



« Le droit à une eau potable propre et de qualité et à des installations sanitaires est un droit de l'homme, indispensable à la pleine jouissance du droit à la vie »

Déclaration de l'Assemblée Générale de l'ONU 28 juillet 2010



ETUDE PRELIMINAIRE DU PROJET MUPEL
« EAU DE BOISSON POUR LES CITES LACUSTRES DE SÔ AVA »



UNIGAIA
La fabrique des solutions collectives



Décembre 2022

**Lettre de parrainage de
Monsieur Jean Méjor V.A. ZANNOU, maire de SÔ-AVA**



So-Ava, le 28 février 2023

**Le Maire de la Commune de Sô-Ava
A**

**Monsieur le Président de l'ONG Terre Nouvelle
Abomey-Calavi**

Réf/ Votre lettre n°17/2023 du 13 février 2023

Objet : Parrainage et soutien du projet MUPEL d'accès à l'eau potable dans les cités lacustres de Sô Ava

Monsieur le Président,

J'accuse réception de votre demande de parrainage et de soutien au projet dit MUPEL initié par votre ONG Terre Nouvelle et qui vise l'accès à l'eau potable des villages lacustres de Sô Ava.

J'ai lu avec beaucoup d'intérêt le contenu de votre lettre qui laisse entrevoir un espoir de doter tous les villages lacustres de notre commune de points d'approvisionnement en eau potable grâce à la technologie proposée par vos partenaires français UNIGAIA et COSWATECH INTERNATIONAL. Vous m'en voyez réjoui car ce serait la première fois qu'une solution innovante de ce genre est préconisée pour venir en aide à une population vivant une situation permanente de stress hydrique !

Au nom du Conseil communal de Sô Ava, je voudrais vous féliciter pour cette initiative pertinente et opportune et exprimer mes sincères remerciements à l'ONG Terre Nouvelle pour son engagement en faveur de l'accès à l'eau potable des communautés villageoises de Ganvié, Vekky, Houédo-Aguékon et de Dékanmè.

Le projet MUPEL qui revêt une dimension exceptionnelle à la mesure d'un projet intégré de développement local durable mérite tout le soutien



nécessaire de la mairie de Sô Ava qui approuve et autorise sa réalisation, en étroite collaboration avec les autorités des arrondissements concernés susmentionnés.

La mairie de Sô Ava, persuadée que le projet MUPEL répond à des enjeux de développement durable au profit de notre commune, s'engage à parrainer cet important projet et à apporter sa contribution pour assurer sa mise en œuvre dans les meilleures conditions possibles.

Je vous souhaite plein succès dans ce défi à relever.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.



Jean Méjor V. A. ZANNOU

Copies à titre de compte rendu :

- Monsieur le Ministre du Cadre de Vie et du Développement Durable
- Monsieur le Ministre de l'Eau et des Mines
- Monsieur le Ministre du Tourisme, de la Culture et des Arts

Sommaire

1	METHODOLOGIE GENERALE.....	13
1.1	Vision intégrée du projet.....	13
1.2	Fondement de notre stratégie	13
2	Etat des lieux	14
2.1	Le contexte en bref.....	14
2.2	Cadre général des cités lacustres et semi lacustres	15
2.2.1	Composante de L'espace lacustre et semi-lacustre	15
2.2.2	La population des villages lacustres et semi lacustres	16
2.2.2.1	Répartition de la population et nombre de ménages	17
	Le tableau ci-ci-contre donne une estimation de la population et du nombre de ménages en 2022 dans les quartiers et villages lacustres et semi-lacustres (dont les zones humides) de la commune de Sô-Ava.	17
2.3	Problématique de l'eau dans l'espace lacustre.....	17
2.3.1	L'eau propre, un problème crucial	17
2.3.2	Qualité de l'eau potable	18
2.3.3	Les maladies hydriques	19
2.3.4	Assainissement & Hygiène	20
2.4	facteurs sous-jacents.....	21
2.4.1	Energie	21
2.4.2	Infrastructures structurantes	21
2.4.2.1	Les établissements scolaires	21
-	3 collèges :1 à Sô-Ava, 1 à Gbéssou et 1 à Gandié II (6ème et 5 ^{ème} secondaire)	21
2.4.2.2	Les établissements de santé.....	21
2.4.2.3	Les établissements touristiques	21
2.5	Conclusion	22
-	Construction de 2500 habitats lacustres avec la réalisation de points de distribution d'eau potable ;	22
-	Construction d'une station d'épuration pour la gestion des eaux usées domestiques à Ganvié	22
3	PROJET MUPEL	22
3.1	La production d'eau de boisson	23
3.1.1	La MUPEL : technologie osmose inverse	23
3.1.2	Les systèmes de purification et de production types COSWATECH	26
3.1.2.1	Le dispositif RAMA 500 ou « Fontaine collective Elite II+ »	27
3.1.2.2	Dispositifs RAMA grandes capacités	27
3.1.2.3	Kit pompe solaire immergée du projet MUPEL.....	28
3.1.2.4	Bonbonne et gourde Coswatech	28

Résumé

Le projet MUPEL [*micro-unités de production d'eau en milieu lacustre*] consiste en l'implantation dans chacun des villages lacustres et semi-lacustres de la commune de Sô-Ava d'une ou de plusieurs installations de production d'eau de boisson d'une capacité de 1000, 2000 ou 5000 litres/jour selon leurs besoins déterminés en 2030.

Le projet MUPEL a été initié à la faveur d'un partenariat intelligent entre l'ONG béninoise « Terre Nouvelle » et l'association française de R/D « UNIGAIA », spécialisée dans la conception et la réalisation de solutions pour l'hydratation des personnes fragiles.

L'objectif visé, au-delà de l'accès à l'eau propre d'une population en détresse et la réduction des maladies hydriques qui sévissent dans ces zones isolées, est de contribuer dans une certaine mesure à la promotion du Tourisme local en appui aux efforts entrepris dans le cadre du PAG 2021-2026 et du projet « Réinventer la cité lacustre de Ganvié ».

Le projet MUPEL s'inscrit donc dans cette perspective de progrès économique et social au profit des habitants des cités lacustres de Sô Ava.

UNIGAIA, la fabrique de solutions collectives, et l'entreprise française COSWATECH INTERNATIONAL, spécialisée dans la purification et la production d'eau de boisson, ont préconisé la solution « MUPEL » qui repose sur un système de purification de l'eau à « osmose inverse », le plus performante au monde, à partir du pompage solaire de l'eau du lac !

La solution MUPEL offrira aux habitants des villages lacustres une eau de santé, de qualité supérieure aux normes de l'eau potable et des eaux minérales produites localement.

Partant d'une analyse rétrospective du contexte marqué par l'état d'isolement et de vulnérabilité dans lequel vivent les villages lacustres de la région, le projet MUPEL tout en focalisant son attention sur l'accès à l'eau de boisson s'est posé nécessairement comme projet intégré dans l'esprit des objectifs de développement durable (ODD2030) en interpellant notamment sur les autres enjeux sous-jacents que sont : « l'accès aux services d'assainissement et l'hygiène » - « l'accès à l'énergie » - « la conservation du milieu naturel pour la protection des ressources du lac », « la valorisation des déchets », « l'accès à l'emploi et à la formation », ...

L'étude du projet MUPEL qui couvre les populations des villages mentionnés ci-dessous, recensées dans le cadre du RGPH4-2013, a déterminé les besoins en eau de boisson pour environ 32 500 ménages en 2030 et qui s'élèvent à 200 m³/jour.

Les villages lacustres et semi lacustres (et des zones humides) de la commune de Sô Ava sont les suivants :

- Villages de l'arrondissement de Ganvié I : Agonmèkomey, Agoundankomey, Kpassikomey, Sokomey, Tohokomey
- Villages de l'arrondissement de Ganvié II : Agbongamey, Ahouanmongao, Dakomey, Dossougao, Gounsoégbamey, Guèdèvié,
- Villages de l'arrondissement de Vekky : Gbètingao, Hlouazounmey, Hounhoué, Kpacomey, Lokpodji, Nonhouéto, Todo, Somai, Tchinancomey, Vekky Daho, Vekky dogbodji, Zounhomey
- Villages de l'arrondissement de Dekanmey : Djèkpé, Kpafè, Sakomey
- Villages de l'arrondissement de Houedo-Aguekon : Domèguédji, Gbégodò, Ganviécomey, Gbégbomè, Gbessou, Sokomey

Les capacités de production d'eau de boisson nécessaires pour répondre aux besoins en 2030, traduites en nombre de dispositifs MUPEL nécessaires sont de 87 unités MUPEL réparties comme suit :

- 43 Mupel 2000 (2000 L/J)
- 31 Mupel 1000 (1000 L/J)
- 13 Mupel 5000 (5000 L/J)

La mise en place des unités Mupel se déroulera selon le planning suivant, sur la base des besoins de chaque village en unités Mupel :

- A. *Programme pilote 2023* : couverture de 20% des besoins en eau,
- B. *Programme de consolidation 2024* : couverture de 40% des besoins
- C. *Programme d'achèvement 2025* : couverture de 40% des besoins

Dans le cadre du programme pilote 2023, un plan d'actions visant des travaux et des mesures en matière d'assainissement, d'hygiène et de gestion des déchets est requis préalablement à l'implantation des Mupel. Parallèlement, la construction de structures sur pilotis (en harmonie avec l'environnement) devant abriter les Mupel devra être entreprise.

Les coûts déterminés pour chaque catégorie de MUPEL, sont les suivants :

- Coût de l'unité de base MUPEL 1000 = 39,5 M FCFA
- Coût de l'unité de base MUPEL 2000 = 67,1 M FCFA
- Coût de l'unité de base MUPEL 5000 = 83,7 M FCFA

Le coût d'investissement global pour l'implantation de 87 unités MUPEL est de 5 198 M FCFA

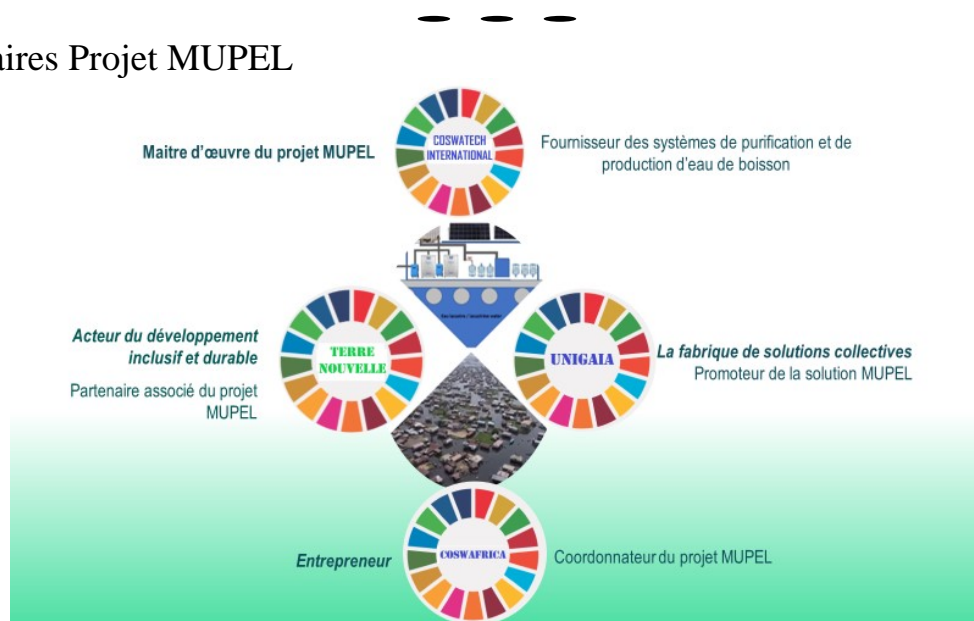
Le prix de revient moyen d'un litre d'eau produit en 2025 se situe à 32,16 FCFA pour la MUPEL 5000, 64,45 FCFA pour la MUPEL 2000 et 83,10 FCFA pour la MUPEL 1000. Ce qui donne un prix moyen du litre d'eau produit autour de 50 à 60 F CFA

La faisabilité de ce projet ainsi que la probabilité de sa rentabilité sont très élevées au regard, d'une part, de la flexibilité et du déploiement rapide du dispositif et, d'autre part, de l'impact considérable sur l'amélioration du cadre de vie des populations, la réduction des maladies hydriques, la dynamique touristique et les activités annexes (artisanat, transport fluvial, ...)

Le financement public local et international ainsi que le financement privé sont requis pour transformer le région de Sô Ava en un eldorado de ses habitants ainsi que pour les visiteurs autochtones et étrangers.

L'étude du projet MUPEL souligne fortement l'intérêt et l'opportunité d'entreprendre une étude complémentaire d'intégration avec la définition d'un programme sous-jacent en vue de développer des services d'assainissement et de gestion des déchets, l'électrification photovoltaïque, des solutions de préservation de la biodiversité (ramassage des déchets et de la jacinthe qui étouffent le lac), la valorisation des déchets, ...

Partenaires Projet MUPEL



Conditions de réalisation du projet MUPEL

LE PILOTAGE DU PROJET

- **La maîtrise d'ouvrage** : c'est le Maire de Sô Ava qui assume les responsabilités du Maître d'ouvrage pour les infrastructures, équipements ou aménagements dont la compétence est du domaine public de la Commune.
- **La maîtrise d'ouvrage déléguée** : elle peut être déléguée au consortium formé de l'ONG Terre Nouvelle (Bénin) et de l'association UNIGAIA (France). La mission de maîtrise d'ouvrage déléguée ferait l'objet d'une convention qui définira les conditions générales du mandat conformément à la législation et la réglementation en vigueur

LA MAITRISE D'ŒUVRE

- **La maîtrise d'œuvre** sera assurée par la société COSWATECH INTERNATIONAL (France) et de la société mixte COSWAFRICA SAS (Bénin) en cours de création.

LA PREPARATION DU LANCEMENT DU PROJET

- **Mise en place d'un projet pilote** : il s'agira de réaliser une unité MUPEL de 1000 L/j dans un village lacustre et d'effectuer des travaux d'assainissement. La mairie de Sô Ava indiquera l'emplacement pour installer le projet d'expérimentation en tenant compte des besoins du village retenu pour une capacité de production n'excédant pas 1000 L/j
- **Sensibilisation de la population, formation à la gestion et organisation** : avec l'aide des intervenants dans la commune et les acteurs influents du village concerné, il faudrait créer un comité mixte pour assurer l'interface avec le maître d'œuvre en vue de sensibiliser la population, organiser la formation des citoyens (coopérateurs), des acteurs associatifs, etc. et la gestion des activités se rapportant à l'eau et l'assainissement
- **Contribution des bénévoles** : dans la perspective notamment de créer des coopératives de production, de distribution et de livraison de l'eau, l'implication et la contribution de bénévoles à l'organisation des travaux d'installation de l'unité MUPEL, aux travaux d'assainissement, etc. seraient bénéfiques à la réussite du projet et à la promotion de l'économie locale
- **Financement du projet pilote** : la mobilisation de ressources financières au niveau local et international s'effectuera sous l'égide de la mairie de Sô Ava et selon un plan d'action (identifiant les mécanismes et les acteurs de financement) que proposera l'ONG Terre Nouvelle en sa qualité de maître d'ouvrage délégué

LE PROJET PRINCIPAL

- **Infrastructure** : pour la production d'eau, le dispositif repose sur des systèmes de purification et de production d'eau de capacités 1000, 2000, 5000 L/j) et requiert la construction de structures sur pilotis (cases, locaux) pour abriter les 35 unités, l'utilisation de systèmes de pompage solaire de l'eau du lac (installation de panneaux solaires) et la réalisation de réservoirs de stockage d'eau en amont (entrée d'eau après ultrafiltration) et en aval (sortie d'eau purifiée et minéralisée)
- **Gestion de la production et de la commercialisation** : création de coopératives de gestion des micro-unités (emplois féminin), de distribution et de livraison de l'eau en bonbonnes (emplois des jeunes et insertion des revendeurs existants).

