

COOPERATION DECENTRALISEE

EAU – ASSAINISSEMENT – BIODIVERSITE

AAP Agende de l’eau Adour Garonne

Unigaia <http://unigaia.fr>

16, RUE DENFERT-ROCHEREAU, 33220 SAINTE FOY LA GRANDE -

REPRÉSENTANTS : SERGE BROCH serge.broch@gmail.com – MALEK ZITOUNI malekzitouni@gmail.com

PAYS D’INTERVENTION : BÉNIN

PROJETS AFRIGAIA – MUPEL - TOGGLE

EAU – ASSAINISSEMENT – BIODIVERSITE

<https://www.socooperation.org/projet/mupel/>
<https://www.socooperation.org/projet/toggle/>
<https://www.socooperation.org/projet/>



Des projets qui répondent à 11 Objectifs du Développement Durable – ODD

1. LE CONTEXTE GENERAL DE NOS PROJETS ET LES ETUDES PREALABLES

UNIGAIA, la fabrique de solutions collectives, est une association française qui participe, dans le cadre de l’Agenda 2030, aux objectifs du développement durables en ciblant notamment « la santé et le bien-être de tous » : objectif majeur soutenu par « le renforcement de l’expérimentation et de l’innovation technologique ».

En partenariat avec des sociétés spécialistes du traitement de l’eau et un collège de partenaires scientifiques, Unigaia s’est donnée comme mission d’intervenir en Afrique et de contribuer à développer des solutions innovantes dans les domaines de l’accès à l’eau potable, l’assainissement et la protection de la biodiversité. C’est ainsi qu’elle a mis au point des partenariats avec :

- Un consortium d’ONG du Bénin, du Togo et du Burkina Faso pour entreprendre le projet **AFRIGAIA** (Accès à l’eau potable)
- l’ONG béninoise TERRE NOUVELLE avec le support de la MAIRIE DE SÛ AVA (commune lacustre du Bénin) les projets **MUPEL** (Accès à l’eau potable & à l’assainissement) et **TOGGLE** (protection de la biodiversité du lac Nokoué)

Projets	Consistance et objectifs	Partenaires	Impacts	Budgets requis
MUPEL	Pour s’adapter aux conditions particulières d’un village lacustre où 75% de la population n’a pas accès à l’eau potable, Implantation de 87 micro-unités de production d’eau de boisson dans 35 villages lacustres de Sô Ava pour approvisionner in situ 200 000 habitants en 2030	Mairie de Sô Ava ONG Terre Nouvelle	Accès de tous à l’eau (25% aujourd’hui) ; Réduction des maladies hydriques ; Emplois des femmes et des jeunes ; Contribution à la promotion du tourisme ; Pompage solaire de l’eau du lac ;	Global : 8 M€ Pilote : 100 000 € (Village de Houedo-Aguekon)
TOGGLE	Récolte mécanique et valorisation de la jacinthe d’eau pour restaurer la biodiversité du lac Nokoué (asphyxié par la plante). Acquisition de récolteuses et création d’une entreprise mixte pour traiter le fléau de la jacinthe dans les communes lacustres de sô Ava, Aguégus et Grand Popo	Mairie de Sô Ava ONG Terre Nouvelle	Dépollution et régénération des espèces fauniques et forales ; Réduction des maladies (bilharziose, paludisme) ; Développement de la pêche, du tourisme, des activités artisanales et industrielles, de l’agriculture, du transport fluvial, etc. ; Création d’emplois au profit des femmes, des jeunes et des moins jeunes	Global : 1,5 M € (10 récolteuses, dont 5 16 mètres) Pilote : 225 000 € (1 récolteuse de 13 mètres pour Sô Ava : 15 000 ha de jacinthe d’eau à traiter)
AFRIGAIA	Introduction de 3300 purificateurs d’eau pour les écoles (3000) et les dispensaires (300) et 45 micro-unités de production d’eau pour les villages) au Bénin, Togo et Burkina Faso et La mise en œuvre du projet s’effectuera en quatre (4) étapes sur 24 mois par la fourniture tous les semestres d’un lot de fontaines pour les localités retenues de chaque pays comprenant : - Fontaines pour écoles (types gravitation et ultrafiltration) : 250 unités - Fontaines pour centres de santé (type osmose inverse) : 25 unités - Micro-unités de production d’eau (osmose inverse) : 5 unités	Consortium de six ONG (Bénin et Togo) ONG “Un enfant, un cartable-BF” DU Burkina Faso	Réduire les maladies hydriques et diarrhéiques qui tuent chaque jour des dizaines de nourrissons et d’enfants de moins de cinq ans à cause de l’eau insalubre, notamment dans les zones rurales des trois pays. Bénéficiaires directs par pays : 150 000 personnes, dont : Ecoliers (écoles pré-primaires, primaires): 40 000 Malades et autres patients : 1000 à 3000 personnes Villageois (micro-unités) : 60 000 à 100 000 personnes	Global : 265 000 € (Bénin, Togo, Burkina Faso) Etape1 : 66375 € (Semestre 1 sur 24 mois de mise en œuvre)

A la demande de l'ONG béninoise- Terre Nouvelle-, UNIGAIA France s'est portée volontaire pour mener une étude de faisabilité devant aboutir à proposer des solutions alternatives et innovantes pour la fourniture d'eau potable aux populations enclavées des villages lacustres et semi lacustres de la commune de Sô- Ava au Bénin.

Une étude de pré-faisabilité^[1] du projet dit MUPEL [micro-unité de production d'eau en milieu lacustre] a été élaborée dans le but d'installer 87 unités de production d'eau au profit de 32 villages devant abriter environ 200 000 habitants en 2030, soit 33 000 ménages.

Après avoir confronté les résultats de l'étude à l'analyse critique, lors des ateliers de formation de So Coopération en juin 2023, et à la réalité du terrain par un « diagnostic participatif » auprès de la population et des acteurs significatifs du paysage béninois, des réajustements méthodologiques, normatifs et d'opportunité ont été introduits à l'étude MUPEL pour répondre aux exigences d'un cadrage et d'une viabilité du projet au plan technique, environnemental, social, légal, organisationnel et financier

L'intégration de solutions alternatives, en réactualisant l'étude MUPEL, permet de dégager un ratio de consommation d'eau de boisson en milieu lacustre atteignant 2,5 à 5 litres/personne/jour selon le site (lacustre et semi-lacustre) . Les systèmes de traitement et de production d'eau sur lesquels s'appuie le projet MUPEL se composent :

- Des Unités JAL TARA à sable lent de 1000 à 3000 L/J, destinées à l'alimentation des habitants des villages
- Des Micro-unités MUPEL à osmose inverse de 1000 L/J, destinées aux écoles et aux centres de santé et de soins
- Des fontaines domestiques TATA GOLD à ultrafiltration de 40 L/J destinées aux familles,

Contexte et démarche participative

Le projet MUPEL, réévalué substantiellement par rapport à son contenu technique et complété du point de vue impact économique et appropriation sociale de l'innovation, peut répondre globalement aux critères de sa faisabilité après l'expérimentation de la solution préconisée par UNIGAIA au niveau du village semi-lacustre de Sokomey,

Le présent dossier participe du choix d'une opération pilote dans le cadre de l'Appel à projet de l'Agence Adour-Garonne 2023.

