



IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DES POPULATIONS : CAS DE LA COMMUNE DE KPOMASSE, EN REPUBLIQUE DU BENIN

Présenté par :

KPANOU Fifahou Angelo

MAIRIE DE KPOMASSE, Bénin
BP : 27, Ouidah ou BP : 21, Sègbohòuè ;
Tél : 00 (229) 96030791 ; 97489399
mairiekpomasse@hotmail.fr

Sous la supervision de :

AGRELL Béatrice

SWECO
SUEDE



SOMMAIRE

1. Préambule (Préface)
 2. Résumé
 3. Introduction et objectifs de l'étude
 4. Brève description du passage du Plan National d'Adaptation/ d'Atténuation - changements climatiques (PANA) du Bénin relatif aux ressources en eau.
 5. Méthodologie
 6. Résultats
 7. Discussion
 8. Conclusions
 9. Recommandations
 10. Remerciements
 11. Références (bibliographie et autres)
- Liste des définitions et abréviations



1. Préambule (Préface)

Depuis des années, avoir une eau de bonne qualité et en quantité suffisante, devient une chose très difficile à cause des actions anthropiques. On remarque que l'homme est lui-même à la base des problèmes qu'il rencontre.

L'eau est l'un des principaux problèmes actuels et futurs auxquels est confrontée l'Afrique. L'approvisionnement en eau à partir des cours d'eau, des lacs et des chutes de pluie n'est pas également accessible, sa répartition géographique naturelle est irrégulière et la consommation d'eau ne peut y être qualifiée de durable. Le changement climatique est susceptible d'imposer des contraintes supplémentaires sur la disponibilité et l'accessibilité de l'eau (GIEC, 2008).

Il faut souligner que l'impact du changement Climatique sur les ressources en eau du Bénin et du Monde n'est pas à négliger. Le changement climatique est d'ailleurs d'actualité et devient une préoccupation générale compte tenue de son impact sur la ressource « eau », en particulier l'eau potable, qui est l'une des ressources garante de la vie sur la terre. Depuis des années, la pollution de nos plans d'eau fait que l'Etat a recours aux ressources souterraines pour approvisionner les populations en eau potable. Par le phénomène du Changement Climatique, le renouvellement de la ressource devient difficile, suite à la raréfaction ou à la diminution des pluies dans certaines régions du monde (Holger Hoff, sei-international.org). Ce qui entraîne une baisse du niveau des nappes phréatiques et cause l'absence d'eau au niveau des ouvrages d'eau. La recherche d'eau souterraine revient chère car il faut aller à des profondeurs importantes pour trouver de l'eau et encore en faible quantité.



2. Résumé

La présente étude fait l'état des lieux de l'approvisionnement en eau potable dans la Commune de Kpomassè. En effet, depuis que les ouvrages ont été réalisés pour approvisionner les populations en eau potable, le suivi de l'évolution quantitative de la ressource, qui ici est beaucoup plus souterraine, ne se fait pas.

La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de ce projet de travail basée sur la collecte des données, l'utilisation des outils et matériels adéquats, l'utilisation de méthodes et techniques de collecte et de traitement données de traitement. Tout ceci afin d'Identifier les activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement Climatique, d'évaluer les impacts des changements climatiques sur l'approvisionnement en eau potable des populations de la Commune et d'éveiller la conscience des populations sur l'impact qu'a le Changement climatique sur toutes ses formes et Faire des suggestions aux Partenaires Techniques Financiers (PTF), à l'Etat, aux Autorités communales pour les actions d'atténuation à mener et à l'endroit de toute la population pour un changement de comportement.

Dans la conduites des travaux, certaines hypothèses ont été formulées et prédisait que les ressources en eau souterraine de la zone d'étude connaissent une diminution linéaire et que le niveau de l'eau dans les forages a diminué suite à la diminution des pluies et à l'évolution de la démographie.

A la suite de ses travaux, on remarque que nos hypothèses ne se sont confirmées. Au contraire, le niveau de la ressource a évolué dans les ouvrages, même malgré le fait qu'on ait remarqué que la population a évolué. Ce qui pourrait nous amener à dire que les Changements Climatiques n'ont pas d'effets sur la ressource en eau dans la zone de recherche.

Ces résultats Peuvent-être dus au fait qu'on a été confronté un problème d'inexistence de données sur l'évolution quantitative de la ressource au niveau des structures étatiques qui devraient nous les fournir. Mais, notons que depuis le début de cette année, certains piézomètres ont été pourvus d'enregistreurs, ce qui facilitera désormais la prise des Mesures.

Il serait intéressant qu'une étude puisse suivre celle-ci afin de suivre l'évolution qualitative de la ressource en eau souterraine de la zone d'étude.



3. Introduction et objectifs de l'étude

Dans le sud-Bénin, les risques climatiques majeurs sont les inondations, les pluies violentes et tardives et la sécheresse. Les secteurs exposés sont l'agriculture vivrière, les terres, la pêche, la santé humaine, les ressources en eau et la biodiversité. Ce sont les groupes sociaux dominants des milieux ruraux qui sont les plus affectés. Ils sont à la fois les plus vulnérables aux plans socio-économiques et les plus exposés aux risques climatiques. L'on comprend, dès lors, l'urgence des mesures d'adaptation à prendre pour accompagner le développement des communautés concernées.

La disponibilité en eau dépend principalement de variables climatiques et l'utilisation de techniques nouvelles visant à dépolluer, traiter, réguler et protéger l'eau. Depuis des décennies, avoir de l'eau de bonne qualité et en quantité suffisante, n'est pas chose facile à cause des actions anthropiques. On remarque dès lors que l'homme est à la base des problèmes auxquels il est confronté.

Les écosystèmes naturels captent l'eau, stabilisent les phénomènes saisonniers, participent à l'amélioration de la qualité. Néanmoins, le développement des activités industrielles, l'accroissement de la population mondiale, les rejets d'eau domestiques non traités, les pollutions d'origine agricoles (nitrates, phytosanitaires), salinisation relative à l'irrigation, ont entraîné une dégradation progressive de la qualité des eaux, soit liée à la pollution de l'eau elle-même, soit à la dégradation des contenants à travers lesquels circule l'eau (atmosphère, cours d'eau, sols, aquifères). La pollution de nos plans d'eau fait que l'Etat a recours aux ressources souterraines pour approvisionner les populations en eau potable dans les zones où c'est possible. Par le fait du Changement Climatique, le renouvellement de la ressource devient difficile, ceci est dû à la raréfaction ou à la diminution des pluies dans certaines régions du monde. Les enjeux autour de l'eau, des ressources naturelles acquièrent au cours des années une importance de plus en plus grande. Dans de nombreuses régions du monde, les conflits qui s'y rattachent, se multiplient et deviennent de plus en plus graves.

Dans le contexte de la raréfaction des ressources en eau, et de l'augmentation exponentielle des besoins, la concurrence autour de l'eau s'accroît. Les risques de conflits entre les usagers augmentent. Dans certaines régions, on assiste déjà à des révoltes contre une alimentation insuffisante en eau potable, à des affrontements ou encore à des disputes entre différents usagers d'eau. L'intérêt sans doute grandiose que génère l'exploitation des cours d'eau pour le développement économique de certains pays font développer la convoitise autour de celles-ci. L'hégémonie de ces pays sur d'autres suscite des conflits au niveau local, national et international comme le montre



déjà plusieurs exemples dans le monde (Nigéria et le Cameroun par rapport au lac TCHAD) (NIASSE, 2004).

Les quantités d'eau douce disponibles sont passées d'une moyenne de 12 900 m³ par habitant et par an en 1970 à 6 800 m³ en 2004. Au rythme actuel de la croissance démographique et de l'évolution de la consommation, la quantité disponible par tête ne serait alors que de 5 000 m³ en 2025 (Informations générales / eau.rmei.eu).

Ändrad fältkod

Ändrad fältkod

La population vivant sous le seuil de rareté absolue (soit 500 m³ par habitant et par an) approcherait alors 1,8 milliard. La situation devrait être critique vers 2031 quand la Terre portera environ 10 milliards d'habitants. Les problèmes d'approvisionnement risquent de priver la moitié d'entre eux de ressources convenables en eau. Une réponse technique est de réduire la consommation d'eau via de bonnes pratiques et des techniques économes en eau. Mais le principal problème est la répartition inégale de l'eau potable et les conséquences de son absence dans certaines zones.

