembrements au niveau communal (ACU). Il existe également des associations des éleveurs et d'autres groupes d'acteurs (maraîchers, producteurs de coton...)
- Les partenaires techniques et financiers (PTF) constitués des Coopérations allemande (GIZ, etc.), française (AFD,..), néerlandaise (Ambassade du Royaume des Pays-Bas, Ministère de la Coopération Néerlandaise), de la Banque Mondiale (BM), du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), de l'Union Européenne, du GWP, etc.

Cette pluralité d'acteurs qui devrait constituer une force n'en est réellement pas encore une dans la mesure où les institutions se chevauchent dans leurs rôles. La question de la gouvernance est donc au cœur des dysfonctionnements dans la gestion du secteur de l'eau. Les actions actuellement en cours pour assurer la mise en œuvre effective de la politique nationale de l'eau notamment la mise en place du Conseil National de l'Eau et de ses démembrements aux niveaux départemental et communal devrait permettre d'améliorer cette situation. Mais, il y a également la question des capacités d'actions des acteurs. C'est le cas des Collectivités territoriales décentralisées qui ne disposent pas encore de structures techniques adéquates et des moyens matériels, financiers et humains requis pour mener correctement les activités inhérentes aux compétences qui leurs sont transférées. C'est également le cas des ONG qui n'ont plus le simple rôle d'intermédiaires sociaux entre intervenants et communautés mais qui devront relever d'autres défis pour une synergie des actions du secteur à la base dans une logique d'action collective inclusive.

5- RESSOURCES EN EAU DU BASSIN DE LA MEKROU

Les ressources en eau du bassin sont constituées :

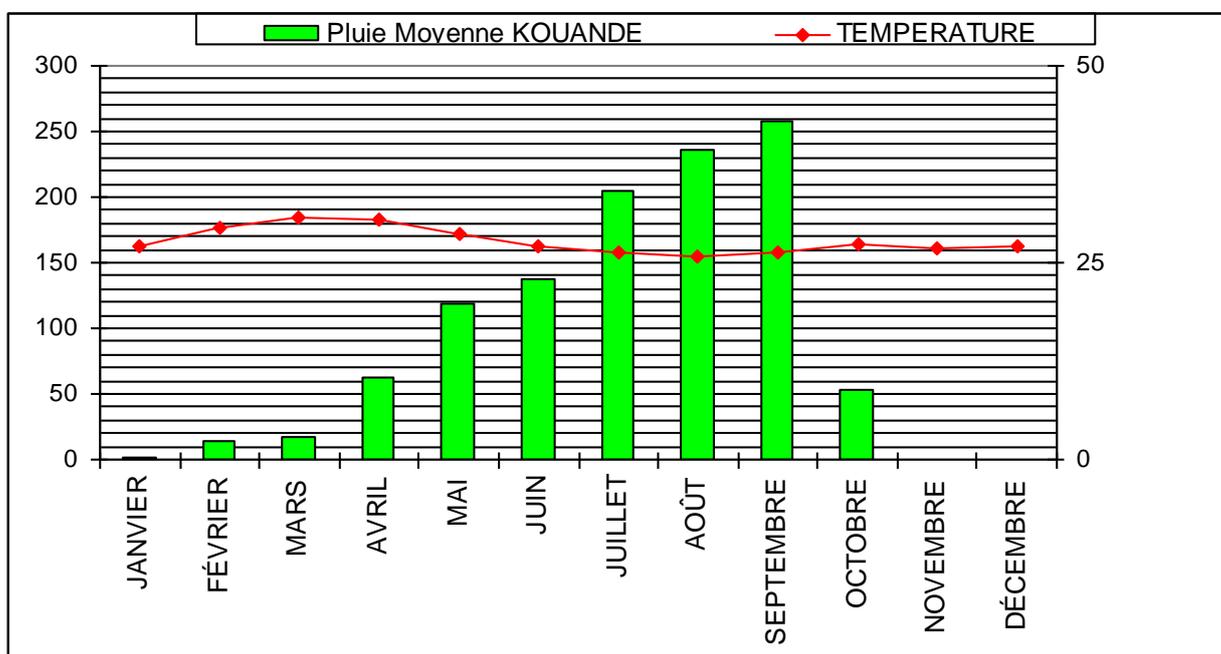
- des eaux de surface observées au niveau des rivières, des mares ou bas-fonds et des lacs artificiels (ou retenues d'eau) ;
- des eaux souterraines.

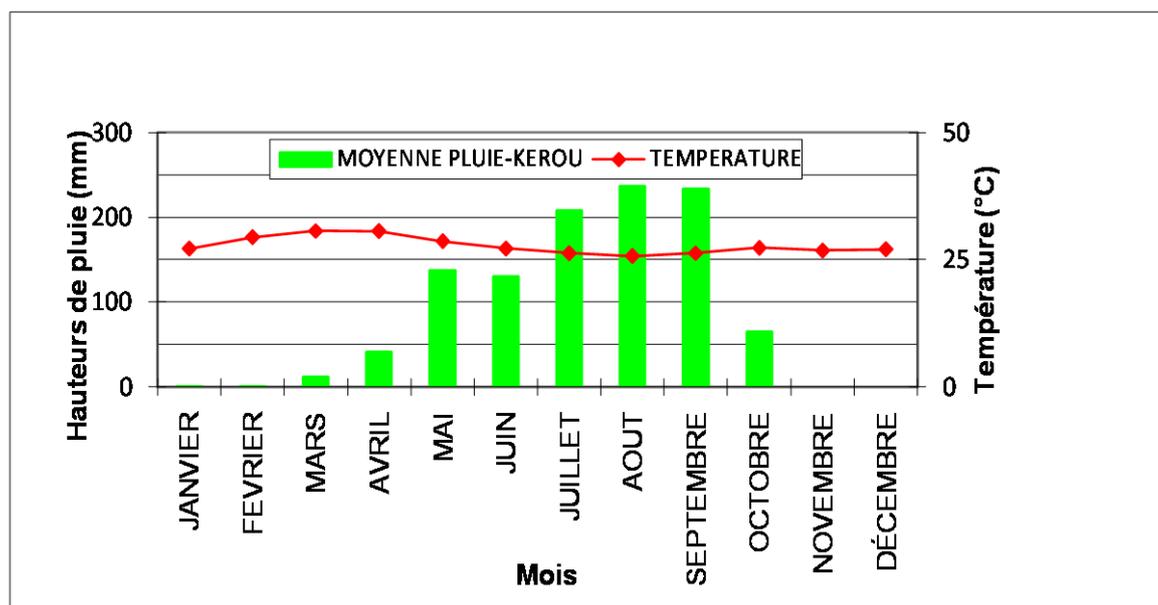
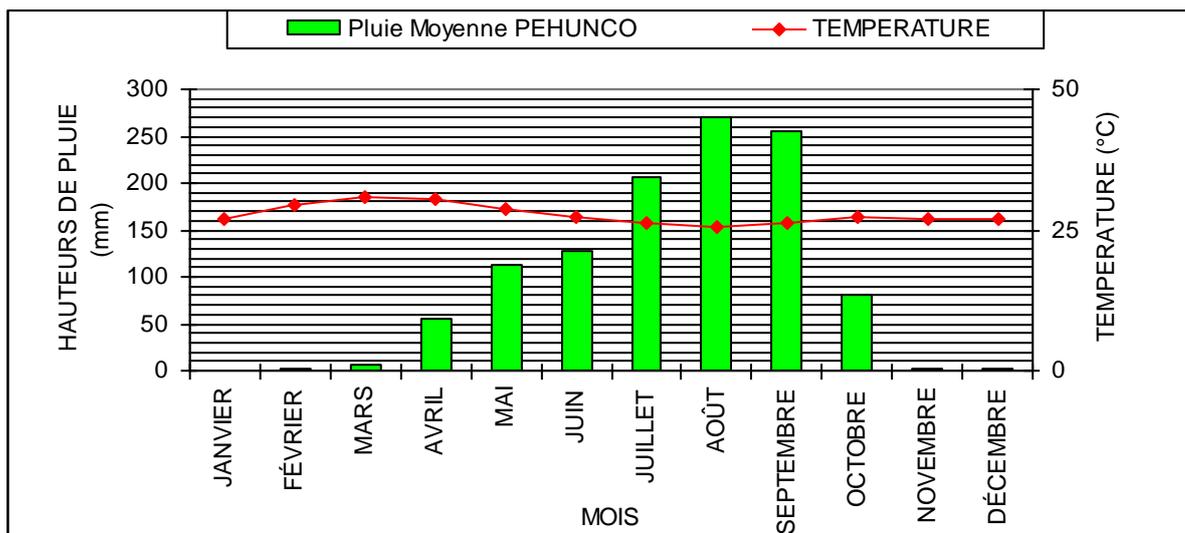
5.1 Climat et pluies

Le climat est de type soudano-guinéen, caractérisé par une saison de pluie, allant de mi-avril à mi-octobre et une saison sèche allant de mi-octobre à mi-avril. Mais l'altitude modifie quelquefois ces paramètres du climat surtout dans la zone de Kouandé. Le bassin appartient à la zone agro écologique caractérisée par une pluviométrie qui oscille entre 800 et 1100 mm par an avec un pic au mois d'août. La zone d'étude est soumise à l'alizé saharien du Nord - Est relativement frais et très sec (harmattan).

A partir des séries de pluie disponibles au niveau du CeRPA (depuis 2003) et les températures de Natitingou jusqu'en 2010, des diagrammes climatiques ont été réalisés pour les trois communes (Kouandé, Kérou et Péhunco). Les températures du Natitingou ont été utilisées sans aucune transformation car les statistiques pluviométriques collectées au niveau du CeRPA ne sont pas ponctuelles (elles sont des moyennes de chaque commune).

Graphique 2:Diagramme ombro-thermique dans les trois communes

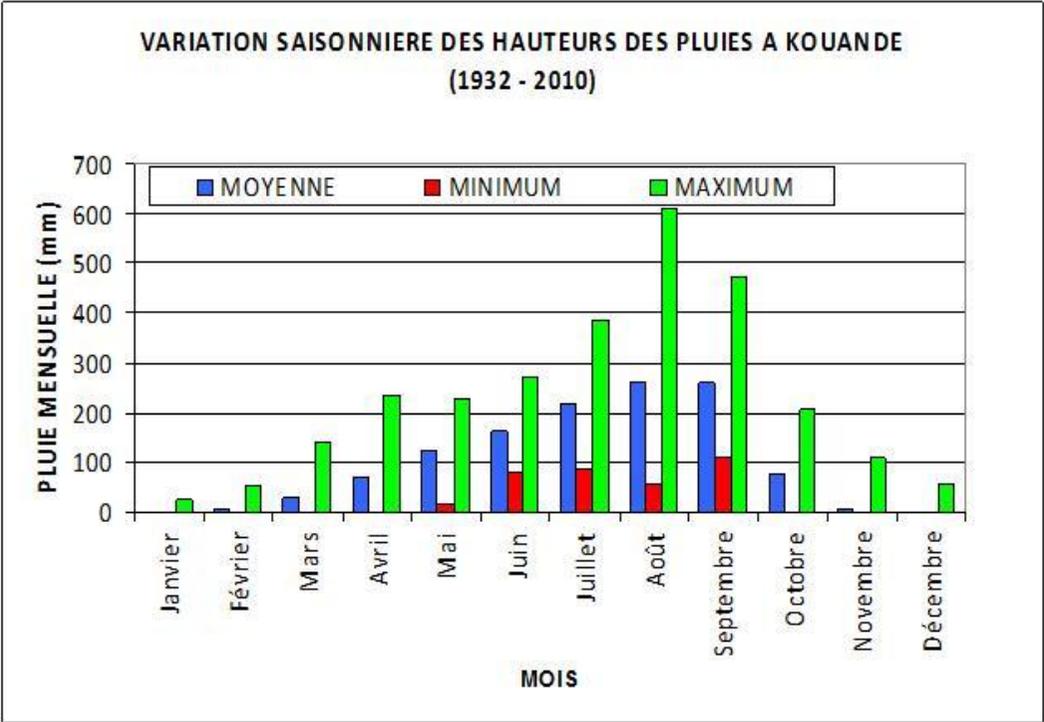
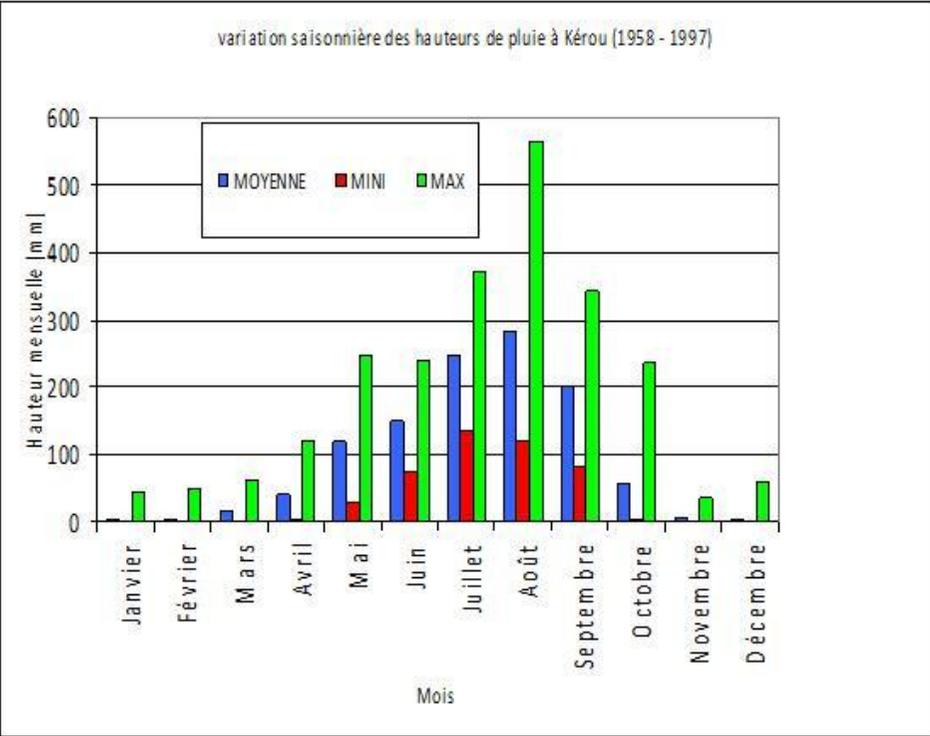




Les 03 diagrammes du graphique 2 permettent de distinguer les mois les plus secs des mois les plus arrosés à la station. Ainsi, tous les mois sous la courbe de température sont considérés comme des mois secs et ceux qui coupent les courbes sont considérés comme des mois pluvieux. C'est le cas des mois de Juillet, Août et Septembre dans la zone de l'étude.

En considérant les données pluviométriques (de 1958 à 1997 pour Kérou et de 1932 à 2010 pour Kouandé) disponibles au Service Météo, on constate que c'est sur les trois mois pluvieux (Juillet, Août et Septembre) que les moyennes de pluies mensuelles sont les plus importantes.

Graphique 3: Variations saisonnières de la pluviométrie à Kérou et à Kouandé



Sources : A partir des données de la DMN, ASECNA, 2012

5.2 Géologie et hydrogéologie

Le sous-sol, constitué par trois séries sédimentaires anciennes, fortement indurées et contenant des aquifères de fissures, présente une grande similitude hydrogéologique avec le socle cristallin: les quartzites de l'Atacora en limite orientale, la série protérozoïque de la Podiéga (grès et quartzites) dans la moitié Est, la série paléozoïque de la Pendjari (grès fins, silts et argilites) dans la moitié Ouest.

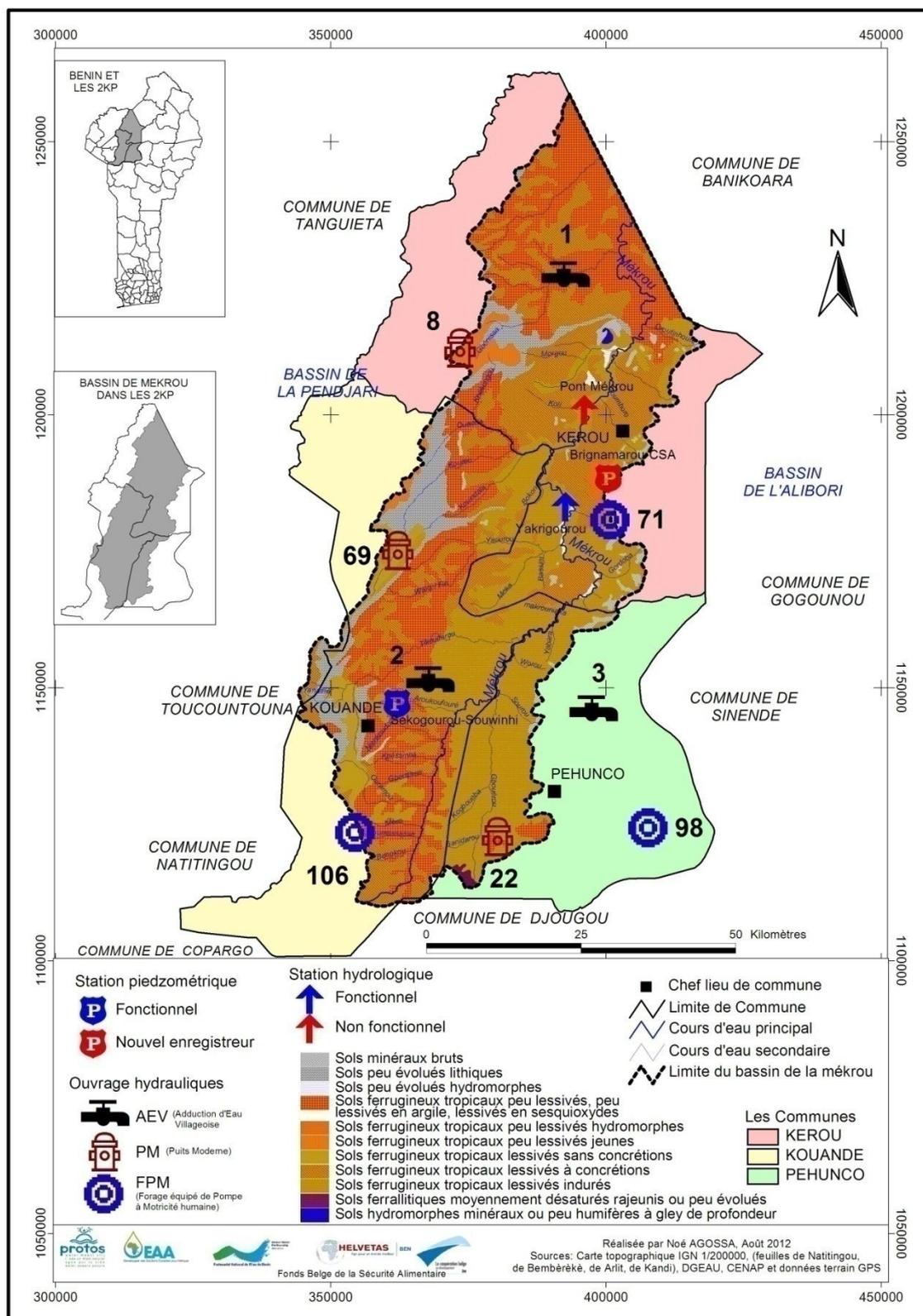
Les aquifères sont en général discontinus. Ils sont captés par des puits à grand diamètre et des forages qui produisent des débits 2 à 5 m³/h. Les eaux sont faiblement minéralisées et affichent des valeurs de conductivité de 10 à 900 µS/cm pendant que les pH varient de 5 à 9. C'est à partir des eaux souterraines que l'approvisionnement en eau potable des communautés est donc assuré. Les statistiques produites par la Direction Générale de l'Eau (Tableau 7) montrent que le taux de desserte est plus important (49,8%) dans la commune de Kouandé par rapport aux autres communes et à la moyenne départementale mais reste faible par rapport à la moyenne nationale (61%). Mais, c'est également dans la commune de Kouandé qu'il y a plus d'ouvrages non fonctionnels.

Tableau 7: Ouvrages AEP dans les 2KP

	Taux de desserte	FPM		PM		AEV
		fonctionnel	en panne	fonctionnel	en panne	
KEROU	60.2%	178	8	11	08	08
KOUANDE	52,8%	115	29	55	44	04
PEHUNCO	72.5%	208	29	26	17	05
2KP	61,8 %	501	66	92	69	19
ATACORA	74.8%	1334	196	344	182	28

Source : BDI / DG-Eau/DDMEE, 2012

Carte 5: Typologie des sols, ouvrages hydrauliques et piézomètres



5.3 Hydrographie

Le bassin présente un réseau hydrographique (carte 7) riche en petits cours d'eau et ruisseaux saisonniers. La Mékrou est le cours d'eau le plus important qui s'étend sur une longueur de 480 km dont 287,87 km. Elle prend sa source à 460 m d'altitude environ, sur les flancs N-E des monts de Birni. Près de la moitié de superficie du bassin de la Mékrou (5 034 Km sur 10 500 Km² se trouvent essentiellement dans les 2KP. Les seuls affluents notables sont ceux provenant de l'Atacora : le bassin de Tikoudarou (552km²), le bassin de Yaourou (25km²), le bassin de Kourou (577km²), le bassin de Bénokou (33 km²), le bassin de Gbouérou (404 km²), le bassin de Moumassassa (27km²), le bassin de Ouramon (112 km²) et le bassin de Koli (74 km²). Sur ses 70 premiers kilomètres sur les roches acides du groupe de Djougou, elle suit une direction SSW- NNE. Elle décrit ensuite une série de coudes brusques suivant tantôt la direction SSW-NNE, tantôt celle perpendiculaire. Ce tracé est à mettre en rapport avec la nature des roches traversées, plus dures et plus résistantes à l'érosion : anatexites et gneiss à biotite du groupe de Kandi, quartzites de l'Atacorien, grès du Buem et du Continental Terminal.

