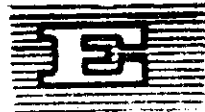


59946



NATIONS UNIES  
CONSEIL  
ECONOMIQUE  
ET SOCIAL



Distr.  
GENERALE  
E/CN.14/EP/32  
11 décembre 1967  
Original : FRANCAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE  
Réunion sous-régionale sur l'énergie  
en Afrique du centre  
Brazzaville, 29-31 janvier 1968

L'ENERGIE EN ZAMBIE

Table des matières

	<u>Page</u>
A) Extrait du document E/CN.14/INR/104, mis à jour en décembre 1967	1
B) Extrait du Rapport de la Mission effectuée dans huit pays de la sous-région de l'Afrique de l'est (du 15 mai en 29 juin 1966)	10

A. Extrait du document E/CN.14/INR/104,  
mis à jour en décembre 1967

I. Ressources en énergie primaire

1. Energie hydro-électrique

Le potentiel hydro-électrique de la Zambie est concentré essentiellement sur le Zambèze, qui arrose aussi la Rhodésie. L'ouvrage de Kariba, qui est construit en partie, aura, une fois terminé, une puissance installée de 1605 MW et produira chaque année 8,5 TWh. Une puissance supplémentaire de 60 MW est en cours d'installation aux chutes Victoria, ce qui portera la productibilité totale du Zambèze à 8,8 TWh par an environ. Une étude de pré-investissement, préparée par PNUD/FAO, a identifié six ouvrages sur la rivière Kafue, avec une puissance totale de 805 MW. Les ressources hydro-électriques totales du pays (moins la puissance qui serait absorbée par la Rhodésie) atteignent donc 12 TWh au moins par an, répartis ainsi :

1000 MW de puissance toujours disponible, 100 pour 100 d'utilisation de la charge électrique maximum	= 8,8 TWh et
1000 MW de puissance saisonnière, 40 pour 100 d'utili- sation de la charge électrique maximum	= <u>3,4 TWh</u>
	12,2 TWh

2. Hydrocarbures

La Zambie n'a aucune ressource en hydrocarbures, et il est peu probable que l'on en découvre. A la fin de 1968, un "pipe-line" de 1700 km (200 mm diamètre) sera construit entre Dar-es-Salaam et Bavana Mbutewa (près de Ndola) pour le transport des produits pétroliers dans la zone du Copperbelt.

3. Charbon

On a signalé que du charbon existe dans la région de Gwembe, dans la vallée du moyen Zambèze, dans la vallée du Luano et du Shangani, et dans les basses vallées du Kafue (Kafue Flats); d'après les indications, le charbon, qui se présente en veines minces, laisse d'importants résidus en cendres; les veines sont souvent disloquées, en sorte qu'elles se

prêtent mal à une exploitation rentable. Les gisements qui offrent les meilleures perspectives se trouvent aux environs de Kandabwe, dans la région de Gwembe où la veine a deux ou trois mètres d'épaisseur, avec un charbon qui laisse un résidu de cendres de 22 pour 100. Jusqu'à 300 mètres de profondeur, le gisement contient 20 millions de tonnes métriques de charbon, dont le pouvoir calorifique est de 5.500 kilocalories par kilogramme. Le document (7) indique que les réserves s'élèvent à 50 millions de tonnes métriques.

La production de charbon en Zambie a commencé en 1966 dans les mines de Gwembe et en 1967 dans la mine de Siankandoba. On espère que la Zambie sera bientôt indépendante en matière de charbon.

#### 4. Nouvelles sources d'énergie

##### a) Minéraux radio-actifs

La "Copper Belt" de Rhodésie du nord est considérée comme une région où l'existence des gisements d'uranium est très probable; mais jusqu'à présent, en raison de l'épaisseur du terrain de recouvrement dans tout le pays, on n'a pas trouvé grand'chose. Dans la plupart des grandes mines de cuivre, il y a de l'uranium, mais en très faible quantité.