La Mairie de Kpomassè est une Collectivité locale décentralisée à laquelle sont transférées certaines prérogatives à travers la loi n°97-029 du 15 janvier 1999 sur la décentralisation portant organisation des communes en République du Bénin dans sa section 3, qui mentionne ce qui suit respectivement au niveau des articles 93, 94 et 96: « La commune a la charge de la **fourniture et de la distribution d'eau potable**. 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 meilleur utilisation**. Elle prend également en considération la protection des terres agricoles, des pâturages, des espaces verts, **de la nappe phréatique, des plans et cours d'eau de surface** dans l'implantation des différentes réalisations à caractère public ou privé ».

Ceci démontre le rôle très important conféré aux Communes dans la production, la distribution de l'eau potable et de la protection des ressources en eau qui sont sur leur territoire. La décentralisation permet de ce fait à la population à travers **l'administration communale** de prendre en charge elle-même les problèmes auxquels elles sont confrontées et de trouver les voies et moyens de les résoudre avec l'appui du Pouvoir Central. Donc, la résolution du problème du Changement Climatique doit démarrer par la base représentée par les Communes sous l'impulsion de l'Etat Central (Gouvernement).

Le présent travail pourra servir de base aux différents acteurs et décideurs du secteur de l'approvisionnement en eau potable de prendre des décisions importantes pour atténuer l'impact que pourraient avoir les Changements Climatiques.



Objectif Général

L'objectif général de cette étude vise à évaluer l'impact qu'auront les Changement climatiques sur les ressources en eau de la Commune de Kpomassè et à identifier les mesures d'atténuation à mettre en place pour nous et les générations futures.

Objectifs Spécifiques

- Identifier les activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement Climatique ;
- Evaluer les impacts des changements climatiques sur l'approvisionnement en eau potable des populations de la Commune ;
- Eveiller la conscience des populations sur l'impact qu'a le Changement climatique sur toutes ses formes et Faire des suggestions aux Partenaires Techniques Financiers (PTF), à l'Etat, aux Autorités communales pour les actions d'atténuation à mener et à l'endroit de toute la population pour un changement de comportement.

Résultats attendus

- Les activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement Climatique sont identifiées ;
- Les impacts des changements climatiques sur l'approvisionnement en eau potables des populations de la Commune sont connus ;
- les populations sont sensibilisées sur l'impact qu'a le Changement climatique sur toutes ses formes et des suggestions sont formulées à l'endroit des Partenaires Techniques Financiers (PTF), de l'Etat, des Autorités communales pour les actions d'atténuation à mener et à l'endroit de toute la population pour un changement de comportement.



4. Problème à résoudre par le Projet et perspective de changement climatique

Les changements climatiques ont des répercussions graves sur les ressources en eau tant du point de vue qualitatif que quantitatif. L'accentuation des problèmes actuels de manque de l'eau que connaissent certaines régions va entraîner une dégradation de la qualité de l'eau disponible et une augmentation de la salinité. Une élévation des températures aura pour effet d'accentuer l'évaporation et de provoquer une augmentation de la salinité des lacs et des nappes phréatiques. Les précipitations rudes sur une courte durée empêchent également l'infiltration, ce qui entraîne également une mauvaise recharge de la nappe phréatique.

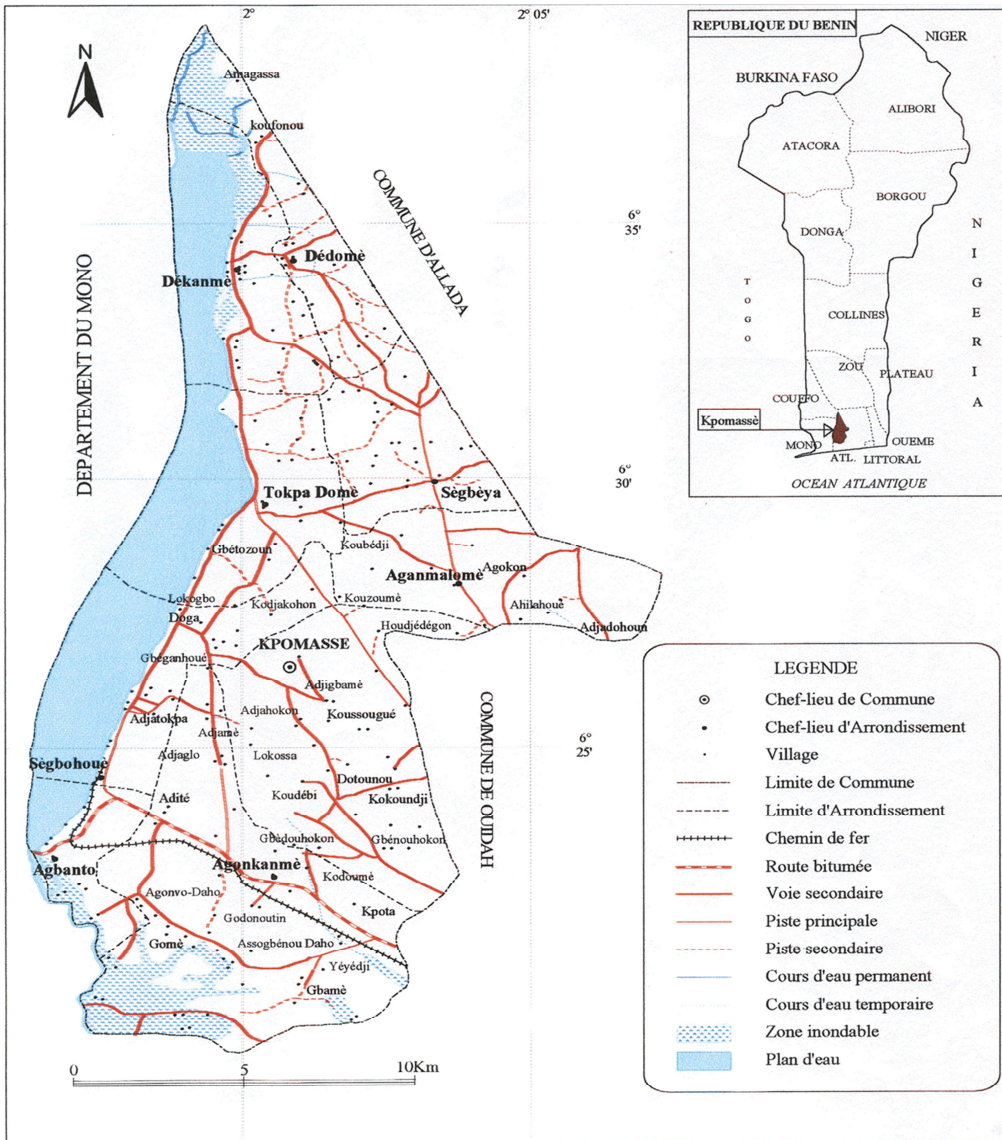
La Commune de Kpomassè ne se situant pas dans une zone d'approvisionnement difficile en eau potable, car se situant dans la zone sédimentaire du Sud Bénin, n'est pas sensé être exposée au problème d'approvisionnement en eau potable comme dans le nord du pays. Mais avec le phénomène du changement climatique, il serait intéressant de se poser la question de savoir s'il n'est pas possible qu'elle soit confrontée dans les années à venir à des difficultés d'approvisionnement des populations en eau potable.

La commune de Kpomassè fait partie de la zone de climat tropical humide à quatre saisons dont 2 sèches (mi novembre – mi mars et mi juillet – août) et 2 pluvieuses (mi mars – mi juillet et septembre – mi novembre).

La moyenne annuelle des pluies est de l'ordre de 1055,4 mm. Les températures les plus élevées s'enregistrent en février, avec un maximum de 35°C, alors que les plus faibles s'observent en septembre et tournent autour de 23°C. (PDC, 2006). Ces données ont varié dans le temps car on n'observait plus une pluviométrie comme dans le passé.

