

IDENTIFICATION DU PROJET D'ADDUCTION D'EAU POTABLE DE BAYANGAM

- 1- Type A.E.P. Gravitaire avec renforcement par pompage ou par d'autre captage de même type
- 2- Population desservie à l'horizon 2010..... 21 000 personnes
- 3- Capacité du réservoir principal 100 mètres cube
- 4- Capacité du réservoir de relai 30 à 50 mètres cube
- 5- Longueur totale des canalisations 23 km
- 6- Consommation journalière par B.F. (Borne Fontaine)..... 30 l/personne
- 7- Consommation journalière par B.P. (branchement particulier) 50 l/personne
- 8- Nombre de Bornes Fontaines prévues 23
- 9- Nombre de branchements particuliers estimés à 200
- 10- **Ouvrage de Génie Civil Of/plans**
 - 1 Puits filtrant
 - 1 réservoir de 100 mètres cube
 - 1 réservoir de 30 mètres cube (de relais)
 - 2 brises chargées
 - 1 captage de la source
 - 1 chambre de collecte
 - 1 Bassin de sédimentation.

I- PRESENTATION DU TERROIR BAYANGAM

A. GENERALITES :

Le groupement Bayangam, chef lieu de l'Arrondissement Bayangam est situé entre 5°04' et 5°19' de latitude Nord, entre 10°4' et 10°28 de longitude Est. Il est traversé sur 7 km 300 par la route nationale Yaoundé-Bafoussam. Il se trouve à 22 km de Bafoussam, chef lieu de la Région de l'Ouest. Sa superficie est de 49 km². Il est limité :

- A l'Est par le groupement Batoufam
- Au Nord-Ouest et à l'Ouest par le groupement Baham
- Au Nord par le groupement Bandjoun, siège du chef lieu de parlement Konakri de même nom dont Bayangam dépend administrativement.
- Au Sud-ouest par le groupement Bangou,
- Au Sud par le groupement Bangwa.

B. ASPECTS PHYSIQUES

Bayangam présente trois types de paysages :

- A l'Ouest et au Sud-Ouest : une zone montagneuse dont la plus haute altitude est de 1911 m (sommet du Mont Koun-Medjou)
- Au Centre une zone très escarpée présentant un étagement orienté Sud – Est – Nord – Ouest.
- Au Nord-est : Une zone de plateaux très fertiles. D'une altitude moyenne de 1460 m, c'est la partie la plus cultivée.

La morphologie générale présente un découpage en groupe dans lequel on a des sols tantôt rocaillieux et secs, tantôt argilo-sable en hauteur, des sols limoneux en plateau, enfin des sols hydro morphes dans les vallées.

Ces différentes structures favorisent considérablement l'infiltration rapide et profonde des eaux de pluies, justifiant ainsi le tarissement des rares sources dès leur apparition à la saison sèche.

C. CLIMAT

Bayangam est situé dans l'air de transition entre la zone équatoriale et la zone tropicale. Son micro climat est caractérisé par l'existence de quatre saisons :

- Deux saisons sèches et deux saisons de pluies à alternance assez nette dans le temps. Une année est ainsi marquée à 10 jours près en plus ou en moins :
- 15 Mars au 30 Juin : petite saison des pluies
- 30 Juin au 15 Août : petite saison sèche ;
- 15 Août au 15 Novembre : Grande saison des pluies
- 15 Novembre au 15 Mars grande saison sèche.

On enregistre annuellement 1 moyenne de 1800 mm des pluies avec une amplitude maximale de 350 mm entre le 25 Août et le 20 Septembre.

La température maximale est atteinte entre le 20 Février et le 15 Mars avec 28°C.

D. HABITAT

L'habitat Bayangam se présente sous la forme d'une dispersion ordonnée qu'entraîne le morcellement du site. L'occupation de l'espace dégage deux caractéristiques importantes.

D'abord forte densité qui varie entre 140 et 200 habitants au km² dans les zones viables.

Ensuite implantation guidée par la recherche de zones de prédilection pour le raphia, plante qui est un indice naturel de la présence d'eau autant que de par son bambou elle est indispensable dans la construction des cases (élévation et couverture) et des palissades.