##### b) Energie géothermique

On a signalé des sources d'eau chaude dans le bassin du Zambèze, près du confluent du Gwai et du Sanyati. Ces sources indiqueraient la présence de vapeur géothermique.

## II. Production, commerce et consommation d'énergie primaire (4)

Les renseignements qui figurent au document (5) ne concernent que l'ancienne Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland, les pays qui la constituaient n'étant pas étudiés séparément. Tous les renseignements sont donc tirés des documents (2) et (4).

### 1. Production

La seule énergie primaire produite jusqu'à 1966 dans le pays est l'énergie hydro-électrique :

Energie hydro-électrique			Observation
GWh	Milliers de tonnes d'équivalent charbon		
1961	272	136	La centrale hydro-électrique de Kariba est considérée, à des fins statistiques, comme rhodésienne.
1962	297	148,5	
1963	311	155,5	
1964	305	152,5	
1965	276	138	

Taux de conversion : 1 kWh = 0,5 kg d'équivalent charbon

## 2. Commerce (Importation)

L'énergie primaire est importée des pays voisins sous forme de charbon, de produits pétroliers raffinés et d'énergie hydro-électrique.

### Importations (en unités courantes)

	Charbon 1000 tonnes	Produits pétroliers <sup>a/</sup> 1000 tonnes	Energie électrique GWh
1961	1083	130	2236,1
1962	993	140	2385,4
1963	942	140	2558,4
1964	1037	150	2635,5
1965	1214	190	2919,5

a/ Chiffres arrondis

### Importations (en milliers de tonnes d'équivalent charbon)

	Charbon	Produits pétroliers	Energie électrique	Total
1961	1083	195	1118	2396
1962	993	207	1193	2393
1963	942	210	1279	2431
1964	1037	219	1318	2574
1965	1214	285	1455	2954

## 3. Consommation (en milliers de tonnes d'équivalent charbon)

	Production (Energie hydro-électrique)	Importations	Total
1961	136,0	2396	2532,0
1962	148,5	2393	2541,5
1963	155,5	2431	2586,5
1964	152,5	2574	2726,5
1965	138,0	2954	3092,0

Le taux de croissance moyen de la consommation d'énergie primaire au cours de la période 1961-1965 était de 5,10 pour 100 environ.

La consommation par habitant était de :

1961	767 kg	d'équivalent charbon
1962	747 kg	"
1963	740 kg	"
1964	758 kg	"
1965	832 kg	"

### III. Energie électrique (2,4)

#### 1. Centrales existantes

##### a) Capacité installée (en MW) à la fin de décembre 1964 :

Pays et entreprises	Energie thermique	Energie hydraulique	Facteur de charge en pourcentage		
	(CT)	(CH)	1962	1964	1965
Mines du "Copperbelt"	193,1	-	82	85,37	84,58
Mine de "Broken Hill"	-	42,7	76	89	
Lusaka	15,0	-	54	55,6	60,0
Chutes Victoria	-	8,0	55	65	
Divers	0,3	4,8	30	34	
<b>TOTAL</b>	<b>208,4</b>	<b>55,5</b>			
<b>Total CT + CH</b>	<b>263,9</b>				

Le document (6) mentionne quelques autres centrales diesel (situation à la fin de décembre 1960) :

Mongu	300 kW
Choma	600 kW
Monze	228 kW
Mazabuka	558 kW
Kafne	480 kW
Fort Jameson	495 kW
Fort Rosebery	2.000 kW
Abercorn	500 kW
Kasama	495 kW
<b>TOTAL</b>	<b>5.656 kW</b>

On ignore lesquelles de ces centrales sont encore en service.