LES SOUS PROJETS

- **Assainissement et hygiène** : construction de latrines type Arcade (labelisées Ecosan), modèle déjà expérimenté avec succès dans la commune de Sô Ava. Le sous projet « assainissement et hygiène » qui fait partie intégrante du projet MUPEL devrait être conduit par les services de la mairie compte tenu de leur expérience en la matière, en collaboration avec la société COSWAFRICA.
- **Analyse de l'eau d'entrée** : l'analyse de l'eau du lac, située notamment autour des emplacements retenus pour les unités MUPEL, est indispensable pour adapter les niveaux de traitement et de filtration de l'eau d'entrée. Les services de la mairie de Sô Ava seront donc sollicités pour opérer des prélèvements à multiples endroits et faire des analyses en vue du choix des emplacements pour monter les micro-unités.
- **Traitement du problème de la jacinthe d'eau** : la solution préconisée, à savoir la récolte mécanique de cette plante envahissante et polluante qui couvre la surface du lac. La société COSWAFRICA, à laquelle pourraient d'autres acteurs de l'assainissement, pourrait saisir l'opportunité du projet MUPEL pour mobiliser des fonds en vue d'acquérir une ou deux récolteuses de jacinthe (et de déchets flottants) qui serviront à nettoyer les zones polluées qui gênent les activités et la population (navigation, pêche, ...)
- **Gestion des déchets** (réglementation)

LE BUDGET

- **Le projet pilote** : le budget nécessaire pour la réalisation d'une unité MUPEL1000 s'élèverait à **100 000 euros**, dont 60 000 € pour la production d'eau ; 25 000 € pour l'assainissement (construction de latrine type ECOSAN et nettoyage de l'environnement de l'unité), 10 000 € pour la construction de pilotis et l'installation de l'infrastructure, 5 000 € pour la formation et la création de coopératives de gestion de l'Unité MUPEL (production, distribution, livraison) et divers.
- **Le projet principal** : le budget global du projet serait d'environ **9,5 millions d'euros**, dont 8 millions d'euros pour la production d'eau, 800 000 euros pour l'assainissement (constructions de latrines et gestion des déchets), 500 000 euros pour les infrastructures (pilotis, matériels divers), 200 000 euros pour la formation, la création d'une économie locale (coopératives de production, distribution, livraison)
- **Dépollution du lac** (Récolte et transformation de la jacinthe d'eau)
L'acquisition de récolteuses de jacinthe est primordiale pour améliorer le cadre de vie des habitants des cités lacustres : le budget nécessaire pour l'acquisition de deux récolteuses (avec traitement de la jacinthe pour sa valorisation) est de l'ordre **60 000 euros**.

LE PROCESSUS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

- **Planning de réalisation** : la mise en œuvre du projet MUPEL sera effectuée en 3 phases et s'étalera sur une période de 36 mois au minimum : (i) programme restreint en 2023/2024 [20% de capacités) ; (ii) programme de consolidation en 2024/2025 (+ 40% de capacités) ; (iii) programme d'achèvement en 2025/2026 [+ 40% de capacités]
- **Partenariats** : trois types de partenariats sont envisagées, à savoir le partenariat technique (local et international) ; le partenariat institutionnel (local et international) et le partenariat associatif (local et international)
 - o **Partenariat technique local** : le projet MUPEL fera appel à la contribution des entreprises locales implantées à Sô Ava et dans le pays pour réaliser les travaux notamment dans le domaine de l'assainissement et de l'hygiène. Différents corps de métiers (maçonnerie, électricité, plomberie, menuiserie, etc.) ainsi que les expertises nécessaires existantes seront sollicités pour l'installation des MUPEL

sur pilotis. Le recrutement par appels d'offres, l'animation et le suivi des travaux seront assurés par COSWAFRICA.

- **Partenariat technique international** : UNIGAIA et particulièrement COSWATECH INTERNATIONAL feront appel, en tant que de besoin, à ses partenaires français et indiens spécialisés dans les différents domaines : énergie, pompage solaire, purification de l'eau, dépollution, fabrication d'équipements et autres biens et services nécessaires.
- **Partenariat institutionnel local** : dans le cadre de l'étude détaillée et de sa mise en œuvre, le projet s'appuiera nécessairement sur un partenariat consultatif entre l'ONG Terre Nouvelle et les principaux acteurs institutionnels concernés par les problématiques de l'accès à l'eau et à l'assainissement (ex : Partenariat National de l'Eau), du tourisme (ex : ANPT), de la biodiversité (ex : agence béninoise pour l'environnement), etc.
- **Partenariat institutionnel international** (coopération décentralisée) : on doit s'inspirer du partenariat entre la commune de Sô Ava, la commune d'Orvault France (co-financeur) et Nantes Métropole (partenaire technique et financier) qui a permis la réalisation de 15 latrines Ecosan dans les villages de la commune (2011-2014). C'est dans ce sens qu'un partenariat entre la commune de Sô Ava et des acteurs institutionnels de la Nouvelle Aquitaine (collectivités Gironde, PS-Eau, Bordeaux métropole, ...) sera recherché.
- **Partenariat associatif local** : L'ONG Terre Nouvelle mettra en place un système de concertation avec les Organisations de la Société Civile (OSC), les Organisations Non Gouvernementales Nationales et les sages des villages pour adapter les contours du projet dans le respect de l'environnement, des besoins spécifiques des populations et des habitudes et traditions en vigueur.
- **Partenariat associatif international** : l'ONG Terre Nouvelle d'une part et UNIGAIA d'autre part s'attèleront à intéresser et à impliquer les associations internationales présentes notamment à Sô Ava et les associations françaises qui œuvrent pour le développement durable en Afrique de l'Ouest, à l'image de C2A et autres, en vue de contribuer de multiples façons, notamment dans les domaines de l'éducation, la formation, la santé, l'environnement, la promotion de l'autonomisation des femmes, etc.
- **Bailleurs de fonds** : l'ONG Terre Nouvelle entreprendra, sous l'égide de Monsieur le maire de Sô Ava, de présenter le projet MUPEL aux bailleurs de fonds engagés pour la défense de l'environnement et du développement durable. Les contacts concerneront forcément les institutions bancaires (World Bank, BAD), les fonds de soutien au développement (Environnement, Développement Durable), les institutions de coopération et de financement (ex : AFD, GIZ), OCDE) les fondations qui octroient des subventions pour les projets « eau & assainissement », lutte contre la pauvreté, etc.

FORMATION ET EMPLOIS

- **Citoyens bénévoles, femmes et jeunes** : un plan de recrutement et un programme de formation de techniciens et d'agents féminins dédiés à l'exploitation et à la gestion des unités MUPEL seront mis au point par COSWATECH INTERNATIONAL en collaboration avec ses partenaires techniques et technologiques français et indiens. De même qu'il sera mis place un programme de formation de jeunes à la distribution et à la livraison du produit. Les emplois à créer, en relation directe avec les unités MUPEL seront en moyenne de 12 postes par une unité, soit un total de 420 emplois. Quant aux

emplois indirects (gestion services d'assainissement, de déchets, ...), ils représenteront 30% au moins dans l'activité globale liée aux unités MUPEL, soit 6 postes par unité ou 200 emplois au total. Les plans de formation seront mis en pratique dès mobilisation de fonds pour réaliser la première tranche du projet prévue en 2023-2024.

- **Associations de Sô Ava** : un plan de formation et d'éducation à la nature et la biodiversité, à l'environnement du site, à l'hygiène et la santé en lien avec l'eau ... sera mis au point et proposé aux associations qui activent notamment dans les villages lacustres de Sô Ava afin qu'elles puissent être les relais pour sensibiliser et informer les populations sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène, de santé et de sécurité.

ECONOMIE SOCIALE ET SOLIDAIRE

- **Les coopératives** : un réseau de coopératives de production (gérées par les femmes) et de coopératives de livraison d'eau en bonbonnes (gérées par des jeunes) verront le jour grâce au projet MUPEL.
 - **L'aide sociale (subvention)** : 53% de la population de Sô Ava vivent en dessous du seuil de pauvreté. Dans les cités lacustres, ce taux paraît beaucoup plus élevé d'où nécessité de mettre à la disposition des ménages des villages lacustres un système de subvention, voire de gratuité, pour les plus pauvres pour leur permettre enfin de goûter l'eau potable ! Il faut remarquer que 75% de la population des cités lacustres de Sô Ava n'ont pas accès à l'eau potable. Ils puisent l'eau (saumâtre et polluée) du lac qu'ils « purifient » à la tradition ou en la faisant bouillir pour boire
 - **Promotion de l'économie locale** : le projet MUPEL, dans son acceptation intégrée, devra permettre de libérer aussi l'initiative dans les villages et permettre aux habitants de se consacrer davantage à leurs activités (pêche, agriculture, artisanat), à la promotion de services pour le tourisme (hôtellerie, restauration, ...), au renforcement de services de santé, etc. L'activité autour des unités MUPEL, génératrice de revenus, pourrait donner lieu à la fabrication de boissons aromatiques, etc.
-

Avant- Propos

Les partenaires techniques du projet

L'entreprise COSWATECH INTERNATIONAL¹ est spécialiste de la purification de l'eau de boisson dont la mission est de promouvoir en France et en Afrique des solutions d'hydratation qui font d'elle le leader des eaux de santé. Partenaire du géant mondial de la purification, en l'occurrence la société indienne Kent, et concepteur de solutions authentiques de production d'une eau de boisson aux qualités thérapeutiques et thermales, COSWATECH déploie les meilleurs systèmes de purification au monde – de type collectif ou domestique – adaptables aux situations complexes (milieu lacustre) et aux sources d'eau (*désalinisation ...*)

L'association **UNIGAIA²**, support technique et scientifique de **COSWATECH**, se veut « La fabrique de solutions collectives » en confrontant le problème de l'eau aux enjeux de santé, de l'écologie et de l'économie. En partenariat avec des sociétés spécialistes du traitement de l'eau et un collège de partenaires scientifiques, UNIGAIA s'est donnée comme mission de lutter contre la déshydratation des personnes fragiles et par extension contre les maladies hydriques, notamment en Afrique.

Les deux entités, dont les sollicitations en France (pour l'hydratation et la nutrition des personnes âgées) et en Afrique (pour une saine hydratation et la lutte contre les maladies hydriques) répondent à un enjeu majeur de santé publique, ont mis au point sous l'impulsion de **UNIGAIA** la solution « MUPRA » (Micro-unité de production et de résilience alimentaire) facilement adaptable et au contexte du Bénin et des autres pays de l'Afrique de l'Ouest notamment.

La rencontre de **UNIGAIA** avec l'**ONG Terre Nouvelle³** du Bénin, autour de préoccupations liées à l'accès à l'eau potable et aux maladies hydriques, a ouvert une perspective de collaboration en matière de réflexion pour la mise en œuvre de solutions d'alimentation en eau de boisson en faveur des villages en détresse d'eau potable.

C'est ainsi que l'ONG Terre Nouvelle et UNIGAIA ont convenu d'initier un projet pilote dans la commune de Sô Ava pour installer une soixantaine de Micro-Unités de Production d'Eau en milieu Lacustre (M.U.P.E.L.) au niveau des villages lacustres de la commune de Sô-Ava.

Pour mener à bien ce projet à caractère vital et durable, Coswatech International (France) et l'ONG « Terre Nouvelle » (Bénin) ont créé une entreprise dénommée COSWAFRICA SAS, spécialisée notamment dans le traitement de l'eau de boisson avec comme objectif à terme de faire le montage de système de purification d'eau au Bénin.

Le projet MUPEL se définit en définitive comme projet d'appoint aux multiples efforts initiés et entrepris dans le cadre des programmes de développement local de la commune de Sô-Ava avec particulièrement le projet ambitieux de la réhabilitation de la cité lacustre de Ganvié.

¹ www.coswatech.eu

² <http://www.unigaia.fr>

³ <http://www.terre-nouvelle.org>

1 METHODOLOGIE GENERALE

1.1 VISION INTEGREE DU PROJET

Le projet MUPEL s'inscrit dans une approche globale qui essaye de fédérer des cibles ODD en établissant les interrelations entre l'objectif transverse relatif à « l'accès à l'eau » (ODD6) et les objectifs ODD sous-jacents susceptibles d'impacter ou d'être impactés par la mise en œuvre du projet. Le projet MUPEL plaide donc une vision intégrée qui vise à contribuer dans la mesure des moyens mobilisés à la mise en œuvre d'actions porteuses d'un progrès tangible vers des objectifs de développement durable (ODD) dans « la réduction du cycle de la pauvreté » (ODD1) par l'introduisant de solutions innovantes répondant notamment aux trois objectifs majeurs suivants :

- a. L'alimentation en eau de boisson à l'aide de micro-unités de production d'eau de boisson notamment en purifiant l'eau du lac grâce à la technologie d'osmose inverse [ODD6]
- b. L'utilisation de l'énergie photovoltaïque pour le pompage de l'eau, le fonctionnement des MUPEL et l'alimentation éventuelle de quelques foyers situés autour des micro-unités de production [ODD7] pour illuminer la zone de l'installation.
- c. La réduction notable des maladies hydriques et diarrhéiques avec l'alimentation de la population en eau de boisson de qualité et une consommation prévue de 01 litre au moins par personne [ODD3]

La mise en œuvre des objectifs majeurs du projet MUPEL [eau-électricité] interpelle sur d'autres enjeux sous-jacents relevant des objectifs liés notamment à « l'assainissement & l'hygiène » [ODD6], « l'accès des jeunes à l'emploi et à la formation » [ODD8], la conservation du milieu naturel pour la protection des ressources du lac [ODD14]

1.2 FONDEMENT DE NOTRE STRATEGIE

UNIGAIA, comme son nom l'indique : *La fabrique de solutions collectives*, se propose donc de traiter le sujet avec une approche durable comme indiquée ci-dessus, en conférant au projet MUPEL de la commune Sô-Ava une dimension à la mesure d'un *PROJET INTEGRE DE DEVELOPPEMENT LOCAL* couvrant les préoccupations liées globalement à la Santé, l'écologie et l'économie sociale et solidaire (ESS).

En effet, la thématique de l'eau qui se trouve au centre de notre préoccupation - à fortiori lorsque l'enjeu concerne paradoxalement une cité lacustre défavorisée- ne saurait être traitée seulement sous l'angle strictement d'une solution d'accès à l'eau potable. Notre ambition voudrait que nous abordions le sujet de manière globale en intégrant autant que possible les défis à relever consécutivement au développement du projet MUPEL. Notre approche s'attèlera donc à articuler le Projet Global autour de (i) l'enjeu fondamental de l'alimentation en eau auquel s'ajoute celui de l'alimentation en énergie électrique et (ii) des hypothèses pour aller plus loin dans la prise en charge dans le court et moyen-terme des objectifs sous-jacents se rapportant notamment à l'assainissement et l'hygiène, la protection de la biodiversité du lac, la valorisation des déchets du lac, l'emploi et la formation (EFH), etc.

Ce sont des options qui peuvent faire l'objet d'une étude complémentaire à mener dans le prolongement du projet MUPEL dédié à l'eau de boisson.

2 ETAT DES LIEUX

2.1 LE CONTEXTE EN BREF

Sô-Ava est l'une des huit communes les plus peuplées du département de l'Atlantique, avec une population estimée à près de 170 000 habitants. D'une superficie de 218 km², *les zones lacustres occupent 82% du territoire de la commune.*

Située au bord du grand lac Nokoué, la commune est subdivisée en sept arrondissements dont cinq érigés entièrement ou partiellement sur un plan d'eau de 142 km² et en zones humides, à savoir GANVIE 1, GANVIE 2, VEKKY, DEKANMEY et HOUEDO-AGUEKON. Ces cinq cités lacustres et semi-lacustres abritent plus de 126 000 habitants, soit 75% de la population de la commune, répartis sur une cinquantaine de villages.

Environ 80% de la population active s'adonne à la pêche, au commerce, à l'agriculture (traditionnelle) et au tourisme. Le tourisme occupe 45% de la population active de Ganvié. L'accès à Ganvié ne se fait que par le lac qui se trouve à la limite de la commune d'Abomey Calavi.

Le milieu naturel de ces espaces lacustres ne facilite pas la vie des populations qui ne jouissent pas de certains droits tels que l'alimentation en eau potable et en électricité, la disponibilité de sanitaires et de douches, la construction de système de drainage et d'évacuation des eaux usées ainsi que d'infrastructures de santé et autres commodités pour le bien être des ménages.