L'accroissement de la démographie et le régime pluviométrique déficitaire font que la ressource eau est de plus en plus fortement sollicitée tant pour les activités domestiques que pour les activités agricoles (maraîchages) et commerciales. Tout ceci pourra entraîner la diminution de la ressource dans les ouvrages, voir sa raréfaction et avoir des impacts négatifs sur les conditions de vie socio-économique et sanitaires des populations de la localité.

Tout ceci nous amène à nous intéresser aux problèmes de l'approvisionnement en eau potable auxquels pourront être confrontées nos populations rurales. C'est pour apporter une modeste contribution à une meilleure compréhension que nous avons décidé de nous intéresser au thème : « **Impacts du Changement Climatique sur l'approvisionnement en eau potable des populations : cas de la Commune de Kpomassè, en République du Bénin** ».



Carte n°01 : Situation administrative de la commune de Kpomassè



5. Brève description du passage du Plan National d'Adaptation/ d'Atténuation - changements climatiques (PANA) du Bénin relatif aux ressources en eau.

Le but visé par le PANA au Bénin est de permettre l'élaboration d'un cadre de coordination et de mise en œuvre des activités d'adaptation aux changements climatiques dans le pays, le renforcement des capacités et la synergie des différents programmes dans le domaine de l'environnement à travers une approche participative, communautaire et multidisciplinaire. De façon objective, il s'agira pour le Bénin d'identifier les besoins urgents et immédiats en matière d'adaptation afin de réduire la vulnérabilité des écosystèmes fragiles et des populations déjà assujetties à la pauvreté face aux effets néfastes et pervers des changements climatiques et phénomènes climatiques extrêmes. L'élaboration du PANA est une étape à franchir pour pouvoir répondre aux besoins recensés. Les activités prioritaires définies seront soumises à l'entité appelée à administrer le Fonds pour les PMA mentionnée au paragraphe 6 de la décision 7/CP.7, ainsi qu'aux autres sources de financement, en vue de l'apport de ressources financières pour la mise en œuvre des dites activités.

Ce Programme d'adaptation constitue un sous-programme du Programme National de Gestion de l'Environnement et est en harmonie donc avec la Stratégie nationale de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté (SCRP). Les activités PANA identifiées intègrent le plan d'action nationale de lutte contre la désertification (PAN-LCD), la stratégie nationale et le plan d'actions pour la conservation de la diversité biologique.

Toujours, selon le PANA du Bénin, il existe encore une frange considérable de la population dont les sources d'approvisionnement en eau, en milieu rural, sont les puits non protégés et les plans et cours d'eau. Selon le RGPH3, les puits non protégés contribuent à 22,6% aux besoins en eau et les plans et cours d'eau à 13,2% en moyenne. Ces puits et plans d'eau exploités par les ménages tarissent très vite pendant la période de sécheresse qui constitue l'un des risques climatiques majeurs au nord et au centre du pays. Des travaux portant sur les modifications pluviométriques des années 70 (Le Barbé et al, 1993) montrent que le Bénin a subi une réduction de 20% des précipitations entre 1970 et 1990 impliquant une diminution de 40% des écoulements. Les études de vulnérabilité réalisées au Bénin en 2001 (CNI7 du Bénin, 2001), font état d'une réduction des précipitations de l'ordre de 20 à 30% au niveau national d'ici 2025. En conséquence, les ressources en eau subiront une réduction de 40 à 60%. Il urge donc de mener des actions de maîtrise de l'eau au profit des populations. Cet état de choses



justifie l'intérêt du gouvernement à considérer l'accès à l'eau comme une priorité de l'Etat.

Les principaux risques climatiques identifiés sur le territoire de la République du Bénin sont la sécheresse, les inondations et l'avancée de la mer/l'érosion côtière. Leurs impacts sont très importants et se caractérisent par une dégradation des ressources naturelles, le déplacement des populations, les perturbations des activités économiques surtout agricoles et des coûts économiques et sociaux de plus en plus lourds alors que l'agriculture constitue l'activité principale de 70% de la population active et contribue pour 36% du PIB et 88% des recettes d'exportation à hauteur de 15% aux recettes de l'Etat. Les pluies du début de saison pluvieuse sont violentes, atteignant fréquemment une intensité supérieure à 100mm/h ce qui favorise l'inondation et l'érosion sur les sols mal protégés avec des pertes de semailles/récoltes. Dans les études de vulnérabilité réalisées au Bénin en 2001 (CNI/MEHU, 2001), les perspectives font état d'une réduction des précipitations de l'ordre de 20 à 30% au niveau national ceci se traduit par la réduction de 40-60% de disponibilité des ressources en eau.

Aussi, faudra t-il préciser que les pluies diluviennes des dernières années ont contribué à l'inondation des populations et à la perte de semailles dans plusieurs zones avec des pertes en vies humaines. En matière de prévention des risques climatiques, le Bénin ne dispose d'aucun mécanisme particulier. Le système national d'observation du climat dans le pays est vétuste et ne renferme qu'une centaine de stations d'observations dominées par des postes pluviométriques et une trentaine de stations hydrométriques notamment dans le Sud-est et le Nord-est du Bénin, et un système de réception d'images satellitaires MSG (Meteosat de Seconde Génération). Pour corriger ces insuffisances et permettre aux populations exposées aux risques climatiques et aux communautés rurales de prendre les mesures palliatives qu'appellent les situations extrêmes, de mieux gérer les ressources en eau disponible et les sols cultivables, il devient urgent d'améliorer le système national d'observation du climat, d'investir dans la mise en place d'un système d'alerte précoce et promouvoir des systèmes appropriés de production agricole d'adaptation aux changements climatiques pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans les zones agro-écologiques les plus exposées aux risques climatiques.

Les changements climatiques constituent aujourd'hui une menace potentiellement majeure pour l'environnement et le développement durable. Selon le quatrième rapport d'évaluation du GIEC, les communautés pauvres seront les plus vulnérables du fait de leurs capacités d'adaptation limitées et leur grande dépendance de ressources à forte sensibilité climatique telles que les ressources en eau et les systèmes de production agricole. L'Afrique de l'Ouest, région la plus pauvre du Continent subira plus les conséquences des changements climatiques. En terme de perspective, le climat va



devenir à la fois plus pluvieux et plus sec. A l'horizon 2020, 75 à 250 millions de personnes en Afrique seront exposées à une pénurie d'eau du fait du changement climatique (PANA-Bénin, 2007).

Il faut souligner que l'impact du changement Climatique sur les ressources en eau de la Commune de Kpomassè en particulier et celles du Bénin, de l'Afrique et du Monde en Général n'est pas à négliger. Le phénomène du changement climatique est d'ailleurs d'actualité et est une préoccupation générale compte tenue de son impact sur la ressource « eau », en particulier l'eau potable, qui est l'une des ressources garante de la vie sur la terre.

Les prévisions en matière d'utilisation des ressources en eau au Bénin sont basées sur l'hypothèse de l'invariabilité desdites ressources alors que la recherche scientifique fait état de manière persistante de perturbations liées à la variabilité et aux changements climatiques. L'une des manifestations de ce phénomène est la sahélisation progressive du climat ouest-africain caractérisé par un régime pluviométrique déficitaire d'année en année au cours des trente (30) dernières années. Des études récentes estiment le déficit pluviométrique au cours de cette période à environ 20%. Les faiblesses du système actuel de prévision sont masquées par le très faible niveau de mobilisation des ressources en eau disponibles au point où l'anticipation qui pourrait résulter de la prise en compte des phénomènes de variabilité et de changements climatiques ne constitue pas encore un souci pour les décideurs et les acteurs du secteur de l'eau (Politique Nationale de l'Eau du Bénin, 2008).