La pente du lit est toujours modérée, des pieds des Monts de Birni à la confluence avec le Niger, elle est en moyenne de 0,45 m/km.

5.4 Bas-fonds

Le Bénin dispose de 56 308 hectares de bas-fonds dont 14457 cultivés et 692,6 hectares aménagés (DGR, 2012). Aussi, convient-il de noter que dans les communes de Kouandé, Péhunco et Kérou, il y a 2120 hectares de bas-fonds dont 988 sont cultivés et 39 hectares aménagés. Le tableau 8 donne une distribution des bas-fonds dans les trois communes et dans le bassin.

Tableau 8: Distribution des bas-fonds dans les communes

COMMUNES	Superficie de bas-fonds existants (ha)	Superficie de bas-fonds cultivés (ha)	Superficie de bas-fonds aménagés (ha)	Rapport bas-fonds aménagés sur bas-fonds existants (%)	Rapport bas-fonds cultivés sur bas-fonds existants (%)
KOUANDE	368	170	13	3,53	46
PEHUNCO	761	252	17	2,23	33
KEROU	991	566	9	0,91	57
TOTAL	2120	988	39	1,84	47

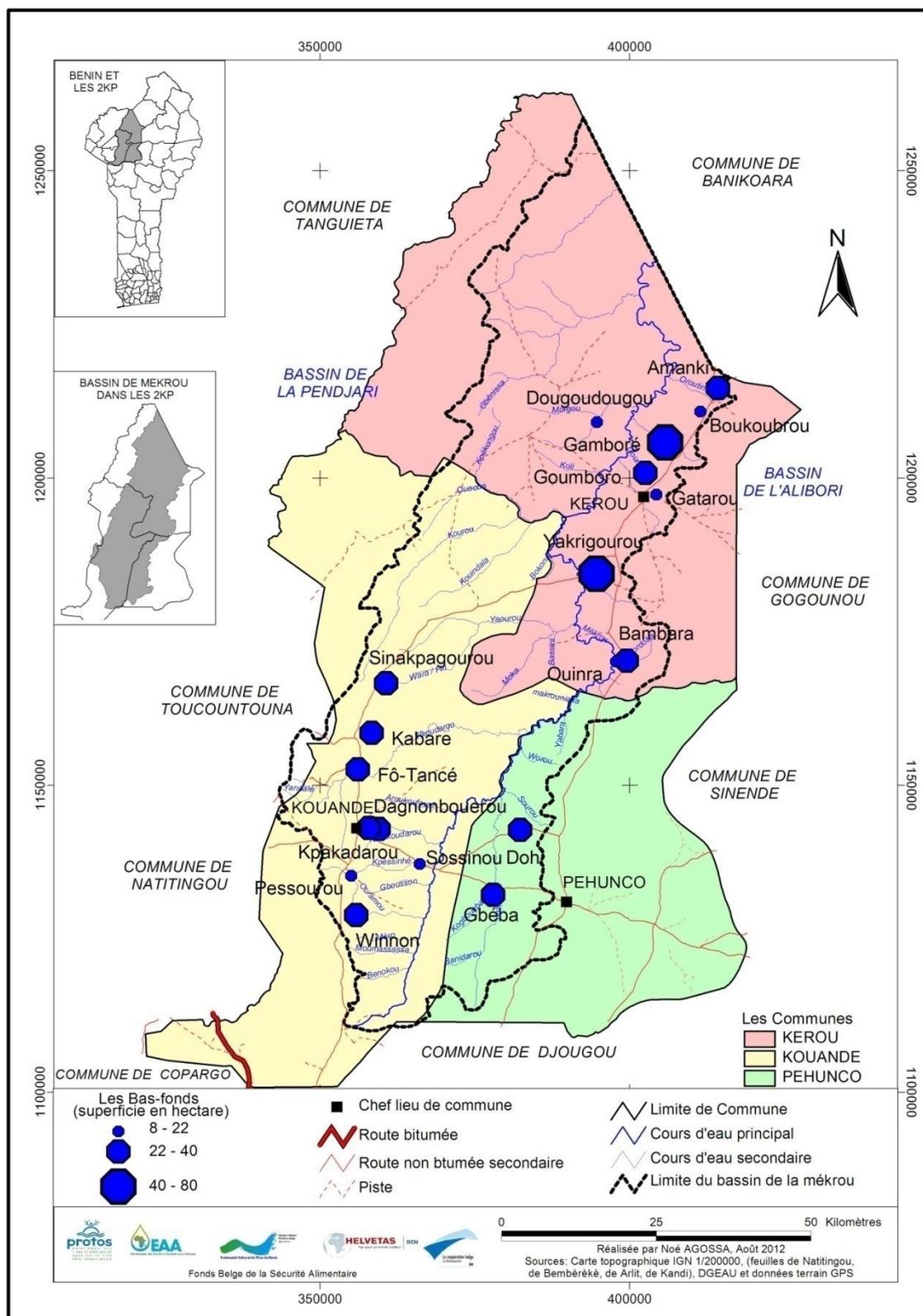
Source : DGR, 2012

Au regard de la morphologie du bassin, il y est recensé 570 hectares de bas-fonds soit 1.01% de l'ensemble des bas-fonds sur le plan national. Les bas-fonds du bassin sont au nombre de 19 dont 08 à Kouandé, 09 à Kérou et 02 à Péhunco.

Il est à signaler que quatre autres bas-fonds de Péhunco n'appartiennent pas au bassin. Il s'agit de Yanyanhou à Sayakrou, Yanyanhou à Sobrakrou, Sinnin Koro et Wokou.

Les calculs faits et indiqués dans le tableau 8 montrent que plus de la moitié (57%) de bas-fonds disponibles dans la commune de Kérou sont cultivés alors que c'est dans cette commune que la proportion de bas-fonds aménagés est la moins importante. La carte 8 montre que la plupart des bas-fonds de cette commune sont très proches du cours principal de la Mékrou. En revanche, dans la commune de Kouandé qui dispose de moins de bas-fonds et de plus de bas-fonds aménagés, les bas-fonds appartenant au bassin ne sont pas aussi proches du cours principal de la Mékrou comme ils le sont dans les deux autres communes.

Carte 7: Localisation des bas-fonds dans le bassin de la Mékrou



5.5 Retenues d'eau

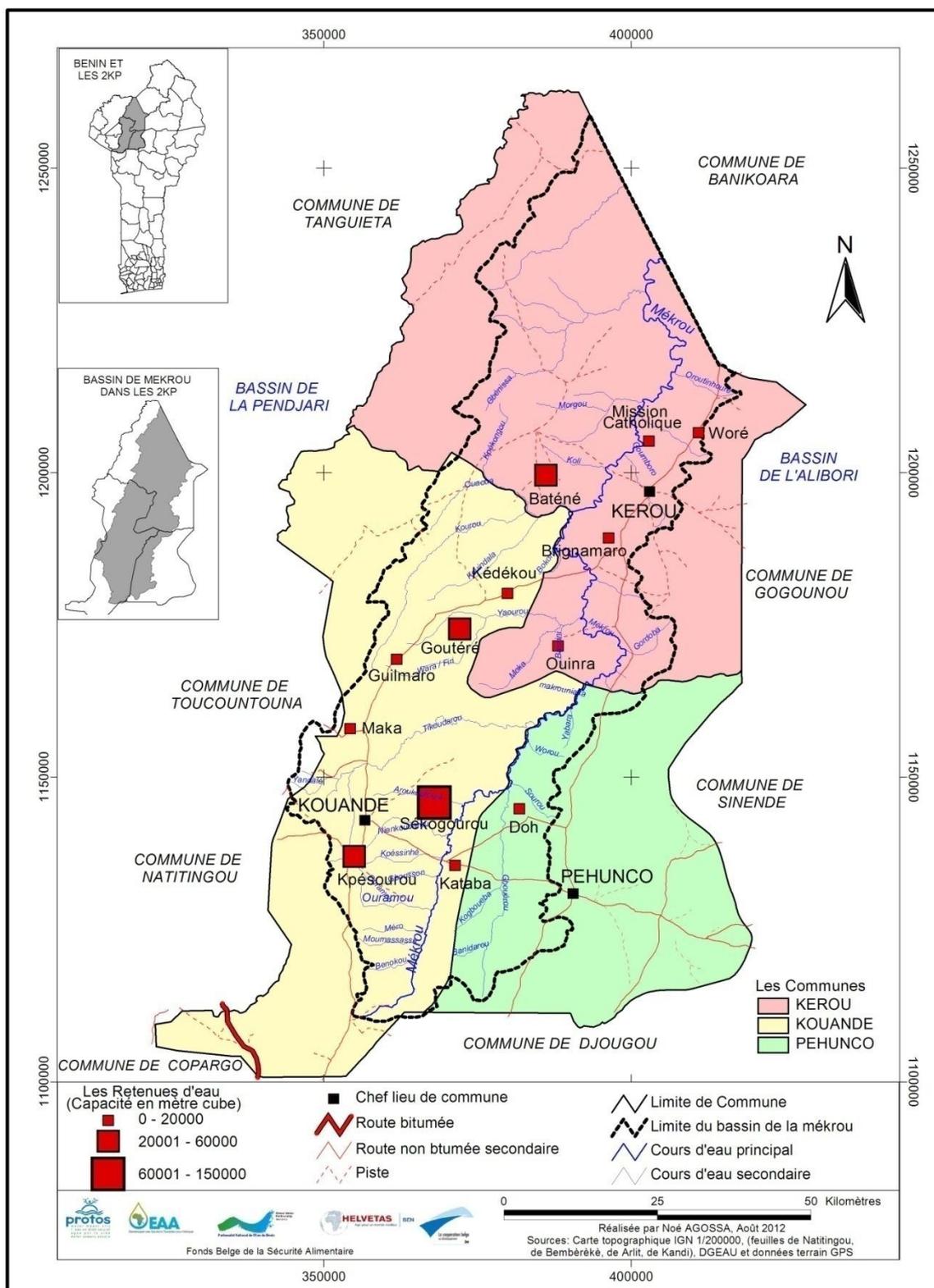
Dans les trois communes, il existe 24 retenues d'eau (Tableau 9, Carte 9) construites entre 1985 et 2000 à travers l'appui financier de la GTZ (23 retenues d'eau construites dans le cadre du Projet de Promotion de l'Elevage dans l'Atacora (PPEA) et de la FAO (retenue d'eau de Somparerou construite dans le cadre du projet bassin versant). Les phénomènes d'érosion et de comblement ont considérablement réduit les capacités (volumes) de ces ouvrages qui manquent énormément d'entretiens. Sur les 24 retenues d'eau, seules 06 ont été réfectionnées en 1999 (05 à Péhunco et 01 à Kouandé) avec l'appui financier de la GTZ. Même les abreuvoirs réalisés avec un système de siphonnement pour éviter que les animaux aient directement accès aux retenues d'eau afin d'assurer une certaine qualité de leurs eaux n'ont pas fonctionné longtemps puisqu'ils ont été abandonnés très tôt par les éleveurs et les animaux ont commencé à accéder directement à la cuvette en amont. Au nombre des facteurs évoqués pour expliquer les dysfonctionnements dans la gestion des retenues d'eau, il est fait cas des comités de gestion qui n'arrivent ni à mobiliser les ressources financières nécessaires ni à réinvestir les ressources mobilisées dans l'entretien quotidien ou périodique des ouvrages. Mais, beaucoup d'autres facteurs que la présente étude n'a pas pour objectifs d'appréhender expliqueraient les dysfonctionnements dans la gestion des ouvrages.

Tableau 9: Retenues d'eau dans les trois communes des 2KP

Commune	Localisation de la retenue	Année de réalisation	Capacité (m ³)	Type d'ouvrage	Financement
KEROU	KOSSOU-WINRA	1986	20.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	PIKIRE	1986	22.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	BATENE	1988	60.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	BRIGNAMARO	1990	20.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	YAKIMOTOKO	1990	21.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	FETEKOU	1987	24.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	MISSION CATHOLIQUE	1989	7.000	Creusement	Projet PPEA/ GIZ
	WORE	1996	20.000	Barrage	
KOUANDE	MAKA	1986		Barrage	Captage de source
	GUILMARO	1986		Barrage	Captage de source
	KATABA	1994	7.000	Creusement	Projet PPEA/ GIZ
	KEDEKOU	1996	20.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	GOUTERE	1989	36.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	KPESSOUROU	1988	42.000	Barrage (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	SEKOGOUROU	1990	150.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
PEHUNCO	KIKA	1985	20.000	Barrage (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	DOH	1985	8.000	Creusement (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	WOKOU	1988	15.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ
	TINHAURE	1986	14.000	Gué/Radié (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	SOMPAREROU GAH	1990	30.000	Barrage	Projet FAO
	NASSOU	1990	34.000	Barrage (réfectionné)	1,5 km
	MARESSARAROU	1989	7.000	Barrage (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	BEKET	1986	31.000	Barrage (réfectionné)	Projet PPEA/ GIZ
	TOBRE	1986	27.000	Barrage	Projet PPEA/ GIZ

Source : PPEA, Comment valoriser 17 ans d'expériences : documentation d'un processus de gestion du savoir, 2000, 79 p

Carte 8: Localisation des retenues d'eau dans le bassin de la Mékrou



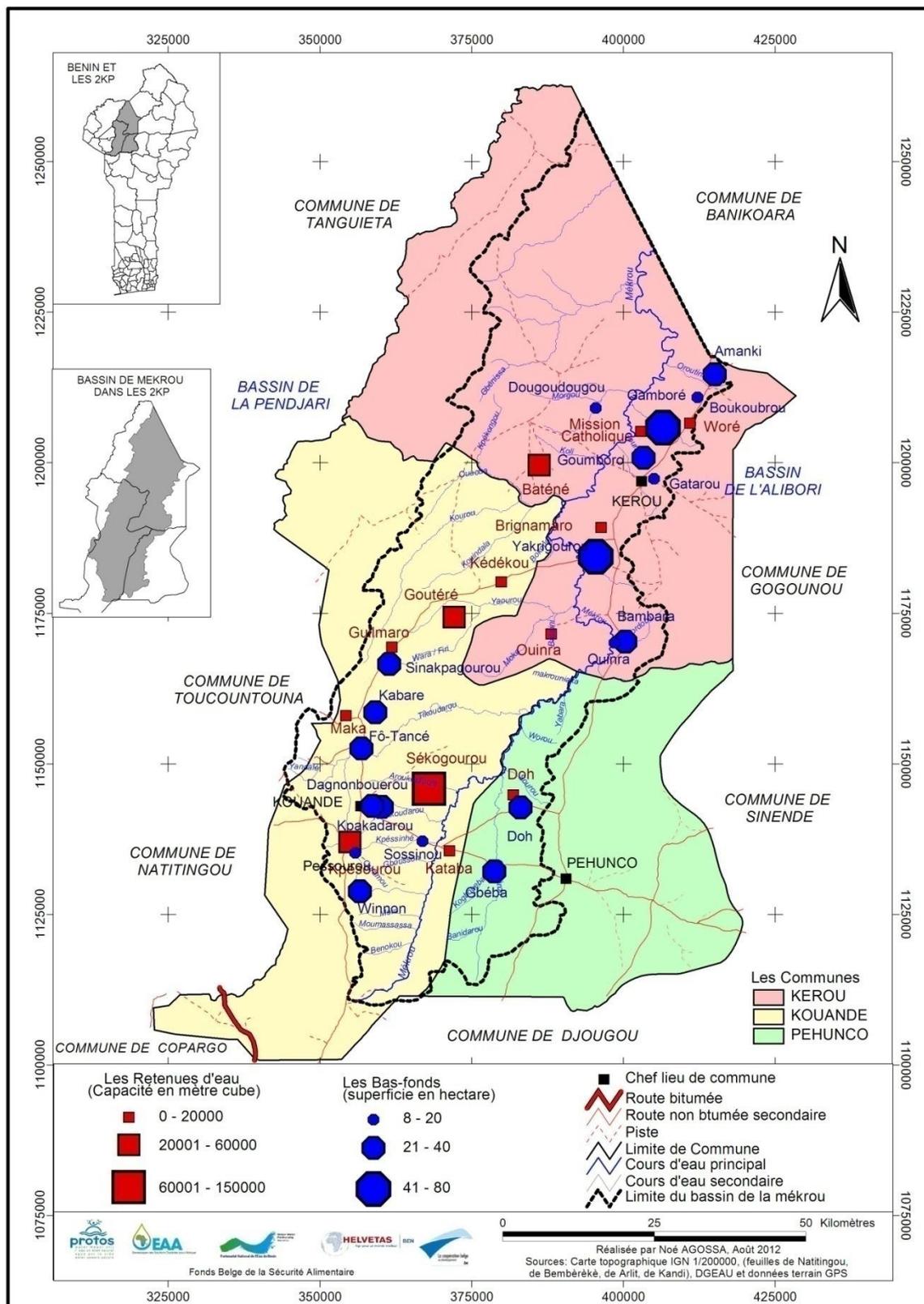
La carte 9 montre que toutes les retenues d'eau de la commune de Kouandé appartiennent au bassin alors que dans la commune de Péhunco, seule la retenue d'eau de Doh appartient au bassin. Au total, 13 des 24 retenues d'eau appartiennent au bassin de la Mékrou.

La réalisation de ces retenues d'eau s'est fondée sur des estimations issues de plusieurs études². Sous l'hypothèse d'un besoin de 25 L/J pour les bovins et 5 L/J pour les petits ruminants pendant 7 jours et six mois de saison sèche, le besoin total se chiffre à 2700 m³ /j ou 482 000m³ /saison sèche. Les chiffres donnés varient entre 2 000 et 3 000 bovins/point d'eau. Sous cette hypothèse le volume (utilisable) à un point d'eau se chiffre à 50 - 75 m³ /j = 11 000 - 15 000 m³/saison sèche/point d'eau. L'idée fondamentale était la création d'une multitude de petits points d'eau au lieu d'un nombre inférieur d'ouvrages de grands volumes pour éviter non seulement la désertification et le surpâturage mais aussi pour faciliter l'entretien aux bénéficiaires. Or, plusieurs retenues d'eau du projet sont situées dans les parties supérieures des cours d'eau. Là, les flancs et les pendages longitudinaux sont plus raides. L'érosion est plus forte, ainsi que les vitesses d'écoulement et le transport des solides. Les expériences obtenues dans d'autres régions signalent que la sédimentation peut atteindre 300 m³ par km² du bassin versant par an. Cela signifie qu'une retenue d'eau de 100000 m³ avec un bassin versant de 10 km² peut perdre la moitié de son volume après 15 à 20 ans, d'où la nécessité de prévoir un nettoyage des cuvettes tous les 03 à 05 ans.

En mettant les retenues d'eau et les bas-fonds sur un même fond de carte (Carte 10), on constate que ces points d'eau sont plus concentrés au centre de la commune de Kouandé, puis au Sud et au Centre de la commune de Kérou.

²SAKA Saleh G. & KRAUTHAUSEN Bernhard, Etude sur la factibilité des points d'eau pastoraux dans l'Atacora/ R.P. Bénin, 1985, 194 p.