b) Production en GWh

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Mines de "Broken Hill"	228,0	233,6	236,0*	262,2*	272,5*	263,5*	
Chutes Victoria	17,9	21,8	22,9	27,3	30,4	32,3	
Divers	4,4	5,5	7,3	7,8	8,4	9,7	
<b>Total CH :</b>	<b>250,3</b>	<b>260,9</b>	<b>266,2</b>	<b>297,3</b>	<b>311,3</b>	<b>305,5</b>	<b>276</b>
Mines du "Copperbelt"	827,0	455,1	340,9*	313,2*	400,5	372,4	346,6
Lusaka	37,8	46,8	21,5	15,3	14,9	14,8	14,4
Ndola	52,4	44,5	15,3	-	-	-	-
Chilanga	20,3	15,5	14,9	4,7	3,9*	1,9*	7,5*
<b>Total CT :</b>	<b>937,4</b>	<b>561,9</b>	<b>392,6</b>	<b>333,2</b>	<b>419,3</b>	<b>389,1</b>	<b>368,5</b>
<b>Total CT + CH</b>	<b>1.187,7</b>	<b>822,8</b>	<b>658,8</b>	<b>630,5</b>	<b>730,6</b>	<b>694,6</b>	<b>644,5</b>

c) Importations en GWh

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Provenance :								
Congo	744,7	522,4	463,2	470,3	279,1	201,5	263,6	314,7
Rhodésie (Kariba)	0,5	801,6	1.124,4	1.296,0	1.565,9	1.848,9	2.032,9	2.085,7
<b>Total</b>	<b>745,2</b>	<b>1.324,0</b>	<b>1.587,6</b>	<b>1.766,3</b>	<b>1.845,0</b>	<b>2.050,4</b>	<b>2.296,5</b>	<b>2.400,4</b>
Exportations	?	12,9	10,3	11,4	17,2	18,2	21,5	9,1
Importations nettes	?	1.311,1	1.577,3	1.754,9	1.827,8	2.032,2	2.275,0	2.391,3

d) Consommation, à savoir consommation des centrales électriques et pertes en GWh

	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966
Production	1.187,7	822,8	658,8	630,5	730,6	694,6	644,5	593,4
Importations nettes	745,2	1.311,1	1.577,3	1.754,9	1.827,8	2.032,2	2.275,0	2.391,3
<b>Total</b>	<b>1.932,9</b>	<b>2.133,9</b>	<b>2.236,1</b>	<b>2.385,4</b>	<b>2.558,4</b>	<b>2.635,5</b>	<b>2.919,5</b>	<b>2.984,7</b>

De 1959 à 1964, la consommation a augmenté au taux moyen de 6,5 pour 100.

\* Estimé

e) Répartition de la consommation par secteurs, en GWh

	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Exploitations .						
agricoles	0,1	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5
Hines	1.625,3	1.773,7	1.828,7	1.907,8	2.031,5	2.176,4
Industrie	46,2	45,4	61,1	71,8	80,5	98,8
Consommation domestique	135,7	128,6	137,5	147,7	154,7	157,1
Divers	36,5	65,4	75,7	91,1	97,5	105,3
Total des ventes	1.843,8	2.013,5	2.103,7	2.219,2	2.365,4	2.539,1
Consommation	1.932,9	2.133,9	2.236,1	2.385,4	2.558,4	2.635,5
Consommation des centrales et pertes GWh	89,1	120,4	132,4	166,2	193,0	96,4
En pourcentage de la consommation	4,6 %	5,92 %	6,96 %	7,0 %	7,55 %	3,66 <sup>a/</sup>

a/ La consommation intérieure des centrales et les pertes d'énergie semblent anormalement faibles. Il est très probable que la plupart des chiffres sont inexacts.

f) Transport et distribution

Il existe entre la Zambie et la République démocratique du Congo une ligne de transport de 220 kV, qui relie Jadotville (Congo) à la sous-station de Kitwe où deux transformateurs-élévateurs assurent la liaison avec le réseau de 330 kV de Zambie, par les lignes de transport de Kitwe-Lusaka et Lusaka-Kariba (Rhodésie). La capacité des deux lignes qui relient Kariba à Lusaka, dont la longueur totale est 600 km, est d'environ 550 MW.