II- ACTIVITES ECONOMIQUES ET INFRASTRUCTURES SOCIALES

A- AGRICULTURE :

A Bayangam, on pratique sur le plan vivrier une agriculture de subsistance et d'autoconsommation. Toutes les variétés de plantes constituant l'alimentation traditionnelle sont cultivées sur place, ce qui même en période de rupture met complètement le paysan à l'abri de toute importation de denrées alimentaires.

Par ailleurs les cultures d'apport (notamment le café) occupent près du tiers des surfaces exploitables dans un système qui combine caféiculture et cultures vivrières, associant curieusement agriculture et élevage.

Seule la pisciculture s'implante petit à petit malgré l'espace qui est exigu pour 21000 habitants.

Les conflits domaniaux sont inévitables. La pleine voisine du Noun attire irrésistiblement quiconque voudrait accroître et diversifier ses productions agricoles. Le village produit en moyenne 500 tonnes de café et 120 tonnes de cola par an.

L'UCCAO assure la collecte, le traitement, l'exploitation du café et en revanche une rémunération légale du planteur.

B- ARTISANAT

L'infériorité technique cumulée aux événements politiques qui ont négativement marqué ce village entre 1955 et 1962, ont particulièrement anéanti

l'artisanat jadis célèbre en matière de forges – tissage – cordonnerie – sculpture – poterie – vannerie – scierie – menuiserie – industrie alimentaire (horticulture confiserie – pâtisserie - Brasserie – Vinerie).

Depuis le retour à la vie normale, une nouvelle forme d'implantation et même d'organisation du village se substitue progressivement à celle jadis marquée par des enclos. Il s'agit de la constitution du groupement en village-rue avec prolifération de petits commerces. Cette nouvelle structure ne dégarnit cependant pas comme ailleurs l'arrière village.

C-PRINCIPALES INFRASTRUCTURES SOCIO-ECONOMIQUES

Nous avons :

- Sous-préfecture
- Mairie Rurale
- Perception
- Brigade de Gendarmerie
- Lycée Classique d'enseignement général
- Lycée Technique
- 1 SAR
- 10 Ecoles publiques
- 03 Ecoles Maternelles
- Des Délégations d'Arrondissement représentant les Ministères au Cameroun
- Places des marchés
- 09 Paroisses tant Catholique que Protestantes
- 1 Chefferie Supérieure du groupement Bayangam
- 03 Centre de Santé (01 Hôpital d'Arrondissement, 01 Centre de Santé élémentaire, 1 hôpital catholique)
- 01 Pro-pharmacie
- 01 Centre des Handicapés
- 01 Centre artisanal et ménager.

III- BUT DE LA PRESENTE ETUDE ET CONTEXTE ACTUEL DU MILIEU

La présente étude initiée par Messieurs TCHOMCHUE Samuel et NENKAM Aaron en 1984 a été présentée au Directeur du Génie Rural en vue d'une éventuelle aide étrangère pour la réalisation, malheureusement elle est restée sans suite jusqu'à nos jours. Elle a pour but d'alimentation permanente en eau potable courante d'une population sédentaire, évaluée en ce jour à 21 000 consommateurs. L'adduction d'eau envisagée est de type gravitaire, que favorise naturellement le site des sources à capter et la configuration de l'espace à alimenter.

IV- CONDITIONS ACTUELLES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU

Traditionnellement à Bayangam, on puise l'eau à la source ou simplement dans l'un des trois ruisseaux qui y coulent, prenant tous leur source dans la même chaîne montagneuse. Un seul malheureusement conserve un débit appréciable

toute l'année. Les deux autres tarissent de Janvier à mi-avril, soumettant 90 % de la population à des rudes épreuves d'approvisionnement.

Au niveau des sources, l'eau dite de boisson est protégée par des diguettes d'argile et puisée à l'aide de gargoulettes ou de godets dans un environnement assez insalubres. La boue, (dans laquelle pataugent et se bousculent les puiseurs) les corps en décomposition et les déchets de toutes sortes se réservent constamment dans la flaqué à puiser. Les torrents pour leur part y charrient tant d'impureté que la santé du consommateur vue sous l'angle de l'eau consommée est essentiellement providentielle.

La réalisation des puits a un caractère sauvage et très néfaste pour la santé, et surtout des puits non aménagés.

