الكهرباء فى اقليم غرب افريقيا

د. سلطان فولى حسن
المدرس بقسم الجغرافيا بالمعهد

مقدمـــة :

تعتبر الطـاقة الكهربائية انتاجا واسـتهلاكا احدى دعائم التنميـة الاقتصادية والاجتماعية فى معظم دول العالم ومن بينها دول القارة الافريقية بما فيها دول اقليم غرب افريقيا ، وهناك علاقة وثيقة بين معدل زيادة الدخل القومى ومعدل زيادة استهلاك الكهرباء بحيث اصـبح من الممكن قياس تقدم الدول المختلفة بما يستهلكه الفرد من الكهرباء •

وتلعب الكهرباء دورا حيويا فى مجالات النشاط الاقتصادى المختلفة ، ففى قطاع الصناعة تعتبر الكهرباء هى المحرك الرئيسى لأدوات الانتاج ، بل هناك بعض الصناعات التى تعتمد على الكهرباء كمادة خام كالصناعات الكهرو معدنية مثل تكرير الالومنيوم والنحاس والاسـمدة الكيماوية والحديد والصلب وغيرها • وفى قطاع الزراعة تستخدم الكهرباء فى ادارة طلمبات الرى والصرف لرى الاراضى المنخفضة ، وبالتالى تسهم الكهرباء بشكل غير مباشر فى زيادة الانتاج الزراعى وتوفير الغذاء لمواجهة الزيادة السكانية الكبيرة فى دول العالم المختلفة •

وفى قطاع النقل والمواصلات تستخدم الكهرباء فى الجر الكهربائى كالقطارات الكهربائية وخطوط المترو والترام ، وكذلك فى تشـغيل جميع وسائل الاتصال •

والكهرباء طاقة ثانوية يتم انتاجها من المصادر الاولية كالفحم والبترول والغـاز الطبيعى والوقود النووى والقـوى المـائية والرياح والطـاقة الشمسية وغيرها مع ملاحظة ان الكهرباء تختلف عن مصادر الطاقة الاخرى فى انها غير قابلة للتخزين •

وسنحاول فى هـذا البحث التعرف على انتاج واسـتهلاك الطاقة الكهربائية بأنواعها المختلفة فى واحد من أقاليم القارة الافريقية وهو اقليم

غرب افريقيا متناولين فى ذلك التعرف على مصادر الطاقة فى القارة الافريقية من حيث الانتاج والاستهلاك ، ثم التعرف على انتاج واستهلاك الكهرباء فى القارة الافريقية بايجاز ، وايضا التعرف على انتاج الكهرباء فى غرب افريقيا اجمالا وبنوعيها ثم انتاج الكهرباء على مستوى دول الاقليم ، كذلك التعرف على استهلاك الكهرباء فى الاقليم •

ومع صعوبة الحصول على البيانات الاحصائية التفصيلية على مستوى دول الاقليم ، فقد حاولت قدر المستطاع جمع البيانات التى تخدم فى اعطاء صورة واضحة وجلية لانتاج واستهلاك الكهرباء فى الاقليم •

تحديد الاقليم :

يعد أقليم غرب افريقيا من الاقاليم الجغرافية الرئيسية فى القارة الافريقية يحده من الجنوب والغرب المحيط الاطلنطى ، ومن الشرق الكمرون ومرتفعات ادماوا والتى تفصل ما بين غرب افريقيا وافريقيا الاستوائية • وحد الاقليم الشمالى أقل وضوحا من الحدود الاخرى • ومن ثم اعتمد البعض على خط المطر المتساوى ٢٥٠ مم كحد شمالى للاقليم ؛ وهذا الخط بصفة عامة يمكن القول بأنه يسير مع دائرة عرض ١٥°ش • ومن ثم فانه يدخل الاجزاء الجنوبية من كل من موريتانيا ومالى والنيجر ومن ثم فان هذا الخط لا يتمشى مع الدراسة اذ ان البيانات الاحصائية تأتى على مستوى الوحدات السياسية • ومن ثم فاننا سنعتبر ان الحد الشمالى للاقليم يسير مع الحد الشمالى لكل من موريتانيا ومالى والنيجر •

وتقدر المساحة الاجمالية للاقليم بنحو ٦,٢ مليون كم^{٢} ، أو ما يعادل نحو ثلثى مساحة الولايات المتحدة الامريكية • ويقدر عدد السكان بنحو ١٩٥ مليون نسمة فى سنة ١٩٩١ ــ وتندرج كميات المطر فى الاقليم من الاقاليم الاستوائية حيث تزيد كميات المطر السنوى عن ٢٠٠٠ مم سنويا بما يسمح بنمو الغابات الاستوائية والتى تأخذ فى التدريج والتباعد مع انخفاض كميات الامطار حتى تصل الى حدود الصحراء بكميات الامطار المحدودة التى تقل عن ٢٥٠ مم من المطر السنوى وما بين الاثنين يوجد نطاق الساڤانا بأنواعه المختلفة •

ويضم اقليم غرب افريقيا سياسيا الستة عشر دولة الاعضاء فى المجموعة الاقتصادية لغرب افريقيا « الاكواس »
Economic Community of West African States «E.C.O.W.A.S.»

وهذه الدول هى :

كوت ديفوار ـ مالى ـ موريتانيا ـ النيجر ـ السنغال ـ بوركينا فاسو ـ بنين ـ راس فرد ـ جامبيا ـ غانا ـ غينيا ـ غينيا بيساو ـ نيجريا ـ توجو ـ ليبريا ـ سيراليون •

الطاقة فى افريقيا :

تساهم القارة الافريقية بنحو ٤٩٥ر١ مليون طن مترى معادل بترول (١) سنة ١٩٩٢ ، وهو ما يشكل نحو ٥ر٦٪ من اجمالى انتاج الطاقة فى العالم بمصادرها المختلفة وهى بذلك تحتل المركز الرابع بين قارات العالم فى انتاج الطاقة اذ تأتى بعد كل من آسيا وامريكا الشمالية واوربا ويليها كل من امريكا الجنوبية واستراليا •

ويعد البترول هو المصدر الاساسى للطاقة فى القارة الافريقية اذ يشارك بمفرده بنحو ثلثى اجمالى الطاقة المنتجة بالقارة (٦٦٪) على حين يحتل الفحم المركز الثانى بنصيب يقدر بنحو خمس اجمالى الطاقة المنتجة فى افريقيا ، بينما يساهم الغاز الطبيعى بنحو ١٣٪ ، بينما لا يزيد نصيب الكهرباء عن ١٪ فقط من اجمالى الطاقة المنتجة فى القارة الافريقية فى عام ١٩٩٠ وبمعنى آخر يمكن القول ان البترول والغاز الطبيعى يساهمان معا بنحو $\frac{4}{5}$ انتاج الطاقة فى القارة الافريقية ، بينما يساهم الفحم والكهرباء بنوعيها بالخمس الباقى •

وعلى الرغم من أن القارة الافريقية تشارك بنحو ٥ر٦٪ من اجمالى انتاج الطاقة فى العالم الا انه يلاحظ ان القارة الافريقية لا يزيد نصيبها من الطاقة المستهلكة فى العالم عن ٧ر٢٪ فى سنة ١٩٩٠ اذ قدر حجم استهلاكها بنحو ١٩٢ر٣ مليون طن مترى معادل بترول موزعة على مصادر الطاقة المختلفة حيث يساهم الفحم بنحو ٧٠ر٣٦٪ من الطاقة المستهلكة فى القارة

(١) U.N. Energy Statistics Year Book, New York, 1992, p. 56.

بينما يساهم البترول والغاز الطبيعى بنحو ـ ر٦١٪ على حين تساهم الكهرباء بنحو ٣ر٢٪ •

وعلى الرغم من ضآلة نصيب القارة الافريقية فى انتاج الطاقة بمصادرها المختلفة الا ان القارة تساهم بنحو ٢ر١٣٪ من اجمالى صادرات الطاقة ممثله على وجه الخصـــوص فى صـــادرات البترول والغـــاز الطبيعى • بما يجعلها تحتل المركز الثالث بين قارات العالم فى تصدير الطاقة بعد كل من آسياوأوربا • ويعد هذا مؤشرا على التخلف الصناعى فى القارة اذ أنه من المعلوم ان هناك علاقة وثيقة بين استهلاك الطاقة وبين النمو الاقتصادى • ومن ناحية أخرى فقد تبين ان القارة الافريقية لا تشارك فى واردات الطاقة الا بنسبة محدودة لا تزيد عن ٢٪ من اجمالى الواردات وهذه تتمثل على وجه الخصوص فى المنتجات البترولية (**) •

وتأسيسا على ما سبق يمكن القول ان القارة الافريقية تتميز بأنخفاض نصيبها فى انتاج الطاقة بمصادرها المختلفة ، وعلى الرغم من هذا فان القارة لاتستهلك ما تنتجه كنتيجة طبيعية للتخلف الاقتصادى والاجتماعى حيث لايزال الاعتماد على الخامات الاولية الزراعية والتعدينية وحداثة القارة فى المجال الصناعى ، ومن ثم فان الصناعة ـ مع ملاحظة ان الصـــناعة هى القطـــاع الرئيسى فى اســـتهلاك الطـــاقة بمصادرها المختلفة ـ لاتزال فى مراحلها الاولى فى جل الدول الافريقية ـ وأن أغلب الصناعات القائمة ممثلة فى الأســـاس فى صناعات اعداد الخامات الزراعية والمعدنية وهى صناعات قليلة الاستهلاك من الطاقة •

ويفسر لنا ما سبق ضآلة نصيب الفرد فى القارة الافريقية من الطاقة ، فعلى حين يصل متوسط نصيب الفرد من الطاقة على مستوى العالم نحو ١٣٥٢ كيلو جرام معادل بترول فى ١٩٩٠ ، نجد ان متوسط نصيب الفرد من الطاقة فى القارة الافريقية لا يزيد عن خمس المتوسط العالمى (٢٩٩ كجرام معادل بترول) •

(**) تجدر الاشارة الى ان ما يقرب من ربع دول القارة الافريقية لا يملك معامل تكرير البترول ويعتمد فى سد احتياجاته من المنتجات البترولية على الواردات من الخارج •

الكهرباء فى افريقيـــا :

يبلغ انتاج قارة افريقيا من الكهرباء نحو ٣٢٥ مليار ك٠و٠س سنة ١٩٩١ وهو ما يعادل نحو ٩ر٢٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى العالم ، وهذا القدر يعد ضئيل للغاية اذ قورن بامكانيات القارة الافريقية الهائلة الممكن توليد الكهرباء منها لا سيما الطاقة الكهرومائية حيث يتوفر العديد من المساقط المائية المناسبة لانشاء السدود وتوليد الكهرباء •

لكننا نجد الصورة على العكس تماما اذا نظرنا الى تركيب الكهرباء فى القارة الافريقية نلاحظ ان اكثر من $\frac{4}{5}$ الطاقة الكهربائية المولدة تأتى من المحطات الحرارية على حين تساهم الكهرباء المائية بأقل من خمس الكهرباء المنتجة بالقارة ، وتساهم المصادر الاخرى كالمحطات النووية أو الحرارية الارضية بالنسبة الضئيلة الباقية •

بلغت القدرة المركبة (*) لانتاج الكهرباء فى القارة الافريقية بنحو ٧٢ر٧ مليون م٠و وهو ما يعادل نحو ٧ر٢٪ من القدرة المركبة لانتاج الكهرباء فى العالم وهى بهذا تأتى فى المركز قبل الاخير بين قارات العالم قبل استراليا وتوزع هذه القدرة على المصادر المختلفة ، اذ تشارك الكهرباء الحرارية بنحو ٧٢٪ من اجمالى القدرة المركبة فى القارة الافريقية بينما يصل نصيب الكهرباء المائية الى نحو ٦ر٢٦٪ من اجمالى القدرة المركبة فى القارة الافريقية فى سنة ١٩٩٠ وتتوزع النسـبة الباقية على الكهرباء النووية والحرارية الارضية (**) •

وقد شهدت القارة الافريقية أكبر معدلات نمو فى انتاج الكهرباء خلال فترة ما بعد الاستقلال اذا ركزت معظم الدول الافريقية فى وضـع خطط التنمية الاقتصادية لاسيما الاتجاه نحو التصنيع اذ ادركت اهمية تصـدير منتجاتها فى صورة مصنوعة أو على الاقل نصف مصنوعة فقامت فيها العديد من المشروعات الخاصة باعداد الخامات الزراعية وتجهيز الصادرات المعدنية وقد تطلب هذا بالضرورة توفر الطاقة الكهربائية ، ومن ثم فقد احتوت

(*) القدرة المركبة هى طاقة المولدات الكهربائية ومقاس بالكليو وات والميجاوات وهى تعطى فكرة عن حجم المحطة .