Deux postes réducteurs de tension (330/88 kV) existent à Lusaka. Les lignes de transport et de distribution à moyenne tension de Zambie sont de 88, 33 et 11 kV.

Quatre entreprises assurent la distribution de l'énergie électrique. La plus importante de ces entreprises est la Copperbelt Power Company Ltd Kitwe (C P C) qui distribue environ 86 pour 100 de l'énergie totale,



principalement aux mines. Elle vend également de l'électricité au prix de gros aux municipalités de la région (Ndola, Kitwe, etc.) et à la Northern Electricity Supply Corporation. Les deux autres grandes entreprises sont : la Central Electricity Corporation de Lusaka et le Victoria Falls Electricity Board.

Les prix moyens de vente d'énergie chez les consommateurs de la Central Electricity Corporation, Ltd., Lusaka, se présentaient comme suit :

	1962/63	1963/64	1964/65
d/kWh	1,77	1,74	1,68

La dissolution de la Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland a entraîné le transfert de la responsabilité de l'ouvrage de Kariba de l'ancien Federal Power Board à la Central African Power Corporation qui est maintenant chargée de l'exploitation et de l'extension du système pour le compte des gouvernements de la Zambie et de la Rhodésie.

g) Tarifs

Le document (7) fournit les renseignements suivants :

"Les tarifs normaux sont d'environ 0,70 penny par kWh, mais pour les consommateurs importants qui utilisent de 80 à 90 pour 100 de la charge maximum, le prix serait de 0,40 penny par kWh".

2. Plans de développement (4)

Il n'existe aucun plan de développement définitif, mais le document (4) fait état de quelques projections et formule certaines recommandations.

a) Consommation d'énergie électrique en 1970 (en GWh)

	1962	1970
Mines : approvisionnées par CPC	1.900	2.800
"Broken Hill"	220	260
Industries : engrais	0	120
divers	70	190
Consommation domestique	150	460
Commerce	90	280
Agriculture	1	5
Chemins de fer	0	150
Total	2.431 <sup>a/</sup>	4.265

a/ Ce chiffre ne correspond pas à celui de la consommation qui figure au tableau précédent, mais la différence n'est pas importante.

Le taux de croissance moyen au cours de cette période de huit ans est de 7,3 pour 100.

On ne connaît rien de la demande maximale exprimée en MW.

b) Nouvelle capacité de production

- La centrale hydro-électrique de Kariba a été conçue pour être installée en deux étapes. Le premier ouvrage, Kariba I, est constitué par un barrage et par une centrale construite sur la rive sud du Zambèze (en Rhodésie). Le second ouvrage, Kariba II, comprendra des installations correspondantes, sur la rive nord, en Zambie. Les investissements, lignes de transport exclues, sont estimés comme suit :

	Puissance installée MW	Investissements déterminés, en livres par kW	Total des investis- sements en milliards de livres
Kariba I	705	78	55
Kariba II	900	21	19
Total	1.605	46	74

Kariba II est une installation extrêmement bon marché, équivalant à \$ 59 par kW installé.

Comme un projet totalement zambien, l'aménagement du site de la Kafue Gorge semble, cependant, être plus intéressant. L'aménagement du fleuve Kafue devrait commencer assez tôt pour satisfaire les besoins après 1970.

Après 1970, la construction d'une centrale hydro-électrique sur la cinquième gorge des chutes Victoria (184 MW) et son raccordement au réseau de Kariba devront être envisagés.