Un rapport monographique établi en 2019 par le Ministère d'Etat chargé du Plan et du Développement sur les communes du département de l'Atlantique et du Littoral donne un aperçu sur la situation critique de la commune de Sô- Ava. Le tableau ci-dessous reprend par cibles ODD quelques données significatives pour situer certains enjeux liés à nos préoccupations :

Tableau 1 : Rapport monographique 2019 - cibles ODD – Sô Ava

ODD 1 : Eliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde	
<ul style="list-style-type: none"> - 53,2 % de la population de Sô-Ava vivent en dessous du seuil de pauvreté - Le taux de fréquentation des formations sanitaires par les populations est de 38% - le taux brut d'admission au primaire est de 71,5%. 	
ODD 2 : Eliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable	
<ul style="list-style-type: none"> - Prévalence de l'insécurité alimentaire est de 26,7% - 2% d'enfants souffrant de malnutrition aigüe ; 1% d'enfants souffrant de malnutrition chronique ; 1% d'enfants souffrant d'insuffisance pondérale - 15% de la production est destinée à l'autoconsommation, 20% est revendue comme produits frais et 65% transformée (fumage et friture principalement) 	
ODD 6: Garantir l'accès de tous à des services d'approvisionnement en eau et d'assainissement et assurer une gestion durable des services en eau	
Accès à l'eau potable	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de desserte en eau potable à Sô-Ava : 49,43% ; taux d'ouvrage en gestion professionnalisée :13% ; Manque d'entretiens des adductions d'eau - Taux d'accès des ménages à l'eau potable : 62% ; Pourcentage de population ayant accès à l'eau potable (Eau potable : 92,4 ; autre eau améliorée : 1,8% ; eau non améliorée : 5,8% - Persistance des maladies hydriques
Accès aux services d'assainissement et d'hygiène	<ul style="list-style-type: none"> - Faible niveau d'assainissement de base de la population : 5% de ménages disposent de latrines (Coût élevé de construction de latrines) ; 0,4% de la population a accès aux toilettes modernes ; 9,1% de la population a accès à des toilettes partagées - Evacuation des eaux usées avec caniveaux ouverts ou égouts : 0,8% ; - Evacuation dans la nature ou dehors :71,4% - Evacuation des ordures ménagères dans la nature ou dehors : 67,9% - Taux moyen d'accès des ménages aux ouvrages d'évacuation des eaux usées dans les arrondissements situés en dehors du lac :2,8%
ODD 7 : Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable	
<ul style="list-style-type: none"> - Proportion de la population ayant accès à l'électricité en 2015 : 13,1% - Mode d'éclairage : 94,2% au pétrole lampant - Moyen de cuisson le plus utilisé : 76% au bois de palme 	
ODD 8 : Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous	
<ul style="list-style-type: none"> - Taux de sous-emploi : « visible » = 59,3% - « invisible » : 67,6 - Population « active occupée » (10 ans et+) : 99,2, dont 98,6% dans le secteur informel (Source : INSAE, RGPH-4, 2013) ! - Emplois durables dans le Tourisme : 2 hôtels 	
ODD 11 : Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et soutenables	
<ul style="list-style-type: none"> - Habitations : 20,4% maisons isolées (%) ; 15,3% maisons en bande ; 0,3% villas (%) ; 0,6% Immeubles ;62,9% cases isolées - Nature des murs des habitations : 73,2% en bois, planche ou Bambou ; - Nature du toit : 72,9% en tôle - Nature du sol : 63% en bois, planche ou Bambou 	

2.2 CADRE GENERAL DES CITES LACUSTRES ET SEMI LACUSTRES

L'espace lacustre et semi-lacustre, prolongé de zones humides, couvre donc les cinq arrondissements mentionnés plus haut qui sont retenus dans le cadre de notre projet avec leurs entières configurations géographiques.

2.2.1 Composante de L'espace lacustre et semi-lacustre

La carte ci-dessous des quartiers et villages de Sô-Ava donne un aperçu sur la configuration géographique des arrondissements lacustres et semi-lacustres de la commune de Sô Ava :

- Arrondissements Lacustres : **Ganvié 1** (10 villages) ; **Ganvié 2** (11 villages) ; **Vekky** (17 villages)
- Arrondissements semi-lacustres (dont zones humides) : **Dekanmey** (5 villages) ; **Houedo-Aguekon** (8 villages)

2.2.2.1 Répartition de la population et nombre de ménages

Tableau 2 : Population 2022

Le tableau ci-ci-contre donne une estimation de la population et du nombre de ménages en 2022 dans les quartiers et villages lacustres et semi-lacustres (dont les zones humides) de la commune de Sô-Ava.



On dénombre plus d'une vingtaine de villages abritant plus de 500 ménages, susceptibles d'accueillir des micro-unités de production

Les projections 2022 ont été effectuées sur la base des données suivantes :

- **Année de base** : (RGPH4-2013)
- **Taux de croissance annuel constant** = 4,2%
- **Taille des ménages par village** : base RGPH4-2013

Arrondissements et villages lacustres	2022	
	Population	Ménages
GANVIE 1		
Agonmékomey	2838	546
Agoundankomey,	4330	802
Kpassikomey	1825	309
Sokomey	17602	2934
Tohokomey	1303	283
Total	27898	4874
GANVIE 2		
Agbingamey	1820	325
Ahouanmongao	2269	372
Dakomey	13686	2207
Dossougao	1636	260
Gounsoégbamey	2591	418
Guédévié	4088	649
Total	26091	4231
VEKKY		
Gbetigao	4272	763
Hlouazounmey	4811	829
Hounhoué	2667	503
Kpacomey	3853	701
Lokpodji	1390	240
Nonhouéto	3030	497
Somai	6179	1123
Tchinancomey	3079	550
Vekky daho	3649	561
Vekky Dogbodji	2822	455
Zounhomey	3092	552
Todo	3840	674
Total	42685	7448
DEKANME		
Djèkpé	4137	766
Akrafè,	1350	281
Assakomey	4095	788
Total	9582	1835
HOUEDO-AGUEKON		
Domèguédji	6676	1113
Gbégodo	6023	1057
Ganviécomey	4919	793
Gbégbomè	3160	527
Gbessou	4547	679
Sokomey	4954	854
Total	30279	5022

2.3 PROBLEMATIQUE DE L'EAU DANS L'ESPACE LACUSTRE

2.3.1 L'eau propre, un problème crucial

Les tableaux 3 et 4 résument l'état général du système d'approvisionnement en eau de boisson de la population des principaux arrondissements lacustres et semi-lacustres de Sô Ava.

Tableau 3 : Situation 1 des points d'eau dans les arrondissements lacustres et semi-lacustre au 31/12/2018

Arrondissement	Population	Population desservie	Total EPE équipés	Taux de desserte
DEKANMEY	8 039	4017	27	50,0 %
GANVIE I	23 272	4166	34	17,9 %
GANVIE II	21 667	6302	42	28,3 %
HOUEDO-AGUEKON	25 403	4348	33	17,1 %
VEKKY	35 810	11 295	112	33,1 %
Total	114 191	30 128	248	26,4 %

EPE : Equipement Point d'eau

Le taux de desserte de 26,4% laisse deviner le calvaire de l'accès à l'eau potable que doivent subir près de 75% de population villageoise. Les circonstances dues à l'insuffisance de capacités des points d'eau et à la cherté de l'eau potable font que les habitants se rabattent sur une eau « crue », impropre et génératrice de maladies hydriques.

L'eau potable est beaucoup plus chère en milieu rural. Un rapport d'enquête de la fondation Friedrich Ebert [« eau et santé au Bénin » 2021] souligne en effet : « 500, 600, 700 voire 1000 francs CFA le mètre cube d'eau en milieu rural contre seulement 198 francs en ville pour la tranche sociale. Au Bénin, l'eau potable coûte plus cher en milieu rural où « la pauvreté monétaire est plus prépondérante », selon l'Institut national de la statistique.

Tableau 4 : Situation 2 des points d'eau dans les arrondissements lacustres et semi-lacustre au 31/12/2018

Arrondissement	Nombre d'ouvrages fonctionnels par type						Nb total d'AEV	Nb total de PEA
	FPM	FCP	PM	SA	Nb BF	PEA		
DEKANMEY	-	-	-	-	12	-	2	-
GANVIE I	-	-	3	-	17	-	1	-
GANVIE II	-	-	-	-	19	1	2	1
HOUEDO-AGUEKON	1	-	-	-	14	1	4	1
VEKKY	2	-	-	-	53	1	8	1
Total	3	-	3	-	96	3	17	3

BF (Borne Fontaine), PEA (Poste d'Eau Autonome), PE (Point d'Eau) - 1PE donne de l'eau à 250 habitants, 1 EPE = 1PE, AEV (Adduction d'Eau Villageoise), PHM = 1PE, PM= 1PE, AEV=Nb BF, 1BF=2PE, PEA= 4PE, EPE (Equipement Point d'eau, FCP (Forage Contre Puits), SA (Source Aménagée), PMH (Forage Equipé de Pompe à Motricité Humaine), PM (Puits Moderne)

2.3.2 Qualité de l'eau potable

A la faveur de la création de l'agence nationale de contrôle de qualité des produits de santé et de l'eau (ANCQ) en 2020, une enquête relative à la surveillance nationale sur la qualité de l'eau a été effectuée sur un échantillon de 165 sources d'eau - SONEB, AEV/BF, FPMH, PEA Privés – dans 32 communes de 10 départements. La commune lacustre de Sô Ava en fait partie avec le contrôle de 4 points d'eau.

Les graphes ci-dessous donnent un aperçu sur la qualité microbienne de l'eau potable et le degré élevé de sa contamination des coliformes fécaux et thermotolérants.

Graph 1 : contamination par source d'eau en 2020

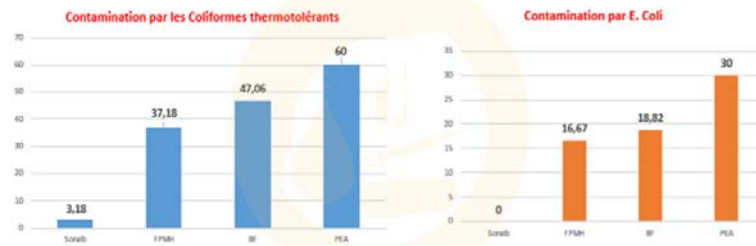


Figure: Taux de contamination globale par source d'eau en 2020

2.3.3 Les maladies hydriques

Les maladies hydriques et diarrhéiques constituent un problème de santé publique au Bénin, particulièrement au niveau de zones lacustres. Pour donner un aperçu sur les incidences des maladies hydriques, nous présentons les éléments graphiques ci-dessous qui concernent le plus grand arrondissement lacustre de la commune de Sô Ava, à savoir Vekky :

Graph 2

Syndromes diarrhéiques : Nombre de cas de diarrhées 2010-2019 (Ministère de la Santé, août 2020)



L'incidence des cas de diarrhée avec déshydratation est de 19,54 % contre 10,67 % pour les cas de diarrhée fébrile.

Graph 3

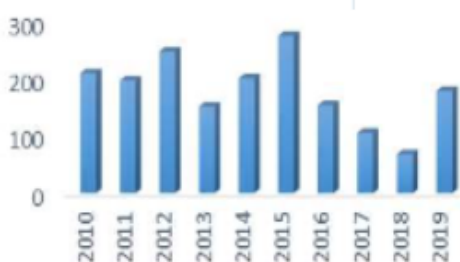
Nombre de cas de choléra par année, par catégorie (Ministère de la Santé, août 2020)



En dix ans, 13 cas de choléra ont été enregistrés. Le taux d'incidence est donc de 0,36%

Graph 4

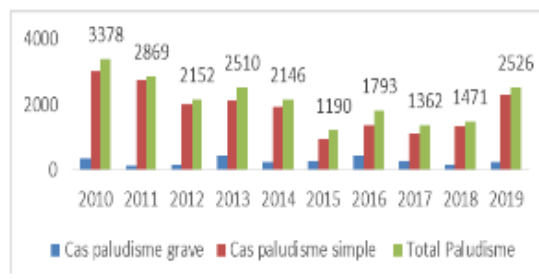
Affections gastro-intestinales, Vekky, 2010-2019 (Ministère de la Santé, Août 2020)



Entre 2010 et 2019, 1781 cas d'affections intestinales ont été enregistrés à Vekky, soit un taux d'incidence de 48,75 %. Il s'agit de cas de douleur thoracique, de douleur abdominale chronique et récurrente ou de dyspepsie. La moyenne sur la période est de 174 cas, ce qui témoigne d'une forte prévalence de ces affections.

Graph 5

Cas de paludisme simple et grave de 2010 à 2019 (Ministère de la Santé, Août 2020)



Au total, 21 397 cas ont été enregistrés dont 87,78 % de paludisme simple. Le taux d'incidence du paludisme grave est de 70,26 % contre 502,92 % pour le paludisme simple.

Les constats faits autour des enjeux liés à l'assainissement & l'hygiène et leurs incidences sur la santé des populations témoignent de la dure réalité d'un environnement complexe dans lequel « survivent » les habitants des cités lacustres :

- *En milieu lacustre, la dégradation de l'environnement et d'autres facteurs rendent les habitants vulnérables aux germes véhiculés par les vecteurs de maladies. L'insuffisance des ouvrages d'approvisionnement en eau potable contraint les populations à faire un usage domestique des eaux de surface non traitées avec toutes les conséquences sur leur santé.*
- *La problématique de l'habitat décent, de l'assainissement, de la gestion des déchets organiques et ménagers, de l'accès à une meilleure qualité d'eau de consommation et de gestion de l'eau, se pose avec acuité. La plupart des ménages ne disposent pas de toilettes appropriées. Les déchets jetés en vrac polluent l'environnement et contribuent à l'essor des maladies hydriques.*
- *Fréquemment, les habitants de la commune de Sô-Ava font face aux maladies telles que le choléra. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a signalé une première vague de choléra entre mars et avril 2021, avec 103 cas. Une seconde vague a causé 1430 cas et 20 décès, entre le 1er septembre 2021 et le 16 janvier 2022. De même, la malnutrition, les affections dermatologiques, le paludisme et les diarrhées sont des problématiques récurrentes*
- *Dans l'ensemble, la quasi-totalité des ménages n'utilisent aucun moyen pour traiter l'eau (92%), que ce soit en milieu urbain (91%) ou en milieu rural (93%). Dans la majorité des cas (87 %), les ménages utilisent des installations sanitaires considérées comme non améliorées (EDS5-INSAE, 2018)*

2.3.4 Assainissement & Hygiène

Un diagnostic établi dans le cadre du plan de développement 2016-2020 fait état de :

- *la « faiblesse du niveau d'assainissement de base de la population. La nature (surtout les plans d'eau) est le lieu principal de rejet des matières fécales.*
- *l'inexistence de système de ramassage des déchets solides ménagers. En effet, seulement 4,5% des ménages de la commune disposent d'infrastructures d'assainissement.*
- *l'insuffisance de latrines : sur 100 ménages, à peine 5 disposent de latrines. Les types de latrines sont pour la plupart les latrines à fosses ventilées (1,84%), les latrines à simple fosse (55,40%) les latrines traditionnelles à dalle en bois et terre (31,50%) et les toilettes à chasse d'eau (0,7%).*
- *faiblesse du taux d'accès des ménages aux ouvrages d'évacuation des eaux usées dans les arrondissements situés en dehors du lac qui est de 2,8%.*
- *l'inexistence de la gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux. Seules deux formations sanitaires sur cinq disposent d'un incinérateur pour la gestion des déchets biomédicaux. La majorité des centres de santé continuent de s'adonner aux pratiques de rejet dans la nature ou d'enfouissement de cette catégorie très dangereuse des déchets »*

2.4 FACTEURS SOUS-JACENTS

2.4.1 Energie

Le taux d'électrification de la commune de Sô Ava est insignifiant : il est de l'ordre de 5%. Seuls les quatre villages du chef-lieu de la commune sont électrifiés. En milieu lacustre, on s'éclaire aux lampes à pétrole (lampion). Quelques rares cas d'établissements et de ménages sont dotés de groupes électrogènes ou de panneaux photovoltaïques.

Une solution palliative est proposée à la population par les services de la commune, à savoir l'achat de panneaux solaires avec un paiement à tempérament (mensuellement).

Dans le cadre de nos solutions que nous verrons plus loin l'option d'une installation solaire au niveau des ménages intéressés pourrait offrir l'opportunité à des groupes de ménages de s'associer pour installer des *dispositifs domestiques COSWATECH de purification d'eau de boisson, beaucoup moins coûteux et s'affranchir des corvées d'approvisionnement notamment au niveau des points d'eau.*

2.4.2 Infrastructures structurantes

2.4.2.1 Les établissements scolaires

Le secteur de l'éducation de la commune de Sô Ava se compose de :

- 63 écoles, dont 55 écoles primaires et 8 écoles privées
- 3 écoles maternelles publiques.
- 3 collèges : 1 à Sô-Ava, 1 à Gbèssou et 1 à Gandié II (6ème et 5ème secondaire)

Là aussi, la solution « *purificateurs domestiques* » (à osmose inverse) de Coswatech ou l'organisation de l'approvisionnement des écoles en bonbonnes d'eau dans le cadre du projet MUPEL peut être envisagée afin de protéger les enfants contre les maladies hydriques. Dans ce sens, *des gourdes adaptées fournies par COSWATECH pourraient être mises à la disposition des établissements scolaires pour les écoliers.*

2.4.2.2 Les établissements de santé

La commune de Sô-Ava forme avec celle d'Abomey-Calavi la Zone Sanitaire Abomey-Calavi/Sô-Ava dotée notamment d'un hôpital de zone et d'un (01) autre centre hospitalier

La commune de Sô-Ava, quant à elle, dispose d'un (01) centre de santé communal, de trois (03) centres de santé d'arrondissement à AHOMEY-LOKPO, GANVIE 2 et HOUEDO-AGUEKON). Elle compte une (01) maternité isolée à GBESSOU et deux (02) dispensaires isolés à KINTO AGUE et à VEKKY

Les structures de soins de la commune lacustre de Sô Ava devraient être dotées, elles aussi, de purificateurs d'eau de boisson (à osmose inverse) de Coswatech pour les besoins notamment des enfants en bas âge, des personnes âgées et autres malades atteints de maladie diarrhéique.