Tableau N°1: Options potentielles d'adaptation du PANA

Options potentielles d'adaptation identifiées	SECTEURS/ZONE VULNERABLES					
	Agriculture	Foresterie	Energie	Santé	Zone côtière	Ressources en Eau
	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement du réseau national d'observation du climat ; - Mise en place d'un système agroclimatologique d'alerte rapide ; - Amélioration des systèmes de production agricole alimentaire ; - Diversification des sources de revenus des ménages ruraux ; - Gestion intégrée et participative des bassins versants ; - Développement de la pêche lagunaire et de la pisciculture ; - Développement de 	<ul style="list-style-type: none"> - Appui à l'aménagement participatif des forêts galeries; - Prévention et lutte contre les feux de forêt: renforcement des capacités des communautés riveraines ; - Appui à la gestion durable de la biodiversité animale ; - Appui aux plantations communales ; - Appui à la gestion durable de la filière bois-énergie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adoption des foyers économiques performants (développement des écoréflexes) ; - Sensibilisation sur/ diffusion des substituts et autres sources d'énergie (biogaz, gaz butane, E. solaire, pétrole, biocarburants, Microhydroelectricité) ; - Reboisement d'espèces à buts multiples ; - Renforcement de capacités pour la foresterie communautaire ; - Promotion de l'agroforesterie ; - Mise en valeur des 	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion des moustiquaires imprégnées, - Promotion de la chimioprophylaxie chez les femmes enceintes, - Développement de la lutte antivectorielle, - Promotion de l'hygiène et de l'assainissement de base, - Renforcement de la capacité de surveillance intégrée des maladies transmissibles et 	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion d'Activités Génératrices de Revenus (AGR), - Aménagement de rigoles appropriées en vue de limiter l'ensablement des cours d'eau, - Gestion participative des ressources des écosystèmes aquatiques, - Régénération et la conservation 	<ul style="list-style-type: none"> - Dragage des cours et plans d'eau, - Aménagement des bas-fonds, - Amélioration de l'exploitation des eaux de surface et souterraines, - Protection des ressources en eau contre la pollution, - Renforcement de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural, - Développement de la gestion intégrée par bassin, - Aménagement et réhabilitation des points d'eau, - Développement des retenues d'eau, - Renforcement du système de contrôle de qualité des eaux de surface et



	<p>l'élevage des petits ruminants et de la volaille ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Appui à la gestion communautaire de la transhumance 		<p>chutes et cascades pour la microhydroélectricité ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aménagement participatif des forêts et renforcement des comités de gestion ; - Production du biogaz à partir d'excréments animaux et humains et déchets végétaux ; - Promotion des activités génératrices de revenus ; - Appui à la promotion d'équipement solaire ; - Création de marchés ruraux de bois-énergie ; - Amélioration des procédés de carbonisation en milieu rural. 	<p>d'intervention à tous les niveaux,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mise en place des jardins botaniques, - Mise en place d'un système d'alerte et de gestion de la famine, - Développement des mutuelles de santé, - Renforcement des capacités d'intervention face aux catastrophes liées au climat. 	<p>de la flore aquatique,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protection des bassins versants des plans d'eau, - Réorganisation de certaines pêcheries, - Culture à cycle court, - Dynamisation et encouragement de la pisciculture, - Protection du littoral à l'Est de Sifato et dans le secteur de Grand Popo, - Promotion d'extraction de 	<p>souterraines,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renforcement du système d'observation climatique et piézométrique, - Amélioration des capacités techniques de maîtrise de l'eau, - Mise en place d'un mécanisme d'évaluation des ressources en eau en vue de développer un système d'alerte rapide, - Protection et réhabilitation des berges des plans d'eau, - Mise en place d'un système d'alerte et de gestion des inondations.
--	---	--	--	---	--	--



SMHI

					sable hors littoral, - Assainissement des villages lacustres.	
--	--	--	--	--	---	--



6. Méthodologie

La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de ce projet de travail comporte les étapes suivantes :

- La collecte des données
- Les outils et matériels à utiliser
- Les techniques de collecte des données
- Les méthodes de traitement
- Les méthodes d'analyse à utiliser

6.1 Données à collecter

Différentes types de données seront collectées dans le cadre de ce projet à savoir :

- Données documentaires
- Données cartographiques
- Données techniques sur les ouvrages d'eau échantillonnés
- Données sur les formes d'utilisation de la ressource et les activités contribuant au changement climatique
- Données démographiques

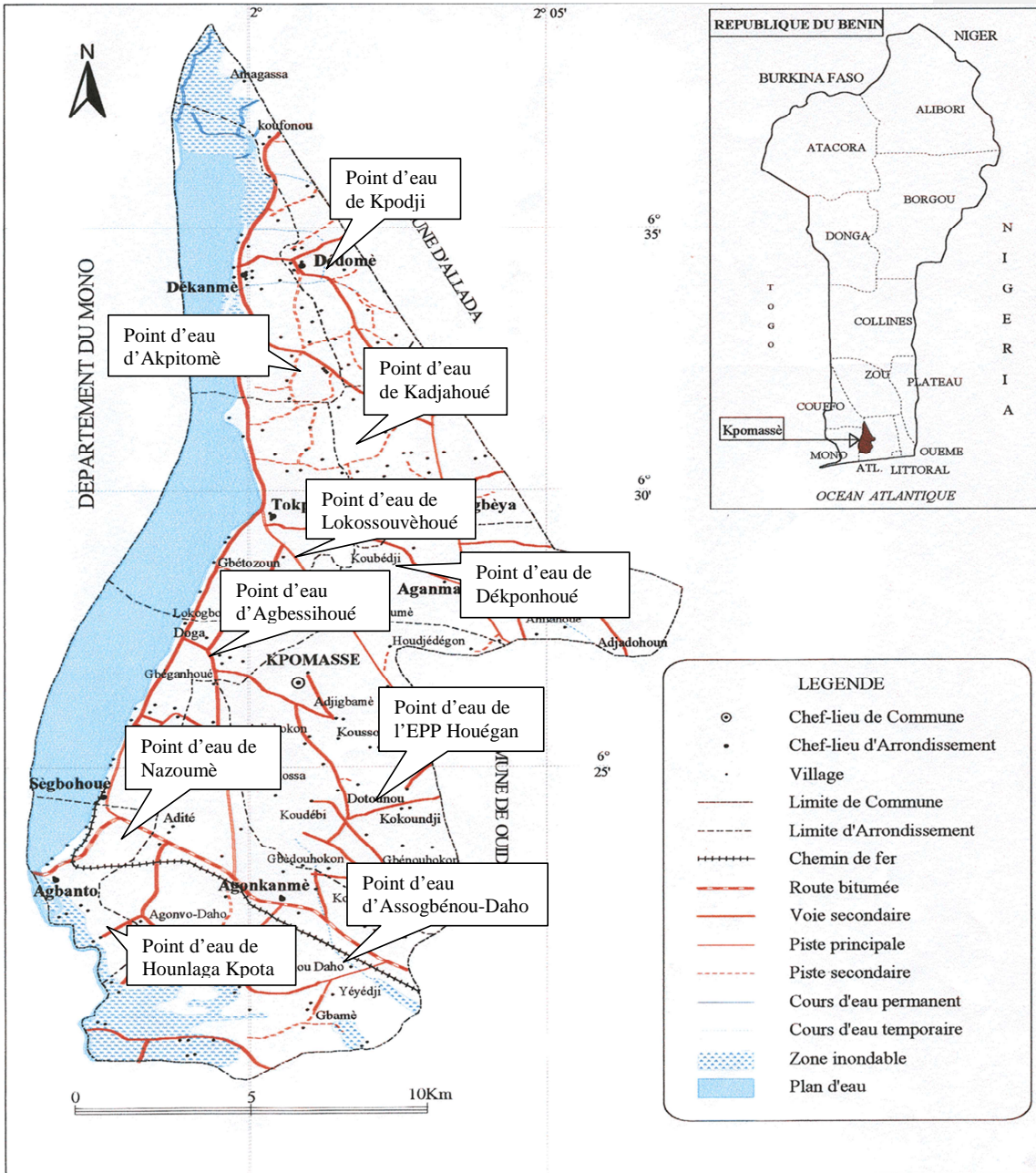
6.2 Outils et matériels

Comme matériels et outils de terrain, nous avons utilisé :

1. GPS pour la prise des coordonnées géographiques des ouvrages échantillonnés ;
2. Appareil photo pour prendre des photos pour illustrer le présent projet;
3. Moto pour assurer les déplacements d'un ouvrage à un autre et les enquêtes de terrain ;
4. Cartes de localisation pour définir les itinéraires à suivre ;
5. Guide d'observation pour observer en milieu réel sur chaque site, les différents pratiques pouvant contribuer au Changement Climatique de la ressource, les diverses pratiques auxquelles la population adhère afin de compléter les données recueillies au près de la population.