DOCUMENTS UTILISES

1. Situation, tendances d'évolution et perspectives futures du transport et de la distribution de l'énergie électrique en Afrique, Réunion africaine sur l'énergie électrique, Addis-Abéba, octobre 1963, E/CN.14/EP/3, première partie.
2. Idem, Deuxième partie.
3. Idem, Additif 1.
4. Le développement économique de la Zambie, Rapport de la mission ONU/CEA/FAO, Ndola, 1964.
5. World Energy Supplies, Nations Unies, New York 1964, N° 7-10.
6. Fédération de la Rhodésie et du Nyassaland : Quatrième rapport du sous-secrétaire pour l'électricité, du 1er juillet 1959 au 31 décembre 1960, Salisbury 1961.
7. Development of the steel industry in East and Central Africa, W.S. Atkins and Partners, Réimpression 1965.
8. Central Electricity Corporation, Ltd., Twelfth Annual Report and Accounts, 1964-1965.
9. Copperbelt Power Company, Ltd., Operating Report 1965.
10. Republic of Zambia. Monthly Digest of Statistics, July 1967.

Abréviations et symboles utilisés

MW	Mégawatt	=	1.000 kW
GWh	Gigawatt-heure	=	1.000.000 kWh
TWh	Terawatt-heure	=	1.000 GWh
tec	tonne d'équivalent charbon		
CH	centrale hydro-électrique		
CD	centrale diesel		
CT	centrale thermique.		

B. Extrait du Rapport de la Mission effectuée  
dans huit pays de la Sous-Région de l'Afrique de l'Est  
(du 15 mai au 29 juin 1966)

Situation générale de l'énergie électrique

a) Services existant en Zambie

Quatre organismes sont chargés de la production, du transport et de la distribution de l'énergie électrique :

- Copperbelt Power Company Ltd., Kitwe, au centre-nord du pays;
- Central Electricity Corporation Ltd., Lusaka, pour la région de Lusaka jusqu'au Zambèze;
- Victoria Falls Electricity Board, pour la région située au nord des chutes Victoria;
- North Electricity Supply Corporation, Lusaka pour le nord-est et le nord-ouest du pays.

A la suite de la dissolution de l'ancienne Fédération de Rhodésie et du Nyassaland, la responsabilité de la mise en valeur de l'énergie de Kariba et du réseau de transmission de 330 kV est passée de l'ancien Federal Power Board à la Central African Power Corporation, qui est désormais chargée de la gestion et de l'extension du réseau pour le compte des gouvernements zambien et rhodésien.

b) Puissance installée au sein du réseau

De l'ouvrage hydro-électrique N° I de Kariba, qui a une puissance installée de 705 MW et qui est le producteur central et le plus important d'énergie électrique de la Zambie et de la Rhodésie, le réseau de transport de 330 kV s'étend jusqu'à Kitwe au nord et Bulawayo au sud.

Suivant nos informations, les centrales suivantes sont reliées à ce réseau interconnecté :

		<u>Centrales thermiques</u>
<u>En Zambie</u>	: Mines de la Ceinture de cuivre	193,1 MW
	Lusaka	15,0 MW
<u>En Rhodésie</u>	: Salisbury	153,0 MW
	Bulawayo	148,5 MW
	Umniati	120,0 MW
	Shabani	30,0 MW
	Gwanda	12,5 MW
	Total	<u>672,1 MW</u>
		<u>Centrales hydro-électriques</u>
<u>En Zambie</u>	: Mines de Broken Hill	42,7 MW
	Chutes Victoria (ancienne centrale)	8,0 MW
	Chutes Victoria (en construction)	60,0 MW
	Total	<u>110,7 MW</u>

La centrale des chutes Victoria sera interconnectée lorsque le nouveau groupe de 60 MW entrera en service. A cette époque (vers 1968), la puissance totale installée au sein du réseau interconnecté sera la suivante :

<u>Centrales hydro-électriques</u>	: Kariba I	705 MW
	Autres centrales	110 MW
	Total	<u>815 MW</u>
<u>Centrales thermiques</u>	:	672 MW
Total général		<u>1.487 MW</u>

A noter, pour ce qui est des centrales thermiques, qu'elles ont été construites bien avant que Kariba I commence à fonctionner en 1960. Par la suite, leur production a diminué lentement au fur et à mesure que celle de Kariba I augmentait et certaines d'entre elles ne fonctionnent

plus actuellement que pour des raisons de sécurité, servant de réserve disponible pour le pompage de l'eau dans les mines, en cas d'interruption de la fourniture de Kariba I. Pour des raisons de sécurité également, 55 MW d'électricité thermique sont produits sans interruption.