2.4.2.3 Les établissements touristiques

Le département Atlantique abrite près d'une trentaine d'hôtels, dont 40% sont classés. La majeure partie des établissements hôteliers du département se trouvent à Cotonou, la capitale. A Abomey Calavi on dispose d'une dizaine d'Hôtels. A Ganvié, la Venise de l'Afrique, il y a deux (02) hôtels. Les principaux restaurants et bar-restaurants se trouvent pour la plupart dans les hôtels.

L'hôtellerie-restauration, d'une manière générale, est le secteur par excellence qui se dote de fontaines de purification (type domestique et collective) pour servir aux clients *une eau de meilleure qualité en*

carafe sous leur propre marque, en remplacement des bouteilles d'eau minérale souvent trop chères et trop minéralisée (ce qui est contre indiquée pour la santé) !

2.5 CONCLUSION

Inutile de revenir sur le cadre de vie des populations des cités lacustres de la commune de Sô Ava, privées d'eau potable et d'électricité, les perspectives d'amélioration des conditions de vie dans ces zones « isolées », à travers le PAG 2021-2026 et le projet « Réinventer la cité lacustre de Ganvié », permettent d'espérer voir une partie des habitants – ceux de Ganvié particulièrement - sortir de l'impasse et se construire un nouveau mode de vie sous la lumière.

A retenir les projets de modernisation ci-dessous qui illustrent l'effort attendu pour un avenir meilleur en milieu lacustre :

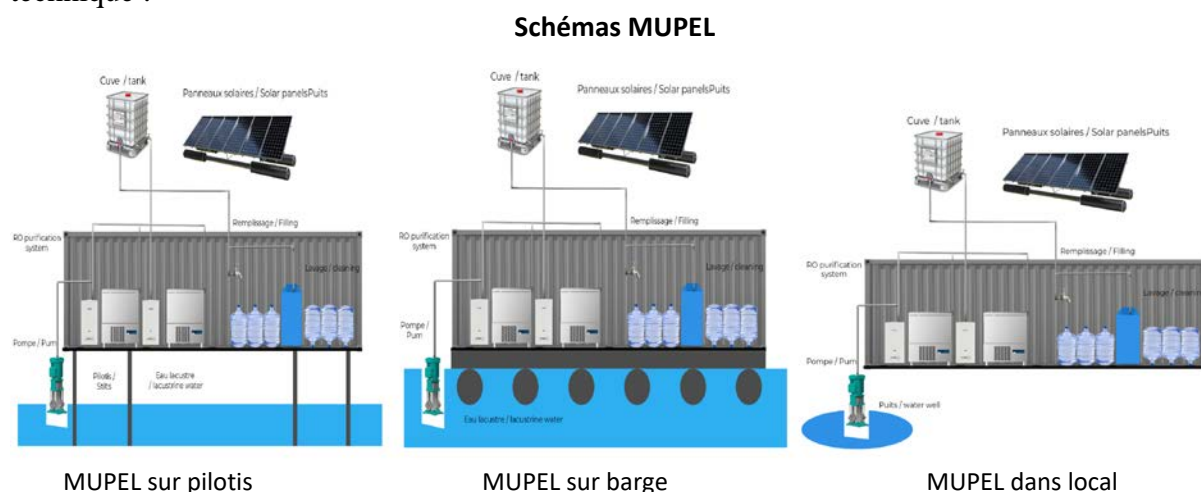
- Electrification des arrondissements de Ganvié 1 et de Ganvié 2 : La connectivité de ces deux arrondissements en énergie électrique va impacter plus de de 2.800 ménages.
- Construction de 2500 habitats lacustres avec la réalisation de points de distribution d'eau potable ;
- Construction d'une station d'épuration pour la gestion des eaux usées domestiques à Ganvié

3 PROJET MUPEL

Le projet MUPEL de base n'est autre que la solution **MUPRA** [Micro-Unité de Production et de Résilience Alimentaire] portée en France par UNIGAIA et destinée à produire localement une eau de qualité pouvant être personnalisée et adaptée notamment aux besoins des personnes fragiles.

Les micro-unités de production peuvent être conditionnées dans un conteneur aménagé, extensible, économique, écologique pouvant s'intégrer à toutes zones spécifiques existantes. Elles sont modulables et déplaçables.

Concernant les zones lacustres et semi-lacustres de la commune de Sô Ava, elles peuvent être *installées sur pilotis*, sur barge ou, là où c'est possible, dans un conteneur ou un local technique :



Le projet MUPEL intégré, de son côté, a l'ambition de contribuer et de s'inscrire dans le cadre de la réhabilitation de la Cité lacustre en agissant concomitamment sur les facteurs déterminants – l'eau et l'électricité – et d'autres options possibles pour l'amélioration substantielle du cadre de vie notamment pour les aspects liés à l'assainissement, la biodiversité et la valorisation de déchets.

3.1 LA PRODUCTION D'EAU DE BOISSON



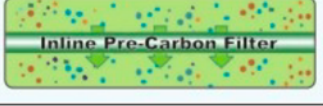

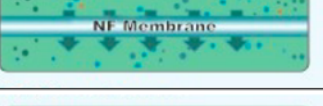
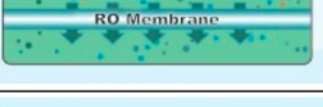

3.1.1 La MUPEL : technologie osmose inverse

Notre unité de production d'eau potable va pomper l'eau de la lagune. Une analyse brute de la qualité de l'eau de pompage devrait porter sur les différents points d'installations. Nous avons consulté un certain nombre d'études réalisées depuis 2011 d'où il ressort que l'eau peut être polluée par différents éléments organiques, un niveau de salinité variable autour de 2,5 g/l, avec l'impact des jacinthes d'eau toxiques.

La seule technologie susceptible de purifier cette eau est l'osmose inverse, associée à quatre autres filtres. Coswatech International est très en pointe sur la technologie de la purification avec l'objectif d'arriver à maîtriser la minéralité requise de l'eau sur la base des critères définis par la bio électronique de Vincent concernant les différents paramètres qualitatifs cruciaux que doit respecter l'eau de consommation.

- Données sur la purification de l'eau.

Elle est opérée par des filtres et membranes comme l'indique le tableau ci-après. Avec plusieurs niveaux de filtration : Filtres à sédiments, filtres à charbon actif, membranes d'Ultra filtration, et osmose inverse.

filtres et membranes	fonction	remplacement
	Pré-filte : retient les impuretés en suspension	à remplacer quand on observe une réduction du débit
	Filtre à sédiments : retient les particules	6mois
	Pré-filtre à charbon actif : retient le chlore, clarifie, et désodorise	6 mois
	Membrane à Ultra-filtration : bloque les particules colloïdales, la turbidité, les bactéries et virus	12 mois
	Membrane à Nano-filtration : Même action que membrane UF plus diminution 70% du TDS pour eaux à TDS > 500 ppm	12 mois
	Membrane à Osmose inverse : Même action que membrane UF plus diminution 90% du TDS pour eaux à TDS > 600 ppm	12 mois
	Post-filtre à charbon actif : restaure le goût naturel de l'eau	6 mois

- Le filtre à sédiment

Ce filtre, est une microfiltration. Il retient les particules physiques en suspension dans l'eau ainsi qu'une partie des bactéries, des virus et de l'aluminium.

- L'ultrafiltration :

L'ultrafiltration permet d'alimenter la fontaine Coswatech avec toutes les sources d'eau disponibles (robinet, puits, eau de pluie etc...) Le niveau de filtration agit entre 0,5 et 0,01µ et le pouvoir d'absorption du charbon actif comprimé permet d'éliminer les composants indiqués dans le tableau ci-contre. La cartouche Hydropure XM Certifiée par le TÜV a une Capacité de 10.000 litres (changement du filtre environ tous les deux ans).

Fiche technique cartouche HYDROPURE® XM

Paramètre	Réduction	Contrôle
Bactéries (1)		
Escheria, Enterococcus, faecalis, Staphylocoque aureus, Staphylocoque haemolyticus, enterobacter cloacae, pseudomonas aeruginosa, bacille subtile	> 99,9%	GFT/ Université de Bielefeld
Micro-organismes (1)		
Entamoeba coli, giardia lamblia, cryptosporidium parvum, hymenolepis nana, schistosoma mansoni, ascaris suum	> 99,9%	GFT/ Université de Bielefeld
Champignons / Levures (1)		
Candida albicans, rhodotorula mucilaginosa, saccharomyces cerevisiae	> 99,9%	GFT/ Université de Bielefeld
Plomb (2)	>90%	TÜV
Cuivre (2)	>90%	TÜV
Chlore(2)	>99%	Université de Magdeburg
Chloroforme(2)	>99,9%	
Lindane(2)	>99,8%	
DDT (2)	>99,8%	
Altrazine(2)	>99,8%	
Résidus médicaments (2)		
Acide clofibrine	>99,9%	Université de Berlin (TU)
Carbamazepine	>99,9%	
Diclofenac	>99,5%	
Ibuprofen	>99,9%	
Ketoprofen	>99,9%	
Propiphenazone	>99,9%	
Pesticides polaires (2)		
Bentazone	>99,9%	Université de Berlin (TU)
2,4-D	>99,9%	
Dichlorprop	>99,9%	
MCPA	>99,9%	
Mecoprop	>99,9%	
p,p-DDA	>99,5%	

(1) Essai sur 6 mois

(2) Essai sur 10.000 litres (capacité nominale)

- L'osmose inverse :

Ce système de filtration est utilisé par la NASA et la désalinisation de l'eau de mer. C'est le plus efficace et il permet d'obtenir une eau parfaitement pure. Son inconvénient est de rejeter 3 à 4 litres d'eau souillée pour un litre d'eau pure.

Coswatech est très en pointe sur cette technologie avec l'objectif d'arriver à maîtriser la minéralité requise de l'eau sur la base des critères définis par la bio électronique de Vincent concernant les différents paramètres que doit respecter l'eau de consommation (cf 1.2.1.3).

- une eau débarrassée de tous ses polluants

Trois types de filtration, charbon actif, sédiment et osmose inverse, assurent la pureté physique, chimique et bactériologique de l'eau. Ce système de filtration extrême élimine les bactéries, le chlore, les pesticides, les nitrates, les métaux lourds, les résidus médicamenteux et l'excédent de solides dissous pour vous garantir une eau parfaitement pure.

- Le filtre à charbon actif

Le charbon actif, catalyseur remarquable, retient une partie des polluants par adsorption, notamment les matières organiques, le chlore, les hydrocarbures, les pesticides et les métaux lourds. C'est la première étape de filtration des fontaine Coswatech.

- Osmose inverse

Une pompe à haute pression force l'eau à traverser une membrane synthétique semi-perméable. Celle-ci, d'une finesse de l'ordre du dix millième de micron $0,0001\mu$, ne laisse passer que l'eau totalement pure qui est récupérée de l'autre côté de la membrane. Cette dernière filtration rejette à 100% tous les éléments indésirables (bactéries, parasites, virus, résidus radioactifs et excédent de minéraux dissous). Pour éviter un colmatage de la membrane et prolonger sa durée de vie, un système de rinçage (flushing) injecte automatiquement et périodiquement une petite quantité d'eau qui nettoie la partie extérieure de la membrane. Cette ultime filtration donne alors une eau entièrement pure, débarrassée de tous les polluants, mais elle est "déstructurée", sans vie. Il est alors indispensable de lui redonner ses propriétés "vivantes" par la dynamisation, procédé de structuration de l'eau (PSE).

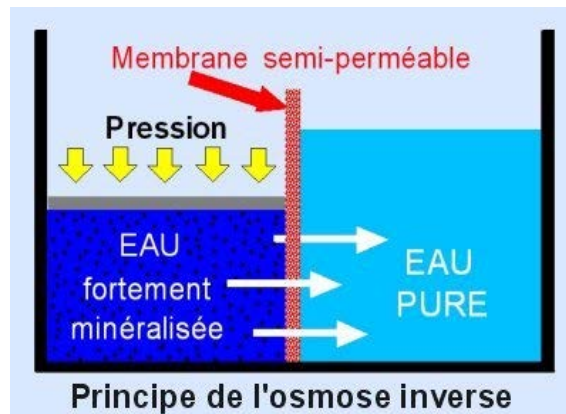


Schéma synthétique des différents niveaux de filtration

	Ions	Molécule	Macromolécule	Microparticule	Macroparticule	
	◀ Microscope électronique		◀ Microscope optique		◀ Reconnaissable à l'œil	
Taille des particules	μm : 0,001 0,01 0,1 1 10 100 1000					
Poids moléculaire	g/mol: 100 200 1000 10000 20000 100000 500000					
Taille relative de divers composants de l'eau	Acides Ions métalliques Sels dissous dans l'eau	Sucre Peinture synthétique	Virus Sole Silicate colloïdal	Bactéries Foussière d'amiante Couleur bleu indigo Fumée de tabac	Levures Pollen Cheveu humain	Brouillard Sable de mer
Procédé de filtration	Osmose inverse	Nanofiltration	Ultrafiltration	Microfiltration	Filtration conventionnelle	

3.1.2 Les systèmes de purification et de production types COSWATECH

Les systèmes de purification que COSWATECH développe, notamment en partenariat, sont de la plus haute technologie au monde.

Les dispositifs de purification disponibles et adaptés aux besoins des communautés sont de capacités différentes, allant de 500 litres/Jour jusqu' 5000, voire 10 000 litres jour. Pour les besoins des communautés villageoises des cités lacustres et semi-lacustres de la commune de Sô AVA, la capacité moyenne d'une MUPEL à mettre en place (à quelques exceptions près) est de 500 L/J X 2 = 1000 L/J. C'est la MUPEL de base. Des capacités supérieures MUPEL 2000, MUPEL 5000 sont envisagées vu l'évolution rapide de la croissance du nombre de ménages.

CARACTERISTIQUES

HAUTE CAPACITE DE PURIFICATION DE 100 LITRES / HEURE RAMA 100 Elite-II+ a une capacité de purification de 100 L/H et satisfait les besoins de sociétés , établissements commerciaux, restaurants, collectivités, écoles ainsi qu'en connexion avec des rafraichisseurs d'eau.

DOUBLE PURIFICATION PAR RO + UV + UF AVEC UN CONTROLEUR DE TDS La technologie brevetée « Mineral RO™ » repose sur une double Purification RO+UV+UF, qui élimine les impuretés dissoutes Chimiques et la salinité. Le contrôleur TDS maintient les minéraux Essentiels et donc procure une eau 100% saine et au bon goût idéale pour la consommation quotidienne

FLOW-RATE RO WATER PURIFICATEUR RO DE HAUT DEBIT RAMA 100 Elite-II+ utilise 4 membranes RO and 2 Pompes à haute pression Qui permettent une production de 50 litres par heure d'eau water, Ce qui permet de l'installer avec des rafraichisseurs d'eau.

SUPPRIME LES IMPURETES DISSOUTES TOUT EN CONSERVANT LES MINERAUX ESSENTIELS Contrairement aux systèmes simplement UV ou seulement RO du Marché, la technologie « Mineral RO™ » des fontaines Coswatech élimine les impuretés dissoutes chimiques, pesticides, nitrates, résidus médicamenteux etc... tout en conservant les minéraux indispensables à l'eau de boisson.

CERTIFICAT WQA GOLD SEAL RAMA 100 Elite-II+ est testée et certifiée pour ses performances de qualité Par les laboratoires internationaux renommés comme le WQA Américain. Le WQA Gold Seal est un des plus prestigieux certificats reconnus dans l'industrie du traitement de l'eau. Il donne l'assurance que les produits sont rigoureusement testés et conformes aux standards internationaux. RAMA 100 Elite-II+ a aussi la certification CE.