(**) يقتصر وجود المحطات النووية على جمهورية جنوب افريقيا على حين يقتصر وجود المحطات الحرارية الارضية على كينيا فقط وهى محطة ذات قدرة محدودة .

خطط التنمية الاقتصادية على العديد من مشروعات توليد الكهرباء سواء انشاء محطات حرارية أو مشروعات سدود لتوليد الكهرباء المائية هذا بالاضافة الى قيام الدول الافريقية باقامة مشروعات لكهربة الريف وتوصيل الكهرباء الى المناطق الريفية من اجل العمل على تطوير هذه المناطق وللمساعدة فى الحد من هجرة سكان الريف الى المدن • وقد ترتب على هذا زيادة ونمو انتاج الكهرباء فى القارة الافريقية وعلى سبيل المثال فقد قدر انتاج الكهرباء فى سنة ١٩٥٠ بنحو ١٤٫٧ ك•و•س• كانت الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٩٢٪ منها على حين كانت الكهرباء المائية تشكل النسبة الباقية زاد الانتاج سنة ١٩٦٠ الى نحو ٣٦ مليار ك•و•س• ثم الى نحو ٨٧٫٤ مليار ك•و•س فى سنة ١٩٧٠ كانت الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٧١٪ منها بينما كانت الكهرباء المائية تساهم بالنسبة الباقية مما يدل على التوسع الكبير خلال هذه الفترة فى انشاء السدود وبالتالى توليد الطاقةالكهرومائية•يلاحظ نمو انتاج القارة من الطاقة الكهرومائيةمن ١٫٢ مليار ك•و•س• سنة ١٩٥٠ الى نحو ٢٥ مليار ك•و•س فى سنة١٩٧٠ اى (١) تضاعف نحو ٢٠ مرة •

وقد قدر اجمالى انتاج القارة الافريقية من الكهرباء بنوعيها فى سنة١٩٨٠ بنحو ١٨٦ مليار ك•و•س ثم أخذت فى النمو التدريجى المستمر حتى بلغ اجمالى انتاج الكهرباء نحو ٣٢٥ مليار ك•و•س فى سنة ١٩٩١م وكانت الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٨٢٫٢٪ منها وتشارك المصادر الاخرى بالنسبة الباقية •

ويمكن ان تتبين ذلك من الجدول التالى :

انتاج الكهرباء فى افريقيا حسب النوع

١٩٨٠ ــ ١٩٩١ مليار ك•و•س(٢)

النوع	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥
	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
حرارية	١٢٤٫٩	١٤٠٫٦	١٤٦٫٨	١٦٢٫١	١٧٣٫٨	١٩٤٫٥
	٢٢٤٫٩	٢٣٥٫٧	٢٤٨	٢٥٧٫٤	٢٦١٫٢	٢٦٧٫١
مائية	٦١٫١	٥٣٫٤	٥٣٫٥	٥١٫٢	٤٦٫٢	٤٥٫٧
	٤٦٫٨	٤٦٫٧	٤٦٫٩	٤٧٫٨	٤٩٫٦	٥٣٫٣
اجمالى	١٨٦	١٩٤	٢٠٠٫٣	٢١٣٫٣	٢٢٠٫	٢٤٠٫٢
	٢٧١٫٧	٢٨٢٫٤	٢٩٤٫٩	٣٠٥٫٢	٣١٠٫٨	٣٢٠٫٤

(١) — U.N. Statistical Yearbook, New york 1975, p. 575.

(٢) سنوات مختلفة من

ويلاحظ من الجدول السابق ان الكهرباء الحرارية اخذت فى النمو المستمر خلال الفترة من ١٩٨٠ حتى سنة ١٩٩١ بينما يلاحظ ان الكهرباء المائية حققت اعلى معدلات انتاجها فى سنة ١٩٨٠ ثم انخفضت وحققت أقل حجم انتاج لها فى سنة ١٩٨٥ ويمكن ارجاع ذلك فى الاساس الى حدوث الجفاف خلال الفترة من ١٩٨١ ــ ١٩٨٥م مما ترتب عليه حدوث عجز فى المياه اللازمة لتوليد الكهرباء •

انتاج الكهرباء فى غرب افريقيا :

١ ــ القدرة المركبة :

يصل اجمالى القدرة المركبة لانتاج الكهرباء فى افريقيا الى نحو ٧٢ر٦ مليون م•م وتشكل الكهرباء الحرارية نحو ٧٢٪ من اجمالى القدرة المركبة لتوليد الكهرباء فى افريقيا على حين تشكل الكهرباء المائية نحو ٢٦ر٥٪ من اجمالى القدرة المركبة بالقارة ، وتشكل الكهرباء النووية والحرارية الارضية النسبة الباقية (١) •

ويتباين توزيع قدرات توليد الكهرباء من اقليم الى آخر بين اقاليم القارة اذ يأتى أقليم جنوب افريقيا فى المركز الاول بين اقاليم القارة اذ يمتلك ما يقدر بنحو ٤٦ر٢٪ من قدرات توليد الكهرباء فى القارة الافريقية مع ملاحظة ان الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٧٩٪ من هذه القدرات •

ويأتى اقليم شمال افريقيا فى المركز الثانى بين اقاليم القارة الافريقية من حيث قدرات توليد الكهرباء اذ يمتلك نحو ٣٥٪ من قدرات توليد الكهرباء فى افريقيا مع ملاحظة ان الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٨٥٪ من قدرات توليد الكهرباء فى الاقليم • ويحتل اقليم غرب افريقيا المركز الثالث بين اقاليم القارة بقدرة تصل الى نحو ١٠ر٦٪ من اجمالى قدرات التوليد فى القارة مع ملاحظة ان الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٤٦ر٣٪ من قدرات توليد الكهرباء فى الاقليم وتشكل الكهرباء المائية ٥٣ر٧٪ •

---

(١) الارقام من U.N. Energy Etatistics Year book, op. cit. p. 760.
والنسب من حساب الباحث •

وتحتل نيجيريا المركز الاول بين دول اقليم غرب افريقيا من حيث القدرة المركبة لتوليد الكهرباء اذ تمتلك بمفردها أكثر من نصف القدرة المركبة لتوليد الكهرباء فى الاقليم ، وتأتى غانا فى المركز الثانى اذ يصل نصيبها الى نحو ٥ر١٥٪ وتأتى كوت ديفوار فى المركز الثالث بنصبب يصل الى نحو ١٥٪ وبذلك يصل نصيب الدول الثلاث الى ما يقرب من ٨٤٪ من اجمالى القدرة المركبة فى الاقليم •

٢ ـ الانتاج :

يختلف توزيع الانتاج الفعلى للكهرباء على مستوى الاقاليم الافريقية عن القدرة المركبة ويحتل اقليم جنوب افريقيا المركز الاول بين اقاليم القارة من حيث انتاج الكهرباء فى سنة ١٩٩٠ فقد قدر نصيب الاقليم من انتاج الكهرباء فى افريقيا بنحو ٥٩٪ من اجمالى الانتاج مع ملاحظة ان انتاج الكهرباء بالاقليم يتركز بصفة اساسية فى الكهرباء الحرارية ويرجع ذلك لقلة المجارى المائية الدائمة الجريان التى تمكن من قيام مشروعات كبيرة لتوليد الكهرباء ومن ثم فان الكهرباء الحرارية تعد هى عماد الكهرباء المولدة فى الاقليم اذ تساهم بنحو ٩١٪ بينما لا تساهم الكهرباء المائية الا بنحو ٥ر٧٪ فى عام ١٩٩٠ وتشارك الكهرباء النووية بالنسبة الباقية ••

ويحتل اقليم شمال افريقيا المركز الثانى بين اقاليم القارة الافريقية فى انتاج الكهرباء حيث بلغ نصيبه فى عام ١٩٩٠ نحو ٢٩٪ من اجمالى انتاج القارة الافريقية ، وتشارك الكهرباء الحرارية ايضا بالنصيب الاكبر من انتاج الكهرباء اذ تساهم بنحو ٨٩٪ وهذا راجع فى الاساس الى قلة المجارى المائية الدائمة الجريان وان وجدت فهى قصيرة قليلة الصرف كما هو الحال فى المملكة المغربية •

ويحتل اقليم غرب افريقيا المركز الثالث بين اقاليم القارة الافريقيه اذ يقدر نصيب الاقليم بنحو ٥ر٦٪ فقط من انتاج القارة الافريقية من الكهرباء وهذا نصيب قليل بالقياس لعدد الوحدات السياسية للاقليم ومساحته وعدد سكانه • وتشكل الكهرباء الحرارية نحو ٥٣٪ من اجمالى الكهرباء المنتجة بالاقليم على حين تشكل الكهرباء المائية النسبة الباقية •

ويتركز الانتاج بصفة أساسية فى نيجيريا التى تساهم بنحو ٤٨ر٧٪ من اجمالى انتاج الاقليم ، ثم تأتى غانا فى المركز الثانى بنصيب يصل الى ربع انتاج الاقليم من الكهرباء • وتأتى كوت ديفوار فى المركز الثالث وتساهم الدول الثلاث المذكورة بنحو ٨٦ر٢٪ من اجمالى انتاج أقليم غرب افريقيا من الكهرباء •

وتجدر الاشارة الى ان نيجيريا تساهم بنحو ثلاثة أرباع انتاج الاقليم من الكهرباء الحرارية على حين تساهم غانا بنحو ٥٥٪ من انتاج الاقليم من الكهرباء المائية •

الكهرباء الحرارية فى غرب افريقيا

Thermal Electricity in West Africa

بلغ انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم نحو ١٠ر٩ مليار ك•و•س سنة ١٩٩١(١) وهى بذلك تشكل نحو ٥١٪ من اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء • وقد شهدت الكهرباء الحرارية تطورا كبيرا فى السنوات الاخيرة وعلى سبيل المثال زاد الانتاج من ٦ مليار ك•و•س سنة ١٩٨٠ الى ١٠ر٢ مليار ك•و•س فى سنة ١٩٨٣ واستمرت فى النمو حتى حققت اعلى معدلات الانتاج فى سنة ١٩٨٧ حيث بلغ الانتاج نحو ١١ر٢ مليار ك•و•س وهو أكبر حجم انتاج خلال الفترة من ٨٠ ــ ١٩٩١ •

ويمكن ان نلاحظ على الكهرباء الحرارية فى الاقليم ما يلى :

فى سنة ١٩٨٠ كانت الكهرباء الحرارية فى الاقاليم مركزة بصفة اساسية فى كل من نيجيريا والتى كانت تساهم بمفردها بنحو ٥٥٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية (بلغ انتاجها من الكهرباء الحرارية نحو ٣٣ر مليار ك•و•س فى هذا العام) بينما كانت ليبريا فى المركز الثانى اذ بلغ انتاجها من الكهرباء الحرارية بنحو ١٠٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم ثم السنغال فى المركز الثالث بنصيب يصل الى نحو ٩٢ر٪ • وبذلك تساهم الدول الثلاث المذكورة بنحو ثلاثة أرباع انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم •

فى سنة ١٩٨٥ بلغ اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء الحرارية نحو ١٠ر٧ مليار ك•و•س وبذلك كانت الكهرباء الحرارية تشكل نحو ٥٨ر٢٪

(١) Ibid, p. 475.