Même à l'heure actuelle, Kariba I n'est pas complètement en charge : en 1966, pour une demande d'environ 620 MW sur l'ensemble du réseau, Kariba I n'était chargé qu'à 80 pour 100 environ de la puissance installée. Pour cette raison, il a été convenu que la Central African Power Corporation réglerait la production des centrales thermiques du réseau, et ne paierait que les dépenses de combustible correspondant à la production fixée antérieurement ou reconnue nécessaire dans des cas d'urgence.

En conséquence, un petit nombre seulement des centrales thermiques existantes fonctionnent en permanence. Certaines sont maintenues prêtes à être utilisées, mais le sont rarement, et d'autres ont été totalement désaffectées. Il ne serait possible de disposer de la puissance installée totale des centrales thermiques qu'en les remettant toutes en ordre de marche. Des dépenses d'équipement seraient certainement nécessaires à cet effet, mais il est impossible d'en évaluer le montant sans avoir inspecté les centrales.

A Luano, au nord de la Centrale de cuivre, le réseau est relié par une ligne de transport de 220 kV au réseau du Katanga à Jadotville (Congo). Jusqu'en 1964, la Zambie importait du Congo environ 200 GWh par an, mais ces importations diminuent rapidement, en raison de l'accroissement des besoins au Katanga.

Aucun rapport national annuel n'est publié sur la situation du pays en matière d'énergie électrique; seuls quelques-uns des rapports des services d'électricité étaient disponibles.

Les prix de vente de l'électricité au consommateur varient considérablement d'un point à l'autre du pays. Pour l'exercice 1964-1965, le prix de vente moyen de la Central African Electricity Corporation Ltd. était de 1,7 penny (ou 1,97 cent E.U.) par unité. Aucun renseignement n'était disponible pour les autres sociétés.

c) Estimations de la demande maximale et de la consommation d'énergie future au sein du réseau (y compris les pertes de distribution)

Compte tenu de la zone alimentée par le Victoria Falls Electricity Board, qui sera reliée au réseau après la mise en service du nouveau groupe de 60 MW aux chutes Victoria, on peut faire pour 1966 les estimations suivantes :

Demande maximale	630 MW
Production	4.200 GWh

Grâce à l'harmonisation de la consommation dans la Ceinture de cuivre, la Zambie a un bon facteur de charge global, qu'on peut estimer à 0,85 environ.

Selon les informations disponibles pour 1964, le facteur de charge de la Rhodésie est d'environ 0,70. On peut, au moyen de ces facteurs, estimer comme suit la répartition de la consommation :

	Demande maximale MW	Consommation de l'électricité fournie par le réseau GWh
Zambie	280	2.130
Rhodésie	350	2.070
Ensemble du réseau	630	4.200

Pour déterminer la consommation totale de la Zambie, on devra ajouter au chiffre ci-dessus les importations du Congo et la consommation des zones non connectées. En 1964, elle s'élevait à 2.652 GWh environ.

Les projections de la demande maximale et de la consommation pour la période 1966-1980, reposent sur les hypothèses suivantes :

- La consommation de la Zambie accusera un taux d'accroissement moyen de 7,0 pour 100, c'est-à-dire légèrement supérieur à celui de la période 1959-1964 (6,5 pour 100). En outre, à partir de 1970, les quantités importées du Congo (200 GWh par an) devront être produites par le réseau.

