

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

INSTITUT DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE AU CONGO

Service des Sciences Humaines

L' EQUIPEMENT URBAIN A BRAZZAVILLE

Evaluation des coûts-moyens

par

Philippe HAERINGER

AVRIL 1964

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE MER

INSTITUT DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE AU CONGO

Service des Sciences Humaines

L'EQUIPEMENT URBAIN A BRAZZAVILLE
- Coûts moyens -

par

Philippe HAERINGER

AVRIL 1964

L'EQUIPEMENT URBAIN A BRAZZAVILLE

Les villes africaines donnent aux urbanistes bien des soucis. Outre qu'elles renferment des populations généralement pauvres, leur étalement exagéré et leur accroissement souvent incontrôlé ou incontrôlable augmentent considérablement le coût de leur équipement.

Brazzaville offre à ce sujet un exemple démonstratif. En douze ans sa population africaine a presque doublé et la surface de ses quartiers s'est étendue en proportion. Voici une ville de 150.000 habitants qui, à l'instar de Marseille, occupe un rectangle de 13 kilomètres sur 6. Comment en est-on arrivé là?

D'une part la ville européenne (ou ce que l'on continue, par habitude, d'appeler ainsi), issue de la période coloniale, n'a pas hésité à s'étendre largement en une ville-parc. Le Parisien qui y débarque a du mal à se représenter qu'il a affaire à une vraie ville. D'autre part, les quartiers proprement africains ont conservé les formes habituelles de l'habitat indigène, peu différentes en ville de ce qu'elles sont en brousse. L'émigrant loue ou construit en ville une case semblable à celle qu'il a laissée au village, case en pisé, en briques crues ou en parpaings de ciment, dans tous les cas case sans étage et monofamiliale, construite dans une "concession" d'une surface variant entre 100 et 900 m² (10 à 30 mètres de côté). Ce style d'habitat, s'il présente de gros avantages sociologiques, donne à la ville des proportions qui ne sont pas en rapport avec ses moyens financiers. Le fait est aggravé par la rapidité et la spontanéité de l'extension des nouveaux quartiers qui se forment presque toujours en dehors de tout plan d'urbanisme. Ces quartiers récents restent pendant de longues années incomplètement occupés et une nouvelle ceinture naît avant que la précédente ne soit totalement construite, de nombreuses concessions étant seulement réservées par des propriétaires soucieux de l'avenir de leurs enfants ou qui prennent les devants avant même d'avoir les moyens de construire. Enfin, ces créations spontanées n'ont, bien entendu, qu'un quadrillage de rues très approximatif, mal adapté aux formes du relief, et qui souvent se raccorde mal à ceux des quartiers plus anciens. D'où des difficultés supplémentaires. Il est dans bien des cas nécessaire, avant tout travail d'équipement, de retracer les rues et pour cela d'exproprier et de recaser, patiemment et à grands frais, des dizaines de familles.

Il est parfaitement impossible de calculer, pour un habitant, les frais qu'il occasionne dans l'effort d'équipement urbain, autrement dit, de claculer un coût moyen par habitant. La présente note se propose pourtant d'approcher le problème en ce qui concerne les quartiers africains, et d'en donner une solution approximative et forcément partielle pour les trois postes principaux de l'équipement urbain: la voirie, l'eau et l'électricité.

Il serait intéressant que, pour permettre une comparaison, des évaluations similaires soient faites dans d'autres villes africaines et aussi dans quelques villes européennes.

RUES1 - Données de basea- Coût des opérations successives dans la construction d'une rue:

- Terrassement: inchiffrable (chaque rue est un cas particulier).

- Mise en profil et compactage: 156 francs le m²

- Empierrement: 0,12 m d'épaisseur après compactage, en tout venant 40/70: 625 francs le m²

- Imprégnation: 83

- Tapis bi-couche (10 + 15): 335

Soit au total: 1.200 francs le m²

non compris les éventuels frais de terrassement.