6.3 Les techniques de collecte des données

Dans le but de recueillir des informations utiles dans le cadre de ce travail, plusieurs techniques de collecte seront utilisées à travers la recherche documentaire, les investigations en milieu réel (observation directe et enquêtes) et la technique de l'échantillonnage.



Carte n°02 : Situation géographique des ouvrages échantillonnés de la Commune de Kpomassè



6.4 Activités

Trois principales activités seront menées, il s'agit de :

1. Identifier les activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement et évaluer l'impact socio économiques et environnementaux des différents usages sur la ressource eau et les autres ressources connexes ;
2. Evaluer l'évolution de la ressource en eau souterraine de la Commune de Kpomassé à travers le calcul de la recharge de la nappe dans zone d'étude.

6.5 Ressources Nécessaires

- **Moyens matériels** : moyens de déplacement pour la collecte des informations (moto), matériel informatique, appareil photo, GPS
- **Moyens financier.**

6.6 Risques et Hypothèses

Comme principal risque, on sera confronté à la non disponibilité de certaines données techniques sur les ouvrages. On peut être également confronté au problème de prise de mesures au niveau de certains forages où les populations pourraient être résistantes.

Comme hypothèses, on peut citer :

- Les ressources en eau souterraine de la zone d'étude connaissent une diminution linéaire ;
- Le niveau de l'eau dans les forages a diminué suite à la diminution des pluies et à l'évolution de la démographie.



7. Résultats

Les résultats obtenus se présentent comme suit :

Identification des activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement Climatique

Tableau N° 2 : Activités nécessitant une quantité importante d'eau nécessaire.

Activités	Importance (%)	Impacts	Observations
Agriculture (maraichage)	45	+++	-
Elevage	25	++	-
Restauration	10	+	-
Eau de Boisson	20	++	-

Sources : présent travail

+++ : Impact très important ; ++ : Impact important ; + : Impact faible

Ce tableau montre que l'agriculture est le secteur qui sollicite beaucoup plus la ressource eau, puis vient l'élevage, la consommation comme eau de boisson, puis la restauration.

Tableau N° 2 : Quantité d'eau utilisé annuellement pour les cultures maraichères de contre saison pour les cinq dernières années.

Cultures maraichères concernées : tomates, piments, gombo, légumes, etc.

Zones de cultures : Agbanto, Sègbohoulè, Kpomassè-Centre, Tokpa-Domè, Dekanmè et Dédomè

Hypothèse : la quantité d'eau utilisée par hectare est 10000 L/ha.

Année	Superficie cultivée (ha)	Quantité d'eau utilisée (L)	% annuel d'augmentation	Observations
2006	4310	43 100 000	-	40% du volume d'eau provient des points d'eau (saison sèche)
2007	5392	53 920 000	+25%	
2008	5475	54 750 000	+1,5%	
2009	4275	42 750 000	-22%	
2010	4630	46 300 000	+8,3%	
	Augmentation moyenne		+14,2%	

Sources : CeCPA et présent travail



Nous constatons donc que la quantité annuelle d'eau consommée dans le secteur de l'agriculture est en constante augmentation : 14,2% en moyenne.

Cela peut s'expliquer par des pressions humaines de plus en plus fortes qui s'observent sur les ressources en eau dans certaines localités de Kpomassè. Les zones de cultures maraîchères de contre saison se développent à un rythme non négligeable depuis quelques années.

Les eaux souterraines sont le plus souvent la principale source d'eau potable en Afrique, en particulier dans les zones rurales qui dépendent de puits creusés et de puits de forage peu onéreux. Leur alimentation devrait diminuer avec la réduction des précipitations et du ruissellement, entraînant une augmentation du stress hydrique dans les régions où ces nappes souterraines viennent pallier les demandes en eau à usage agricole et domestique pendant la saison sèche (GIEC, 2008).

Evaluation des impacts des changements climatiques sur l'approvisionnement en eau potable des populations

A ce niveau, nous aurons à évaluer l'évolution des niveaux piézométriques pour 10 ouvrages (forages, Puits modernes et traditionnel) et à calculer la recharge de la nappe phréatique au niveau de la zone d'étude.

Niveau piézométrique

Le **niveau**, la **côte** ou la **surface piézométrique** est l'altitude ou la profondeur (par rapport à la surface du sol) de la limite entre la zone saturée et la zone non saturée dans une formation aquifère. Ce niveau est mesuré à l'aide d'un piézomètre.



Tableau N° 3 : Evolution des niveaux piézométriques des ouvrages échantillonnés et de la démographie des localités abritant lesdits ouvrages

N°	Type d'ouvrages	localité	Année de réalisation	Anciens paramètres		Nouveaux paramètres	
				Niveau Piézométrique (m)	Nombre d'habitants	Niveau Piézométrique (m)	Nombre d'habitants
01	FPM	Kadjahoué (Gbeffadji-Aïdjèdo)	24/02/93	49.98	292	45.2	450
02	PM	Nazoumè (Agbanto)	2004	25.15	103	23,87	300
03	FPM	Lokossouvèhoué (Gboho-Tokpa-Domè)	2004	38.6	137	36.1	160
04	FPM	Assogbénou-Daho (Agonkanmè)	2004	17.62 (8.65)	359	7.2	426
05	FPM	Dékponhoué (Aganmalomè)	27/09/93	38,4	166	36.4	229
06	FPM	EPP Houégan (Kpomassè-Centre)	06/11/08	23.2	412	20.3	510
07	FPM	Agbessihoué (Sègbohoulè)	07/06/03	5.25	437	3.6	502
08	PT	Hounlaga Kpota (Agbanto)	30/06/85	6.4	73	5.25	109
09	PM	Kpodji (Dédomè)	22/12/00	42.41	323	43.1	418
10	FPM	Akpitomè (Dékanmè)	26/10/08	38.12	167	37.2	189

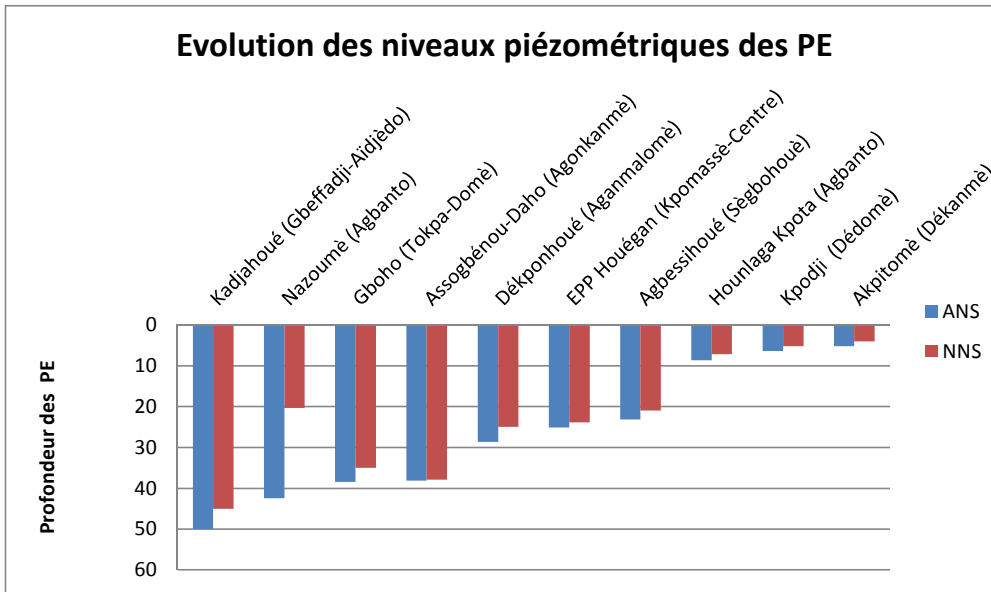
Formaterat: Radavstånd: Flera 1.15 li

Sources : présent travail

Légende :

- FPM : Forage équipé de Pompe Manuel ;
- PT : Puits Traditionnel ;
- PM : Puits Modernes.

Graphes de l'évolution des niveaux piézométriques et de la démographie
(Voir tableau N° 3)



Graphe N° 1 : Evolution du niveau piézométrique au niveau des points d'eau depuis leur réalisation à 2010.