2. LE DIAGNOSTIC LOCAL DEFINISSANT LES BESOINS ET LE CADRE DE L'OPERATION PILOTE DE SOKOMEY

Choix de Sokomey

Le village de Sokomey, recommandé pour réaliser le pilote du projet MUPEL, correspond à tous points de vue aux critères-objectifs répondant à l'ambition de (i) déployer les solutions alternatives de UNIGAIA sur le lac, la terre ferme, l'école et le centre de soin pour garantir un bon ratio par personne de consommation d'une eau potable, (ii) contribuer au désenclavement de ce gros village déshérité dont la situation géographique et le manque d'eau pénalisent gravement ses habitants, (iii) soulager dans une certaine mesure les tensions et les conflits autour de l'accès au seul forage existant à Sokomey et dont s'en servent aussi les villages environnants ! (iv) vérifier enfin la pertinence du projet MUPEL pour sa réalisation dans des conditions « extrêmes ».



^[1] L'étude préliminaire, réalisée en décembre 2022, avait une portée limitée du point de vue des capacités de production d'eau, compte tenu de la technologie préconisée (osmose inverse et pompage solaire de l'eau du lac) génératrice de coûts élevés.

APERÇU SUR LE VILLAGE DE SOKOMEY

Sokomey fait partie de l'arrondissement de Houédo Aguekon, l'un des plus peuplés de la commune de Sô Ava au sud du Bénin. Situé en zone semi-lacustre avec un climat de savane et une pluviométrie abondante, le village est adossé au lac Nokoué et entouré au nord de terres fermes propices à l'agriculture pluviale (bas-fonds et marécages favorables aux cultures maraichères). Les activités de pêche, d'élevage et d'agriculture occupent une grande partie de la population.

Sokomey est considéré un « gros » village peuplé de 5 000 hbts environ (estimation 2022), dont un ratio de + 49% de femmes. Ceinturé sur son dos de trois villages de même ampleur - Ganviécomey, Gbégo do et Domèguédji –, Sokomey peut sembler bénéficier d'une place privilégiée.

Le village de Sokomey est formé de quatre quartiers - Modokomey -Lokokomey – Adissi et Sokomey – et doté d'infrastructures de base qui se résument à :

Un centre de santé

Le centre de santé d'arrondissement est composé d'un dispensaire et d'une maternité. Chaque service est tenu par trois (03) aides-soignants. Le centre est doté de latrines. Il reçoit en moyenne 65 patients par jour. Les maladies les plus fréquentes sont les diarrhées ; elles résultent de la consommation de l'eau contaminée provenant du forage.

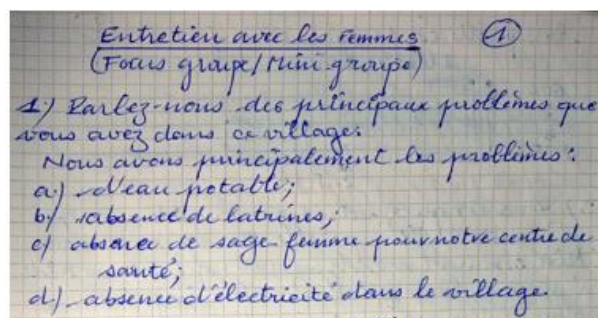
Une école primaire et une maternelle

L'école primaire comprend 3 modules en dur de 3 classes chacun avec un effectif de 581 élèves. L'école est dotée de 2 blocs de latrines (Filles/garçons) de 4 portes chacun.

La maternelle regroupe une centaine d'élèves.

Autre infrastructure communautaire :

En matière d'accès à l'eau potable et aux services d'assainissement, Sokomey dispose d'un forage comme source unique d'eau fonctionnelle dont se servent aussi les villages environnants. Le village ne dispose pas de latrines publiques.



Chiffres clé SOKOMEY :

Habitants (estimation 2022) 5000 habitants, soit environ 800 foyers

Ecole primaire : 581 élèves, Maternelle : 100 élèves

Dispensaire 65 patients par jour

PHASE EXPLORATOIRE : DIAGNOSTIC

Le Diagnostic participatif réalisé au village de Sokomey, durant la semaine du 19 au 23 juin 2023 par M. N'TCHA Koffi coordonnateur du projet MUPEL [voir l'annexe « Equipe de projet »], a mis en exergue un ensemble complexe de problèmes, se rapportant essentiellement à la grave crise de l'eau qui bouche depuis longtemps tous les horizons à une population pauvre et désemparée.

L'état des lieux, ainsi dressé, nous a permis de dessiner les priorités d'intervention de UNIGAIA avec ses partenaires dans le cadre du projet pilote MUPEL.

L'enquête du Diagnostic, animée à l'aide d'un questionnaire adapté [voir annexe « Méthodologie du Diagnostic communautaire »], a réuni dans l'ordre le chef du village, un jeune leader politique-représentant des jeunes, un focus group avec des femmes, un focus group avec des hommes et le président de l'association des artisans de l'arrondissement, résident à Sokomey.

Les participants s'accordent à l'unanimité pour désigner « **le manque d'eau** » et « **l'enclavement du village** » comme les deux problèmes majeurs et liés qui maintiennent Sokomey dans un état élevé de vulnérabilité, accroissant par-là la pauvreté de ses habitants. Les raisons du traumatisme de manque d'eau et l'état d'isolement du village ainsi que les conséquences qui en résultent sur le mode de vie dans la cité, sont déclinées ainsi par les participants :



Approvisionnement en eau :

Sokomey dispose d'une seule source d'eau qui alimente le village et ... même les villages environnants. Il s'agit d'un forage, le seul, réalisé par un prêtre qui était destiné à satisfaire un des quatre quartiers du village ! Plus tard, la mairie de Sô Ava a entrepris de réaliser des bornes fontaines au village avec des robinets, alimentées à partir d'un forage situé au village voisin de Houédo-Gbadji. Malheureusement, ce projet est à l'arrêt depuis plus d'une année en raison d'une panne du groupe électrogène et de la pompe. L'unique source d'eau de Sakomey qui ne suffit pas à approvisionner le village, et encore moins deux ou trois autres villages, est souvent le théâtre de conflits qui éclatent entre les femmes qui assurent la corvée d'eau. Ces dernières font le va et vient en pirogues pour remplir des bassines de 30 litres chacune au prix de 25 Fcfa les 150 litres d'eau non potable.

Qualité de l'eau du forage :

Tous considèrent que l'eau du forage est insalubre, mais ils n'ont pas le choix. Avant de la boire, ils la laissent se décanter pendant une journée afin que les résidus se déposent au fond des bassines. Cela dure depuis longtemps car deux initiatives étrangères, constatant la contamination de l'eau, ont fourni aux villageois (i) des pastilles Aquatabs pour prévenir les diarrhées et les troubles intestinaux [Equipe américaine] et (ii) des bidons filtrants entreposés aux abords du forage [mission de la Croix Rouge]. Les bidons filtrants n'ont vraiment servi. Ils ont été exposés au soleil et endommagés.