- Le facteur de charge de la Zambie passera lentement du chiffre de 0,85 prévu pour 1966, à 0,80 en 1980.
- La consommation de la Rhodésie augmentera à un taux de 6,0 pour 100. Ce taux n'est estimé qu'à 4 pour 100 pour la période 1959-1966.
- Le facteur de charge de la Rhodésie passera lentement du chiffre actuel de 0,7 à 0,65 en 1980.

Dans les hypothèses ci-dessus, on n'a pas tenu compte d'éventuels consommateurs nouveaux et exceptionnellement importants, aucune information n'étant disponible à cet égard.

A partir de ces hypothèses, on peut établir les projections suivantes :

		1966	1970	1975	1980
Consommation en GWh	Zambie	2.130	2.800	3.900	5.500
			200	200	200
	Rhodésie	2.070	2.600	3.500	4.700
	Total	4.200	5.600	7.600	10.400
Facteur de charge	Zambie	0,85			0,80
	Rhodésie	0,70			0,65
Heures d'utili- sation par an	Zambie	7.500	7.300	7.150	7.000
	Rhodésie	6.000	5.900	5.800	5.700
Demande maximale en MW	Zambie	280	410	590	815
	Rhodésie	350	440	605	825
Ensemble du réseau		630	850	1.195	1.640

d) Possibilité de répondre à la demande future au moyen des centrales existantes et prévues

Pour parvenir au chiffre de la production nécessaire, on doit ajouter deux éléments aux chiffres de consommation indiqués ci-dessus (qui comprennent les pertes de distribution) :



- Les pertes de transport et l'autoconsommation des centrales, qui seront évaluées ensemble à 5 pour 100, si la production d'énergie thermique ne devient pas une fraction importante de la production totale;
- Des réserves de coupure et des réserves disponibles de 15 pour 100, qui devront être prévues dans le réseau, en sus de la demande maximum.

Ces deux éléments combinés représentent un supplément de 21 pour 100. Les centrales du réseau devront donc à l'avenir disposer des puissances installées suivantes (en MW) :

	1966	1970	1975	1980
Demande maximale	630	850	1.195	1.640
Supplément de 21 pour 100	130	180	255	350
Puissance nécessaire en MW	760	1.030	1.450	1.990

La production nécessaire devra être supérieure de 5 pour 100 à la consommation projetée pour tenir compte des pertes de transport :

	1966	1970	1975	1980
Production en GWh	4.400	5.900	8.000	10.900

Comment sera-t-il possible de pourvoir aux besoins calculés ci-dessus, et au moyen de quelles centrales ?

En théorie, les centrales du réseau seraient suffisantes pour répondre à tous les besoins jusqu'en 1975 à condition que toutes les centrales thermiques produisent. Mais la remise en service de certaines d'entre elles ne serait pas possible par suite du vieillissement technique, si bien que les dépenses d'équipement seraient excessives.

Si l'on estime qu'on pourrait utiliser, sans dépenses d'équipement exagérées, 400 MW de la capacité thermique, la capacité totale de production

dont disposerait le réseau après la mise en service de la nouvelle centrale des chutes Victoria serait d'environ 1.215 MW. Cette puissance serait suffisante pour répondre à tous les besoins du réseau jusqu'en 1972 ou 1973; à ce moment, une nouvelle centrale devra être construite.

Deux possibilités principales se présentent à cet égard :

- Kariba II ou Kariba nord, dont la puissance proposée serait de  $6 \times 150 = 900$  MW, sur la rive nord, au-dessous du barrage de Kariba. L'investissement nécessaire pour la centrale, y compris le poste d'interconnexion principal, est estimé à 19,3 millions de livres environ, ce qui donne un investissement spécifique extrêmement faible de 21,5 livres ou 60 dollars par kW installé. La puissance totale de Kariba I et II s'élèverait ainsi à 1.600 MW. La capacité de production des deux centrales est estimée à 8.500 GWh par an environ.