من اجمالى انتاج الكهرباء فى الاقليم • وكانت نيجيريا ايضا تحتل المركز الاول بين دول الاقليم فى انتاج الكهرباء الحرارية اذ بلغ انتاجها نحو ٧٢٪ من اجمالى انتاج الاقليم وكانت السنغال فى المركز الثانى بنصيب يصل الى نحو ٧٪ من اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء الحرارية ثم كوت ديفوار فى المركز الثالث بنصيب يصل الى نحو ٦ر٢٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم •

فى سنة ١٩٩١ شكلت الكهرباء الحرارية المولدة فى الاقليم نحو ٥١٪ من اجمالى الكهرباء المولدة فكانت نيجيريا تحتل المركز الاول بنسبة ٧١٪ من اجمالى انتاج الاقليم على حين احتلت كوت ديفوار المركز انثانى بنسبة ٢ر٧٪ من اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء الحرارية وجاءت السنغال فى المركز الثالث بنسبة ٩ر٦٪ وبذلك يصل نصيب الدول الثلاث المذكورة الى نحو ٨٥٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم ويمكن ان يتبين ذلك من الجدول لتالى :

انتاج الكهرباء الحرارية فى غرب افريقيا (مليون ك٠و٠س)(١)

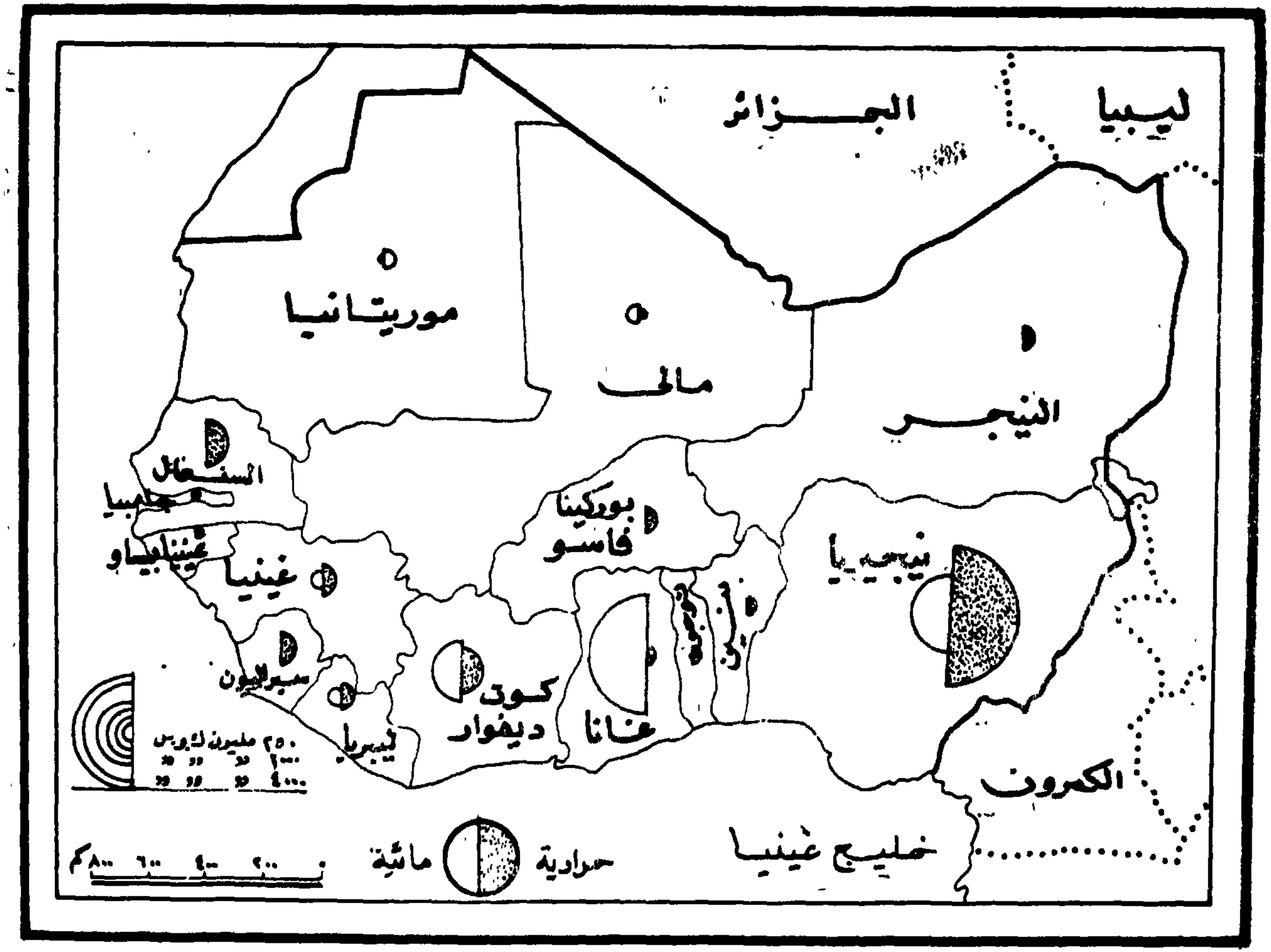
السنة	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥
الانتاج	٦٠٣٩	٦١٨٢	٦٣٠١	١٠٢٣٤	١٠٣٧١	١٠٧٢٥
السنة	١٩٨٦	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١
الانتاج	١٠٩٥٧	١١٢١٢	١١٠٦٤	١٠٨٥٠	١٠٧٦٥	١٠٩٢٠

الكهرباء المائية فى غرب افريقيا :

شهد انتاج الكهرباء المائية فى اقليم غرب افريقيا تذبذبا ملحوظا وذلك راجع فى الاساس الى الذبذبات المناخية التى شهدتها المنطقة ولاسيما ظروف الجفاف التى شهدها الاقليم خلال الاعوام ١٩٨٣ ــ ١٩٨٥ ويجدر الاشارة الى أن الاقليم حقق اعلى المعدلات فى انتاج الكهرباء المائية فى عام ١٩٨١ (١١ر٣١ مليار ك٠و٠س) بينما حقق أقل المعدلات خلال عام ١٩٨٤ (٦ر٥ مليار ك٠و٠س) وبذلك لم يمثل انتاج السنة الاخيرة الا أقل من نصف انتاج عام ١٩٨١ ــ وهو ما يمكن ملاحظته من الجدول التالى :

(١) U.N. Statistical Year book, op. cit. p. 783.

انتاج الكهرباء حسب النوع فى دول غرب افريقيا ١٩٩٠



انتاج الكهرباء المائية فى غرب افريقيا (مليون ك٠و٠س)
١٩٨٠ ــ ١٩٩١

السنة :	١٩٨٠	١٩٨١	١٩٨٢	١٩٨٣	١٩٨٤	١٩٨٥	١٩٨٦
الانتــاج :	١٠٦٤٤	١١٣٣٤	١١١١٩	٦٢٩٣	٥٥٥٧	٧٦٣٢	٨٤٩١

السنة :	١٩٨٧	١٩٨٨	١٩٨٩	١٩٩٠	١٩٩١ .
الانتــاج :	٨٦١١	٩٠٠٢	٩٧١٤	٩٦٦٢	١٠٤٧٤

ومن الجدول يمكن أن نلاحظ الاتى :

بلغ اجمالى انتاج الكهرباء المائية نحو ١٠ر٦٪ مليار ك٠و٠س فى سنة ١٩٨٠ وهو ما يعــادل نحو ٦٣ر٥٪ من اجمــالى انتاج الكهرباء فى غرب افريقيا فى هذا العام • وكانت غانا تأتى على رأس دول الاقليم فى انتاج الكهرباء المائية اذ بلغ انتاجها نحو ٣ر٥ مليار ك٠و٠س وهو ما يعــادل نحو نصف انتاج الاقليم • وكانت نيجيريا تحتل المركز الثانى بحجم انتاج قدر نحو ٣ر٦ مليار ك٠و٠س أى نحو ثلث انتاج الاقليم من الكهــرباء المائية واحتلت كوت ديفوار المركز الثالث بحجم انتاج ١ر٤ مليار ك٠و٠س وهو ما يعادل ١٣ر٢٪ من اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء المــائية ، وبذلك تساهم الدول الثلاث المذكورة بنحو ٩٦٪ من انتاج الاقليم من الكهرباء المائية فى هذا العام •

* بلغ انتــاج الاقليم ٧ر٦ مليار ك٠و٠س فى ســنة ١٩٨٥ وهــو ما يعادل نحو ٤٢٪ من انتاج الكهرباء فى الاقليم وكانت غــانا فى المركز الاول بحجم انتاج قدر بنحو ٣ مليار ك٠و٠س بنسبة تصل ٣٩ر٥٪ من انتاج الاقليم ، ونيجيريا فى المركز الثانى بنسبة ٢٨ر٦٪ وكوت ديفــوار فى المركز الثالث بحجم انتاج قدر بنحو ١ر٩ مليار ك٠و٠س أى مايعادل ربع انتاج الاقليم وبذلك ساهمت الدول الثلاث المذكورة بنحو ٩٢ر٢٪ من انتاج الاقليم من الكهرباء المائية (١) •

* فى سنة ١٩٩١ حدث زيادة فى انتاج الاقليم من الكهرباء المــائية بالمقارنة بسنة ١٩٨٥ ، حيث بلغ انتاج الاقليم نحو ١٠ر٥ مليار ك٠و٠س وهو ما يعادل نحو ٤٩٪ من انتاج الاقليم من الكهرباء فى هذا العــام

(١) Ibid, p. 475.