ANS : Ancien Niveau Piézométrique
 NNS : Nouveau Niveau Piézométrique
 PE : Point d'Eau

Analyse du Graphe N° 1 et du Tableau N° 3

Lorsqu'on passe d'une localité à une autre, on remarque que le niveau piézométrique a diminué. Il est passé respectivement de 49.98 m pour le plus important et 5.25 m pour le plus faible à 45.2 m et 3.6 m, ceci de 1985 à 2010 selon les ouvrages.

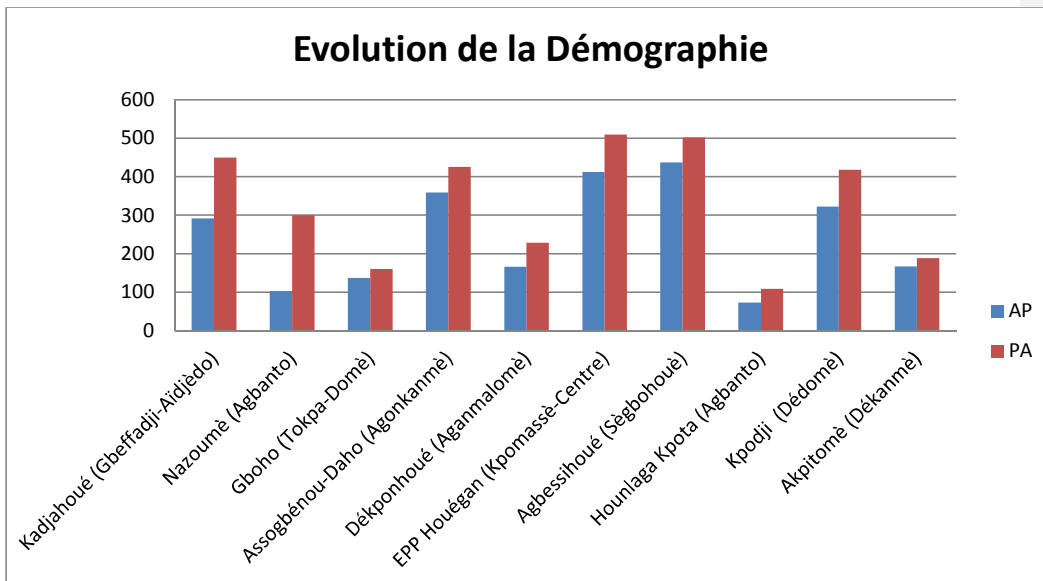
On peut déjà conclure que le niveau d'eau a augmenté au niveau des différents ouvrages échantillonnés. Ce qui est possible car la zone d'étude est située dans le bassin sédimentaire du Sud-Bénin où la nappe phréatique est affleurante et parcourue par beaucoup de plans d'eau (Lac Ahémé, Lagunes anciennes, lagune côtière, etc.).

Le changement climatique a des incidences sur le rythme d'alimentation des nappes souterraines (c'est-à-dire les ressources souterraines renouvelables) sur la hauteur de leur surface libre. Toutefois, les connaissances sur l'alimentation et les



niveaux actuels, tant pour les pays développés que pour les pays en développement, sont limitées. En outre, très peu de recherches ont été menées sur l'incidence à venir du changement climatique sur les eaux souterraines ou sur leurs interactions avec les eaux de surface. Aux latitudes élevées, le dégel du pergélisol modifie le niveau et la qualité des nappes souterraines, en raison du couplage renforcé avec les eaux de surface. Du fait qu'un grand nombre de nappes souterraines sont à la fois transformées en eaux de surface et alimentées par celles-ci, les incidences des régimes d'écoulement des eaux de surface pourraient affecter les nappes souterraines (GIEC, 2008).

La variabilité accrue des précipitations peut diminuer l'alimentation de ces nappes dans les zones humides du fait que l'augmentation de la fréquence des épisodes de fortes précipitations peut conduire plus souvent à un dépassement de la capacité d'infiltration du sol. Cependant, dans les zones arides et semi-arides, la variabilité accrue des précipitations peut augmenter l'alimentation des nappes souterraines, car seules des précipitations intenses sont capables de s'infiltrer assez rapidement avant de s'évaporer et du fait que les nappes alluviales sont principalement alimentées par les inondations causées par les crues (GIEC, 2008).



Grphe N° 2 : Evolution de la démographie depuis la réalisation des ouvrages à 2010 (Nombre d'habitants).

On note une croissance importante de la démographie avec une moyenne d'environ 33%.

AP : Ancienne Population
PA : Population Actuelle



Analyse du Graphe N° 2 et du Tableau N° 3

Lorsqu'on passe d'une localité à une autre, on note une croissance moyenne de la population importante (environ 33%). La démographie est passée respectivement de 437 personnes pour la plus importante et 73 personnes pour la plus faible à 502 personnes et 109 personnes, ceci de l'année de réalisation des ouvrages à 2009.

En nous référant au graphe 1, on peut conclure que la démographie, ni les activités socio-économiques n'ont pas eu d'effets considérables sur la ressource eau.

On peut dire que l'évolution de la démographie n'a pas encore d'impacts sur l'approvisionnement en eau potable dans la Commune de Kpomassè (zone d'étude).



Tableau N° 4 : Calcul de la recharge de la nappe phréatique du Bassin sédimentaire côtier au niveau de la Commune de Kpomassè (m)

N° d'Ordre	Année	Assogbéno-Daho (Anongoun)	Assogbéno-Daho (Lankpatcha codji)	Nazoumè (Gagahoué)	Nazoumè (Kétégo)	Nazoumè (Djohoui condji 1)	Nazoumè (Djohoui condji 2)
01	2004 (Année de réalisation des ouvrages)	8.65	8.82	25.14	24.13	24.9	25.15
02	Fin 2007-début 2008	8.7	7.95	-	24.6	24.6	24.76
03	Recharge 2007	-0.05	0.87	-	-0.47	0.3	0.39
04	Fin 2007-début 2008	8.7	7.95	-	24.6	24.6	24.76
05	Fin 2008-début 2009	7.54	7.45	23.96	23.83	23.61	24.52
06	Recharge 2008	1.16	0.5	1.18	0.77	0.99	0,24
07	Fin 2008-début 2009	7.54	7.45	23.96	23.83	23.61	24.52
08	Fin 2009-début 2010	7.9	7.95	23.71	24.04	24.09	23.94
09	Recharge 2009	-0.36	-0,5	0.25	-0.43	-0.48	0.58
10	Fin 2009-début 2010	7.9	7.95	23.71	24.04	24.09	23.94
11	Fin 2010-début 2011	7.6	7.61	23.55	23.76	23.79	23.67
12	Recharge 2010	0.3	0.34	0.16	0.28	0.3	0.27
13	Recharge moyenne	0.2625	0.3025	0.53	0.0375	0.2775	0.37
14	Recharge Générale à fin 2010	0.296					

Sources : présent travail



Analyse du Tableau N° 4

Ce tableau ne fait que confirmer les informations obtenues au niveau du Graphe 1, que le niveau de l'eau augmente dans les nappes. Ceci malgré le fait que les données proviennent d'autres ouvrages sur lesquels nous avons pu disposer de brins d'informations et sur une période très courte (environ 4 ans), non représentative.



8. Discussion

Les activités socio-économiques de la localité qui contribuent même à faible quantité au phénomène du Changement Climatique

La Commune de Kpomassè est une Commune rurale où prédominent des activités d'agriculture, de pêche et de transformation de des produits de pêche et d'agriculture, le commerce, l'industrie, l'artisanat, le tourisme, l'Hôtellerie et l'exploitation des carrières et des ressources forestières.

Les secteurs d'activités où on note beaucoup plus des prélèvements de la ressource eau sont l'agriculture, la pêche, l'élevage, l'artisanat, l'industrie et l'hôtellerie. Il faut noter qu'elle est également utilisée comme boisson et pour les usages domestiques (la lessive et la vaisselle). Les autres secteurs de consommation tels que l'industrie et l'artisanat sont encore à un stade embryonnaire.