Collecte et usage de l'eau de pluie

Pendant la saison des pluies (avril-juillet et septembre-octobre), les ménages recueillent l'eau de pluie à travers les toitures en tôles de leurs demeures pour leur consommation. A l'occasion, les femmes utilisent aussi les eaux stagnantes des excavations pour leur vaisselle et leur lessive.

Absence de latrines publiques

Hormis des latrines construites par ARCADE (France) au niveau de l'école et du dispensaire, le village est dépourvu de latrines publiques. L'ensemble de nos interlocuteurs ont exprimé le manque de latrines publiques dans le village comme préoccupation majeure des habitants. Il faut noter qu'entre 2006 et 2013 l'arrondissement de Houédo Aguekon a vu la construction de plusieurs latrines publiques, dans les écoles et les centres de santé.

Insuffisance du service de santé

Le centre de santé d'arrondissement, tenu par des aides-soignants, est démuné de moyens. C'est surtout l'**absence d'une sage-femme** au dispensaire qui est grandement ressentie dans le village.

Le centre fait face essentiellement aux cas de **maladies diarrhéiques**. Les diarrhées et les vomissements sont les principaux symptômes causés par l'eau contaminée du forage qui amènent les patients vers le dispensaire. Sinon, les habitants n'éprouvent pas le besoin de se rendre au centre de santé s'ils n'ont pas d'infection due notamment à l'eau souillée !

Nos interlocuteurs déplorent la situation du personnel médical qui refuse de s'installer au village en raison du problème de la qualité de l'eau. Raison qui dissuade également les enseignants de demeurer au village.

Enclavement du village de Sokomey

La position géographique du village de Sokomey, à cheval entre un plan d'eau sous forme d'îlot dérivant du lac Nokoué et un vaste territoire agricole (terre ferme), n'est pas à son avantage si on en croit nos interlocuteurs qui soulèvent le problème de l'obstruction des voies d'eau par la jacinthe d'eau, d'une part, et celui de l'implacabilité des chemins boueux en saison de pluies, d'autre part, qui isolent le village et empêchent l'accueil des gens au village et toutes activités d'échanges entre les villages. Le transport par pirogue devient excessivement cher et la circulation des voitures et des motos devient difficile.

De ce fait, la revente d'eau sur le lac par exemple, comme cela se fait dans d'autres villages, est impossible à Sokomey en raison du coût du carburant et du transport.

Demande exprimée

A travers le Diagnostic et les questions de savoir (i) s'ils ont connaissance de projets « Eau-Assainissement » prévus pour le village ; (ii) quelle solution est nécessaire pour sortir le village du stress hydrique et (iii) est ce que les solutions préconisées par UNIGAIA répondent-elles à leurs préoccupations ? les représentants locaux considèrent que l'accès à l'eau potable représente la préoccupation majeure pour améliorer le bien-être des habitants et sortir Sokomey de son isolement.

Concernant, les solutions UNIGAIA, nos interlocuteurs se félicitent d'apprendre que le projet pilote MUPEL a été localisé dans leur village et estiment que le projet Tôgblé de récolte et de valorisation de la jacinthe d'eau serait d'une grande portée pour dégager les voies de navigation sur le lac et contribuer à désenclaver Sokomey.

Cependant, nos interlocuteurs qui restent très marqués par l'expérience des promesses non tenues de certains « promoteurs », souhaitent qu'un tel projet [pilote MUPEL] puisse se concrétiser pour le bonheur de la communauté villageoise de Sokomey. Le mot de la fin du groupe des femmes est à méditer : *« Honnêtement, ce sont de très bonnes ambitions, sauf que nous sommes devenus dans ce village comme Saint Thomas : on voit avant de croire. Beaucoup sont venus nous poser des questions et nous ont promis des choses mais ils ne sont jamais revenus. Si vous pouvez concrétiser ces ambitions, ça va être un grand soulagement pour le village... »* ; et d'ajouter *« Nous voulons aussi travailler car lorsqu'on n'est pas impliqué on n'est pas trop intéressé : parce que parfois c'est de la politique »* !



L'école publique primaire : Le nombre d'enfants scolarisables de 5 à 11 ans est de 680.



Entretiens concrets sur place et test de filtration avec une fontaine Tara familiale fournie par UNIGAIA



3. LA QUALITE DES EAUX DU LAC ET DES FORAGES

Une qualité des eaux non compatible avec les normes en vigueur en République du Bénin, tant au niveau de forages que de l'eau du lac, y compris après certains traitements.

Le diagnostic participatif a montré que les habitants se plaignaient de la difficulté de disposer d'eau potable en quantité et en qualité. S'agissant de celle-ci, il est assez difficile de disposer d'études systématiques et complètes. Nous avons travaillé sur des analyses qui avaient été commandées par l'Association des Usagers de l'eau du lac Nokoué (AUEAN) pour les forages réalisés notamment par l'ONG Emmaüs international) et la société GENERTEL sur les eaux du lac en 2014 et 2015; et les différentes études universitaires réalisées.

République du Bénin Ministère de la Santé Laboratoire de contrôle de qualité des eaux et aliments						
Association des usagers et Acteurs de l'eau sur le lac Nokoué (AUEAN) ouvrage Emmaüs						
Eau de l'AEV de Dékanmey (ouvrage réalisé par Emmaüs)						
PARAMETRE	UNITE	SYMBOLE	APPAREILS UTILISES	METHODES UTILISEES	RESULTATS	
					Eau brute	Eau traitée
Température Laboratoire		C	pH-mètre	Electrometrique	30	29,3
Potentiel hydrogène		pH	pH-mètre	Electrometrique	6,84	7,14
Oxygène dissous	mg/L	O2	Oxymètre	Electrometrique	4,42	4,12
Conductivité Electrique	µS/cm	CE	Conductimètre	Electrometrique	3820	4390
Solides totaux dissous	mg/L	TDS	Conductimètre	Electrometrique	1920	2220
salinité	°/00		Conductimètre	Electrometrique	0,3	0,3
Couleur	ptCo		Spectrophotomètre	Electrometrique	5,7	4,47
turbidité	NTU		Turbimètre	Photométrique	0,6	0,33
chlore libre	mg/L	CL2	Spectrophotomètre	DPD1	<0,01	<0,01
sulfates	mg/L	SO4	Spectrophotomètre	Tanin		