وقد تركز الانتاج فى الدول الثلاث المذكورة سابقا وجاءت غانا فى المركز الاول بحيث بلغ انتاجها نحو ٦ر١ مليار ك٠و٠س أى ما يعادل ٥٩٪ من انتاج الاقليم من الكهرباء المائية بينما احتلت نيجيريا المركز الثانى بحجم انتاج قدر بنحو ٢ر٢ مليار ك٠و٠س وهو ما يعادل أقل قليلا من خمس انتاج الاقليم وجاءت كوت ديفوار فى المركز الثالث بين دول الاقليم اذ بلغ انتاجها نحو ١ر٦ مليار ك٠و٠س اى ما يعادل نحو ٤ر١٥٪ من انتاج الكهرباء المائية فى غرب افريقيا وبذلك تساهم الدول الثلاث المذكورة بنسبة ٩٥٪ من انتاج غرب افريقيا من الكهرباء المائية •

توزيع انتاج الكهرباء فى دول الاقليم :

يمكن تقسيم دول غرب افريقيا الى عدة فئات حسب حجم الانتاج فى عام ١٩٩١ وهذه المجموعاتِ هى :

أولا ــ الدول التى يزيد حجم انتاجها عن مليار ك٠و٠س سنويا :

وتضم هذه المجموعات ثلاث دول هى نيجيريا ، وغانا وكوت ديفوار وتساهم الدول الثلاث بنحو ٤ر٨٦٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى الاقليم وتتميز هذه المجموعة بتنوع الكهرباء بها ما بين كهرباء مائية اذ تساهم بما يقرب من ٩٥٪ من اجمالى انتاج الاقليم منها بينما تساهم باكثر من ثلاثة ارباع انتاج الاقليم من الكهرباء الحرارية •

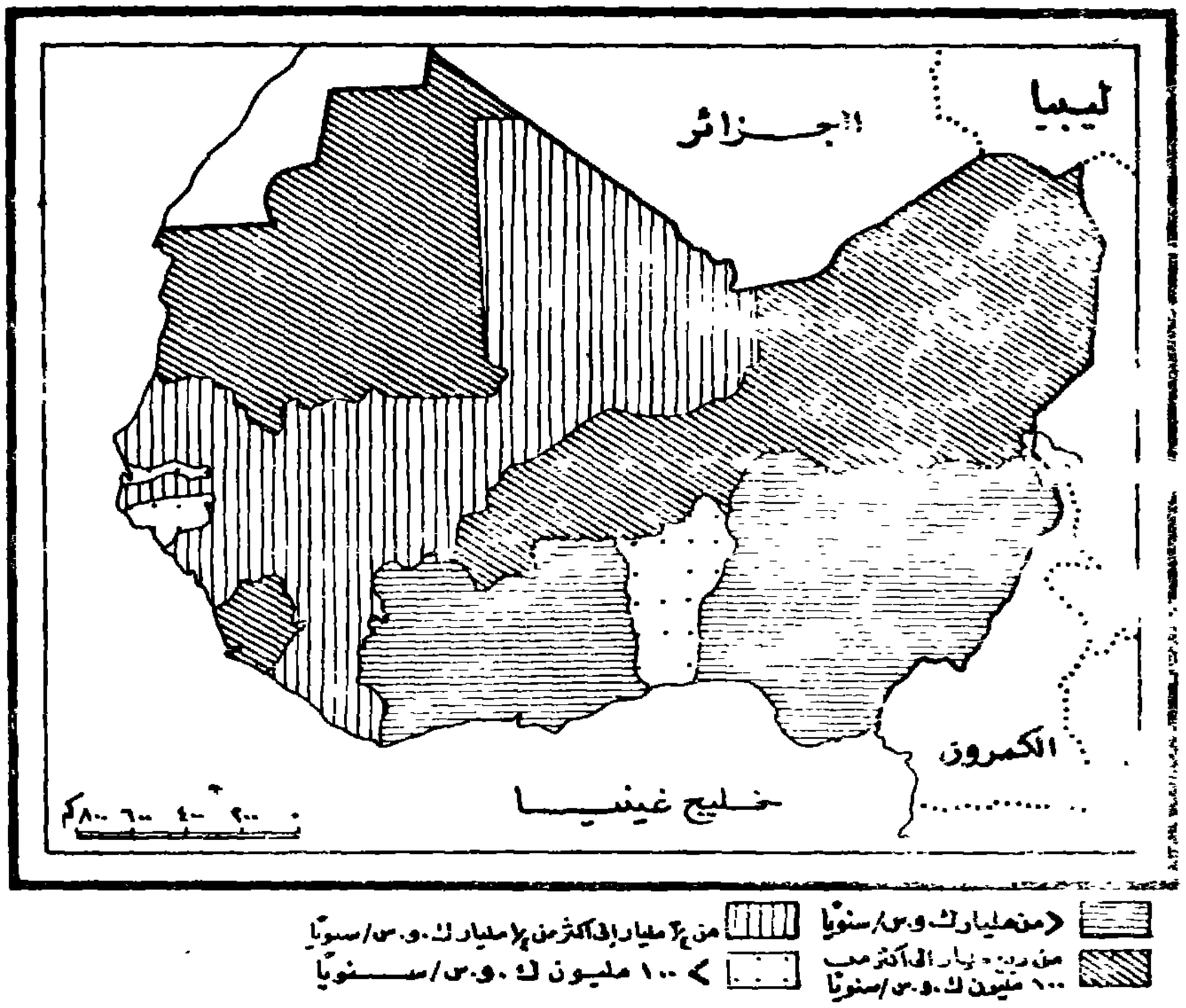
(ا) نيجيريا :

بلغ انتاج الكهرباء فى نيجيريا فى سنة ١٩٩١ نحو ٩٩٥٥ مليون ك٠و٠س وهو ما يعادل حوالى ٤٧٪ من اجمالى انتاج اقليم غرب افريقيا من الكهرباء وتشارك الكهرباء الحرارية باكثر من ٣/٤ انتاج نيجيريا من الكهرباء وبالرغم من ذلك فان انتاج الكهرباء فى نيجيريا لا يكفيها وفى حاجة شديدة لزيادة انتاجها من الكهرباء اذ أصبح من الاشياء المألوفة انقطاع الكهرباء يوميا فى معظم الولايات(١) •

ونظرا لتوفر الغاز الطبيعى والبترول فان المحطات الحرارية التى تعمل بالغاز الطبيعى هى المنتج الاول للكهرباء فى نيجيريا فقد قدر انتاج الغاز

(١) Europa publications, Africa South of the Sahara, 19th edit., London 1990, p. 781.

تصنيف دول غرب أفريقيا الى فئات حسب إنتاج الكهرباء ١٩٩٠



الطبيعى فى سنة ١٩٨٠ بـ١ر٧٦٨ بليون قدم٣ لا يستغل منها سوى نحو ٨ر٦ مليون قدم٣ فقط ويتم حرق الباقى دون الاستفادة منه • ويقدر ان المحطات الحرارية تستهلك نحو ٩٠/ من اجمالى الغاز الطبيعى المستهلك فى البلاد خلال تلك الفترة ويتم استهلاكها عن طريق هيئة الكهرباء النيجيرية : Nigerian Electric Power authority

بينما يستهلك الجزء الباقى عن طريق مستهلكين صغار لاسيما فى الانشطة الصناعية مثل مصانع البيرة والاسمنت والزجاج وخصوصا تلك الصناعات التى تتوطن بالقرب من حقوق البترول والغاز فى منطقة دلتا النيجر •

وقد زاد استهلاك الغاز الطبيعى الى ما يعادل ١٥٪ من اجمالى الغاز المنتج فى سنة ١٩٨٥ وهذه الزيادة يمكن ارجاعها فى الاساس الى زيادة استهلاك الكهرباء الحرارية المولدة من محطات تعمل بالغاز للعمل على سد الطلب المتزايد من الكهرباء •

ومن المتوقع ان يستمر قطاع الكهرباء فى احتلال المـركز الاول فى استهلاك الغاز الطبيعى فى نيجيريا حتى نهاية هذا القرن ويمكن ان يتبين ذلك من الشكل والجدول التاليين :

استهلاك الغاز الطبيعى فى توليد الكهرباء فى نيجيريا
١٩٨٠ ــ ٢٠١٠(١)

السنة	كميات الغاز المستهلكة (مليون طن معادل بترول)	٪من اجمالى الاستهلاك المحلى
١٩٨٠	١١٠	٤ر٥١٪
١٩٨٥	١٢٤٧	٥ر٤٥
١٩٩٠	٤٣٤٧	٩ر٤٨
١٩٩٥	٧١٥٨	٥ر٤٩
٢٠٠٠	٧٤٣٢	٢ر٤١
٢٠٠٥	٨٤٢٤	٤ر٣٥
٢٠١٠	٨٩٣٥	٨ر٢٨

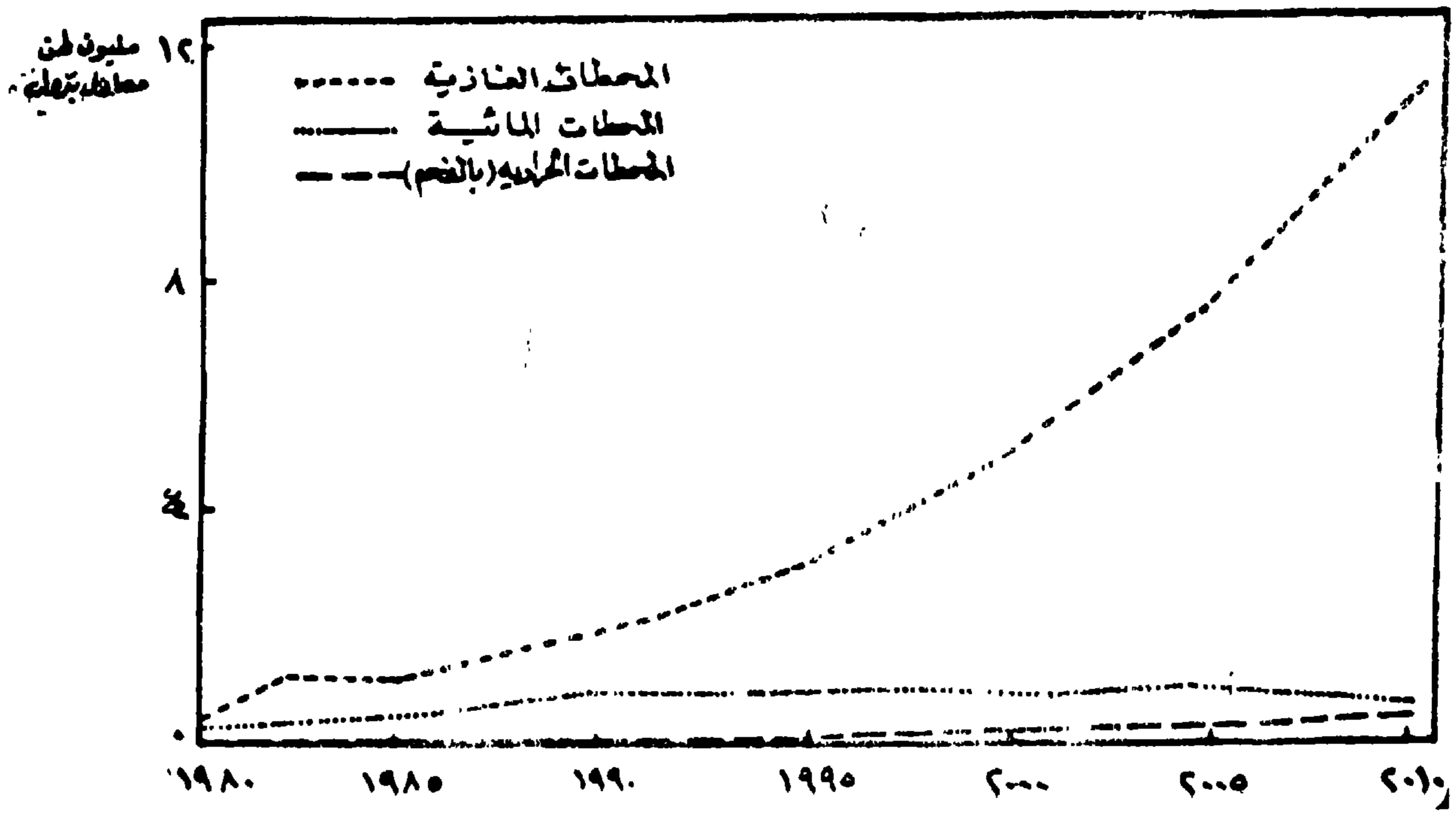
ومن المتوقع ان يستمر قطاع الكهرباء فى استهلاك الجزء الاكبر من انتاج الغاز الطبيعى فى نيجيريا حتى نهاية هذا القرن كما هو موضـح فى الشكل ، وربما يشجع استهلاك المحطات الحرارية التى تعمل بالغـاز على مد شبكات نقل الغاز الطبيعى الى مناطق جديدة وبعيدة عن حقول الانتاج •

وقد أكدت بعض الدراسات ان نيجيريا ستصبح فى حاجة الى زيادة القدرة المركبة لتوليد الكهرباء باضافة نحو ٥٠٠م•و جديدة وعند عقـد مقارنة بين تكاليف اضافة هذه القدرة من خلال محطات حرارية تعمل بالغاز فان تكاليف سـعر لك • و • س تقـدر بنحو ٣ سنت امريكى ونحـو ٨ سنت فى حالة انشاء محطات حرارية تعمل بالفحم المستخرج من المناجم السطحية المكشوفة : Open pit coal ونحو ٨ سنت فى حالة محطات حرارية تعمل بالفحم المعدل من الاعماق Under ground mines

وبناء على ما سبق فمن المتوقع ان يكون المستقبل فى توليد الكهرباء معتمدا على الغاز الطبيعى اذ من المقدر ان يزيد استهـلاك المحطـات الحرارية التى تعمل بالغاز من ١٥٥ مليون قدم٣/ى فى سنة ١٩٨٥ الى نحو ٧٥٣ مليون قدم ٣/ى فى سنة ٢٠١٠ وذلك مع التوسع فى مد شبكات

Felix, b. Dayo & Anthony, O., Utilization of Nigerian Natural Gas Resources Energy Policy, April 1988, p. 125.

