

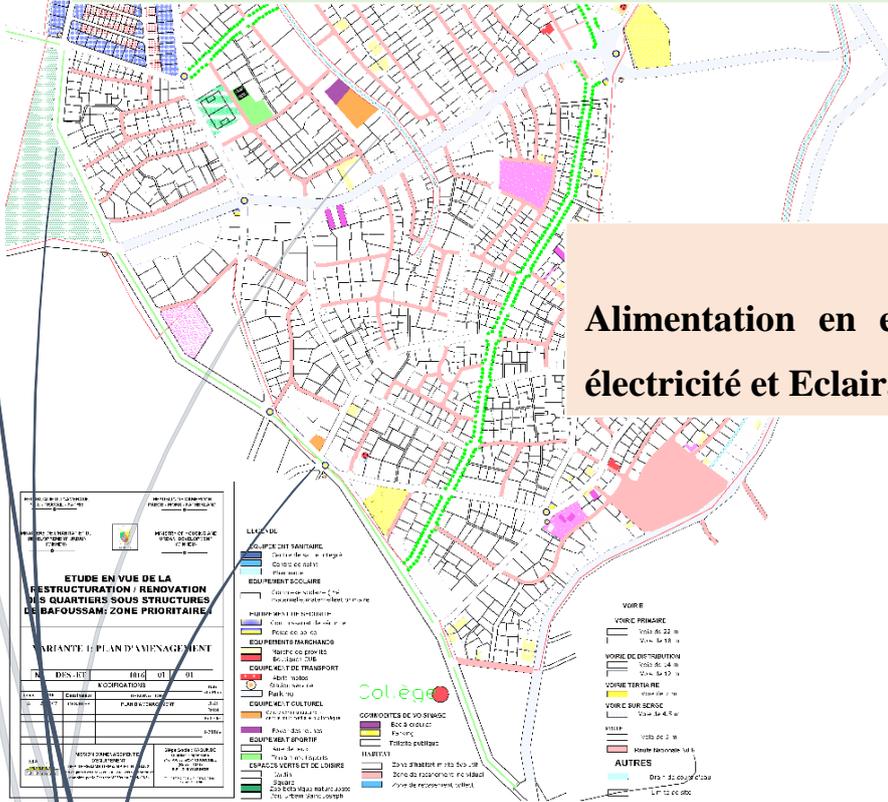


CONVENTION D’ASSISTANCE TECHNIQUE N° 0002673 / MINH DU / MAETUR POUR LA REALISATION DE L’ETUDE EN VUE DE LA RESTRUCTURATION / RENOVATION DES QUARTIERS SOUS-STRUCTURES DANS LA COMMUNAUTE URBAINE DE BAFOUSSAM : ZONE PRIORITAIRE 1

ETUDE DE LA RESTRUCTURATION / RENOVATION DES QUARTIERS SOUS-STRUCTURES DANS LA COMMUNAUTE URBAINE DE BAFOUSSAM : ZONE PRIORITAIRE 1



**MISSION 3
 ETUDES TECHNIQUES DES PROGRAMMES D’AMENAGEMENT**



**VOLUME II
 Alimentation en eau potable – Alimentation en
 électricité et Eclairage Public – Réseaux de NTIC**

VERSION DÉFINITIVE

ETUDE EN VUE DE LA
 RESTRUCTURATION / RENOVATION
 DES QUARTIERS SOUS STRUCTURES
 DE BAFOUSSAM ZONE PRIORITAIRE
 VARIANTE II PLAN D’AMENAGEMENT

N. DES. ET	REG. 01	01
COORDONNÉES		
EST.	N.	O.
1248	1248	1248
PROJET		
MAETUR		
1248		





ETUDES EN VUE DE LA RESTRUCTURATION/RENOVATION DES
QUARTIERS SOUS STRUCTURES DANS LA COMMUNAUTE URBAINE DE



République du Cameroun

S

Paix – Travail – Patrie

Ministère de l'Habitat et du
Développement Urbain



Republic of Cameroon

Peace – Work – Fatherland

Ministry of Housing and
Urban Development

**CONVENTION D'ASSISTANCE TECHNIQUE N° 0002673 /
MINHDU /MAETUR POUR LA REALISATION DE L'ETUDE EN
VUE DE LA RESTRUCTURATION / RENOVATION DES
QUARTIERS SOUS-STRUCTURES DANS LA COMMUNAUTE
URBAINE DE BAFOUSSAM : ZONE PRIORITAIRE 1**

**ETUDE DE LA RESTRUCTURATION / RENOVATION DES
QUARTIERS SOUS-STRUCTURES DANS LA
COMMUNAUTE URBAINE DE BAFOUSSAM : ZONE
PRIORITAIRE 1**

RAPPORT DE MISSION 3 :

ETUDES TECHNIQUES DES PROGRAMMES D'AMENAGEMENT

RAPPORT DEFINITIF

<p>L'ASSISTANT TECHNIQUE</p> <p><u>LA MAETUR</u></p>	<p>L'INGENIEUR DE LA CONVENTION</p> <p><u>LE SOUS-DIRECTEUR DES OPERATIONS D'AMENAGEMENT ET D'EMBELLEMENT</u> <u>/ MINHDU</u></p>	<p>LE CHEF DE SERVICE DE LA CONVENTION</p> <p><u>LE DIRECTEUR DES OPERATIONS URBAINES / MINHDU</u></p>
---	--	---



**MISSION D'AMENAGEMENT ET D'EQUIPEMENT
DES TERRAINS URBAINS ET RURAUX**

(Créée par Décret N° 77/193 du 23/06/77 Modifié et Complété par Décret N° 82/599 du 25/11/82)
B.P. 1248 YAOUNDE - TEL: 222.22.31.13 /222.22.21.02/222.23.13.23/ FAX: 222.23.31.90

Web: www.maetur-cameroun.com

Sommaire

INTRODUCTION.....	3
<u>Partie 1:</u> ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	5
<u>Partie 2:</u> ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE ET ECLAIRAGE PUBLIC.....	29
<u>Partie 3:</u> LE RESEAU NTIC.....	93
CONCLUSION.....	101

INTRODUCTION

Contexte

Le présent rapport est rédigé dans le cadre de la « Convention d'assistance technique N° 0002673/MINH DU/MAETUR pour la réalisation de l'étude en vue de la restructuration/rénovation des quartiers sous-structurés dans la Communauté Urbaine de Bafoussam : zone prioritaire 1 ». Cette convention s'inscrit dans la stratégie de développement du secteur urbain (2011) notamment dans le Programme de Développement de l'Habitat (PDH) visant à « rationaliser l'occupation de l'espace urbain et réduire de façon significative la proportion de l'habitat indécemment en milieu urbain ». La Convention s'inscrit particulièrement dans le Plan d'Action Prioritaire (PAP) visant le traitement des espaces urbains précaires et l'aménagement des réserves foncières urbaines. Ce rapport est la deuxième partie de la mission III, relative à l'étude technique.

La réalisation des prestations se décline en trois (5) Missions :

- Mission I : Diagnostic participatif
- Mission II : Étude de faisabilité et plan de restructuration
- Mission III : Étude technique des programmes d'aménagement
- Mission IV : Programme d'intervention
- Mission V : Stratégie de mobilisation des ressources et montage institutionnel de mise en œuvre

Objectif

Le présent rapport correspond à la Mission 2 : Études Techniques. C'est dans ce rapport que sont fournis les indications sur l'aménagement à travers les plans spécifiques, distincts, les principes d'aménagement, tous de niveaux APS. C'est aussi au cours de cette étape que les coûts des travaux sont évalués. Il se divise en deux (2) tomes.

Ce rapport correspond au **tome 2** de l'étude technique. Il consiste plus précisément à donner des précisions sûres :

- **L'alimentation en eau potable ;**
- **L'alimentation en énergie électrique et éclairage public ;**
- **Le réseau NTIC.**

PARTIE 1

ALIMENTATION EN EAU POTABLE

PRESTATIONS A RÉALISER

Conception du réseau d'AEP

- **Approvisionnement en eau potable des ménages et des équipements sociocollectifs** : le réseau général d'alimentation en eau potable a été conçu de sorte que chaque ménage et/ou parcelle de terrain puisse être branché le plus près possible d'une canalisation posée le long de la voie de circulation la plus proche. Cette disposition répond bien à L'ODD 6 qui vise un accès universel et équitable à l'eau potable, à l'hygiène et à l'assainissement d'ici 2030 (période de l'étude), en particulier pour les populations vulnérables ;
- **Evaluation des besoins en eau des espaces verts** : le cas échéant, leur réseau d'arrosage sera différent de celui nécessaire pour l'eau potable ;
- **Types de réseaux** : le réseau général d'Alimentation en Eau Potable du site est mixte (ramifié et maillé).

Hypothèses de calculs

La quantification des besoins en eau potable a été faite sur la base des débits unitaires, tributaires de la population. La somme des besoins totaux en eau potable représente le débit moyen journalier. Le débit moyen journalier ainsi obtenu est multiplié par le coefficient de pointe pris égal à 3 afin de trouver le débit de pointe.

➤ Méthode de calcul des débits aux nœuds dans le réseau ramifié.

- Détermination des débits de dimensionnement en partant de l'aval vers l'amont ;
- Multiplication des débits par le coefficient de pointe ;
- Calcul des diamètres pouvant distribuer ces débits en vérifiant les conditions de vitesse et de pression ;
- Détermination des pertes de charge et calcul des pressions de l'aval vers l'amont puisqu'il s'agit d'un réseau neuf.

➤ Méthode de calcul des débits aux nœuds dans le réseau maillé

Application de la méthode de Hardy Cross qui repose sur la deuxième loi de Kirchhoff stipulant que :

- La somme des débits entrant au nœud est égale à la somme des débits sortant du même nœud ;
- La somme des pertes de charge (**P.D.C**) est nulle dans une maille.

- Un sens positif est imposé à la maille de manière à ce que les débits allant dans le même sens soient comptés positivement alors que ceux circulant dans le sens opposé soient comptés négativement ;
- Les p.d.c sont considérées positives dans le sens positif de la maille et négatif dans le sens négatif imposé à la maille.

➤ **Pression**

La pression de service est la différence de cote entre la cote du radier du château d'eau et celles des points de raccordement au réseau existant.

La pression de service doit être comprise entre 01bars (10 mCE) et 04 bars (40 mCE). Au-delà, il faudra prévoir des réducteurs de pression ou des brises charge.

Le tableau 1 ci-dessous reprend les formules généralement utilisées dans l'étude du réseau d'approvisionnement en eau potable présentée en annexe.

Tableau 1 : formules utilisées pour le dimensionnement du réseau d'eau potable

Auteur	Formule	Détails	Domaines
Coefficient de pointe	$C_p = 3$	C_p est adimensionnel	Fixé dans le manuel des recommandations techniques de la MAETUR
Bresse	$\varnothing_{th} \text{ (mm)} = 1,5 * \sqrt[3]{Q}$	$\varnothing_{th} \text{ (m)}$ = diamètre théorique intérieur de la canalisation	Calcul des diamètres théoriques intérieurs des canalisations en PVC
Bresse	$V \text{ (m/s)} = \varnothing_{th} + 0,6$	$V \text{ (m/s)}$ = vitesse de l'eau dans la canalisation	Calcul de la vitesse de l'eau dans les conduites
Manning Strickler	$J = (10,29 * Q^2) / (K_s^2 * D^{5,33})$	$K_s = 120$ (coefficient de Manning pour PVC) J = pertes de charges par mètre linéaire (m)	Calcul des pertes de charges linéaires
Manning Strickler	$J = L * J$	J = pertes de charges linéaires (m)	Calcul des pertes de charges linéaires
	$P_{aval} = Z_{aval} + P_s$ $= P_{amont} - j$	P_{aval} = pression en aval du tronçon ; P_{amont} = pression en amont du tronçon ; P_s = pression de service ; Z_{aval} = altitude en aval du tronçon ; Z_{amont} = altitude en amont du tronçon.	Calcul des pressions en aval
Coefficient de simultanéité	$K = 0,8 / \sqrt{(n-1)}$	n = nombre de nœuds	Appliquer K au débit total. $Q_t * k = Q$ "réel" en pointe

Estimation de la population du projet

Les besoins en eau sont déterminés sur la base de la population qui devra occuper à terme le site du projet à l'horizon 2035.

Cette population est estimée sur la base d'une évolution géométrique qui s'applique à des populations jeunes et en pleine croissance.

$$p_t = p_0(1 + n)^{(t-t_0)}$$

P_t : Population à la date t

P₀ : Population à la date t₀

n : taux de croissance annuel

P_t = 30.000 habitants (*estimation indiquée dans l'étude d'urbanisme du site du projet*)

Estimation des besoins en eau potable

Le besoin en eau potable y compris les Bouches d'incendies est consigné dans le tableau suivant :

- *Le débit pour une bouche d'incendie à 17 L/s à raison de 04 bouches d'incendie couvrant chacune un rayon de 300 m ;*
- *La consommation journalière par occupant à 50 L/jr.*

Tableau 2 : Estimation des besoins en eau potable

Node ID	Base Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 1	3.23	1411.99	-3.01
Junc 2	5.26	1411.77	37.77
Junc 3	5.72	1412.51	17.51
Junc 4	3.23	1413.29	17.29
Junc 5	10.86	1412.88	39.88
Junc 6	5.72	1420.57	29.57
Junc 7	9.97	1449.79	54.79
Junc 9	8.09	1424.05	45.05
Resvr 10	#N/A	1450.00	0.00

A cette consommation des ménages s'ajoute celle liée aux équipements et autres infrastructures, ainsi que les bâtiments administratifs. Le tableau suivant nous donne les valeurs standard généralement utilisées pour estimer les demandes en eaux destinées aux équipements.

Type d'équipement	Consommation de référence
Ecoles sans internat	3 à 5l /jour/élève
Ecoles et casernes avec internat	30 à 60l/jour/personne
Hôpitaux et dispensaires	150 à 200l/jour/lit
Administration	5 à 10l/employé/jour
Marché équipé d'installations sanitaires	0,4m3/1000 occupants/j
Arrosage parc, pelouse	2-5l/jour/m2

Etant donné qu'au stade actuel de l'étude nous ne disposons pas encore des données sur les différents équipements (nombre de lits des hôpitaux, nombre de places des établissements scolaires ...), nous estimerons de manière grossière que cette demande en eau représente 12% de la consommation des ménages. On a donc une demande journalière totale estimée à **1 680 000l**.

Etude de tracé, calcul de dimensionnement des conduites

Raccordement au réseau existant

Le raccordement au réseau existant se fera à plusieurs endroits notamment au niveau de la sortie du château grâce à une conduite de diamètre 280 mm et à d'autres endroits grâce à des réducteurs.

Toutes les autres canalisations existantes dans le réseau CAMWATER ont été incorporées au réseau projeté.

Etude de tracé

Le tracé empruntera, de préférence, l'accotement des voies, ce qui facilitera l'accès durant le chantier et en cas de réparations éventuelles.

Les tracés comportant des profils horizontaux sont à éviter à cause de la formation de bouchons d'air pouvant perturber l'écoulement. Il est en effet préférable d'avoir un profil comportant des montées lentes et des descentes rapides.

Les ventouses automatiques sont nécessaires aux points hauts du tracé : elles servent à l'évacuation de l'air soit pendant le remplissage de la conduite, soit au moment de la vidange de la conduite. Les regards pour ventouse doivent être étanches pour éviter que de l'eau polluée ne pénètre dans la conduite en phase de vidange.

Les décharges sont aussi nécessaires aux points bas du tracé pour permettre la vidange des conduites. Une butée doit caler le ou les coudes. Un regard d'accès à la vanne est parfois prévu.

Les clapets de retenue (qui assurent le passage de l'eau dans un seul sens) sont à prévoir pour éviter la vidange du réservoir dans le cas des conduites enterrées.

Pour les tronçons du tracé soumis à des fortes pressions, on peut installer un brise-charge (ou réducteur de pression) : c'est un réservoir à surface libre équipé à son entrée par une vanne permettant la dissipation de l'énergie de l'eau.

Choix des diamètres des conduites

a) *Conduite d'amenée*

Le besoin total en eau du projet nous impose un diamètre de canalisation d'amenée égal à :

Selon la formule de Bresse, $D = 1,5\sqrt{Q}$

$$D = 1,5\sqrt{0,00342}$$

$$D = 280 \text{ mm}$$

Nous prendrons le diamètre retrouvé dans les commerces qui sont de $D=30 \text{ mm}$.

b) Conduites de distribution

La topographie étant favorable pour écoulement gravitai sur l'ensemble du site limité dans l'espace et assurant une pression minimale de service, nous ne devrions pas avoir à priori de problème de pression, la pente générale du relief allant de la canalisation de diamètre 350mm situé en amont, vers l'aval, avec une différence de hauteur de l'ordre de 05 mètres.

Après simulation de l'écoulement dans les conduites constituant le réseau primaire et secondaire de notre zone d'étude, dans le logiciel EPANET, nous avons abouti aux diamètres de conduites en PVC et fonte suivants :

- 200 mm
- 125 mm (fonte)
- 110 mm
- 90 mm

Aussi, nous avons complété les tronçons de réseau tertiaire avec des canalisations de diamètre 60 mm.

Ce choix de diamètres garantit une extension future du réseau de distribution, l'emplacement des bouches d'incendies, la construction des bâtiments de grande hauteur.

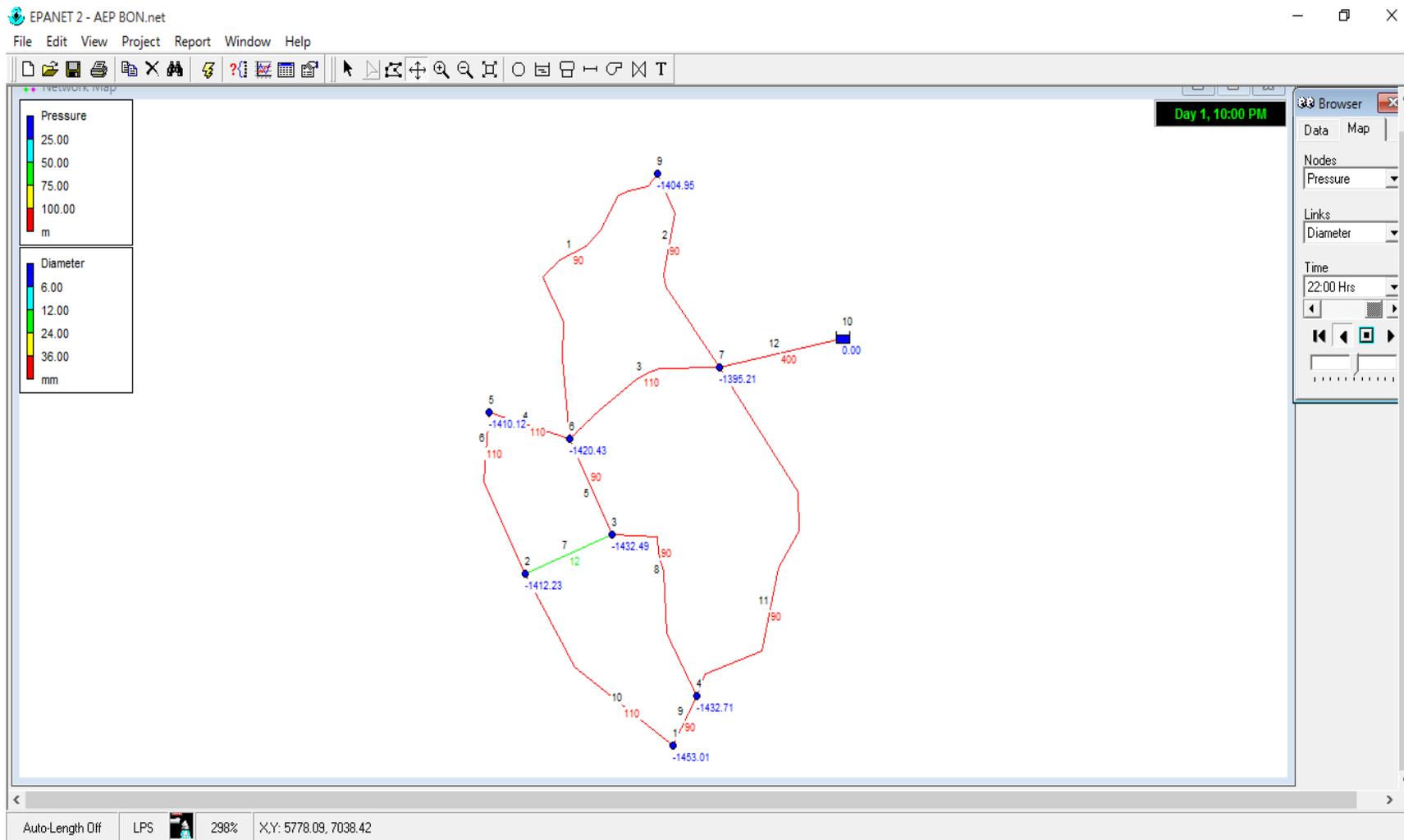


Figure 1 Aperçu du réseau modelisé

c) **Etude des branchements particuliers potentiels**

L'alimentation en eau des parcelles et ou des ménages se fait par des petites ramifications sur le réseau de distribution appelé branchements. Le diamètre de ces branchements est déterminé en fonction du débit nécessaire à l'alimentation des différents abonnés. Tout branchement principalement en tuyaux en plastique peut être raccorder soit sur une conduite vide, soit sur une conduite en service ou en charge.

Les valeurs des pressions obtenues après calculs permettront aux différents abonnés de déterminer la pression de service de leur bâtiment. Dans le cas où la pression n'est pas suffisante pour satisfaire les besoins, un ou plusieurs compresseurs seront nécessaires.

d) **Accessoires**

Différents accessoires sont utilisés dans les conduites d'eau potable à savoir :

- Tuyaux PVC ;
- Robinets vanne ;
- Coudes ;
- Tés ;
- Bouche incendie ;
- Réducteur de pression ;
- Manchons ;
- Quick ;
- Plaques pleines ;
- Vidanges ;
- Ventouses ;
- Bouches à clé complètes ;
- Regards de visite en béton armé ;

Les appareils hydrauliques tels que les Bouches d'incendies ou les Bouches de lavage et/ou d'arrosage sont raccordés directement sur les canalisations de distribution. Les prises d'incendies peuvent être souterraines (bouches d'incendies) ou en surface (bouches d'incendies). Les bouches d'incendies peuvent comporter plusieurs prises (possibilité de branchement de plusieurs lances d'incendie) et servir également à l'arrosage des espaces verts et au lavage des voies et caniveaux.

Les réseaux de distribution

e) Canalisations - Définitions

a) *Eléments constitutifs des canalisations*

Un tronçon de canalisation est généralement constitué de tubes reliés entre eux par des raccords qui assurent la continuité de la canalisation.

b) **Tube**

Un tube est un élément de forme cylindrique ouvert à ses deux extrémités. Il constitue la partie courante d'une canalisation.

c) **Raccord**

Un raccord est un élément isolé d'une canalisation permettant d'assurer la jonction entre deux ou plusieurs tronçons de canalisations. Il peut comporter des parties destinées à modifier la direction et/ou la section d'une canalisation.

d) **Pose des conduites**

La largeur du fond de la tranchée doit être au moins égale au diamètre extérieur du tuyau augmenté de 40 cm de part et d'autre du tuyau.

En cas de venue d'eau, la tranchée devra être maintenue à sec pendant toute l'opération de pose du tuyau en utilisant une technique appropriée d'épuisement des eaux. Les tuyaux seront placés en fond de fouille et reposeront sur un lit de pose constitué de sable propre dont l'épaisseur sera de 10 cm au minimum. L'exécution du remblaiement de la tranchée devra comporter les deux phases suivantes :

- l'enrobage ;
- le remblayage supérieur.

L'enrobage est constitué du lit de pose, de l'assise et du remblai de protection (jusqu'à une hauteur dépassant la génératrice supérieure de 15 cm). Les matériaux de l'assise et du remblai de protection proviendront en général des déblais des fouilles débarrassées de tous les matériaux susceptibles d'endommager le tuyau par effet de choc ou de tassement tels que les blocs rocheux.

Les matériaux néfastes tels que les débris végétaux, rocheux, etc. seront proscrits. Les matériaux doivent être mis en place par couches successives de 7,5 cm et compactés jusqu'à une hauteur dépassant la génératrice supérieure du tube de 15 cm.

Le remblai supérieur sera constitué des matériaux provenant des déblais de fouilles débarrassées des éléments impropres tels que les débris végétaux et les blocs rocheux. Les matériaux du remblai supérieur doivent être mis en place par couches compactées de 25 cm d'épaisseur jusqu'au sommet de la tranchée. L'utilisation des engins de compactage

lourd n'est autorisée que lorsque la hauteur du remblai au-dessus de la génératrice supérieure du tube dépassera 30 cm. Le remblai supérieur sera mis en place avant ou après les épreuves en pression en fonction du lieu et des impératifs de sécurité.

Les assemblages devront rester dégagés pour permettre leur inspection durant l'exécution des épreuves de pression.

Le repérage des canalisations enterrées est réalisé à l'aide d'un grillage avertisseur de couleur bleue. Ce grillage sera placé à 30 cm au minimum au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation.

En plus des vannes, des ventouses et des vidanges, des regards seront prévus aux droits des traversées de voies.