Quelques ménages aisés, pour des nécessités de fonctionnement des équipements sanitaires et domestiques ont aménagé des points d'eau saisonniers et individuels comportant :

- Un bac de stockage au sol ou surmonté ;
- Un système de refoulement manuel ou électrique.

Mais un stockage de longue durée favorise le dépôt des larves et crapauds polluant ainsi l'eau néfaste à la santé.

C'est ainsi que se présentent les conditions actuelles d'alimentation en eau à Bayangam.

Un début de solution vit le jour en 1982 avec l'exécution d'une adduction d'eau du programme Banque Mondiale par l'Entreprise SCAN WATER. Ce projet localisé au marché de Mba comportait :

- Un réservoir de 30m³ ;
- Un réseau de 2200 m de canalisation ;
- 08 Bornes Fontaine ;
- 01 puits aménagé pour ravitailler 900 habitants représentant ainsi moins de 10 % de la population à cette période. Malheureusement, ce projet n'a pas fait long feu, ce qui a suscité la présente étude.

En effet, plus 90 % de paysans vivent à la plus de 100 m d'altitude au dessus du site de ce projet et ne peuvent absolument plus, même s'ils en avaient les moyens, s'attendre à être alimentés à partir de là.

Conscient à des circonstances et face aux difficultés en eau potable dans ce groupement, une étude initiée par Messieurs TCHOMCHUE Samuel et NENKAM Aaron, pour une éventuelle **sollicitude d'aide financière étrangère** pour la réalisation, afin de remédier aux maladies hydriques qui sévissent le groupement.

Etude des besoins et calcul des différents ouvrages

Pour des raisons économiques et topographiques, nous avons préconisé l'exploitation des eaux d'une source intarissable située en bordure de la piste Bayangam-Bangou, à 6 km de la Sous-préfecture, au niveau du quartier dénommé BUBUH, à la côte 384m par rapport à la dernière Borne Fontaine en Aval.

Une vue d'ensemble du projet d'adduction d'eau potable de Bayangam fera donc ressortir quatre grande partie :

1. Les équipements de captage – de traitement naturel (sédimentation ou filtre lent) de stockage ;
2. Un réseau de distribution totalisant 23 km
3. Des ouvrages de relai – d'équilibre et d'entretien ;
4. Les fontaineries et les branchements particuliers ;

Les éléments du captage sont :

Dimensions du bassin : Il couvre une emprise de 60 m²

- 1- Filtres de pierres sèches + sable + gravier dans le bassin ;
- 2- Couverture superficielle en béton de ciment d'épaisseur 10 à 15 cm pour protection contre la pénétration des écoulements d'eau de surface ;
- 3- Drainage périphérique de l'aire de captage
- 4- Canalisation forcée de l'eau vers une chambre de collecte de 3,3m (soit 1m x 2m x 1,5m) en maçonnerie de pierre avec dalle de couverture amovible.

Ce collecteur est équipé de trois sorties

- Trop plein en galva ;
- Vidange avec vanne galvanisé ϕ 80 vers le bassin de sédimentation ;
- Distribution.

Bassin de sédimentation : c'est un bassin en béton armé aux dimensions intérieures de 7m/1m/2,80m de profondeur.

Les parois du bassin ont une épaisseur de 15 cm. Il repose sur un radier d'épaisseur 0,40m en maçonnerie de pierre et de béton ordinaire dosé à 350 kg/m³. Il est précédé d'un système de traitement simplifié sous abri.

Un tuyau d'amenée ϕ 100 galva ou PVC Polyéthylène ϕ 100 (6 à 10 barres) longueur 140 m relie le bassin au réservoir de 100 m³.

Le Réseau de distribution

Quelques indications sur les paramètres et formules ayant servi au calibrage des canalisations

- 1) Répartition homogène (bien que non-conforme à la réalité) des consommateurs à terme autour des Bornes Fontaines ou le long des différents tronçons de canalisation, soit 800 personnes par tronçon.
- 2) **Débits :** Chaque tronçon Amont transporte le débit devant desservir les tronçons se trouvant à son aval y compris les pertes de charge (1/qn).