Pour une rue de 6 mètres de large, un kilomètre reviendra à $1.200 \times 6 \times 1.000 = 7.200.000$ francs, même restriction faite.

A titre d'indication, voici les prix unitaires de quelques matériaux:

- Tout venant 40/70 rendu chantier: 1.400 le m³

5/15 (utilisé pour le tapis) 2.100 le m³

- Cut Back (bitume): 52.000 francs la tonne rendu magasin.

b- Au coût de la chaussée s'ajoutent ceux de la bordure de trottoir et des caniveaux:

- Bordures de trottoir:

bordure en béton enterré 7/30 cm: 600 francs le mètre linéaire

bordure de trottoir 10/40 cm: 1.210 francs le ml

- Caniveaux.

en béton, section 40 x 50 cm:	3.520 francs le ml
50 x 60	4.400
60 x 70	5.500
80 x 100	7.150

2 - En quartier africain comme en quartier européen les rues normales ont une chaussée de 6 mètres, les rues principales une chaussée de 9 mètres.

Chaque rue aménagée a deux caniveaux dont la section varie suivant sa situation, sa pente et sa longueur. Le minimum est une section de 40 x 50 cm qui revient à 2 x 3.500.000 francs par kilomètre de rue. Le maximum une section de 80 x 100 cm à 2 x 7.000.000 le kilomètre.

En quartier africain les petites rues n'ont pas de trottoir, les rues principales sont parfois mais pas toujours dotées d'une bordure soit enterrée (600.000 francs le kilomètre), soit en relief (1.200.000 francs le kilomètre).

Ainsi une petite rue asphaltée revient au minimum à 7.200.000 + (2 x 3.500.000) = 14.200.000 francs le kilomètre (sans trottoir), et une rue principale revient au maximum à:

1200 x 9 x 1000 =	10.800.000	pour la chaussée
2 x 7.000.000 =	14.000.000	pour les caniveaux (grande section)
2 x 1.200.000 =	2.400.000	pour les bordures de trottoir (il n'est pas question de daller les trottoirs)

Soit au total 27,2 millions de francs pour un kilomètre, sans compter les éventuels travaux de terrassement.

3 - En réalité, très peu de rues en quartier africain sont actuellement asphaltées et équipées de caniveaux ou de trottoirs.

D'autre part, seuls les quartiers ayant bénéficié d'un plan d'urbanisme peuvent espérer cet équipement pour un avenir plus ou moins proche. Il s'agit du vieux Bacongo, du vieux Poto-Poto et de quelques lotissements récents.

L'immense majorité des nouveaux quartiers ont grandi spontanément, à très grande allure. Leur équipement nécessiterait au préalable une refonte du quadrillage de leurs rues, c'est-à-dire le déplacement de bien des concessions. L'importance des problèmes techniques, financiers et surtout humains rejette loin dans l'avenir l'équipement complet de tels quartiers. Les services de la Voirie ne peuvent qu'envisager de retracer et d'équiper certaines artères principales.

Enfin il y a le cas des quartiers en cours de formation au-delà des limites de la zone urbaine et qui d'ici peu d'années seront abondamment peuplés. Ces quartiers ne relèvent évidemment pas de la compétence des services de la ville.

4 - Evaluation du coût de l'équipement d'un vieux quartier africain de Brazzaville.

Si l'on voulait entièrement équiper 1 km² du vieux Poto-Poto, il y aurait:

- 20 km de rues de 6 m dans un sens
- 10 km des mêmes rues dans l'autre sens
- 4 km de rues principales.

Soit, en prenant les prix calculés plus haut (qui sont des prix minimums pour les petites rues et des prix maximums pour les grandes rues):

$$30 \times 14,2 = 426 \text{ millions}$$

$$4 \times 27,2 = \underline{108} \text{ millions}$$

$$534 \text{ millions.}$$

Or on compte environ 150 à 200 habitants à l'hectare dans les vieux quartiers de Brazzaville, donc 15 à 20.000 au km².