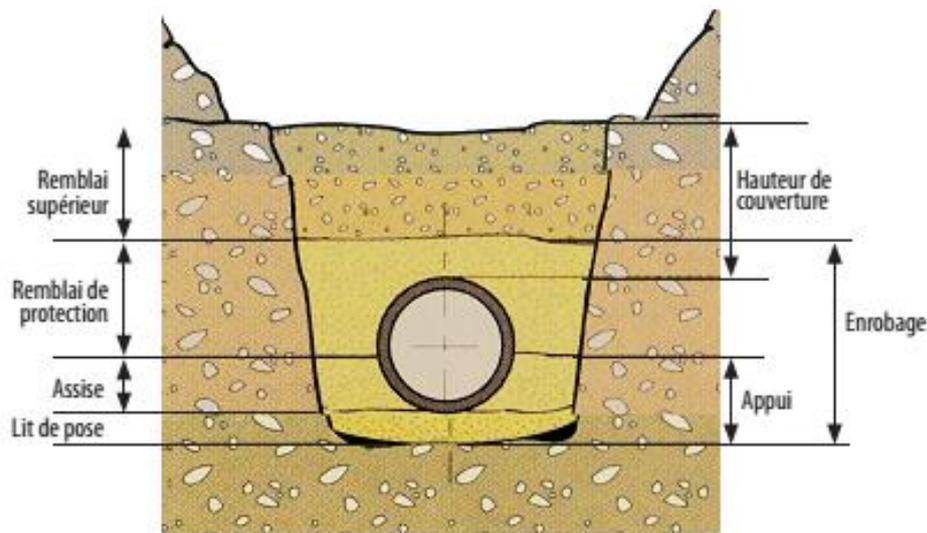


Figure 2 Couches constitutive de l'enrobage et du remblai supérieur de la tranchée

Lors de la mise en place des conduites, il faudra prévoir des butées (massifs en béton) qui, par leur poids, devront supporter la poussée exercée par l'eau dans les parties coudées, dans les branchements et dans les pièces coniques. Des ceintures en fer amarreront solidement la conduite sur ces massifs.

f) Mise en eau (test) du réseau

Après la pose des conduites et avant de recouvrir les tranchées, le réseau sera testé. On le mettra alors en eau et on cherchera pendant 72 heures à détecter les fuites, à y intervenir le cas échéant avant de refermer les tranchées.

La mise en eau de la conduite est réalisée à l'aide d'un dispositif de raccordement provisoire ; elle est effectuée progressivement. Les poches d'air résiduelles se dissolvent dans l'eau de façon réversible pendant l'épreuve et provoquent une chute de la pression.

Pour réduire ce phénomène, il faut effectuer lentement le remplissage de la canalisation par les points bas du réseau en veillant à ne pas dépasser un débit de l'ordre de :

- 0,1 l/s pour un diamètre inférieur à 90 mm ;
- 0,5 l/s pour un diamètre compris entre 90 et 160 mm ;
- 2 l/s à partir d'un diamètre supérieur à 160 mm.

Enfin, des signaux spécifiques seront mis en place pour permettre de repérer à tout moment dans l'avenir, le tracé exact du réseau.

g) **Mise en pression**

Après la mise en pression préalable de 5 minutes, effectuée à la pression d'épreuve, il est procédé à l'ouverture de la (des) purge (s) disposée (s) à l'autre extrémité du tronçon d'essai par rapport au manomètre afin de vérifier qu'il n'existe aucun obstacle à la montée en pression sur la totalité du tronçon éprouvé. La pression est rétablie par la suite à la pression d'épreuve, pendant le temps prescrit, toutes précautions sont prises pour éviter les coups de bélier dans la canalisation.

h) **Les surpresseurs**

Dans le cas où la pression de service utilisée pour dimensionner le réseau ne serait pas disponible au niveau du raccordement sur la canalisation principale (celle de la CAMWATER), un surpresseur serait installé afin de relever celle-ci.

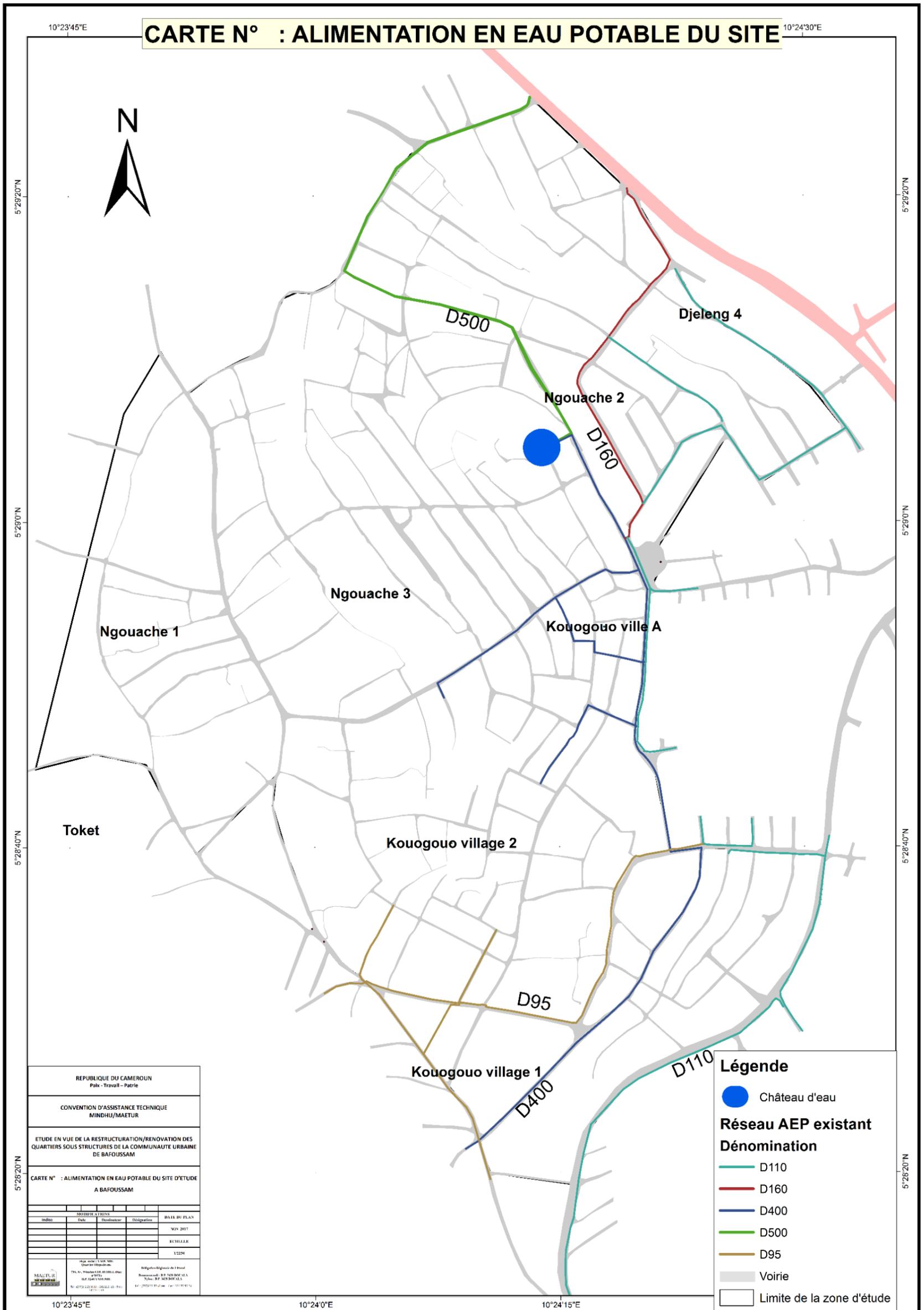
DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

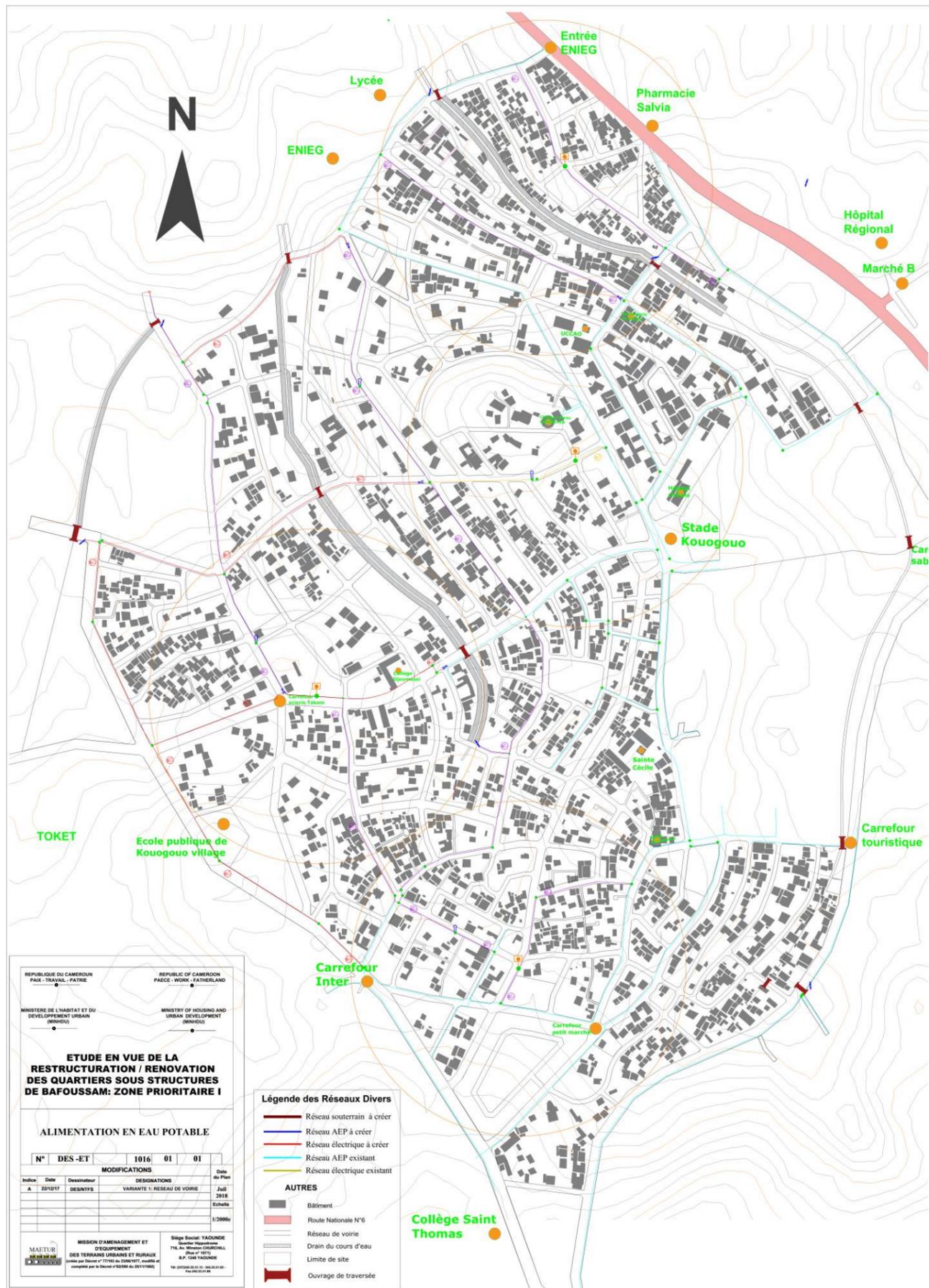
N° des Prix	DESIGNATION	U	Q	P.U	TOTAL (FCFA)
00.00	TRAVAUX A PRIX FORFAITAIRES				
00.01	Installation de Chantier et repliement	FF	1	32 089 991	32 089 991
00.02	Bureaux de chantier, salle de réunions, bureau de contrôle	FF	1	5 000 000	5 000 000
00.03	Dossier d'exécution pour les travaux du réseau d'AEP	FF	1	8 000 000	8 000 000
00.04	Dossier de Recollement	FF	1	1 500 000	1 500 000
00.05	Essai général de fonctionnement des installations du réseau d'AEP et Mise en service des installations, état de marche probatoire	FF	1	2 000 000	2 000 000
	SOUS TOTAL 00				48 589 991
01.00	ALIMENTATION EN EAU POTABLE / FOURNITURE ET POSE				
01.01	Implantation du réseau	ml	39 082	290	11 333 896
01.02	Fouilles en tranchée				
01.02.01	* Fouilles en tranchée en terrain ordinaire	m3	19 379	1 200	23 254 320
01.02.02	* Fouilles en tranchée pour route bitumée	m3	0	8 000	0
01.02.03	* Remise en état de la chaussée revêtue	m ²	0	50 000	0
01.02.04	* Enlèvement/déplacement du réseau existant	ml	6 032	7 000	42 224 000
01.03	Fourreau en PVC				
01.03.01	* Traversée de voie DN 100 mm	ml	192,5	10 302	1 983 135
01.03.02	* Traversée de voie DN 125 mm	ml	487,5	13 245	6 456 938
01.03.04	* Traversée de voie DN 160 mm	ml	23,4	16 000	374 400
01.03.05	* Traversée de voie DN 225 mm	ml	440	69 713	30 673 720
01.03.06	* Traversée de voie DN 326 mm	ml	40	142 350	5 694 000
01.03.07	* Traversée de voie DN 90 mm	ml	110,5	7 000	773 500
01.04	Grille avertisseur de couleur bleue	ml	19 379	1 270	24 611 330
01.05	Conduites PVC "Pression" joints RIEBER				
01.05.01	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 60 mm	ml	12 760	5 000	63 800 000
01.05.02	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 90 mm	ml	7 539	7 000	52 769 500
01.05.03	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 100 mm	ml	1 791	10 302	18 450 882
01.05.05	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 125 mm	ml	1016	16 575	16 840 200
01.05.06	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 200 mm	ml	1 800	38 513	69 323 400
01.05.07	* Tuyaux PVC, PN 10, DN 280 mm	ml	343	69 713	23 911 559

01.06	Pièces, robinets et accessoires en PVC	FF	1	115 842 174	115 842 174
01.07	Ventouse Automatique DN 100 mm 10 Bars	U	2	1 832 025	3 664 050
01.08	Ventouse automatique DN 200 mm 10 Bars	U	1	4 644 900	4 644 900
01.09	Décharge Complète sous Bouche à Clé	U	7	600 000	4 200 000
01.10	Bouche d'incendie DN 100 mm	U	4	1 706 689	6 826 756
01.13	Regards pour /vannes/ ventouses / vidanges etc.,	FF	1	50 864 932	50 864 932
01.14	Raccordement sur canalisation PVC DN 350 mm	FF	1	2 400 000	2 400 000
	SOUS TOTAL 01				580 917 592
	MONTANT TOTAL HT				629 507 583
	* Etude et Contrôle de conformité aux normes d'Alimentation en Eau Potable représentant 5% du montant HTVA du total partiel	FF	5%		31 475 379
	TOTAL GENERAL HT				660 982 962
	TVA 19,25%				127 239 220
	MONTANT TOTAL TTC				788 222 182

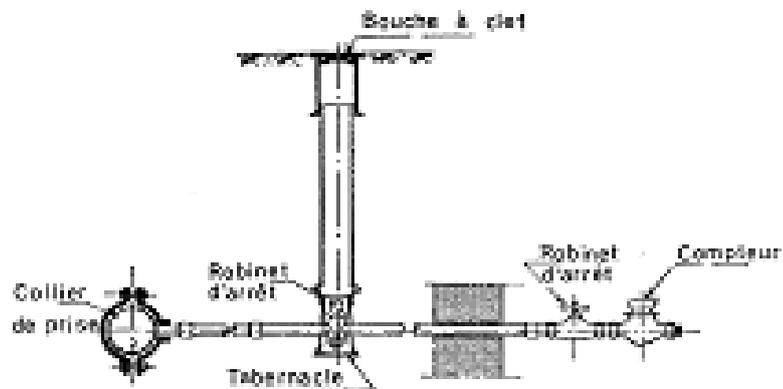
ANNEXES

CARTE DU RESEAU EXISTANT

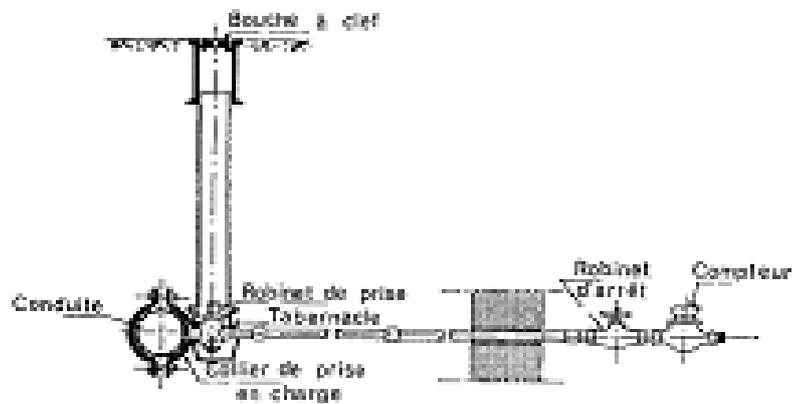




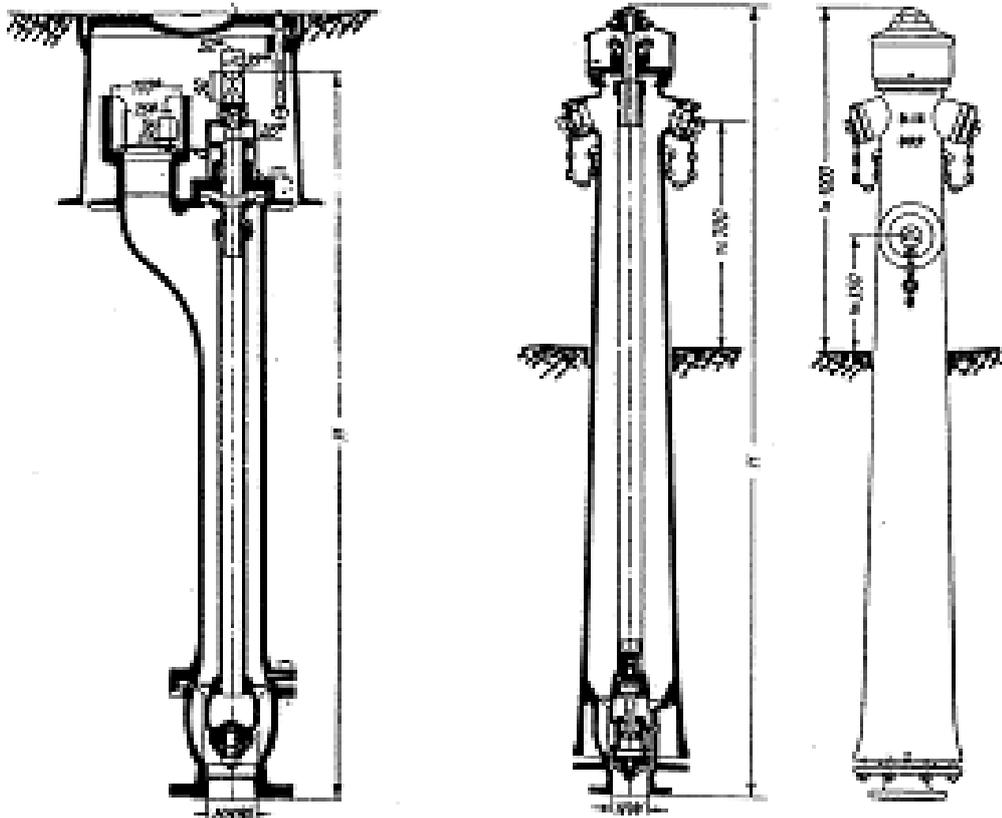
AUTRES ELEMENTS D'ILLUSTRATIONS



Prise sur une conduite vide.



Prise sur une conduite en service.

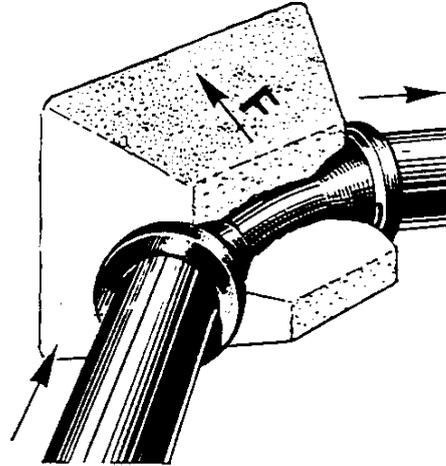


Bouche d'incendie.

Poteau d'incendie.

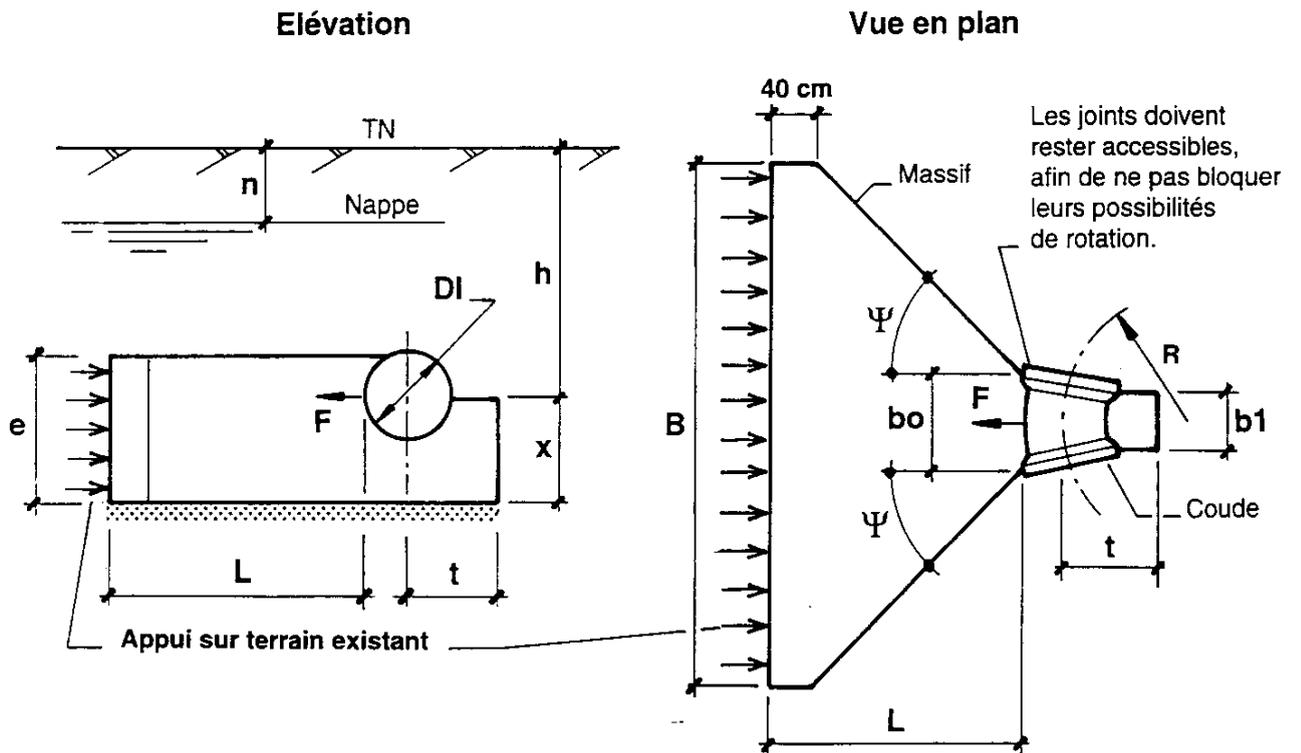
A - Massifs de butée.

Orientation de la poussée F pour un coude



1 - Massif de butée latéral à section rectangulaire ou trapézoïdale.

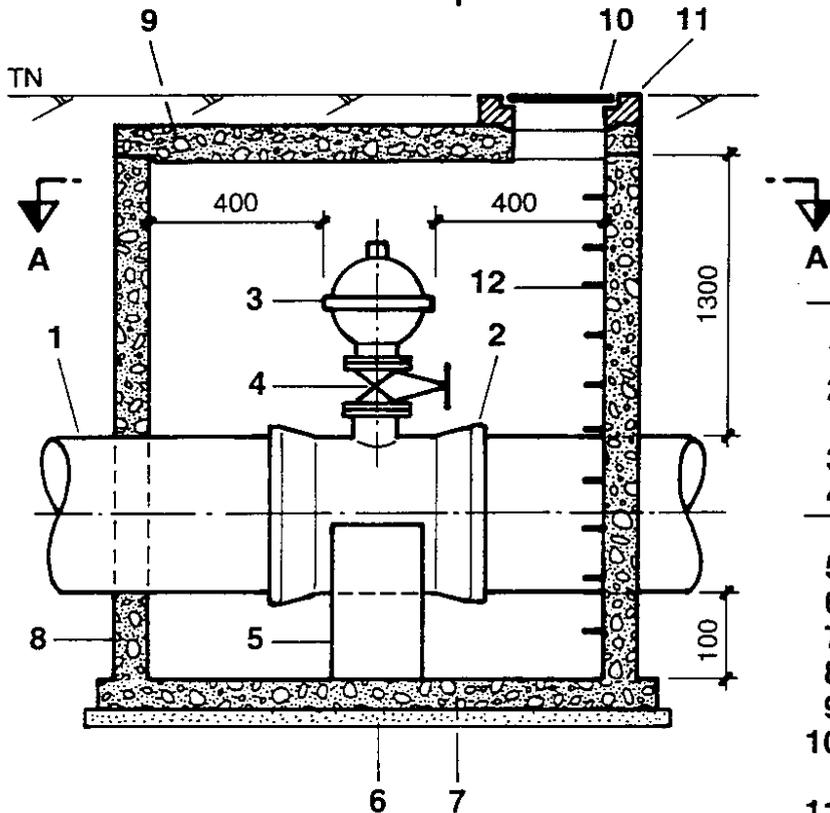
Caractéristiques d'un massif à section trapézoïdale.