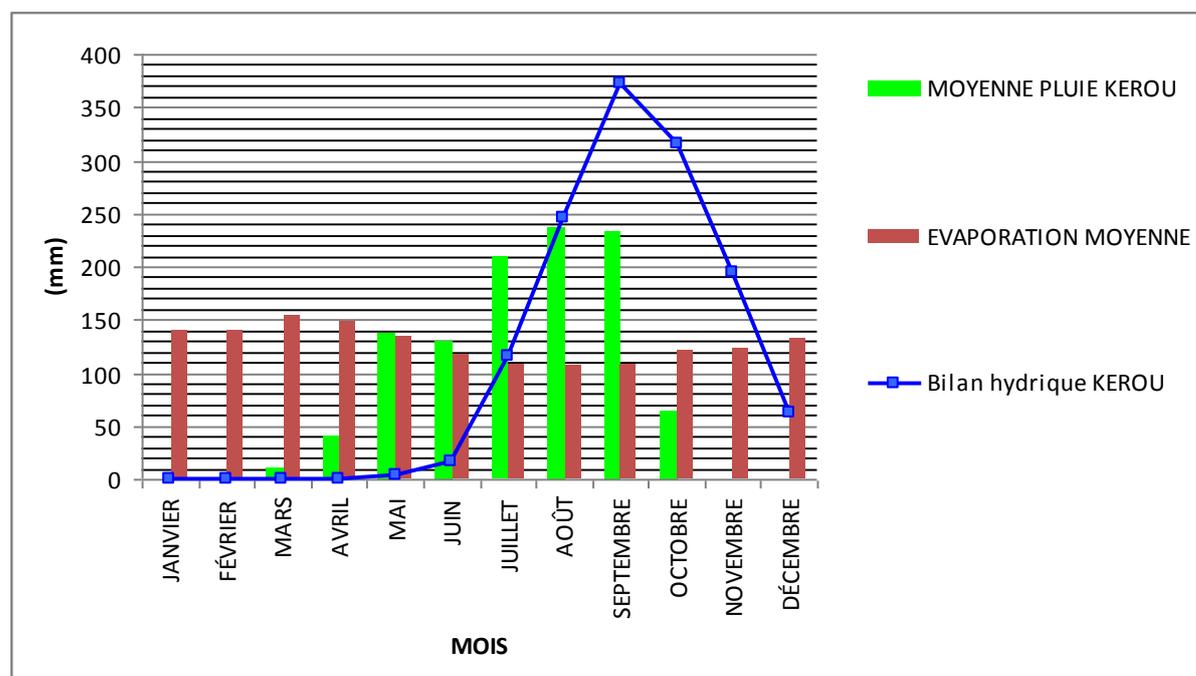
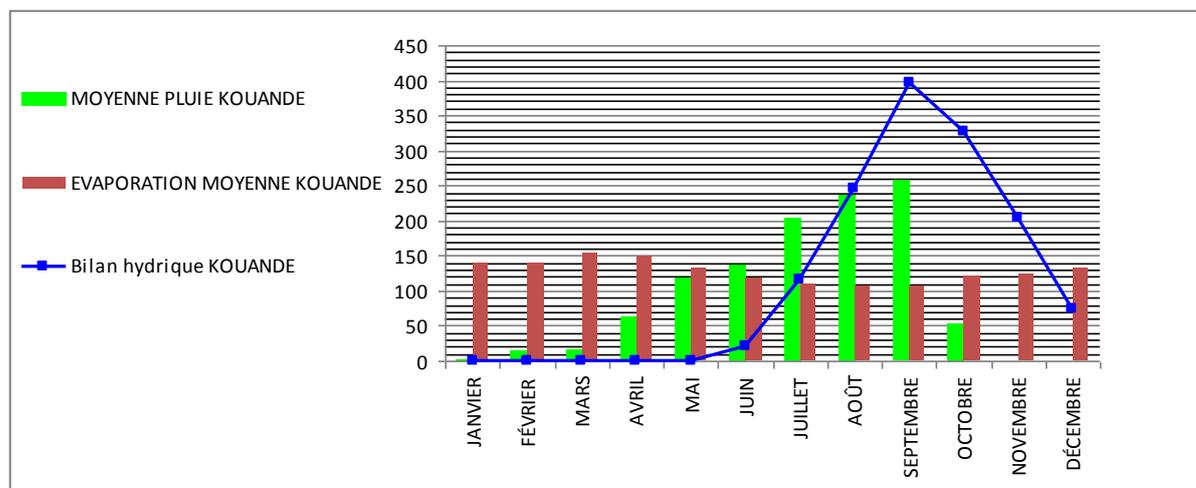
Carte 9: Retenues d'eau et bas-fonds dans le bassin de la Mékrou

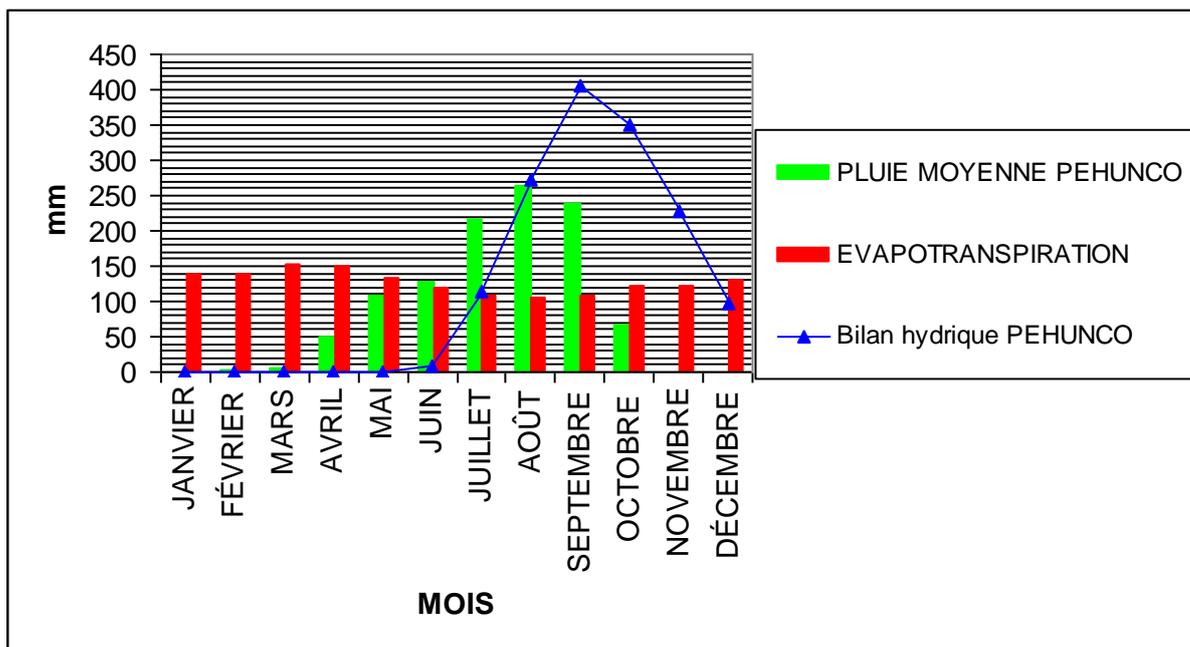


5.6 Bilan hydrique

A partir des données pluviométriques collectées au niveau de chacun des CeCPA des trois communes de la zone d'étude et des données d'évapotranspiration potentielle de Natitingou, les bilans hydriques ont été établis comme le montre l'ensemble des trois graphiques 4. Les données d'évapotranspiration potentielles de Natitingou collectées par le SMN ont été utilisées parce qu'il n'y a pas d'équipements de mesure de ces paramètres dans les trois communes de la zone d'étude. Aucune extrapolation des évapotranspirations potentielles n'est faite.

Graphique 4: Bilans hydriques dans les trois communes des 2KP



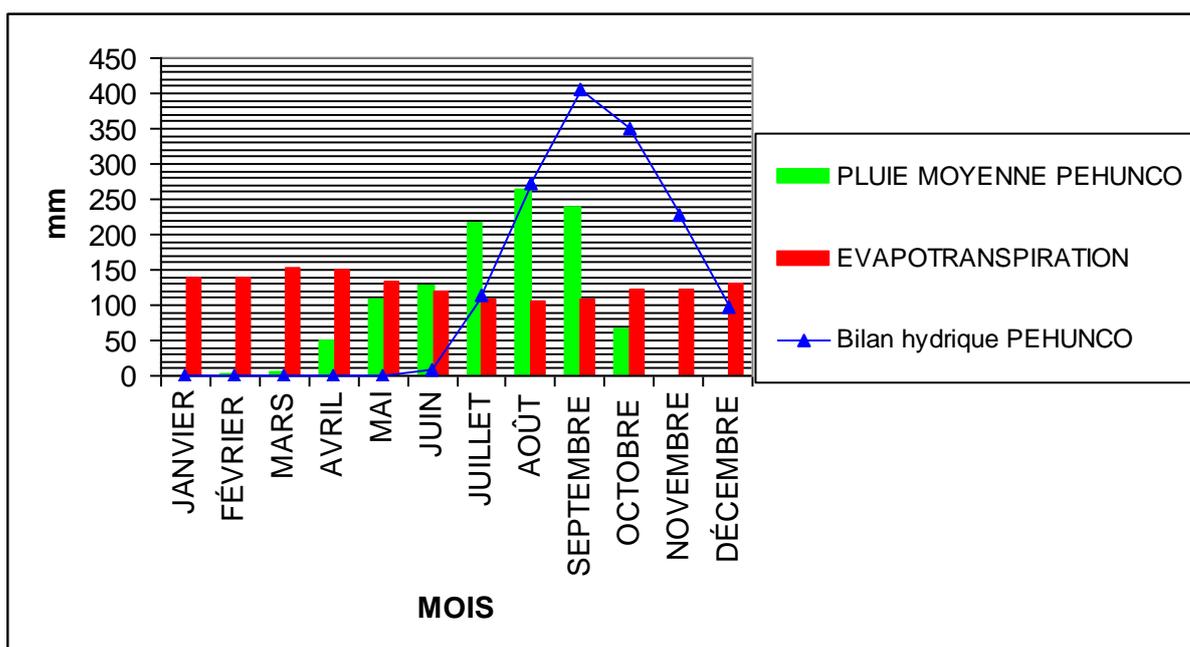


Sources : SMN-Cotonou et CeRPA/ Atacora-Donga (2003 – 2009)

Les graphiques 4 montrent que :

- le remplissage de la nappe phréatique est remarquable au mois de juin ;
- l'écoulement démarre en juillet ;
- septembre est le mois le plus humide ;
- la baisse de la ressource en eau s'amorce en octobre et ;
- Janvier, février, mars, avril et mai sont véritablement les mois secs.

A la suite de cette présentation des ressources en eau du bassin de la Mékrou, on peut s'interroger sur les formes de mise en valeur de ces ressources en eau. C'est ce qui est présenté dans le chapitre sur les modes de valorisation des ressources en eau du bassin de la Mékrou.



6- MODES D'UTILISATION DES RESSOURCES EN EAU DANS LE BASSIN

Les ressources en eau du bassin de la Mékrou sont diversement valorisées.

6.1 Production végétale

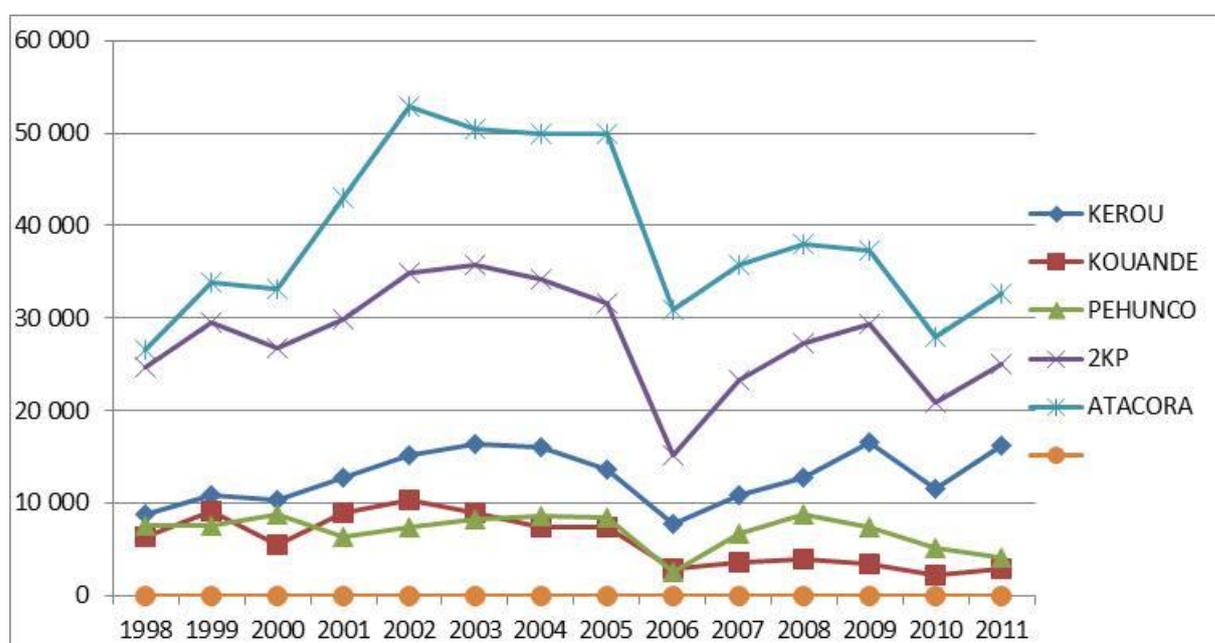
Il s'agit principalement de la valorisation directe de l'eau dans les cultures de contre saison (maraîchage et rizicultures) à travers des aménagements hydro-agricoles et de la valorisation naturelle dans les cultures pluviales.

6.1.1 Cultures pluviales

Les trois communes des 2KP disposent encore d'importantes terres agricoles et constituent de ce fait, la principale zone de production agricole dans le département de l'Atacora. L'agriculture y est faite de cultures vivrières et de cultures de rente. Cette agriculture est de type saisonnier, c'est-à dire celle qui se pratique en saison pluvieuse entre le début des pluies (avril-mai) et leur fin (fin septembre début octobre). C'est la période de « valorisation naturelle » et de production de masse des cultures vivrières et des cultures de rente.

En effet, les trois communes viennent en tête de production cotonnière dans le département de l'Atacora. Le graphique 5 montre l'évolution des superficies emblavées pour la production cotonnière de 1998 à 2011.

Graphique 5: Evolution des superficies de production cotonnière de 1998 et 2011



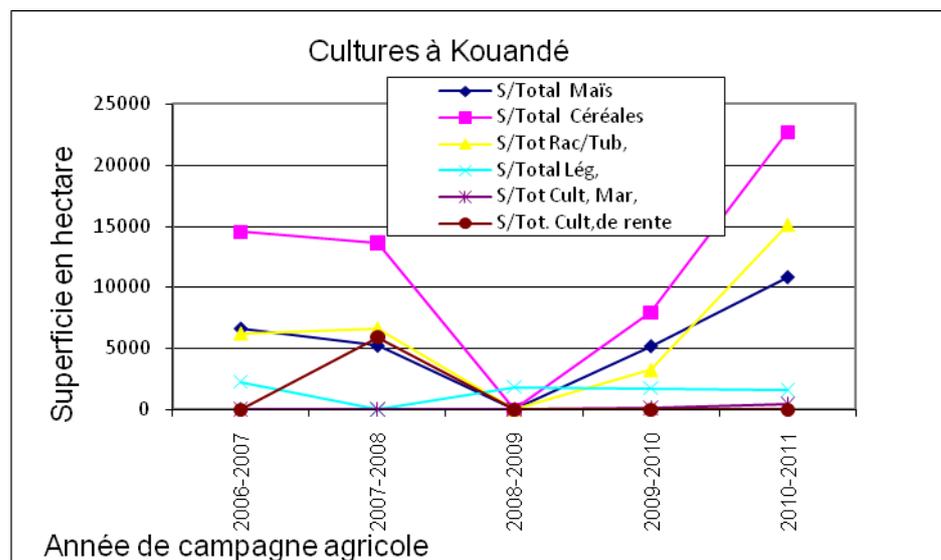
Source: SSE/CeRPA-Atacora/Donga, 2012

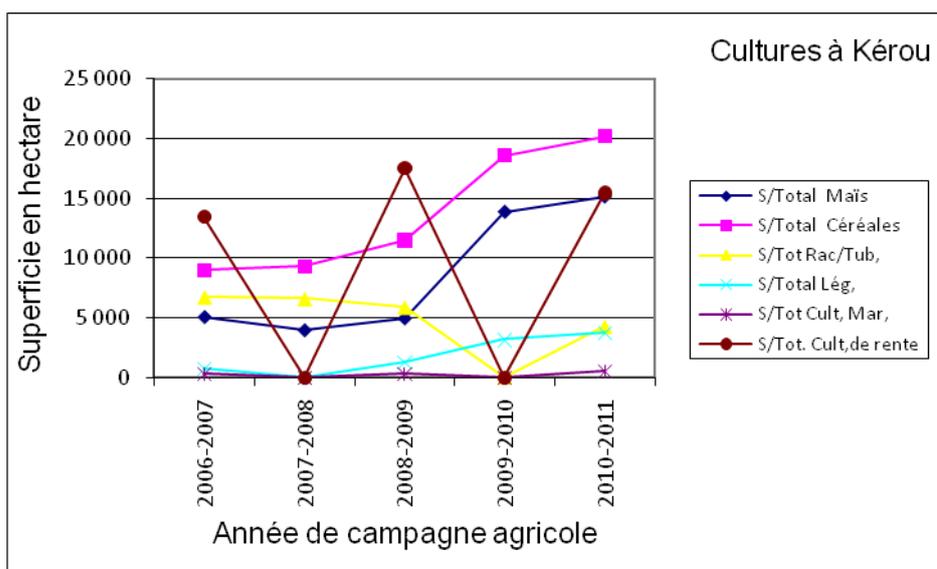
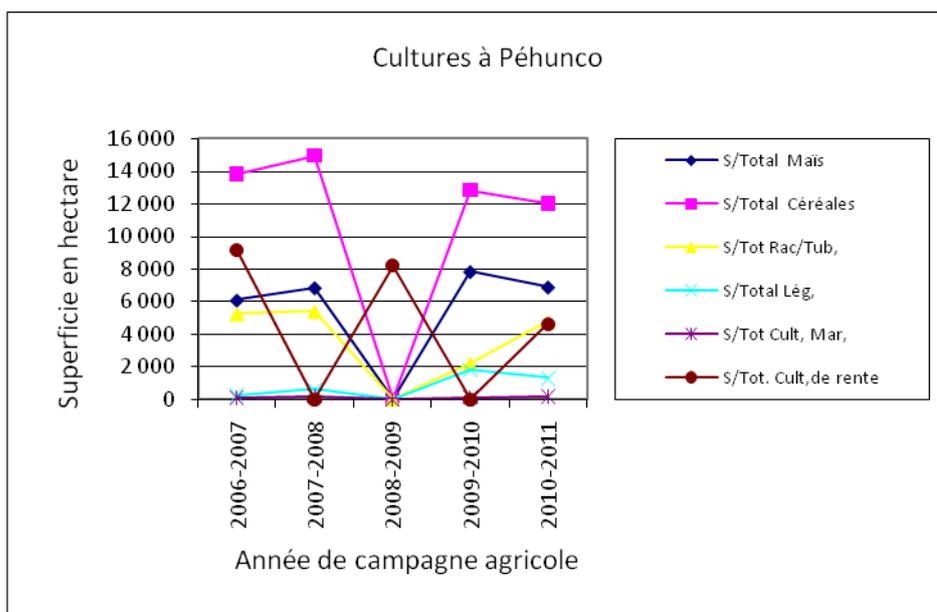
Les graphes montrent que les superficies emblavées pour la production cotonnière ont connu assez d'oscillations. Les superficies emblavées avaient été importantes entre 1998 et 2004 avant de connaître une forte régression jusqu'en 2006 pour reprendre lentement sans pour autant connaître de « boom ». La situation a été plus critique en 2010 avant de connaître une certaine amélioration en 2011 et une augmentation spectaculaire de superficies emblavées en 2012.

De façon substantielle, les graphes montrent l'importance des superficies emblavées dans les trois communes au regard des superficies totales emblavées dans le département. Cela traduit combien les terres des trois communes y compris celles situées dans le bassin de la Mékrou font objet d'intenses exploitations pour la production cotonnière.

Les mêmes observations sont valables pour les autres spéculations quand bien, même les superficies emblavées sont moindres par rapport à la production cotonnière. Les statistiques sur les superficies emblavées pour la production de quelques spéculations agricoles (maïs et autres céréales, racines et tubercules, légumes, etc.) entre 2006 et 2010 montrent bien les évolutions des superficies emblavées (Graphe 6).

Graphique 6: Evolution des superficies emblavées pour les cultures vivrières dans les 2KP





Les 03 graphiques présentent l'évolution des superficies des différentes cultures vivrières produites dans les 2KP (Kouandé, Kérou et Péhunco) de 2007 et 2011. Ces graphiques montrent que les céréales (sorgho, petit mil ; riz et le fonio), le maïs (local et amélioré), les racines et tubercules (principalement igname et manioc) et les cultures de rente (principalement le coton) sont les plus importantes spéculations agricoles. Dans les trois communes les superficies emblavées pour les céréales et les racines et tubercules sont les plus importantes. Pour la production cotonnière, les superficies emblavées ont totalement baissé à Kouandé entre 2009 et 2011, ce qui n'est pas le cas des deux autres communes où les superficies en coton ont augmenté à partir de 2010. Toutes les 3 communes ont emblavé plus 100 000ha au niveau du maïs et autres céréales mais au niveau des cultures de rentes c'est Kérou qui vient en tête avec plus 70 000ha cultivées suivie de Péhunco 37000ha et Kouandé 21904 ha ; ces

surfaces étant décapées au détriment des zones des savanes ou forêts claires. Certaines spéculations comme l'igname nécessitent de nouvelles terres, entraînant la destruction du couvert végétal. Au-delà des superficies emblavées et des techniques culturales très peu respectueuses de l'environnement ; il faut noter aussi l'ampleur de l'utilisation des intrants dans la production de ces différentes spéculations.

6.1.2 Cultures de contre saison

Les cultures de contre saison sont essentiellement faites des cultures maraîchères (oignon, tomate, crinclin ; piment ; gombo ; choux ; etc.). C'est dans la commune de Péhunco que le maraîchage sous sa forme organisée a été introduit à travers le Projet de Développement Rural Intégré (PDR) au début des années 1990. Depuis lors, cette activité mobilise ces communautés notamment des femmes organisées en groupements de production maraîchère et appuyées à travers divers projets de développement (PROMIC, PADPA, PAMRAD, etc.). Les activités maraîchères se pratiquent en saison sèche notamment de novembre à mai. Des entretiens réalisés avec les responsables des maraîchers à Péhunco et à Kérou, il est ressorti quelques statistiques consignées dans le tableau 10.