L'équipement complet des rues de ce quartier reviendrait donc à une moyenne de 30.000 francs par habitant. N'oublions pas en outre les énormes frais d'entretien qui suivraient.

ANNEXE - Il n'y a pas d'égoûts à Brazzaville, aussi bien dans la ville européenne que dans les "villages" africains. L'installation d'une fosse septique est obligatoire pour toute case construite en dur. Les autres concessions se contentent de puits perdus.

EAU

L'eau vient du Djoué, rivière affluente du Congo et distante de 7 kilomètres du centre de la ville.

1 - L'équipement et l'exploitation du réseau de distribution est confié à une société privée, la C.A.S.P. (Compagnie Africaine de Service Public). Le contrat qui lie cette société à la municipalité fixe ainsi les charges:

Le coût total de l'équipement est calculé sur la base du prix de revient net (matériel et main-d'oeuvre), majoré de 20% pour frais d'étude et bénéfice.

- 20% du coût total est supporté par la CASP.
- Les 80% restant sont payés par la Commune.

Vue sous un autre angle, cette part communale correspond à 95% du prix de revient net. C'est au niveau du particulier que la CASP réalise ses bénéfices, c'est-à-dire en vendant l'eau qu'elle traite.

Les branchements individuels sont à la charge des particuliers:

- dans le cas d'un réseau normal (conduite en fonte), le prix d'un branchement individuel est actuellement de 15.000 francs,
- dans le cas d'un réseau de conduites galvanisées (conçues précisément pour une clientèle au pouvoir d'achat faible), le prix n'est que de 9.000 francs,
- A ces prix s'ajoutent éventuellement 12.000 francs de frais de réfection de la chaussée si elle est asphaltée.

Si un particulier habitant une rue non encore équipée désire obtenir l'eau, l'installation d'une conduite sera entièrement à sa charge. Cette conduite qui, la première année sera sa propriété, tombera progressivement, en 5 ans, dans le domaine public.

- 2 - Les installations de la CASP comprennent actuellement:
- une usine de traitement des eaux, construite en 1952-53 à proximité de la station de pompage, sur les bords mêmes du Djoué,
 - une canalisation de 500 mm amenant l'eau à la ville, puis des canalisations de 300, 200, 100 mm,
 - deux châteaux d'eau, assurant chacun une réserve de 2.500 mètres cubes. Au total, 5.000 m³, soit environ 5 heures de consommation aux heures de pointe (consommation journalière actuelle: environ 12.000 m³). L'un des châteaux d'eau est construit depuis peu (fin 1963),
 - Jusqu'en 1963 seule la ville européenne augmentée de quelques étroits lotissements africains dits "chics" était équipée en branchements individuels,
 - La plus grande partie des quartiers africains était équipée en bornes-fontaines, également alimentées par la CASP. L'eau consommée à ces bornes-fontaines était entièrement prise en charge par la Commune,
 - Moukondji-Ngouaka et une partie de Poto-Poto, Mougali, Ouenzé, et Makélékélé n'étaient pas desservis.

3 - En 1963 un devis a été dressé pour la suppression en 7 ans de toutes les bornes-fontaines et l'installation d'un réseau de distribution normale avec branchements individuels.

22.000 concessions étaient englobées dans le projet et une dépense de 800.000.000 était prévue (canalisations + branchements). A ces 800 millions il convenait d'ajouter 150 millions environ pour l'extension et le renforcement de l'usine.

Ainsi, sans tenir compte de l'équipement déjà existant, il s'agit de 950 millions de dépenses nouvelles pour 22.000 concessions, soit environ 46.000 francs pour une concession ou 5 habitants.

Quant aux installations déjà existantes en 1963, elles sont le résultat de 800 millions d'investissements de la CASP depuis 1952 (y compris la construction de l'usine) auxquels s'ajoutent millions représentant le prix d'achat versé à la Commune en 1954 par la CASP pour l'infrastructure installée avant elle.

Mais ces installations évidemment concernent aussi la ville européenne.