B - Regards (suite).

B1 - Ventouse sur conduite : montage plan de principe.

Elévation - Coupe BB



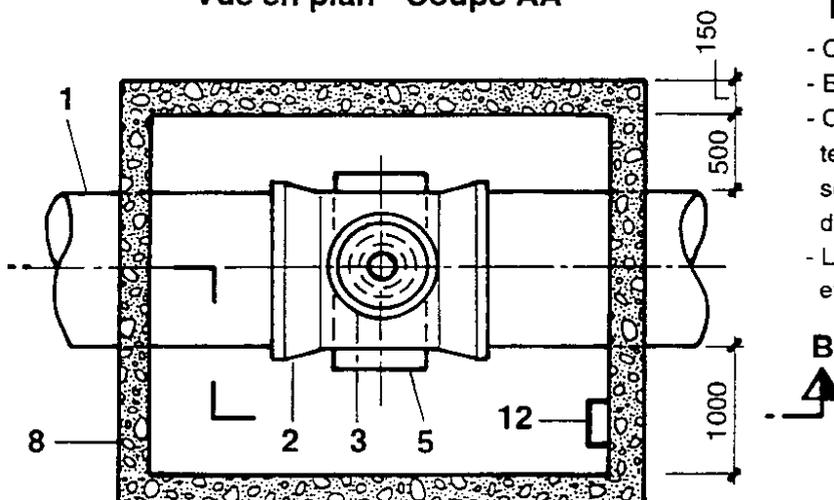
Equipement hydraulique

- 1 - Conduite principale
- 2 - Té à 2 emboîtements avec tubulure à bride
- 3 - Ventouse automatique
- 4 - Robinet-vanne d'isolement

Génie civil

- 5 - Support en béton
- 6 - Béton de propreté
- 7 - Dalle radier en B.A.
- 8 - Paroi en B.A.
- 9 - Dalle de couverture en B.A.
- 10 - Tampon (ventilé) pour trafic léger ou lourd
- 11 - Cadre en B.A. pour le tampon
- 12 - Echelons

Vue en plan - Coupe AA



NOTA

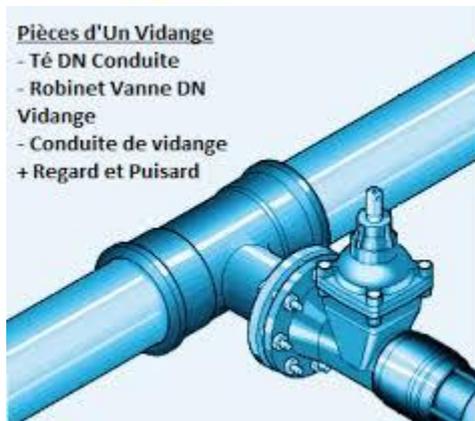
- Chaque installation est un cas particulier.
- Elle fera, de ce fait, l'objet d'une étude.
- Celle-ci devra respecter, les critères tels que l'installation en zone inondable, sous chaussée etc... et ceux spécifiés dans un éventuel cahier des charges.
- Les cotes sont données à titre indicatif et leur valeur mini.

QUELQUES ACCESSOIRES



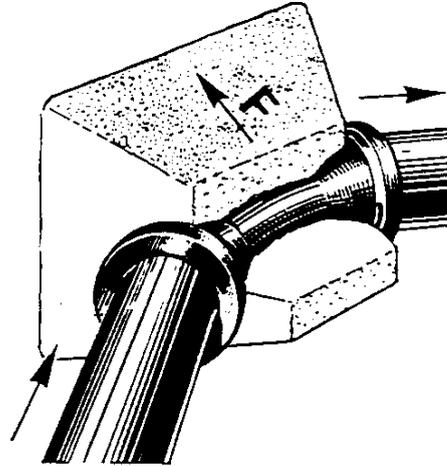
Pièces d'Un Vidange

- Té DN Conduite
- Robinet Vanne DN
- Vidange
- Conduite de vidange
- + Regard et Puisard



A - Massifs de butée.

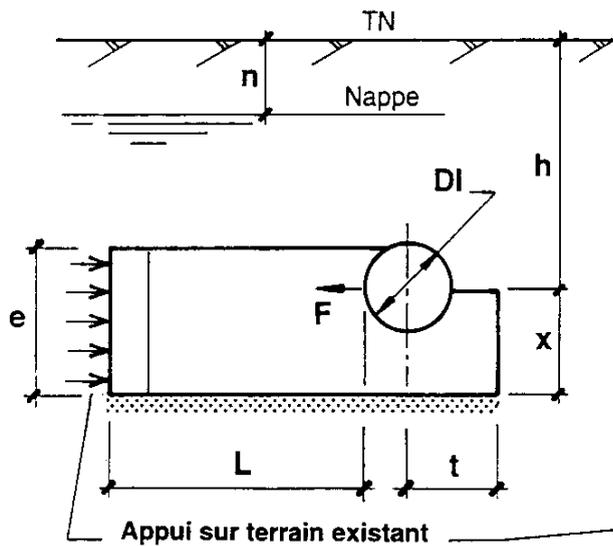
Orientation de la poussée F pour un coude



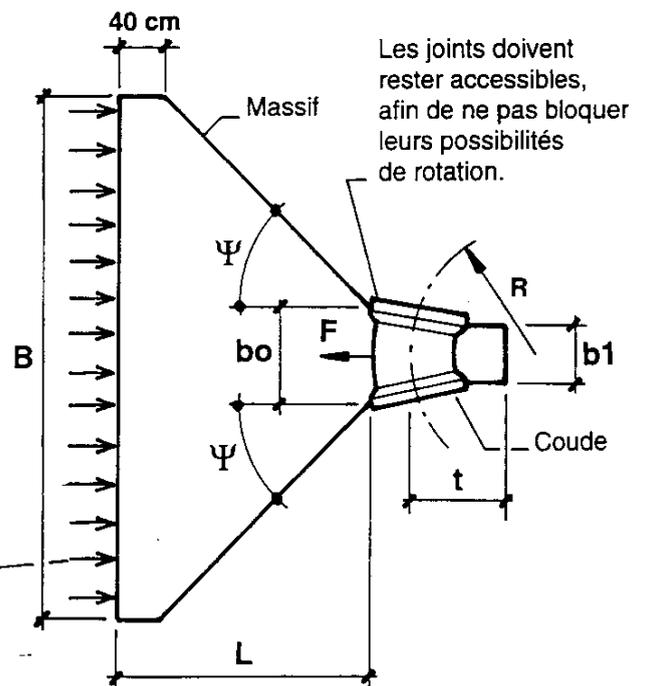
1 - Massif de butée latéral à section rectangulaire ou trapézoïdale.

Caractéristiques d'un massif à section trapézoïdale.

Elévation

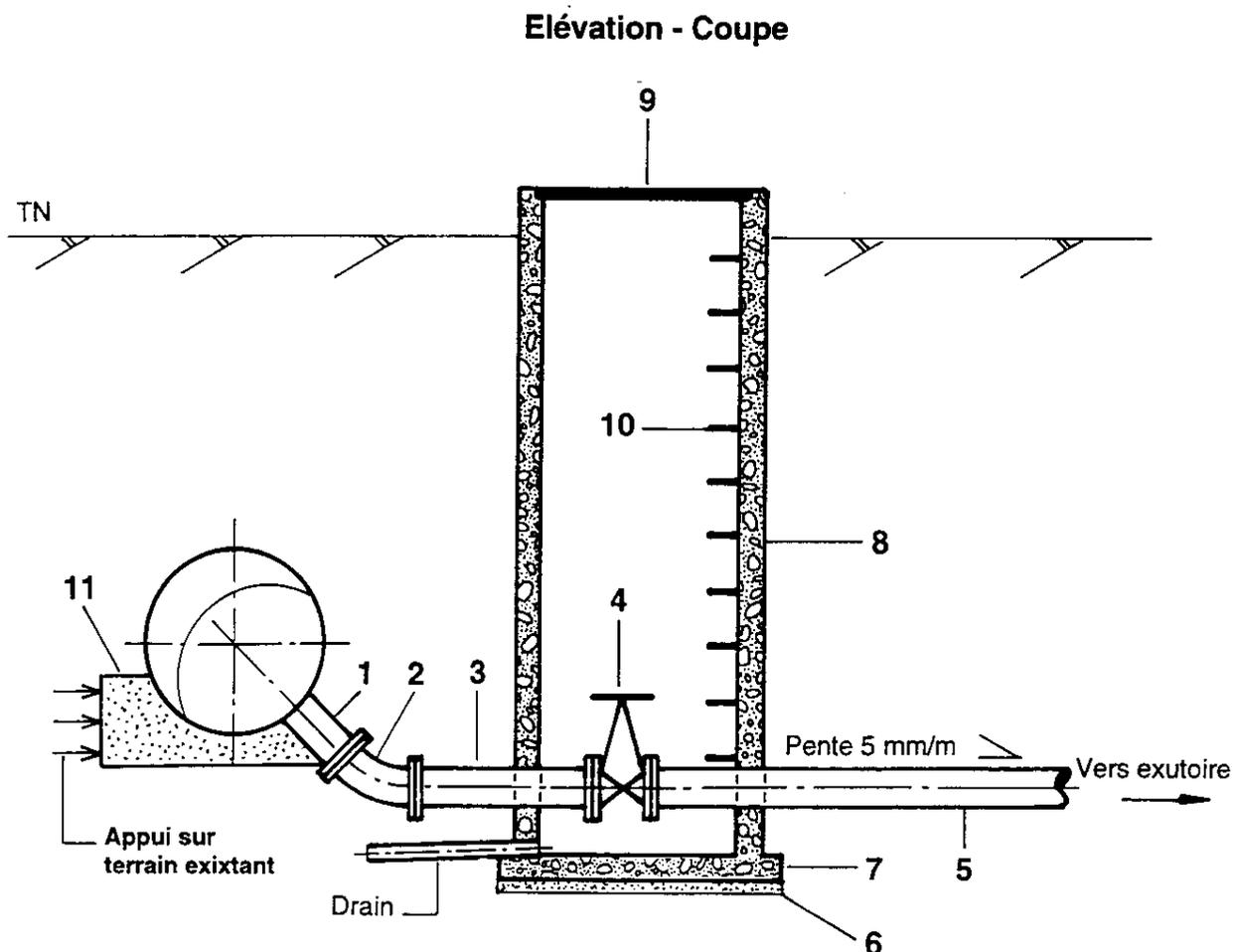


Vue en plan



B - Regards (suite).

B2 - Vidange : plan de principe regard d'accès à la vanne.



Équipement hydraulique

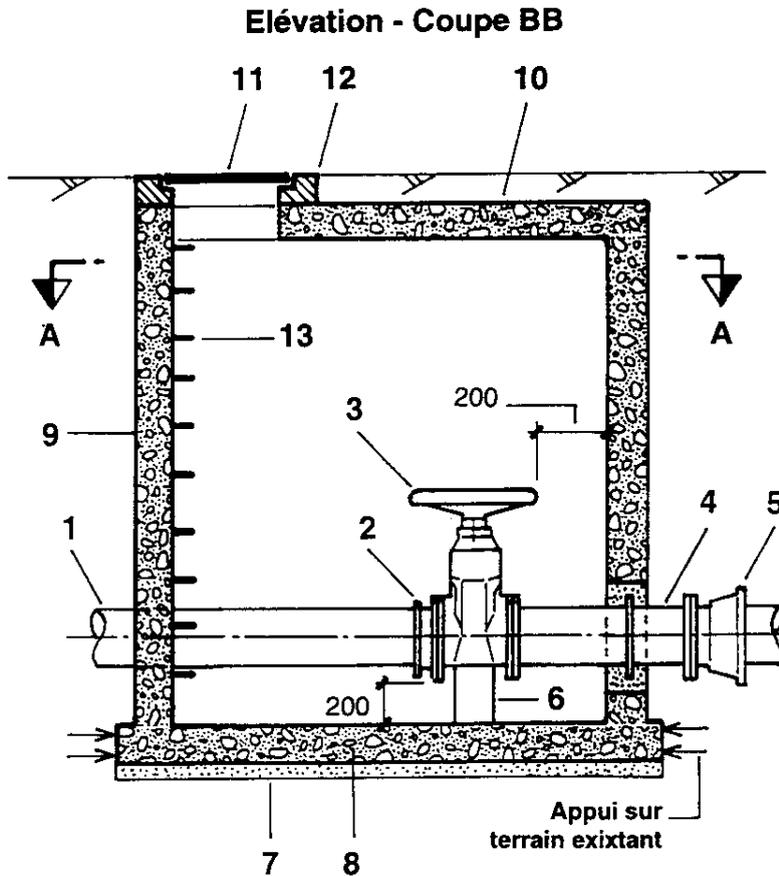
- 1 - Té avec tubulure à bride
- 2 - Coude 1/8 à 2 brides
- 3 - Manchette BB
- 4 - Robinet-vanne
- 5 - Conduite d'évacuation

Génie civil

- 6 - Béton de propreté
- 7 - Dalle ravier en B.A.
- 8 - Paroi en B.A.
- 9 - Tampon
- 10 - Echelons
- 11 - Butée en béton

NOTA : Ce regard sera du type visitable.

C - Chambre de vannes.



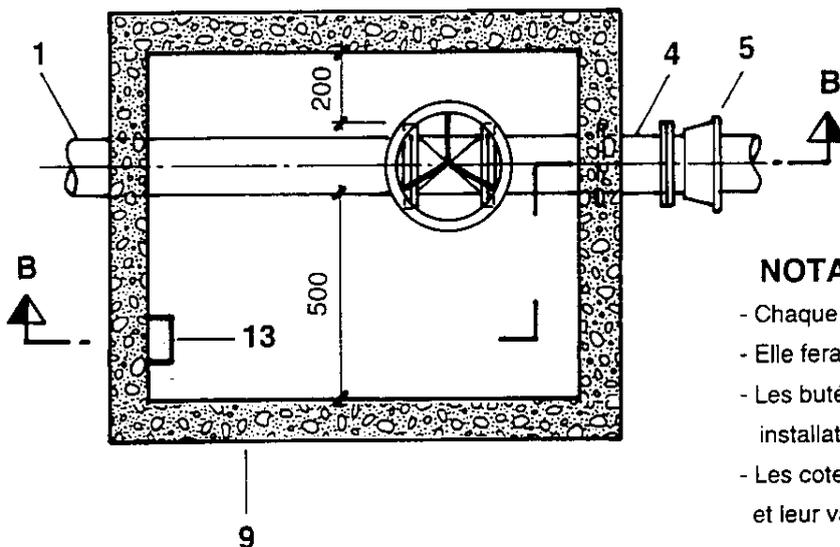
Équipement hydraulique

- 1 - Conduite principale
- 2 - Adaptateur à bride
- 3 - Robinet-vanne ou vanne à pappillon
- 4 - Mancette d'ancrage et d'étanchéité. Reprise de la poussée hydraulique
- 5 - Brie-embroûtement

Génie civil

- 6 - Support en béton
- 7 - Béton de propreté
- 8 - Dalle radier en B.A.
- 9 - Paroi en B.A.
- 10 - Dalle de couverture en B.A.
- 11 - Tampon (ventilé) pour trafic léger ou lourd
- 12 - Cadre en B.A. pour le tampon
- 13 - Echelons

Vue en plan - Coupe AA



NOTA

- Chaque installation est un cas particulier.
- Elle fera, de ce fait, l'objet d'une étude.
- Les butées seront calculées pour chaque installation en fonction de la poussée hydraulique
- Les cotes sont données à titre indicatif et leur valeur mini.

PARTIE 2 :

ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE

ET

ECLAIRAGE PUBLIC

EVALUATION DE LA DEMANDE FUTURE

1. La population future

Dans le cadre de l'étude ici menée, la croissance de la population du site sera évaluée pour une période de 15 ans soit : 2018 – 2033

Hypothèse de croissance de la population

L'étude des Plans d'Occupation des Sols des communes d'arrondissement de Bafoussam 3^{ème} et de Bafoussam 2^{ème} présente dans le tableau ci-après l'évolution de la population urbaine de la ville de Bafoussam et des communes d'arrondissement de Bafoussam II et Bafoussam III

Tableau 3 : Evolution de la population des arrondissements de Bafoussam 2^{ème} et 3^{ème} de 1976 à 2030

Année	1976	1987	2005	2010(e)	2015(e)	2020(e)	2025(e)	2030(e)
Population urbaine totale	62 239	112 681	239 287	282 800	342 418	410 630	530 000	623 415
Tx croissance globaux		5,5	4,1	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3
Population urbaine Baf. 3 ^{ème}			58 152	717 77	87 448	105 883	126 976	150 808
Tx croissance de Baf 3 ^{ème}				4,3	4,1	3,9	3,7	3,5
Population urbaine Baf. 2 ^{ème}			99 524	122 843	150 177	181 837	218 060	258 987
Tx croissance de Baf 2 ^{ème}				4,3	4,1	3,9	3,7	3,5

Source : POS Bafoussam 3 et Bafoussam2

S'agissant spécifiquement de la zone d'étude, on considérera que le rythme d'évolution de la population va suivre celui des arrondissements concernés.

Tableau 4 : hypothèses d'évolution du taux de croissance de la population du site

Année	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035
Tx croissance de la	4.1	3.9	3.7	3.5

Evolution de la population de la zone du projet

Sur la base des taux de croissance présentés ci-dessus, l'évolution de la population de la zone du projet au cours de la période du projet est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Evolution de la population du site de 2018 à 2033

Année	2018	2023	2028	2033
Population	17 303	20 951	25 125	29 841

2. Les équipements socio-collectifs

L'évaluation des besoins futurs des différents équipements socio-collectifs est présentée dans les tableaux suivants.

Equipements scolaires

EDUCATION

Equipements		Normes (unité/p)		Situation	Besoins actuels	Ecart à combler	Besoins supplémentaires 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total des	Sup projeté	Total réalisé	
Crèche	0,2	1000	OUI	Actuelle	0	2	2	1	0	1	besoins 42000	En (m2) 8000	
Ecole maternelle	0,25	4000	OUI		1	1	1	1	0	1	32500	7500	
Ecole primaire	0,625	6000	OUI		3	0	0	0	1	0	15000	5000	
CETIC/CETIF	0,7	1000	OUI		1	0	0	0	0	0	14000	0	
Lycée/CETIF	0,45	1000	Seuil non atteint	Publique 1	0	0	0	0	0	0	0	45000	0
				Privé 3	0	0	0	0	0	0	0	0	45000
Lycée/CETIF	0,8	1000	Seuil non atteint	2 aux environs	0	0	0	0	0	0	80000	0	

ENIEG	0,04	1/250 000 hbts	aSeuil atteint non	1	0	0	0	0	0	0	0	10000	0
Centre de formatio n	0,02	1/250 000 hbts	aSeuil atteint non	1	0	0	0	0	0	0	0	5000	0

professionio atteint

Equipements sanitaires

SANTE												
Equipements	Normes (m2 / hbt)	Normes (unité/population)	Nécessité	Situati o n actuell	Besoi ns actue	Ecart s à comb	Besoi ns suppl é 2023	Besoi ns 2028	Besoi ns 2033	Total des besoin	Sup projeté (m2)	Total réalisé (m2)
Centre de santé	0,5	1/20 000	OUI	1	0	0	1	0	0	110000	10000	10000
in tégré Centre de soins	0,25	hb1/2ts0 000	OUI	1	0	0	1	0	0	15000	5000	5000
Pharmacie	0,01 5	hb1/2ts0 000 hbts	OUI	1	0	0	1	0	0	1300	300	300

3.2.1 Les terrains de sport

Equipement	Normes (m ² / hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Besoins actuels	Besoins supplémentés	Besoins 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à terme
Terrain de football	1	1/20 000 hbt	0	1	1	0	0	0	1	2
Terrain multisport	0,75	1/20 000 hbt	0	1	1	0	0	0	0	1

3.2.2- Les équipements marchands

Equipement	Normes (m ² / hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Besoins actuels	Besoins supplémentés 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à terme
Marché tertiaire	0,223	1/22 500 hbt	0	1	1	0	0	0	1
Boutiques	0,0133	1/1 500 hbt	0	12	12	2	3	3	20

Les boutiques auront une surface unitaire de 6 m² avec la possibilité de passer à 9 et 12 m² privilégiant des principes constructifs favorisant la modularité.

3.2.3- Les équipements administratifs

Equipements	Normes (m ² / hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Besoins actuels	Besoins supplémentés 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à terme
Commissariat d'arrondissement	0,02	1/50 000 hbt	1	0	0	0	0	0	0
Commissariat de sécurité publique	0,05	1/10 000 hbt	0	2	2	0	0	0	1
Poste de police	0,02	1/5 000 hbt	0	3	3	0	1	1	5

3.2.4- Les espaces verts

Equipements	Normes (m2/hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Ecarts à combler actuels	Besoins supplémentaires 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à combler à terme
Jardins équipés	0,25	1/10 000 hbts	0	2	2	0	0	1	3
Square	0,25	1/20 000 hbts	0	1	1	0	0	0	1

3.2.5- Les équipements de transport

Equipements	Normes (m2/hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Ecarts à combler actuels	Besoins supplémentaires 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à combler
-------------	-----------------	---------------------------	--------------------	-----------------	--------------------------	------------------------------	--------------	--------------	-----------------

									à terme
Abris Moto	0,0044	-	-	-	-	-	-	-	Selon le besoin
Stations de service	0,0031	1/22 500 hbts	1	0	0	0	0	1	1

3.2.6- Les équipements culturels

Equipements	Normes (m2 / hbt)	Normes (unité/population)	Situation actuelle	Besoins actuels	Ecart à combler actuels	Besoins supplé 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à combler à terme
Maison des jeunes	0,0044	1/4 500 hbts	0	0	1	1	1	1	3
Centre communautaire	0,0031	1/22 500 hbts	1	0	0	0	0	1	1

3.3 Les infrastructures

3.3.1 La voirie

Situation actuelle (ml)	Situation actuelle (m2)	Ratio (%)	Norme de desserte	Ecart à combler
31000 ml	186 000 m2	11%	Entre 20 et 30%	Entre 9% et 19%

3.3.2 Les réseaux divers

Les besoins aux connexions aux réseaux d'eau et d'énergie électrique et téléphone sont récapitulés dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Récapitulation des besoins d'alimentations aux réseaux d'eau et d'énergie électrique et téléphone

Type de réseau	Taux de couverture actuelle	Ecart à combler
RESEAU D'ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE ET ECLAIRAGE PUBLIC		
Alimentation en énergie électrique	57 % de connexion au réseau	Extension du réseau pour 43% du site
Eclairage public	23 spots dont 14 fonctionnels	Extension sur l'ensemble du réseau viaire primaire et secondaire
RESEAU D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE		

Adduction en eau potable	58.9% des Constructions connectées au réseau	Extension du réseau pour 41.1% du site La réhabilitation des deux
RESEAU DE TELECOMMUNICATION		
Réseau filaire de télécommunications	de > 5% de couverture	Extension sur l'ensemble du réseau viaire primaire et secondaire

3.3.3 Collecte des ordures ménagères

Type de réseaux	Normes (m2 / hbt)	Normes / d'installation	Situation actuelle	Besoins actuels	Ecart à combler actuels	Besoins supplé 2023	Besoins 2028	Besoins 2033	Total à créer à terme
Bac à ordures	0,008	1/D=200 ml	15	43	28	0	0	0	28

LES PARTIS D'AMENAGEMENT

Cette étape se traduit par l'élaboration d'un plan de masse représentant les zones à reconstruire et éventuellement les aménagements prévus. Le programme comprend :

- Les aménagements des voiries ;
- Le renforcement ou l'extension des réseaux divers ;
- Le remodelage parcellaire ;
- L'aménagement des espaces verts et des fonds de vallées ;
- Construction de terrains de sport ;
- Les marchés ;
- La réservation d'espaces pour les équipements socio-collectifs ;
- La réservation d'espace pour le recasement des populations déguerpies.

Ce programme d'aménagement foncier est destiné à

- ✓ l'amélioration de l'attractivité de cette zone péri-centrale de la ville de Bafoussam;
- ✓ le renforcement des activités économiques et de la productivité de la zone;
- ✓ L'amélioration des conditions de vie des populations de la zone, principales bénéficiaires du projet.

L'aménagement est envisagé suivant trois scénarios : un scénario de base servant de référence et deux scénarios contrastés volontaristes.

4.1- La situation de référence

4.1.1- Description

Cette situation est caractérisée par le maintien du statu quo en matière de développement urbain : un tissu urbain irrégulier, sous structuré et sous-équipé. Ici les investissements nouveaux sont limités au minimum nécessaire pour maintenir le niveau actuel des ratios d'équipements et d'infrastructures. Il inclut les projets en court de démarrage et ceux programmés à court terme dont les financements sont acquis.

4.1.2- Le parti d'aménagement

4.1.2.1 Accessibilité/connectivité : insuffisante

L'accessibilité ici est assurée par la voirie actuelle. Elle est insuffisante. Toutefois elle sera légèrement augmentée par la reconquête des emprises des voies obstruées ou encombrées par les constructions, ainsi que les projets de revêtement des voiries en cours de démarrage et ceux programmés à court terme dont les financements sont acquis. Il s'agit des projets cités au tableau 2 ci-devant

4.1.2.2 Les zones réservées pour accueil des équipements socio-collectifs additionnels

Au plan des services et équipements publics, la demande sera satisfaite dans les conditions actuelles au fil des besoins. Il s'agit essentiellement :

- des centres de santé additionnels ;
- des établissements scolaires additionnels ; des espaces de détente éventuellement ; Des places sacrées.