L'investissement total nécessaire pour les centrales de Kariba I et II, sans les lignes de transport, s'élèverait à :

Kariba I	55 millions de livres
Kariba II	19 millions de livres
Total	<u>74 millions de livres</u>
ou	<u>208 millions de dollars</u>

Les indicateurs d'investissement spécifique seraient les suivants :

$$\frac{208 \text{ millions de dollars}}{1.600 \text{ MW}} = \underline{130 \text{ dollars par kW installé}}$$
$$\frac{208 \text{ millions de dollars}}{8.500 \text{ GWh}} = \underline{2,4 \text{ cents par kWh installé}}$$

Ces deux indicateurs sont extrêmement bas.

- L'ouvrage de Kafue Gorge, avec une hauteur de chute de 573 m sur une distance de 32 km, est également très sérieusement envisagé. L'ouvrage complet représenterait environ 2.000 MW et il serait possible de le construire en plusieurs phases. La première phase

(barrage C) avec une hauteur de chute de 135 m est prévu pour 200 MW. La capacité de production de la première phase serait :

Production continue	800 GWh/an
Production d'appoint	600 GWh/an
<hr/>	<hr/>
Production totale	1.400 GWh/an

Pour un investissement total de 13,3 millions de livres ou 37 millions de dollars, les indicateurs d'investissement spécifique seraient les suivants :

185 dollars par kW installé

2,64 cents par kWh installé.

Cette centrale également présente de grands avantages du point de vue technique et économique.

Toutefois, la comparaison des indicateurs d'investissement spécifique relatifs à Kariba II et à la centrale de Kafue Gorge (barrage C) indique que la priorité doit revenir à Kariba II :

	<u>Kariba II</u>	<u>Kafue Gorge (barrage C)</u>
Dollars par kW installé	60	185
Cents par kWh installé	2,1	2,64

En outre, on pourrait obtenir à Kariba II une capacité supérieure au bout du même délai de construction (deux ans environ).

e) Comment assurer l'approvisionnement en énergie de la Zambie

Pour des raisons bien connues, la Zambie n'est pas sans inquiétude en ce qui concerne son approvisionnement en électricité à partir de la centrale de Kariba I. Pour ces mêmes raisons, le Gouvernement semble préférer Kafue Gorge pour la construction d'une nouvelle centrale. Cependant, il est évident que la première phase du projet de Kafue Gorge ne permettrait de satisfaire qu'un faible pourcentage de la demande future d'énergie de la Zambie et, par conséquent, cette solution ne peut être considérée comme satisfaisante.

Il convient de trouver un moyen de garantir l'approvisionnement de la Zambie par Kariba I, quelles que soient les difficultés politiques. Je proposerais la solution suivante :

La Central African Power Corporation, qui est actuellement chargée de gérer et de développer le réseau de transport de 330 kV, avec Kariba I comme point central de production, pour le compte des gouvernements zambien et rhodésien, pourrait être transformée en un consortium international, avec la participation de la Zambie, de la Rhodésie et des principales institutions financières qui ont fourni 56 pour 100 de l'emprunt contracté pour la construction du réseau, notamment la Banque internationale et la Commonwealth Development Corporation. Ce consortium aurait une administration internationale et le barrage et la centrale de Kariba seraient reconnus comme zone extra-territoriale. Le consortium aurait les mêmes fonctions que le Corporation pour l'ensemble du réseau, y compris les lignes de transport de 330 kV de Zambie et de Rhodésie. Il serait également chargé d'étendre le réseau en construisant la centrale de Kariba II et les lignes de transport nécessaires.

De cette façon, on pourrait adopter les solutions les plus favorables à la Zambie et à la Rhodésie du point de vue économique, et cette source de difficulté entre les deux pays serait supprimée.