République du Bénin MINISTÈRE DE LA SANTE Direction Nationale de la Santé Publique Laboratoire de contrôle de qualité des eaux et Aliment						
Association des Usagers et Acteurs de l'eau sur le lac Nokoué AUEAN						
Eau de l'AEV de Dékanmey (ouvrage réalisé par Emmaüs)						
PARAMETRE	UNITE	SYMBOLE	APPAREILS UTILISES	METHODES UTILISEES	RESULTATS	
					Eau brute	Eau traitée (BF n°2)
Dénombrement total des germes banaïpar ml				NFT 90401 Milieu PCA (24 48h à 37°C)	84	196
Colimétrie par 100 mL Coliformes totaux				NFV-08-05 Milieu rapide E Coli (24h à 37°C)	08	07
Colimétrie par 100 mL Coliformes fécaux				NFV-08-05 Milieu rapide E Coli (24h à 44°C)	0	0
Colimétrie par 100 mL Escherichia coli				NFV-08-05 Milieu rapide E Coli (24h à 44°C)	0	0
Sreptocoques fécaux par 100 mL				NFT 90416 Milieu SLANETZ (24h-48h à 37°C)	0	0

République du Bénin Ministère de la Santé Laboratoire de contrôle de qualité des eaux et aliments						
Association des usagers et Acteurs de l'eau sur le lac Nokoué (AUEAN) ouvrage Emmaüs						
Eau de l'AEV de Dékanmey (ouvrage réalisé par Emmaüs)						
PARAMETRES	UNITE	SYMBOLE	APPAREILS UTILISES	METHODES UTILISEES	RESULTATS	
					Eau brute	traitée (BF n°2)
Ortho Phosphates	mg/L	PO4 3	Spectrophotomètre	Acide ascorbique	0,53	0,35
Nitrites	mg/L	NO2	Spectrophotomètre	Par diazotation	<0,001	<0,001
Nitrates	mg/L	NO3	Spectrophotomètre	Reduction au Cd	2,8	6
Ammonium	mg/L	NH4 +	Spectrophotomètre	NESSLER	2,42	0,90
Chlorures	mg/L	Cl -	Spectrophotomètre	Thiocyanale Hg	170	171
Fluorures	mg/L	F -	Spectrophotomètre	SPADNS	0,30	0,35
Bicarbonates	mg/L	HCO2	Burette digitale	Au H 504 3	152,5	160,4
Manganèse	mg/L	Mn	Spectrophotomètre	PAN	0,014	0,027
Fer après 24 heures	mg/L	Fe	Spectrophotomètre	FerroZine	8,5	0,171
Fer après 48 heures	mg/L	Fe	Spectrophotomètre	FerroZine	3,17	0,164
Cuivre	mg/L	Cu	Spectrophotomètre	Bicinchroninate	0,38	0,37
Zinc	mg/L	Zn	Spectrophotomètre	ZINCO VER	0,02	0,02
Chrome hexavalent	mg/L	Cre+	Spectrophotomètre	1,5 diphénylcarbo	0,018	0,016

OBSERVATIONS

Les échantillons d'eau brute et traitée soumis aux analyses microbiologiques ne sont pas conformes aux normes de qualité des eaux. Les échantillons d'eau brute et traitée soumis aux analyses physico chimiques ne sont pas conformes aux normes de qualité des eaux de Au vu de la conductivité et du fer, les cotennes semblent être colmatées même si la déferfisation est efficace à cette station de traitement.

Responsable du laboratoire: POGNON Elisse

Résultats des analyses de laboratoire

Les échantillons d'eau brute et traitée soumis aux analyses microbiologiques ne sont pas conformes aux normes de qualité des eaux de consommation en vigueur en République du Bénin. Il n'est pas constaté une amélioration de la qualité microbiologiques après la chloration, absence de chlore résiduel dans l'échantillon d'eau traitée.

La méthode de chloration n'est pas suffisante pour assurer une bonne qualité de l'eau. UNIGAIA, dans le cadre de ses partenariats internationaux (Coswatech International – France, TARA – Inde, Kent – Inde) maîtrise la quasi-totalité des solutions de purification, individuelles et collectives, avec différents procédés tels que Ultra filtration, Nano filtration, Osmose inverse, avec ou sans énergie.

La problématique de notre action est la suivante :

Rendre potables des eaux très polluées tant sur le plan physico chimiques que bactériologique, dans un contexte de manque d'énergie, de possibilités de maintenance réduites et destinées à des populations très pauvres.

Etudes de référence

- Caractérisation physico-chimique et évaluation du risque d'eutrophisation du lac Nokoué (Bénin)
 - 1 Laboratoire : Groupe de Recherche Eau Sol Environnement- EA 4330, 123, Avenue Albert Thomas, 87060Limoges Cedex (France).
 - 2 Laboratoire d'Hydrologie Appliquée (LHA), Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey –Calavi 01 BP 526 Cotonou (Bénin).
 - 3 Department . of Civil Engineering, University of North Carolina at Charlotte, Charlotte NC 28223 (USA).
- ETAT DES LIEUX DE LA POLLUTION DES ÉCOSYSTEMES AQUATIQUES AU BÉNIN (AFRIQUE DE L'OUEST).
- ETUDE DE LA QUALITE DE L'EAU CONSOMMEE A GANVIE, AHOMEY- GBLON ET AHOMEY-OUNMEY DANS LA COMMUNE DE SO-AVA

Analyse de l'eau du lac GENERTEL et université Abomey-Calavi

lac have Sokomé						
39-13						
DIRECTION DE L'INFORMATION SUR L'EAU						
Service de la qualité de l'eau						
LABORATOIRE D'ANALYSE DES EAUX						
date analyse : 23/01/2015						
BULLETIN D'ANALYSE D'EAU						
Demandeur	GENERTEL GROUPE		eau du lac		lake water	
Echantillon n°01	GANVIE I	Ville : Sokomé	Arrt Garwé	Ville : SO-AVA		
	TDS : 123 mg/l	Conduct (µS/cm)	Couleur 115 uc	Odeur : eté tot : 31 mg/l		
VALEURS	pH		Temperat; (°C)	Alcal en CaC	Turbidité (FTU)	Teneur en azote (mg/l)
In Situ						
Au labo	6,221	123.1	28.2	90	23	Nitreux (NO2) 0.0 Nitrique (NO3) 1.4 Ammoniaque (NH3) 0.4
CATIONS		Résultats (mg/l)	ANION		Résultats (mg/L)	
Aluminium	Al ³⁺		Bicarbonates (HC	Br ⁻	54,9	
Ammonium	NH ₄ ⁺	0,5934	Carbonate	CO ₃ ²⁻		
Calcium	Ca ²⁺	7,214	Chlorure	Cl ⁻	23,08	
Fer (Fe Total)	Fe	1,973	Fluorure	F ⁻	0,0	
Magnésium	Mg ²⁺	3,162	Iodure	I ⁻	0,27	
Manganèse (IV)	Mn ⁴⁺		Nitrate	NO ₃ ⁻	6,16	
Potassium	K ⁺		Nitrite	NO ₂ ⁻	0,0	
Sodium	Na ⁺		Phosphate	PO ₄ ³⁻	0,31	
			Silice	SiO ₂		
			Sulfate	SO ₄ ²⁻	01	
OBSERVATIONS						
Excepté le pH, la Couleur, la Turbidité et les concentrations en Ammonium et en Fer total, les						
Chef de service			L'opérateur			
Gaurier	AVOCANH		Sidonie	SEDA		
METHODES D'ANALYSE						
Titrimétrie	X	Colorimétrie	X	Spectométrie	X	

Physico-chimie et pollution organique du lac Nokoué au Sud du Bénin.