4.1.2.3 Les tissus d'habitat

Les tissus d'habitat ne subiront pas de bouleversement sensible. Les expropriations éventuelles, juste le strict minimum en termes de casses et déguerpissements est envisagé et limités aux emprises de voiries reconquises et espaces réservés aux équipements futurs.

4.2 La variante 1 dite « de rattrapage des normes »

4.2.1 Description de la variante

Les aménagements liés à cette variante visent

- le renforcement de l'accessibilité des populations aux services urbains ;
- l'augmentation de l'offre de logements ;
- le développement des activités économiques (bureaux, commerces, marché) ;
- le renforcement des équipements socio collectifs ;
- la création des espaces de jeu et de loisir....

Cette variante est caractérisée par un niveau de développement urbain qui satisfait les normes minimales. En effet sur la base de la situation existante, ce scénario, tout en intégrant les projets prévus par les documents de planification ou ceux en cours d'exécution, prévoit le rattrapage et le maintien des normes d'infrastructures et d'équipements urbains.

4.2.2 Le parti d'aménagement

4.2.2.1 Accessibilité/connectivité

La mise en valeur de ce potentiel passera également par la structuration du réseau au travers de quatre grands maillages, dont une rocade urbaine de 22 mètres d'emprise, un réseau structurant primaire de 18 et 14 mètres d'emprises et un réseau secondaire de 12 mètres d'emprises. Le réseau viaire de desserte sera structuré par des voies de 7 mètres d'emprises formant des îlots d'habitations de moins de 1 hectare et dont la desserte intérieure sera assurée par des pistes de 3 mètres d'emprises. Il s'agira plus précisément de :

- densifier le réseau de voirie à travers l'extension des réseaux structurant de distribution et de desserte, passant de 34,5 km de voirie en situation de référence à 38,5 km ;
- surclasser la plus grande partie des chemins piétonniers en voirie de desserte carrossable, passant de 2,9 à 0,9 km de voies piétonnes de 03 mètres d'emprise;
- créer 6,68 km de voies sur berges de 06 mètres d'emprise.

4.2.2.2 Réseaux divers

Au niveau des réseaux il s'agira de :

- Densifier le réseau d'adduction en eau potable en posant un linéaire complémentaire de 28 419 mètres de tuyaux ;
- Densifier le réseau électrique en posant un linéaire complémentaire de 12 456 mètres de réseau basse tension
- Etendre les réseaux divers vers les zones non couvertes actuellement notamment dans la zone Nord-ouest du site ;
- Densifier les points de collecte des ordures ménagères en créant 28 points de collecte complémentaires

4.2.2.3 Equipements socio collectifs

Sur le plan de la couverture en équipements socio-collectifs, il s'agira :

- De combler le déficit en équipements socio-collectifs par rapport aux normes (Scolaire, santé, sportif, espaces verts, administratifs, etc. ...).

Il s'agira de créer à terme

- 04 postes de police ;
- 02 terrains de football ;
- 02 marchés tertiaires ;
- 03 maisons de jeunes ;
- 03 jardins publics ;
- 01 square.

4.2.2.4 Foncier et habitat

Dans le domaine du foncier et de l'habitat, il s'agira :

- de remodeler le parcellaire dans la zone en priorisant les principes de remembrement, de GIFU et de copropriété ;
- d'aménager une zone spécifique de recasement ;
- d'améliorer la qualité de l'habitat notamment aux abords des grands axes de voirie et dans certaines zones à réaménager

4.2.2.5 Espaces verts

Un parc urbain et un jardin botanique seront créés.

4.3- La variante 2 dite « de l'ambition »

4.3.1 Description de la variante

L'objectif de cette variante est d'améliorer la variante 1 notamment en matière d'activités et de productivité économiques. Cette variante est caractérisée par

- une plus grande densification des VRD pour une desserte confortable ;

- l'aménagement des bas-fonds et des zones d'habitat collectifs ;
- et surtout, un plus grand développement des activités grâce au renforcement des axes d'activités économiques (rues commerciales) et par la création de pôles de concentration des activités ou pôles de centralité urbaine.

4.3.2 Le parti d'aménagement

4.3.2.1 Pôles de centralité

Eu égard à leurs positions stratégiques, certains points de la zone d'étude ont été identifiés pour être des pôles de concentration d'activités diverses : éducation, santé, commerces, services, ateliers divers, services publics, etc... Ces pôles ont été choisis en raison de ce qu'ils y existent déjà plusieurs activités et, partant, ils se révèlent être des potentiels de développement d'activités économiques et sociales-et culturelles. Quatre pôles de centralité ont été identifiés autour de quatre grands carrefours :

- carrefour du stade Fo'o Sack Ngouong ;
- carrefour de la Scierie Takam ;
- carrefour Touristique ;
- carrefour Ecole normale

4.3.2.2 Réseaux divers

Au niveau des réseaux il s'agira de :

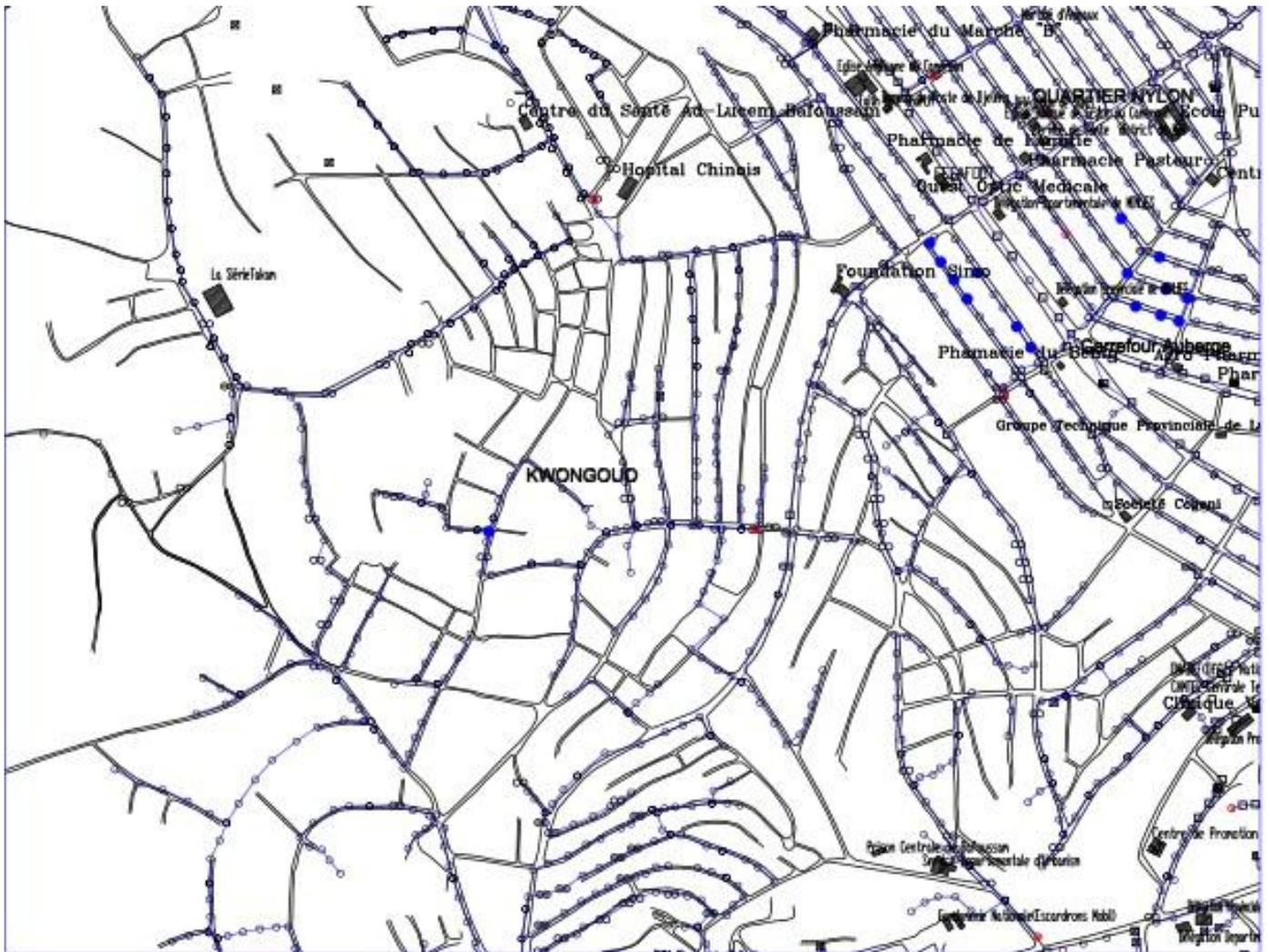
- Densifier le réseau d'adduction en eau potable en posant un linéaire complémentaire de 31 160 mètres de tuyaux ;
- Densifier le réseau électrique en posant un linéaire complémentaire de 15 197 mètres de réseau basse tension ;
- Etendre les réseaux divers vers les zones non couvertes actuellement notamment dans la zone Nord-Ouest du site ;
- Aménager le cours d'eau principal ;

- Densifier les points de collecte des ordures ménagères en créant 28 points de collecte complémentaires.

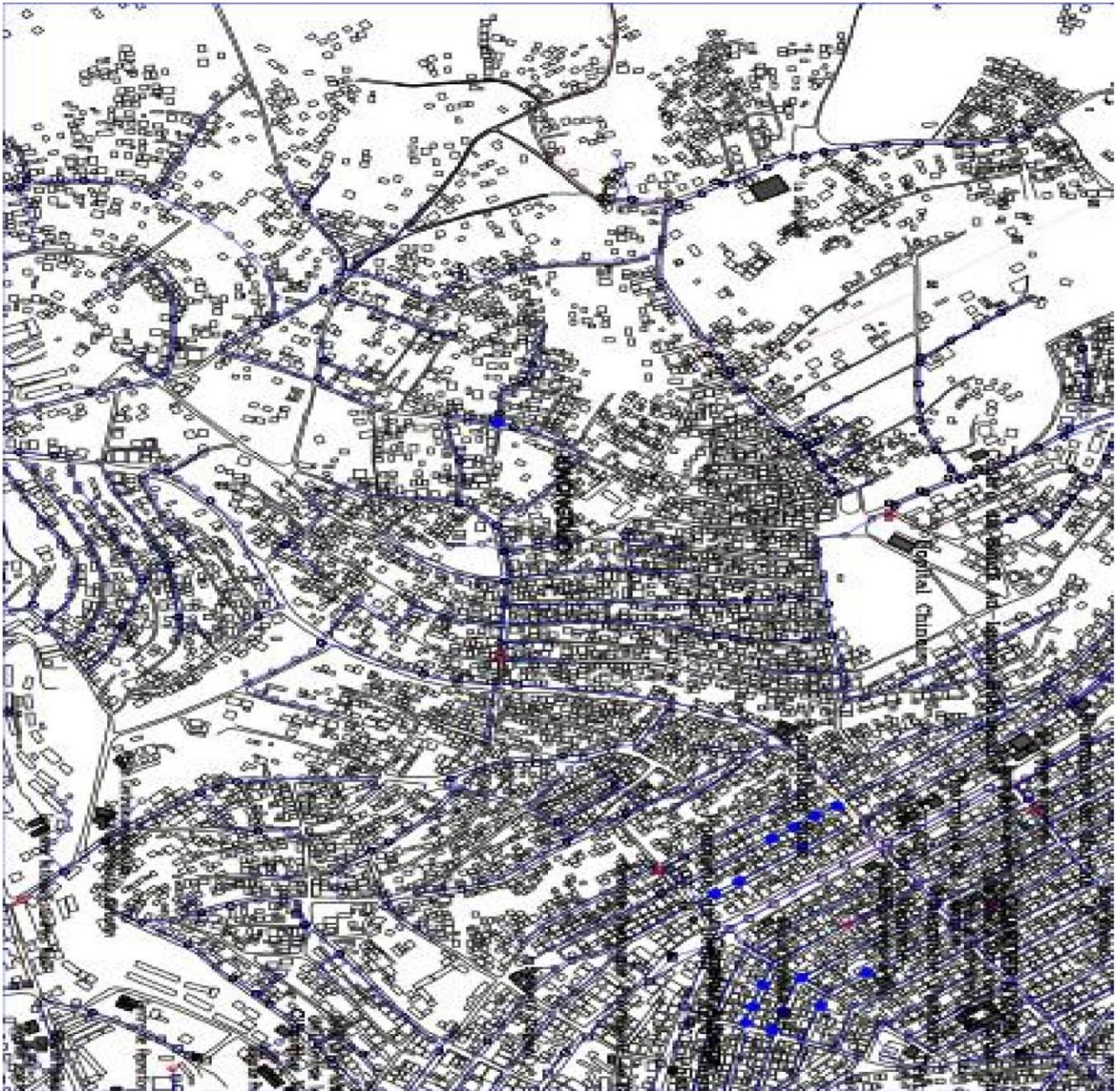
4.3.2.4 Equipements socio collectifs et espaces verts

Sur le plan de la couverture en équipements socio-collectifs, il s'agira, en plus des équipements prévus dans la variante 1, créer

- 01 terrain multisport ;
- 02 commissariats de sécurité publique ;
- 01 parcours paysager à côté des voies sur berges.



Réseau BT de la zone d'aménagement



Réseau MT /BT

V DIMENSIONNEMENT DU RESEAU BT COMPLEMENTAIRE

Les normes en vigueur pour le dimensionnement des réseaux MT et BT sont ceux tirés des normes de construction des lignes aériennes HTA et BT sur poteaux bois de ENEO la version révisée de Juin 2013.

Il sera également question de considérer les rayonnements de chaque poste à créer, afin de prévenir les chutes de tensions chez les populations qui vivront dans les zones aménagées et ainsi garantir une bonne qualité de service.

ETATS DES LIEUX

La zone d'étude couvre les sept quartiers sous-structurés suivants, étendus sur 164 hectares : Kouogouo village I, Kouogouo village II, Ngouache I, Ngouache II, Ngouache III et Djeleng IV bloc C. Tous ces quartiers sont subdivisés en 29 blocs au total.

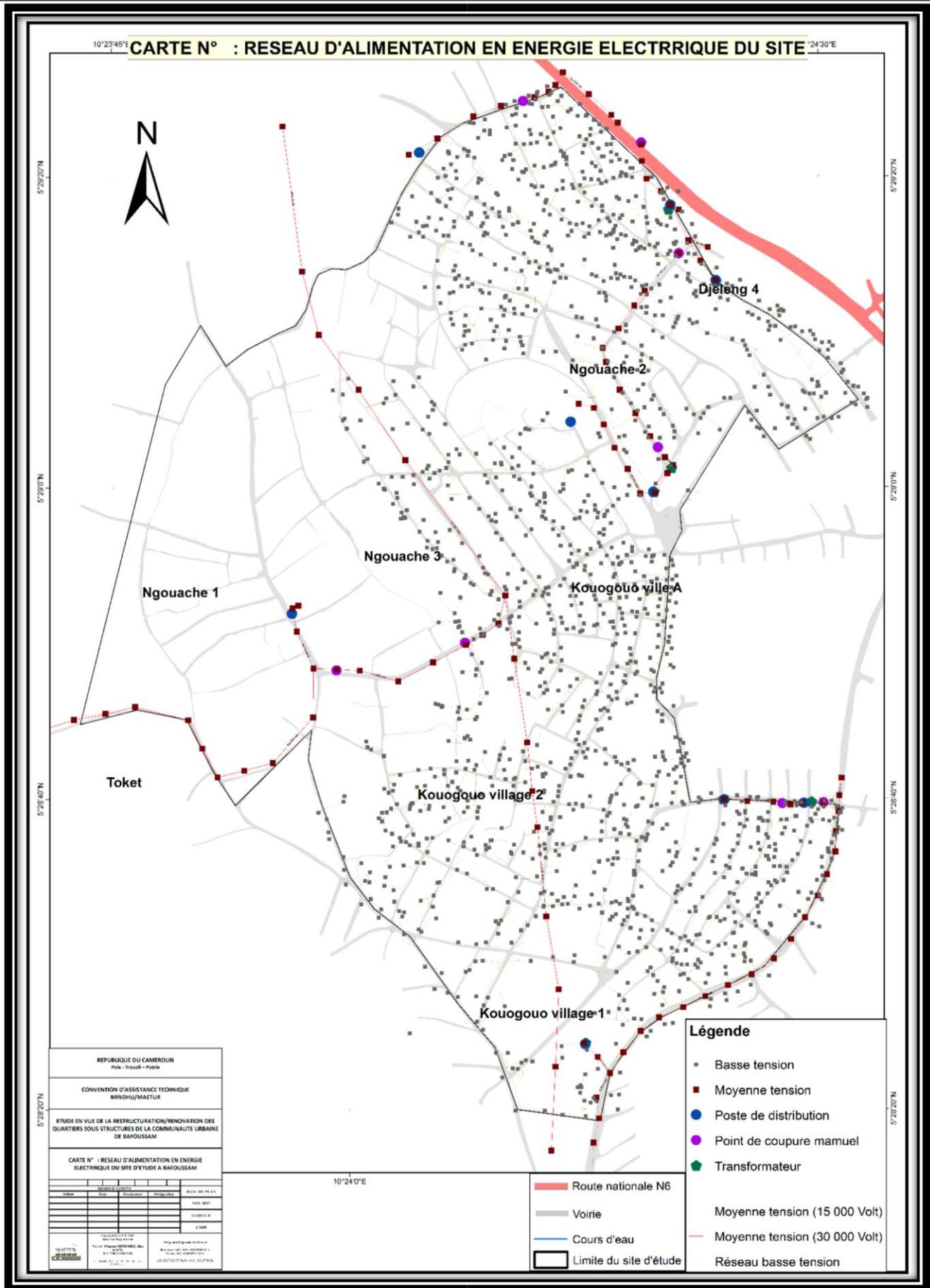
Suivant la carte ci-dessous nous constatons qu'une partie de la zone soit au Sud-Est possède un réseau électrique MT dense avec le réseau 30KV et la basse tension qui en découle et les différents points de livraison pour acheminer l'énergie dans les différents foyers des populations.

NB : Il convient de noter la coexistence des réseaux électriques de desserte urbaine en parallèle avec les réseaux électriques de desserte ruraux. Ceci est un à l'origine de phénomènes parfois constater dans des quartiers où deux foyers côte à côte ne ressentent pas les mêmes perturbations électriques.

La partie Nord-ouest de la zone à aménager est très peu fournie en réseaux électrique MT ou BT. Ceci représente la portion pour laquelle un renforcement et une extension de réseaux doit impérativement être entrepris afin d'éviter les toiles d'araignées et la mauvaise qualité de l'énergie électrique qui sera fournie à la population au Nord-Ouest.

Le réseau électrique MT est couvert par 02 départs du D13 Bafoussam et D31 Mbouda. Les longueurs des différents réseaux sont présentées sur les tableaux de l'équilibre de l'offre et de la demande.

En termes d'éclairage public seulement 23 spots d'éclairage public dont 14 fonctionnels ont été identifiés. Ce qui largement insuffisant pour la zone.



EQUILIBRE OFFRE ET DEMANDE EN ENERGIE ELECTRIQUE

Le réseau de distribution de l'ouest-est alimente principalement par deux postes sources 90/30/15 kv à Bafoussam, 90/30kv à Nkongsamba.

Le réseau de distribution des régions Ouest et Nord-ouest tire sa source essentiellement du poste 90KV/30KV/15KV de Bafoussam.

Le poste de Nkongsamba alimente une partie de la région de l'Ouest dans la base technique de Bangangté à travers le départ D32 Nkongsamba-Bafang.

Seuls les villages Magba, Bankim, Mape et Nkondjock sont alimentés par les centrales isolées de la Mape et Nkondjock.

CONSTITUTION DU POSTE 90/30/15 KV DE BAFOUSSAM

Le poste 90/30/15/KV de Bafoussam est constitué de :

- 1 Arrivée 90kv Nkongsamba – Bafoussam (A1)
- 1 Départ 90 KV Bafoussam – Bamenda alimentant le poste source 90/30 KV de Bamenda □
Deux transformateurs de puissance :
- 01 Transformateur 90/15 KV de puissance 20 MVA (AT1)
- 01 Transformateur 90/30 KV de puissance 36 MVA (AT2)
- 02 Transformateurs élévateurs 30/15 KV de 5 MVA chacun (une liaison jeux de barres(JDB) 30KV et 15KV)
- Des condensateurs
- 03 Départs 30KV (D31 Mbouda, D32 Foubot et D33 Bangangté) desservant les villages environnants de la région de l'Ouest
- 03 Départs 15 KV (D11, D12, D13) au service du centre urbain de Bafoussam
- 02 Arrivées en 15 KV de la centrale thermique de Bafoussam (Bameka)

On compte aussi des centrales isolées : Mapé et Nkondjock ci-dessous la situation de l'offre et de la demande pour l'ouest :

POSTE SOURCE	PUISSANCE INSTALLEE (MVA)	DEPARTS	LONGUEUR MT EN KM	POINTE PAR XFO(MVA)
BAF 90/15KV	36	D11 BFS VILL E	8	23
		D12 BFS VILL E	50	
		D13 BFS VILLE	40	

BAF 90/30KV	50	D31 MBDA	1 015	35
		D32 FBOT	585	
		D33 BGTE	1 145	
NKONG 90/30KV	20	D32 BFNG	375	7,26
CENTRALE THERMIQUE BAF	14	VERS POSTE 90KV BFS	3	6
TOTAL OUEST	120		3221	71,26

CENTRALE ISOLEE	PUISSANCE INSTALLEE (MVA)	DEPARTS	LONGUEUR MT EN KM	POINTE PAR XFO(MVA)
MAPE	1,03	BANKIM	40	0,460
		MAGBA	7	0,400
KONDJOCK	0,250	KONDJOCK	12	0,200

**PRESENTATION DES DEPARTS HTA
CARACTERISTIQUES DES LIGNES D11, D12, D13 BAFOUSSAM**

DEPARTS	D11 BAFOUSSAM	D12 BAFOUSSAM	D13 BAFOUSSAM
Origine du départ	Poste 90kv Bafoussam	Poste 90kv Bafoussam	Poste 90kv Bafoussam
Puissance Installée	3900 KVA	10140 KVA	13480 KVA
Capacité Maximale de Transit	6550 KW	6550 KW	8730 KW
Nbre de postes triphasés	8	56	60
Nbre de postes Monophasés	0	0	0

Nbre de postes HTA/HTA	0	0	0
Longueur Triphasée (km)	7	14	13
Longueur monophasée (km)	0	0	0
Nature des conducteurs	ALMELEC	ALMELEC	ALMELEC
Section des conducteurs	148 mm ²	148 mm ²	148 mm ²
Nature des supports	Poteaux bois et bétons	Poteaux bois et bétons	Poteaux bois et bétons
Nature des armements	Traverses bois et nappes voûtes	Traverses bois et nappes voûtes	Traverses bois et nappes voûtes
Nature de l'environnement	Habitations, champs, trafic routier	Habitations, champs, trafic routier	Habitations, champs, trafic routier

CARACTERISTIQUES DES LIGNES D31MBDA, D32 FBOT, D33 BGTE

DEPARTS	D31 MBOUDA	D32 FOUMBOT	D33 BANGANGTE
Origine du départ	Poste 90kv Bafoussam	Poste 90kv Bafoussam	Poste 90kv Bafoussam
Puissance Installée	25580 KVA	15700 KVA	27445 KVA
Capacité Maximale de Transit	13100 KW	13100 KW	17460 KW
Nbre de postes triphasés	158	93	232
Nbre de postes Monophasés	234	109	305
Nbre de postes HTA/HTA	2	2	1
Longueur Triphasée (km)	308,5	398	551

Longueur monophasée (km)	280	205	400
Nature des conducteurs	ALMELEC	ALMELEC	ALMELEC
Section des conducteurs	93, 54 et 34 mm ²	93, 54 et 34 mm ²	93, 54 et 34 mm ²
Nature des supports	Poteaux bois et bétons	Poteaux bois et bétons	Poteaux bois et bétons
Nature des armements	Traverses bois et nappes voûtes	Traverses bois et nappes voûtes	Traverses bois et nappes voûtes
Nature de l'environnement	Habitat, forêt, champ, relief accidenté	Habitat, forêt, champ, relief accidenté	Habitat, forêt, champ, relief accidenté

Performance des départs

Afin d'évaluer de la performance des départs, nous avons déterminé l'indice de non qualité de chacun d'entre eux (Tableau 12). Le moins performant étant celui de plus grand indice, autrement dit, qui contribue le plus à la dégradation de la qualité de service du Réseau électrique du Nord-Ouest.

Les résultats ainsi obtenu sont consignés dans

le tableau ci-dessous :

Depart	QOS INDEX	QOS CUMULE
BFS.D11 VILLE	0%	0%
BFS.D13 VILLE	0%	1%
D11 VILLE	0%	1%
D12 VILLE	2%	5%
D13 VILLE	0%	5%
D31 MBDA	6%	17%
D32 FOUMBOT	14%	44%
D33 BANGANGTE	29%	100%

Tableau 1 : Indice de départ des différents départs

Nous pouvons nous rendre compte ici que départ le moins performant est le D33, suivi du D32 Foubot.

Dès lors, il est légitime de se poser la question de savoir quels sont les départs sur lesquels il est nécessaire d'engager des actions afin de d'améliorer la performance globale de l'ensemble du réseau.