Tableau 10: Quelques statistiques sur la production maraîchère en 2012

	Cultures maraîchères	Superficie
Kérou	Tomate	4,75 ha
	Piment	2,02 ha
	Choux	2 ha
	Oignon	0,50 ha
	Pomme de terre	2 ha
	Gombo	6,06 ha
Péhunco	Pomme de terre	7 ha
	Gombo	18 ha
	Piment	8 ha
	Tomate	27 ha
	Oignon	6 ha

Sources : Enquête, août 2012

Les cumuls des superficies emblavées (Données statistiques du CeRPA, 2012) pour la production maraîchère entre 2007 et 2011 (soit 05 campagnes agricoles) donnent 2.322 ha pour la commune de Kérou, 1822,25 ha pour Kouandé et 729 ha pour Péhunco. Cette production maraîchère est facilitée par l'exploitation de l'eau des bas-fonds, des retenues d'eau, des poches d'eau des rivières, des puits à grand diamètre. Le fait que la plupart de ces points d'eau tarissent en saison sèche favorise un effectif croissant de puits tubés. En effet, les projets comme le Projet d'Appui au Monde Rural dans l'Atacora et la Donga (PAMRAD), le Projet d'Appui au Développement de la pêche Artisanale (PADPA) ont appuyé financièrement des groupements maraîchers dans la réalisation des puits tubés. Certains gros producteurs maraîchers ont aussi financé la réalisation de leurs propres puits tubés (montant supérieur ou égal à 50.000 F en fonction du type). Le technicien spécialisé dans la réalisation de ces puits tubés est l'un des gros producteurs maraîchers de la commune de Péhunco, actuellement président de la coopérative des maraîchers dans l'Atacora et la Donga.

Toutes ces cultures se font de nos jours avec une forte utilisation des intrants agricoles notamment les engrais qui sont directement déversés dans les bas-fonds.

Photos 1: Aménagement hydro-agricole dans la commune de Péhunco



Comme la montre la photo à gauche, les bas-fonds et les politiques d'aménagements qui les sous-tendent visent beaucoup plus le développement de la riziculture qui se fait en saison pluviale. C'est après la récolte du riz que les cultures maraîchères s'installent.

6.1.3 Elevage

Le développement de l'élevage est lié fondamentalement à l'eau. En effet, le difficile accès à l'eau est l'un des facteurs explicatifs des mouvements saisonniers des éleveurs Peulhs qui partent en transhumance. C'est d'ailleurs pour réduire ce phénomène et contribuer à la sédentarisation des éleveurs Peulhs et par conséquent, améliorer leur situation socio-économique que le (PPEA) a été implémenté dans la zone de l'étude entre 1983 et 2000. A travers ce projet, il était question, entre autres, de mobiliser les ressources en eau à des fins pastorales. Les retenues d'eau réalisées constituent à ce jour, les principales sources d'abreuvement des animaux en période de saison sèche. Les trois communes des 2KP viennent en tête des communes comptant le plus grand effectif de cheptel dans le département de l'Atacora mais les statistiques fiables et actualisées font défaut pour apprécier l'effectif réel des animaux. Se basant sur les recensements du cheptel de 2004, il est avancé les statistiques consignées dans le tableau 11.

Tableau 11: Evolution du cheptel dans les trois communes

Communes	Bovins	Ovins	Caprins	Porcins	Equins	Asins	Lapins	Volailles
Kérou	65000	15000	18000	6000	35	15	211	41000
Kouandé	50400	22800	14200	2500	insignifiant	insignifiant	insignifiant	34950
Péhunco	38500	13600	4600	200	insignifiant	insignifiant	insignifiant	25000

Source : SDAC KEROU, 2006

Non seulement les retenues d'eau ne sont pas nombreuses dans le bassin de la Mékrou mais aussi celles qui existent connaissent une restriction de leurs capacités du fait des phénomènes d'érosion et de comblement. Du coup, l'eau de ces retenues

d'eau ne suffit plus à satisfaire les besoins des éleveurs. En effet, la question de disponibilité de l'eau se pose toujours dans la mesure où la plupart des retenues d'eau ont commencé à tarir. C'est le cas de la retenue de Dôh dans la commune de Péhunco qui a tari pour la première fois en 2012.

6.3. Pisciculture et pêche

La pisciculture est une activité très peu développée dans les 2KP. C'est pour impulser une dynamique dans le sous-secteur que la pisciculture a été introduite dans le cadre du PPEA. Toutes les retenues d'eau ont été empoissonnées et la pêche est organisée chaque année à partir du mois de février jusqu'au mois d'avril. De nos jours, la pêche constitue la principale source de recettes des comités de gestion des retenues d'eau. Selon les déclarations des membres de comité des retenues d'eau contactés, la pêche organisée annuellement dans ces ouvrages hydrauliques de Bèkèt et de Tobré rapportent jusqu'à 300.000 F. Mais, le fait que la plupart desdits ouvrages hydrauliques tarissent ou ne gardent pas assez d'eau en saison sèche compromet la pêche (cas de la pêche dans les retenues d'eau de Nassou, de Somparou).

6.2 Usages domestiques

Sur le plan domestique, l'eau est utilisée en premier lieu dans l'alimentation, pour la boisson et pour la préparation des repas. Elle sert aussi à faire la lessive, la douche et à laver la vaisselle (Photos 2). C'est dans le lit des cours et plans d'eau que les femmes vont laver les plats et les vêtements. Cet usage constitue un danger pour les cours d'eau en ce sens que les produits chimiques comme les savons utilisés se déposent directement dans l'eau. Ce qui constitue une source de pollution de l'eau avec des risques non seulement pour les personnes mais aussi des menaces de disparition pour la faune et la flore aquatique.

Photos 2: Lessive, vaisselle et douche dans la Mékrou au pont de Yakrigourou (Kérou) et dans la retenue d'eau de Kpesourou (Kouandé)



6.3 Construction des habitations

Lors de la construction des maisons, les points d'eau sont fortement sollicités surtout en saison sèche. L'eau et même le sable sont prélevés directement au niveau des points d'eau. Les personnes enquêtées font état de ce que les retenues d'eau sont les principaux sites de ces prélèvements au point d'assécher certains plans d'eau. Or,

c'est en saison sèche que les constructions en terre de barre sont souvent réalisées. Il est même ressorti des entretiens que des conflits aux abords des points d'eau entre ceux qui recherchent l'eau pour les constructions et ceux qui en recherchent pour les autres usages.

6.4 Lavages des moyens de déplacement

L'eau des points d'eau et/ou cours d'eau est aussi utilisée dans les 2KP pour laver les moyens de déplacement en l'occurrence les vélos, les motos et même les automobiles. Le lavage se fait directement dans l'eau ou à côté des ouvrages des hydrauliques Cette pratique présente des risques de santé tant pour les humains que pour les animaux. La photo 3 est illustrative de cette pratique dans la zone de l'étude.

Photos 3: Photos montrant le lavage d'engins dans la retenue d'eau de Kérou-centre



6.5 Loisirs

Dans de nombreux endroits de la rivière Mékrou ou de ses affluents, les enfants s'adonnent aux activités de loisirs en allant y faire de la natation.

Photos 4: Baignade des enfants dans un bras de la Mékrou à Kérou



Ces pratiques sont plus visibles dans les zones où le cours d'eau est plus proche des agglomérations et au niveau des retenues d'eau comme le montre l'une des images précédentes (Photos 2). Mais, la baignade dans ces eaux présente non seulement des risques de noyade pour ces enfants mais aussi de risques de pollution de la ressource.

6.6 Usages culturels

Les acteurs touchés par l'étude n'ont pas connaissance des pratiques culturelles au niveau des retenues d'eau ni des cours d'eau dans le bassin. Aux dires de ces derniers, il n'y a donc pas de sacrifices ni d'offrandes publiquement reconnus et d'intérêt collectif qu'un prêtre officie. Cependant, il a été évoqué des cas de pratiques occultes auxquelles certains individus s'adonnent furtivement les nuits pour leurs affaires personnelles. Les personnes enquêtées ont révélé que c'est en saison sèche quand les points d'eau tarissent que de tels objets sont retrouvés aux abords des retenues d'eau. Autrement dit, nombreuses sont des pratiques occultes qui se développent de façon furtive au niveau des retenues d'eau.

7- RISQUES LIES AUX RESSOURCES EN EAUX

Comme rappel méthodologique, l'identification des risques s'est fondée d'une part sur l'identification des activités à risques sur les ressources connexes aux ressources en eau dans la zone de l'étude. Au nombre des principales activités identifiées, il y a les activités agricoles notamment les techniques de production du coton, de l'igname et de céréales, les activités pastorales, l'exploitation forestière, les activités aurifères dans la commune de Péhunco. D'autre part, l'identification des risques sur les ressources en eau elles-mêmes s'est principalement fondée sur les activités à risques directs sur les ressources en eau (lessive, vaisselle, lavage des engins et équipements dangereux ; baignade, etc.) et sur des effets indirects desdites activités identifiées.

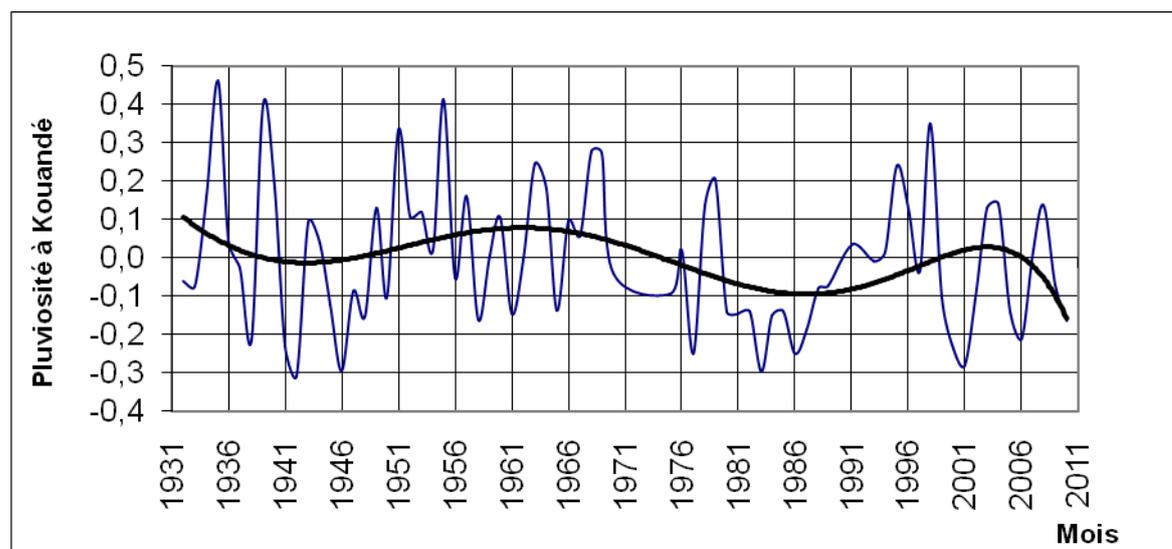
7.1 Risques environnementaux

Au nombre des risques environnementaux identifiés dans la zone de l'étude, il y a les risques liés aux changements climatiques, à l'érosion, au comblement des plans d'eau, à la pollution des ressources en eau de surface, à l'eutrophisation et à la pollution des eaux souterraines. Mais, les risques les plus évoqués par les personnes enquêtées sont ceux associés aux comblements des plans d'eau.

7.1.1 Risques liés aux changements climatiques

Plusieurs travaux de recherches montrent que la portion béninoise du bassin du Niger présente des signes de manifestations des changements climatiques. De façon générale, on note une instabilité des phénomènes climatiques. Bien que les phénomènes d'inondation ne soient pas fréquents dans ces trois communes situées en tête du bassin de la Mékrou, les crues de la Mékrou et de certains de ses affluents créent parfois des dégâts (cas du cours d'eau traversant Kérou-centre ; destruction des cultures ou des habitats par l'érosion). Mais on n'y note comme dans la plupart des communes du bassin du Niger, des signes de variabilité climatique.. Les données recueillies au niveau du poste pluviométrique de Kouandé de 1932 à 2010 permettent de montrer cette variabilité à l'échelle annuelle.

Graphique 7: Pluviosité à Kouandé



Source : SMN/DMN, 2012

Ce graphe montre bien que depuis la grande sécheresse des années 70, la pluviométrie a considérablement diminué à Kouandé et on pourrait faire la même conclusion pour la zone de l'étude. Cette réduction de la pluviométrie peut bien traduire les 'ampleur de la sécheresse et de ses effets sur les ressources en eau dans les trois communes.

7.1.2 Erosion et comblement des plans d'eau

Les phénomènes d'érosion et de comblement des plans d'eau sont liés au développement de certaines activités comme les activités agricoles, les activités pastorales, l'exploitation forestière, les feux de brousse, etc.

- **Pratiques de production végétale :** L'agriculture extensive sur brûlis et les techniques de labour dans le sens des pentes pour la production du coton et des céréales, l'exploitation des versants abrupts et des berges des cours d'eau pour la production de l'igname sont autant de pratiques agricoles qui fragilisent et exposent les terres aux phénomènes d'érosion.
- **Exploitation forestière :** les communes de Péhunco, Kouandé et Kérou disposent d'importantes ressources forestières qui font de plus en plus l'objet d'exploitations non contrôlées. En plus des exploitations à l'intérieur de la forêt de la Mékrou, il y a aussi d'importantes coupes de bois d'œuvre et de carbonisation qui se font le long des petits cours d'eau qui se versent dans la Mékrou dans les zones périphériques de la Mékrou. L'ampleur de ces activités a même amené les autorités locales des communes de Péhunco, Kérou, Kouandé et Sinendé à mettre en place un cadre de concertation pour limiter ces dégâts sur les ressources environnementales. Face à l'inertie de ce cadre de concertation, des jeunes de la commune de Péhunco appuyés par certaines autorités élues et coutumières se sont constitués en une force de la société civile pour interdire toutes pratiques de coupes abusives de bois d'œuvre dans toute la commune tout en rendant les agents des Eaux et Forêts ainsi que les forces de sécurité publique (Gendarmes) complices. Cette mobilisation populaire a conduit à l'arraisonnement

de certains camions chargés de bois d'œuvre. Les quantités de bois d'œuvre arraisonnées et stockées devant l'arrondissement central de Péhunco sont illustratives de l'ampleur du phénomène (photos 5).

Photos 5: Bois d'œuvre arraisonné dans la commune de Péhunco



- **Activités pastorales** : les trois communes constituent une zone de production animale. Elle sert également de zone de transit pour les transhumants. Or, la transhumance s'accompagne au niveau des couloirs de passage d'un piétinement des sols, d'une destruction systématique du couvert végétal et d'un émondage de certaines essences forestières fourragères. Des feux de brousse précoces sont parfois occasionnés par ces éleveurs aux fins d'accélérer la pousse des rejets pour alimenter les animaux.
- **Recherche aurifère** : il se développe depuis environ cinq ans les activités de recherche de l'or dans la Mékrou à la hauteur de Gnémasson (Péhunco) et plus précisément dans le village de Kougnagou. Cette activité n'est plus l'apanage des seuls riverains puisqu'il a été signalé la présence des Nigériens, Nigérians, Burkinabè et Ghanéens parmi les orpailleurs. Cette pratique consiste à creuser le lit de la Mékrou et de part et d'autre de la rive tout en ramenant des dunes de sable dans le cours principal de la rivière. Les deux images montrent les dunes de sable ramenées sur le lit de la Mékrou par les orpailleurs (Photos 6). Cette activité pourrait constituer également une source de comblement de la Mékrou en aval du cours d'eau et une conséquence sur les écosystèmes aquatiques (habitat et zones de frayères)

Photos 6: Pratiques de recherche de l'or dans la Mékrou à Kougnagou (Péhunco)



Les pratiques agricoles, les activités de déforestation et les feux de brousse dénudent les terres qui, à la faveur des précipitations torrentielles, sont soumises à une forte érosion. Cette érosion lessive et draine vers les cours et plans d'eau divers déchets et du sable qui contribuent non seulement à polluer l'eau mais également à combler les plans et cours d'eau. A en croire des personnes ressources interviewées, les effets des risques de comblements sont perceptibles au niveau de certaines retenues d'eau qui n'arrivent plus à contenir de l'eau en période de saison sèche. Treize (13) retenues d'eau des 24 que comptent les trois communes appartiennent au bassin de la Mékrou. Parmi elles, celles de Maka, de Guilmarao (sources de captage) et celles de Kataba (creusement) de Kpessourou, de Goutéré, dans la commune de Kouandé, de Dôh dans la commune de Péhunco et de la mission catholique dans la commune de Kérou n'arrivent plus à répondre aux besoins des éleveurs en période de saison sèche soit par ce qu'ils tarissent ou simplement parce que les usages domestiques y sont prioritaires.

Le diagnostic ne permet pas d'identifier le long de la Mékrou sur les territoires des trois communes (les données n'existent pas et cette activité ne peut être fructueuse qu'en saison sèche), les poches d'eau pouvant être valorisées en période de saison sèche. Cependant, il est à noter que la plupart des bras de la Mékrou tarissent en saison sèche et les quantités d'eau disponibles dans les poches du cours d'eau principal (Mékrou) en saison sèche ne suffiraient pas à répondre aux besoins de plus en plus élevés des éleveurs. Cela peut expliquer le fait que les éleveurs du bassin continuent à pratiquer la transhumance.

7.1.3 Risques de pollution physique et chimique

Les diverses pratiques de production végétale, d'élevage, de pêche et les activités domestiques sont responsables du rejet de nombreux polluants organiques et inorganiques dans les eaux de surface et souterraines. Ces contaminants comprennent à la fois des sédiments provenant de l'érosion des terres agricoles, des composés phosphorés ou azotés issus des déchets d'animaux et des engrais commerciaux, notamment des nitrates. En tant que principales communes de production cotonnière et d'élevage dans le département de l'Atacora, les 2KP sont susceptibles de connaître une pollution diffuse de leurs ressources en eau.

- **Pratiques de production végétale :**

D'une part, les résidus issus des engrais sont retenus par les sols, mais peuvent contaminer les nappes phréatiques et les cours d'eau par ruissellement et lessivage. De même, les pesticides, classés selon leur rôle biologique et comprenant les produits phytosanitaires et les herbicides sont apportés dans l'environnement à travers la production cotonnière, certaines productions céréalières (maïs, niébé, etc.) et les productions maraîchères. Au cours des opérations de traitement des plantes, des particules contenues dans ses produits sont transportés dans l'atmosphère pour se lier aux aérosols de l'air et revenir à la terre sous forme de pluies contaminées. Ainsi, il peut se poser des problèmes de contamination des eaux de surface et des sols avec leur corollaire sur les animaux (poissons, etc.) et les hommes selon le principe de la chaîne trophique. De même, les herbicides qui étaient utilisés par le passé dans les champs de coton sont entrés dans les stratégies de désherbage un peu partout dans les trois communes. Les tableaux 12 et 13 présentent quelques statistiques sur les quantités d'intrants agricoles mises en place en 2011 et en 2012 pour la production cotonnière et la production maraîchère dans les trois communes. L'importance de ces quantités surtout dans la commune de Kérou permet de rendre compte des risques possibles de pollution des ressources en eau.

Tableau 12: Quantité d'intrants coton reçus au 31 juillet 2012

	Engrais		Herbicides (L)	Insecticides (L)
	NPK (t)	Urée (t)		
KEROU	3.781,40	1.498,40	60.362,00	10.607,08
KOUANDE	2.175,00	952,5	13.333,00	6.975,58
PEHUNCO	1.152,65	603,30 t	17.681,00	6.494,34
2KP	7.109,05	2.450,90	91.376,00	24.077,00
ATACORA	11.244,35	4.604,10	118.704,00	37.304,06

Source : SSE/CERPA ATACORA/Donga, 2012

Tableau 13: Quantité des engrais vivriers fournis au 30 septembre 2011

	NPK (en T)		Urée (en T)	
	Besoins	Réception	Besoins	Réception
KEROU	1250	75	500	15
KOUANDE	254,5	243,1	80	91,65
PEHUNCO	750	113	250	56,45
2KP	2254,5	431,1	830	163,1
ATACORA	6.223,15	1.179,35	2.674,23	431,4

Source : SSE/CERPA ATACORA/Donga, 2012

En effet, certains pesticides utilisés sur le cotonnier contiennent des substances extrêmement dangereuses appelées Polluants Organiques "Persistants (POPs) tels que : l'aldrine, l'endrine, la dieldrine, le chlordane, le DDT, le toxaphène, le mirex, l'heptachlore, l'hexa chlorobenzène (HCB), qui sont des pesticides organochlorés de la première génération; l'hexachlorobenzène (HCB) (qui est également un pesticide).

Si le principe de la dose juste au bon moment n'est pas respecté, et si les sols n'ont pas une capacité de rétention suffisante, il est admis que les pesticides ont

une grande probabilité d'être entraînés par les eaux pluviales vers les cours d'eau et les nappes d'eau souterraine. Cela peut bien être le cas dans les 2KP.