إستهلاك الغاز الطبيعى فى توليد الكهرباء فى نيجيريا



نقل الغاز للمحطات الحرارية البعيدة • من أوضح الامثلة على ذلك خط الانابيب الذى يتم من خلاله تغذية محطة Igbin بالقرب من لاجوس (١) •

ومن أهم المحطات الحرارية التى تعمل بالغاز محطة AFAN والتى تقدر قدرتها المركبة بنحو ٧٤٢م•و ومحطة Saple ٦٩٦ م•ر واصغرها محطة لاجوس القديمة ٦٠ م•و ومحطة Igbin وهى أكبرها من حيث القدرة اذ تصل قدرتها المركبة الى نحو ١٣٢٠م•و ويتم تغذيتها بالغاز الطبيعى من حقل Escravos وهناك محطة حرارية تعمل بالفحم وتصل قدرتها المركبة الى نحو ١٥٠ م•و وتوجد على نهر Oji وهناك مجموعة أخرى من المحطات الحرارية الاصغر حجما •

اما عن الكهرباء المائية فقد بدأ العمل فى انشاء محطات توليد كهرومائية منذ ١٩٢٠ حيث افتتحت أول محطة فى منطقة هضبة جوس وخلال هذه الفترة كانت الكهرباء المائية هى أساس انتاج الكهرباء فى نيجيريا على الرغم من التوسع فى انتاج الكهرباء الحرارية لتلبية الطلب المتزايدة على الكهرباء •

وفى سنة ١٩٥٣ انشأت الحكومة النيجيرية الهيئة الهندسية الاستشارية لدراسة ظروف توليد الطاقة الكهرومائية من كل من نهرى النيجر وبنوى وخلال سنة ١٩٥٨ كانت الحكومة النيجيرية قد انتهت بمساعدة الخبرة البريطانية من اعداد الدراسات اللازمة لتوليد الكهرباء من النهرين ولكن يلاحظ انه خلال هذه الفترة تم اكتشاف البترول والغاز الطبيعى مما دفع الحكومة الى التوسع فى انشاء المحطات الحرارية المعتمدة على البترول والغاز الطبيعى المحلى (٢) •

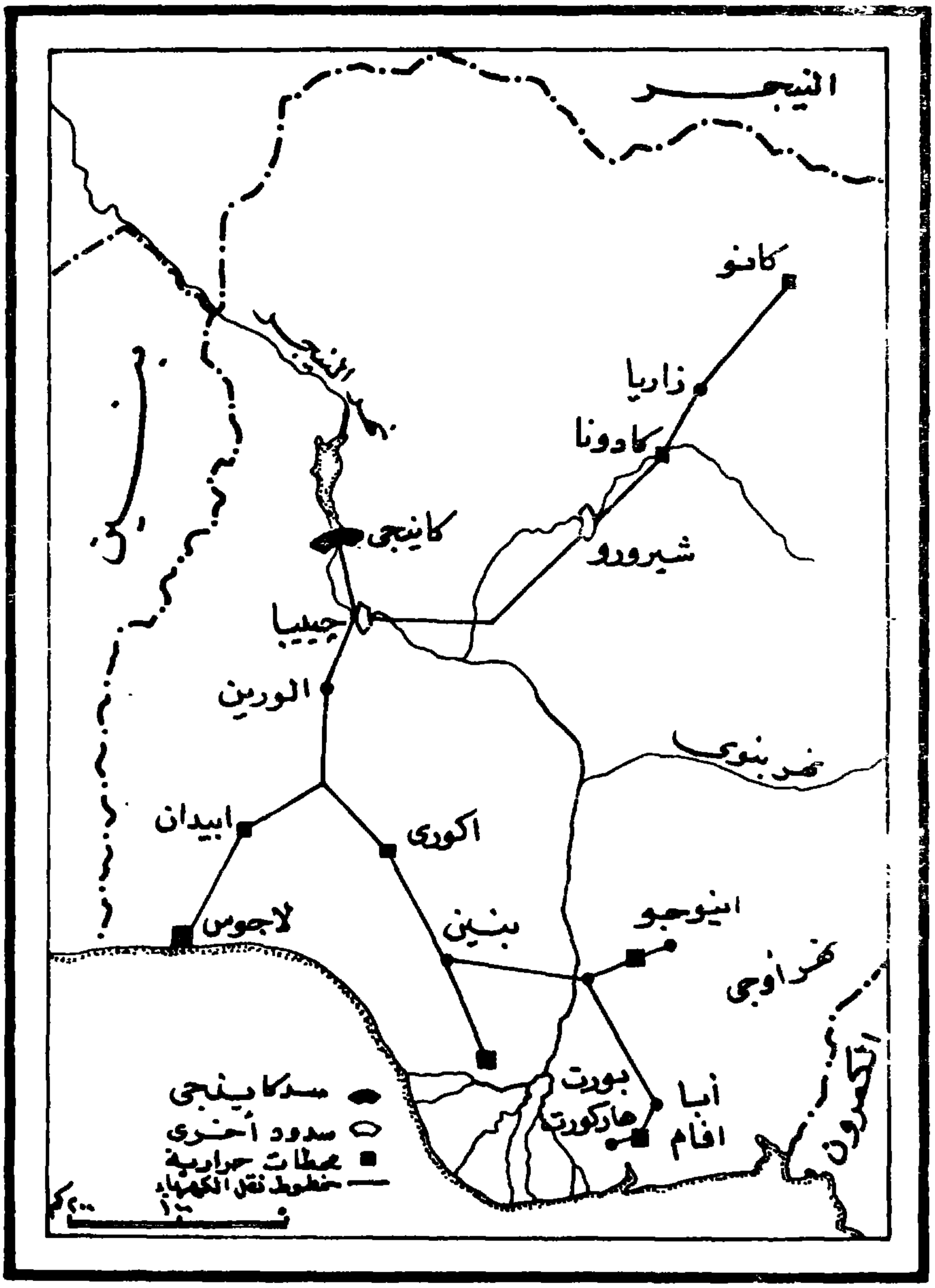
وقد ترتب على ذلك انخفاض نصيب الكهرباء المائية من اجمالى انتاج الكهرباء حتى أصبحت لاتشكل سوى نحو ١٣ر٥٪ من اجمالى البلاد من الكهرباء فقد استمرت نسبة مساهمة الكهرباء المائية فى الانخفاض حتى تم افتتاح اول مشروعات سدود نهر النيجر والمتمثل فى سد كاينجى حيث ارتفعت نسبة مساهمة الكهرباء المائية من ١١ر٤/ من

---

(١) Ibid. p. 125.

(٢) سلطان نولى حسن ــ مصادر الطاقة فى نيجيريا ، رسالة ماجستير غير منشورة ــ معهد البحوث والدراسات الافريقية ــ جامعة القاهرة ١٩٨٨ •

إنتاج ونقل الكهرباء فى نيجيريا



اجمالى انتاج الكهرباء فى البلاد سنة ١٩٦٨ الى نحو ٧١٪ فى سنة١٩٦٩ وهى السنة التى تم فيها افتتاح المشروع فقد ارتفع انتاج الكهرباء المائية من ١٢٦ مليون ك٠و٠س فى السنة الاولى الى نحو ٩٢٨ مليون ك٠و٠س فى السنة الاخيرة ٠

وقد اخذت نسبة الكهرباء المائية بالنسبة لاجمالى انتاج الكهرباء فى نيجيريا فى الانخفاض مرة ثانية بعد سنة ١٩٧٧ ولا يمكن ارجاع ذلك الى انخفاض الانتاج وانما يمكن ارجاعه الى التوسع الكبير فى انتاج الكهرباء الحرارية اعتمادا على البترول والغاز الطبيعى المحلى ويتضح ذلك من مقارنة انتاج الكهرباء الحرارية ما بين عامى ٧٧ ــ ١٩٨٤ حيث ارتفع الانتاج من ١ر١ مليار ك٠و٠س فى السنة الاولى بنسبة ١ر٢٧ من اجمالى انتاج الكهرباء الى نحو ٦ر٧ مليار ك٠و٠س فى السنة الاخيرة بنسبة تصل الى نحو ٣ر٧٦٪ من اجمالى انتاج الكهرباء (١) ٠

ويمكن القول ان اهم محطات توليد الكهرباء المائية فى نيجيريا تتمثل فى الآتى :

سد كاينجى تم الانتهاء من انشائه فى سنة ١٩٦٨ ويولد نحو ٩٦٠ م٠و

سد جيبا تم الانتهاء من انشائه فى سنة ١٩٨٢ ويولد نحو ٥٠٠ م٠و

سد شيرورو تم الانتهاء من انشائه فى سنة ١٩٨٦ ويولد نحو ٤٨٠ م٠و

هذا بالاضافة الى بعض المحطات الاخرى الصغيرة الحجم ٠

غانا :

قدر اجمالى انتاج الكهرباء فى غانا فى سنة ١٩٩١ بنحو ٦١٥٢ مليون ك٠و٠س وهو ما يعادل نحو ٢٩٪ من اجمالى انتاج غرب افريقيا من الكهرباء وتشكل الكهرباء المائية اكثر من ٩٩٪ من اجمالى الكهرباء المولدة بها وبمعنى آخر يمكن القول ان محطة سد اكسمبو هى اساس توليد الكهرباء فى غانا ٠

---

(١) المرجع السابق : ص ١٤٤ ٠

ويعتبر مشروع الفولتا من اكبر مشروعات توليد الطاقة الكهرومائية فى غرب افريقيا ضمن اكبر هذه المشروعات فى افريقيا المدارية كما ان تنفيذه يعد اكبر خطوة خطتها غانا فى ميدان التنمية الاقتصـادية عـامة والتنمية الصناعية خاصة (١) .

وقد بدأ انشاء السد فى عام ١٩٦٢ وتم الانتهاء منه فى اواخر ١٩٦٥ وتم فى البداية تشغيل ٤ تربينات بلغت قدرتهـا نحو ٥٨٩ الف ك.و واما الطاقة النهائية فقد بلغت نحو ٨٣٣ م.و وبعد تشـغيل وحدتين اخريتين ، والى الامام من السد تتكون بحيرة طولها ٣٥٠ ميلا وبمساحة تبلغ ٣٢٧٥ ميلا٢ وهذه تخدم تلافى التذبذبات الفصلية فى التصرفات لضمان وجود الماء اللازم لتوليد الكهرباء على مدار السنة .

وكان الهدف الاساسى من المشروع هو توفير الكهرباء اللازمة لسد حاجة مصهر البوكيسيت والذى يستهلك بمفرده ما يقرب من نصف الكهرباء المولدة من السد .