La réponse à cette question nous est fournie par l'analyse de Pareto présentée dans le tableau ci-dessous :

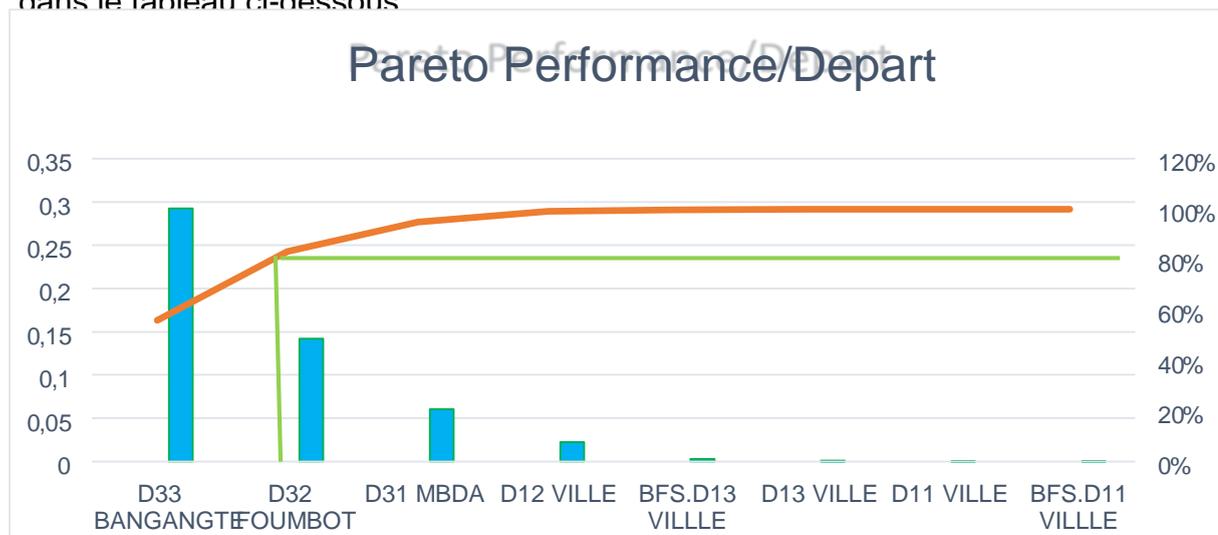


Figure 1 : Pareto de la performance des départs

Nous pouvons ainsi constater que 80% de la non performance des départs de l'Ouest est causée par le D33, le D32 FOUMBOT, le D31 MBOUDA

Criticité des départs

En ce qui concerne la criticité des différents départs, une démarche similaire à la précédente (I) nous permet de classer comme suit les différents départs par ordre de criticité.

Tableau 2: Indice de criticité des différents départs

Départs MT	Criticité	cumulé
D31 MBOUDA	23%	23%
D32 FOUMBAN	18%	41%
D33 BANGANGTE	16%	57%
D12 VILLE	13%	70%
D32 BAFANG	13%	83%
D13 AEROPORT	12%	95%
D11 VILLE	5%	100%

Ici, il nous est donné de constater que le départ le plus critique est le D35 KUMBO, suivi des D12 ET D13 VILLE.

Afin d'identifier les départs sur lesquels il est nécessaire de se focaliser compte tenu de leur criticité, nous

Procédons à une analyse de Pareto comme indiqué sur le-graphe :ci-dessous

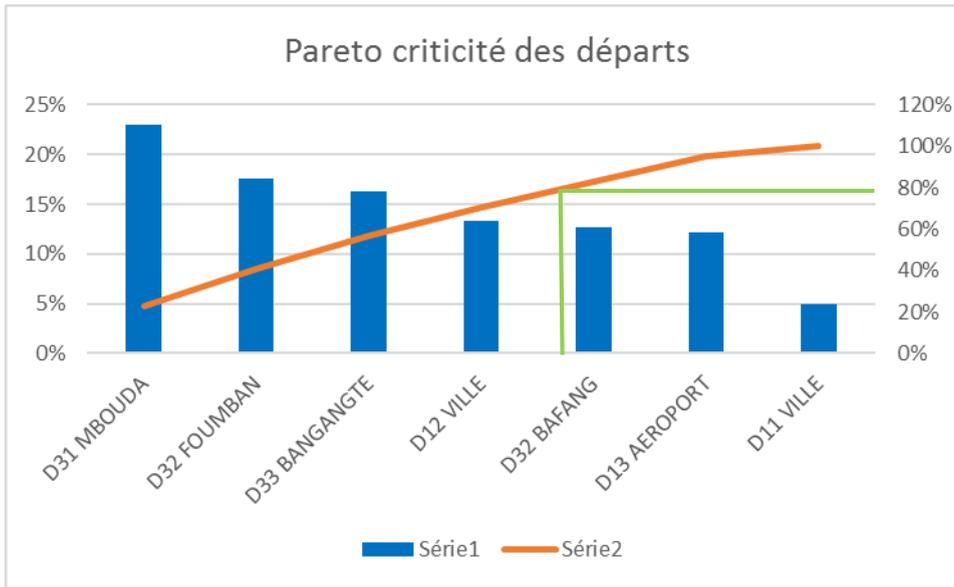


Figure 2 : Pareto de criticité des différents départs

Nous constatons ici que, le D31 Mbouda est le départ le plus critique.

a) Priorisation des départs : Matrice Performance/Criticité

Comme nous l'avons dit plus haut, la politique Asset Management de l'entreprise nous impose dans l'optique d'une allocation optimale des ressources, une priorisation des actions de maintenance de nos différents départs.

Nous venons d'identifier les départs les moins performants et les plus critiques du réseau de distribution du Nord-Ouest qui se résume dans le tableau ci-dessous :

Tableau3: Classification des départs par performance/criticité

PERFORMANC		1 ^{er}	2 ^{ème}	3 ^{ème}	4 ^{ème}	5 ^{ème}	6 ^{ème}	7 ^{ème}
CRITICIT	1 ^{er}				D31			
	2 ^{ème}					D32		
	3 ^{ème}							D33
	4 ^{ème}			D12				
	5 ^{ème}						D32 BAFANG	
	6 ^{ème}		D13					
	7 ^{ème}	D11						

Afin donc d'allier à la fois performance et criticité dans la définition des priorités en terme d'action de maintenance préventive et même d'exploitation, positionnons ces différents départs dans la matrice de performance/criticité.

HYPOTHESE DE CALCULS

EVALUATION DE LA DEMANDE FUTURE

La population future

Dans le cadre de l'étude ici menée, la croissance de la population du site sera évaluée pour une période de 15 ans soit : 2018 – 2033

Hypothèse de croissance de la population

L'étude des Plans d'Occupation des Sols des communes d'arrondissement de Bafoussam 3ème et de Bafoussam 2ème présente dans le tableau ci-après l'évolution de la population urbaine de la ville de Bafoussam et des communes d'arrondissement de Bafoussam II et Bafoussam III

Tableau 3 : Evolution de la population des arrondissements de Bafoussam 2ème et 3ème de 1976 à 2030

Année	1976	1987	2005	2010(e)	2015(e)	2020(e)	2025(e)	2030(e)
Population urbaine totale	62 239	112 681	239 287	282 800	342 418	410 630	530 000	623 415
Tx croissance globaux		5,5	4,1	4,1	3,9	3,7	3,5	3,3
Population urbaine Baf.			58 152	717 77	87 448	105 883	126 976	150 808
Tx croissance de Baf 3ème				4,3	4,1	3,9	3,7	3,5
Population urbaine Baf.								
² Tx croissance de Baf 2ème ^e			99 524	122 8434,3	150 1774,1	181 8373,9	218 0603,7	258 9873,5

Source : POS Bafoussam 3 et Bafoussam2

S'agissant spécifiquement de la zone d'étude, on considérera que le rythme d'évolution de la population va suivre celui des arrondissements concernés.

Tableau 4 : hypothèse d'évolution du taux de croissance de la population du site

Année	2015-2020	2020-2025	2025-2030	2030-2035
Tx croissance de la zone	4.1	3.9	3.7	3.5

3.1.2- Evolution de la population de la zone du projet

Sur la base des taux de croissance présentés ci-dessus, l'évolution de la population de la zone du projet au cours de la période du projet est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Evolution de la population du site de 2018 à 2033

Année	2018	2023	2028	2033
Population	17 303	20 951	25 125	29 841

Les réseaux divers

Les besoins aux connexions aux réseaux d'énergie électrique sont récapitulés dans le tableau suivant.

Tableau 15 : Récapitulation des besoins d'alimentation aux réseaux d'eau et d'énergie électrique et téléphone

Type de réseau	Taux de couverture actuelle	Ecart à combler
RESEAU D'ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE ET ECLAIRAGE PUBLIC		
Alimentation en énergie électrique	57 % de connexion au réseau	Extension du réseau pour 43% du
Eclairage public	23 spots dont 14 fonctionnels	Extension sur l'ensemble du réseau

Variante I

- Densifier le réseau électrique en posant un linéaire complémentaire de **12 456** mètres de réseau basse tension

Variante II

- Densifier le réseau électrique en posant un linéaire complémentaire de **15 197** mètres de réseau basse tension

Extension du réseau électrique

Les besoins d'extension du réseau électrique basse tension par variante sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Besoins d'extension du réseau électrique basse tension

Réseau de voirie	Référence (ml)	Variante 1 (ml)	Variante 2 (ml)
Linéaire total de voies	37 463	39 464	41 855
Linéaire total de voies	27 008	27 008	27 008
Linéaire total de voies à	10 455	12 456	14 847

Coûts des réseaux

Les coûts des réseaux divers sont également obtenus à partir des estimations antérieures.

Le coût moyen du mètre linéaire de la mise en place du réseau basse tension correspond à 90 000 F CFA. De même le coût moyen d'aménagement du mètre carré d'espace vert est pris entre 6 000 à 10 000 F CFA HT.

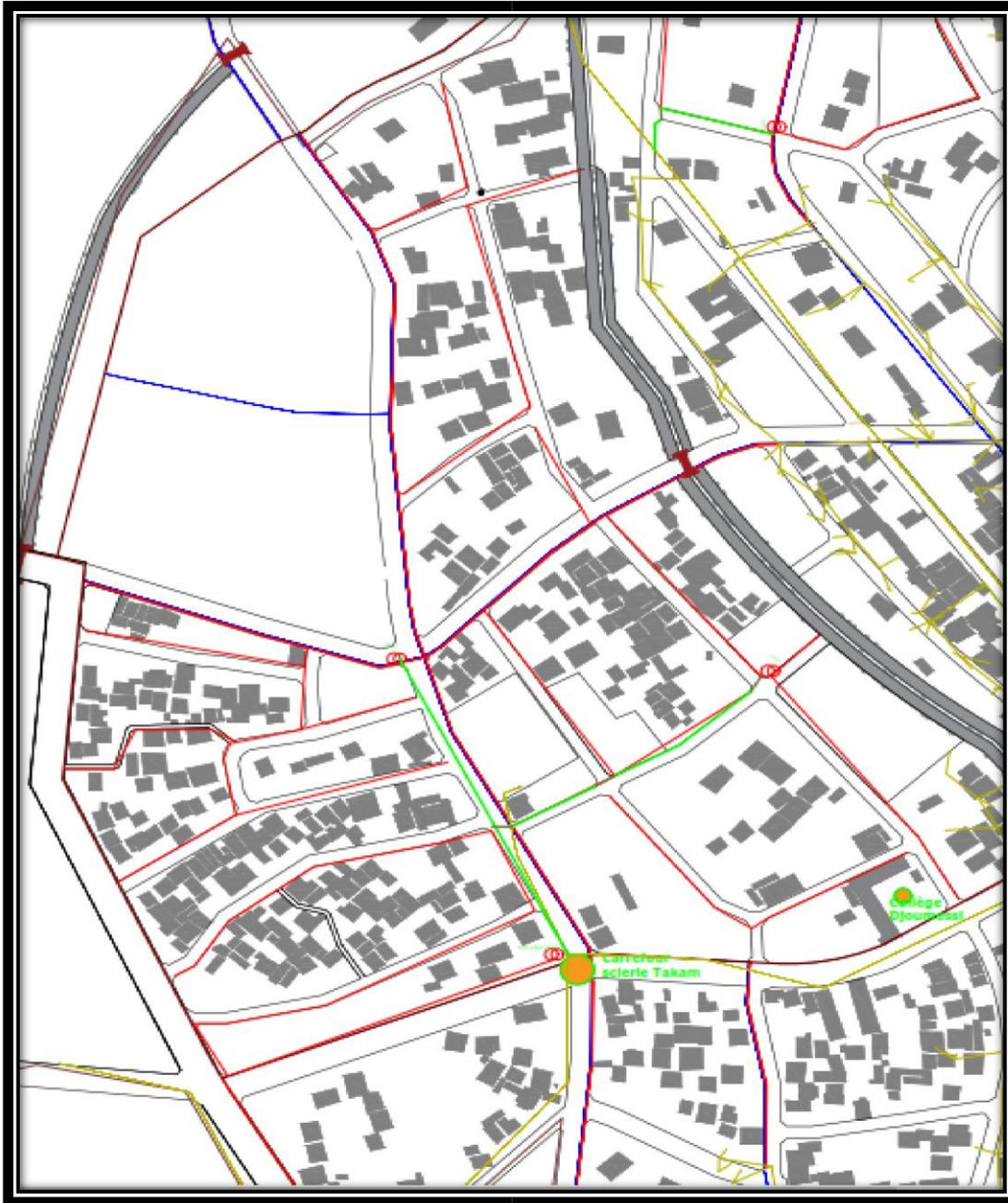
Réseau de voirie	Référence	(ml) Variante 1	(ml) Variante 2	Coût unitaire (ml)	Coût total VARIANTE 1	Coût total VARIANTE 2
------------------	-----------	-----------------	-----------------	--------------------	-----------------------	-----------------------

Tableau 17 : Coût du linéaire supplémentaire du réseau électrique

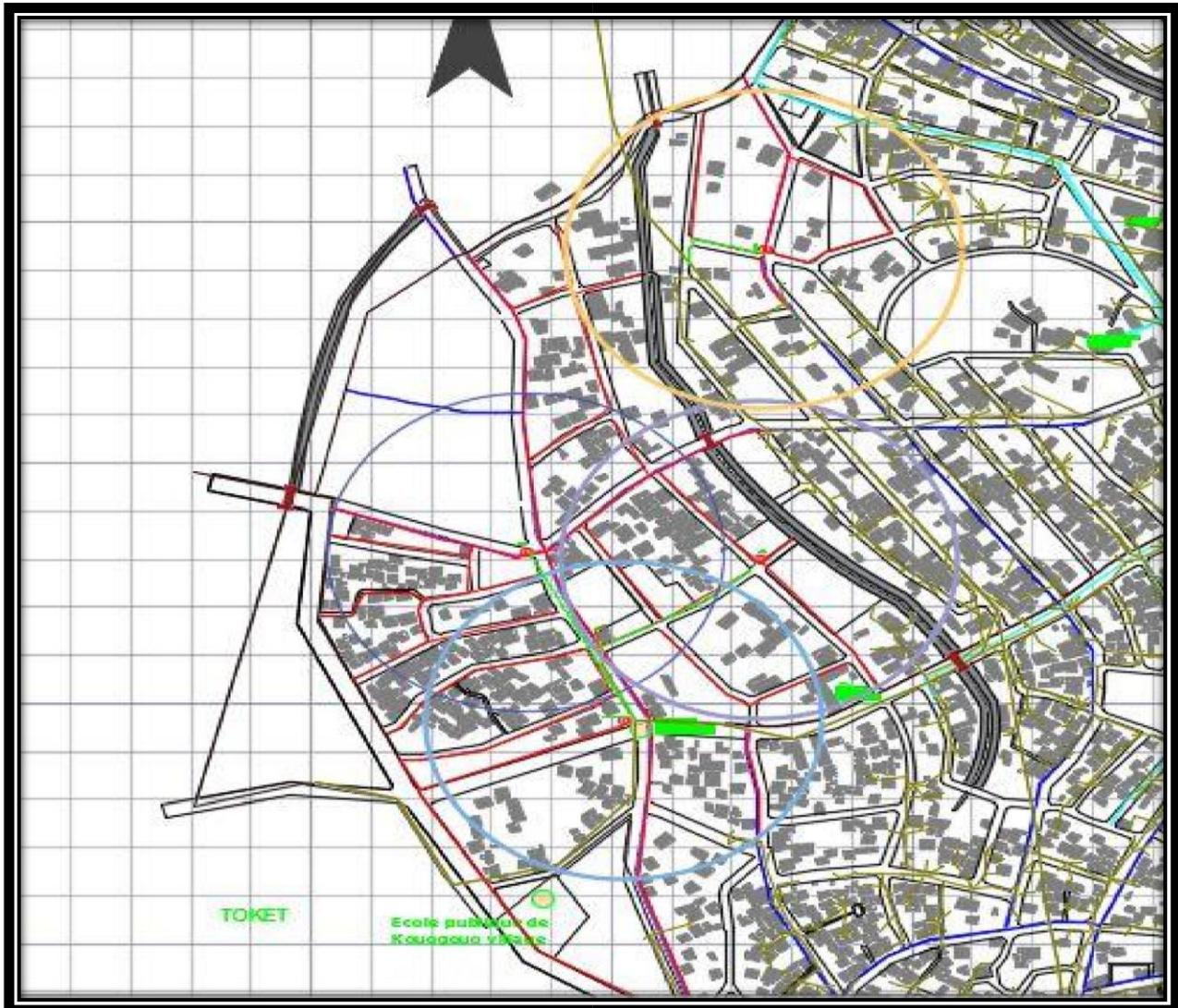
Réseau de voirie	Référence (ml)	Variante 1 (ml)	Variante 2 (ml)	Coût unitaire (ml)	Coût total VARIANTE 1	Coût total VARIANTE 2
Linéaire total de voies	37 463	39 464	42 205	90 000	3 551 727	3 798 459
Linéaire total de voies	27 008	27 008	27 008	90 000	2 430 720	2 430 720
Linéaire total de voies à	10 455	12 456	15 197	90 000	1 121 007	1 367 739



MAILLAGE DU RESEAU BT COMPLEMENTAIRE



MAILLAGE DU RESEAU MIXTE MT ET BT



Il est question de dimensionner le réseau MT pour alimenter chaque poste et ensuite dimensionner la BT issu de chaque poste toute en respectant les limites de rayonnement de chaque poste. Pour la circonstance nous avons renommé les postes à créer comme suit :

1. Poste Scierie Takam 2
2. Poste 2
3. Poste 3 et
4. Poste 4

DEVIS ESTIMATIF POSTE A ET SON RAYONNEMENT BT

REF	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>RESEAU HTA AERIEN</u>				
	Etude et piquetage	km	2,62	179 077	469 182
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	1	55 485	55 485
	F&P poteau bois de 11/J	U	1	145 321	145 321
	F&P IACM 36kV/32A	U	1	1 632 796	1 632 796
	Mise à la terre des masses de l'IACM	Ens	1	129 215	129 215
	Confection plate-forme de manœuvre IACM	U	1	31 095	31 095
	F&P Poteau métallique de 11/800daN	U	1	368 099	368 099
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P traverse bois de 2,40m	U	2	23 193	46 385
	F&P montants de 2 fers plats	U	4	3 578	14 311
	F&P console de tête	U	1	15 426	15 426
	F&P isolateur rigide 30kv	U	1	24 570	24 570
	F&P chaine d'ancrage 3élt	U	9	57 220	514 981
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	9	10 155	91 392
	Fourniture câble almelec de 34mm ²	ml	210	629	132 139
	Déroulage câble almelec 34mm ²	km	0,21	119 101	25 011
	Numérotation supports au pochoir	U	3	1 266	3 799
	F&P plaque DM	U	3	1 536	4 609
	Confection bretelle sur double ancrage 34mm ²	U	6	4 902	29 412
	Confection bretelle de dérivation	U	3	4 902	14 706
	<i>Sous total I</i>				3 886 830
II	<u>EQUIPEMENT POSTE</u>				
	Fourniture transformateur H61 160kVA/30kV/B2	U	1	4 084 856	4 084 856
	Pose transformateur H61 160kVA/30kV triphasé	U	1	170 517	170 517
	F&P disjoncteur HP de 160kVA/B2	U	1	760 226	760 226
	Confection plate-forme de manœuvre disjoncteur				
	HP	Ens	1	36 525	36 525
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	1	498 730	498 730
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P Parafoudre de 30kV	U	3	93 315	279 945
	F&P C/C à expulsion MT	U	3	154 940	464 820
	Elément fusible 6A	U	3	9 539	28 617
	Confection bretelle simple	U	3	5 738	17 214
	Confection terre des masses transfo	U	1	105 251	105 251
	F&P chaine d'ancrage 3élt	U	3	57 220	171 660
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	3	10 155	30 464

	F&P MALT type 2BH	U	1	100 168	100 168
	Confection Descentes prise de terres	U	1	100 168	100 168
	Sous total II				6 988 056
III	EXTENSION DE RESEAU BT AERIEN				
	F et P Poteau bois 9M/S - Classe D	U	45	50 698	2 281 417
	F&P poteau bois de 9m/J - Classe D	U	19	118 338	2 248 428
	F&P raccord Niled PI	U	40	3000	120 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble				
	préassemblée	U	38	11 798	448 308
	F&P armement d'alignement pour câble				
	préassemblée	U	45	9 589	431 502
	F&P câble préas. 3X70mm ² +NP+2EP Alu	ml	2650	4 039	10 704 066
	F& mise à la terre du neutre type B	U	4	100 168	400 672
	F& mise à la terre du neutre type C	U	9	100 168	901 512
	Numérotation supports au pochoir	U	64	1 266	81 055
	Prise en charge du touret de câble (P<= 1T)	U	2	60 139	120 279
	Chargement et déchargement matériels	T	25	10 345	258 629
	Transport matériels	ff	3	150 000	450 000
	Déplacement équipe	H	96	14 701	1 411 296
	Sous total III				17 575 746
	TOTAL HT DEVIS				21 462 577
	TVA	%	19,25	21 462 577	4 131 546
	Total Devis TTC				25 594 123

DEVIS ESTIMATIF POSTE 2 ET SON RAYONNEMENT BT

REF	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>NORMALISATION DU RESEAU HTA AERIEN</u>				
	Etude et piquetage	km	3,8	179 077	680 493
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	1	55 485	55 485
	F et P Poteau bois 11M/S - Classe D	U	4	62 436	
	F&P poteau bois de 11/J	U	3	145 321	435 964
	F&P IACM 36kV/32A	U	1	1 632 796	1 632 796
	Mise à la terre des masses de l'IACM	Ens	1	129 215	129 215
	Confection plate-forme de manoeuvre IACM	U	1	31 095	31 095
	F&P Poteau métallique de 11/800daN	U	1	368 099	368 099
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P traverse bois de 2,40m	U	10	23 193	231 927
	F&P montants de 2 fers plats	U	20	3 578	71 555
	F&P console de tête	U	7	15 426	107 979
	F et P Tige renforcée pour Isolateur rigide TR 25/285/140	U	8	13 903	111 226
	F&P isolateur rigide 30kv	U	15	24 570	368 549
	F&P chaîne d'ancrage 3élt	U	21	57 220	1 201 623
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	21	10 155	213 247
	Fourniture câble almelec de 34mm ²	ml	900	629	566 312
	Déroulage câble almelec 34mm ²	km	0,9	119 101	107 191
	Numérotation supports au pochoir	U	9	1 266	11 398
	F&P plaque DM	U	9	1 536	13 826
	Confection bretelle sur double ancrage 34mm ²	U	6	4 902	29 412
	Confection bretelle de dérivation	U	3	4 902	14 706
	<i>Sous total I</i>				6 520 994
II	<u>EQUIPEMENT POSTE</u>				
	Fourniture transformateur H61 160kVA/30kV/B2	U	1	4 084 856	4 084 856
	Pose transformateur H61 160kVA/30kV triphasé	U	1	170 517	170 517
	F&P disjoncteur HP de 160kVA/B2	U	1	760 226	760 226
	Confection plate-forme de manoeuvre disjoncteur HP	Ens	1	36 525	36 525
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	1	498 730	498 730
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P Parafoudre de 30kV	U	3	93 315	279 945
	F&P C/C à expulsion MT	U	3	154 940	464 820
	Elément fusible 6A	U	3	9 539	28 617
	Confection bretelle simple	U	3	5 738	17 214
	Confection terre des masses transfo	U	1	105 251	105 251
	F&P chaîne d'ancrage 3élt	U	3	57 220	171 660
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	3	10 155	30 464

	F&P MALT type 2BH	U	1	100 168	100 168
	Confection Descentes prise de terres	U	1	100 168	100 168
	<i>Sous total II</i>				6 988 056
III	<u>EXTENSION DE RESEAU BT AERIEN</u>				
	F et P Poteau bois 9M/S - Classe D	U	60	50 698	3 041 889
	F&P poteau bois de 9m/J - Classe D	U	28	118 338	3 313 472
	F&P raccord Niled PI	U	35	3000	105 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	56	11 798	660 664
	F&P armement d'alignement pour câble préassemblée	U	60	9 589	575 336
	F&P câble préas. 3X70mm²+NP+2EP Alu	ml	3610	4 039	14 581 765
	F& mise à la terre du neutre type B	U	4	100 168	400 672
	F& mise à la terre du neutre type C	U	11	100 168	1 101 848
	Prise en charge du touret de câble (P<= 1T)	U	3	60 139	180 418
	Numérotation supports au pochoir	U	88	1 266	111 451
	Chargement et déchargement matériels	T	30	10 345	310 355
	Transport matériels	ff	4	150 000	600 000
	Déplacement équipe	H	224	14 701	3 293 024
	<i>Sous total III</i>				25 234 006
	TOTAL HT DEVIS				31 754 999
	TVA	%	19,25	31 754 999	6 112 837
	Total Devis TTC				37 867 837