4 - Une première tranche de ce projet est en voie d'achèvement (un secteur de Bacongo et un secteur de Poto-Poto).

Le secteur de Poto-Poto comprend 900 concessions et son équipement a coûté environ 14.000.000 non compris les branchements individuels, non compris surtout les canalisations préexistantes, d'une valeur de 12.000.000.

Soit environ 29.000 francs par concession, plus 9 à 15.000 francs pour les frais de branchement. Ainsi pour ce secteur du vieux Poto-Poto mieux placé que les autres par rapport aux grosses conduites d'amenée, le prix de revient apparaît moins élevé mais du même ordre de grandeur que dans le cas général.

5 - Cas de l'extension N-E de Poto-Poto
(quartiers de la Tsieme)

Projet en sommeil : 700 lots.

L'équipement de ce secteur demandera
Mais pour rendre cet équipement possible il faudra d'abord réaliser plusieurs kilomètres de grosses canalisations pour amener l'eau à pied d'oeuvre. En effet, l'actuelle conduite unique de 500 mm n'est pas suffisante pour une telle extension de Poto-Poto. Les installations ci-après permettront d'alimenter d'autres secteurs que celui de la Tsieme, mais ce dernier ne pourra pas être équipé avant qu'elles ne soient réalisées.

Il s'agit de :

- 10 kilomètres de conduite de 500 mm = 140 millions
 - 3 kilomètres de conduite de 300 mm = 20 millions
 - 1 nouveau château d'eau = 60 à 80 millions
- soit en tout 240.000.000 de francs CFA.

6 - Cas de Moukondji-Ngouaka et de tous les quartiers où la Voirie n'a pas encore pu établir un réseau de rucs convenable et définitif.

Il ne peut évidemment être question d'y installer l'eau.

7 - Renseignements généraux :

a - Prix de revient d'une conduite de :

(matériel et pose)

500 mm	14.740 le mètre linéaire
300 mm	6.340
200 mm	3.695
100 mm	1.840
60 mm	1.300
40-49 (branchements individuels)	600

+ 10 % d'augmentation chaque année.

b - Il faut une conduite de 100 mm toutes les deux rues (dans un sens seulement). Chaque rue dessert généralement deux rangées de concessions (de part et d'autre). Donc chaque conduite de 100 dessert quatre rangées.

D'autre part une concession a de 10 à 30 mètres de large en moyenne.

c - On estime à 150 litres d'eau la consommation journalière moyenne d'une concession en milieu africain, soit 30 litres par personne.

(400 litres par personne et par jour en quartier européen).

d - Prix de l'eau : 48 francs le mètre cube + 6 % de taxe communale

Prix plus faibles pour les gros consommateurs.

ELECTRICITE

1 - L'énergie électrique est produite par la S.E.E.E. (Société d'Energie Electrique Equatoriale). Un barrage, construit sur le Djoué en 1952-53, alimente une usine électrique produisant actuellement 24.000.000 de kwatt/heure par an.

La consommation brazzavilloise est en progression d'environ 15 % chaque année. En 1954, elle n'était que de 11 millions de kwatt/heure.

Deux alternateurs sont installés dont un n'est là que pour remplacer l'autre en cas de panne. Leur puissance varie, suivant la hauteur du Congo, de 5.500 kwatts à 7.500 kwatts.

Or la puissance maximum du réseau atteint actuellement 5.400 kw. Bien que les périodes de pointe de la consommation et les hautes eaux du Congo (période défavorable) ne coïncident pas, on doit estimer que les alternateurs actuellement en place ne suffiront bientôt plus.

L'installation de deux nouveaux alternateurs, d'un nouveau canal d'amenée et de nouvelles cheminées ne pose pas de problèmes. Le barrage a été conçu pour permettre une telle extension. Il pourra même par la suite être surélevé et alimenter quatre alternateurs supplémentaires.

Si en 1954 l'usine n'était pas rentable vue la faible consommation et les charges très grandes (20 Européens contre 3 maintenant), on peut considérer qu'actuellement elle l'est. Mais d'ici peu l'installation de la 2ème tranche va absorber plus que les bénéfices faits ces dernières années.