- **Activités pastorales** : les déchets animaux sont avides d'oxygène, riches en azote et en phosphore, et renferment souvent des organismes pathogènes. Bien que ces composants soient des fertilisants par excellence, une bonne partie est lessivée et drainée vers les cours et plans d'eau. Or, les trois communes connaissent une forte production animale avec en tête les communes de Kérou, Péhunco puis Kouandé. Si à Kouandé, l'élevage est plus développé au Nord de la commune, il l'est sur l'ensemble du territoire de Kérou et de Péhunco. Notons qu'à Péhunco, c'est dans l'arrondissement de Gnémasson que l'élevage serait plus développé sans être faible dans les deux autres arrondissements.
- **Pratiques de pêche** : Quant aux pratiques de pêche consistant à utiliser les produits phytosanitaires et des plantes, elles modifient la composition physique et chimique de l'eau. Le fait que ces pratiques se fassent en saison sèche au moment où les eaux ne coulent pas rend la qualité des eaux polluées plus problématiques pour les autres usagers.
- **Activités domestiques** : le lavage des appareils de traitement des cultures, le lavage des moyens de déplacement (engins à deux ou plusieurs roues), lessive et vaisselle, le lavage des déchets des abattoirs constituent diverses autres activités sources de pollutions physiques et chimiques des ressources en eau. En effet, les huiles contiennent des Polychlorobiphényles (PCB) qui sont en fait des Polluants Organiques Persistants (POPs) très dangereux pour la ressource eau et pour tous les êtres vivants qui y vivent.

On peut également évoquer les risques de contamination des plans et cours d'eau par les déchets issus des activités domestiques et des centres urbains que les eaux pluviales drainent.

S'il est difficile de parler de pollutions industrielles dans la zone de l'étude en raison d'une absence d'industries génératrices d'importants déchets (à l'exception de l'usine d'égrenage de Coton de Péhunco), on peut cependant évoquer les conséquences de l'orpaillage dans la Mékrou à la hauteur à Kougnagou dans l'arrondissement de Gnémasson (Péhunco). Cette activité qui mobilise aussi bien les riverains que des ressortissants du Niger, du Nigéria, du Burkina, du Togo et du Ghana (aux dires des personnes rencontrées sur le site pourrait faire émerger des sédiments composés de particules minérales à la surface pour contribuer à la pollution de l'eau de la Mékrou.

7.1.4 Risques d'eutrophisation

L'eutrophisation est l'expression du déséquilibre qui résulte d'un apport excessif de nutriments : azote (des nitrates par exemple), carbone (carbonates, hydrogénocarbonates, matières organiques, etc.) et phosphore notamment. Il est favorisé par les phénomènes d'érosion et de lessivage des sols drainant vers les plans d'eau des matières organiques et chimiques. L'utilisation des intrants agricoles notamment des engrais contribue considérablement à accentuer le phénomène d'eutrophisation.

Les apports en éléments sédiments et autres éléments organiques dans les plans d'eau ont entraîné le développement des plantes dans certaines retenues d'eau. Les

deux photos (Photos 7) montrent le développement des plantes dans la retenue d'eau de Wokou à Péhunco.

Photos 7: Développement des plantes dans le barrage de Wokou (Péhunco)



7.1.5 Risque de pollution des eaux souterraines

Le volet « Eaux souterraines » n'ayant pas fait objet d'investigations approfondies, il faut dire que les risques de pollution de ces eaux n'ont pas été correctement documentés. Il faut cependant noter qu'il y a des risques de pollution fécale des eaux souterraines par le fait que les ouvrages d'évacuation des excréta rencontrés dans ces communes sont des latrines traditionnelles ou à dalle de type Mozambique ou San plat. Ce sont des latrines dont les fosses ne sont pas étanches ni revêtues et qui ne sont pas souvent vidées. De ce fait, elles présentent des dangers potentiels surtout pour les zones où la nappe phréatique n'est pas profonde.

7.2 Risques sanitaires

Dans les trois communes, les besoins en ouvrages d'AEP ne sont pas totalement couverts et les populations continuent à faire recours à diverses sources (eaux de pluies, aux eaux des cours d'eau et surtout des retenues d'eau).

En effet, la récupération de l'eau de pluie est une pratique très développée dans la zone de l'étude. Cette eau est créditée d'une certaine qualité au point où elle est utilisée comme eau de boisson dans les ménages. Pourtant, les conditions de récupération et de stockage de cette eau ne garantissent pas toujours la qualité qui lui est créditée. Par ailleurs, en période de saison sèche, les eaux des retenues d'eau sont même utilisées comme eaux de boisson par les riverains les plus proches. Or, les eaux de surface non protégées font objet de plusieurs formes de pollution comme explicité plus haut. En plus des contaminations directes, il y a des cas de risques de développement dans les eaux des insectes vecteurs de maladies humaines tels que le paludisme, la fièvre jaune, l'onchocercose (responsable de l'affection connue sous le nom de cécité des rivières) ont un stade larvaire aquatique. Il est impossible en raison de leur très grand nombre d'énumérer toutes les maladies d'origine hydrique. Il suffit d'évoquer les noms de poliomyélite, de fièvre typhoïde, de choléra pour comprendre que l'eau peut être vectrice de maladies graves à caractère épidémique si elle n'est pas salubre. Mais, la confrontation de ces réalités aux statistiques sanitaires dans

l'hôpital de zone de Kouandé montre que les cas de maladies liées à l'eau ne sont pas fréquents. Les responsables des formations sanitaires sont presque unanimes pour dire que les cas de maladies liées à l'eau ne sont pas fréquents dans la zone. Par exemple, l'annuaire statistique de 2009 montre que le taux de l'incidence des diarrhées d'origine présumée infectieuse est nul pour tous les âges.

Le tableau 14 présente le taux d'incidence des diarrhées fébriles avec déshydratation par tranche d'âge, par commune, pour la zone sanitaire et pour 1000 habitants

Tableau 14: Taux d'incidence des diarrhées fébriles avec déshydratation

	0 à 11 mois	1 à 4 ans	5 à 14 ans	15 et plus	Total
Kérou	58.2	21.5	3.3	3.9	8.4
Kouandé	52.1	19.5	1.2	3	6.8
Péhunco	12.7	5.1	1.5	1.2	2.3
ZS Kouandé	43.1	16.2	1.9	2.8	6

Source: SNIGS/SEPS/DDS AD, 2009

Par commune, le taux de l'incidence des diarrhées fébriles avec déshydratation est plus élevé pour les moins de 5ans à Kérou et à Kouandé. Quant à la zone sanitaire, ce taux est plus fort chez les moins d'un an (43.1‰) mais chute considérablement vers 14 ans avant de remonter légèrement vers 15ans.

Le tableau 15 présente le taux d'incidence des diarrhées fébriles par tranche d'âge, par commune, pour la zone sanitaire et pour 1000 habitants

Tableau 15: Taux d'incidence des diarrhées fébriles

	0 à 11 mois	1 à 4 ans	5 à 14 ans	15 et plus	Total
Kérou	16.2	6.5	2.3	3	3.8
Kouandé	21.1	7.8	3.6	5	5.6
Péhunco	87.1	43.3	15.9	14.5	21.9
ZS Kouandé	37.9	17.3	6.6	7	9.6

Source: SNIGS/SEPS/DDS AD, 2009

Les cas des diarrhées fébriles sont importants chez les moins de un an qu'aux autres tranches d'âge et aussi plus important à Péhunco et sur tous les âges que les deux autres Communes. De même ces cas diminuent suivant l'augmentation des âges. Ce qui s'explique par le fait que les enfants sont plus vulnérables aux diarrhées fébriles que les grandes personnes.

7.3 Risques socio-économiques

Les risques socio-économiques peuvent être directement ou indirectement liés à l'eau. Au nombre des risques indirects, il y a par exemple les cas de conflits opposant les usagers. C'est le cas des conflits entre agriculteurs et éleveurs, entre éleveurs eux-

mêmes, entre usagers domestiques autour des points d'eau potable, entre vendeurs d'eau et les usagers. Le tableau 16 présente les résultats d'enquête sur les conflits liés à la gestion des ressources en eau dans les trois communes, réalisé en février 2012. Ces statistiques montrent que les conflits sont fréquents entre agriculteurs et éleveurs dans les trois communes mais beaucoup plus dans la commune de Péhunco.

Tableau 16: Cas de conflits liés aux ressources en eau évoqués par des enquêtés

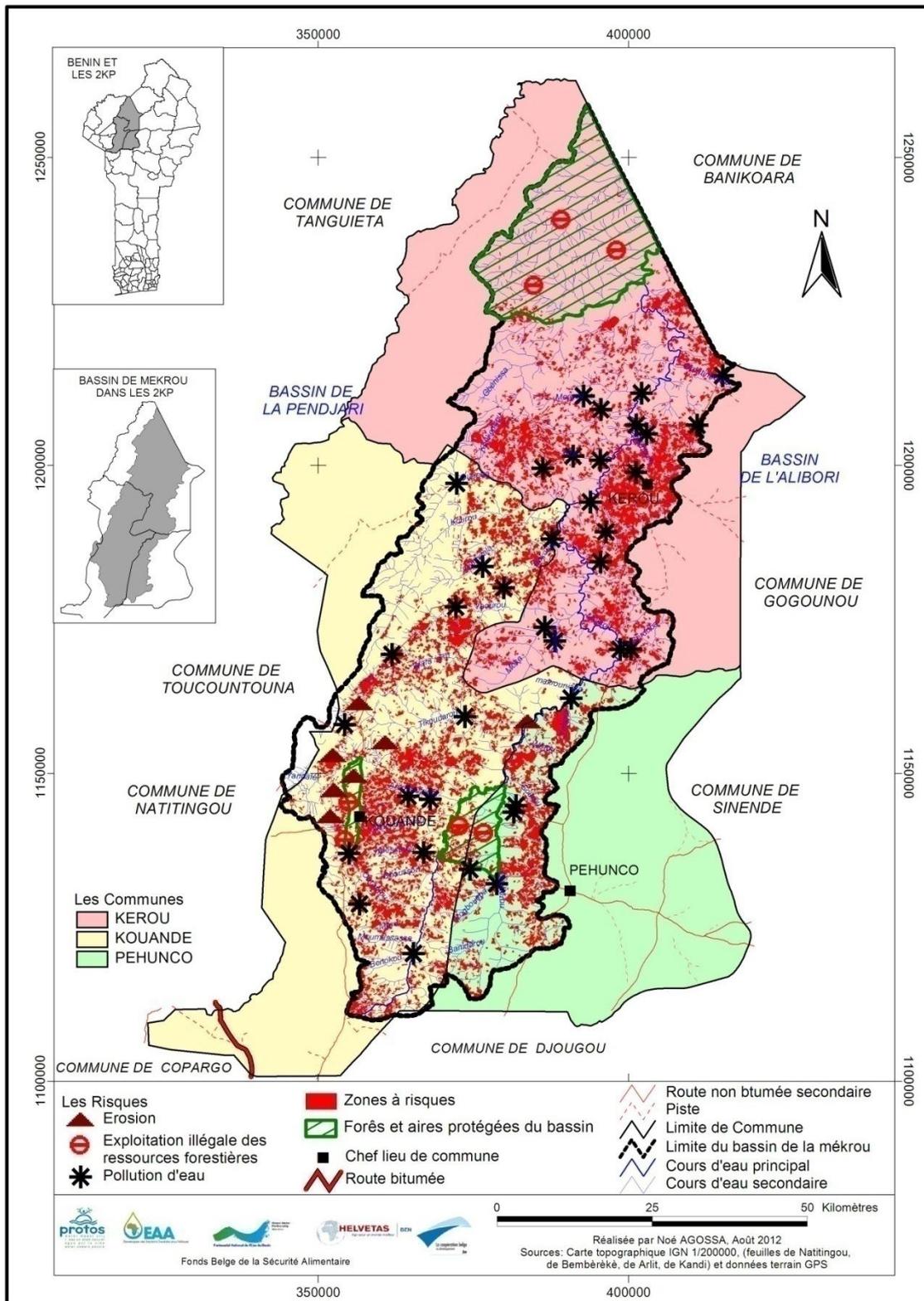
	Kérou	Kouandé	Péhunco	Total
Agriculteur/agriculteur	01		06	07
Agriculteur/éleveur	10	05	04	19
animateur/usager domestique ou éleveur	08		01	09
éleveur local/éleveur transhumant	02	01		03
exploitant/population/forestier/autorités	01	03	06	10
entre exploitant de sable/ propriétaire		03	01	04
gérant/usager	02		02	04
entre usagers domestiques	02	04	05	11
usager domestique/éleveur	02	00	00	02

Source : Résultats d'enquête, février 2012³

La carte 11 ci-dessous, présentent l'ensemble des risques liés aux ressources en eau dans le bassin, est une synthèse des deux cartes d'occupation du sol de 1998 et de 2012 montrant ainsi les effets des diverses activités agricoles notamment la production végétale et la production animale. Cette carte synthèse a été enrichie des données sur l'exploitation des ressources forestières ainsi que les zones exposées aux phénomènes d'érosion. En revanche l'identification des zones de risques de pollution en eau a été faite sur la base des données de pollution obtenues lors d'une précédente étude réalisée dans le bassin du Niger (Konnon et al., 2012)¹.

¹Konnon et al., élaboration de l'observatoire sur les conflits liés à l'eau dans la portion béninoise du bassin du Niger. Partenariat National de l'Eau du Bénin. Rapport définitif, 2012.

Carte 10: Risques liés aux ressources en eau



8- MECANISMES DE COLLECTE ET DE GESTION DES INFORMATIONS SUR LES RESSOURCES EN EAU

Il s'agit d'une description analytique des modes de suivi de la pluviométrie, des écoulements de surface, des eaux souterraines et de la qualité des eaux dans les trois communes et dans le bassin.

8.1 Suivi de la pluviométrie

La pluie est le paramètre prépondérant qui permet de caractériser les climats en Afrique tropicale, il n'en demeure pas moins le facteur déterminant de l'efficacité de la production agricole au Bénin, car l'agriculture y reste pluviale. Par ailleurs, dans le contexte scientifique où la balance hydrologique devra s'établir, la pluie n'est-elle pas considérée comme la recette pour laisser la place de dépenses aux autres composantes que sont le ruissellement, l'infiltration et l'évaporation ?

8.1.1 Historique du suivi de la pluviométrie

La Direction Météorologique Nationale (DMN) est chargée de la gestion du système d'information climatologique au Bénin. A ce titre, depuis les années 1930, les premiers postes pluviométriques ont été installés dans la portion du bassin de la Mékrou comme dans d'autres régions du Bénin. Le tableau 17 présente les équipements pluviométriques de la DMN.

Tableau 17: Renseignements sur les postes pluviométriques du Service Météorologique National

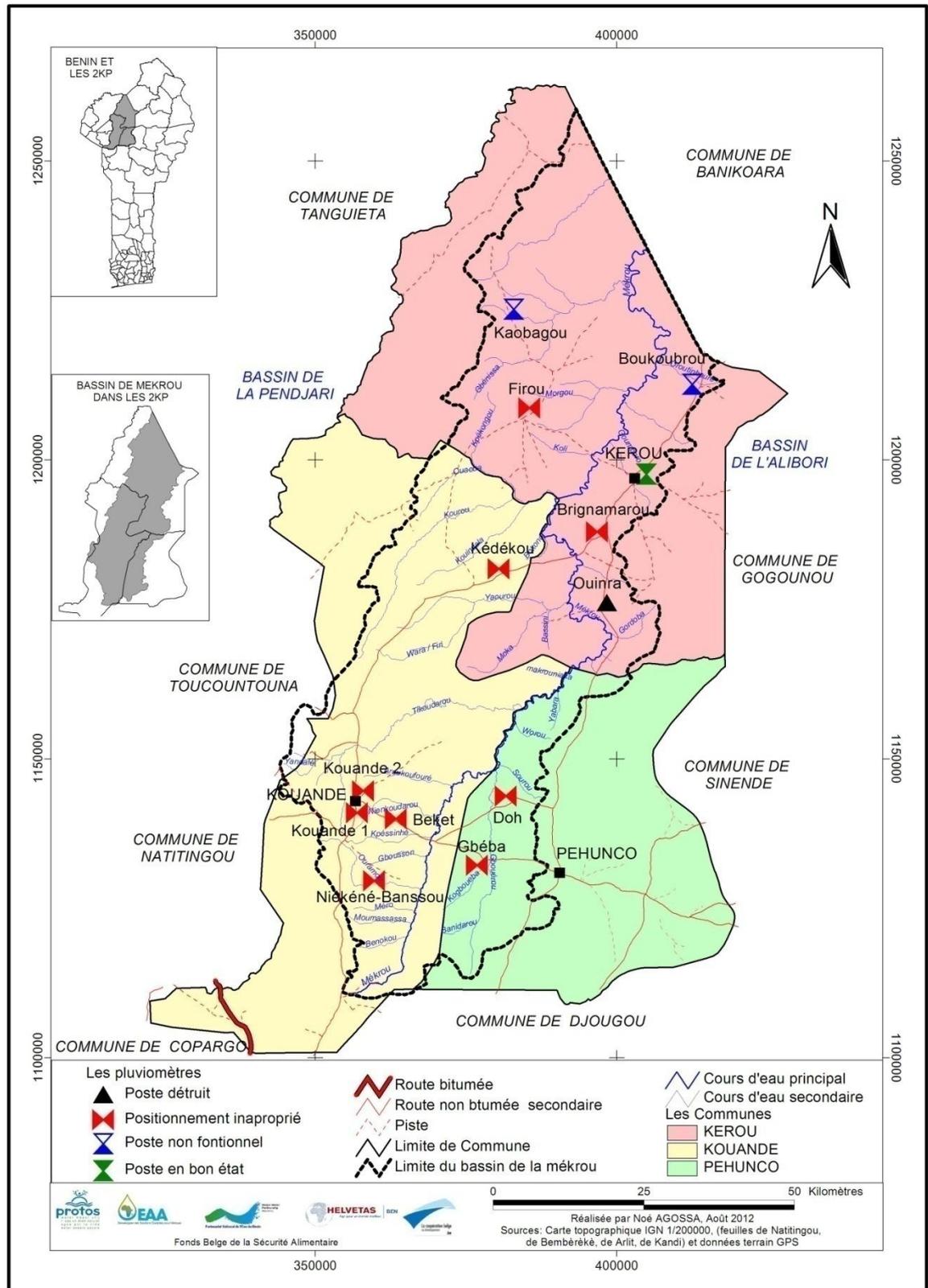
Postes pluviométriques	Coordonnées géographiques		Altitude (m)	Année de création	Fréquences des observations	Principaux paramètres observés	Remarques
	Latitude (°N)	Longitude (°E)					
BIRNI	09° 59'	01° 31'	430	1953	2 fois/jour	pluie	Poste pluviométrique
KEROU	10° 50'	01° 31'	314	1959	3 fois/jour	Pluie ; Température	Poste climatologique. Interruption des observations de juin 1987 à mai 1990
KOUANDE				1931		Pluie	
SOAODOU	10° 19'	01° 59'		1986	3 fois/jour	Pluie ; Température	Station agrométéo pour la Recherche Cotonnière ; Suspension des observations depuis 1996.

Source : DMN, Année

De ces équipements de la DMN, seul le poste climatologique de Kérou appartient véritablement au bassin de la Mékrou. Après la période d'interruption des observations sur ce poste, et avec la reprise des activités, seule la pluviométrie est observée.

De même, le Ministère en charge de l'agriculture à travers les CeRPA se préoccupe aussi de collecter des informations pluviométriques pour le suivi des activités agricoles. Etant plus représenté à la base, le Ministère en charge de l'agriculture dispose d'un plus grand nombre de postes pluviométriques dont certains sont même utilisés par la DMN pour la collecte des informations pluviométriques. Le tableau 14 présente la liste et l'état des postes pluviométriques dans les trois communes de l'étude.

Carte 11: Localisation des postes pluviométriques dans le bassin de la Mékrou



8.1.2 Collecte et gestion des informations pluviométriques

Il s'agit d'analyser les modes actuels de production, de traitement et de diffusion des informations sur la pluviométrie.

Production des données sur la pluviométrie

Les modes de productions des données sur la pluviométrie ne sont pas le même selon que l'on s'intéresse au CeRPA ou à la DMN.

- Pour la DMN, c'est un technicien spécialisé agent des CeCPA qui est identifié par la DMN pour relever les données pluviométriques au niveau d'un poste pluviométrique très proche de son lieu de travail. Les paramètres à renseigner figurent sur une fiche que la DMN lui envoie. Ce technicien chargé de faire ce suivi a l'obligation de signaler sur support papier tous les paramètres climatiques observés au cours de la pluie (description de la pluie en précisant les phénomènes qui l'ont accompagnée). Il est tenu d'envoyer cette fiche d'observation à la DMN à Cotonou à la fin de chaque mois pour faire valider les relevés. Les enveloppes timbrées lui sont fournies par la DMN pour faciliter l'expédition. pour l'envoi des fiches. L'information est notée jour par jour et par décade. L'agent reçoit une motivation financière semestrielle. En réalité, il n'existe pas de contrat formel entre les deux structures mais plutôt un arrangement institutionnel qui consiste pour la DMN à utiliser les services des agents des CeCPA, ce qui fait que ces derniers ne sont pas bien suivis dans la production de ces données.
- Au niveau du CeRPA, les relevés des postes pluviométriques sont effectués par des conseillers agricoles de niveau CEP en postes dans les localités où sont installés les pluviomètres. Cette activité est supposée faire partie de leurs cahiers de charge et ne nécessite pas une indemnité spécifique. L'agent est supposé la faire comme première activité de sa journée. Les relevés sont faits deux fois par jour (8h et 18h) et sont supposés être la première activité journalière de l'agent.

De l'analyse de ces deux modes de collecte des données pluviométriques, il ressort que le mode de collecte des données par les conseillers agricoles est beaucoup plus sujet à des risques de fiabilité.