DEVIS ESTIMATIF POSTE 3 ET SON RAYONNEMENT BT

REF	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>RESEAU HTA AERIEN</u>				
	Etude et piquetage	km	2,3	179 077	411 877
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	1	55 485	55 485
	F&P poteau bois de 11/J	U	1	145 321	145 321
	F&P IACM 36kV/32A	U	1	1 632 796	1 632 796
	Mise à la terre des masses de l'IACM	Ens	1	129 215	129 215
	Confection plate-forme de manœuvre IACM	U	1	31 095	31 095
	F&P Poteau métallique de 11/800daN	U	1	368 099	368 099
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P traverse bois de 2,40m	U	2	23 193	46 385
	F&P montants de 2 fers plats	U	4	3 578	14 311
	F&P console de tête	U	1	15 426	15 426
	F&P isolateur rigide 30kv	U	1	24 570	24 570
	F&P chaine d'ancrage 3élt	U	9	57 220	514 981
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	9	10 155	91 392
	Fourniture câble almelec de 34mm ²	ml	210	629	132 139
	Déroulage câble almelec 34mm ²	km	0,21	119 101	25 011
	Numérotation supports au pochoir	U	3	1 266	3 799
	F&P plaque DM	U	3	1 536	4 609
	Confection bretelle sur double ancrage 34mm ²	U	6	4 902	29 412
	Confection bretelle de dérivation	U	3	4 902	14 706
	<i>Sous total I</i>				3 829 526
II	<u>EQUIPEMENT POSTE</u>				
	Fourniture transformateur H61 160kVA/30kV/B2	U	1	4 084 856	4 084 856
	Pose transformateur H61 160kVA/30kV triphasé	U	1	170 517	170 517
	F&P disjoncteur HP de 160kVA/B2	U	1	760 226	760 226
	Confection plate-forme de manœuvre disjoncteur HP	Ens	1	36 525	36 525
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	1	498 730	498 730
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P Parafoudre de 30kV	U	3	93 315	279 945
	F&P C/C à expulsion MT	U	3	154 940	464 820
	Élément fusible 6A	U	3	9 539	28 617
	Confection bretelle simple	U	3	5 738	17 214
	Confection terre des masses transfo	U	1	105 251	105 251
	F&P chaine d'ancrage 3élt	U	3	57 220	171 660
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	3	10 155	30 464
	F&P MALT type 2BH	U	1	100 168	100 168
	Confection Descentes prise de terres	U	1	100 168	100 168
	<i>Sous total II</i>				6 988 056
III	<u>EXTENSION DE RESEAU BT AERIEN</u>				
	F et P Poteau bois 9M/S - Classe D	U	40	50 698	2 027 926
	F&P poteau bois de 9m/J - Classe D	U	23	118 338	2 721 781
	F&P raccord Niled PI	U	23	3000	69 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	46	11 798	542 688

	F&P armement d'alignement pour câble préassemblé	U	40	9 589	383 558
	F&P câble préas. 3X70mm²+NP+2EP Alu	ml	2500	4 039	10 098 175
	F& mise à la terre du neutre type B	U	4	100 168	400 672
	F& mise à la terre du neutre type C	U	9	100 168	901 512
	Numérotation supports au pochoir	U	63	1 266	79 789
	Prise en charge du touret de câble (P<= 1T)	U	2	60 139	120 279
	Chargement et déchargement matériels	T	25	10 345	258 629
	Transport matériels	ff	3	150 000	450 000
	Déplacement équipe	H	96	14 701	1 411 296
	<i>Sous total III</i>				17 437 378
	TOTAL HT DEVIS				21 266 904
	TVA	%	19,25	21 266 904	4 093 879
	Total Devis TTC				25 360 783

DEVIS ESTIMATIF POSTE 4 ET SON RAYONNEMENT BT

REF	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>RESEAU HTA AERIEN</u>				
	Etude et piquetage	km	2,15	179 077	385 016
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	1	55 485	55 485
	F&P poteau bois de 11/J	U	1	145 321	145 321
	F&P IACM 36kV/32A	U	1	1 632 796	1 632 796
	Mise à la terre des masses de l'IACM	Ens	1	129 215	129 215
	Confection plate-forme de manœuvre IACM	U	1	31 095	31 095
	F&P Poteau métallique de 11/800daN	U	1	368 099	368 099
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P traverse bois de 2,40m	U	2	23 193	46 385
	F&P montants de 2 fers plats	U	4	3 578	14 311
	F&P console de tête	U	1	15 426	15 426
	F&P isolateur rigide 30kv	U	1	24 570	24 570
	F&P chaîne d'ancrage 3éLts	U	9	57 220	514 981
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	9	10 155	91 392
	Fourniture câble almelec de 34mm ²	ml	300	629	188 771
	Déroulage câble almelec 34mm ²	km	0,3	119 101	35 730
	Numérotation supports au pochoir	U	3	1 266	3 799
	F&P plaque DM	U	3	1 536	4 609
	Confection bretelle sur double ancrage 34mm ²	U	6	4 902	29 412
	Confection bretelle de dérivation	U	3	4 902	14 706
	<i>Sous total I</i>				3 870 014
II	<u>EQUIPEMENT POSTE</u>				
	Fourniture transformateur H61 160kVA/30kV/B2	U	1	4 084 856	4 084 856
	Pose transformateur H61 160kVA/30kV triphasé	U	1	170 517	170 517
	F&P disjoncteur HP de 160kVA/B2	U	1	760 226	760 226
	Confection plate-forme de manœuvre disjoncteur HP	Ens	1	36 525	36 525
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	1	498 730	498 730
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	2	69 447	138 895
	F&P Parafoudre de 30kV	U	3	93 315	279 945
	F&P C/C à expulsion MT	U	3	154 940	464 820
	Elément fusible 6A	U	3	9 539	28 617
	Confection bretelle simple	U	3	5 738	17 214
	Confection terre des masses transfo	U	1	105 251	105 251
	F&P chaîne d'ancrage 3éLts	U	3	57 220	171 660
	F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	3	10 155	30 464
	F&P MALT type 2BH	U	1	100 168	100 168
	Confection Descentes prise de terres	U	1	100 168	100 168

	Sous total II				6 988 056
III	<u>EXTENSION DE RESEAU BT AERIEN</u>				
	F et P Poteau bois 9M/S - Classe D	U	34	50 698	1 723 737
	F&P poteau bois de 9m/J - Classe D	U	18	118 338	2 130 089
	F&P raccord Niled PI	U	31	3000	93 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	36	11 798	424 713
	F&P armement d'alignement pour câble préassemblée	U	34	9 589	326 024
	F&P câble préas. 3X70mm ² +NP+2EP Alu	ml	2150	4 039	8 684 431
	F& mise à la terre du neutre type B	U	4	100 168	400 672
	F& mise à la terre du neutre type C	U	7	100 168	701 176
	Numérotation supports au pochoir	U	52	1 266	65 857
	Prise en charge du touret de câble (P<= 1T)	U	1	60 139	60 139
	Chargement et déchargement matériels	T	25	10 345	258 629
	Transport matériels	ff	3	150 000	450 000
	Déplacement équipe	H	96	14 701	1 411 296
	Sous total III				15 006 026
	TOTAL HT DEVIS				18 876 041
	TVA	%	19,25	18 876 041	3 633 638
	Total Devis TTC				22 509 679

Suite aux descentes sur le terrain, constat a été fait que le réseau MT de 30KV et celui de 15Kv se côtoient étroitement sur le site des études. Certaines habitations de la zone sont alimentées par les transformateurs 30 KV qui desservent Mbouda et Dschang. Ceci a pour conséquences que ces riverains ressentent toutes les perturbations qui viennent des localités aussi lointaines que Mendji ou Bamendjing. C'est dans ce sens que nous avons pensé à une étude complémentaire pour faire passer toutes les populations de la zone d'aménagement en 15KV par un redécoupage du réseau MT et une extension MT. Ci-dessous le devis pour lesdits travaux très importants pour garantir la bonne qualité de service.

F et déroulage conducteur 54mm ² Almelec	KM	1,65	533 442,32	880 179,83
Confection bretelle sur ancrage double 34mm ² ou 54mm ²	U	12,00	4 901,79	58 821,48
Confection bretelle dérivation 93mm ²	U	3,00	7 208,63	21 625,89
F et P I A C M 24 KV - 31,5 A	U	1,00	1 088 767,40	1 088 767,40
Mise à la terre des masses de l'I A C M	ens	1,00	93 652,17	93 652,17
F et P poteau métallique 11m /800daN	U	1,00	353 138,11	353 138,11
F et P herse double ancrage 3,00m L70	0	1,00	155 097,60	155 097,60
Chargement ou déchargement du matériel avec outil spécial	T	6,00	8 709,31	52 255,86
Transport du matériel pondereux	T*Km	60,00	98,38	5 902,80
F et P pince d'ancrage 34/54mm ²	U	24,00	10 154,62	243 710,88
Plate forme de manœuvre	U	1,00	24 192,03	24 192,03
				6 585 858,42

EQUIPEMENT POSTE H61 AMONT

Designation des F & Travaux	Unité	Qte	P.Unitaire	Total
F et P poteau métallique 11m /1000daN	U	3,00	387 315,71	1 161 947,13
F et P herser ancrage 2,20m L 80	U	3,00	37 992,53	113 977,59
F et P ferrure support transformateur	U	3,00	70 029,14	210 087,42
F et P Coupe circuit fusible à expulsion 24/36kV	U	9,00	153 148,30	1 378 334,70
F et P parafoudre 15kV	U	9,00	83 953,29	755 579,61
F et P Disjoncteur HP 50-100KVA avec	U	1,00	520 433,48	520 433,48
F et P Disjoncteur HP 160KVA avec	U	2,00	596 413,48	1 192 826,96
F et P câble 3 x 150 mm ² + 70 mm ² Alu liaison	ml	15,00	7 677,52	115 162,80
F et P cosses bimétal	0	18,00	36 648,90	659 680,20
Mise à la terre des masses et de décharge du	U	6,00	93 652,17	561 913,02
Plate forme de manœuvre	U	3,00	24 192,03	72 576,09
F et P plaque D M	U	3,00	1 471,67	4 415,01
F et P plaque de numérotation	U	3,00	1 201,68	3 605,04
F & P support parafoudre & C/C	U	3,00	110 701,00	332 103,00
F et P Transformateur H61 - 100kVA -15kV/B2	U	1,00	2 352 993,40	2 352 993,40
F et P Transformateur H61 - 160kVA -15kV/B2				
Dépose Transformateur H61 - 100kVA -	U	1,00	120 933,95	120 933,95
Dépose Transformateur H61 - 160kVA -	U	2,00	120 933,95	241 867,90
Dépose Poteau bois 12M/J - Classe D	U	3,00	30 906,33	92 718,99
Dépose parafoudre 30kV	U	9,00	3 495,25	31 457,25
				15 830 458,34

COUT DU PASSAGE DES TRONCONS DE LA VOIE PRINCIPAL EN SOUTERRAIN

TRONCON 1 : CAMP SABLE-STADE KOUOGOUEO-SCIERIE TAKAM

PROJET RESEAU HTA SOUTERRAIN					
<u>TRONCON 1: CAMP SABLE-STADE KOUOGOUEO-SCIERIE TAKAM</u>					
RE F	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>LIGNE HTA TRIPHASEE</u>				
	Etude et piquetage	km	0,65	150 800	98 020
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	2	39 400	78 800
	Dépose câble almélec de 34mm ²	km	2	261 200	522 400
	Reprise réglage conducteur almélec de 34mm ²	km	2	35 000	70 000
	Dépose chaine d'ancrage MT	U	15	5 900	88 500
	Dépose traverse bois de 2,40m	U	22	7 800	171 600
	Dépose montant fer plat	U	44	1 200	52 800
	Dépose poteau bois de 11/J	U	5	34 600	173 000
	Dépose poteau bois de 11/S	U	12	16 000	192 000
	Dépose isolateur rigide	U	41	4 400	180 400
	Dépose console de tête	U	17	3 500	59 500
	Dépose tige galvanisée renforcée	U	24	3 500	84 000
	<i>Sous total I</i>				1 771 020
II	<u>RESEAU HTA AERO-SOUTERRAINE</u>				
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	4	481 200	1 924 800
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	8	67 500	540 000
	F&P chaine d'ancrage 3éltS	U	15	59 900	898 500
	F&P Parafoudre de 24kV	U	12	92 800	1 113 600
	Ouverture tranchée en terrain latéritique concrétionnée	ml	1700	3 600	6 120 000
	Plus-value sur profondeur en terrain latéritique concrétionnée	m3	600	8 700	5 220 000
	Démolition béton armé	m3	20	67 000	1 340 000
	Fourniture et épandage sable	ml	1700	2 400	4 080 000
	F&P grille avertisseur	ml	1700	700	1 190 000
	F&P câble MT 3X240 ² +25 ² souterrain HN33S23 12/20kV	ml	1900	15 200	28 880 000
	F&P EUPEP pour câble 3x240 ² +25 ² HN33S23	Ens	12	260 700	3 128 400

	12/20kV				
	F et P fourreaux P V C HP diamètre 160	MI	1500	12 849	19 273 909
	F&P support d'extrémités orientables	U	4	20 200	80 800
	Confection et raccordement remontée aéro souterraine MT	Ens	4	135 800	543 200
	Confection jonction câble 3 x 240 mm ² + 95 mm ² Alu HN 33 S 33	Ens	8	232 762	1 862 095
	F&P bornes repères	U	6	3 500	21 000
	<i>Sous total II</i>				76 216 305
III	<u>GENIE CIVIL POSTE CABINE</u>				
	Génie civil poste 15kv type équipement à cellules préfabriquées	Ens	1	4 200 000	4 200 000
	F et P porte métallique d'accès 2 m x1,15 m	U	1	144 088	144 088
	F et P aérations hautes et basses (6)	ens	1	393 418	393 418
	<i>Sous total III</i>				4 737 506
	<u>EQUIPEMENTS POSTE CABINE</u>				
	F et P cellule 15kV arrivée sur interrupteur	U	3	1 996 168	5 988 504
	F et P cellule 15kV protection transformateur	U	1	2 728 023	2 728 023
	F et P liaison 15kV transfo- cellule protection	MI	15	2 916	43 747
	confection EUI 15kV et raccordement cellule protection transfo	ens	1	121 174	121 174
	Confection tête de câble 15kV prise de courant embrochables	ens	1	34 011	34 011
	F et P câble VGV pour raccordement cellules et autres	MI	30	569	17 070
	Raccordement terre des masses	U	5	5 031	25 153
	Liaison BT transfo - tableau 3x(2x240mm ²) + 240mm ² alu U1000ARO2V	MI	42	12 384	520 136
	F&P cosses bimétalles à poinçonnage profond de 240 ²	U	12	33 900	406 800
	F et P tableau TUR 1200 I, 8 départs 4 équipés	U	1	911 924	911 924
	F et P tôle striée 5/7pour le recouvrement des caniveaux	M ²	7	93 750	656 248
	Eclairage du poste	Ens	1	122 000	122 000
	F&P autres accessoires de sécurité	Ens	1	198 000	198 000
	F et P transformateur H 59 250kVA - 15kV /B2 BE	U	1	6 249 992	6 249 992
	F&P câble Cu nu de 29mm ² à fond de fouille	ml	20	33 000	660 000
	<i>Sous total IV</i>				18 682 782
IV	<u>REAMENAGEMENT DU RESEAU BT AERIEN</u>				

Dépose et repose câble BT torsadé 4x25mm ² alu	ml	260	400	104 000
Dépose et repose branchements 2fils abonnés	U	78	8 000	624 000
Dépose et repose branchements 4fils abonnés	U	22	12 200	268 400
Dépose et repose câble préassemblée 3x70 ² +NP+2EP	ml	520	800	416 000
Reprise réglage câble préassemblée 3x70mm ² +NP+2EP	ml	520	200	104 000
Dépose et repose pince dancrage Fu 28	U	12	1 300	15 600
Dépose et repose pince dalignement Fu 28	U	13	1 900	24 700
Dépose poteau bois de 9/J	U	6	34 800	208 800
Dépose poteau bois de 9/S	U	13	15 900	206 700
F&P poteau bois de 9/J	U	6	117 000	702 000
F&P poteau bois de 9/S	U	13	55 300	718 900
F&P raccord Niled PI	U	60	3 000	180 000
F&P câble torsadé 4x25mm ² alu	ml	200	1 500	300 000
F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	12	22 300	267 600
F&P armement d'alignement BT pour câble préassemblée	U	13	11 400	148 200
F&P câble préas. 3X70mm ² +NP+2EP Alu	ml	200	4 900	980 000
Confection ensemble de jonction BT de 70mm ²	U	22	23 300	512 600
Confection ensemble de jonction BT de 16mm ²	U	78	23 300	1 817 400
F& mise à la terre du neutre type C	U	3	100 200	300 600
Transport et manutention matériels	Ens	1	350 000	350 000
Transport poteaux	Ens	1	250 000	250 000
Déplacement équipe	Ens	1	100 000	100 000
Exécution liaison aéro-souterrain BT câble 3 x 240 mm ² + 70 mm ²	Ens	4	135 800	543 200
F et P 3 x 240 mm ² Alu HN 33 S 226 12 / 20 KV	MI	1200	15 182	18 218 338
<i>Sous total V</i>				27 361 038
<i>Sous total I+II+III+IV+V</i>				128768 650
Frais étude et contrôle	%	5	128 768 650	6 438 433
Frais généraux	%	2	128 768 650	2 575 373
Total hors taxes				137782 456
TVA	%	19,25	137 782 456	26 523 123
Total Devis TTC				164305 579

TRONCON 2: STADE TOKET-COLLEGE ST THOMAS

PROJET RESEAU HTA SOUTERRAIN					
	<u>TRONCON 2: STADE TOKET-COLLEGE ST THOMAS</u>				
RE F	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P.UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>LIGNE HTA TRIPHASEE</u>				
	Etude et piquetage	km	0,4	150 800	60 320
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	2	39 400	78 800
	Dépose câble almélec de 34mm ²	km	1	261 200	261 200
	Reprise réglage conducteur almélec de 34mm ²	km	1	35 000	35 000
	Dépose chaine d'ancrage MT	U	9	5 900	53 100
	Dépose traverse bois de 2,40m	U	12	7 800	93 600
	Dépose montant fer plat	U	24	1 200	28 800
	Dépose poteau bois de 11/J	U	3	34 600	103 800
	Dépose poteau bois de 11/S	U	6	16 000	96 000
	Dépose isolateur rigide	U	21	4 400	92 400
	Dépose console de tête	U	9	3 500	31 500
	Dépose tige galvanisée renforcée	U	12	3 500	42 000
	<i>Sous total I</i>				976 520
II	<u>RESEAU HTA AERO-SOUTERRAINE</u>				
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	2	481 200	962 400
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	4	67 500	270 000
	F&P chaine d'ancrage 3éIts	U	9	59 900	539 100
	F&P Parafoudre de 24kV	U	6	92 800	556 800
	Ouverture tranchée en terrain latéritique concrétionnée	ml	1550	3 600	5 580 000
	Plus-value sur profondeur en terrain latéritique concrétionnée	m3	600	8 700	5 220 000
	Démolition béton armé	m3	20	67 000	1 340 000
	Fourniture et épandage sable	ml	1550	2 400	3 720 000
	F&P grille avertisseur	ml	1550	700	1 085 000
	F&P câble MT 3X240 ² +25 ² souterrain HN33S23 12/20kV	ml	1750	15 200	26 600 000

	F&P EUEP pour cable 3x240 ² +25 ² HN33S23 12/20kV	Ens	6	260 700	1 564 200
	F et P fourreaux P V C HP diamètre 160	MI	1500	12 849	19 273 909
	F&P support d'extrémités orientables	U	2	20 200	40 400
	Confection et raccordement remontée aéro souterraine MT	Ens	2	135 800	271 600
	Confection jonction câble 3 x 240 mm ² + 95 mm ² Alu HN 33 S 33	Ens	8	232 762	1 862 095
	F&P bornes repères	U	6	3 500	21 000
	<i>Sous total II</i>				68 906 505
III	<u>GENIE CIVIL POSTE CABINE</u>				
	Génie civil poste 15kv type équipement à cellules préfabriquées	Ens	1	4 200 000	4 200 000
	F et P porte métallique d'accès 2 m x1,15 m	U	1	144 088	144 088
	F et P aérations hautes et basses (6)	ens	1	393 418	393 418
	<i>Sous total III</i>				4 737 506
	<u>EQUIPEMENTS POSTE CABINE</u>				
	F et P cellule 15kV arrivée sur interrupteur	U	3	1 996 168	5 988 504
	F et P cellule 15kV protection transformateur	U	1	2 728 023	2 728 023
	F et P liaison 15kV transfo- cellule protection	MI	15	2 916	43 747
	confection EUI 15kV et raccordement cellule protection transfo	ens	1	121 174	121 174
	Confection tête de câble 15kV prise de courant embrochables	ens	1	34 011	34 011
	F et P câble VGV pour raccordement cellules et autres	MI	30	569	17 070
	Raccordement terre des masses	U	5	5 031	25 153
	Liaison BT transfo - tableau 3x(2x240mm ²) + 240mm ² alu U1000ARO2V	MI	42	12 384	520 136
	F&P cosses bimétalles à poinçonnage profond de 240 ²	U	12	33 900	406 800
	F et P tableau TUR 1200 I , 8 départs 4 équipés	U	1	911 924	911 924
	F et P tôle striée 5/7pour le recouvrement des caniveaux	M ²	7	93 750	656 248
	Eclairage du poste	Ens	1	122 000	122 000
	F&P autres accessoires de sécurité	Ens	1	198 000	198 000
	F et P transformateur H 59 250kVA - 15kV /B2 BE	U	1	6 249 992	6 249 992
	F&P câble Cu nu de 29mm ² à fond de fouille	ml	20	33 000	660 000
	<i>Sous total IV</i>				18 682 782

IV	<u>REAMENAGEMENT DU RESEAU BT AERIEN</u>				
	Dépose et repose câble BT torsadé 4x25mm ² alu	ml	156	400	62 400
	Dépose et repose branchements 2fils abonnés	U	52	8 000	416 000
	Dépose et repose branchements 4fils abonnés	U	18	12 200	219 600
	Dépose et repose câble préassemblée 3x70 ² +NP+2EP	ml	312	800	249 600
	Reprise réglage câble préassemblée 3x70mm ² +NP+2EP	ml	312	200	62 400
	Dépose et repose pince d'ancrage Fu 28	U	6	1 300	7 800
	Dépose et repose pince d'alignement Fu 28	U	6	1 900	11 400
	Dépose poteau bois de 9/J	U	3	34 800	104 400
	Dépose poteau bois de 9/S	U	6	15 900	95 400
	F&P poteau bois de 9/J	U	3	117 000	351 000
	F&P poteau bois de 9/S	U	6	55 300	331 800
	F&P raccord Niled PI	U	30	3 000	90 000
	F&P câble torsadé 4x25mm ² alu	ml	100	1 500	150 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	6	22 300	133 800
	F&P armement d'alignement BT pour câble préassemblée	U	6	11 400	68 400
	F&P câble préas. 3X70mm ² +NP+2EP Alu	ml	100	4 900	490 000
	Confection ensemble de jonction BT de 70mm ²	U	18	23 300	419 400
	Confection ensemble de jonction BT de 16mm ²	U	52	23 300	1 211 600
	F& mise à la terre du neutre type C	U	2	100 200	200 400
	Transport et manutention matériels	Ens	1	350 000	350 000
	Transport poteaux	Ens	1	250 000	250 000
	Déplacement équipe	Ens	1	100 000	100 000
	Exécution liaison aéro-souterrain BT câble 3 x 240 mm ² + 70 mm ²	Ens	4	135 800	543 200
	F et P 3 x 240 mm ² Alu HN 33 S 226 12 / 20 KV	MI	800	15 182	12 145 559
	<i>Sous total V</i>				18 064 159
	<i>Sous total I+II+III+IV+V</i>				111 367 471
	Frais étude et contrôle	%	5	111 367 471	5 568 374
	Frais généraux	%	2	111 367 471	2 227 349
	Total hors taxes				119 163 194
	TVA	%	19,25	119 163 194	22 938 915
	Total Devis TTC				142 102 109