Houéyi Bénédicte Priscilia CAPO-CHICHI1, Delphine ADANDEDJAN1, Thierry Matinkpon AGBLONON HOUELOME1, Philippe LALEYE1. Laboratoire d'Hydrobiologie et d'Aquaculture (LHA)/Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (UAC). 01 BP 526 Recette principale, Cotonou 01.

Auteur correspondant : houeyi07@gmail.com.

Submitted on 13th January 2022. Published online at

www.m.elewa.org/journals/ on 28th February 2022

<https://doi.org/10.35759/JABs.170.7>

RÉSUMÉ

Objectif : L'objectif de ce travail est de déterminer la qualité physico-chimique et le niveau de pollution organique du lac Nokoué soumis à une forte pression anthropique.

Méthodologie et résultats : Les données ont été collectées suivant un échantillonnage saisonnier de mars 2019 à février 2021 dans 11 stations du lac. A chaque station, 9 paramètres physico-chimiques ont été mesurés in-situ dans le lac et 5 sels dissouts ont été dosés au laboratoire. Les échantillons de sédiments ont été collectés au moyen d'une benne Eckman. La proportion des classes granulométrique des sables du lac Nokoué a été déterminée. L'indice de Pollution Organique et l'état trophique du lac ont été déterminés. Une Analyse en Composantes Principales a été effectuée. Les résultats de l'analyse granulométrique ont montré que les limons et argiles ainsi que les sables fins sont abondants avec des taux respectifs de 48,27% et 21,84%. Les valeurs de l'Indice de Pollution Organique ont varié dans l'ensemble des stations de 2 à 3,75, indiquant une pollution organique forte à modérée. Les résultats issus de la détermination de l'état trophique du lac ont montré que le lac est hypereutrophe. L'Analyse en Composantes Principales effectuée sur les paramètres physico-chimiques a indiqué l'accumulation de forts taux de nitrites, de phosphates, d'ammonium au niveau des stations où l'indice de pollution organique est élevé.

Conclusion et application des résultats : En somme, le lac Nokoué présente une forte pollution organique. Toutefois, des études plus complètes pourront aider à disposer d'une base de données suffisante pour aider à prendre des mesures pour une gestion rationnelle et durable de cet écosystème. Ces résultats constituent une fondation pour l'élaboration d'un plan de gestion durable du lac Nokoué.

Mots clés : Lagune, sédiments, sels dissouts, pressions anthropiques.

Sur le plan biologique la pollution des coliformes fécaux compris entre 85/100 ml et 142/100 ml pour une norme inférieure à 10 rend l'eau impropre à la consommation et nécessite des traitements adaptés.

39-15				
République du Bénin				
MERPMEDER				
DIRECTION GENERALE DE L'EAU				
LABORATOIRE ANALYSE DE L'EAU				
BULLETIN D'ANALYSE BACTERIOLOGIQUE				
reau du lac			lake water	
Lieu prélèvement	Loc Garwé I	VIII Sokomé	Arrt Garwé II	com SO-AVA
Nature de la source de prélèvement	Eau Brute			
date prélèvement	22/01/2015			
date arrivée laboratoire	22/01/2015			
N° échantillon				
N° de l'analyse	O3			
Date de l'analyse	25/01/2015			
Durée de l'analyse	24 heures			
Chlore résiduel				
Chlore total				
Demandeur	GENERTEL GROUPE			
RESULTAT DE L'ANALYSE				
Coliformes totaux	à 37°C		142/100 mL	<10
Coliformes fécaux	à 44,5 °C		00/100 mL	
Streptocoques fécaux	à 44,5 °C		00/100 mL	
APPRECIATIONS				
Le nombre de coliformes totaux présent dans cet échantillon d'eau apporté dépasse				
RECOMMANDATIONS				
eau à désinfecter par les méthodes usuelles de désinfection				
Chef de service			L'opérateur	
Gaurier	AVOCANH		Sidonie	SEDA
17-54				
République du Bénin				
MERPMEDER				
DIRECTION GENERALE DE L'EAU				
LABORATOIRE ANALYSE DE L'EAU				
BULLETIN D'ANALYSE BACTERIOLOGIQUE				
reau du lac			lake water	
Lieu prélèvement	Loc Garwé I	VIII Sokomé	Arrt Garwé II	com SO-AVA
Nature de la source de prélèvement	Eau Brute			
date prélèvement	22/01/2015			
date arrivée laboratoire	22/01/2015			
N° échantillon	O3			
Date de l'analyse	25/01/2015			
Durée de l'analyse	24 heures			
Chlore résiduel				
Chlore total				
Demandeur	GENERTEL GROUPE			
RESULTAT DE L'ANALYSE				
Coliformes totaux	à 37°C		85/100 mL	<10
Coliformes fécaux	à 44,5 °C		00/100 mL	
Streptocoques fécaux	à 44,5 °C		00/100 mL	
APPRECIATIONS				
Le nombre de coliformes totaux présent dans cet échantillon d'eau apporté dépasse les normes de qualité de l'eau potable en République du Bénin				
RECOMMANDATIONS				
eau à désinfecter par les méthodes usuelles de désinfection				
Chef de service			L'opérateur	
Gaurier	AVOCANH		Sidonie	SEDA

4. LES SOLUTIONS PROPOSEES DANS LE CADRE DE LA COOPERATION DECENTRALISEE – AAP Adour Garonne. LE PROJET TARA

PROJET TARA

Unigaia est suivie par l'incubateur ODD'yssee de SO-Coopération et PS-Eau. L'étude des premiers dossiers a conduit à l'approfondissement et à la révision du dossier sur la base des interrogations suivantes :

1. Nécessité de réaliser un diagnostic terrain afin de confronter nos idées aux réalités concrètes du terrain et aux attentes et possibilités des habitants.
2. Concevoir une ou des alternatives techniques aux solutions initialement prévues afin de mieux correspondre aux normes définies par PS-eau et aux capacités de maintenance locales.
3. Nécessité de féminiser l'équipe et de mieux intégrer les problématiques des femmes du secteur.

Il en est résulté la mise en place du **projet TARA** dans le cadre d'un consortium de compétences Sud-Sud et Nord-Sud entre UNIGAIA et sa composante locale UNIGAIA Bénin, l'ONG indienne TARA, Terre-Nouvelle, et d'autres ONG locales et/ou internationales intervenant dans le domaine de l'eau avec le lancement de 4 dispositifs pouvant intéresser tous les acteurs

Le kit d'analyse et de test portable TARA

Nous avons constaté (diagnostics terrains) a très grande difficulté de disposer d'informations locales sur la qualité de l'eau (Lac, forages, rivières) et l'absence quasi totale dans nombre de lieux de solutions de filtration adaptées ou fonctionnelles. D'où l'intérêt de nous appuyer sur l'expérience et les réalisations d'acteurs majeurs du marché indien qui doivent répondre à des problématiques très comparables à celles de l'Afrique. Notre proposition concerne d'abord la diffusion de kits d'analyse portatifs mesurant les principales caractéristiques de l'eau avec la possibilité de tester immédiatement une solution de filtration simple, sans énergie ni produits chimiques par ultra filtration. **SIMPLE, IMMEDIAT, TRES PEU COUTEUX**




KIT TARA

Une fontaine à ULTRA FILTRATION + UN KIT D'ANALYSE DE L'EAU

Le kit Tara est un moyen efficace, simple et économique destiné à :

1. analyser les paramètres de l'eau et notamment sa pollution partout et sur toutes les ressources,
2. tester le résultat de filtration avec une fontaine très économique, portable, sans électricité et bénéficiant de 3 niveaux de filtration (sédiment, Ultra Filtration et charbon actif) avec
3. une analyse « après ». En fonction du résultat on pourra compléter ou modifier le système de filtration proposé.