Traitement des données collectées

Pour les données de la DMN, les techniciens des CeCPA ne sont pas chargés de faire le traitement des données collectées puisque chaque technicien du CeCPA envoie directement les fiches à la DMN. Ce sont donc les Responsables du Service Météorologique National, qui s'occupent du traitement à l'aide du logiciel CLICOM (CLimateCOMputing).

En revanche, en ce qui concerne les données collectées par les conseillers agricoles pour le compte du CeRPA, le technicien responsable au niveau de chaque CeCPA centralise sur un fichier EXCEL les données des différents postes pluviométriques reçus par décade. Il envoie à son tour par décade (aux dates 11, 21 et le 1er du mois suivant) le fichier au responsable suivi-évaluation basé au CeRPA. Le responsable suivi-évaluation compile les informations reçues par décades des différentes communes dans une base de données et les envoie au Ministère en charge de l'Agriculture.

Diffusion des informations sur la pluviométrie

La question de la diffusion des informations sur la pluviométrie reste entière puisqu'au niveau du CeRPA, les données produites ne sont pas renvoyées aux acteurs chargés de leur production. Pour ces derniers, le ministère s'en sert pour suivre la pluviométrie en rapport avec les activités agricoles. Il est évident qu'au niveau de la DMN, ces informations sont utilisées pour apprécier la pluviométrie et le climat dans la zone d'étude.

8.1.3 Problèmes de suivi des événements pluviométriques

En réalité, le poste pluviométrique est l'équipement le plus simple pour l'acquisition facile des relevés pluviométriques s'il est installé selon les normes requises. De nos jours, ce sont les équipements du CeRPA qui sont principalement exploités pour la collecte des données pluviométriques aussi bien par la DMN que par le CeRPA. Or, il se pose un problème de la fiabilité des données collectées dans la mesure où la plupart de ces équipements se trouvent aujourd'hui mal positionnés (Photos 8 ; Tableau 18) en raison de leur proximité avec des obstacles (arbres, bâtiments, etc.).

Tableau 18: Liste des postes pluviométriques sous la gestion des CeCPA et CeRPA

	COMMUNE	TYPE	BASSIN	LOCALITE	ETAT	POSITIONNEMENT
01	Péhunco	Pluviomètre	Mékrou	Doh	Bon	Présence d'arbres
02	Péhunco	Pluviomètre	Mékrou	Gbéba	Bon	Présence d'arbres
03	Kouande	Pluviomètre	Mékrou	Kouande 1	Bon	Présence d'arbres
04	Kouande	Pluviomètre	Mékrou	Kouande 2	Bon	Présence d'arbres
05	Kouande	Pluviomètre	Mékrou	Beket	Bon	Présence d'arbres
06	Kouande	Pluviomètre	Mékrou	Niékééné-Banssou	Bon	Présence d'arbres
07	Kouande	Pluviomètre	Mékrou	Kédékou	Bon	Présence d'arbres
08	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Kérou	Bon	Présence d'arbres
09	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Firou	Sans éprouvette	Présence d'arbres
10	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Brignamarou	Sans éprouvette	Présence d'arbres
11	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Kaobagou	Sans éprouvette	Présence d'arbres
12	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Quinra	Poste détruit	
13	Kérou	Pluviomètre	Mékrou	Boukoubrou	Sans éprouvette	Présence d'arbres

Source : Etude CeRPA/Atacora, 2012

Les références techniques et les dates de création de ces postes pluviométriques-ci ne sont pas enseignées. La position de la plupart de ces pluviomètres est devenue inadéquate parce que la distance entre le pluviomètre et l'obstacle est inférieure au double de la taille dudit obstacle (norme établie pour l'emplacement des pluviomètres). En outre, un pluviomètre est considéré ici non fonctionnel si son éprouvette est inexistante, le seau du pluviomètre est fendillé, percé, sale donc non suivi.

Photos 8: Pluviomètre situé derrière les bâtiments du CeCPA à Péhunco



Par ailleurs, il se pose également des problèmes de suivi qui s'expriment en termes d'irrégularité des relevés ; de retards considérables dans la transmission des documents climatologiques de base à la DMN à Cotonou et parfois même à des documents non exploitables ou non transmis. De façon spécifique, les problèmes se posent en termes de :

- effectif réduit du personnel ;
- caractère obsolète de certains instruments ;
- manque de recyclage des observateurs ;
- absence de tournées régulières d'inspection du réseau et de maintenance du matériel ;
- les lacunes dans les données d'observation.

Mais, le suivi des équipements pluviométriques peut être facilité par le type de pluviomètre installé. Dans les trois communes, le CeRPA ne dispose que des pluviomètres à lecture indirecte. Il s'agit des postes pluviométriques nécessitant une éprouvette pour mesurer la hauteur pluviométrique, l'éprouvette pouvant être en verre et cassable alors que chaque éprouvette est dimensionnée selon les caractéristiques du pluviomètre qui lui est associé. En revanche, il existe aussi des pluviomètres à lecture directe qui n'ont pas besoin d'une éprouvette avant d'être lus. Ce type de pluviomètre serait beaucoup plus indiqué de nos jours pour faciliter le suivi et la fiabilité des données.

8.2 Informations sur les écoulements de surface

La collecte des informations sur les eaux de surface a démarré vers 1940 sur les grands cours d'eau au Bénin. Les besoins de connaissance plus fine ont conduit à l'implantation au cours des années 1980 de stations sur certaines rivières dont la Mékrou.

8.2.1 Historique du suivi des écoulements dans le de la Mékrou

La station de la Mékrou à Kérou a été créée à la date du 25 mars 1983 avec l'initiative du Programme OMS de lutte contre Onchocercose. La Superficie du bassin versant à la station des mesures hydrométriques est de 3487 km².

Un limnigraphe OTTX a été installé début 1987. Le 15 décembre de la même année, un codeur avec balise PH12 a complété la station. La station est située sur le pont de la route allant de Kérou à Firou. Les éléments d'échelle allaient de 0 à 9 mètres et étaient en rive droite juste à l'aval du pont. En 2001, un enregistreur électronique du type THALIMEDES a été installé à 50 m environ en amont du pont, mais malheureusement cet équipement a souvent mal fonctionné. Suite à la difficulté de suivi, cette station a été abandonnée en 2003.

Avec l'initiative de l'ONG PROTOS, une autre station a été créée sur la Mékrou à Yakrigourou (Kérou) le 20 novembre 2006. Un enregistreur électronique du type THALIMEDES y a été installé en aval du pont auquel il a été accroché. Le projet Niger-HYCOS (Système d'Observation du Cycle Hydrologique du Bassin du Niger) veille à son bon suivi hydrologique. Les relevés de niveau d'eau sont disponibles depuis 2006 ; mais l'étalonnage de la station n'est pas encore établi. Ces relevés hydrométriques disponibles dans la base de données du Service Hydrologie de la DG Eau n'ont pas encore atteint la taille représentative de données pour servir à l'établissement de courbe de tarage.

8.2.2 Collecte et gestion des informations sur les écoulements de surface

Le Service de l'Hydrologie de la Direction Générale de l'Eau est chargé de la collecte et de la gestion des informations sur les écoulements de surface.

Production des données sur l'écoulement de surface

- De façon classique, chaque station hydrométrique est dotée d'un observateur communément appelé lecteur d'échelle limnimétrique. Les observateurs sont des acteurs sachant lire et écrire en français et vivant proche des stations hydrométriques. Ils sont choisis par le DG-Eau et sont payés à raison de 30. 000 F le semestre. L'observateur de Yakrigourou (Kérou) a été doté d'un téléphone portable pour faciliter la communication. Il est chargé de l'entretien des éléments d'échelle et de procéder aux relevés quotidiens des échelles soit deux fois par jour. Toutefois, la station peut être équipée d'un enregistreur appelé limnigraphe. De nos jours, tous les enregistreurs au Bénin sont automatiques donc électroniques. Des mesurages périodiques de débits (jaugeages) sont effectués à la plupart des stations. A chaque débit mesuré correspond un niveau d'eau dans la rivière. Les jaugeages peuvent donc être des mesures de contrôle de la courbe de tarage de la station, ou pour construire la courbe d'étalonnage. La courbe d'étalonnage est propre à la station y afférente, et tant qu'elle reste stable donc fiable est considérée comme un instrument d'estimation de débit à ladite station considérée.
- Autrefois, les données hydrométriques se présentaient sous forme de relevés quotidiens des observateurs et aux meilleurs des cas en limnigraphie classique (essentiellement mécanique). Toutefois, une station hydrométrique ne disposant que de lecteur d'échelle perd de vue l'importance des écoulements de nuit. Les observateurs ont l'obligation de donner au moins deux lectures par jour. Pour les

petits bassins et en l'occurrence ceux des montagnes, alors à l'écoulement très rapide, deux lectures par jour se révèlent insuffisants. Le dépouillement de ces données a été incontestablement manuel donc mécanique. Depuis 1985, progressivement les stations hydrométriques ont commencé par être équipés d'enregistreurs électroniques donc automatiques. Les mesures des débits des cours d'eau étaient au moulinet avec hélices appropriées. Ces mesures appelées jaugeage, effectuées par Hydrologues opérationnels (Hydrologues ayant la charge de mesurer et traiter les débits des cours d'eau), étaient pénibles au Bénin jusqu'en 2002 où le Service de l'Hydrologie de la Direction Générale de l'eau a été doté d'un ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) par le Projet « Appui à la Gestion des Ressources en Eau » sur financement Danois. Par ailleurs, les données hydrologiques des années 1985 à l'an 2000 ont été traitées avec le logiciel professionnel Hydrom (un patrimoine de l'ORSTOM, l'ancienne appellation de l'IRD).

Traitement des données hydrométriques

De 1987 à l'an 2000, les données hydrométriques étaient traitées et gérées avec le logiciel professionnel Hydrom. Actuellement, les données sont traitées avec les logiciels HYDRASIII, HYDRACCESS et HYDROMET où ce dernier est capable d'assurer sa gestion.

- HYDRAS III, un logiciel permettant de transférer les données des enregistreurs électroniques vers les ordinateurs portatifs, il peut faire quelques traitements légers ;
- HYDRACCESS, un logiciel professionnel pour des transformations en Hydrologie, il est facile d'utilisation mais n'est pas une base de données.
- HYDROMET, un logiciel permettant de traiter des données hydrologiques ; il fonctionne comme une base de données. Il n'est pas gratuit. HYDROMET est le logiciel de choix de l'Autorité du Bassin du Niger et de l'Autorité du Bassin de la Volta à travers les Projets Niger-HYCOS et Volta -HYCOS.

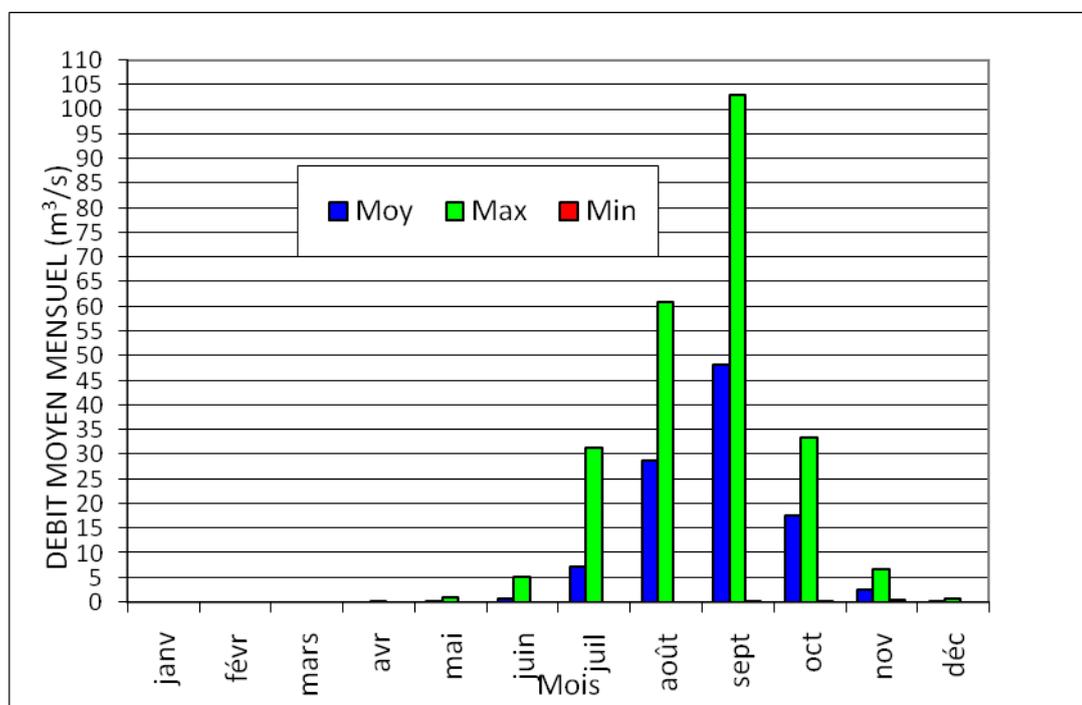
Diffusion des informations hydrologiques

De façon périodique, la DG Eau élabore des annales hydrologiques. La dernière édition date de 2008. Les données sont livrées gratuitement aux usagers qui le désirent.

8.2.3 Régime hydrologique de la Mékrou

L'observation du régime hydrologique de la Mékrou à Kérou pour la courte période d'observation (1987 à 2003) permet de noter que l'écoulement de surface est possible de juin à novembre et s'installe effectivement pendant les mois de juillet, août, septembre et octobre (Graphique 14). Il est évident que c'est pendant cette période que les retenues d'eau, les bas-fonds et la nappe souterraine font leur plein.

Graphique 8: Variation saisonnière de l'écoulement de surface de la Mékrou à Kérou



Source :A partir des données du Service de l'hydrologie, DG-Eau, 2012

Les coefficients mensuels de débit calculés et présentés dans le tableau 19 renchérissent cette variation saisonnière de l'écoulement de surface dans le bassin. Ainsi, pour la Mékrou à Kérou on retient que les apports mensuels sont beaucoup plus importants en Août, Septembre et Octobre avec le pic en Septembre.

Tableau 19: Coefficient de débit mensuel à la station de Kérou

Mois	Janv	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Aoû	Septe	Octo	Nove	Déce	Année
Coefficient (%) de débit mensuel	0,303	0,126	0,073	0,287	1,35	8,27	70,3	280	471	173	25,1	2,85	100

Source :A partir des données du Service de l'hydrologie, DG-Eau, 2012

8.2.4 Evaluation de la moyenne interannuelle de lame d'eau écoulée dans le bassin.

Considérant que le module interannuel Q observé à Kérou pendant la courte période est de 10,3 m³/s, la lame d'eau L écoulée devient :

$$L = (Q \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 3600) \cdot 10^{-3} / A$$

Avec A Superficie du bassin versant en kilomètres carrés et Q en mètres cubes par seconde, la lame d'eau écoulée étant en millimètres. Dans ce contexte, la lame d'eau écoulée interannuelle est de l'ordre de 93 mm soit 93 litres par mètre carré et par an.

Le tableau 20 présente les volumes interannuels d'eau écoulés

Tableau 20: Volumes d'eau écoulés interannuels dans le bassin versant de la Mékrou à la limite nord de Kérou

BASSIN DE LA MEKROU	SUPERFICIE EN KILOMETRES CARRES	VOLUMES D'EAU ECOULES EN METRES CUBES
SOUS-BASSIN KOUROU	577	53661000
SOUS-BASSIN TIKOUDAROU	552	51336000
SOUS-BASSIN GBOUEROU	404	37572000
SOUS-BASSIN OURAMON	112	10416000
SOUS BASSIN KOLI	74	6882000
SOUS-BASSIN BENOKOU	33	3069000
SOUS-BASSIN MOUMASSASSA	27	2511000
SOUS-BASSIN YAOUROU	25	2325000
BASSIN DE LA MEKROU A KEROU (A LA LIMITE AVEC BANIKOARA)	5034	468162000

Source : A partir des données du Service de l'hydrologie, DG-Eau, 2012

Ces volumes d'eau sont des apports interannuels disponibles au niveau de chaque sous-bassin de la Mékrou.

8.2.5 Problèmes de suivi hydrologique dans la portion de bassin.

La nouvelle station créée depuis 2006 ne dispose pas encore de sa courbe de tarage. Or pour la faire, il faudra disposer d'une série appréciable de couples de données niveau d'eau – débit bien répartis sur le marnage du cours d'eau.

Le Service en charge du suivi hydrologique ne dispose pas de personnel suffisant et n'est pas représenté au niveau départemental. De ce fait, il est éloigné des stations et le coût des missions de jaugeage devient bien onéreux car aucun Service Eau au niveau des départements n'est équipé pour faire le suivi hydrologique des bassins.

8.3 Suivi des eaux souterraines

Le suivi piézométrique est assuré par le service « Eaux Souterraines » de la Direction de l'Information sur l'Eau (DIE) de la Direction Générale de l'Eau (DG-Eau).

8.3.1 Historique du suivi des eaux souterraines

De façon classique, le suivi piézométrique se réalise à l'aide d'une sonde piézométrique. Ce dispositif n'étant pas favorable à la collecte en continue, cette base de données a été longtemps embryonnaire. Ce suivi a démarré effectivement en 1988 au niveau national dans les bassins sédimentaires avant de s'étendre aux zones de socle. Ainsi, le piézomètre de Kérou a été réalisé en 2007 et celui de Péhunco en

2009. Les relevés initialement réalisés à l'aide de sondes électriques ont fait place à des enregistreurs automatiques afin de garantir la fréquence des relevés.

8.3.2 Collecte et gestion des informations sur les eaux souterraines

Le Service de l'Hydrologie de la Direction Générale de l'Eau est chargé de la collecte et de la gestion des informations sur les écoulements de surface. Toutefois, les Services Eau au niveau départemental ont le regard sur la collecte et la gestion des informations sur les eaux souterraines.

Production des données sur l'écoulement de surface

De façon classique, les CDRT de chaque Service de l'Eau de chaque département (S-Eau) sont chargés de la collecte des données et de leur transfert au niveau central (DIE/DG-Eau). Mais, dans la réalité, les relevés sont effectués par le personnel du Service « Eaux Souterraines » de la DG-Eau qui fait des descentes par trimestre sur le terrain. Ce suivi a démarré en 1988 au niveau national dans les bassins sédimentaires avant de s'étendre aux zones de socle. Ainsi, le piézomètre de Kérou a été réalisé en 2007 et celui de Péhunco en 2009. Les relevés initialement réalisés à l'aide de sondes électriques ont fait place à des enregistreurs automatiques (2010/2011) afin de garantir la fréquence des relevés.

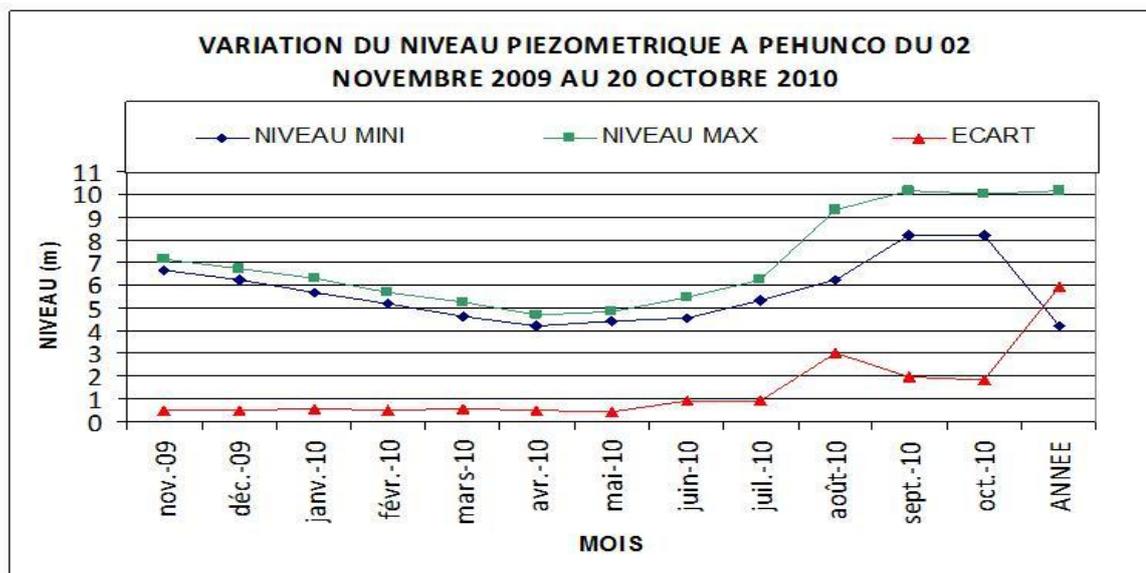
Traitement des données des eaux souterraines

Les données collectées, une fois ramenées du terrain sont traitées globalement avant d'être diffusées et stockées dans la BDI depuis que le Service « Eaux Souterraines » a commencé par faire l'expérience des enregistreurs en l'occurrence celle des équipements électroniques donc informatiques, les données piézométriques bénéficient d'un traitement spécifique, celui des logiciels professionnels comme HYDRASIII

- HYDRAS III, un logiciel permettant de transférer les données des enregistreurs électroniques vers les ordinateurs portatifs,
- Excel pour la présentation des données en vue des informations au grand public.

Sur la base des données disponibles à la DG-Eau, la variation du niveau piézométrique (Graphique 15) à Péhunco du 02 novembre 2009 au 20 octobre 2010 a été établie pour apprécier la recharge de la nappe dans cette commune.