وتجدر الاشارة الى ان هناك مجموعـة من المحطـات الحرارية الصغيرة ويعد اكثرها اهمية تلك المحطات المتوطنة فى كل من اكرا وتيما والتى كانت اساس توليد الكهرباء قبل انشاء السد وتعد هاتين المحطتين ذات انتاج ضئيل الآن بالمقارنة بما يتم انتاجه من محطة اوكسمبو (٢) .

فى اوائل الثمانينيات مع حدوث الجفاف وانخفاض منسوب المياه فى نهر الفولتا تم تشكيل هيئة نهر الفولتا Volta River Authority والتى تتولى ادارة وتوليد الكهرباء من بحيرة الفولتا والتى تم تشكيلها بعد سنوات الجفاف الذى اثر بشكل كبير على توليد الكهرباء المائية نتيجة لنقص التصرف المائى والذى ترتبت عليه انخفاض حجم المولد من الكهرباء ويمكن ملاحظة ذلك من الجدول التالى (٣) :

---

(١) محمد عبد الغنى سعودى : سد الفولتا او (سد اكسمبو) . مجلد معهد البحوث والدراسات الافريقية ـــ العدد الثانى ١٩٧٣ ص ٤ .

(٢) A.M., O'Conner, The Geog. Of Tropical African dev. 2ed. New York 1878, p. 126.

U.N. Energy Statistics Yearbook, op. cit., 1980-1992.

انتاج الكهرباء فى غانا

١٩٨٠ — ١٩٩١

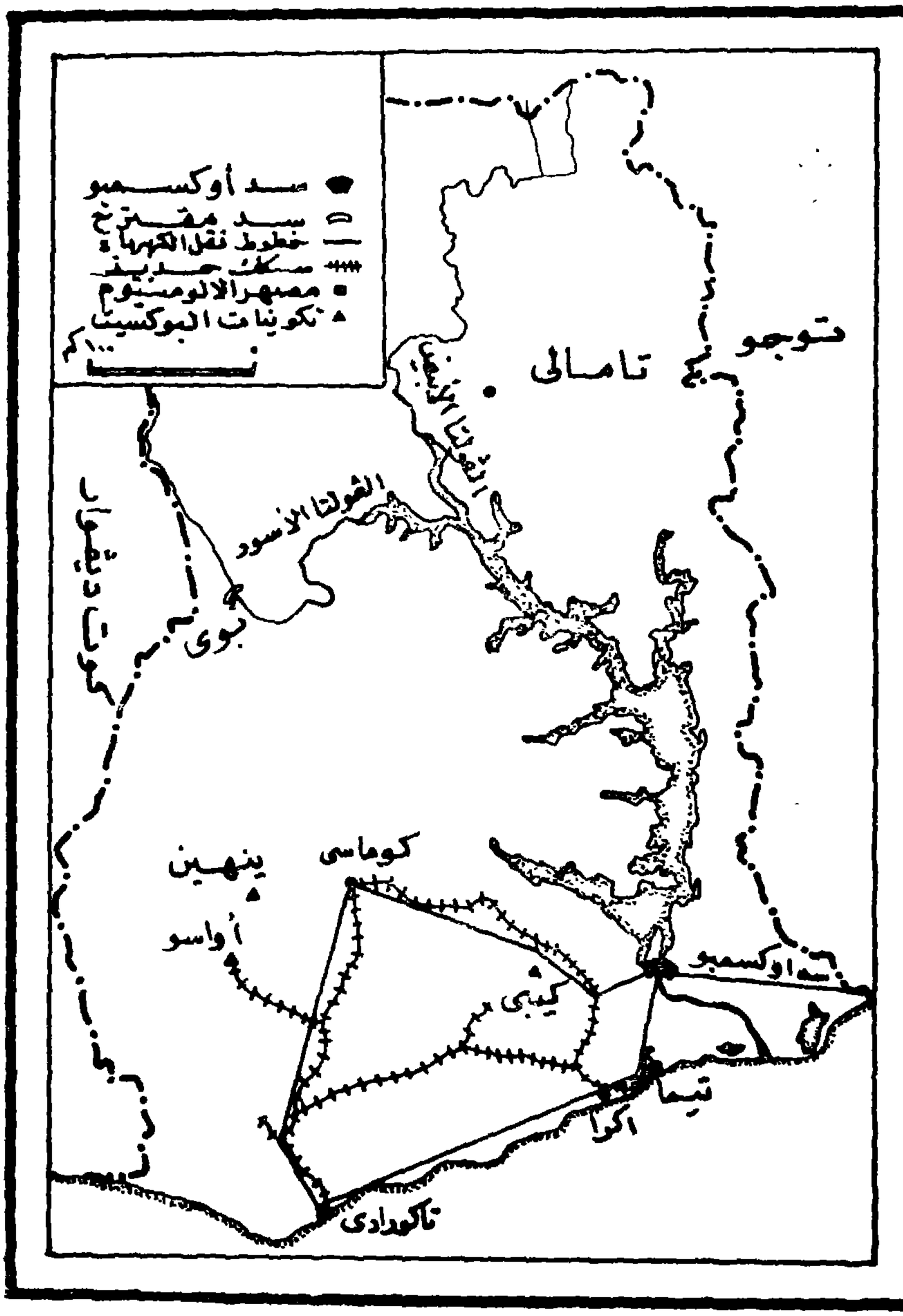
السنة	المائية	الحرارية	(مليون ك٠و٠س) الاجمالى
١٩٨٠	٥٢٧٦	٤١	٥٣١٧
١٩٨١	٥٣٤١	٤٠	٥٣٨١
١٩٨٢	٤٩٤١	٤٠	٤٩٨١
١٩٨٣	٢٥٤٨	٤٠	٢٥٨٨
١٩٨٤	١٧٩٠	٤٠	١٨٣٠
١٩٨٥	٢٩٩٦	٨١	٣٠٧٧
١٩٨٦	٤٤٣٥	٧٩	٤٥١٤
١٩٨٧	٤٦٧٦	٥٩	٤٧٣٥
١٩٨٨	٤٨٦٠	٥٥	٤٩١٥
١٩٨٩	٥٢٣١	٤٨	٥٢٧٩
١٩٩٠	٥٢٣٥	٥٣	٥٢٨٨
١٩٩١	٦١٠٨	٤٤	٦١٥٢

ومن الجدول يتبين أثر الجفاف ونقص التصرفات على توليد الكهرباء فقد انخفض الانتاج من ٩ر٤ مليار ك٠و٠س فى سنة ١٩٨٢ الى نحو ٦ر٢ مليار ك٠و٠س فى العام التالى ثم الى نحو ٨ر١ مليار ك٠و٠س فى سنة ١٩٨٤ وهو أقل معدل انتاج لانكهرباء المائية خلال الفترة المذكورة ومع تحسن الامطار منذ عام ١٩٨٤ ثم العودة الى معدلات الانتاج العالية وقد عملت الحكومة على زراعة نحو ١/٢ مليون شجرة حول بحر الفولتا من اجل العمل على خفض الفاقد عن طريق البخر •

وهناك مشروع من أجل توصيل الكهرباء المائية الى الاجزاء الشمالية لا سيما الى الاقاليم Upper West, Upper East لخفض الضغط على محطات الديزل الصغيرة التى تعمل فى الشمال •

وهناك أيضا مجموعة من المشروعات من اهمها ربط شبكة توزيع الكهرباء فى غانا مع شبكة توزيع الكهرباء فى كوت ديفوار للعمل على زيادة تصدير الكهرباء الى الاخيرة ، وهناك ايضا خط لنقل الكهرباء من غانا الى بنين وتوجو وقد افتتح فى سنة ١٩٧٢ بعد تنفيذ انشاء محطة كهرومائية بقدرة ٤٥٠م٠و فى منطقة bui على نهر الفولتا الاسود

مشروعات السدود فى غانا



والتى سيخصص انتاجهـا للتصـدير وان كانت هناك صـعوبات فى التمويل (١) ٠

٣ ـ كوت ديفـوار :

بلغ انتاجها من الكهرباء فى سنة ١٩٩١ نحو ٢٣٧٦ مليون ك٠و٠س وهو ما يعادل نحـو ١١٪ من اجمالى انتـاج الكهرباء فى اقليم غرب افريقيا وتشكل الكهرباء المائية نحو ٢/٣ الكهرباء المولدة بينما تساهم الكهرباء الحرارية بالثلث الباقى ٠

وقد ساعد النمو الاقتصـادى السريع فى كوت ديفوار على زيادة انتاج الكهرباء سواء الحرارية أو المائية ومن اوضح الامثلة على ذلك زيادة اجمالى انتاج الكهرباء من ١٧٤٣ مليون ك٠و٠س فى سنة ١٩٨٠ الى نحو ٢٣٧٦ مليون ك٠و٠س فى سنة ١٩٩١ ٠

وتعد محطة ابيدجان والتى تم انشاؤها فى سنة ١٩٦٤/٦٣ اكبر المحطات الحرارية فى البلاد والتى تم زيادة قدرتهـا بمقدار ١٥٠ م٠و جديدة فى عـام ١٩٧٦ وتعتمد المحطـة على الوقود المسـتورد من الخـارج (٢) ٠

وهناك مشروعات جديدة لانشاء محطة تعمل بالغاز الطبيعى تصل قدرتها الى نحو ١٠٠ م٠و فى منطقة Vridi

اما عن المحطات الكهرومائية فتعد محطة ايامى Ayame على نهر بيـو bio اقدمها حيث تم افتتاحها فى سنة ١٩٦٥ وتبعها انشاء محطة اخرى على نهر بنداما bandama فى منطقة كوسو Kossow بقـدرة ١٧٤ م٠و٠ والتى افتتحت فى سنة ١٩٧٣ وقد تكلفت حوالى ٩٠ مليون دولار وكونت بحيرة تقدر مساحتها نحو ١٧٥٠ كم^{٢} هذا بالاضافة الى محطة اخرى على نهر تابـو Taabo واخرى على نهر سسندار Sassandra (٣).

---

(١) Europa Publication, Africa South of the Sahara, op. cit. p. 520.

(٢) A' Conner, op. cit. p. 127.

(٣) Europa Publication, Africa South of the Sahara, op. cit. p. 414.