EGALEMENT EFFICACE POUR LES EAUX DE TOUTES PROVENANCES COMME EAUX SOUTERRAINES, EAU DE PLUIE, EAU DES RESEAUX PUBLICS. RAMA 50 Elite-II purifie l'eau de différentes sources comme les eaux souterraines, de puits, de pluies, des réseaux urbains, des sources, de réservoirs ... La technologie brevetée « Mineral RO™ » permet à l'utilisateur d'ajuster le niveau de TDS d'eau purifiée et ainsi contredit le mythe que l'osmose inverse ne peut être utilisée que pour de l'eau non traitée ayant un TDS supérieur supérieur à 500 ppm.

SOUS OPTION : CUVE DE STOCKAGE HYDROSTATIQUE. LA RAMA 100 Elite-II+ peut être reliée en option à une cuve hydrostatique de 8 ou 20 litres. La cuve hydrostatique assure l'approvisionnement en eau pressurisée même en cas de coupure d'eau ou électricité.

REGULATION AUTOMATIQUE DU REMPLISSAGE DU BAC DE STOCKAGE DE L'EAU. Un système automatique de flotteur électronique permet de démarrer la purification quand le niveau de l'eau descend au-dessous du maximum et de l'arrêter quand elle l'atteint. Il assure la sécurité de l'installation et prévient les inondations sans intervention manuelle.

LES CARTOUCHES DE MEMBRANES RO SONT VISSÉES ET SOUDEES POUR EVITER LES ALTERATIONS. Premier de son genre dans l'industrie, le logement de la membrane RO est vissé-soudé en utilisant la dernière technologie, ce qui garantit des joints permanents de haute qualité. La cartouche soudée empêche également la falsification et améliore la vie de la membrane.

DES RACCORDS DE QUALITE POUR EVITER LES FUITES Tous les composants et raccords de la fontaine sont clipés pour empêcher les fuites et le gaspillage d'eau. Une protection additionnelle contre les fuites est obtenue par l'utilisation d'anneaux en caoutchouc.

INTEGRATION D'UN SMPS POUR SUPPORTER UN LARGE EVENTAIL DE VOLTAGES (100-300V AC) ER DE FLUCTUATIONS RAMA 100 Elite-II intègre un SMPS (Switching Mode power supply) au lieu des classiques adaptateurs. Il est équipé pour supporter un large éventail voltages input AC voltage (100 – 300 Volts) ce qui permet à la fontaine de résister aux fluctuations de courant. Problèmes courants en Asie et Afrique.

3.1.2.1 Le dispositif RAMA 500 ou « Fontaine collective Elite II+ »



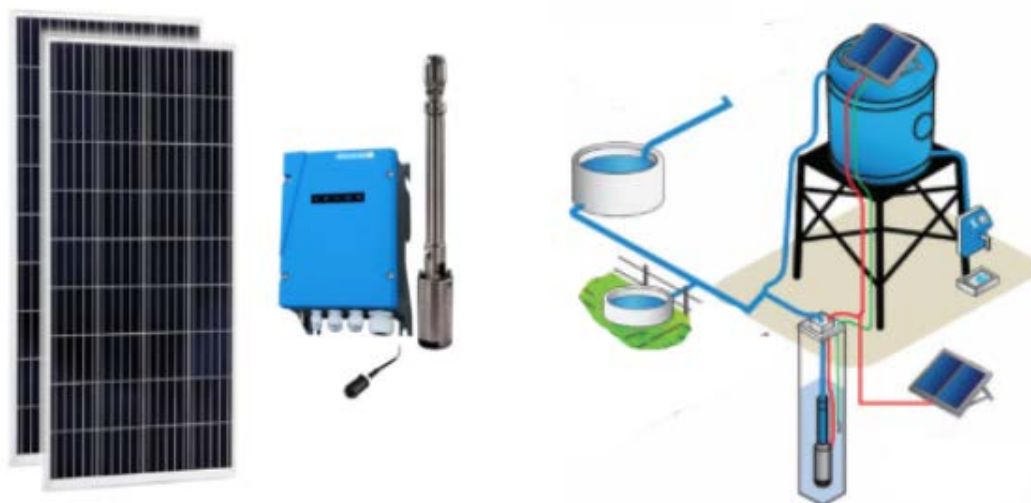
Doté d'un purificateur d'eau avancé Elite 2+ avec processus de purification RO+UV+UF+TDS Control pour rendre l'eau 100% pure. Équipé de la technologie Mineral RO™, il retient les minéraux naturels essentiels dans l'eau purifiée, ce qui la rend saine et riche en minéraux. Il convient à la purification de l'eau saumâtre/de l'eau du robinet/de l'approvisionnement en eau des municipalités. La capacité de purification élevée de 100L/h le rend idéal pour les établissements commerciaux, hôteliers & restaurants et les usines.

3.1.2.2 Dispositifs RAMA grandes capacités



Dispositifs à osmose inverse pour unités de production d'eau de qualité à grosse capacité (1000 – 2000 – 5000 – 10 000 L/H) pouvant être implantées dans des villages, petites villes ou quartiers d'agglomérations. Peuvent être dotés d'une unité de remplissage et d'une unité de lavage et stérilisation de bouteilles ou bonbonnes en verre. Leur implantation peut s'intégrer aussi dans n'importe quelle zone et n'importe quel espace existant.

3.1.2.3 Kit pompe solaire immergée du projet MUPEL



C'est le système de pompage qui alimentera les unités MUPEL à partir de l'eau du lac Konoué. Il s'agit d'un système de pompage « au fil du soleil ». Il fonctionne en totale autonomie sans source d'énergie extérieure, sans batterie. La **pompe immergée 4''** peut être utilisée pour des forages, des puits ou toute autre source. Elle permet une hauteur de relevage jusqu'à 50 m et un débit jusqu'à 0,54 m³/h

3.1.2.4 Bonbonne et gourde Coswatech

La Bonbonne en verre d'une contenance de 10 à 12 L et dotée d'un robinet, prévue dans la solution MUPEL pour les familles des villages lacustres des arrondissements de SÔ-Ava, permettra de faire face au problème d'hygiène et aux risques de contamination de l'eau. A fait l'objet d'un lavage à l'occasion de son remplissage à l'unité MUPEL.



La gourde est aussi prévue dans le package des purificateurs domestiques destinés aux écoliers. Ainsi, seront réduits les risques de contamination de l'eau qu'ils consommeront hors de chez eux.





La technologie de l'osmose inverse couplée avec des rayons UV est la garantie d'une eau 100% pure et le système breveté "mineralRO" permet de moduler la minéralité à son niveau optimal.

- o Double purification par RO + UF + UV + contrôleur de TDS
- o Filtre les impuretés dissoutes tout en conservant les minéraux essentiels
- o Taux de production de purification : 20 L/h.
- o Consommation électrique totale : 60 W

★ *Cosmobox, premier système mondial de traitement par osmose inverse avec écran interactif de contrôle*

3.2 MISE EN ŒUVRE DU PROJET MUPEL

3.2.1 Sensibilisation et contribution de la population

L'ONG *Terre Nouvelle*, initiatrice du projet MUPEL en collaboration avec Coswatech et Unigaia, dont la vocation est l'éducation à la nature et à la protection de la biodiversité est censée mettre en place, en coordination avec les autorités locales et les acteurs associatifs influents de chaque village concerné, un programme rigoureux d'accompagnement qui consistera notamment en :

1. L'information et la sensibilisation des habitants en vue de :
 - l'organisation des actions liées à l'activité des MUPEL sur les lieux de leur implantation avec la contribution des femmes et des jeunes notamment,
 - la contribution de tous, à travers des comités *ad hoc*, à la mise en œuvre des actions sous-jacentes liées à l'assainissement, l'hygiène, la préservation de la biodiversité et la valorisation des déchets.
 - Le soutien logistique et la coopération nécessaire à témoigner à la nouvelle entreprises – **COSWAFRICA SAS** – dédiée de développer des activités et des services techniques d'appui au projet MUPEL dans les cinq arrondissements

2. La création de coopératives de gestion des MUPEL sous l'égide de la mairie à qui reviendrait la propriété du patrimoine des MUPEL installées sur son territoire. La gestion des MUPEL pourrait être organisées et confiées à des coopératives constituées de femmes afin d'encourager l'emploi féminin dans les villages.
3. La création de coopératives de transport en pirogues pour la livraison de bonbonnes d'eau aux clients éloignés des unités MUPEL. Cette activité de livraison d'eau en bonbonnes serait confiée aux jeunes des villages pour favoriser leur insertion sociale et professionnelle

3.2.2 L'entreprise COSWAFRICA SAS, un outil de soutien technique et d'intégration

Dans le but de promouvoir au Bénin des solutions innovantes dans les domaines de l'eau et de l'environnement, les partenaires du projet MUPEL ont jugé nécessaire de créer une entreprise sous l'appellation « COSWAFRICA » (néologisme de COSWATECH) qui a pour vocation «la fourniture et l'installation d'infrastructures, équipements et systèmes de purification et d'alimentation en eau potable au Bénin et dans les pays d'Afrique de l'Ouest ».

Créée en association avec COSWATECH INTERNATIONAL France, COSWAFRICA SAS intervient au Bénin pour introduire et mettre en place des dispositifs et systèmes de purification d'eau au niveau de tous les secteurs de consommation d'eau de boisson. Son ambition est de mettre en place au Bénin, à court et moyen terme, des unités de production d'eau embouteillée puis une unité de montage de dispositifs et système de purification d'eau.

Dans le court terme et afin de répondre notamment aux besoins des communautés villageoises défavorisées et isolées, COSWAFRICA envisage d'installer des micro-unités et des unités de production d'eau potable flexibles de différentes capacités (MUPEL 1000, 2000 et 5000 L/J), particulièrement dans les zones lacustres.

COSWAFRICA s'attèlerait également, à travers les options du projet MUPEL qui se veut « un projet intégré », de réunir les compétences, d'initier et de contribuer à des actions dans le cadre des objectifs de développement durable au niveau de la région, notamment dans les domaines de l'assainissement, de l'énergie, de la biodiversité, de la gestion et de la valorisation des déchets, etc.

3.2.3 Programme de mise en place d'unités MUPEL toutes capacités

3.2.3.1 Considérations générales et processus de lancement du projet

Le programme de mise en place de capacités de production d'eau de boisson au bénéfice des habitants des cités lacustres et semi lacustres de la commune de Sô Ava et le calendrier de sa mise en œuvre ont été élaborés sur la base des hypothèses et considérations suivantes :

- a) **Population prévisionnelle** (Horizon 2030). Nous avons procédé à une projection de la population à 2030 pour chaque village à partir de l'année de référence 2013 (année du RGPH4-2013) et sur la base d'un *taux de croissance moyen annuel de 4,2%*. **Le tableau 5 (Annexe 1) présente l'évolution de la population et du nombre de ménages à 2025(année d'achèvement du projet) et 2030 (année de référence pour la projection des besoins)**
- b) **Nombre de ménages** (Horizon 2030). Le nombre de ménages a été déterminé sur la base de la *taille des ménages de chaque village constaté lors du RGPH4-2013* de manière à tenir compte et à se rapprocher d'une certaine manière de la réalité spécifique de chacun des villages des cinq arrondissements retenus.

- c) **Besoins de consommation d'eau de boisson** (Horizon 2030) : la détermination des besoins en eau de boisson a été effectuée sur la base d'une quantité d'un (01) litre par personne et par jour. Le tableau 6 (Annexe 2) présente les besoins détaillés par village
- d) **Capacités à installer** (Horizon 2030). Pour donner un aperçu sur le nombre de dispositifs de purification et de production nécessaires pour couvrir les besoins à 2030, nous avons évalué sur la base des besoins et des capacités à installer par type MUPEL. Le tableau 7 (Annexe 3) présente les capacités de MUPEL nécessaires par village : MUPEL 1000 (1000L/J), MUPEL 2000 (2000 L/J) et MUPEL 5000 (5000 L/J)
- e) **Scénario de réalisation du projet MUPEL** (Tableau 7 annexe 3). Nous avons établi un Programme Général de mise en œuvre du projet sur trois (03) années et qui prévoit un **programme préliminaire en 2023/2024** qui consisterait à réaliser **20%** du Projet, un **programme de consolidation en 2024/2025** qui consisterait à réaliser **60%** du Projet (+40%) et un **programme d'achèvement en 2025/2026** qui consisterait à réaliser **100%** du Projet (+40%).
- f) **Le programme pilote de 2023/2024** se veut à la fois (i) un **plan d'actions** pour préparer l'environnement des sites appelés à accueillir et abriter les micro-unités (Mupel 1000) et unités (MUPEL 2000 et 5000) et (ii) un **programme minimum** de mise en place des Mupel compte tenu des délais pour le lancement du Projet Mupel. Les villages figurant dans le programme préliminaire sont ceux qui répondent au critère des besoins en eau de boisson supérieurs à 1000 litres/jours.
Les critères d'attribution d'une micro-unité (Mupel 1000) ou d'une unité (Mupel 2000 et 5000) de production d'eau sur la base des besoins par village se présentent comme suit :
- Besoins ≥ 1000 L/J et ≤ 1500 : 01 micro-unité Mupel 1000
 - Besoins ≥ 1500 L/J et ≤ 2500 : 01 unité Mupel 2000
 - Besoins ≥ 3000 L/J : 01 unité Mupel 3000
- g) **Lancement du projet** (calendrier indicatif)
Le lancement du Projet devra obéir à un plan d'actions qui comprendrait notamment les phases suivantes :
- **Une phase d'initiatives et d'actions sur la crédibilisation** à mener par l'ONG Terre Nouvelle avec l'appui technique de Coswatech (France) et de Coswafrika (Bénin).
Période : Décembre 2022 - Mars 2023, notamment :
 - Présentation du Projet aux Autorités Nationales en vue de son Parrainage et d'un soutien contributif : **Décembre- Janvier-2023**
 - Présentation du Projet aux Autorités Locales en vue de son soutien contributif : **Février 2023**
 - Recueil des approbations et soutiens contributifs : **Février-Mars 2023**
 - **Une phase de communication et de recherche de fonds**
 - Création des supports du Projet (Site web, pages réseaux sociaux, ...) et lancement d'une campagne de sensibilisation et de communication (Bénin, International) : **Avril-Juin 2023**
 - Recherche et mobilisation de financements locaux et internationaux : **Février-juin 2023**
 - **Une phase préparatoire à la mise en place des micro-unités et unités Mupel**
 - Identification des espaces dédiés à l'installations des micro-unités et unités de production (pour l'implantation de structures en piloris et sur terre ferme

éventuellement en zones hors lacustres) au niveau des villages retenus pour 2023 : **Juin-Août 2023**

- Assainissement de l'environnement des lieux d'implantation des Mupel et, notamment par la construction de latrines et l'organisation de la gestion des déchets : **Juin-septembre 2023**

3.2.3.2 Récapitulation du scénario de mise en œuvre du Projet Global

a) Aperçu sur l'évolution de la population en 2025 et 2030 (détails tableau 5 Annexe 1)

	Population	Ménages	Population	Ménages
GANVIE 1	31 563	5 514	38 772	6 774
GANVIE 2	29 519	4 787	36 260	5 880
VEKKY	48 293	8 427	59 323	10 351
DEKANME	10 841	2 076	13 317	2 550
HOUEDO-AGUEKON	34 257	5 682	42 081	6 980
TOTAL	154 472	26 486	189 753	32 535

En 2030, le nombre de ménages atteindrait le nombre de plus de **32 500** au niveau des cinq arrondissements lacustres, semi-lacustres et zones humides de la commune de Sô Ava. C'est sur cette base que le programme global de mise en place de dispositifs d'alimentation en eau de boisson sera dimensionné.