Graphique 9: Variation du niveau piézométrique à Péhunco



L'observation de l'enregistrement à Péhunco montre que de novembre 2009 à octobre 2010, le niveau de la nappe a décliné régulièrement jusqu'en avril pour atteindre le niveau le plus bas avant de remonter à partir du mois de mai pour atteindre le maximal en septembre. De même, la fluctuation de la nappe a été faible et a avoisiné 0,5 mètre de novembre à mai. Cette fluctuation a présenté son pic en août pour coller aux réalités pluviométriques de la région.

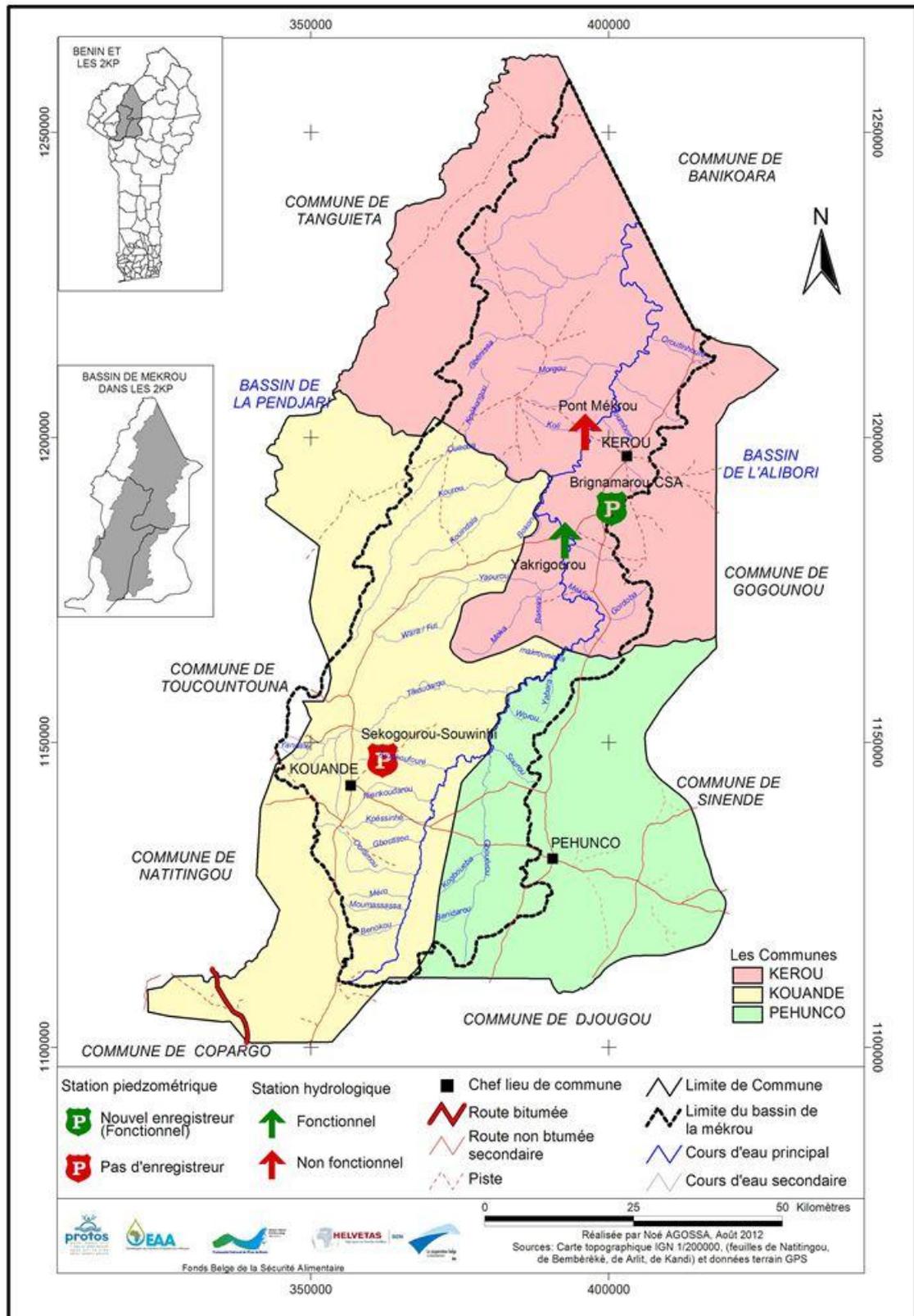
Diffusion des informations hydrogéologiques

Les informations sur les eaux souterraines sont les données de la DG Eau les plus à la portée du grand public. Elles sont gérées au niveau départemental par les S-Eau d'une part, et au niveau central par le Service Eaux Souterraines et le Service Base des Données Intégrée de la DG Eau. Les Bureaux d'Etudes du secteur Eaux souterraines, les Entreprises pour la construction des puits et forages et les Chercheurs pour leurs travaux de recherche scientifique sont les premiers bénéficiaires de ces données. Ces informations sont aussi disponibles dans les rapports trimestriels et les rapports annuels de la DG Eau.

Cartographie des piézomètres

Par le passé, de nombreux forages étaient utilisés comme des piézomètres. De nos jours (excepté le cas de Bouanri à Bembèrèkè où un puits est utilisé comme piézomètre suite à la réalisation d'un forage piézométrique négatif), il y a eu réhabilitation de ces anciens piézomètres qui sont désormais équipés d'enregistreurs automatiques. C'est le cas à Péhunco et à Kérou qui dispose chacun d'un piézomètre digne mais celui de Péhunco ne se retrouve pas dans le bassin de la Mékrou (c'est pourquoi il n'est pas positionné sur la carte). Il convient alors de poursuivre progressivement la réhabilitation des autres piézomètres en vue d'un meilleur suivi de la nappe souterraine du bassin de socle où la discontinuité n'est pas toujours bien maîtrisée. C'est ce qui pourrait justifier l'installation d'un piézomètre à Kouandé.

Carte 12: Localisation des piézomètres dans le bassin de la Mékrou



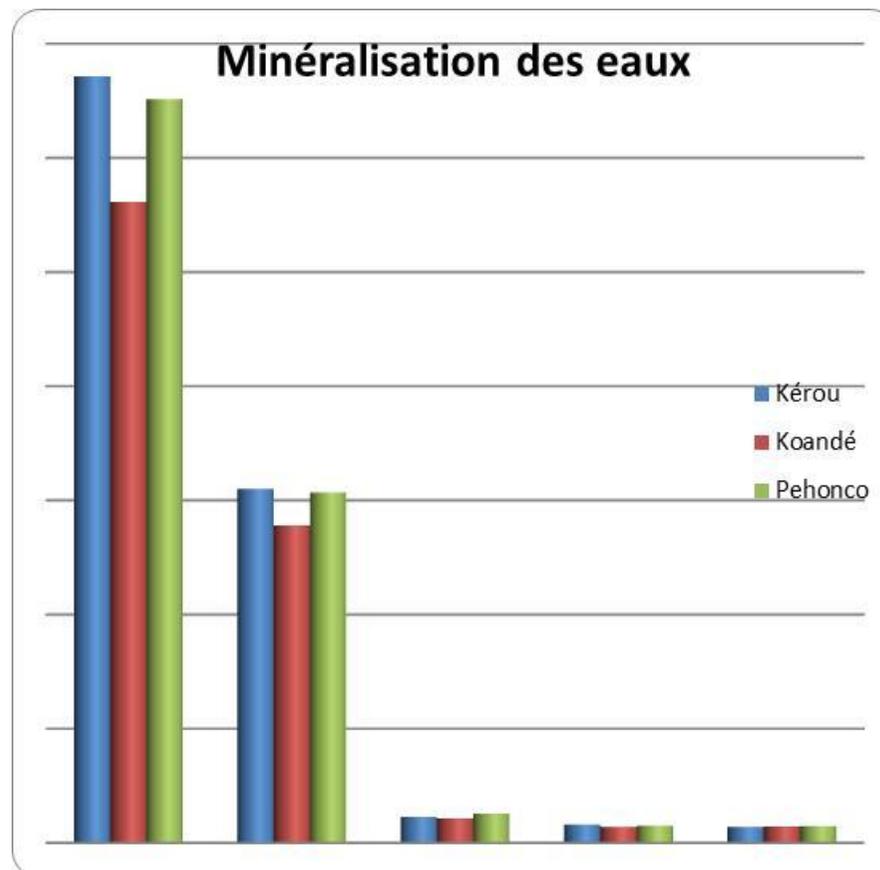
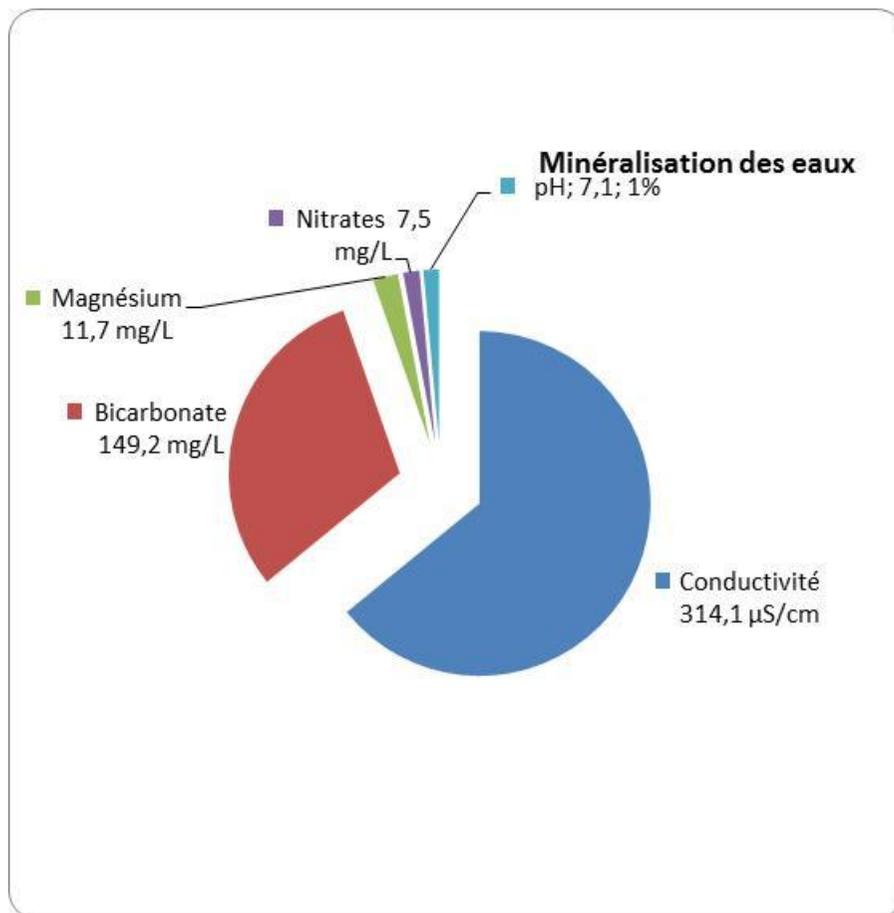
8.4 Suivi de la qualité des eaux

La responsabilité institutionnelle du contrôle de la qualité des eaux incombe au ministère en charge de la santé et au ministère en charge de l'eau. Ce dernier exerçant une responsabilité de gestionnaire dans la logique de la gestion globale (quantité et qualité).

La qualité détermine l'utilisation/l'usage de l'eau. Le suivi se réalise au pas trimestriel au niveau des forages et puits des zones où la probabilité de contamination est élevée. Au cours de la visite de terrain, des analyses physico-chimiques in situ sont réalisées pour déterminer les paramètres instables pendant que d'autres se poursuivent sur des prélèvements au laboratoire pour d'autres analyses sur des paramètres plus stables. Le contrôle de qualité s'étend également aux eaux de surface a démarré très récemment (2007-2008) à certaines stations hydrométriques.

Actuellement, l'information sur la qualité des eaux de surface est l'état embryonnaire et n'est pas représentative pour être appréciée. Les eaux livrées à la consommation sont potables. Selon les paramètres de qualité et du décret 2001-094 du 20/02/01 fixant les normes de qualité de l'eau potable au Bénin, elles sont faiblement bicarbonatées magnésiennes. L'exploitation des données disponibles au niveau du service « Qualité Eau » de la DG-eau a permis de réaliser le graphique 16 qui montre globalement que les eaux de Kouandé sont les plus minéralisées avec une conductivité de 335,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Graphique 10: Minéralisation de l'eau dans les 2KP



Source : Servie Qualité Eau/DG-Eau, 2012

Pour apprécier la qualité des eaux, un échantillon non représentatif (04 prélèvements) a été effectué aux fins d'analyse physico-chimiques. Trois de ces prélèvements ont été effectués dans les retenues d'eau et le quatrième dans la Mékrou à la station de jaugeage à Kérou. Le choix des trois barrages dans lesquels les prélèvements ont été effectués a tenu compte de la proximité des agglomérations (01 prélèvement), de l'affluence et des types d'activités menées dans le barrage (lessive, vaisselle, engins à deux roues, etc.).

A l'analyse, il se révèle que la plupart des échantillons présentent du fer total et de l'ammonium. De façon générale, les échantillons présentent de phosphate (9,75 contre 5 comme valeur maximale admissible) et leurs eaux présentent des couleurs et sont turbides. Il faut dire que les paramètres tels que l'alcalinité, la turbidité, la dureté totale, le taux de magnésium, de bicarbonate, de fer total, d'iodure et de fluorure n'ont pas été dosés pour insuffisance de l'échantillon analysé.

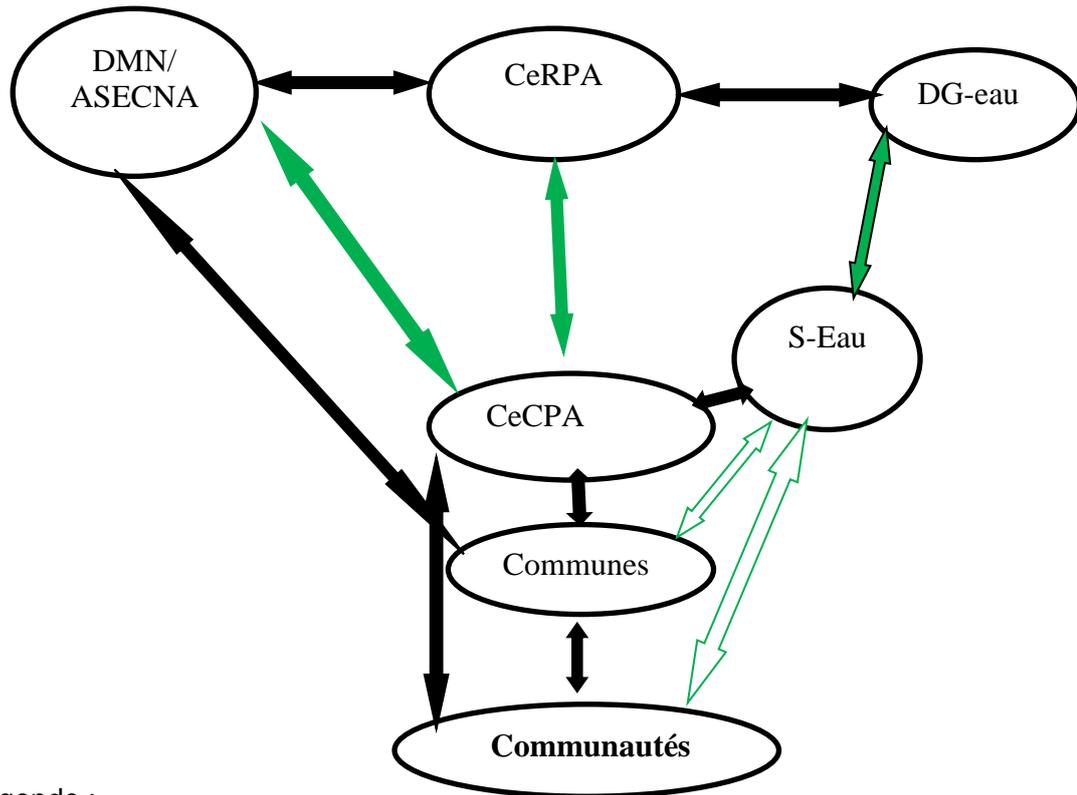
Au regard des résultats des analyses qui ne sont que physico chimiques, il convient de faire observer que les eaux sont suffisamment dilués du fait de la saison des pluies. A savoir qu'il aurait été utile de procéder aussi aux analyses bactériologiques. Cependant, en période des basses eaux (saison sèche), les analyses physicochimiques seraient beaucoup plus significatives.

Les résultats de l'analyse sont annexés au présent rapport (annexe 2).

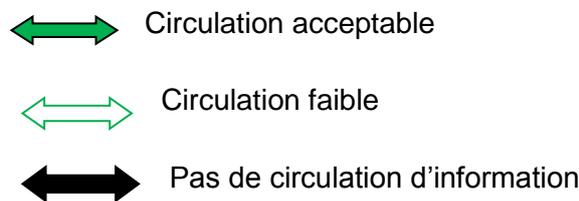
8.5 Synthèse des mécanismes de circulation de l'information sur les ressources en eau

Il ressort de cet état des lieux sur la collecte et la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin de la Mékrou que la DG-Eau et ses services déconcentrés, le CeRPA et ses services déconcentrés, la DMN/ASECNA, les Communes et les communautés sont les principaux acteurs qui ont besoin chacune d'informations sur les ressources en eau. Mais, il n'existe pas de mécanismes performants et inclusifs mettant en interaction directe ces divers acteurs. En conséquence, chaque acteur en fonction de ses intérêts développe ses stratégies et lie des alliances parfois non formelles pour disposer des informations dont il a besoin. Le schéma 1 met en interaction ces divers acteurs dans l'état actuel et dans l'état souhaité de leurs rapports. Les flèches noires pleines indiquent que le partage de l'information devrait être réciproque entre ces acteurs mais à l'état actuel, ce n'est pas le cas puisque l'information ne circule pas entre eux. En revanche, les flèches vertes pleines indiquent une circulation acceptable de l'information entre ces acteurs mais les flèches vertes non pleines indiquent une circulation très faible de l'information entre ces acteurs.

Schéma 1 : Etat actuel et souhaité de circulation de l'information sur les ressources en eau



Légende :



Il faut noter que l'existence ou non et la qualité de la circulation de l'information entre ces divers acteurs dépendent souvent de types de données dont chaque acteur a besoin dans son domaine de compétences. Cependant, certains acteurs de par leur position institutionnelle et leurs domaines de compétences ont besoins de toutes formes d'informations sur les ressources en eau. C'est principalement le cas des communes qui ont besoin des informations collectées par la DG-Eau, la DMN et le CeRPA qui sont les trois principales structures de production des informations sur les ressources en eau. De ces trois structures, ce sont le CeRPA et la DG-Eau qui produisent les données dans presque toutes les communes, ce qui n'est pas le cas du SMN/DMN qui ne dispose que des stations par région. Il existe cependant des partenariats silencieux voire informels entre ces structures (cas des agents de CeCPA qui collectent des données pour le SMN et l'utilisation des données du SMN par le Service de l'hydrologie de la DG-Eau). Mais, le CeRPA a besoin de collaborer davantage avec le SMN/DMN pour disposer d'un réseau pluviométrique plus fiable qui puisse être mis au service du public. Par ailleurs, le retour de l'information vers les acteurs intermédiaires (CeCPA, communes) et à la base (communautés, agents de collecte des données dans les villages) ne se fait pas encore mais mérite d'être instauré.

Entre la DG-Eau et les communes, seules les informations relatives à l'approvisionnement en eau potable semblent circuler, ce qui n'est pas le cas des informations relatives aux eaux de surface. Ni les S-Eau ni les communes ne se

préoccupent réellement de ces eaux de surface. Pourtant, les autorités locales ont besoin d'améliorer leur connaissance en matière de gestion de l'information sur les ressources en eau de surface pour initier des projets d'aménagements des cours d'eau. Tous les canaux de communication qui existent ont donc besoin d'être renforcés.

9- Besoins en informations et propositions de mesures correctives

9.1 Besoins des acteurs locaux en matière d'information sur les ressources en eaux

Les acteurs approchés sur le terrain ont exprimé divers besoins d'informations sur les ressources en eau. Ces besoins sont parfois influencés par les domaines ou types d'activités de ces derniers.

Pour les agents et élus communaux, ces informations portent sur la connaissance et la bonne gestion de l'eau pour assurer une disponibilité quantitative et qualitative de l'eau aux populations pour leurs divers usages.

Pour les autres acteurs notamment les responsables des organisations paysannes, les besoins se résument le plus souvent à la disponibilité de l'eau pour satisfaire à leurs besoins d'activités. Les maraîchers font remarquer par exemple que les puits tubés réalisés sur financements propres sont souvent négatifs et ils ont besoins d'informations pour localiser les nappes contenant d'eau pour des forages positifs. Les différents besoins sont synthétisés dans le tableau 21.

Tableau 21: Besoins en informations des acteurs communaux et des organisations paysannes.