ثانيا : الدول التى يتراوح انتاجها بين ٣/٤ مليار الى ١/٤ مليـــار ك٠و٠س سنويا •

وتضم هذه المجموعـة اربع دول هى : السـنغال وغينيا وليبيريا ومالى • وتساهم هذه المجموعة بنحو ٤ر٩٪ من اجمالى انتاج الاقليم ونحو ٦ر١٣٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية فى غرب افريقيا ونحو ٥٪ من اجمالى انتاج الكهرباء المائية بالاقليم •

١ ــ السـنغال :

بلغ اجمالى انتاج الكهرباء فى السنغال نحو ٧٥٦ مليون ك٠و٠س فى سنة ١٩٩١ وهو ما يعادل نحو ٥ر٣٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى غرب افريقيا وتأتى كلها من الكهرباء الحرارية التى تعتمد فى توليدها على الوقود المستورد من الخارج وتعتبر محطة Capdesbishes احدثها والتى تصل قدرتها المركبة الى نحو ٤٠م٠و ولكنها تعمل بنصف قدرتها الآن • وقد افتتحت فى سنة ١٩٨٨ • وقد بدأ العمل منذ سنة ١٩٨٢ فى انشاء محطة كهرومائية فى Manatali على نهر السنغال ، كمشروع مشترك بين كل من السنغال ومالى وموريتانيا وتم الانتهاء منه سنة ١٩٨٨ وكان من المخطط ان تسـاهم المحطة بنحو ٨٠٠ مليون ك٠و٠س فى اوائل سنة ١٩٩٠ والمشروع قائم على عدة مراحل تتمثل المرحلة الأولى فى انشاء سد عند Djowa مصب نهر السنغال ولكن لم يتم التنفيذ حتى الآن خوفا من التأثير على الزراعة التقليدية التى تقوم اعتمادا على الفيضانات الموسمية •

٢ ــ غينيـــا :

بلغ اجمالى انتاجها من الكهرباء فى سنة ١٩٩١ نحو ٥٢١ مليون ك٠و٠س أى ما يعادل نحو ٤ر٢٪ من اجمالى الاقليم وتساهم الكهرباء الحرارية بنحو ٢/٣ انتاج الكهرباء بينما تساهم الكهرباء المـائية بالثلث البـاقى •

ويمكن ارجاع النمو الكبير فى انتاج غينيا من الكهرباء الى تطور انتاج الالومينا اذ تستهلك فى صناعة تحويل البوكسيت الى الومينا نحو ٢/٣ الكهرباء المنتجة فى البلاد • وتشارك شركات التعدين فى انتاج ما يقرب

من ثلث الكهرباء المولدة فى البلاد وهناك مشروعات عـديدة من أجل توليد الكهرباء المائية منها مشروع على نهر Konkoure بقدرة ٧٥٠م٠و٠ من اجل خدمة مصاهر البوكسيت القريبة من المنطقة ولكن هناك مشاكل فى التمويل ٠

٣ ــ ليبيريـــا :

بلغ اجمالى انتاج الكهرباء فى ليبيريا نحـو ٤٥٠ مليون ك٠و٠س وهو ما يعادل نحو ٢٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى الاقليم ٠ وتساهم الكهرباء الحرارية بنحو ثلثى الانتاج بينما تسـاهم الكهرباء المـائية بالباقى ٠ ويلاحظ ان الكهرباء المولدة فى سنة ١٩٩١ لا تمثل سـوى نصف انتاج ليبيريا من الكهرباء فى سنة ١٩٨٠ ويرجـع الانخفاض فى الانتاج الى انخفاض انتاج محطة منروفيـا أكبر المحطات الحرارية فى البلاد مما ادى الى ضرورة تجديد المحطة حيث تم اعتماد مبلغ ٢ر٥ مليون دولار من أجل تطويرها بقطع الغيار اللازمة(١) ٠

وتعد محطة Mt. Coffeeplant هى اساس توليد الكهرباء المائية فى البلاد وان كان قد اصابتها بعض الاعطال فى الاعوام الاخيرة لا سيما بعد سنوات الجفاف ومن أوضـح الأمثلة على ذلك انخفـاض انتـاج الكهرباء المائية من ٦٠٠ سنة ١٩٨٠ الى ٢٦٢ مليون ك٠و٠س سـنة ١٩٨٥ (٢) ٠

٤ ــ مالـــى :

بلغ اجمالى انتاج الكهرباء فى مالى نحـو ٢٧٦ مليون ك٠و٠س وهو ما يعادل ٣ر١٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى اقليم غرب افريقيا وتساهم الكهرباء المائية بنحو ٢/٣ انتاج الكهرباء والباقى من المحطات الحرارية ٠

وقد قدر عدد المحطات المائية بنحو محطتين تعد محطة Selingue اكبرها حجما وقد اقيمت فى سـنة ١٩٨٢ وساهمت فى خفض واردات الكهرباء فى سنة ١٩٨٨ تم افتتاح محطة manatali التى تمت بالاشتراك

---

(١) Europa Publication, Africa South of the Sahara, op. cit., p. 580.

(٢) Energy Statistics Yearbook 1980-1992.

بين كل من مالى ومـــوريتانيا حيث تســـتخدم مالى ما يقرب من نصف انتاجها بالاضافة الى ذلك هناك نحو ١٠ محطات حرارية •

ثالثا ــ الدول التى يقل انتاجها عن ١/٤ مليار حتى ١٠٠ مليون ك•و•س/ ســـــنويا :

وتضم هذه المجموعة اربع دول هى سيراليون والنيجر وبوركينا فاسو وموريتانيا وتساهم هذه المجموعة بنحو ٣ر٣٪ من اجمالى انتاج اقليم غرب افريقيا من الكهرباء ونحو ٢ر٦٪ من انتاج الأقليم من الكهرباء الحرارية ونحو ٢٪ من اجمالى انتاج الاقليم من الكهرباء المائية •

وتساهم سيراليون بنحو ٢٣٠ مليون ك•و•س من الكهرباء سنويا كلها من محطات حرارية وان كان من المخطط انشاء سد فى منطقة Gunce من اجل توليد طاقة كهرومائية على حين قدر انتاج النيجر فى سنة ١٩٩١ م بنحو ١٦٨ مليون ك•و•س تأتى ايضا من الكهرباء الحرارية والتى يتم توليدها اعتمادا على الفحم المنتج محليا وتعد محطة Arlit and Akouta التم تم افتتاحها فى سنة ١٩٨١ م بقدر ١٦م•و سنويا تم زيادتها الى نحو ٣٨م•و فى سنة ١٩٨٢ م وهى المحطة الرئيســية فى انتاج الكهرباء فى النيجر • وتعتمد النيجر فى سد جزء كبير من حاجتها من الكهرباء على واردات الكهرباء من نيجيريا اذ ان هناك خط نقل كهرباء من نيجيريا الى النيجر (١) • وقد تم العمل على اضافة خط جديد لنقل الكهرباء لزيادة حصة النيجر وقد بدأ العمل به منذ سنة ١٩٨٨ م •

وتعمل النيجر الآن على انشاء محطة كهرومائية تصل قدرتها الى نحو ١٢٥ م• وفى منطقة Kandadji وان كانت العقبة الرئيســية فى تنفيذ المشروع تتمثل فى التمويل • ومما تجدر الاشارة اليه ان شركات اليورانيوم تعد المستهلك الأول للكهرباء فى النيجر مما أدى الى الاستيراد من الخارج اذ ان الانتاج المحلى لا يغطى سوى نصف الطلب (٢) •

تحتل النيجر المركز الثالث بين دول القــارة الافريقية فى انتــاج اليورانيوم بعد الجابون وناميبيا وبلغ انتاجها فى سنة ١٩٩١ نحو ٣ مليون

---

(١) Europa pulication, Africa South, of the Sahara, op. cit., p. 750.

(٢) سلطان فولى ــ مصادر الطاقة بنجريا ، مرجع سبق ذكره ص١٨٨

طن مترى وهو ما يعادل نحو ٣ر١٠٪ من الانتاج العالمى وبالاضافة الى ذلك تأتى فى المركز الثانى بعد جمهورية جنوب افريقيا فى حجم الاحتياطى (١) .

ويصل انتاج بوركينا فاسو الى نحو ١٥٧ مليون ك.و.س من الكهرباء سنويا تأتى كلها ايضا من محطات حرارية وان كانت نية واتجاه نحو انشاء محطة كهرومائية تصل قدرتها الى نحو ١٥ م.و على نهر Kompiega فى شرق البلاد وقد بدأ التنفيذ بالفعل فى عام ١٩٨٩ بتكاليف قدرت بنحو ٩٠ مليون دولار تم تمويلها عن طريق بنك التنمية الافريقية والمانيا وفرنسا وكندا والسعودية ، كما بدأ العمل بالفعل فى محطة كهرومائية اخرى فى منطقة Norkabe على نهر الفولتا الابيض بقدرة صغيرة تصل الى نحو ٧ر٥ م.و وكذلك مشروع آخر لمحطة كهرومائية على نهر الفولتا الاسود .

وهناك ايضا اتفاق بين بوركينا فاسو وكوت ديفوار لانشاء خط نقل يصل طوله الى نحو ٢٢٥ كم ، كما تم زيادة قدرة خطوط نقل الكهرباء الآتية من غانا الى واجادوجو اذ ان انتاج بوركينا فاسو لا يكفيها وتستورد من غانا .

وتساهم موريتانيا بنحو ١٤٣ مليون ك.و.س من الكهرباء فى سنة ١٩٩١ ، تساهم الكهرباء الحرارية باكثر من اربعة اخماسها ويأتى الباقى من الكهرباء المائية ومن المتوقع زيادة الانتاج مع افتتاح المحطة الحرارية الجديدة ذات القدرة ٢٨ م.و والتى تم الانتهاء من انشائها فى نواكشوط وقد تم تدبير المبالغ اللازمة لها عن طريقة بنك التنمية الافريقية وفرنسا وبعض الدول العربية .

وتأتى الكهرباء المائية من محطة وحيدة توجد على نهر السنغال تحت اشراف مالى وموريتانيا وقد تم انشاء شبكة نقل وتوزيع الكهرباء المولدة من هذه المحطة حتى تتمكن موريتانيا من الحصول على حصتها من الكهرباء المولدة .

---

(١) U.N. Statistical Yearbook, op. cit., p. 482.

رابعا : مجموعة الدول محدودة الانتاج (انتاج كل منها اقل من ١٠٠ مليـون ك٠و٠س / سنويا) :

وتشمل هذه المجموعة خمس دول هى : جامبيا ــ توجو ــ غينيا بساو ــ راس فرد ، بنين وتساهم هذه المجموعة مجتمعة بأقل من ١٪ من اجمالى انتاج الكهرباء فى اقليم غرب افريقيا ونحو ٨ر١٪ من اجمالى انتاج الكهرباء الحرارية فى الاقليم ونحـو ١ر٠٪ من الكهرباء المائية المنتجة فى غرب افريقيا فى سنة ١٩٩١ ٠

ومن اهم خصائص هذه المجموعـة اعتمادها التام عـلى الكهرباء المائية باستثناء توجو التى تسـاهم الكهرباء المائية بنحـو ١٠٪ ٠من انتاجها ٠

استهلاك الكهرباء فى غرب افريقيا :

يعتبر اقليم غرب افريقيا من افقر اقاليم القارة الافريقية ويدل على ذلك انخفاض نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمـالى (٤٠٤ دولار امريكى سنويا) وهو من اقل المتوسطات على مستوى القارة الافريقية التى تتميز هى الاخرى بانخفاض نصيب الفرد من الدخل السـنوى بالمقارنة بقارات العالم المختلفة ٠

وتعد كوت ديفوار اعلى دول اقليم غرب افريقيا فى نصيب الفرد من الدخل القومى الذى قدر فى سنة ١٩٩٠ بنحو ٨٤٩ دولار امريكى/سنويا ، بينما تعـد نيجيريا أقل دول الاقليم من حيث متوسط نصيب الفرد من الناتج القومى فى نفس العام والذى قدر بنحو ١٩٧ دولار امريكى وهو مستوى لم يتحقق فى نيجيريا منذ الستينات ٠

ويمكن ان تتبين ذلك من الجدول التالى :

الدولـــة	نصيب الفرد من الناتج المحلى (دولار أمريكى) (١)	نصيب الفرد من الكهرباء ك.و.س (٢)	الكهرباء المستهلكة مليون ك.و.س ١٩٩٠ (٣)
بنين	٣٥٥	٤٣	٢٠٠
بوركينا فاســـو	٢٢٣	١٧	١٥٥
راس فـــرد	٨١٣	٩٧	٣٦
كوت ديفـــوار	٨٤٩	١٩٧	٢٣٦٥
جامبيـــــا	٣٣٤	٧٨	٦٧
غانـــــا	٣٥٣	٣٣٣	٥٠٠٣
غينيـــــا	٤٣٢	٩٠	٥١٨
غينيـــا بيـــاو	١٧٩	١٨	١٧
ليبـــــيريا	٤٩٧	٢١٩	٥٦٥
مالـــــى	٢٣٦	٢٣	٢١٤
موريتانيـــــا	٤٥٤	٦٩	١٤٠