Ces différentes activités, même si elles ne semblent pas voir des impacts importants pour le moment, certaines parmi elles comme l'agriculture et l'élevage produisent des effets qui ont des impacts non négligeables sur la nature.

Des pressions humaines de plus en plus fortes sur les ressources en eau sont observées dans certaines localités de Kpomassè. Les zones de cultures maraîchères de contre saison se développent à un rythme non négligeable depuis quelques années. (Tableau des produits maraichers de la Commune et les zones de prédilection, ces 10 dernières années).

Un autre problème auquel la ressource est confrontée est celui de l'utilisation abusive et incontrôlée des engrais chimiques et des pesticides pour les différentes cultures qui risquent de la polluer les aquifères.

Notons que quelques conflits découlent de l'utilisation de l'eau. On peut donc citer les petites disputes qui dégénèrent souvent entre femmes autour des points d'eau (forages, puits modernes, etc.), entre autochtones et étrangers ou liés parfois aux croyances religieuses. Ces conflits proviennent souvent du fait que les ouvrages ne sont pas suffisants et qu'on observe un monde de plus en plus important tout autour des points d'eau. On peut donc poser le problème de la disponibilité de la ressource et de l'évolution démographique sur la ressource Eau.

L'évolution des ressources en eau souterraine de la Commune de Kpomassè (Zone sud du Bénin) : évolution des niveaux piézométriques

De l'analyse des Graphes N° 1, N° 2 et du Tableau N° 3, on est amené à penser que les Changements Climatiques n'ont pas d'effets sur les ressources en eau souterraine de la



zone d'étude comme l'a stipulé le PANA pour le moment. On constate que, ni l'exploitation de la ressource (Agriculture, élevage, eau de boisson, activités domestiques, etc.), ni l'explosion démographique dans la zone d'étude n'ont pas d'impacts appréciables.

Ces informations rentrent en contradiction avec les informations de la PANA où il est question de la réduction des précipitations de l'ordre de 20 à 30% au niveau national d'ici 2025. En conséquence, les ressources en eau subiront une réduction de 40 à 60%. Ce qui a poussé à dire qu'il urge donc de mener des actions de maîtrise de l'eau au profit des populations et que cet état de choses justifie l'intérêt du gouvernement à considérer l'accès à l'eau comme une priorité de l'Etat.

Mais compte tenu des difficultés rencontrées dans la collecte des données, de l'inexistence de données, de la période très courte sur laquelle certaines données ont été obtenues, nous ne pouvons pas conclure d'ores et déjà qu'il n'y a pas d'impacts du Changement Climatique.

Une prise de données sur des périodes plus importantes (séries de 30 ans), la prise en compte de tous les paramètres physico-chimiques et biologiques, pourraient permettre de mieux apprécier les éventuels changements.



9. Conclusions

Environ 25 % de la population africaine contemporaine est soumise à un stress hydrique, tandis que 69 % vit dans des conditions d'abondance relative de l'eau (Vörösmarty et al., 2005). Cependant, cette abondance relative ne tient pas compte d'autres facteurs tels que la potabilité et l'accessibilité de l'eau, ainsi que la disponibilité d'un assainissement. Malgré des améliorations considérables de l'accès dans les années 1990, en 2000, seulement 62 % environ des Africains avaient accès à un approvisionnement en eau amélioré (OMS/UNICEF, 2000).

Les principaux problèmes environnementaux actuels du Bénin sont dus à la croissance démographique rapide, surtout dans le sud, à la pauvreté généralisée, à l'inadéquation entre la consommation des ressources et leur rythme de renouvellement et à la faible prise en compte de l'environnement dans les plans et programmes sectoriels. Les manifestations les plus visibles de la dégradation de l'environnement sont le recul du couvert forestier, l'extension de l'érosion sous toutes ses formes et en tout lieu, en particulier sur les côtes du Golfe de Guinée, le comblement des plans et cours d'eau qui pose un problème de disponibilité des ressources en eau, la baisse généralisée de la qualité des eaux, la perte de la fertilité des sols, la baisse de la capacité de régénération halieutique des plans et cours d'eau du pays et un développement urbain déséquilibré. Une première analyse des principaux coûts économiques liés à cette dégradation de l'environnement a montré qu'elle coûte annuellement à la nation, 3 à 5 % de son PIB (PAE, 2001).

Les difficultés sur le plan environnemental résultent des pressions sur les ressources naturelles et particulièrement sur la ressource eau. L'utilisation des ouvrages hydrauliques, surtout dans les zones de forte concentration humaine comme des réceptacles, des zones de décharges ou des dépotoirs des différents types d'ordures et de déchets. Même si, dans l'ensemble, le rythme d'utilisation des ressources en eau demeure très lent, les tendances générales sont à l'accroissement des prélèvements pour la satisfaction des besoins en eau des différents secteurs de consommation, à l'utilisation des pratiques d'exploitation des ressources naturelles préjudiciables à la quantité et à la qualité des ressources en eau et des écosystèmes associés.

Le problème de la diminution ou de la dégradation de la ressource aura un impact important sur les activités économiques entraînant du fait un problème socio-économique avec des conséquences négatives sur la qualité de vie des populations. Les activités telles le maraichage, la transformation des produits agricoles et de pêches, la restauration seront touchées.



L'absence d'eau et/ou la consommation d'eau de qualité de mauvaises qualités entraîneront des maladies d'origine hydriques telles que le Choléra, la diarrhée, les dermatoses, etc. Ces maladies sont les plus observées dans la zone de recherche.

L'adaptation au changement climatique doit se faire à la fois dans le temps et dans l'espace. Elle s'appuiera sur les mesures prises au niveau des collectivités, des bassins hydrographiques et de la communauté internationale pour faire face à la variabilité du climat dans le cadre d'actions et de politiques visant à atténuer les vulnérabilités dans une perspective à long terme.



10. Recommandations

L'éveil de la conscience des populations sur l'impact qu'a le Changement climatique sur toutes ses formes et proposition de suggestions aux Partenaires Techniques Financiers (PTF), à l'Etat, aux Autorités communales et à toute la population pour un changement de comportement. Pour ce faire :

Mesures d'atténuation

La relation entre les mesures d'atténuation du changement climatique et l'eau est une relation réciproque. Les mesures d'atténuation peuvent influencer les ressources en eau et leur gestion, et il convient d'en tenir compte lors de la mise en place et de l'évaluation de solutions d'atténuation (GIEC, 2008). Comme mesures, on peut citer :

- Réduction de l'usage des engrais chimiques au profit des engrais biologiques
- Encouragement des cultures d'irrigation
- Gestion des déchets solides et des eaux usées ;
- Adoption de culture à cycle court
- Boisement et Reboisement
- Mise en place d'une gestion intégrée autour du Lac Ahémé (grande plan d'eau de la Commune)
- Aménagement et réhabilitation des points d'eau en panne
- Renforcement du système de contrôle de qualité des eaux de surface et souterraines
- Renforcement du système d'observation climatique et piézométrique
- Amélioration des capacités techniques de maîtrise de l'eau
- Mise en place d'un mécanisme d'évaluation des ressources en eau en vue de développer un système d'alerte rapide
- Renforcement de l'approvisionnement en eau potable en milieu rural
- Développement des retenues d'eau

Mesures d'adaptation

La gestion de l'eau est un volet critique qui doit s'adapter en vue des contraintes climatiques et socioéconomiques des décennies à venir. Les changements de la consommation d'eau découleront des effets combinés des changements de la disponibilité en eau, des changements de la demande en eau des terres, ainsi que d'autres secteurs concurrents, notamment les zones urbaines, et des changements de gestion de l'eau (GIEC, 2008).

- Education et sensibilisation des populations à la gestion rationnelle et durable de l'eau ;



- mise en place des micros ouvrages de stabilisation des berges des plans et cours d'eau ;
- reboisement des berges des plans et cours d'eau ;
- renforcement des capacités des collectivités locales à la gestion durable des ouvrages installés ;
- Gestion Intégrée des Ressources en Eau autour des points d'eau ;
- promotion des activités de contre-saison.