L'année 2025 est mentionnée dans ce tableau pour indiquer l'évolution de la population et du nombre de ménages à la fin du programme de mise en place du projet.

b) Estimations des besoins en eau de boisson (détails Tableau 6 Annexe 2)

	2030		
	<u>Population</u>	<u>Ménages</u>	<u>Besoins L/J</u>
GANVIE 1	38772	6774	40642
GANVIE 2	36260	5880	35281
VEKKY	59323	10351	62109
DEKANME	13317	2550	15301
HOUEDO-AGUEKON	42081	6980	41878
TOTAL GENERAL	189753	32535	195210

Les besoins en eau de boisson par jour à l'horizon 2030 s'élèveraient à près de **200 mètres cubes/jour** pour l'ensemble des ménages des cinq arrondissements

- c) Estimation des capacités de production à installer et des coûts d'investissements en 2023, 2024 et 2025

ARRONDISSEMENT DE GANVIE I

GANVIE 1	Mise en place de 20% de capacités en 2023		Mise en place de 40% de capacités en 2024		Mise en place de 40% de capacités en 2025	
	20%	Nb unités	40%	Nb unités	40%	Nb unités
	Besoins L/J		Besoins L/J		Besoins L/J	
Gonmékomey	910	0	1821	1 Mupel 2000	1821	1 Mupel 2000
Goundankomey	1337	1 Mupel 1000	2674	1 Mupel 2000	2674	1 Mupel 2000
Kpassikomey	516	0	1032	1 Mupel	1032	1 Mupel 1000
Sokomey	4893	1 Mupel 5000	9785	2 Mupel 5000	9785	2 Mupel 5000
Tohokomey	473	0	945	1 Mupel1000	945	1 Mupel 1000
Total	8128	-	16257	-	16257	-

Capacités de production d'eau de boisson devant être installées dans l'arrondissement de GANVIE 1 :

- A. Programme pilote 2023 : 01 Mupel 1000 + 01 Mupel 5000, soit 6000 L/j
 B. Programme de consolidation 2024 : 02 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000 + 02 Mupel 5000, soit 11 000 L/J
 C. Programme d'achèvement 2025 : 02 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000 + 02 Mupel 5000, soit 11 000 L/J

Au total une capacité de production de **28 000 litres/jour** sera installée en 2030

COÛTS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT : GANVIE I - 2023, 2024, 2025

ARRONDISSEMENT DE GANVIE 1															
GANVIE 1	Mise en place de 20% de capacités en 2023					Mise en place de 40% de capacités en 2024					Mise en place de 40% de capacités en 2025				
	20% Besoins L/J	Type	NU	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	NU	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	NU	euros	F CFA
Gonmékomey	910		0			1821	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1821	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Goundankomey	1337	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2674	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2674	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Kpassikomey	516		0			1032	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1032	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Sokomey	4893	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563	9785	MUPEL 5000	2	255 437	115 807 125	9785	MUPEL 5000	2	255 437	115 807 125
Tohokomey	473		0			945	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	945	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Total	8128	-		187 999	82 977 460	16257			580 953	266 250 512	16257	-		580 953	266 250 512
TOTAL PROGRAMME GANVIE 1													1 349 904,51	615 478 484,73	

- A. Coût du Programme Pilote 2023 : 149 592 €uros, soit 57 820 640 Fcfa
 B. Coût du Programme Consolidation 2024 : 467 982 €uros, soit 188 075 791 Fcfa
 C. Coût du Programme Achèvement 2025 : 467 982 €uros, soit 188 075 791 Fcfa

TOTAL GANVIE I : 1 085 556 €uros, soit 433 972 220 Fcfa

ARRONDISSEMENT DE GANVIE II

GANVIE 2	Mise en place de 20% de capacités en 2023		Mise en place de 40% de capacités en 2024		Mise en place de 40% de capacités en 2025	
	20%		40%		40%	
	Besoins L/J	Nb unités	Besoins L/J	Nb unités	Besoins L/J	Nb unités
Agbingamey	542	0	1084	1 Mupel 1000	1084	1 Mupel 1000
Ahouanmongao	620	0	1241	1 Mupel 1000	1241	1 Mupel 1000
Dakomey	3681	2 Mupel 2000	7363	1 Mupel 5000	7363	1 Mupel 5000
Dossougao	433	0	866	1 Mupel 1000	866	1 Mupel 1000
Gounsoégbamey	697	0	1394	1 Mupel 1000	1394	1 Mupel 1000
Guédévié	1082	1 Mupel 1000	2164	1 Rama 2000	2164	1 Mupel 2000
Total	7056	-	14112	-	14112	-

Capacités de production d'eau de boisson devant être installées dans l'arrondissement de GANVIE 2 :

- A. Programme pilote 2023 : 01 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000, soit 5000 L/J
- B. Programme de consolidation 2024 : 04 Mupel 1000 + 01 Mupel 2000 + 01 Mupel 5000, soit 11 000 L/J
- C. Programme d'achèvement 2025 : 04 Mupel 1000 + 01 Mupel 2000 + 01 Mupel 5000, soit 11 000 L/J

Au total une capacité de production de **27 000 litres/jour** sera installée en 2030

COUTS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT : GANVIE II - 2023, 2024, 2025

ARRONDISSEMENT DE GANVIE 2															
GANVIE 2	Mise en place de 20% de capacités en 2023					Mise en place de 40% de capacités en 2024					Mise en place de 40% de capacités en 2025				
	20% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	FCFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	FCFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	FCFA
Agbingamey	542		0			1821	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1821	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Ahouanmongao	620		0	-	-	2674	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2674	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Dakomey	3681	MUPEL 2000	2	204 955	100 295 591	1032	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563	1032	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563
Dossougao	433		0	-	-	9785	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	9785	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Gounsoégbamey	697		0			945	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	945	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Guédévié	1082	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	16257	MUPEL 2000	1	102 477	158 199 154	16257	MUPEL 2000	1	102 477	158 199 154
Total	7056			265 235	125 369 489				471 319	316 398 308				471 319	316 398 308
TOTAL PROGRAMME GANVIE 2													1 207 873	758 166 104	

- A. Coût du Programme Pilote 2023 : 265 235 €uros, soit 125 369 489 Fcfa
- B. Coût du Programme Consolidation 2024 : 471 319 €uros, soit 316 398 308 Fcfa
- C. Coût du Programme Achèvement 2025 : 471 319 €uros, soit 316 398 308 Fcfa

TOTAL GANVIE II : 1 207 873 €uros, soit 758 166 104 Fcfa

ARRONDISSEMENT DE VEKKY

VEKKY	Mise en place de 20% de capacités en 2023		Mise en place de 40% de capacités en 2024		Mise en place de 40% de capacités en 2025	
	20%		40%		40%	
	Besoins L/J	Nb unités	Besoins L/J	Nb unités	Besoins L/J	Nb unités
Gbetigao	1272	1 Mupel 1000	2544	1 Mupel 2000	2544	1 Mupel 2000
Hlouazounmey	1383	1 Mupel 1000	2767	1 Mupel 2000	2767	1 Mupel 2000
Hounhoué	839	0	1679	1 Mupel 2000	1679	1 Mupel 2000
Kpacomey	1168	1 Mupel 1000	2337	1 Mupel 2000	2337	1 Mupel 2000
Lokpodji	400	0	799	1 Mupel 1000	799	1 Mupel 1000
Nonhouéto	828	0	1657	1 Mupel 2000	1657	1 Mupel 2000
Somai	1874	1 Mupel 2000	3747	1 Mupel 5000	3747	1 Mupel 5000
Tchinancomey	917	1 Mupel 1000	1834	1 Mupel 2000	1834	1 Mupel 2000
Vekky daho	936	1 Mupel 1000	1873	1 Mupel 2000	1873	1 Mupel 2000
Vekky Dogbodji	759	0	1518	1 Mupel 2000	1518	1 Mupel 2000
Zounhomey	921	1 Mupel 1000	1842	1 Mupel 2000	1842	1 Mupel 2000
Todo	1124	1 Mupel 1000	2247	1 Mupel 2000	2247	1 Mupel 2000
Total	12422	-	24843	-	24843	-

Capacités de production d'eau de boisson devant être installées dans l'arrondissement de VEKKY :

- A. Programme pilote 2023 : 07 Mupel 1000 + 01 Mupel 2000, soit 9000 L/J
- B. Programme de consolidation 2024 : 01 Mupel 1000 + 10 Mupel 2000 + 01 Mupel 5000, soit 26 000 L/J
- C. Programme d'achèvement 2025 : 01 Mupel 1000 + 10 Mupel 2000 + 01 Mupel 5000, soit 26 000 L/J

Au total une capacité de production de **41 000 litres/jour** sera installée en 2030

COUTS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT : VEKKY 2023, 2024, 2025

VEKKY	Mise en place de 20% de capacités en 2023					Mise en place de 40% de capacités en 2024					Mise en place de 40% de capacités en 2025				
	20%	Type	Nb unités	euros	F CFA	40%	Type	Nb unités	euros	F CFA	40%	Type	Nb unités	euros	F CFA
	Besoins L/J					Besoins L/J					Besoins L/J				
Gbetigao	1272	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2544	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2544	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Hlouazounmey	1383	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2767	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2767	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Hounhoué	839		0			1679	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1679	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Kpacomey	1168	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2337	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2337	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Lokpodji	400		0			799	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	799	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898
Nonhouéto	828		0			1657	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1657	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Somai	1874	1 Rama 2000	1	102 477	50 147 796	3747	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563	3747	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563
Tchinancomey	917	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1834	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1834	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Vekky daho	936	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1873	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1873	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Vekky Dogbodji	759		0			1518	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1518	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Zounhomey	921	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1842	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1842	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Todo	1124	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2247	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2247	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Total	12422	-	-	524 443	225 665 080	24844	-	-	1 212 772	584 455 416	24844	-	-	1 212 772	584 455 416
TOTAL PROGRAMME VEKKY													2 949 987	1 394 575 913	

- A. Coût du Programme Pilote 2023 : 524 443 €uros, soit 225 665 080 Fcfa
- B. Coût du Programme Consolidation 2024 : 1 212 772 €uros, soit 584 455 416 Fcfa
- C. Coût du Programme Achèvement 2025 : 1 212 772 €uros, soit 584 455 416 Fcfa

TOTAL VEKKY : 2 949 987 €uros, soit 1 394 575 013 Fcfa

Arrondissement de DEKANME

DEKANME	Mise en place de 20% de capacités en 2023		Mise en place de 40% de capacités en 2024		Mise en place de 40% de capacités en 2025	
	20% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités
Djèkpé	1278	1 Mupel 1000	2556	1 Mupel 2000	2556	1 Mupel 2000
Akpafe,	469	0	938	1 Mupel 1000	938	1 Mupel 1000
Assakomey	1313	1 Mupel 1000	2627	1 Rama 2000	2627	1 Mupel 2000
Total	3060	-	6120	-	6120	-

Capacités de production d'eau de boisson devant être installées dans l'arrondissement de Dekanme :

- A. Programme pilote 2023 : 02 Mupel 1000, soit 2000 L/J
- B. Programme de consolidation 2024 : 01 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000 0, soit 5 000 L/J
- C. Programme d'achèvement 2025 : 01 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000, soit 5 000 L/J

Au total une capacité de production de **11000 litres/jour** sera installée en 2030

COÛTS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT : DEKANME - 2023, 2024, 2025

ARRONDISSEMENT DE DEKANME															
DEKANME	Mise en place de 20% de capacités en 2023					Mise en place de 40% de capacités en 2024					Mise en place de 40% de capacités en 2025				
	20% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA
Djèkpé	1278	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2627	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2556	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Akpafe,	469		0		6120	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	938	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	
Assakomey	1313	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1657	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2627	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Total	3060	-		120 562	50 147 796	3747			265 235	125 369 489	6120			265 235	125 369 489
TOTAL PROGRAMME DEKANME													651 032	300 886 774	

- A. Coût du Programme Pilote 2023 : 120 562 €uros, soit 50 147 796 Fcfa
- B. Coût du Programme Consolidation 2024 : 265 235 €uros, soit 125 369 489 Fcfa
- C. Coût du Programme Achèvement 2025 : 265 235 €uros, soit 125 369 489 Fcfa

TOTAL DEKANME : 651 032 €uros, soit 300 886 774 Fcfa

Arrondissement de HOUEDO-AGUEKON

HOUEDO-AGUEKON	Mise en place de 20% de capacités en 2023		Mise en place de 40% de capacités en 2024		Mise en place de 40% de capacités en 2025	
	20% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités
Domèguédji	1856	1 Mupel 2000	3711	1 Mupel 5000	3711	1 Mupel 5000
Gbégodo	1762	1 Mupel 2000	3524	1 Mupel 5000	3524	1 Mupel 5000
Ganviécomey	1323	1 Mupel 1000	2646	1 Mupel 2000	2646	1 Mupel 2000
Gbégbomè	878	1 Mupel 1000	1757	1 Mupel 2000	1757	1 Mupel 2000
Gbessou	1132	1 Mupel 1000	2264	1 Mupel 2000	2264	1 Mupel 2000
Sokomey	1424	1 Mupel 1000	2849	1 Mupel 2000	2849	1 Mupel 2000
Total	8376	-	16751	-	16751	-

Capacités de production d'eau de boisson devant être installées dans l'arrondissement de Houedo-Aguekon :

- A. Programme pilote 2023 : 04 Mupel 1000 + 02 Mupel 2000, soit 8000 L/J
 - B. Programme de consolidation 2024 : 04 Mupel 2000 + 2 Mupel 5000, soit 18 000 L/J
 - C. Programme d'achèvement 2025 : 04 Mupel 2000 + 2 Mupel 5000, soit 18 000 L/J
- Au total une capacité de production de **44 000 litres/jour** sera installée en 2030

COUTS DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENT : HOUEDO-AGUEKON - 2023, 2024, 2025

ARRONDISSEMENT DE HOUEDO-AGIEKON															
HOUEDO-AGUEKON	Mise en place de 20% de capacités en 2023					Mise en place de 40% de capacités en 2024					Mise en place de 40% de capacités en 2025				
	20% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA	40% Besoins L/J	Type	Nb unités	euros	F CFA
Domèguédji	1856	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	3711	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563	3711	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563
Gbégodo	1762	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	3524	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563	3524	MUPEL 5000	1	127 718	57 903 563
Ganviécomey	1323	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2646	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2646	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Gbégbomè	878	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	1757	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	1757	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Gbessou	1132	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2264	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2264	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Sokomey	1424	MUPEL 1000	1	60 281	25 073 898	2849	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796	2849	MUPEL 2000	1	102 477	50 147 796
Total	8376	-	-	446 078	200 591 182	16751	-	-	665 346	316 398 308	16751	-	-	665 346	316 398 308
TOTAL PROGRAMME HOUEDO-AGIEKON													1 776 769	833 387 798	

- A. Coût du Programme Pilote 2023 : 446 078 €uros, soit 200 591 182 Fcfa
 - B. Coût du Programme Consolidation 2024 : 665 346 €uros, soit 316 398 308 Fcfa
 - C. Coût du Programme Achèvement 2025 : 665 346 €uros, soit 316 398 308 Fcfa
- D. TOTAL HOUEDO-AGUEKON : 1 776 769 €uros, soit 833 387 798 Fcfa**

4 EVALUATION FINANCIERE GLOBALE DU PROJET MUPEL

4.1 RAPPEL CAPACITE GLOBALE A INSTALLER A L'HORIZON 2030

Arrondissements	MUPEL 1000		MUPEL 2000		MUPEL 5000	
	Nombre Unités	Capacité L/J	Nombre Unités	Capacité L/J	Nombre Unités	Capacité L/J
GANVIE 1	5	5 000	4	8 000	5	25 000
GANVIE 2	9	9 000	4	8 000	2	10 000
VEKKY	9	9 000	21	42 000	2	2 000
DEKANME	4	4 000	4	8 000	0	0
HOUEDO-AGUEKON	4	4 000	10	20 000	4	20 000
TOTAL	31	31 000	43	86000	13	65 000

- ★ *NOMBRE TOTAL DE MUPEL : 87 DISPOSITIFS*
- ★ *CAPACITE GLOBALE : 151 000 LITRES/JOUR*

4.2 PROJET DE BASE (ACCES A L'EAU POTABLE)

Le projet de base concerne la production d'eau potable de qualité sur la base d'unités autonomes MUPEL 1000 (1000 L/J) 2000 (1000 L/J) et 5000 (5000 L/J). Les options concernent des unités de remplissage de bouteilles ou de bonbonnes et de conteneurs d'intégration des unités.