Il est proposé aux collectivités locales, ONG, communautés qui désirent traiter le problème de l'eau potable avec une solution très simple et hyper efficace.

 <p>TARA Gold Optima</p> <p>filtration SF + CF + UF</p>	<p>PURIFICATEUR D'EAU ECONOMIQUE POUR PETITES FAMILLES</p> <p>Purificateur d'eau par gravité sur membrane UF sans produits chimiques ni électricité</p>
	<p>Figures clés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Design élégant pour pose sur table ✓ Purificateur UF par gravité ✓ Purification sans électricité ni produits chimiques ✓ Certification NSF & WQA Gold Seal ✓ Appropriée pour eau à faible TDS ✓ capacité du conteneur 20 litres ✓ Filtration par une membrane Hydrophilic UF de pores de 0,1 microns ✓ Vissée-soudée dans une cartouche de nouvelle génération. ✓ Plastique incassable et de classe alimentaire



Kit de test d'eau standard Jal TARA-14 -
Caractéristiques et paramètres : Physique
pH, Température, Turbidité, Dureté
Chimique
Chlorure, fluorure, fer, nitrate, chlore résiduel, oxygène dissous, phosphore, ammoniac
Biologique
Bactéries coliformes, diversité benthique
Nb de tests par kit : 100 échantillons par paramètre sauf Coliformes (10)
Taille de l'Ensemble : 16" x 12" x 9"
Poids du Kit : 8 Kg

Les fontaines familiales TARA Gold

Suite à nos premiers essais sur place, nous avons pu constater la très nette amélioration de la qualité de l'eau grâce au modèle test TARA fabriqué en Inde. C'est assurément une solution parfaitement adaptée aux besoins des familles, mais aussi de petites collectivités, écoles et dispensaires. Les analyses complémentaires à venir montreront s'il y a lieu, notamment pour l'eau prélevée dans le lac d'ajouter des éléments anti bactéries. Ce système est le plus performant des fontaines par gravité grâce à ses trois niveau de filtration (filtre à Sédiment, filtre à charbon actif et membrane Ultra Filtration).

UNIGAIA
BENIN

- ✓ Filtre à sédiment
- ✓ Membrane à Ultra Filtration
- ✓ Filtre à charbon actif

Le fontaines de la gamme Tara sont particulièrement adaptées pour les familles qui n'ont pas accès à l'eau potable quel que soit leur lieu de résidence. Après analyse avec le kit TARA on peut déterminer si les 3 niveaux de filtration sont suffisants pour assurer une eau potable et saine. A priori, eau des réseaux, eaux des puits et de pluie. Pour les eaux plus polluées (eau de lac par exemple) il pourra être nécessaire d'ajouter quelques gouttes de produits anti bactéries.

Un haut niveau de filtration (Ultra Filtration) sans produits chimiques ni électricité, idéal pour les familles qui boivent les eaux des puits, lacs et rivières.

TARA Gold
fontaines familiales



AFRIGAIA

UNIGAIA Bénin, dans le cadre d'un consortium incluant des ONG tant béninoises que françaises, lance l'opération AFRIGAIA visant à réduire les maladies hydriques et diarrhéiques qui tuent chaque jour des dizaines de nourrissons et d'enfants de moins de cinq ans à cause de l'eau insalubre, notamment dans les zones. Cette opération vise en priorité à équiper les écoles et les dispensaires de fontaines Tara, d'utilisation simple et particulièrement efficace avec le contrôle de la qualité de l'eau grâce aux valises d'analyses Jal Tara.

<p>TARA Gold Optima</p> <p>filtration SF + CF + UF</p>	<p>PURIFICATEUR D'EAU ECONOMIQUE POUR PETITES FAMILLES</p> <p>Purificateur d'eau par gravité sur membrane UF sans produits chimiques ni électricité</p> <p>Figures clés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Design élégant pour pose sur table ✓ Purificateur UF par gravité ✓ Purification sans électricité ni produits chimiques ✓ Certification NSF & WQA Gold Seal ✓ Appropriée pour eau à faible TDS ✓ capacité du conteneur 10 litres ✓ Filtration par une membrane hydrophilic UF de pores de 0,1 microns ✓ Vissée-soudée dans une cartouche de nouvelle génération. ✓ Plastique incassable et de classe alimentaire
---	---

<p>TARA Gold +</p> <p>filtration SF + CF + UF</p>	<p>PURIFIE L'EAU MIEUX QUE L'EAU BOUILLIE</p> <p>filtration UF par gravité sans électricité ni chimie</p> <p>Purificateur d'eau</p> <p>Figures clés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Design élégant pour pose sur table ✓ Purificateur UF par gravité ✓ Purification sans électricité ni produits chimiques ✓ Certification NSF & WQA Gold Seal ✓ Appropriée pour eau à faible TDS ✓ capacité du conteneur 20 litres ✓ Filtration par une membrane Hydrophilic UF de pores de 0,1 microns vissée-soudée dans une cartouche de nouvelle génération. ✓ Plastique incassable et de classe alimentaire
--	---

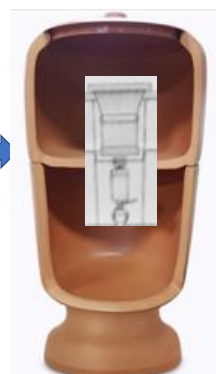
Tara Gold optima

... et leur version béninoise TARA Sè

Le village de Sè au Bénin est réputé pour son artisanat de poteries traditionnelles. Le projet Tara Sè consiste à créer un prototype de fontaine en argile intégrant la technologie de filtration des TARA gold. Conséquences :

- Modèle plus écologique (plus de plastique)
- Développement d'une production locale
- Support des femmes
- Possibilité d'export

UNIGAIA
BENIN



TARA Sé
fontaines familiales en argile



Intégration du système de filtration de la Tara Gold dans la fontaine en argile réalisée localement à partir des « jares ». Il faudrait faire une partie supérieure avec un dispositif entre les deux pour intégrer le kit de filtration

Les fontaines collectives JAL TARA

UNIGAIA et TARA ont créé un partenariat destiné à faire bénéficier le Bénin des expériences acquises en Inde dans le domaine de l'eau. TARA est un département de Développement Alternatives (DA), la première entreprise sociale au monde dédiée au développement durable, qui est une organisation de recherche et d'action s'efforçant de fournir des résultats de développement socialement équitables, respectueux de l'environnement et économiquement évolutifs. Les innovations technologiques vertes pour l'habitat, l'eau, l'énergie et la gestion des déchets, répondent aux besoins fondamentaux et génèrent des moyens de subsistance durables. Elles ont réduit la pauvreté et rajeuni les écosystèmes naturels dans les régions les plus arriérées de l'Inde.