3) Débit d'alimentation du réservoir : $Q^{\circ} = \frac{500000}{24 \times 3600} \times \frac{1}{4} = 0,07 \text{ l/2}$

Débit d'équipement des Bornes Fontaines : $Q^{\circ} = \frac{Q}{n} \times \frac{n}{(n-1)^{1/2}}$

- 4) Durée journalière cumulée de fonctionnement des Bornes Fontaines ;
- 5) Débit journalier d'une Borne Fontaine : $Q_m = 0,6 \times 11,6 \times 3600 \times 0,001 = 25,06 \text{ m}^3/\text{jour}$

TABLEAU DE DIMENSIONNEMENT DU RESEAU

| No | TRONCON | Distance | P | Vite | D E B I T S | | | | Perte de charge | Cote au sol | | Pression | | Equipe | |
|----|--------------------|----------|-----|------|-------------|------|-------|-------|-----------------|-------------|--------|----------|-------|--------|-------|
| | | | | | Amont | Aval | Q. r. | Q. s. | | Q. u. | Qt | Amont | Aval | | Amont |
| 1 | Reservoir - BF1 | 140m | 144 | 0,70 | 11,6 | 11,6 | 0 | 11,6 | 0,003781 | 0,531 | 381,00 | 354,00 | 0 | 26,47 | |
| 2 | BF1 - DEMSIM | 1800m | 144 | 0,70 | 11,6 | 11 | 0,03 | 11,02 | 0,003781 | 6,801 | 354,00 | 222,00 | 26,47 | 31,20 | |
| 3 | Demsim - Djeve | 2100m | 53 | 0,30 | 0,61 | 0,6 | 0,03 | 0,62 | 0,002801 | 5,901 | 222,00 | 231,70 | 31,20 | 15,60 | |
| 4 | Demsim - TCHALA | 560m | 144 | 0,60 | 9,86 | 9,80 | 0,03 | 9,82 | 0,002831 | 1,60 | 222,00 | 227,00 | 31,20 | 24,60 | B.C.1 |
| 5 | TCHALA - CHUTAP | 1380m | 144 | 0,60 | 9,80 | 9,20 | 0,03 | 9,22 | 0,002831 | 3,901 | 227,00 | 237,00 | 24,60 | 10,60 | |
| 6 | CHUTAP - DJABEU | 1500m | 53 | 0,30 | 0,6 | 0,6 | 0,03 | 0,62 | 0,002801 | 4,201 | 237,00 | 225,00 | 10,70 | 18,501 | |
| 7 | CHUTAP - KOUOPA | 900m | 126 | 0,70 | 8,70 | 8,10 | 0,03 | 8,12 | 0,004471 | 4,031 | 237,00 | 170,00 | 10,70 | 7,67 | B.C.2 |
| 8 | KOUOPA - KOUPOU | 600m | 126 | 0,65 | 8,10 | 7,50 | 0,03 | 7,52 | 0,003891 | 2,401 | 170,00 | 138,00 | 7,67 | 39,60 | |
| 9 | KOUPOU - C.DJA | 360m | 63 | 0,40 | 1,16 | 0,60 | 0,03 | 1,18 | 0,003771 | 1,401 | 138,00 | 142,60 | 39,60 | 33,60 | |
| 10 | C. DJA - M.P.DJA | 1200m | 53 | 0,30 | 0,60 | 0,60 | 0,03 | 0,62 | 0,002801 | 3,401 | 142,60 | 116,70 | 33,60 | 56,10 | |
| 11 | KOUPOU - M.C.BAY | 980m | 100 | 0,70 | 5,80 | 5,20 | 0,03 | 5,29 | 0,005871 | 5,301 | 138,00 | 131,00 | 39,60 | 41,30 | |
| 12 | M.C.BAY - ChefBerz | 2000m | 53 | 0,30 | 0,60 | 0,60 | 0,03 | 0,62 | 0,002801 | 5,861 | 131,00 | 91,30 | 41,30 | 75,40 | |
| 13 | B.C. - CARMARCHE | 1400m | 100 | 0,55 | 4,63 | 4,40 | 0,03 | 4,42 | 0,003751 | 5,251 | 131,00 | 180,00 | 41,30 | 17,05 | |

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU RESERVOIR PRINCIPAL

Capacité : étant donné que les conditions idéales d'adduction doivent tendre à assurer une arrivée permanente d'eau au moins égale à 6 litres seconde en toute saison au réservoir principal, nous avons aux seules fins de régularisation du débit à partir de cet ouvrage arrêté son volume utile à 20 % des besoins journaliers soit 100 m³.