Quant au coût de la 1ère tranche d'une part et de la 2ème d'autre part, c'est à Paris seulement que l'on peut espérer obtenir des chiffres approximatifs.

2 - La SEEE se contente de produire le courant. L'équipement du réseau de distribution est réalisé et financé par une autre société, UNELCO, avec l'accord des Travaux Publics.

En donnant leur accord, ceux-ci garantissent à UNELCO une consommation minimum, à savoir :

- pour une ligne normale de basse tension (48 mm² de section) :
7 kwatt/heure par mètre de ligne,
- pour une ligne légère (système spécial décrit plus loin) :
4 kwatt/heure par mètre.

Dans le cas d'une extension demandée par un particulier (la Commune notamment, agissant comme un particulier), UNELCO participe à 20 % des frais. Le reste est à la charge du demandeur. Initialement propriété de celui-ci, la ligne entre progressivement (en 5 ans) dans le domaine public.

Dans tous les cas les frais du branchement individuel sont à la charge du particulier. Soit actuellement :

- pour une case située du même côté de rue que la ligne :
20.000 francs,
- pour une case située de l'autre côté de la rue (poutrelle intermédiaire obligatoire) :
32.000 francs.

3 - UNELCO achète l'électricité à la SEEE sous la forme d'un courant de 30.000 volts. Mais c'est encore la SEEE qui se charge de transformer ce courant de 30.000 en courant de 6.600 volts. Elle dispose pour cela de quatre transformateurs, un d'une puissance de 5.000 KWA, deux de 3.000 KWA et un de 1.000 KWA. Soit en tout 12.000 KWA ou 10.000 KW. Comme la puissance maximum du réseau de distribution est actuellement de 5.400 KW, on peut présumer que ces quatre alternateurs couvriront les besoins longtemps encore.

Le transformateur de 5.000 KWA a coûté 4 millions de francs CFA. Celui de 1.000 KWA en a coûté 2,5.

A son tour, UNELCO transforme ce courant de 6.600 volts en courant de basse tension : 220-380 volts. Compte tenu de la consommation moyenne en milieu africain, une ligne de moyenne tension doit être jalonnée d'un poste de distribution public (transformateur) tous les 1.400 mètres (700 mètres de rayon d'action).

Par souci d'économie un système spécial a été adopté pour certains lotissements (Plateau des Quinze Ans). Seules certaines rues principales, distantes d'environ 600-700 mètres sont pourvues d'une ligne normale de basse tension. A partir d'elles, les autres rues sont innervées par des lignes dites légères, c'est-à-dire de simples lignes de branchement.

Une ligne de moyenne tension (6.600 volts)

revient à 2.000 francs le m.,

une ligne normale de basse tension : 1.600 francs,

une ligne légère : 700 à 1.000 francs le mètre.

Un poste de distribution (transformant le courant de 6.600 volts en courant de 220-380 volts) d'une puissance maximum de 250 KWA (c'est le cas le plus fréquent) coûte environ 1,2 millions pour l'équipement, 1,4 million pour le Génie Civil, soit au total 2,6 millions.

L'éclairage public, lorsqu'il est couplé avec un réseau de distribution revient à 40.000 francs par point lumineux, c'est-à-dire à 1,2 million le kilomètre de route éclairée (un point lumineux tous les 35 mètres).

4 - D'une manière générale la consommation en milieu africain est extrêmement faible : 15 à 20 KW/heure par concession et par mois

(150 watts de puissance installée). La garantie des Travaux Publics : 7.000 KW/h par kilomètre de ligne correspond donc à environ 400 abonnés, minimum à atteindre pour qu'une ligne soit rentable. Les difficultés qu'éprouve souvent UNELCO pour se faire payer par ses abonnés aggravent encore la médiocrité des gains. Mais dans les rues dotées de l'éclairage public, une ligne est toujours rentable.