La première action, outre les kits d'analyse, est la mise en œuvre de fontaines collectives Jal TARA, particulièrement adaptées aux conditions économiques, techniques et sanitaires des zones rurales du Bénin.



JAL TARA
Fontaines collectives

- ✓ Pas d'électricité
- ✓ Pas de produits chimiques
- ✓ Pas de maintenance

Systèmes de filtration d'eau JALTARA

Le filtre Jal TARA est un filtre qui traite l'eau contaminée et la rend propre à la consommation, dérivant de la méthode de filtration naturelle. La technique de ralentissement et de filtration assure une filtration bactériologique, chimique et physique simultanée de l'eau.

Spécificités uniques du filtre à eau Jal TARA

Sans produits chimiques, pas d'électricité requise, eau potable à 0,1 Paise par litre, filtre jusqu'à 3000 litres d'eau par jour, réservoir de stockage de 1000 litres, élimine 99,99 % E.Coli, streptocoques coliformes fécaux et autres champignons, virus et protozoaires, élimine 99 % de turbidité, **entretien minimum, pas de remplacement pendant 10 ans**, longue durée de vie jusqu'à 15 ans, pas de gaspillage d'eau, travail. pour la conservation de l'eau, fournit des minéraux naturels nécessaires au corps humain



Possibilité d'ajouter un **Système de nanofiltration pour l'élimination du TDS**
Le système de purification est basé sur l'énergie solaire et peut éliminer le total des solides dissous jusqu'à 85 %.
Le système peut également éliminer la contamination microbiologique.



Micro Unité de Production d'Eau en milieu Lacustre M.U.P.E.L.



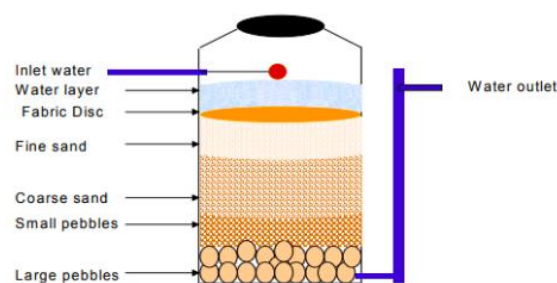
UNIGAIA Bénin, dans le cadre d'un consortium incluant des ONG tant béninoises que françaises, lance l'opération M.U.P.E.L visant à réduire les maladies hydriques et diarrhéiques qui tuent chaque jour des dizaines de nourrissons et d'enfants de moins de cinq ans à cause de l'eau insalubre, notamment dans les zones lacustres (ex :Lac Nokoué au Bénin). Cette opération vise en priorité à fournir de l'eau potable à partir du pompage de l'eau du lac avec des pompes solaires et des dispositifs de filtration JAL TARA avec le contrôle de valises d'analyses Jal Tara.



MUPEL sur pilotis

Le système de filtration JAL TARA, associé à une pompe solaire pourra équiper des plateformes de production d'eau potable sur le lac Nokoué, dans le cadre de la commune de SO-AVA. C'est une version de Micro Unité de Production d'Eau en Milieu Lacustre (MUPEL) lancée par UNIGAIA et Terre Nouvelle.

Comme pour la Tara Gold transformée en TARA Sè produite localement, UNIGAIA Bénin va travailler à réaliser tout ou partie de la Jal TARA sur place dans le cadre d'un contrat de transfert de technologie avec TARA Inde.



Inner View OF Jal-TARA Filter

5. CONTOUR ET BUDGET DE L'OPERATION PILOTE PROPOSEE A L'AAP Adour Garonne

Catalogue des produits et services proposés par UNIGAIA dans le cadre du programme TARA

Dans le cadre de sa coopération avec plusieurs ONG et entreprises tant indiennes que françaises, UNIGAIA a mis au point un catalogue de solutions incluant :

- ❖ Des outils d'analyse de terrain de la qualité de l'eau utilisables par des non universitaires
- ❖ Des fontaines familiales sans produits chimiques ni électricité , pouvant en partie être réalisées sur place
- ❖ Des fontaines collectives avec différents systèmes de filtration en fonction de la qualité de l'eau incluant
 1. filtration lente par système Tara sans eau, ni électricité et maintenance réduite
 2. Système jal Tara avec membrane nano filtration + pompe solaire
 3. Système avec osmose inverse + pompe solaire
- ❖ Des pompes solaires pour le captage de l'eau et les membranes nécessitant de l'électricité
- ❖ Des systèmes de forage déjà expérimentés sur place
- ❖ Une proposition de formation et assistance pour la mise en œuvre de la gestion des sites et l'information de la population.

CE programme TARA est très souple, décentralisé, sauf nécessités de traitement, sans usage d'électricité et de produits chimiques, et peut faire l'objet d'un transfert de technologie pour la production sur place d'une partie des systèmes.

OPERATION TARA - UNIGAIA		Prix € HT	AAP Agence Adour garonne			nbr L /J	personnes
			Q	budget HT	TVA Bénin		
1	VALISES D'ANALYSE				0,18		5
1.1.	Jal -TARA kit -100 tests: shelf life is 6 months (TARA)	175,33					
1.2.	Jal -TARA kit -100 tests: shelf life is 12 months (TARA)	337,00	1	337,00	60,66	397,66	
	ss-total 1			337,00	337,00	337,00	
2	FONTAINES FAMILIALES						
2.1.	Tara gold +	79,70	300	23 908,50	4 303,53	28 212,03	12000
2.2.	Tara gold optima	45,54	100	4 554,00	819,72	5 373,72	2000
	ss-total 2			28 462,50	5 123,25	33 585,75	
3	FONTAINES COLLECTIVES						0
3.1.	Tara Elite II RO 1000 L/D	1 911,94					0
OI 1	ouvrage installation						0
3.2.	JAL TARA filter 1200 /	2 444,92	2	4 889,83	880,17	5 770,00	2400
OI 2	ouvrage installation	528,00	2	1 056,00	190,08	1 246,08	0
3.3.	JAL TARA filter 3000 /	4 912,93	1	4 912,93	884,33	5 797,26	3000
OI 3	ouvrage installation	1 025,20	1	1 025,20	184,54	1 209,74	0
3.4.	JAL TARA Nano filtration (TARA) 3500 L/J + pompe solaire	15 984,54	1	15 984,54	2 877,22	18 861,76	3500
OI 4	ouvrage installation	1 025,20	1	1 025,20	184,54	1 209,74	22900
	ss-total 3			28 893,71	5 200,87	34 094,57	
4	POMPES SOLAIRES						
	JAL TARA pompe solaire	13 563,45	1	13 563,45	2 441,42	16 004,87	
	ss-total 4			13 563,45	2 441,42	16 004,87	
5	FORAGES						
5.1.	Forage quartier Forage équipé d'une pompe immergée par quartier)	2 748,09	1	2 748,09	494,66	3 242,75	
5.2.	Forage école dispensaire (Forage équipé d'une pompe immergée pour l'école et le centre de santé)	3 022,90	1	3 022,90	544,12	3 567,02	
	ss-total 5			5 770,99	1 038,78	6 809,77	
6	FORMATION ASSISTANCE INSTALLATION						
6.1.	Mission mise en place dispositifs	750	15	11 250,00	2 025,00	13 275,00	
6.2.	Milssion formlation populations	750	15	11 250,00	2 025,00	13 275,00	
	ss-total 6			22 500,00	4 050,00	26 550,00	
	TOTAL GENERAL			99 527,64	18 191,32	117 381,96	