TRONCON 3 : CAMP SABLE - CARREFOUR TOURISTIQUE - STADE OMNISPORT

PROJET RESEAU HTA SOUTERA1:F41RAIN					
	TRONCON 3: CAMP SABLE - CARREFOUR TOURISTIQUE - STADE OMNISPORT				
RE F	DESIGNATION DES TRAVAUX OU FOURNITURES	U	QTE	P. UNITAIRE	PRIX TOTAL
I	<u>LIGNE HTA TRIPHASEE</u>				
	Etude et piquetage	km	0,2	150 800	30 160
	Travaux sous coupure MT triphasée	Eq	1	39 400	39 400
	Dépose câble almélec de 34mm ²	km	0,5	261 200	130 600
	Reprise réglage conducteur almélec de 34mm ²	km	0,5	35 000	17 500
	Dépose chaine d'ancrage MT	U	6	5 900	35 400
	Dépose traverse bois de 2,40m	U	6	7 800	46 800
	Dépose montant fer plat	U	12	1 200	14 400
	Dépose poteau bois de 11/J	U	2	34 600	69 200
	Dépose poteau bois de 11/S	U	2	16 000	32 000
	Dépose isolateur rigide	U	8	4 400	35 200
	Dépose console de tête	U	4	3 500	14 000
	Dépose tige galvanisée renforcée	U	4	3 500	14 000
	<i>Sous total I</i>				478 660
II	<u>RESEAU HTA AERO-SOUTERRAINE</u>				
	F&P Poteau métallique de 11/1000daN	U	2	481 200	962 400
	F&P herse d'ancrage de 3,00mL80	U	4	67 500	270 000
	F&P chaine d'ancrage 3élt	U	9	59 900	539 100
	F&P Parafoudre de 24kV	U	6	92 800	556 800
	Ouverture tranchée en terrain latéritique concrétionnée	ml	1680	3 600	6 048 000
	Plus-value sur profondeur en terrain latéritique concrétionnée	m3	600	8 700	5 220 000
	Démolition béton armé	m3	20	67 000	1 340 000
	Fourniture et épandage sable	ml	1680	2 400	4 032 000
	F&P grille avertisseur	ml	1680	700	1 176 000
	F&P câble MT 3X240 ² +25 ² souterrain HN33S23 12/20kV	ml	1880	15 200	28 576 000
	F&P EUEP pour câble 3x240 ² +25 ² HN33S23	Ens	6	260 700	1 564 200

	12/20kV				
	F et P fourreaux P V C HP diamètre 160	MI	1600	12 849	20 558 837
	F&P support d'extrémités orientables	U	2	20 200	40 400
	Confection et raccordement remontée aéro souterraine MT	Ens	2	135 800	271 600
	Confection jonction câble 3 x 240 mm ² + 95 mm ² Alu HN 33 S 33	Ens	8	232 762	1 862 095
	F&P bornes repères	U	6	3 500	21 000
	<i>Sous total II</i>				73 038 432
III	<u>GENIE CIVIL POSTE CABINE</u>				
	Génie civil poste 15kv type équipement à cellules préfabriquées	Ens	1	4 200 000	4 200 000
	F et P porte métallique d'accès 2 m x1,15 m	U	1	144 088	144 088
	F et P aérations hautes et basses (6)	ens	1	393 418	393 418
	<i>Sous total III</i>				4 737 506
	<u>EQUIPEMENTS POSTE CABINE</u>				
	F et P cellule 15kV arrivée sur interrupteur	U	3	1 996 168	5 988 504
	F et P cellule 15kV protection transformateur	U	1	2 728 023	2 728 023
	F et P liaison 15kV transfo- cellule protection	MI	15	2 916	43 747
	confection EUI 15kV et raccordement cellule protection transfo	ens	1	121 174	121 174
	Confection tête de câble 15kV prise de courant embrochables	ens	1	34 011	34 011
	F et P câble VGV pour raccordement cellules et autres	MI	30	569	17 070
	Raccordement terre des masses	U	5	5 031	25 153
	Liaison BT transfo - tableau 3x(2x240mm ²) + 240mm ² alu U1000ARO2V	MI	42	12 384	520 136
	F&P cosses bimétalles à poinçonnage profond de 240 ²	U	12	33 900	406 800
	F et P tableau TUR 1200 I, 8 départs 4 équipés	U	1	911 924	911 924
	F et P tôle striée 5/7pour le recouvrement des caniveaux	M ²	7	93 750	656 248
	Eclairage du poste	Ens	1	122 000	122 000
	F&P autres accessoires de sécurité	Ens	1	198 000	198 000
	F et P transformateur H 59 250kVA - 15kV /B2 BE	U	1	6 249 992	6 249 992
	F&P câble Cu nu de 29mm ² à fond de fouille	ml	20	33 000	660 000
	<i>Sous total IV</i>				18 682 782
IV	<u>REAMENAGEMENT DU RESEAU BT AERIEN</u>				

	Dépose et repose câble BT torsadé 4x25mm ² alu	ml	482	400	192 800
	Dépose et repose branchements 2fils abonnés	U	128	8 000	1 024 000
	Dépose et repose branchements 4fils abonnés	U	42	12 200	512 400
	Dépose et repose câble préassemblée 3x70 ² +NP+2EP	ml	965	800	772 000
	Reprise réglage câble préassemblée 3x70mm ² +NP+2EP	ml	965	200	193 000
	Dépose et repose pince d'ancrage Fu 28	U	24	1 300	31 200
	Dépose et repose pince d'alignement Fu 28	U	25	1 900	47 500
	Dépose poteau bois de 9/J	U	12	34 800	417 600
	Dépose poteau bois de 9/S	U	25	15 900	397 500
	F&P poteau bois de 9/J	U	12	117 000	1 404 000
	F&P poteau bois de 9/S	U	25	55 300	1 382 500
	F&P raccord Niled PI	U	70	3 000	210 000
	F&P câble torsadé 4x25mm ² alu	ml	250	1 500	375 000
	F&P armement d'ancrage BT pour câble préassemblée	U	24	22 300	535 200
	F&P armement d'alignement BT pour câble préassemblée	U	25	11 400	285 000
	F&P câble préas. 3X70mm ² +NP+2EP Alu	ml	250	4 900	1 225 000
	Confection ensemble de jonction BT de 70mm ²	U	128	23 300	2 982 400
	Confection ensemble de jonction BT de 16mm ²	U	42	23 300	978 600
	F& mise à la terre du neutre type C	U	6	100 200	601 200
	Transport et manutention matériels	Ens	1	350 000	350 000
	Transport poteaux	Ens	1	250 000	250 000
	Déplacement équipe	Ens	1	100 000	100 000
	Exécution liaison aéro-souterrain BT câble 3 x 240 mm ² + 70 mm ²	Ens	6	135 800	814 800
	F et P 3 x 240 mm ² Alu HN 33 S 226 12 / 20 KV	MI	1500	15 182	22 772 922
	Sous total V				37 854 622
	Sous total I+II+III+IV+V				134 792 002
	Frais étude et contrôle	%	5	134 792 002	6 739 600
	Frais généraux	%	2	134 792 002	2 695 840
	Total hors taxes				144 227 442
	TVA	%	19,25	144 227 442	27 763 783
	Total Devis TTC				171 991 225

EXTENSION DE L'ÉCLAIRAGE PUBLIC

ETUDES DE MISE EN OEUVRE

Le triste constat qui a été fait lors de nos descentes sur site c'est l'absence quasi totale de spot d'éclairage public. En effet nous avons dénombré 23 spots donc 14 fonctionnels sur toute l'étendue de la zone à aménager.

Il est donc primordial de multiplier les spots sur toute l'étendue de la zone à aménager. Il serait également intéressant de concentrer l'éclairage public sur des grands carrefours et zones d'affluence des diverses activités économiques praticables dans la nuit.

Les points suivants feront l'objet d'un éclairage important :

Pôles de centralité

Eu égard à leurs positions stratégiques, certains points de la zone d'étude ont été identifiés pour être des pôles de concentration d'activités diverses : éducation, santé, commerces, services, ateliers divers, services publics, etc. Ces pôles ont été choisis en raison de ce qu'ils y existent déjà plusieurs activités et, partant, ils se révèlent être des potentiels de développement d'activités économiques et sociales et culturelles. Quatre pôles de centralité ont été identifiés autour de quatre grands carrefours :

- carrefour du stade Fo'o Sack Ngouong ;
- carrefour de la Scierie Takam ;
- carrefour Touristique ;
- carrefour Ecole normale

Rentabilité du Projet

La rentabilité d'un réseau d'éclairage public est par définition difficile à démontrer, puisqu'il s'agit avant tout d'un service public destiné à améliorer les conditions de vie des populations.

Il n'y a donc que de la rentabilité indirecte, par exemple la réduction du nombre d'accidents, de vols, de dégradations, qui coutent cher à la collectivité.

Une autre rentabilité indirecte est induite par l'activité économique qui est prolongée et facilitée en période nocturne (marché, artisanat), générant potentiellement des volumes de taxes supplémentaires.

Un calcul de rentabilité peut néanmoins être établi par comparaison du coût d'un luminaire raccordé au réseau électrique par rapport à un luminaire solaire.

L'étude comparative ne comprend pas :

- Le coût de l'alimentation en énergie pour la partie raccordée au réseau. Nous entendons par là qu'il est difficile d'estimer la quote-part imputable au réseau d'éclairage public, du coût de l'installation d'un transport MT/BT (moyenne tension ou basse tension) pour amener l'énergie à un site isolé ou de l'installation d'une mini centrale thermique.
- Le coût du vandalisme (vol de câbles électriques, de ballast) qui dépend de la fréquence des vols

Etudes photométrique d'éclairage Public pour la zone d'aménagement de Koungou Ngouache et Toket Bafoussam

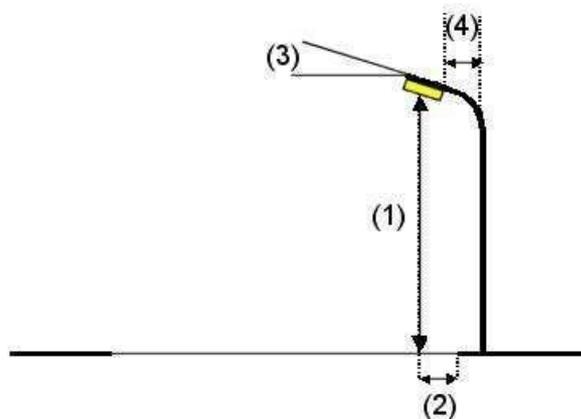
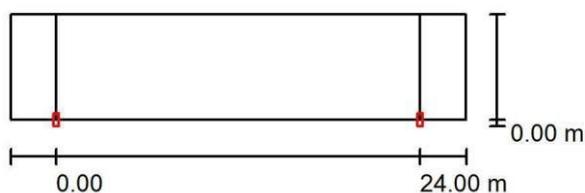
N1 / DONNÉES DE PLANIFICATION

Profil de la rue

Chaussée 1 (Largeur : 7.000 m, Nombre de voies : 1, Revêtement : R3, q0 : 0.070)

Facteur de maintenance : 0.90

Disposition des luminaires



Luminaire : Ecleo CS 080 70 watt Flux lumineux (Luminaire) : 6862 lm Valeurs
Maximales de l'intensité

lumineuse

Flux lumineux (Lampes): 6863 lm

Puissance par luminaire: 60.3 W

Disposition: d'un côté, en bas

Espacement poteau: 24.000 m

Hauteur de montage (1): 8.000 m

Hauteur du point d'éclairage: 8.000 m

Saillie (2): 0.000 m

Inclinaison du bras (3): 5.0 °
Longueur du bras (4): 0.650 m

pour 70°: 189
cd/klm pour 80°: 40
cd/klm pour 90°: 11
cd/klm

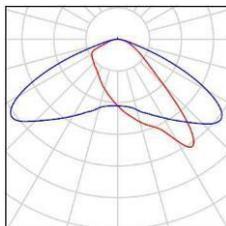
Dans chacune des directions qui, pour les luminaires installés et utilisables, forment avec la verticale inférieure l'angle indiqué.

La disposition répond à la classe d'intensité lumineuse G3.

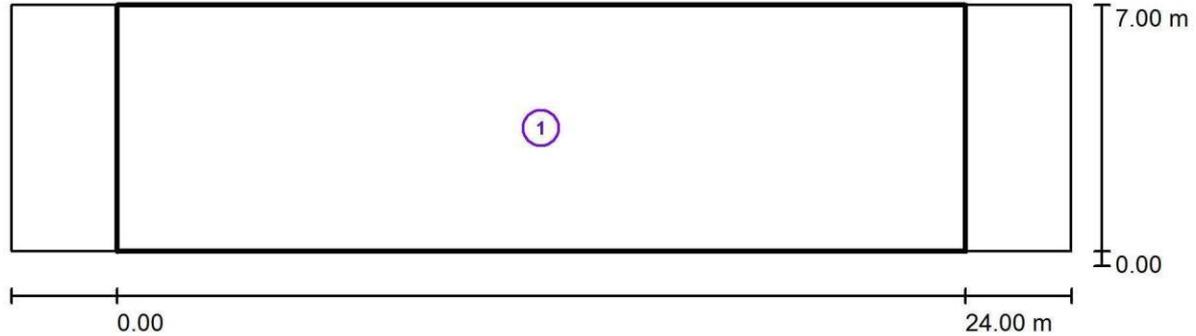
La disposition répond à la classe d'indice d'éblouissement D.6.

N1 / LISTE DES LUMINAIRES

Ecleo CS 080
Lampe Voie Publique LED
Article n° : 360-EC1016-3B-
70w-60k-BAT360
Flux lumineux (Luminaire) :
6862 lm
Flux lumineux (Lampes) : 6863
lm Puissance par luminaire: 60.3 W
Classification des luminaires par
UTE :
0.99E+0.01T
CIE Flux Code : 40 81 97 99 100
Composants: 60 x Ecleo Bat 360 (Facteur
de correction 1.000).



N1 / RÉSULTATS DES CALCULS



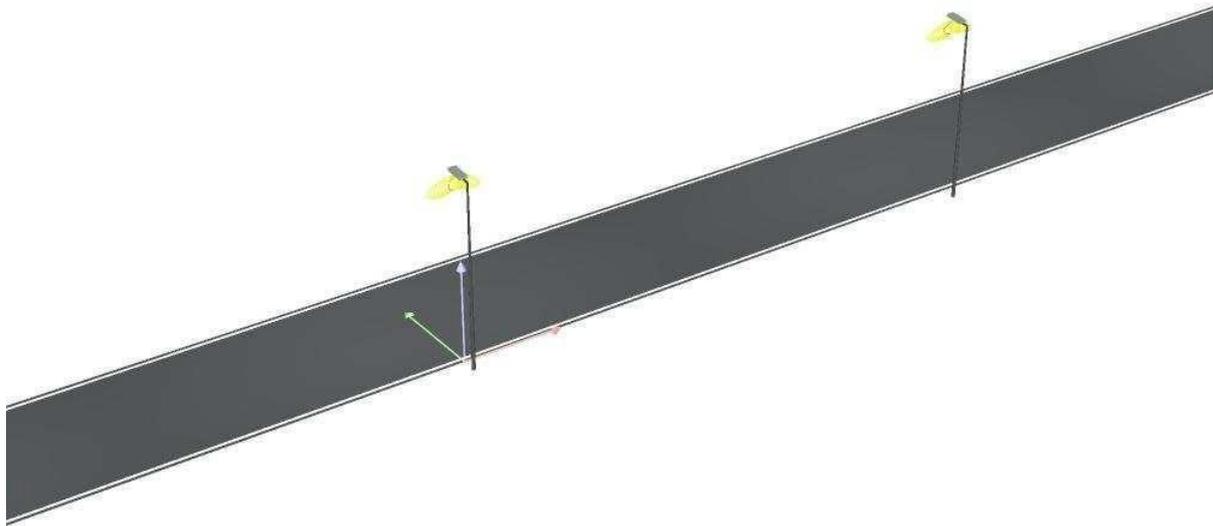
Facteur de maintenance : 0.90 Echelle 1 :215

Liste des champs d'évaluation

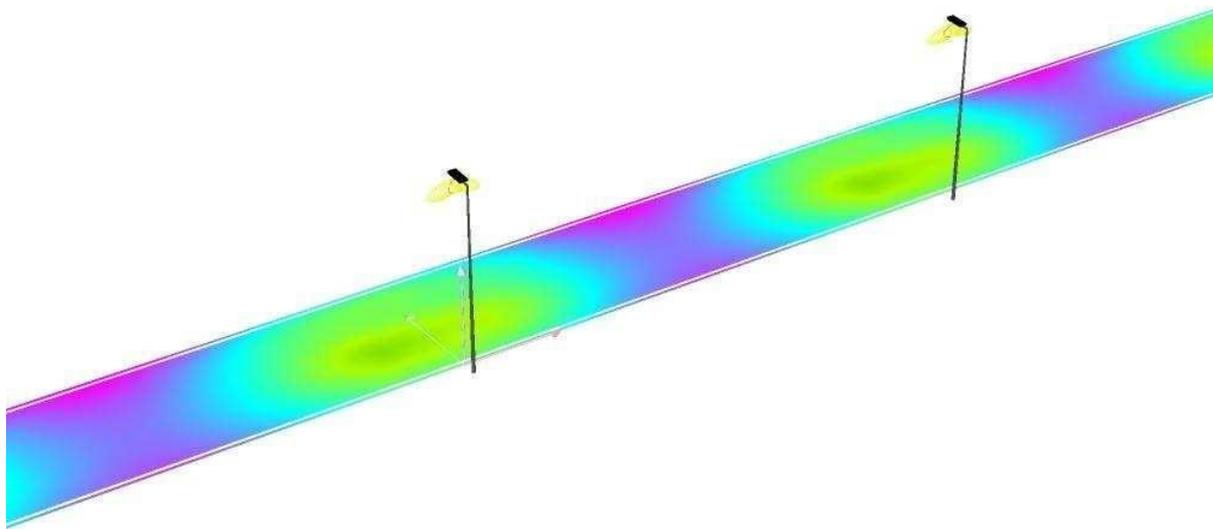
- 1 Champ d'évaluation Chaussée 1 Longueur : 24.000 m, Largeur : 7.000 m
Trame : 10 x 5 Points
Eléments de rue correspondants : Chaussée 1.
Classe d'éclairage choisie : CE4 (Toutes les exigences photométriques sont remplies.)

E_{moy} [lx]	U0	
Valeur effective selon calcul :	15.75	0.69 Valeurs de consigne selon la classe : $\geq 10.00 \geq 0.40$
Rempli/Non rempli:	✓	✓

N1 / Aperçu 3D

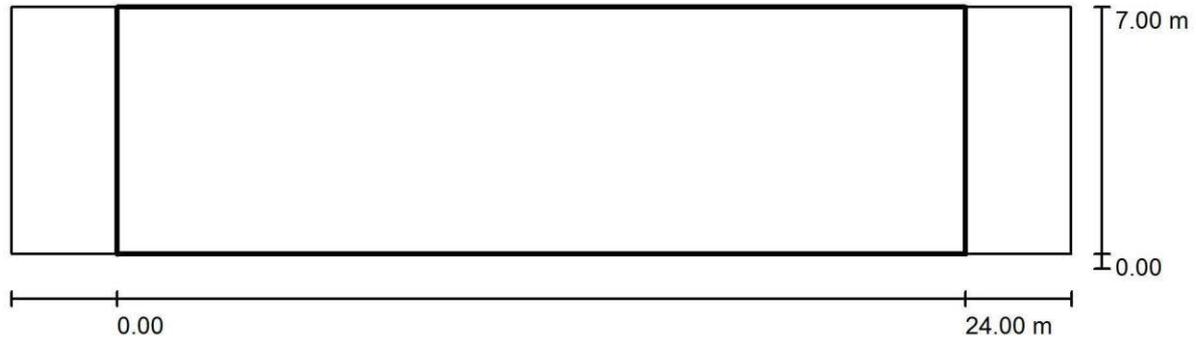


N1 / Rendu fausses couleurs



0 10 15 20 25 30 35 40 45 lx

N1 / Champ d'évaluation Chaussée 1 / Aperçu des résultats



Facteur de maintenance : 0.90 Echelle 1 :215

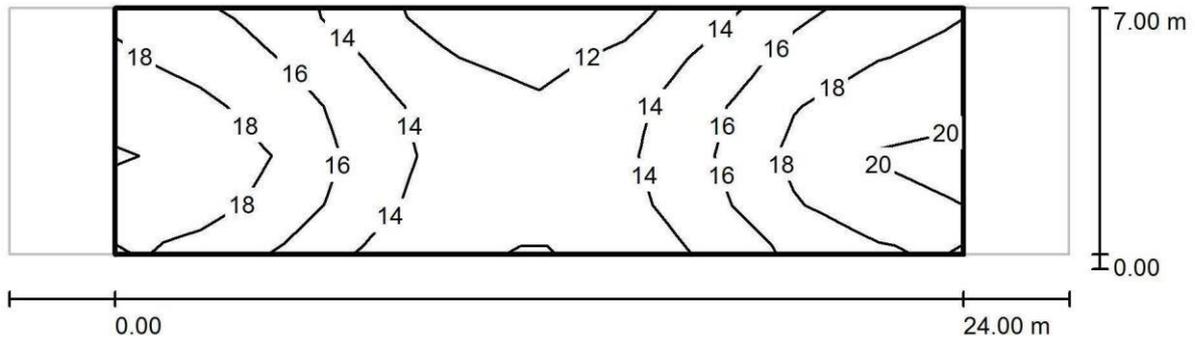
Trame : 10 x 5 Points

Eléments de rue correspondants : Chaussée 1.

Classe d'éclairage choisie : CE4 (Toutes les exigences photométriques sont remplies.)

E_{moy} [lx]	U0	Valeurs de consigne selon la classe : $\geq 10.00 \geq 0.40$
Valeur effective selon calcul : 15.75 0.69		
Rempli/Non rempli:	✓	✓

N1 / Champ d'évaluation Chaussée 1 / Courbes isolux (E)

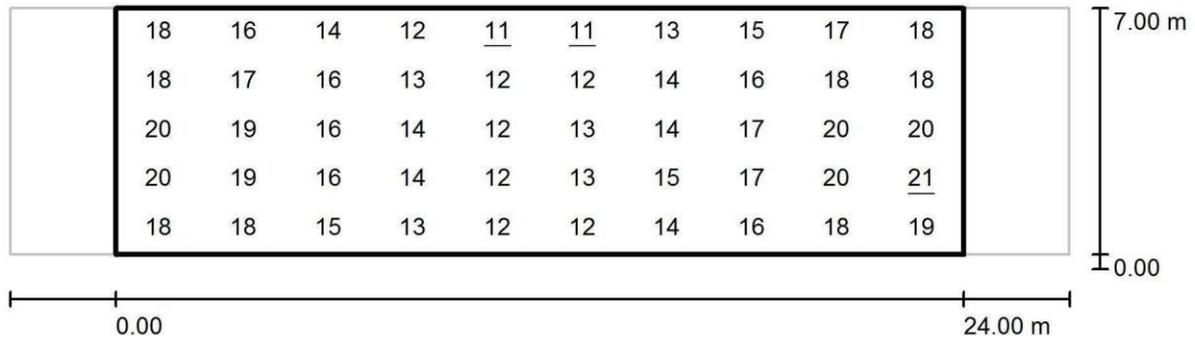


Valeurs en Lux, Echelle 1 : 215

Trame: 10 x 5 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
16	11	21	0.685	0.524

N1 / Champ d'évaluation Chaussée 1 / Graphique de valeurs (E)



Valeurs en Lux, Echelle 1 : 215

Trame : 10 x 5 Points

	E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	$E_{min} /$
E_{max}	16	11	21	0.685	
	0.524				

DEVIS GLOBAL ECLAIRAGE PUBLIC

Désignation	Eclairage raccordé réseau
	Prix indiqués en CFA HT
Coût du luminaire, du mât, des équipements électroniques	900 000
Coût d'installation du luminaire	300 000
Coût du câble électrique aérien entre poteaux	200 000
Consommation d'énergie sur 5 ans	547 500
Entretien sur 5 ans	105 000
Prix de revient en CFA HT sur 5 ans	2 052 500
Cout pour la pose de 200 spots	410 500 000 FCFA

ETUDES EN VUE DE LA RESTRUCTURATION/RECONSTRUCTION DES QUARTIERS SOUS
STRUCTURES DANS LA COMMUNAUTE URBAINE DE BAFUSSAM : ZONE PRIORITAIRE 1

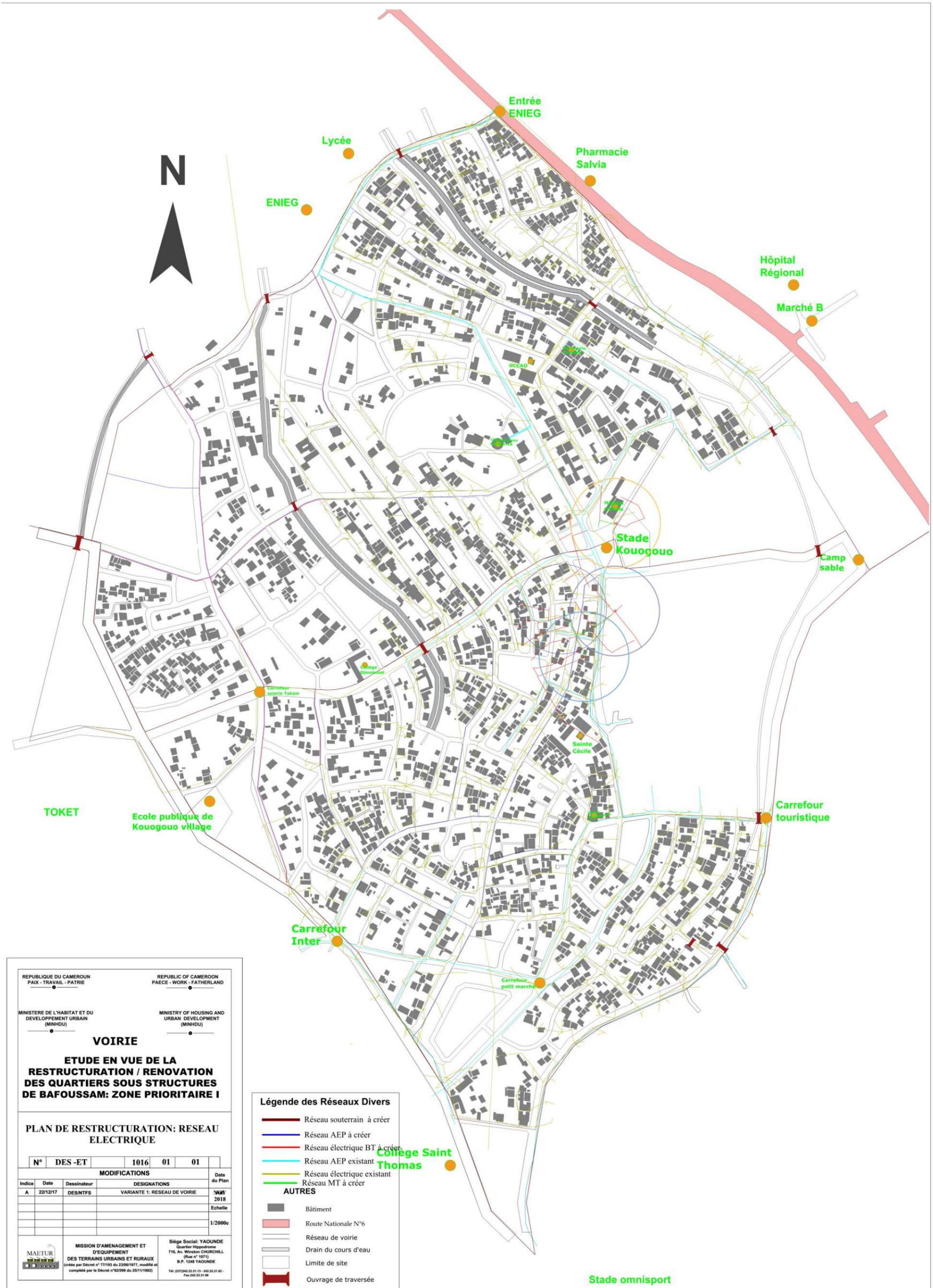
COUT TOTAL DU PROJET :