Dimensions : 2 possibilités :

- Soit un parallélépipède de dimensions intérieures 5 x 8 x 2,80m
- Soit un cylindre de 3,60m de rayon x 2,80m de hauteur intérieure.

Caractéristiques techniques

- Soubassement en maçonnerie de pierre de 30 cm d'épaisseur diamètre = 7,50 m ;
- Radier de base en béton armé de 20 cm d'épaisseur ;
- Dalle de couverture en B.A. de 12 cm d'épaisseur ;
- Parois en B.A. de 15 cm
- Réserve de base de 15 cm pour déposé
- Revanche de 15 cm

Equipements :

- Ventilation en galva ϕ 80
- 2 trappes de visite de 0,80m x 0,80m
- By pass ;
- Vidange ;
- Amenée ;
- Départ ;
- Trop plein.

CAPACITE ET SEDIMENTATION

Captage : le captage est constitué d'un mur en maçonnerie de pierre servant de barrage au niveau de l'émergence de la source. Son implantation est précédée d'une destruction obligatoire des raphias sur une emprise de 30m x 40m. Cette disposition est imposée par le fait que cette plante entretient tous les phénomènes d'oxydation de l'eau, y compris que leurs souches constituent des cavernes, milieu de prédilection pour les crapauds et autres bêtes vecteurs de pollution.

LE SYSTEME DE RENFORCEMENT

Le système de renforcement de ce réseau s'effectuera à partir de deux captages au niveau de la Sous-préfecture en passant par le réservoir SCAN WATER qui est aussi un système gravitaire.

PLANIFICATION SOUHAITABLE DES DIFFERENTS OUVRAGES

La planification dans le temps ou en vue d'acquérir les financements pourrait se présenter comme suit :

Première phase : Ouvrages de captage – sédimentation – réservoir de 100 m³ – Borne Fontaine N° pour contrôle de cette tranche.

Deuxième phase : Tout le réseau de distribution avec seulement 10 bornes Fontaines. Les bornes extrêmes de cette tranche.

Troisième phase : Réservoir de relai (30 à 50 m³) Toutes les bornes restantes – les brises charges et autres équipements du réseau.

Quatrième phase : les ouvrages de renforcement.

**DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF DU PROJET DE REALISATION
D'UNE ADDUCTION D'EAU POTABLE DANS LE GROUPEMENT BAYANGAM
(AEP Gravitaire)**

| N° | DESIGNATION | U | QTE | P.U. | P.T. |
|--------------------------------------|--|----|------|-------------------|-----------|
| I- TRAVAUX PRELIMINAIRES | | | | | |
| 1 | Prospection et lever topographique | ff | ff | 800 000 | 800 000 |
| 2 | Etude de faisabilité et le montage du dossier technique | ff | ff | 1 800 000 | 1 800 000 |
| TOTAL I | | | | 2 600 000 | |
| II- CAPTAGE | | | | | |
| | Décapage et mie au propre du chantier | ff | ff | 1 500 000 | 1 500 000 |
| | Installation et implantation | ff | ff | 1 800 000 | 1 800 000 |
| | Déblais divers | m3 | 290 | 6 500 | 1 885 000 |
| | Élévation du mur en béton banché, dosé à 300 kg/m3 | m3 | 35 | 90 000 | 3 150 000 |
| | Éléments de filtration au captage | ff | ff | 1 250 000 | 1 250 000 |
| | Couvercle en B.A. pour le bac de stockage dosé à 4kg/m3 | m3 | 3,05 | 130 000 | 396 500 |
| | Dallage de l'air de captage en béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 | m3 | 92 | 105 000 | 9 660 000 |
| | Drainage et assainissement | ff | ff | 1 500 000 | 1 500 000 |
| TOTAL II | | | | 21 141 500 | |
| III- BASSIN DE COLLECTE | | | | | |
| | Déblais divers | m3 | 155 | 6 500 | 1 007 500 |
| | Béton banché dosé à 350 kg/m3 pour élévation | m3 | 33,9 | 90 000 | 3 051 000 |
| | Enduits étanches sur les parois, plomberie et dalle pour couvercle | ff | ff | 1 850 000 | 1 850 000 |
| TOTAL III | | | | 5 908 500 | |
| IV- BASSIN POUR SEDIMENTATION | | | | | |
| | Déblais divers | m3 | 33 | 6 500 | 214 500 |
| | Fondation en béton banché dosé à 300 kg/m3 | m3 | 28 | 90 000 | 2 520 000 |
| | Élévation en B.A. dosé à 400kg/m3 | m3 | 21 | 130 000 | 2 730 000 |
| | Enduits étanches sur les parois, accessoires pour plomberie | ff | ff | 1 000 000 | 1 000 000 |
| | Béton armé dosé à 400 kg/m3 | m3 | 13 | 130 000 | 1 690 000 |
| TOTAL IV | | | | 8 154 500 | |