Autres recommandations

- Organisation d'émissions au niveau des radios locales sur les changements climatiques et les mesures d'atténuation ;
- Séances de sensibilisation au niveau des arrondissements sur les changements climatiques et les mesures d'atténuation ;
- Information du Conseil Communal sur les changements climatiques et présentation des résultats du présent projet de travail ;
- Plaidoyer au près des bailleurs pour un accompagnement du Conseil Communal dans la mise en œuvre des mesures d'atténuation ;



11. Remerciements

Au terme de ces travaux, nous tenons à remercier :

- Les responsables de l'ASDI, à qui nous exprimons toute notre gratitude pour avoir organisé la formation ;
- Les responsables de la SMHI et de SWECO, que nous remercions pour l'organisation pratique de la présente Formation ;
- Le Maire de la Commune de Kpomassè, Cocou TOSSOU, à qui nous exprimons nos sincères reconnaissances pour avoir autorisé notre participation à la présente formation.

Nous pensons particulièrement aussi :

- Messieurs Tharcisse NDAYIZIGIYE et Lazare NZEYIMANA pour l'accueil chaleureux à nous réservé en Suède ;
- Madame Beatrice AGRELL, ma personne de contact, merci pour le suivi pointu que vous avez accordé au présent projet de travail ;
- Tous les amis de la promotion 2010-2011 de la formation pour l'esprit d'équipe qui a prévalu durant les différentes phases de la formation ;
- Tous nos collègues de service pour leurs soutiens sans failles.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à ce travail, trouve ici le fruit de leurs efforts conjugués.

Nos remerciements vont également à l'endroit de tous les communicateurs qui ont partagé avec nous leurs connaissances.

A tous mes parents, mon épouse Rachel et mes enfants Denneth et Ketsia, je vous dis sincèrement merci pour votre affection et soutien.



12. Références (bibliographie et autres)

1. BOKO W. (2009). Gestion communautaire des ressources en eau et conflits d'usage dans la basse vallée de l'Ouémé. Mémoire de DESS/UAC/CIFRED, 57p
2. Carré. C (1998). Guide de communication à l'usage des enseignants
3. CHARLES SAINT-PROT et ZEINA EL TIBI (DIR.), L'eau, nouvel enjeu géopolitique, Paris: Observatoire d'études géopolitiques, Études géopolitiques 4, 2005 II. (ISBN 2-9524544-0-X) (Ressource hydrique, Wikipédia)
4. CLOSER (1956). Les conflits sociaux. Fiches de lecture, 7p
5. FREDERIC LASSERRE, Écologie, irrigation, diplomatie, comment éviter les Guerres de l'eau. Préface de Michel Rocard. Éditions Delavilla, 2009, (ISBN 9782917986028) (Ressource hydrique, Wikipédia)
6. FREDERIC J. (2006). Maîtrise de l'eau et développement durable en Afrique de l'ouest : de la nécessité d'une coopération régionale autour des systèmes hydrologiques transfrontaliers. Vertigo, Vol N°2, Septembre 2006
7. GIEC (2008). Le Changement Climatique et l'Eau
8. GUEDESSOU J. (2009). Difficultés liées aux changements climatiques dans la mise en œuvre du Projet d'Aménagement hydroagricole de la Basse Vallée du fleuve Mono. MAEP/DGR/PAHV, 7p
9. HOFF Holger, Courrier de la Planète n° 89|90, Eau et Agriculture, des modèles condamnés à changer, sei-international.org (consulté le 24 avril 2011)
10. Informations générales / eau.rmei.eu, (consulté le 24 avril 2011)
11. KPONOU B.(2009). Variabilité hydroclimatique et conflits d'usage dans la gestion des ressources e eau dans la basse vallée du mono. Mémoire de DESS/UAC/CIFRED ,94p
12. LIFAD (2006). Etude des systèmes de gestion /utilisation de l'eau et définition actions prioritaires de valorisation locale des ressources en eau dans une approche GIRE au Bénin, Volume 1 - Etat des lieux de la gestion des ressources en eau du Bénin, 121p
13. MARC LAINE, Pénurie Pollution Corruption. Le dossier de l'eau, Seuil. (Ressource hydrique, Wikipédia)
14. Niasse M.(2004). Prévenir les conflits et promouvoir la coopération dans la gestion des fleuves transfrontaliers en Afrique de l'Ouest in Vertigo, Vol 5, N°1, mai 2004.



15. PANA du Bénin (2007) ;
16. PERARD J., CAMBERLIN P. ET AMOUSSOU E., Influence des lâchers d'eau du barrage de Nangbéto dans la dynamique morphologique de la basse vallée du fleuve Mono (Afrique de l'Ouest). In « Climat, tourisme et environnement ». Acte du XXème Colloque de l'Association internationale de Climatologie (AIC) à Carthage, Tunisie, pp.471-477
17. Philippe B. et Alfonso G. (2003). Société civile et résolution de conflits hydriques. Programme PCCP de l'UNESCO. Série N°9,88p
18. PNE-Bénin et PROTOS (2005). Inventaire, typologie et description des Pratiques liées aux divers usages de l'eau au Bénin. Rapport final de l'étude, 118p
19. ROSSI G. ET BLIVI A. (1995). Les conséquences des aménagements hydrauliques de la vallée du Mono (Togo-Bénin). Saura-t-on gérer l'avenir ? In « Cahiers d'Outre-mer »,48 (192) pp 435-452.
20. ROSSI G. (1996). L'impact des barrages de la vallée du Mono. Volume 2, pp 55-68 in Persée (revue scientifique)
21. SALIF DIOP et PHILIPPE REKACEWICZ, Atlas mondial de l'eau. Une pénurie annoncée, Collection Autrement, 2003. (ISBN 2-7467-0334-3) (Ressource hydrique, Wikipédia)
22. TIEN-DUC NGUYEN, La guerre de l'eau aura-t-elle lieu ?, Johanet, 2004. (ISBN 2900086752) (Ressource hydrique, Wikipédia)
23. UNESCO (2008). PROGRAMME PCCP: Cas du Bassin du Mono. Rapport provisoire ,84p
24. VANDANA SHIVA, La Guerre de l'eau : Privation, pollution et profit, L'Aventurine, 2003. (ISBN 2841900975) (Ressource hydrique, Wikipédia)
25. Vörösmarty et al (2005), Geospatial indicators of emerging water stress: an application to Africa. *Ambio*, 34(3), 230–236.



Liste des définitions et abréviations

ANS	Ancien Niveau piézométrique
AP	Ancienne population
ASDI	Agence Suédoise de Développement International
CeCPA	Centre Communal de Promotion Agricole
CNI	Communication Nationale Initiale
DG-Eau	Direction Générale de l'Eau
FPM	Forage muni de Pompe Manuel
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur le Climat
GPS	Global Position System
MSC	Météosal de Seconde Génération
NNS	Nouveau Niveau piézométrique
MEHU	Ministère de l'Environnement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
PA	Population Actuelle
PAN-LCD	Plan d'Action Nationale de Lutte Contre la Désertification
PANA	Programme d'Action National aux fins de l'Adaptation aux changements climatiques
PE	Points d'Eau
PIB	Produit Intérieur Brut
PDC	Plan de Développement Communal
PM	Puits Moderne
PT	Puits Traditionnel
PTF	Partenaire Technique et Financier
RGPH3	Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitat
RMEI	Réseau Méditerranéen des Écoles d'Ingénieurs
SCRIP	Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté



TABLE DES MATIERES

1. Préambule (Préface).....	3
2. Résumé.....	4
3. Introduction et objectifs de l'étude	5
4. Problème à résoudre par le Projet et perspective de changement climatique.....	8
5. Brève description du passage du Plan National d'Adaptation/ d'Atténuation - changements climatiques (PANA) du Bénin relatif aux ressources en eau.....	10
6. Méthodologie	16
7. Résultats	19
8. Discussion	27
9. Conclusions	29
10. Recommandations.....	31
11. Remerciements.....	33
12. Références (bibliographie et autres)	34
Liste des définitions et abréviations	36

Formaterat: Teckensnitt: Inte Fet

Ändrad fältkod

Formaterat: Teckensnitt: Inte Fet

Formaterat: Inte understruken,
Teckenfärg: Auto

Formaterat: Inte understruken,
Teckenfärg: Auto

Ändrad fältkod

Formaterat: Inte understruken,
Teckenfärg: Auto

Formaterat: Inte understruken,
Teckenfärg: Auto