Besoins des agents et élus communaux	Besoins des autres acteurs
<ul style="list-style-type: none"> • Localisation des endroits où la nappe contient de l'eau pour éviter des forages négatifs • Bonne estimation des quantités d'eau disponibles dans chaque commune surtout en saison sèche; • Informations sur les mouvements pluviométriques et sur la météorologie ; • Textes sur la gestion durable des ressources en eau au Bénin (loi sur la gestion de l'eau) • Base de données sur les ressources en eau ; • Informations sur les opportunités de financement dans le secteur de l'eau pour la réalisation des ouvrages (eau potable et retenues d'eau) ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Informations sur la pluviométrie et sur la météorologie du fait des changements climatiques ; • Informations sur les risques de maladies liées à l'eau; • Bonne maîtrise du calendrier pluvial pour la planification des activités agricoles • Modes de gestion salubre de l'eau; • Information et sensibilisation pour réduire les pratiques polluantes (pêche chimique par exemple) ; • Modes de valorisation efficace et efficiente des bas-fonds ; • Informations sur les mutations dans la gestion des ouvrages hydrauliques (points d'eau potable

	et retenues d'eau); • Informations techniques sur l'entretien des forages
--	--

9.2 Propositions de mesures pour une amélioration de la collecte et de la gestion de l'information sur les ressources en eau dans le bassin

A partir des entretiens avec les différents acteurs, des observations faites lors des visites des sites et des besoins exprimés par les différents acteurs, des propositions (Tableau 22) sont faites pour une amélioration de la gestion des informations sur les ressources en eau dans les trois communes. On peut retenir de façon synthétique :

☞ **Pour le suivi de la pluviométrie** : il serait plus utile de procéder au remplacement systématique des 13 pluviomètres à lecture indirecte par des pluviomètres à lecture directe au lieu de remplacer seulement les 05 pluviomètres non fonctionnels. A l'étape actuelle du développement des activités agricoles sur le bassin, 13 postes pluviométriques sont acceptables selon les recommandations de l'OMM. Il s'agit de disposer d'un (01) pluviomètre tous les cinq (05) Kilomètres pour le réseau pluviométrique à densité fine d'une part, ou de disposer d'un (01) pluviomètre tous les trente (30) Kilomètres pour le réseau pluviométrique à densité lâche. Sachant que la superficie du bassin est de 5034 Km² soit 201 Km x 25 Km, il s'en déduit :

- pour le réseau à densité fine, 40x5 pluviométriques soit 200 à 202 postes pluviométriques ;
- pour le réseau à densité lâche, 05x01 pluviomètres soit 06 à 07 postes pluviométriques.

Il est souhaitable de disposer un réseau équipé de postes pluviométriques bien suivi que d'avoir un réseau très dense mais mal suivi.

☞ **Pour le suivi hydrologique des retenues d'eau** : les autorités locales doivent être associées à la surveillance des équipements installés ou à installer au niveau des cours et retenues d'eau. De façon concrète, les autorités locales doivent assurer le suivi (les observations) au niveau des cours d'eau et des retenues d'eau en :

- recrutant les observateurs des échelles limnimétriques des stations hydrométriques des cours d'eau et retenues d'eau ;
- assurant le paiement de l'indemnité observatrice des échelles limnimétriques (activité jusque-là assurée par la DG Eau).
- Assurer la sécurité des équipements pluviométriques et hydrométriques.

Pour un meilleur suivi hydrologique, l'acquisition de limnimètres est nécessaire. Ces équipements seront installés au niveau de chaque retenue d'eau. Pour chaque retenue d'eau, il faudra 03 à 05 limnimètres et pour les 11 retenues d'eau (exception faite des deux sources de captage), le besoin peut être chiffré à 33 voire 55 limnimètres à acquérir. Il est aussi possible de doter chaque retenue d'eau d'un pluviomètre.

- ☞ **Pour le suivi de la qualité des eaux** : Procéder à des analyses bactériologiques et physico-chimiques des eaux de chaque retenue d'eau et ceci en période de saison sèche où les eaux sont stagnantes.

A partir des propositions d'ordre général du tableau 22, certaines actions concrètes opérationnelles ont été identifiées et présentées dans le tableau 23.

Tableau 22: Synthèse des principaux problèmes et des propositions d'actions correctives

	Principaux problèmes relevés	Mesures correctives proposées
Suivi pluviométrique	Question de qualité des données	<ul style="list-style-type: none"> • Au regard du nombre (Quantifier) important des postes pluviométriques du CeRPA, il est nécessaire pour lui d'avoir des postes pluviométriques représentatifs ou de référence par commune ou par zone pour mieux assurer la qualité des données • S'il faut établir les moyennes des pluies au niveau départemental, il est nécessaire d'établir la cohérence de ces données. Du fait par exemple que toutes les localités ne sont pas à la même altitude, il faudra rapporter toutes les pluies à la même altitude et vérifier l'auto corrélation entre les pluviomètres
	Faible suivi et problèmes de maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurer des mécanismes de suivi périodique sur les réseaux d'observations • Associer les autorités communales à la gestion et à la surveillance des postes climatologiques ou pluviométriques dans une logique de renforcement de leurs capacités
		<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer le système de collecte et de transmission des données par le renouvellement des équipements vétustes et la mise en place d'outils technologiques modernes et adéquats
		<ul style="list-style-type: none"> • Envisager l'installation d'une station automatique à Kérou car la zone des 2KP est distante des trois principales stations synoptiques installées par l'ASECNA (Natitingou, Kandi et Parakou) dans le Nord-Bénin
	Capacités du personnel de suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborer et mettre en œuvre un plan de recyclage périodique des observateurs
		<ul style="list-style-type: none"> • Former les agents de CeRPA sur les traitements et interprétations des données pluviométriques
	Absence de retour de l'information aux acteurs à la base	<ul style="list-style-type: none"> • Communiquer aux autorités communales le rapport annuel des observations pluviométriques en fin de chaque année.
	Position des équipements (pluviomètres)	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre contact avec les spécialistes météo pour apprécier les positions actuelles et les possibilités de déplacements de certains pluviomètres
Engagement des agents de collecte	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des stratégies pour amener les observateurs à accorder plus d'importance à l'activité de prélèvements des informations 	

	Principaux problèmes relevés	Mesures correctives proposées
Suivi des eaux de surface	Absence de courbe d'étalonnage pour la station de la Mékrou à Yakrigourou	<ul style="list-style-type: none"> Faire le plaidoyer auprès de la DG-Eau pour l'établissement des courbes d'étalonnage sur la Mékrou à Yakrigourou (Kérou)
	Non représentation du Service en charge du suivi hydrologique au niveau départemental (dans les services de l'eau de chaque département) ce qui alourdit les coûts des missions de jaugeage	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place au niveau départemental et communal un mécanisme de suivi de la ressource en eau de surface (par exemple formation et équipements d'agents au niveau départemental ou communal pour le suivi hydrologique) Associer les autorités communales à la collecte des relevés
	Actes de vandalisme sur les équipements installés	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les communautés riveraines en faveur de la sécurisation des équipements
	Faible communication et vulgarisation sur la problématique de l'eau (exemple des pratiques de pollution)	<ul style="list-style-type: none"> Editer deux bulletins hydrologiques chaque année ; Editer l'annuaire hydrologique pour rendre l'information hydrologique disponible
	Absence de mécanismes de suivi de la dynamique hydrologique des retenues d'eau (variation de niveaux de l'eau)	<ul style="list-style-type: none"> Faire le suivi hydrométrique des retenues d'eau dans le bassin ; Apprécier les besoins en eau pour les divers usages notamment pour l'élevage bovin dans le bassin Apprécier la capacité actuelle des retenues d'eau en saison sèche et les périodes critiques d'assèchement
	Comblement, assèchement et pollution des retenues d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Effectuer la bathymétrie des retenues d'eau une fois tous les deux ans et recommander leur dragage en cas de comblement ; Recommander l'éradication des arbres d'espèce « Eucalyptus » autour des retenues d'eau et bas-fonds car cette plante bien qu'elle ait de vertus, concoure à l'assèchement des plans d'eau et bloque le développement de la biodiversité sous son ombre. Développer des activités de lutte contre l'érosion sur les digues des ouvrages ;

	Principaux problèmes relevés	Mesures correctives proposées
		<ul style="list-style-type: none"> • Assurer la réparation des fissures au fur et à mesure qu'elles se présentent sur les ouvrages • Réaliser de canaux d'abreuvement pour les animaux autour des retenues d'eau pour éviter l'embourbement des berges ; • Protéger les berges et digues des retenues d'eau contre l'érosion ;
	Dysfonctionnement dans la gestion financière des recettes issues de la gestion des barrages	<ul style="list-style-type: none"> • Appuyer les comités de gestion des barrages pour des réinvestissements des recettes de gestion des barrages dans la réparation des ouvrages
Suivi des eaux souterraines	Insuffisance de données sur les estimations de la recharge de la nappe souterraine (problème national)	<ul style="list-style-type: none"> • Disposer des informations de qualité sur l'évaporation, la pluviométrie et l'écoulement
Suivi de la qualité des eaux	Forts risques de pollutions bactériologique et physico-chimique des plans d'eau notamment des retenues d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Procéder aux sondages de la qualité physicochimique et bactériologiques des eaux de surface pendant les basses eaux (en octobre - novembre) ; • Promouvoir l'agriculture biologique à l'instar de certaines ONG telles que Helvetas.

A partir des propositions faites dans le tableau 22, certaines actions supposées concrètes ont été identifiées et appréciées dans le tableau 23.

Tableau 23: Propositions de quelques actions concrètes à réaliser

N°	Actions à réaliser	Intérêts	Lieu de réalisation	Coût (FCFA)	Responsables
01	Acquérir une station automatique de collecte de données agrométéorologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Permettra de réduire les problèmes de suivi et d'avoir des données sur les 2KP dont les réalités ne sont pas forcément celles des zones où sont implantées les 03 stations Nord de la DMN (Parakou, Kandi et Natitingou) • Disponibilité de l'information en temps réel ; • Pourra être utilisée à la fois par la DMN et le CeRPA 	Kérou (pour remplacer le poste climatique de Kérou)	25 à 50 Millions	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe • Communes
02	Acquérir 13 pluviomètres à lecture directe (sans éprouvette) en remplacement de ceux existants	<ul style="list-style-type: none"> • 05 pluviomètres sans éprouvette. (5 pluviomètres à lecture directe à acquérir (03 à Kérou et 02 à Péhunco) 	Anciennes localités ou autres à identifier	1.690.000 (130.000 Fx13) + 200.000 F de frais d'installation	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe • Communes
03	Communiqués radios locales et crieurs publics pour la protection des équipements			500.000	Communes
04	Renforcer les capacités (formation, équipement) des agents techniques impliqués (S-Eau, CeCPA, Communes) dans le suivi	Proximité des agents Suivi opérationnel du réseau hydrologique du bassin	S-Eau Atacora	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe
05	Acquérir, installer et faire suivre des échelles limnimétriques au niveau des retenues d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Suivi de la disponibilité de la ressource • Suivi du régime hydrologique de la retenue 	33 voire 55 limnimètres à raison de 03 voire 05 par retenue d'eau (sources de captage exclues)	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe
06	Etude bathymétrique –	Apprécier la capacité des retenues d'eau, Mesure de la vitesse de comblement ;	Au niveau des 11 retenues d'eau	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe • Communes

N°	Actions à réaliser	Intérêts	Lieu de réalisation	Coût (FCFA)	Responsables
		Meilleure connaissance des caractéristiques géomorphologiques du plan d'eau			
07	Dragage des retenues d'eau (après résultats étude bathymétrique)	Obtention de la capacité hydraulique potentielle des retenues d'eau Possibilité de vente du sable enlevé	Retenues d'eau	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe ; • Communes
08	Remplacement des Eucalyptus par d'autres espèces végétales moins consommatrices d'eau comme Rônier, Karité, Néré, etc.	Protéger la ressource en eau Eviter l'assèchement de la nappe	Autour des retenues d'eau	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Comités de barrages
09	Acquérir un enregistreur électronique pour les mesures piézométriques dans la commune de Kouandé	Kouandé ne dispose pas d'enregistreur électronique Suivi de la recharge de la nappe souterraine	01 localité de la Mékrou à Kouandé	PM	<ul style="list-style-type: none"> • Consortium de mise en œuvre de GLEauBe

10- Conclusion

Il ressort fondamentalement de cette étude que les modes de gestion des ressources en eau sont sources de divers risques environnementaux, sanitaires voire socio-économiques. De même, les acteurs disposent de peu d'informations sur la gestion des ressources en eau, toutes choses qui alimentent diverses pratiques peu respectueuses des ressources en eau.

Il se dégage également d'importants problèmes de suivi de la ressource eau pour une connaissance qui permette une utilisation intégrée de l'eau. Ces faiblesses sont liées aux dysfonctionnements voire à l'absence de mécanismes performants de production et de gestion de l'information sur les ressources en eau au niveau national de façon générale et dans le bassin de la Mékrou de façon spécifique.

L'étude a donc permis d'identifier les principaux problèmes de suivi de la pluviométrie, des eaux de surface et des eaux souterraines ainsi que de la qualité des eaux. C'est à l'aune de ces problèmes que des propositions d'actions correctives ont été faites aux divers acteurs notamment les intervenants extérieurs (projets et programmes de développement actifs dans la zone), aux structures de gestion et aux acteurs locaux pour une amélioration du niveau de connaissance de la ressource.

11- ANNEXES

Annexe 1 : Check-list pour les entretiens

1. **Structures et mécanismes de circulation des informations sur les ressources en eau** (*auprès des responsables des CeCPA/CeRPA ; service météo à Nati ; communes ; Relais à la base ; autres structures éventuelles*)
 - Modes de production des données : système mis en place, agents de collecte; périodicité de collecte ; etc. : les documents du tonnerre, grêle, durée, éclair, durée de la pluie, ne sait pas qu'il traite, les pluviomètres (différents types : éprouvettes en ml et mm mais taille diffère, quelle interprétation faut-il en faire, un seul passage depuis son arrivée, ne viennent pas souvent et envoient les matériels par la poste, c'est un autre qui faisait le travail avant son arrivée
 - Types de données produites ;
 - Modes de traitement des données collectées ;
 - Mécanismes de circulation des informations ;
 - Points forts et points faibles du mécanisme mis en place pour la collecte des données ;
 - Appréciation des liens fonctionnels entre les structures produisant les informations sur les ressources en eau : ce que sont ces relations et ce qu'elles devraient être ;
 - Mesures correctives aux dysfonctionnements et faiblesses notées.

2. **Aménagements hydroagricoles** (*auprès des responsables des CeCPA/CeRPA, CST des mairies*)
 - Aménagements hydro-agricoles réalisés dans les trois communes : superficies totales ; superficies exploitées et superficies non exploitées;
 - Modes de valorisation : diverses cultures pratiquées (**visite d'un site aménagé exploité dans chaque commune**)

3. **Retenues d'eau** (*auprès des responsables des CeCPA/CeRPA ; CST des mairies, SG des comités de gestion*)
 - Etat actuel des ouvrages: état physique en saison sèche et en saison des pluies ; degré d'entretiens ; etc. (**Ambition de visite de toutes les retenues**) ;
 - Description des activités de mise en valeur développées;
 - Degré de fonctionnalité des comités de gestion.

4. **Spéculations agricoles à forte consommation d'intrants agricoles** (*auprès des responsables des CeCPA/CeRPA*)
 - Statistiques sur les superficies et les productions cotonnières, rizicoles, et autres ;
 - Importance de l'utilisation des intrants agricoles (pour les spéculations grandes consommatrices des intrants agricoles).

5. **Pêche** (*auprès des TS pêche, CST des mairies, SG des comités de barrages*)
 - Importance de la pêche dans le bassin notamment ;
 - Pratiques de pêche à forte incidence de pollution;

6. Maraîchage (*auprès des responsables des CeCPA/CeRPA ; Responsables des maraichers au niveau de chaque commune, CST*)

- Identification des zones/localités de production maraîchère;
- Evolution des superficies et de la production maraîchères ces 10 dernières années ;
- Importance de l'utilisation des intrants (pour les spéculations grandes consommatrices des intrants agricoles).

7. Risques liés aux ressources en eau dans le bassin (*à demander à tous les acteurs à interviewer y compris aux responsables de l'hôpital de zone de Kouandé-Péhunco-Kérou*)

- Types de risques liés à l'eau dans le bassin ;
- Sources de pollution des ressources en eau : diverses pratiques de pollution des ressources en eau ;
- Mesures d'atténuation des risques identifiés ;

8. Besoins des communes en matière d'information sur les ressources en eau (*auprès des divers acteurs à rencontrer*)

Liste des personnes rencontrées

Commune	Localité	Personne rencontrée	Structure d'appartenance
Kouandé	Kouandé	SEKO GOUNOU LAFIA CHABI	CST MAIRIE
		ADANDE Célestin	RCPA/CeCPAKouandé
		SANGA Dieu-Donné	Agent d'hygièné/Hôpital de Kouandé
		NASSIROU Gbangou	TSAGRN/CeCPAKouandé
		DJIBRIL A.S. Deen	TSPA/CeCPAKouandé
		ABDOURAMANE Mohamed	Coopérative des Producteurs Maraîchers de Kouandé
		OROU TOKOU Issifou	Pt focal Eau/Mairie
Pehunco	Péhunco-Centre	DJODI Mamoudou	Chef secteur Elevage
		GNANLY Yacouba	Animateur ANOPER
		Djafarou	Président départemental des maraîchers
		WolouOlawolé	TSSSE/TS PA
		ASSO Boucari	CST
			Responsable Suiv-Evaluation
	Dôh	CHABI BériMassaré	Président comité barrage de Dôh
Kérou	Kérou-centre	SG de la Mairie	Mairie
		SANNI GBIRIBOU HUBERT:	Chargé d'appui à la production maraîchère et maraîcher
		GNIKPO SEBASTIEN	CeCPA
		GARBA Idrissou	Mairie
		ADELEKE Léa	C/SDLP Mairie
		Dr. HOUNKPE Virgile	Hôpital de la Commune
		SANNI GOUNOU	2è Adjoint au Maire (Mairie)
		Kamari M. Botima	Conseiller agricole à Kérou-Ouirou
Natitingou	Natitingou	BONI James	Ch/SE/ CeRPA
	Natitingou	ESSOTINA Issaka	

Annexe 2 : Résultats d'analyse physico-chimique

SERVICE DE LA QUALITE DES EAUX

LABORATOIRE D'ANALYSE DES EAUX

BULLETIN D'ANALYSE D'EAU

Sites Paramètres	<i>YINKOU</i> <i>I</i>	<i>MEKROU KEROU VERS FIROU</i> <i>II</i>	<i>FETEKOU KEROU</i> <i>III</i>	<i>CREUSEMENT DOH</i> <i>IV</i>	Valeur Maximale Admissible (VMA)
Couleur : aspect (uc)	Jaunâtre -	Jaunâtre 448	Jaunâtre 303	Jaunâtre 261	15
Turbidité (FTU)	-	89.6	60.6	52.2	5
pH	6.749	7.262	7.706	7.305	6.5 < pH < 8.5
Conductivité (μ S/cm)	40.7	45.5	110	89.7	2000
Température (°C)	24.7	25.3	25.7	26	-
Ammonium NH ₄ ⁺ (mg/L)	0.3225	0.9804	0.7611	0.8901	0.5
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/L)	4.4	5.72	3.96	9.24	50
Nitrites NO ₂ ⁻ (mg/L)	0.0066	0.0297	0.3432	0.0957	0.1
Sulfates SO ₄ ²⁻ (mg/L)	11	2	1	2	500
Fluorures (mg/L)	-	0	0	0	1.5
Phosphates PO ₄ ³⁻ (mg/L)	9.75	0.23	0.25	0.42	5
Iodure I ⁻ (mg/L)	-	0.26	0.29	0.4	-
Fer total Fe ²⁺ /Fe ³⁺ (mg/L)	-	1.75	1.10	1.24	0.3
Chlorures Cl ⁻ (mg/L)	19.525	12.425	15.975	17.75	250
Bicarbonates HCO ₃ ⁻ (mg/L)	-	24.4	73.2	48.8	-
Magnésium Mg ²⁺ (mg/L)	-	2.432	3.4048	2.9184	50
Calcium Ca ²⁺ (mg/L)	4.008	4.008	12.8256	6.4128	100
Dureté totale (mg/L)	-	20	46	28	500
Alcalinité (mg/L)	-	40	120	80	-

Tableau 24: Distribution des bas-fonds dans le bassin

COMMUNES	Nom du bas-fond	Superficie de bas-fonds existants (ha)	Superficie de bas-fonds cultivés (ha)	Superficie de bas-fonds aménagés (ha)	RAPPORT de la superficie BAS-FONDS par la superficie du bassin (%)
KOUANDE avec une superficie de 207400,8 ha sur le bassin	SINAKPAGOUROU	30	10	0	0.1
	KABARE	40	20	0	
	FOTANCE	30	22	0	
	KPAKADAROU	25	15	0	
	DAGNONBOUERO U	30	15	0	
	SOSSINO	8	5	0	
	PESSOUROU	10	4	0	
	WINNON	35	20	0	
		208	111	0	
PEHUNCO avec une superficie de 58394,4 ha sur le bassin	DON DORE	40	8	0	0.106
	GBEBA	22	8	0	
		62	16		
KEROU avec une superficie de 237604,8 ha sur le bassin	AMANKI	40	8	0	0.126
	BOUKOUBROU	20	7	0	
	DOUGOUDOUGO U	10	5	0	
	GAMBORE	80	20	0	
	GATAROU	11	8	9	
	GOUMBORO	24	9	0	
	YAKRIGOUROU	70	12	0	
	OUIINRA	20	15	0	
	BAMBARA	25	15	0	
		300	99	9	

Source : Cellule bas-fonds/DGR, 2012