4.2.1 INVESTISSEMENT

4.2.1.1 Constitution de la MUPEL de base :

1. Une unité de pompage solaire. Le pompage s'effectue dans l'eau du lagon et la source d'énergie solaire alimente à la fois la pompe et l'unité de purification. (Cf détails en annexe)
2. Deux unités de purification Rama Elite II + produisant 100 L/h chacune. Le fait d'utiliser deux fontaines doit permettre une meilleure adaptation aux besoins et une meilleure permanence du service si une unité est en panne ou en maintenance. (cf détails en annexe)
3. Des unités de stockage de l'eau potable et une centaine de bonbonnes de production.
4. Des frais d'ingénierie concernant les études préalables, l'installation sur place et la formation des personnels locaux pour le fonctionnement et la maintenance.
5. Les frais de transport qui doivent être ajustés au moment de l'envoi, compte tenu des variations de prix actuels.
6. En option des unités de remplissage de bouteilles et bonbonnes. (cf annexe)
7. En options : (a) construction de structures sur pilotis devant abriter les Mupel ; (b) conteneurs aménagés pouvant intégrer l'ensemble des éléments lorsque l'unité est installée sur terre ferme, (c) autres (barge). L'option « conteneur aménagé » est donnée à titre indicatif

Le prix de l'unité de base MUPEL 1000 est : 39,5 M F CFA

Le prix de l'unité de base MUPEL 2000 est : 67,1 M F CFA

Le prix de l'unité de base MUPEL 5000 est : 83,7 M FCFA

4.2.1.2 Tableau : Services et équipements

Unité MUPEL	MUPEL 1000		MUPEL 2000		MUPEL 5000	
	100 LPH	655	1000 LPH	655	1000 LPH	655
	euros	FCFA	euros	FCFA	euros	FCFA
Pompes solaires	7 563	4 954 040	12 858	8 421 868	27 732	18 164 307
Système de purification	5 083	3 329 588	8 642	5 660 299	11 897	7 792 705
Unité de remplissage	13 000	8 515 000	22 100	14 475 500	21 316	13 961 929
Stockage d'eau	3 000	1 965 000	5 100	3 340 500	6 000	3 930 000
Unité de production MUPEL	28 647	18 763 628	48 699	31 898 167	66 945	43 848 941
Etudes, installation, formation	10 000	6 550 000	17 000	11 135 000	17 000	11 135 000
Transports et divers	12 634	8 275 270	21 478	14 067 959	25 773	16 881 551
droits de douane						
Mise en œuvre	22 634	14 825 270	38 478	25 202 959	42 773	28 016 551
Total MUPEL installée	51 281	33 588 898	87 177	57 101 126	109 718	71 865 492
Struture atelier pilotis	9 000	5 895 000	15 300	10 021 500	18 000	11 790 000
TOTAL MUPEL	60 281	39 483 898	102 477	67 122 626	127 718	83 655 492

4.2.2 Modèle économique fonctionnement

Afin de nous permettre de comparer le prix de revient du litre d'eau produit à partir de la MUPEL avec les eaux vendues sur le marché, nous avons ramené l'ensemble des montants au litre sur les bases suivantes :

- 1° Amortissement des installations sur 3 ans. En réalité avec une bonne maintenance, elles peuvent durer au moins dix ans et plus.
- 2° Production sur 320 jours par an, compte tenu des arrêts pour entretien et jours fériés.
- 3° Emploi de 3 et 5 personnes pour les unités MUPEL 1000, MUPEL 2000 et MUPEL 5000.
- 4° Maintenance égale à 20% du montant de l'investissement. Cette maintenance comprend tous les changements réguliers de filtres entre 6 mois (filtres à sédiment) à 2 ans (membranes osmose inverse).

4.2.2.1 Sur la base de ces éléments les prix de revient sont les suivants :

Le prix de revient du litre d'eau MUPEL 1000 est : 83,10 F CFA

Le prix de revient du litre d'eau MUPEL 2000 est : 64,45 F CFA

Le prix de revient du litre d'eau MUPEL 5000 est : 32,16 F CFA

Ce qui donne un prix moyen autour de 50 à 60 F CFA

Ces prix de revient sont à comparer aux prix de vente des eaux en bouteilles plastiques qui sont compris entre 300 et 600 F CFA par litre. Avec une marge de 30% le prix de vente de l'eau MUPEL serait compris entre 59 et 127 euros.

4.2.2.2 Tableau : Fonctionnement

FONCTIONNEMENT							
		1000		2000		5000	
Coût MUPEL		60 281	39 483 898	102 477	67 122 626	127 718	83 655 492
Maintenance par an MUPEL	20%	12 056	7 896 780	20 495	13 424 525	25 543,66	16 731 098,34
Production litres par jour		1 000	1 000	2 000	2 000	5 000	5 000
Production par an / 320 jours	320	320 000	320 000	640 000	640 000	1 600 000	1 600 000
Production sur 3 ans	3	960 000	960 000	1 920 000	1 920 000	4 800 000	4 800 000
Prix de revient au litre							
MUPEL		0,06	41,13	0,05	34,96	0,03	17,43
Maintenance		0,01	8,23	0,01	6,99	0,005	3,49
Total MUPEL / litre sur 3 ans		0,08	49,35	0,06	41,95	0,03	20,91
Nbr employés		3		4		5	
Main d'œuvre production / 3 ans	300 000	900 000	32 400 000	1 200 000	43 200 000	1 500 000	54 000 000
Prix MO / litre			33,75		22,50		11,25
Prix de revient global MUPEL par litre			83,10		64,45		32,16
prix de vent ht avec marge 30%			108,04		83,79		50,00
TVA	18%		19,45		15,08		9,00
Prix de vente TTC			127,48		98,87		59,00
AU LITRE			127		99		59

4.2.3 Conclusion

Le projet MUPEL a la particularité de proposer une solution unique en Afrique pour l'alimentation des population lacustres et semi lacustres de Sô Ava et qui se veut à la fois très peu onéreuse et d'une grande flexibilité pour son déploiement dans les villages isolés ou dans les quartiers urbains défavorisés. Le concept mis au point par l'association UNIGAIA pour venir en aide aux personnes fragiles (personnes âgées, enfants déshydratés, ...) s'avère probablement la seule solution viable et facilement réalisable en milieu lacustre grâce à la technologie proposée par COSWATECH fondée sur le pompage solaire de l'eau du lac et le système de purification le plus performant au monde. L'eau de boisson ainsi produite pour les ménages des villages concernés de la commune de Sô Ava sera qualitativement supérieure par rapport aux eaux consommées et présentes sur le marché grâce à sa pureté avérée et à un paramétrage adapté de sa minéralité qui lui confère une légèreté et des caractéristiques biocompatibles avec le corps.

La mise en place de près de 90 dispositifs MUPEL couvrant en trois (03) années tous les villages lacustres, semi-lacustres et ceux situés en zones humides dans la commune de Sô Ava permettra aux habitants d'acheter un litre d'eau au **prix moyen de 50 Fcfa (0,075 €)**, défiant toute concurrence !

L'opportunité de mettre en œuvre un tel projet d'accès à l'eau de boisson en milieu lacustre au Bénin devrait s'accompagner et se traduire par d'autres projets, actions et mesures d'amélioration de l'environnement et créer un cadre de vie propice à l'épanouissement des populations. Le chapitre qui suit « Options d'intégration dans le cadre du projet MUPEL », introduit pour positionner le projet MUPEL dans la perspective du cadre du développement durable en lien avec le PAG 2021-2026 dont le projet « Réinventer la cité lacustre de Ganvié », vise à exhorter notamment les collectivités locales à donner au projet MUPEL un prolongement vers la réalisation d'un programme sous-jacent qui consisterait à développer ou mettre en place des services d'assainissement (réseau de latrines, gestion des déchets), l'électrification non conventionnelle (panneaux photovoltaïques), des solutions pour préserver la biodiversité (ramassage des déchets et de la jacinthe qui étouffent le lac) ...

*Enfin, les collectivités territoriales seront sollicitées pour répondre au besoin de la **construction de structures sur pilotis (cases aménagées de 20 à 40 m²)** pour l'installation des Mupel dans les villages des cinq arrondissements de Sô Ava.*

5 OPTIONS D'INTEGRATION DANS LE CADRE DU PROJET MUPEL

5.1 L'ASSAINISSEMENT ET L'HYGIENE

Le projet MUPEL exige un assainissement permanent de l'environnement immédiat des lieux d'implantation des micro-unités et une réglementation rigoureuse de la mairie pour faire respecter les conditions d'hygiène ainsi que l'interdiction des rejets de détritux dans le lac.

La réalisation de latrines « écologiques » [*modèle ARCADE et modèle Songhai expérimentés avec succès à Sô Ava*] doit être envisagée ainsi que la gestion des ordures ménagères doivent être organisée. COSWAFRICA pourrait contribuer et coordonner, sous l'impulsion des autorités locales, un plan d'action pour l'assainissement et la gestion des déchets dans ce cadre.

5.2 L'ENERGIE

Le projet MUPEL s'appuie sur le système de pompage solaire pour alimenter également les micro-unités de purification et de production d'eau de boisson.

L'accès à l'électricité (non conventionnelle) reste une option à ne pas négliger dès lors que la solution proposée par Coswatech pour l'accès à l'eau de boisson à l'aide de ses systèmes de purification à osmose inverse aurait été introduite dans l'environnement lacustre de la commune de Sô Ava. En effet, la promotion de l'utilisation de panneaux solaires, au-delà de l'apport en matière d'éclairage et autres, offre la possibilité d'introduire des purificateurs aussi bien de type collectif que de type domestique pour les besoins spécifiques de certains secteurs ou acteurs économiques situés notamment dans différents villages où seront installés des MUPEL. Les secteurs dont il s'agirait sont de deux catégories :

- **Consommateurs :**
 - o L'hôtellerie-restauration,
 - o Les établissements de santé
 - o Les établissements scolaires
 - o Les services administratifs.
 - o Les ménages (groupes de ménages pouvant acquérir ensemble des fontaines domestiques ou collectives à osmose inverse pour leurs propres besoins et pour la vente d'eau éventuellement)
- **Petits producteurs-commerçants :**
 - o De petits investisseurs sont susceptibles de créer des micro-unités de production d'eau de boisson pour vendre de l'eau embouteillée et/ou en bonbonnes.

COSWAFRICA est appelée à promouvoir des solutions innovantes et moins coûteuses qui combinent l'accès à l'eau de boisson et à l'électricité photovoltaïque au profit des ménages, des artisans et autres promoteurs des arrondissements de la commune de Sô Ava.

5.3 LA PROTECTION DE LA BIODIVERSITE DU LAC

Nous n'aborderons la question de la protection de la biodiversité du lac que de manière sommaire pour évoquer le « fléau » de la jacinthe de l'eau qui étouffe le lac à Ganvié et menace l'écosystème. Le sentiment partagé sur l'influence néfaste de cette plante envahissante voit en elle surtout un danger pour la santé humaine en appauvrissant l'eau du lac en oxygène. A Ganvié, cité touristique, elle gêne la circulation sur le lac.

5.3.1 Solution au problème de la *jacinthe d'eau*

La photo de gauche montre la prolifération de la jacinthe de l'eau à Ganvié et la photo de droite le moyen de la ramasser mécaniquement à l'aide d'une récolteuse, spécialement conçue pour *le nettoyage du lac de la jacinthe d'eau*.



5.3.2 Impacts et valorisation de la plante

Cette option de ramassage mécanique de la jacinthe de l'eau sur le lac Nokoué peut s'avérer rentable au triple plan économique, sanitaire et environnemental.

Sur le plan économique, au-delà des bénéfices pour le Tourisme et le transport notamment, une multitude de modes de valorisation de jacinthe de l'eau sont à promouvoir dans ce cette perspective, exemples du traitement des eaux usées, de la fabrication de papiers, la vannerie, le briquetage de charbon de bois, les aliments pour le bétail, le compost, etc.

Quant à l'impact sur l'environnement, il est incontestable que la restauration de la biodiversité du lac favoriserait la régénération des communautés de poissons et de la flore (*asphyxiées par la plante*)

5.3.3 Partenariat avec Coswafrica

COSWAFRICA SAS qui se déploiera dans la commune de Sô Ava dans le cadre de la mise en œuvre du projet MUPEL est disponible pour agir, en concertation avec les autorités locales et autres acteurs concernés, afin de solutionner le problème de la jacinthe de l'eau et d'étudier les voies et moyens pour promouvoir la valorisation des déchets du lac.

6 EQUIPE DE PROJET

6.1 ETUDE DE DEFINITION DU PROJET MUPEL

La présente étude a été réalisée avec les moyens humains et techniques mis en œuvre par UNIGAIA et COSWATECH INTERNATIONAL sur leurs moyens propres avec mise à disposition de spécialistes sur la base de 45 jours/hommes pour **Malek ZITOUNI**, 25 jours/homme pour **Serge BROCH**, 10 jours hommes pour les autres intervenants sur la base d'un coût de prestation de 1000 €uros H/jour, soit une valeur d'étude apportée de **80 000 €uros**.

6.2 LES ACTEURS DU PROJET

6.2.1 Coordination étude du projet (France)



Serge BROCH
Chercheur
Président COSWATECH-UNIGAIA



Malek ZITOUNI
Economiste
Directeur Développement
COSWATECH-UNIGAIA

6.2.2 Assistance technique au projet (France) (Bénin)



Jean Jacques Dubost
Docteur en biologie
Directeur scientifique
COSWATECH



Michel Delhaye
Ingénieur
Directeur technique
COSWATECH



Chantal THIMBAUD
Manager Innovation
Développements
produits UNIGAIA



**BALOGOUN Alban
Gaspard** Président
COSWAfrica SAS

Coordination mise en œuvre

6.2.3 Contribution technique au projet



Leader mondial des systèmes de purification d'eau RO, KENT est pionnier de la technologie révolutionnaire d'osmose inverse (RO) en Inde.



Fournisseur français de pompes solaires et de matériels pour l'électricité solaire pour sites isolés. A réalisé des projets en Afrique dont le projet de pompage solaire au Bénin pour l'irrigation agricole



Spécialiste des systèmes de filtration osmose inverse et autres techniques. Partenaire Kent et Aqua power en France. Société de R&D sur les paramétrages de l'eau.



Responsable : Bala Chadran
Spécialiste des systèmes de filtration par osmose inverse de grande capacité. Basée à Pondicherry, la société Aquapower produit des systèmes dans des conditions similaires aux besoins africains.

7 ANNEXES

TABLEAU 5 : APERÇU SUR L'ÉVOLUTION DE LA POPULATION EN 2025 ET 2030

Arrondissements et villages lacustres	2025		2030	
	Population	Ménages	Population	Ménages
GANVIE 1				
Agonmékomey	3211	618	3945	759
Agoundankomey,	4899	907	6018	1114
Kpassikomey	2064	350	2536	430
Sokomey	19914	3319	24463	4077
Tohokomey	1475	321	1811	394
Total	31563	5514	38772	6774
GANVIE 2				
Agbingamey	2059	368	2530	452
Ahouanmongao	2567	421	3154	517
Dakomey	15484	2497	19021	3068
Dossougao	1851	294	2274	361
Gounsoégbamey	2931	473	3600	581
Guédévié	4625	734	5681	902
Total	29519	4787	36260	5880
VEKKY				
Gbetigao	4833	863	5937	1060
Hlouazounmey	5443	938	6686	1153
Hounhoué	3018	569	3707	699
Kpacomey	4360	793	5355	974
Lokpodji	1573	271	1932	333
Nonhouéto	3427	562	4210	690
Somai	6991	1271	8588	1561
Tchinancomey	3483	622	4279	764
Vekky daho	4129	635	5072	780
Vekky Dogbodji	3193	515	3923	633
Zounhomey	3498	625	4297	767
Todo	4345	762	5337	936
Total	48293	8427	59323	10351
DEKANME				
Djèké	4681	867	5750	1065
Akpafé,	1527	318	1876	391
Assakomey	4633	891	5692	1095
Total	10841	2076	13317	2550
HOUEDO-AGUEKON				
Domèguédji	7553	1259	9278	1546
Gbégado	6814	1195	8370	1468
Garviécomey	5566	898	6837	1103
Gbégbomè	3575	596	4391	732
Gbessou	5144	768	6319	943
Sokomey	5605	966	6885	1187
Total	34257	5682	42081	6980

Les projections 2025 et 2030 ont été effectuées sur la base des données suivantes :

- **Année de base :** (RGPH4-2013)
- **Taux de croissance annuel constant = 4,2%**
- **Taille des ménages par village :** base RGPH4-2013

TABLEAU 6 : BESOINS DE CONSOMMATION D'EAU DE BOISSON A L'HORIZON 2030

Arrondissements et villages lacustres	2030		
	Population	Ménages	Besoins en litres /jour
GANVIE 1			
Agonmékomey	3945	759	4552
Agoundankomey,	6018	1114	6686
Kpassikomey	2536	430	2579
Sokomey	24463	4077	24463
Tohokomey	1811	394	2363
Total	38772	6774	40642
GANVIE 2			
Agbingamey	2530	452	2711
Ahouanmongao	3154	517	3102
Dakomey	19021	3068	18407
Dossougao	2274	361	2166
Gounsoégbamey	3600	581	3484
Guédévié	5681	902	5411
Total	36260	5880	35281
VEKKY			
Gbetigao	5937	1060	6361
Hlouazounmey	6686	1153	6916
Hounhoué	3707	699	4197
Kpacomey	5355	974	5842
Lokpodji	1932	333	1999
Nonhouéto	4210	690	4141
Somai	8588	1561	9368
Tchinancomey	4279	764	4584
Vekky daho	5072	780	4682
Vekky Dogbodji	3923	633	3796
Zounhomey	4297	767	4604
Todo	5337	936	5618
Total	59323	10351	62109
DEKANME			
Djèkpé	5750	1065	6389
Akpafé,	1876	391	2345
Assakomey	5692	1095	6567
Total	13317	2550	15301
HOUEDO-AGUEKON			
Domèguédji	9278	1546	9278
Gbégado	8370	1468	8811
Ganviécomey	6837	1103	6616
Gbégbomè	4391	732	4391
Gbessou	6319	943	5659
Sokomey	6885	1187	7122
Total	42081	6980	41878
TOTAL GENERAL	189753	32535	195210