UNELCO achète le courant 6,8 francs pour la première tranche (1.000 heures de la puissance maximum, soit environ 5.000.000 de KW/h par trimestre) et 3 francs environ pour le reste (c'est-à-dire par trimestre, à peu près 1.000.000 de KW/h). Elle le revend aux consommateurs à des tarifs variés. Au-dessous d'une puissance installée de 440 watts, on a droit au tarif "petits utilisateurs", à tranche unique qui s'élève à 23 francs. Au-dessus de 440 watts, on est taxé suivant le système habituel des tranches :

1ère tranche	(25 heures de consommation)	: 33 francs
2ème	" (de 26 à 60 heures)) : 27 "
3ème	" (de 61 à 125 heures)) : 25 "
4ème	" (au delà de 125 heures)) : 22,5 "

Des tarifs spéciaux sont réservés à certains appareils (cuisinières, chauffe-eau, climatiseurs, frigidaires, machines à laver) :

1ère tranche	22,5 francs
2ème	" 17 "
3ème	" 12 "

L'abonné africain moyen relève du tarif "petits utilisateurs". Avec une consommation de 20 Kw/heure il a donc $23 \times 20 =$ moins de 500 francs à payer tous les mois.

Qu'actuellement un pourcentage important des abonnés africains relève du régime normal des tranches signifie seulement que l'électricité n'atteint jusqu'ici que la couche la plus aisée des habitants de Poto-Poto et de Bacongo. La masse des abonnés futurs n'appartient pas à la même catégorie.

5 - Exemple du lotissement SITA

Au-delà de Makélékélé, à proximité du Djoué, un lotissement africain vient d'être équipé.

Un poste de distribution a été construit (coût : 2,6 millions), 170 concessions se répartissent dans un demi-cercle de 300 mètres de rayon autour du poste. Il a fallu installer 3 kilomètres de ligne normale, soit une dépense de 4,8 millions de francs CFA.

Au total, 7,4 millions pour 170 abonnés ou $170 \times 5 = 850$ habitants (5 habitants par concession). Soit 43.000 francs par abonné ou 8.700 francs par habitant.

Dans le cas théorique où le poste alimentait une surface circulaire de 700 mètres de rayon (correspondant au rayon d'action possible d'un poste de distribution), c'est-à-dire une surface dix fois plus grande que celle du lotissement SITA, il pourrait y avoir, avec un habitat de même densité, dix fois plus d'abonnés, donc 1.700. L'installation des lignes (30 kilomètres) reviendrait à 48 millions. Le coût du poste lui-même serait alors négligeable : 2,6 millions. Au total il s'agirait d'une dépense de 50 millions pour 1.700 abonnés, soit 30.000 francs par abonné ou 6.000 francs par habitant.

Bien entendu ces chiffres illustrent un cas idéal que le plan d'aucune ville ne permettra jamais de réaliser. Ils ne sont du reste que peu inférieurs aux chiffres de l'exemple réel du

lotissement SITA. C'est que la dépense importante n'est pas représentée par le transformateur, mais par les lignes qui inervent chaque rue.

Aux uns et aux autres de ces chiffres il convient d'ajouter les frais qui incombent à l'abonné, à savoir les frais de branchement : 20.000 ou 30.000 francs selon les cas.

Rappelons enfin qu'avant d'installer un réseau de basse tension il faut produire l'énergie électrique et la diriger sur la ville

Pour essayer d'évaluer la part des 170 abonnés du lotissement SITA dans les dépenses engagées à ce niveau, on pourrait diviser ces dépenses par le pourcentage que représentent les consommations de ces 170 utilisateurs par rapport au total des consommations de Brazzaville. Mais il n'est pas sûr que ce calcul aurait un sens, car pour nourrir ces 170 x 5 Africains il y a des usines qui tournent (si peu il est vrai...) et pour les instruire des professeurs européens, gros consommateurs d'électricité.

TABLE des MATIERES

	Page
Introduction	1
1. Les rues	3
2. L'eau	7
3. L'électricité	12