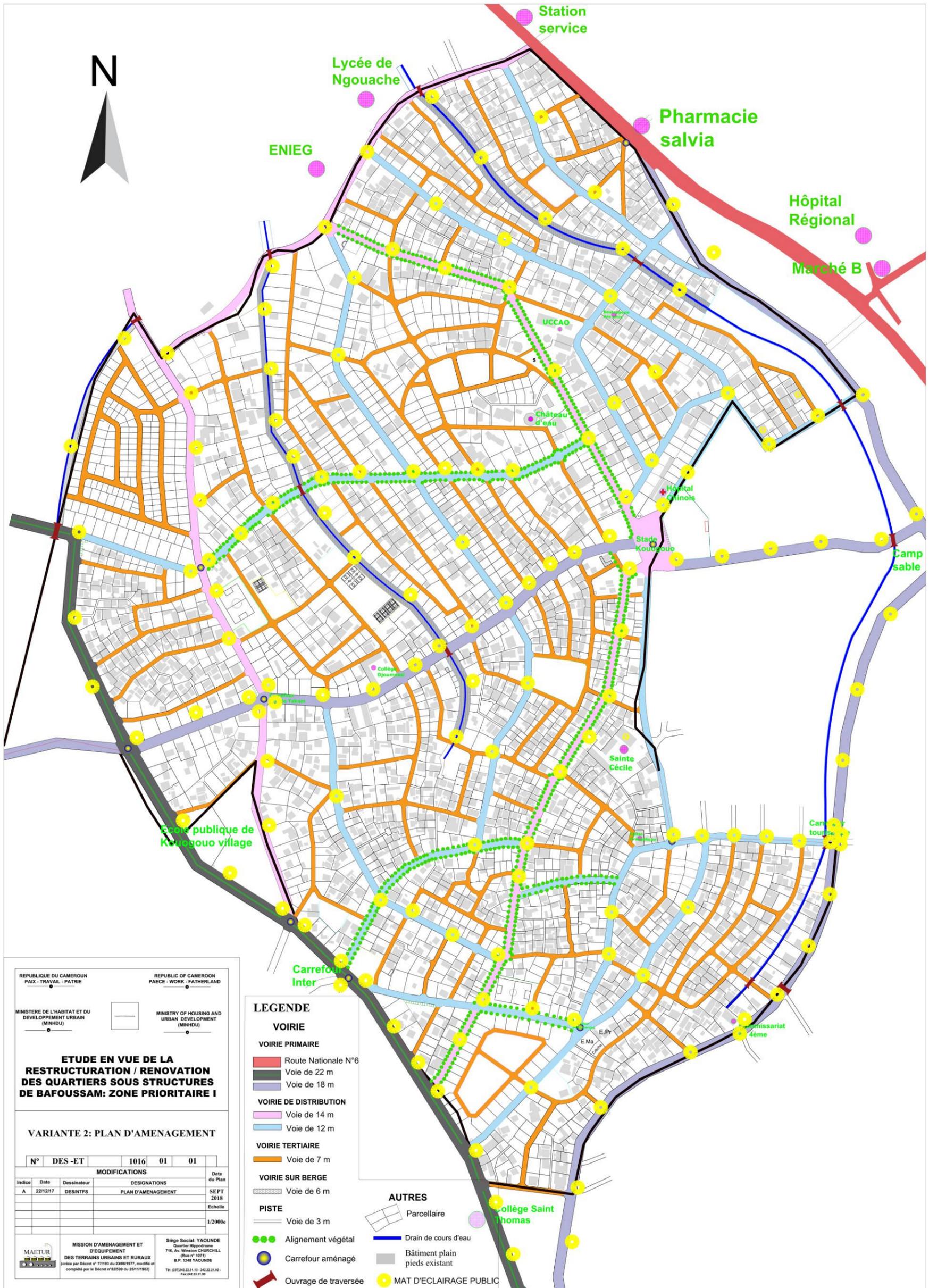
N° ORDRE	DESIGNATION	LONGUEUR DU RESEAU EN ML	COUT TOTAL
1	AMENAGEMENT RESEAU HTA AMONT	1650	6 585 858 XAF
2	EQUIPEMENT POSTE H61 AMONT	2513	15 830 458 XAF
3	DEVIS ESTIMATIF POSTE SCIERIE TAKAM 2 ET SON RAYONNEMENT BT	2620	25 594 123 XAF
4	DEVIS ESTIMATIF POSTE 2 ET SON RAYONNEMENT BT	3800	37 867 837 XAF
5	DEVIS ESTIMATIF POSTE 3 ET SON RAYONNEMENT BT	2300	25 360 783 XAF
6	DEVIS ESTIMATIF POSTE 4 ET SON RAYONNEMENT BT	2150	22 509 679 XAF
7	TRONCON 1: CAMP SABLE- STADE KOUOGOUE-SCIERIE TAKAM	650	164 305 579 XAF
8	TRONCON 2: STADE TOKET- COLLEGE ST THOMAS	400	142 102 109 XAF
9	TRONCON 3: CAMP SABLE - CARREFOUR TOURISTIQUE - STADE OMNISPORT	200	171 991 225 XAF
10	COUT POUR LA POSE DE 200 SPOTS	U	410 500 000 XAF
TOTAL			888 898 913 XAF

**TOTAL MULTIPLIE PAR UN COEFICIENT MOYEN D'EXPANSION DE LA
POPULATION DE 3,8 NOUS DONNE UNE PREVISION FINANCIERE DE L'ORDRE
DE 3 377 815 870 FCFA.**

CONCLUSION

Nous disons en conclusion que la zone d'aménagement ne présente aucune difficulté technique réelle pour son alimentation en énergie électrique. Il est vrai que, du fait de son positionnement par rapport aux réseaux MT qui desservent la ville de Bafoussam des travaux d'aménagement électrique seront faits afin de garantir une bonne qualité d'énergie chez les populations. Pour un réseau moderne priorité aurait été donnée au réseau souterrain, mais du fait du coût d'exploitation et d'entretien de ces réseaux nous privilégions les réseaux aériens en priorité.





REPUBLIC OF CAMEROON
PAECE - WORK - FATHERLAND

MINISTRE DE L'HABITAT ET DU DEVELOPPEMENT URBAIN (MINH DU)

REPUBLIC OF CAMEROON
PAECE - WORK - FATHERLAND

MINISTRY OF HOUSING AND URBAN DEVELOPMENT (MINH DU)

ETUDE EN VUE DE LA RESTRUCTURATION / RENOVATION DES QUARTIERS SOUS STRUCTURES DE BAFUSSAM: ZONE PRIORITAIRE I

VARIANTE 2: PLAN D'AMENAGEMENT

N°	DES -ET	1016	01	01
----	---------	------	----	----

Indice	Date	Dessinateur	DESIGNATIONS	Date du Plan
A	22/12/17	DESINTFS	PLAN D'AMENAGEMENT	SEPT 2018

Echelle: 1/2000e

MAETUR
MISSION D'AMENAGEMENT ET D'EQUIPEMENT DES TERRAINS URBAINS ET RURAUX (créée par Décret n° 77193 du 23/06/1977, modifié et complété par le Décret n° 620399 du 20/11/1982)

Siège Social: YAOUNDE
Quartier Hippodrome
716, Av. Winston CHURCHILL (Rue n° 1971)
B.P. 1248 YAOUNDE
Tél: (0237) 24.23.11 - 342.23.21.02 - Fax: 242.23.11.90

LEGENDE

VOIRIE

VOIRIE PRIMAIRE

- Route Nationale N°6
- Voie de 22 m
- Voie de 18 m

VOIRIE DE DISTRIBUTION

- Voie de 14 m
- Voie de 12 m

VOIRIE TERTIAIRE

- Voie de 7 m

VOIRIE SUR BERGE

- Voie de 6 m

PISTE

- Voie de 3 m

AUTRES

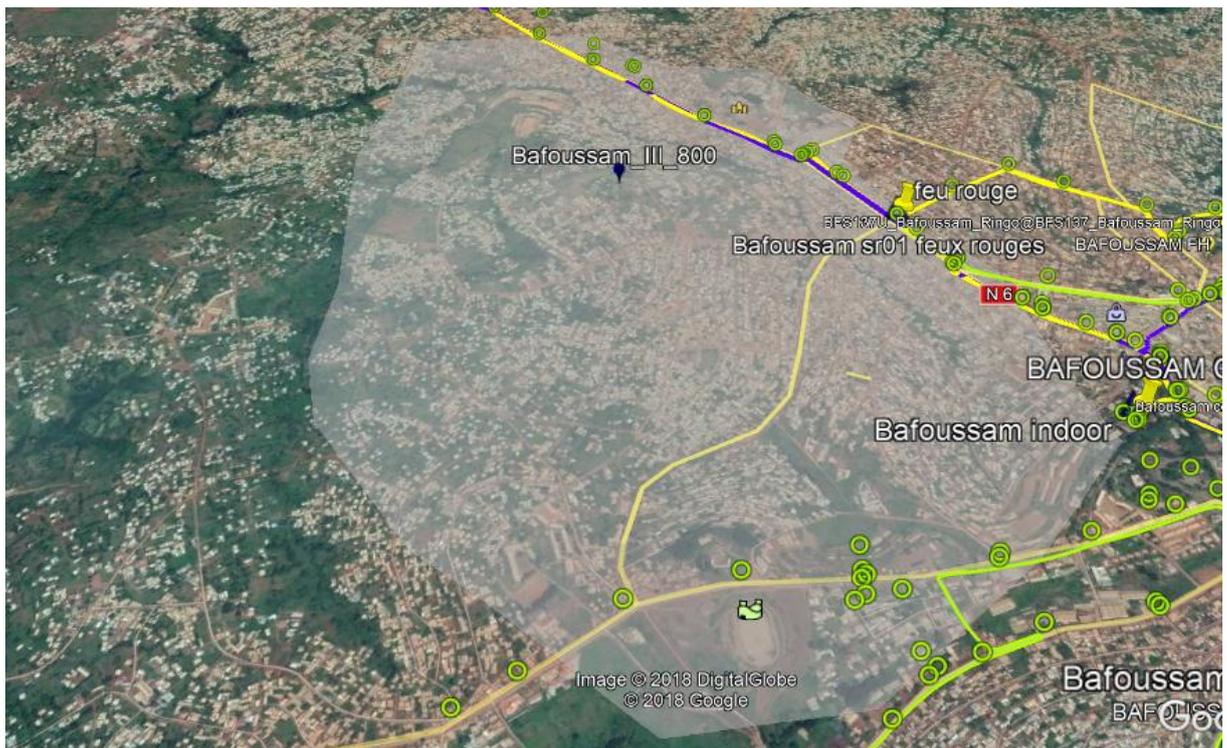
- Parcelle
- Alignement végétal
- Carrefour aménagé
- Ouvrage de traversée
- Drain de cours d'eau
- Bâtiment plain pieds existant
- MAT D'ECLAIRAGE PUBLIC

PARTIE 3

LE RESEAU NTIC

1- ETAT DES LIEUX ET MÉTHODOLOGIE D'AMÉNAGEMENT

Des plans d'aménagement sur fonds AUTOCAD ont été remis pour exploitation afin de servir de base de travail. Ceux-ci ressortent les aménagements futurs à déployer. Le réseau NTIC à y intégrer épouse la restructuration prévue et tient compte du réseau routier et des côtes de projet définitives. Une perspective de l'état des lieux a donc été faite et se présente comme suit.



Il est à relever que le réseau filaire existant est essentiellement celui de CAMTEL qui a l'exclusivité de la pose du réseau filaire au CAMEROUN. À cet effet, les plans ci-dessus ressortent les positions des chambres TELECOMS et des itinéraires structurants.

La méthodologie de projection du nouveau réseau à construire tient donc sur l'existant et les plans nouveaux d'aménagement routier. Le plan directeur des travaux de Génie Civil en Télécoms a dirigé la projection faite. Le document cité est joint en annexe.

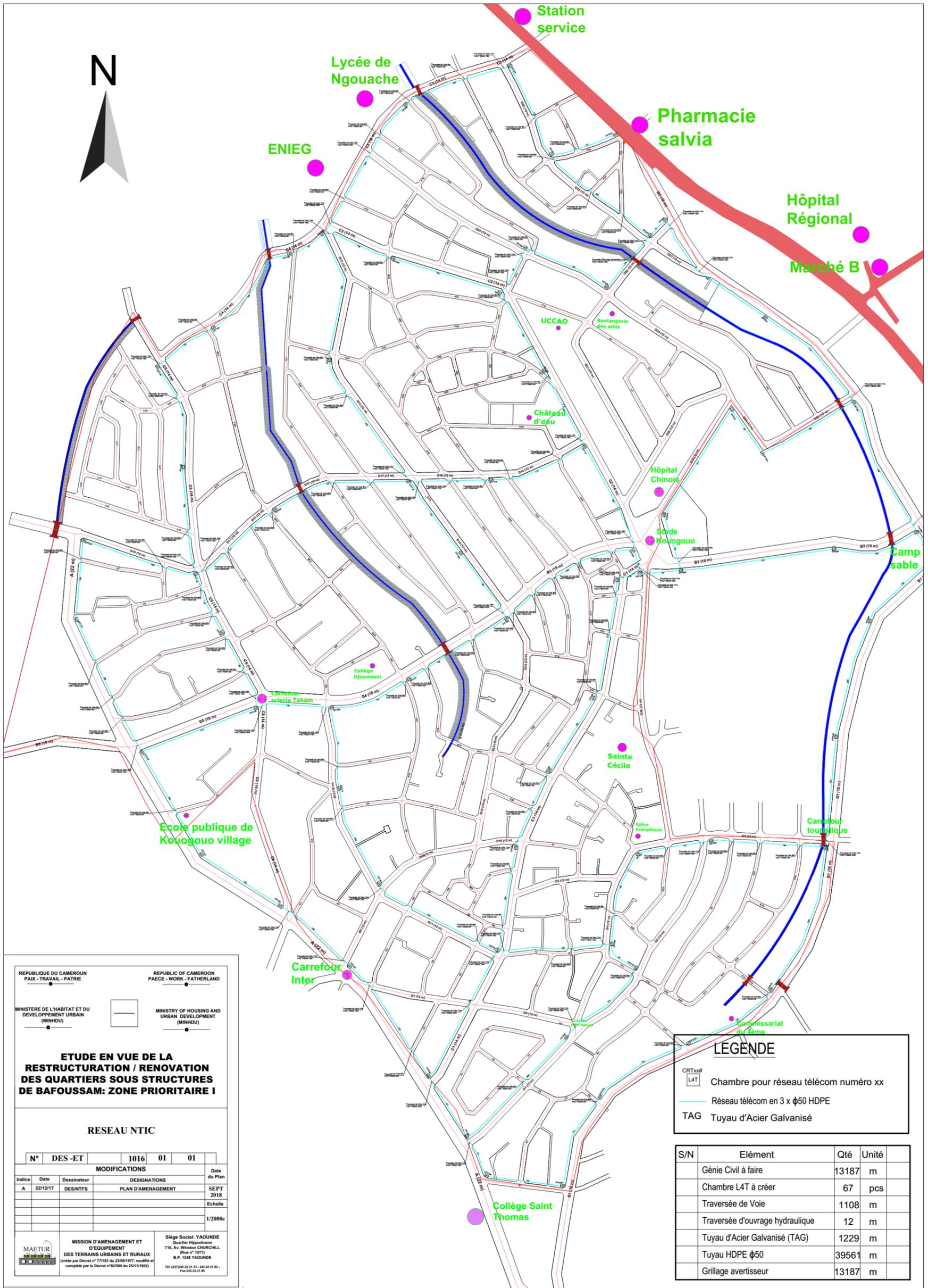
2- PLAN D'AMÉNAGEMENT

Après exploitation des plans AUTOCAD, des travaux de matérialisation du réseau neuf ont été effectués et ont permis de ressortir de nouveaux plans de

Chaque site. Il convient de rappeler que ce réseau neuf se raccordera automatiquement au réseau existant afin de permettre une continuité du service.

Le nouveau réseau structurant ressort à cet effet les canalisations, les chambres et les réservations pour l'accès aux NTIC en prévoyant aussi les futurs accès vers les riverains qui ne seront pas forcément souterrain.

Les résultats issus de ces importants travaux ont été consignés sur les fichiers AUTOCAD revus disponibles sur fichiers numériques.



3- ESTIMATION DES TRAVAUX

Un bilan des quantités des ouvrages et accessoires à mettre sur pied a été élaboré. Ces éléments ont servi pour l'estimation des travaux au niveau APS. Chaque site est donc annexé d'un devis estimatif et quantitatif. Le plan directeur des travaux de GC en TELECOMS demeure le CCTP des travaux à mettre en place.

1- Déplacement provisoire de réseau sur le lotissement MAETUR BAFOUSSAM					
Fourniture du matériel					
	Description	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Prix Total
	Fourniture des chambres L3T		15	250 000	3 750 000
	Fourniture des couvercles en fonte 250KN avec accessoires de fermeture		15	350 000	5 250 000
	Fourniture de poteau 9m avec tous les accessoires		130	75 000	9 750 000
	Fouilles et implantation des poteaux		130	15 000	1 950 000
	Fourniture du câble fibre optique 96 brins	1	6 000	3 500	21 000 000
	Fourniture du câble fibre optique 24 brins	1	6 000	2 500	15 000 000
	Fourniture du câble cuivre optique 112 paires x 2	1	12 000	5 000	60 000 000
	Pose des câbles en aérien	1	24 000	300	7 200 000
	Câblage et test	cs	800	8 000	6 400 000
TOTAL DEPLACEMENT PROVISOIRE DU RESEAU					130 300 000
2- Mise en place du réseau définitif structurant TELECOMS sur le lotissement MAETUR BAFOUSSAM					
Fourniture de matériel					
	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire(FCFA)	Prix Total (FCFA)
	Fourniture du grillage avertisseur	1	13 200	250	3 300 000

	Filin de tirage	1	500 ¹³	150	2 025 000
	bornes de signalisation de présence des chambres	cs	67	25 000	1 675 000
	Fourniture des tuyaux HDPE Ø 50 pour trois sorties	1	600 ³⁹	2 500	99 000 000
	Fourniture en tuyaux galvanisé de 110 mm	1	36	9 000	324 000
	Fourniture en tuyaux galvanisé de 50 mm	1	230 ¹	7 500	9 225 000
	Fourniture des chambres LAT de 300kg/m3	cs	67	350 000	23 450 000
	Fourniture de couvercles en fonte 250kN pour chambres LAT	cs	67	450 000	30 150 000
	Fourniture du sable pour tranchées		056 ¹	9 000	9 504 000
	Sous Total A				178 653 000
	Etudes et Plans				
	Etudes, fourniture des plans d'exécution et de piquetage	m	,20 ¹³	2 500 000	33 000 000
	Sous Total B				33 000 000
	Travaux Fouilles et remblayages des tranchées				
	Sol Normal (p=1.20m, l=0.3m)	1	200 ¹³	2 500	33 000 000
	Sol rocheux (P=0.6m,l=0.3m)	1	0 ²⁵	3 500	875 000
	Fonçage (traversées de routes)	1	108 ¹	90 000	99 720 000
	Remblai	1	200 ¹³	2 000	26 400 000
	Sous Total C				159 995 000
	Travaux Pose conduites				
	Sablage des tranchées	1	200 ¹³	150	1 980 000
	Pose de conduites en HDPE	1	600 ³⁹	500	19 800 000
	Pose de conduite en acier galvanisé 50mm et 110mm	1	266 ¹	5 000	6 330 000
	Sous Total D				28 110 000
	Travaux Pose du grillage avertisseur				
	Pose du grillage avertisseur du câble en profondeur	1	200 ¹³	200	2 640 000
	Sous Total E				2 640 000

Travaux Pose des chambres L4T et couvercles					
Pose des chambres L4T et leurs couvercles (préfabriqués)	cs	67	150 000	10 050 000	
Sous Total F				10 050 000	
Remise en état du réseau existant en souterrain					
Fourniture du câble fibre optique 96 brins	1	6 000	3 500	21 000 000	
Fourniture du câble fibre optique 24 brins	1	6 000	2 500	15 000 000	
Fourniture du câble cuivre optique 112 paires x 2	1	12 000	5 000	60 000 000	
Pose des câbles en souterrain	1	24 000	250	6 000 000	
Câblage et test	cs	80 0	8 000	6 400 000	
Fourniture de poteau 9m et 7m avec tous les accessoires		28 0	75 000	21 000 000	
Fouilles et implantation des poteaux		28 0	15 000	4 200 000	
Fourniture du câble cuivre 28 paires	1	4 500	3 000	13 500 000	
Installation et mise en services des PC de rues sur sorties aéro		15 0	45 000	6 750 000	
Sous Total G				153 850 000	
TOTAL MISE EN PLACE RESEAU DEFINITIF					566 298 000

TOTAL HT	696 598 000
<i>TVA</i>	<i>134 095 115</i>
TOTAL TTC	830 693 115

Le présent rapport fait état des différentes études effectuées. Les plans de projection du nouveau réseau NTIC sont ressortis ainsi que les estimations des projets. Les études se sont appuyées sur les documents contractuels d'aménagement des sites en TELECOMS. Le réseau mis sur pied se raccordera au réseau existant et permettra des extensions futures sur toutes les parcelles afin de garantir l'accès au haut débit à tous autant prôné par la vision du gouvernement.

CONCLUSION

Le présent rapport fait état des différentes études effectuées **en alimentation en eau potable, alimentation en énergie électrique et éclairage public et en réseau NTIC**. Il fait correspondre au deuxième et dernier tome des études techniques.

Ces études ont été élaborées en phases APS et les différents plans de projection sont assortis d'estimations financières qui pourront permettre d'avoir un aperçu sur la mise en œuvre des projets.

Les réseaux mis sur pied se raccorderont au réseau existant et permettront des extensions futures sur toutes les parcelles afin de garantir l'accès convenable aux services.

Table des matières

INTRODUCTION.....	3
Contexte.....	4
Objectif	4
Partie 1: ALIMENTATION EN EAU POTABLE.....	5
PRESTATIONS A REALISER	6
Conception du réseau d'AEP	6
Hypothèses de calculs.....	6
Estimation de la population du projet.....	9
Estimation des besoins en eau potable	9
Etude de tracé, calcul de dimensionnement des conduites	11
Raccordement au réseau existant	11
Etude de tracé.....	11
Choix des diamètres des conduites	11
Les réseaux de distribution	15
DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF	18
ANNEXES	19
CARTE DU RESEAU EXISTANT	20
Partie 2: ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE ET ECLAIRAGE PUBLIC.....	29
EVALUATION DE LA DEMANDE FUTURE	30
4.1.2.1 Accessibilité/connectivité : insuffisante	37
4.1.2.2 Les zones réservées pour accueil des équipements socio-collectifs additionnels	38
4.2.2.1 Accessibilité/connectivité.....	38
4.2.2.2 Réseaux divers	39
4.2.2.3 Equipements socio collectifs	39
4.2.2.4 Foncier et habitat	39
4.2.2.5 Espaces verts.....	39
4.3.2.1 Pôles de centralités	40
4.3.2.3 Réseaux divers	40
4.3.2.4 Equipements socio collectifs et espaces verts	40

EQUILIBRE OFFRE ET DEMANDE EN ENERGIE ELECTRIQUE	46
CARACTERISTIQUES DES LIGNES D11, D12, D13 BAFOUSSAM	47
HYPOTHESE DE CALCULS	53
La population future	53
Hypothèse de croissance de la population	53
N1 / Données de planification	80
N1 / Liste des luminaires.....	81
N1 / Résultats des calculs.....	82
<u>Partie 3: LE RESEAU NTIC</u>	93
1-Etat des lieux et Méthodologie d'aménagement.....	94
2-Plan d'aménagement.....	94
3-Estimation des travaux.....	97
CONCLUSION	101