Programme proposé à l’AAP Agence Adour Garonne concernant le village de Sokomey

Le programme proposé est prioritairement destiné à l’école et au dispensaire, mais nous pensons que , compte tenu des conditions de vie dans cette commune isolée et d’absence d’accès à l’eau potable, il est important de prévoir une extension à l’ensemble de la population afin :

- ❖ De diminuer les maladies hydriques et décharger le dispensaire
- ❖ De fournir de l’eau aux familles pour faciliter la scolarisation des enfants, notamment des filles en les déchargeant des corvées d’eau.

Commune de Sokomey Récapitulatif		
Population	5000	400 fontaines familiales Tara
Nbr de foyers	800	1 Jal Tara 3000 L/J + Pompe solaire
		1 jal Tara 3500 L/J + Nano Filtration + pompe solaire
ECOLE		1 JAL TARA 1200 L/D + forage + pompe
Nbr enfants scolarisés	680	
% / classes d’âges scolarisable	26%	
Nbr potentiel d’enfant socialisables (5-11ans)	2580	
DISPENSARE		1 JAL TARA 1200 L/D + forage + pompe
Nbr de patients / jour	65	
accompagnants et personnels	65	

Calcul du prix de revient de l’eau

CALCUL PRIX DE REVIENT EAU POTABLE PROFUITE	
INVESTISSEMENT GENERAL TTC	117 381,96
maintenace par an 5%	5 869,10
maintenace sur 5 ans	29 345,49
INVESTISSEMENT + MAINTENANCE sur 5 ans	123 251,06
Nombre de litres d’eau potable produits par jour	22 900
Nombre de litres d’eau potable produits par an (360)	8 244 000
amortissement sur 4 ans - eau produite sur 5 ans	41 220 000
COUT DE REVIENT DU LITRE D’EAU €	0,0030
COUT DE REVIENT DU LITRE D’EAU en FCF	1,96

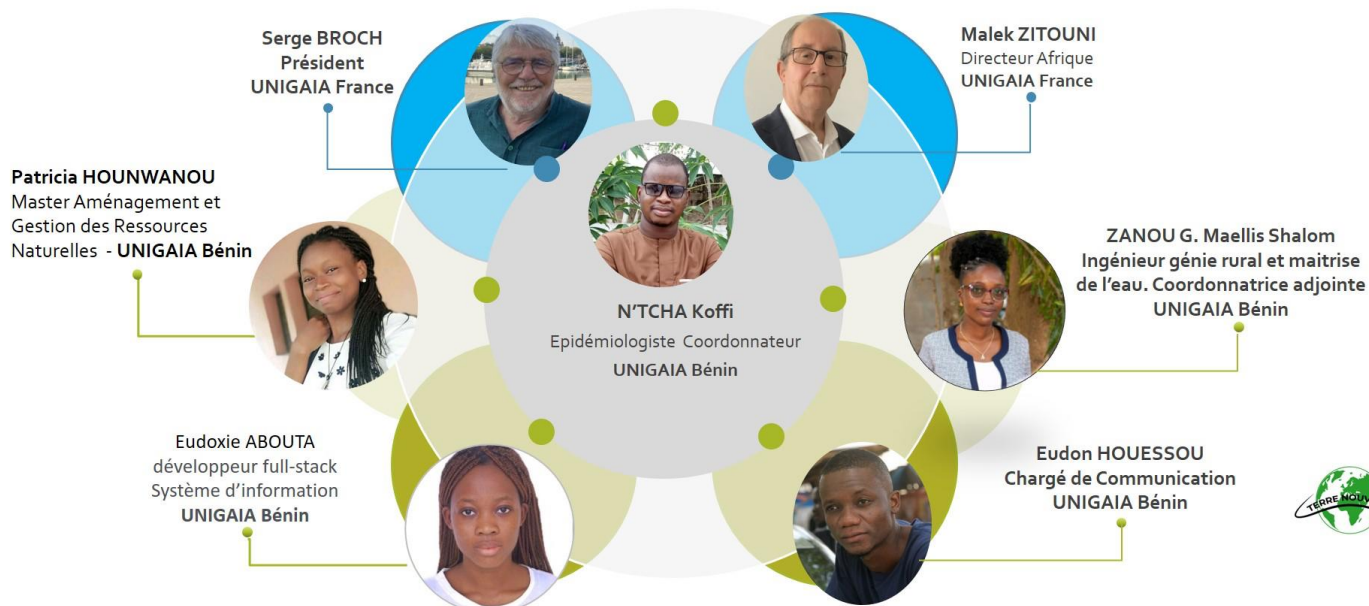
Conclusion :

Le programme JAL TARA est particulièrement conçu pour tous les sites isolés non branchés sur des réseaux publics. Qu’il s’agisse de cités lacustres ou d’implantations terrestres, il propose des solutions familiales et collectives particulièrement souples et adaptables aux budgets disponibles. Fruit d’une collaboration franco, indo, béninoise, il permet de bénéficier d’expertises et de milliers de références en Inde où les problèmes sont identiques à ceux de l’Afrique, et des expertises européennes, dans le cadre d’un partenariat Nord-Sud-Sud (UNIGAIA, TARA, Terre Nouvelle) . Il est donc adaptable et duplicable, le programme pilote Sokomey devant permettre de tester l’adaptation et la pertinence des systèmes, l’acceptation des populations, la qualité des eaux produites dans la conformité avec les réglementations béninoises.

6. EQUIPE PROJET



Equipe UNIGAIA - Bénin



<https://www.unigaia.fr/>

Equipe Terre-Nouvelle - Bénin

- | | | | | | |
|--|--|---|--|---|--|
| | | | | | |
| Pascal Adégoké
BALOGOUN –
Président du Conseil | Samson
AHOLOUKPE – Vice-
président | Alban Gaspard
BALOGOUN –
Secrétaire Général | Marlette BLEKE –
Secrétaire Générale
Adjointe | Adjamonsi Romaric
KOUDORO –
Trésorier Général | Silas GBODO –
Trésorier Général
Adjoint |

<https://www.terre-nouvelle.org/>