| V- RESERVOIR DE STOCKAGE DE 100M3 (Semi enterré) | | | | | |
|---|--|----|-------|---------------|-------------------|
| | Mise en fouille de l'emprise | ff | ff | 750 000 | 750 000 |
| | Fouille en rigole m3 | m3 | 125 | 6 500 | 812 500 |
| | Fondation en béton banché et armé dosé à 350 kg/m3 | m3 | 85 | 100 000 | 8 500 000 |
| | Elévation des murs circulaires en béton armé dosé à 450kg/m3 ainsi que le couvercle incorporé. | m3 | 155 | 130 000 | 20 150 000 |
| | Plomberie diverse | ff | ff | 2 000 000 | 2 000 000 |
| TOTAL V | | | | | 32 212 500 |
| VI- CONSTRUCTION DES BORNES FONTAINES ET AIRE DE PUISAGE | | | | | |
| | Bornes Fontaines en béton armé dosé à 400 kg/m3 | u | 23 | 275 000 | 6 325 000 |
| | Aire de puisage en béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 et assainissement | m3 | 34,2 | 50 000 | 1 710 000 |
| TOTAL VI | | | | | 8 035 000 |
| VII- RESEAU DE DISTRIBUTION | | | | | |
| | Fouilles en rigole pour la pose des tuyaux | ml | 25000 | 1 500 | 37 500 000 |
| | Remblais des tranchées et pilonnage | ml | 25000 | 800 | 20 000 000 |
| | Brise charge en B.A. | u | 2 | 1 000 000 | 2 000 000 |
| Pose des Tuyaux | | | | | |
| | -Tuyau galva ϕ 80/90 | u | 55 | 40 000 | 2 200 000 |
| | -Tuyau galva ϕ 50/60 | u | 45 | 37 000 | 1 665 000 |
| | -Tuyau galva ϕ 26/34 | u | 45 | 30 000 | 1 350 000 |
| | -Tuyau galva ϕ 20/27 | u | 45 | 18 500 | 832 500 |
| | -Tuyau PVC ϕ 125 | u | 1060 | 38 500 | 40 810 000 |
| | -Tuyau PVC ϕ 90 | u | 430 | 32 500 | 13 975 000 |
| | -Tuyau PVC ϕ 63 | u | 460 | 23 500 | 10 810 000 |
| | -Tuyau PVC ϕ 50 | u | 250 | 16 000 | 4 000 000 |
| | Accessoires pour plomberie | ff | ff | 2 000 000 | 2 000 000 |
| TOTAL VII | | | | | 137 142500 |
| VIII- CHÂTEAU RELAI DE 30 M3 | | | | | |
| | Réalisation d'un château de 30 m3 de capacité semi enterré | u | 1 | 10 000 000 | 10 000 000 |
| | Plomberie | ff | ff | 500 000 | 500 000 |
| TOTAL VIII | | | | | 10 500 000 |
| TOTAL PARTIEL | | | | | 225 694500 |
| Imprévus 12% | | | | | 27 083 340 |
| TOTAL GENERAL | | | | | 252 777840 |

Le présent devis est arrêté à la somme de FCFA= DEUX CENT CINQUANTE DEUX MILLIONS SEPT CENT SOIXANTE DIX-SEPT MILLE HUIT CENT QUARANTE=.

Bafoussam, le 26 Avril 2010
Projet réactualiser par :



TCHOMCHUE Samuel
Directeur de l'Expérience Hydro
Multi Services à Bafoussam