TABLEAU 7 : CAPACITES DE PRODUCTION A INSTALLER EN 2023, 2024, 2025

	Programme Pilote 2023/ 20% de capacités		Programme Consolidation 2024/ 40% de capacités		Programme Achèvement 2025/ 40% de capacités	
	20% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités	40% Besoins L/J	Nb unités
GANVIE 1						
Agonmékomey	910	0	1821	1 RAMA 2000	1821	1 RAMA 2000
Agoundankomey,	1337	1 MUPEL	2674	1 RAMA 2000	2674	1 RAMA 2000
Kpassikomey	516	0	1032	1 MUPEL	1032	1 MUPEL
Sokomey	4893	1 RAMA 5000	9785	2 RAMA 5000	9785	2 RAMA 5000
Tohokomey	473	0	945	1 MUPEL	945	1 MUPEL
Total	8128	-	16257	-	16257	-
GANVIE 2						
Agbingamey	542	0	1084	1 MUPEL	1084	1 MUPEL
Ahouanmongao	620	0	1241	1 MUPEL	1241	1 MUPEL
Dakomey	3681	2 RAMA 2000	7363	1 RAMA 5000	7363	1 RAMA 5000
Dossougao	433	0	866	1 MUPEL	866	1 MUPEL
Gounsoégbamey	697	0	1394	1 MUPEL	1394	1 MUPEL
Guédévié	1082	1 MUPEL	2164	1 RAMA 2000	2164	1 RAMA 2000
Total	7056	-	14112	-	14112	-
VEKKY						
Gbetigao	1272	1 MUPEL	2544	1 RAMA 2000	2544	1 RAMA 2000
Hlouazounmey	1383	1 MUPEL	2767	1 RAMA 2000	2767	1 RAMA 2000
Hounhoué	839	0	1679	1 RAMA 2000	1679	1 RAMA 2000
Kpacomey	1168	1 MUPEL	2337	1 RAMA 2000	2337	1 RAMA 2000
Lokpodji	400	0	799	1 MUPEL	799	1 MUPEL
Nonhouéto	828	0	1657	1 RAMA 2000	1657	1 RAMA 2000
Somai	1874	1 RAMA 2000	3747	1 RAMA 5000	3747	1 RAMA 5000
Tchinancomey	917	1 MUPEL	1834	1 RAMA 2000	1834	1 RAMA 2000
Vekky daho	936	1 MUPEL	1873	1 RAMA 2000	1873	1 RAMA 2000
Vekky Dogbodji	759	0	1518	1 RAMA 2000	1518	1 RAMA 2000
Zounhomey	921	1 MUPEL	1842	1 RAMA 2000	1842	1 RAMA 2000
Todo	1124	1 MUPEL	2247	1 RAMA 2000	2247	1 RAMA 2000
Total	12422	-	24843	-	24843	-
DEKANME						
Djèkpé	1278	1 MUPEL	2556	1RAMA2000	2556	1RAMA2000
Akpafé,	469	0	938	1MUPEL	938	1MUPEL
Assakomey	1313	1MUPEL	2627	1RAMA2000	2627	1RAMA2000
Total	3060	-	6120	-	6120	-
HOUEDO-AGUEKON						
Domèguédji	1856	1 RAMA 2000	3711	1 RAMA 5000	3711	1 RAMA 5000
Gbégado	1762	1 RAMA 2000	3524	1 RAMA 5000	3524	1 RAMA 5000
Ganviécomey	1323	1 MUPEL	2646	1 RAMA 2000	2646	1 RAMA 2000
Gbégbomè	878	1 MUPEL	1757	1 RAMA 2000	1757	1 RAMA 2000
Gbessou	1132	1 MUPEL	2264	1 RAMA 2000	2264	1 RAMA 2000
Sokomey	1424	1 MUPEL	2849	1 RAMA 2000	2849	1 RAMA 2000
Total	8376	-	16751	-	16751	-
TOTAL GENERAL	39042		78084		78084	
MUPEL		15		8		8
RAMA 2000		5		19		19
RAMA 5000		1		6		6
1 MUPEL = 2 RAMA 500	1 RAMA 500 =500 L/J					

TABLEAU : DETAIL DES MATERIELS COMPOSANT LA MUPEL 1000

COSWAFRICA	MUPEL Bénin	DEVIS UNITA 1000 L/J			FCFA	
					655	
Référence	Désignation	Qté	P.U.HT	Montant HT		Remisé
1. KIT POMPES + SOLAIRE	Kit solaire autonome					
	Système de purification d'eau					
	Pompage depuis lagon/puit/forage					
	Système intégré dans un container					
	500l/jour max					
	Localisation : Bénin, So-Ava					
	2x purificateur 240W 5h/jour 1x pompe Lorentz PS2-200 75W 5h/jour (pompe alimentée en 24V DC bridé à 1500rpm)					
	Total : 2775Wh/j net					
	Soit 3250Wh/J brut avec perte conversion et auto conso convertisseur					
	Système proposé					
	Puissance PV : 1200Wc					
	Capacité de production : 2880Wh/J en juin					
	4885Wh/J en Juin					
	Capacité de stockage :					
	13200Wh nominal					
	dont 10560Wh utilisable (@80% de décharge)					
	soit une autonomie de 3,25jours sans soleil					
	soit une autonomie de 3.9 jours en période de mauvais temps					
	Cyclage quotidien équivalent : 20%					
	Type de batterie : GEL					
	Durée de vie estimative des batteries : 6-8ans					
	Puissance 230V : 800VA (1500W en pointe 1sec)					
	Matériel principal					
PV400-FU	panneau solaire 400Wc Mono cadre noir fond blanc FUTURASUN FU400 M SILK Premium	3	219,16	657,48	430 649,40	567,48
	1754 x1098 x30 mm.					
	Garanties : production 87% à 25 ans, Produit 15 ans					
	Code douanier : 85414300 - Origine : RPC					
VIC-SCC115045212	Régulateur Solaire SmartSolar MPPT 150/45	1	428,99	428,99	280 988,45	364,64
	Victron / Garantie 5 ans					
	Poids net unitaire : 1,4 kg					
	Pays d'origine : Inde					
	Code douanier : 85044055					
BAT-UCG275	Batterie UltracellGel 12V 275Ah C10 330Ah	4	615,74	2 462,96	1 613 238,80	1 970,35
	C100					
	Garantie : 1 an					
	Code douanier 850720080					
	Origine : Sri Lanka					
VIC-PIN241801200 C	Convertisseur Phoenix Inverter 24/800 230V VE.Direct SCHUKO	1	332,00	332,00	217 460,00	282,20
	332,00 15,00 282,20 0,00					
	Siret : 49894515300027 - APE : 4791B - N° TVA intracom : FR50498945153 - Capital : 100 000,00 € 2 sur 6					
	Victron / Garantie 5 ans					
	Poids net unitaire : 5,8 kg					
	Pays d'origine : Chine					
	Code douanier : 85044084					

VIC-SHU050150050	SmartShunt 500A/50mV	1	146,00	146,00	95 630,00
	Victron / Garantie 5 ans				
	Poids net unitaire : 0,3235 kg				
	Pays d'origine : Malaisie				
	Code douanier : 85332900				
PS2-200-HR-04-3	Système de pompage LORENTZ PS2-200 HR-04-3 18°C à 32°C	1	2 167,00	2 167,00	1 419 385,00
	Code douanier : 84136080 - Origine : RPC				
	Composé de :				
PS2-200-CONTR	Controleur de pompe LORENTZ PS2-200				
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85013200 - Origine : RPC				
PS-ECDRIVE200HR	Moteur LORENTZ EC DRIVE 200 HR				
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 84662091 - Origine : RPC				
PS-PE HR-04-3	Corps de pompe LORENTZ : PE HR-04-3, Rp 1 1/4"				
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 84136080 - Origine : RPC				
	sous-total			6 194,43	4 057 351,65
PV-STR-0200-01	Câblage panneaux solaires				
	Connecteur volantype MC4 Male + femelle	2	4,37	8,74	5 724,70
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85369010 - Origine : UE				
CAB-SOL04-10M	Câble solaire 4mm2	1	38,99	38,99	25 538,45
	1x bobine de 10ml noir				
	1x bobine de 10ml rouge				
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85444995 - Origine : FR				
COFF-SECT-PAR-DC	Coffret de sectionnement DC 200V 63A parafoudre	1	209,00	209,00	136 895,00
	Coffret DC (1E/1S;200Vdc;63A;PFdc)				
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85371099 - Origine : UE				
CAB-TER06-10	10ml Câble de terre vert-jaune 6mm2 H07VK	1	23,33	23,33	15 281,15
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85444995 - Origine : FR				
BAR-TERRE	Barrette de terre 16mm2	1	16,28	16,28	10 663,40
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85444995 - Origine : HUNGARY				
CAB-TERRE-16	Cable de terre vert-jaune 16mm2	3	6,90	20,70	13 558,50
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85444995 - Origine : FR				
PS-TERRE	Piquet de terre 1m + fixation	1	12,92	12,92	8 462,60
	Garantie 2 ans				
	Code douanier : 85444995 - Origine : FR				

PS-4G2.5-LPS	Accessoires de câblage pour pompe				
CAB-4G2.5-HYDRO	Cable moteur submersible 4G2.5 2,5mm2 XTREM H07RN-F AD08 Garantie 2 ans Code douanier : 85444995 - Origine : Espagne	5	6,72	33,60	22 008,00
PS-EPISS-6	Kit Epissure 2.5-6 mm2 Garantie 2 ans Code douanier : 90269000 - Origine : RPC	1	21,00	21,00	13 755,00
PS-CORDE6-30	Corde nylon 6mm 590kg - Couronne de 30m Code douanier : 39000000 - Origine : FR	1	33,51	33,51	21 949,05
PS-SONDE	Sonde immergée Lorentz Garantie 2 ans Code douanier : 90269000 - Origine : RPC	1	82,00	82,00	53 710,00
CAB-2X1-HYDRO	Cable de sonde ou/et flotteur 2x1mm2 hydro XTREM H07-RN-F AD08 Garantie 2 ans Code douanier : 85444995 - Origine : Espagne	5	1,99	9,95	6 517,25
PS-LPS-10	T ransmetteur de pression 0 à 10 bars (raccord 1/4") TPCAL 10 118,18 20,00 94,54 0,00	1	118,18	118,18	77 407,90
PS-SURGE	Protection sur-tension pour capteur LORENTZ Garantie 2 ans Code douanier : 85363010 - Origine : RPC	1	32,00	32,00	20 960,00
PROT-NH-63-80	Protection et coupure circuit DC & batterie				
FUS-NH00-INT3P	Inter-sectionneur à fusible couteau NH00 (160Amax) MERSEN Borne à vis M8 Code douanier : 85361010 - Origine : RPC	1	72,24	72,24	47 317,20
FUS-NH00-INT3P-IP20	Jeux de deux caches bornes pour multibloc 00 3P MERSEN Code douanier : 85361010 - Origine : RPC	1	10,20	10,20	6 681,00
FUS-NH00-63-GG	Fusible à couteau NH00 63A gG Mersen Code douanier : 85361090 - Origine : UE	1	19,80	19,80	12 969,00
FUS-NH00-80-GG	Fusible à couteau NH00 80A gG Mersen Code douanier : 85361090 - Origine : UE	2	19,80	39,60	25 938,00
CAB-SOL16-NR	Câble solaire 16mm2 (la paire) au mètre 1x bobine noir 1x bobine rouge Garantie 2 ans Code douanier : 85444995 - Origine : FR	2	13,80	27,60	18 078,00
CAB25-VK	Cable type VK 25mm2 TOPVK25-NO Garantie 2 ans Code douanier : 85444995 - Origine : FR	6	9,75	58,50	38 317,50
COSSE-16MM-10	Cosse à sertir pour câble 16mm² Ø10 Garantie 2 ans Code douanier : 85369010 - Origine : UE	4	0,96	3,84	2 515,20
COSSE-25MM-10	Cosse à sertir pour câble 25mm² Ø10 Garantie 2 ans Code douanier : 85369010 - Origine : UE	12	1,14	13,68	8 960,40
	Sous-total			905,66	593 207,30

SUP-3-A-15-30	Support angle 3 panneaux, aluminium Angle ajustable 15 à 30°	1	371,83	371,83	243 548,65
NOV-03-000932	Triangle Delta Novotrega : 1600 x 65 x 650 mm Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	3			
NOV-03-000226	Vis Écrou M14 pour rail C47 Novotegra Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	6			
NOV-03-001441	Profilé aluminium C47 : 2400 x 53 x 48 mm Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	3			
NOV-03-000925	Connecteur de rail C47 (lot de 2 connecteur + 4 vis) Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	2			
NOV-03-001237	Bride extérieure noir 30-42 pour rail C47 Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	4			
NOV-03-001346	Bride intérieure noir 30-42 pour rail C47 Garantie 10 ans Code douanier : 76042990 - Origine : EU	4			
SUP-TERRE-PV	Bride pour mise à terre panneaux Code douanier : 76042990 - Origine : UE	3			
	Sous-total			371,83	243 548,65
PREST-CAB2	Préparation câble solaire	1	9,00	9,00	
PREST-CAB1	Préparation câble batterie	1	9,00	9,00	
PREST-SHEMA	Fourniture d'un schéma de principe	0,5	49,00	24,50	
PREST-PROG	Programmation appareils	1	49,00	49,00	
	Sous-total			91,50	59 932,50
	TOTAL pompes solaires			7 563,42	4 954 040,10

2. SYSTEMES PURIFICATION	Système purification RAMA Elite II +					
RAMA Elite II+	Système purification RAMA Elite II +	2	2 491,67	4 983,34	3 264 087,70	
CARACTERISTIQUE	haute capacité de purification de 100 litres /heure					
INSTALLATION	Pour raccordement à un rafraichisseur d'eau					
TECHNOLOGIE	RO+UF+ Contrôleur TDS					
CAPACITE DE PURIFICATION	100 LPH					
UV Lampe voltage	11W					
FILTRES	Sediment, activated carbon, UF, Carbon Block Filter, and Post Carbon					
AUTO-FLUSHING	Oui					
Durée de vie Lampe UV	5000 hrs					
MEMBRANE RO	Filmtec 1812-75 GPD (4 Nos)					
MEMBRANE UF	0,1 - 0,01 Micron					
PRESSION D'ENTREE DE L'EAU MINIMALE	0.3Kg / cm2					
PRESSION D'ENTREE DE L'EAU MAXIMALE	4Kg / cm2 / 40°C					
Min / max Ph	6,5 - 8,0					
INPUT VOLTAGE	100-300 V AC (50Hz)					
OPERATING VOLTAGE	24 V DC					
DIMENSIONS (MM)	L 505 I 360 H 748					
POIDS NET	33,20 kgs.					
Cartouches	Cartouches sediment filter supplémentaires	2	50,00	100,00	65 500,00	
	TOTAL système de purification			5 083,34	3 329 587,70	-
3. Stockage eau						
	Cuve 1000 L	1	500,00	500,00	327 500,00	
	Bonbonnes 10 L	100	25,00	2 500,00	1 637 500,00	
	Sous-total stockage d'eau			3 000,00	1 965 000,00	
4. Etudes, Installation et formation						
		jours	PU/J			
Etudes préalables	ingénieur	10	500,00	5 000,00	3 275 000,00	
Voyages et séjours	2 voyages installation et formation	2	3 000,00	6 000,00	3 930 000,00	
Installation	ingénieur	10	500,00	5 000,00	3 275 000,00	
Frais installation locaux		1	1 000,00	1 000,00	655 000,00	
	Sous-total études, installation, formation			17 000,00	11 135 000,00	
5. transport						
	transport maritime France - Cotonou			1 800,00	1 179 000,00	
	transport local			200,00	131 000,00	
	Sous-total transports			2 000,00	1 310 000,00	
TOTAL GENERAL				34 646,76	22 693 627,80	