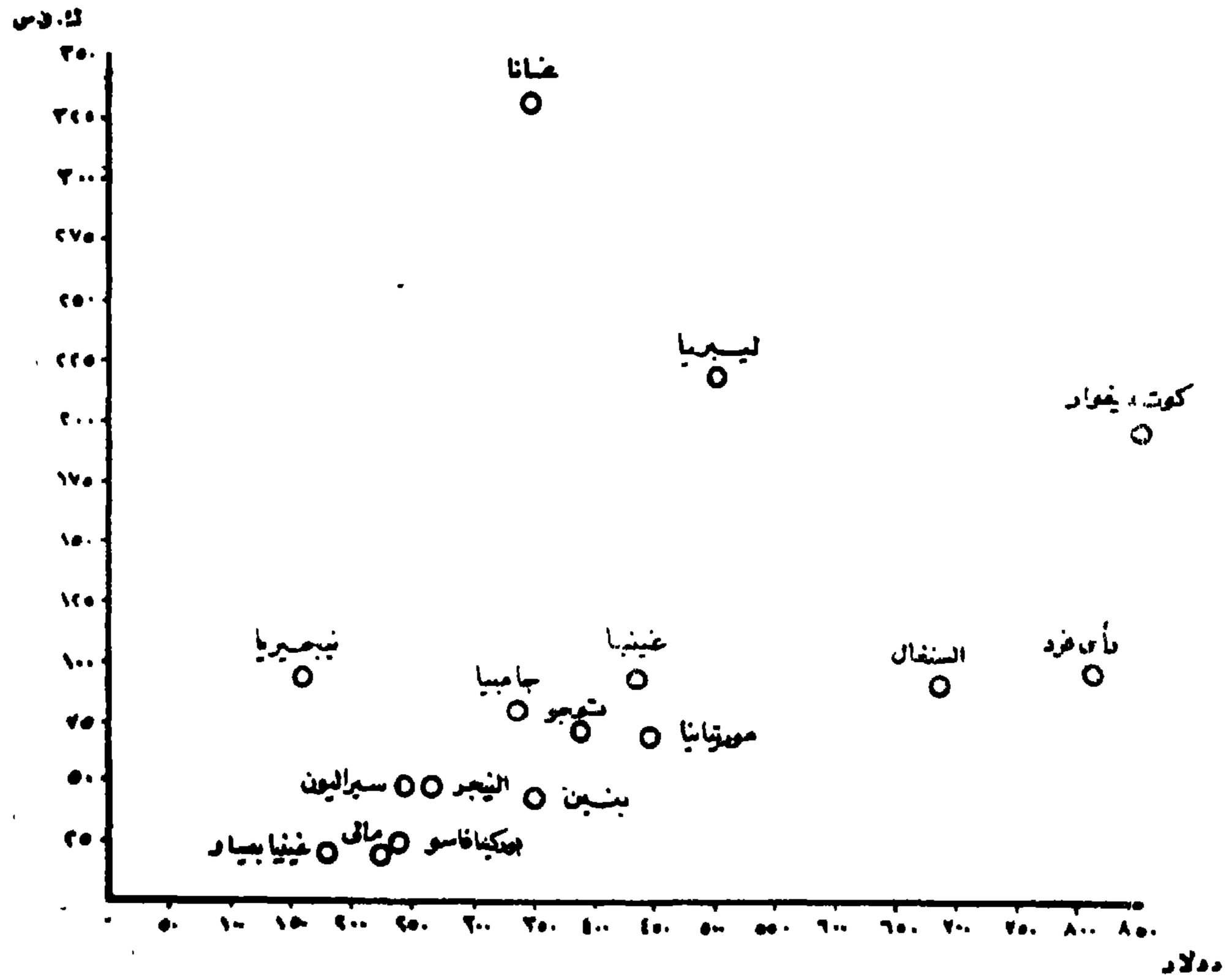
U.N. Trends in International distribution of Gross world Product, Special Issue, National account Statistics, New York, 1993.

U.N. Energy Statistics, Yearbook, Newyork. 1992.

U.N. Energy Statistics Yearbook New York 1990.

الدولة	نصيب الفرد من الناتج المحلى (دولار امريكى)	نصيب الفرد من الكهرباء ك.و.س	الكهرباء المستهلكة مليون ك.و.س ١٩٩٠
النيجـــــر	٢٦٦	٤٥	٣٥٠
نيجيريـــا	١٥٧	٩١	٩٨٤٥
الســـــنغال	٦٩٠	٩٣	٦٨٤
ســـيراليون	٢٥١	٥٤	٢٢٤
توجـــــو	٣٨١	٩٣	٣٣٠
متوســـــط	٤٠٤	٩٧ر٥	

نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالى والكهرباء فى دول غرب أفريقيا ١٩٩٠



وتجدر الاشارة الى ان نيجيريا شهدت منذ سنة ١٩٧٠ ارتفاعا ملحوظا فى متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى واستمر هذا النمو فى الارتفاع حتى سنة ١٩٨٠ ثم اخذ فى الانخفاض بعد ذلك حتى حقق اقل معدلاته فى سنة ١٩٩٠ • وقد قدر متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الاجمالى فى ١٩٧٠ بنحو ١٧٥ واستمر فى النمو والزيادة حتى بلغ نحو ١١٥٥ فى سنة ١٩٨٠ ويمكن ارجاع ذلك الى زيادة وارتفاع اسعار البترول منذ ما بعد ١٩٧٣ • ولكن أخذ متوسط نصيب الفرد فى الانخفاض بعد ذلك منذ عام ١٩٨٧ مع الانخفاض الكبير فى اسعار البترول حيث انخفض نصيب الفرد فى نيجيريا من ٧٣٦ دولار امريكى فى سنة ١٩٨٦ ليصل الى نحو ٣٦٧ دولار امريكى فى سنة ١٩٨٧ ثم واصل الانخفاض حتى بلغ نحو ١٥٧ دولار امريكى فى سنة ١٩٩٠ (١) • وربما ساعد على ذلك ضخامة عدد السكان حيث قدر عدد سكان نيجيريا فى سنة ١٩٩١ بنحو ١١٢ر٢ مليون نسمة محتلة المركز الاول بين دول القارة (٢) • اما فيما يتعلق بنصيب الفرد من الكهرباء فقد قدر متوسط نصيب الفرد فى العالم بنحو ٢٢٠٧ ك٠و٠س / سنويا وينخفض نصيب الفرد عن ذلك بكثير فى القارة الافريقية حيث قدر متوسط نصيب الفرد من الكهرباء فى افريقيا فى سنة ١٩٩٠ بنحو ٨٤٦ أى أقل من خمس متوسط نصيب الفرد فى العالم وعلى الجانب الاخر نلاحظ ان نصيب الفرد من الكهرباء فى اقليم غرب افريقيا لا يزيد عن ٩٨ ك٠و٠س وهو أقل اقاليم القارة الافريقية من حيث نصيب الفرد من الكهرباء ويمكن ان يتبين ذلك من الجدول السابق ومن الشكل البيانى •

ومن الجدول والشكل البيانى نلاحظ ان غانا تحتل المركز الاول بين دول غرب افريقيا من حيث متوسط نصيب الفرد من الكهرباء اذ قدر نصيب الفرد بها بنحو ٣٣٣ ك٠و٠س/سنويا وتأتى فى المركز الثانى ليبيريا بمتوسط قدره ٢١٩ ك٠و٠س/سنويا وفى المركز الثالث تأتى كوت ديفوار بنصيب ١٩٧ ك٠و٠س •

وتحتل كل من بوركينا فاسو وغينيا بساو ومالى المراكز الثلاثة الاخيرة بين دول الاقليم من حيث متوسط نصيب الفرد من استهلاك

---

(١) U.N. Trends in International distribution of Gross World Product, Special Issue, op. cit., p. 340.

(٢) U.N. Demographie Year book New York, 1992.

الكهرباء بمتوسط قدره ١٧ ــ ١٨ ــ ٢٣ ك٠و٠س/سنويا فى عام ١٩٩٠ على الترتيب وهى بذلك تعد اقل دول القارة الافريقية والعالم من حيث متوسط نصيب الفرد من استهلاك الكهرباء •

الخلاصـــــة :

يعد اقليم غرب افريقيا من افقر اقاليم القارة الافريقية فى انتـــاج الكهرباء ، فعلى الرغم من ان الاقليم يضم نحو ١٦ وحدة سياسية أى ما يقل قليلا عن ثلث عدد الوحدات السياسية فى القارة الا ان نصيبه من انتاج الكهرباء لا يعادل سوى نحو ٥ر٦٪ من اجمالى انتـاج القـارة الافريقية من الكهرباء سنة ١٩٩٠ •

على الرغم من وقوع الاقليم فى اغلبه عدا الاجـزاء الشـمالية فى المنطقة الاسـتوائية والمدارية وبالتالى وفرة موارد المياه التى يمكن اسـتغلالها فى توليد طاقة كهرومائية رخيصـة الا أن الكهرباء المائية لا تشكل سوى ٣ر٤٧٪ بينما تسـاهم الكهرباء الحرارية بالنسـبة الباقيـة •

ان اقليم غرب افريقيا يضم ما يقرب من ٢٠٠ مليون نسـمة أى حوالى ثلث سكان القارة الافريقية بل انه يضم اكبر دول القارة سكانا وهى نيجيريا وقـد انعكس انخفاض انتاج الاقليم من الكهرباء عـلى نصيب الفرد الذى يعـد من أقل اقاليم القارة اذ يقدر متوسط نصيب الفرد من الكهرباء فى الاقليم بنحو ٩٨ ك٠و٠س نصيبا وعلى مستوى القارة ٤٨٦ والعالم ٢٢٠٧ ك٠و٠س •

وعلى الرغم من هذا القدر المتواضـع من الكهرباء المولدة بالاقليم الا ان الاستهلاك الاساسى لها ممثل فى الاستهلاك الصناعى لا سـيما صناعة اعداد الخامات ، بل ان الصناعة كانت هى اساس التوسع فى انتاج الكهرباء كما هو الحال فى غانا والنيجر ونيجيريا وغيرها ، وقد انعكس هذا على الاوضـاع الاجتماعية فى كافة دول الاقليم اذ تبين ان هناك مناطق عديدة فى معظم دول الاقليم لم تصلها الكهرباء بعد ولا سيما فى المناطق الريفية وان كنا نستطيع القول ان معظم دول الاقليم بـدأت فى التخطيط لمشروعـات مد الكهرباء الى المنـاطق الريفية وهى المعروفة بمشروعات كهرباء الريف •

من الافضـــل لدول الاقليم اقامة مشروعـــات توليد كهرومائية أو حرارية مشتركة ضخمة حتى يمكن التغلب على مشكلات التمويل من جانب بالاضافة الى انخفاض تكاليف الوحدة المنتجة وقد تم الاتجاه الى هذا مؤخرا كما هو الحال فى المشروع المشترك بين مـــالى وموريتانيا والسنغال هذا مما يساعد ايضـــا على التغلب على الســـوق المحدوده بالاضافة الى امكانية انشاء شبكة موحدة لنقل وتوزيع الكهرباء بين عدة دول •

وربما تساعد الاكتشافات الجديدة للبترول ايضـــا وتعطى مجالا للتوسع فى انشاء محطات حرارية اعتمادا على منتجات البترول أو الغاز الطبيعى وبالتالى فمن المتوقع زيادة نصيب الكهرباء الحرارية من اجمالى الكهرباء المولفة فى الاقليم •

المراجع العـــربية :

١ ـــ ســـعيد احمـــد عبـــده :

الطاقة الكهربائية فى الوطن العربى مع التطبيق على مصر ـــ جزآن ـــ مركز بحوث الشرق الاوسط جامعة عين شمس ـــ ١٩٨٣ .

٢ ـــ . . . . . :

جغرافية الطاقة الكهربائية فى جنوبى ـــ المملكة العربية السعودية ـــ مجلة معهد البحوث والدراسات العربية ـــ العدد ١٦ ـــ ١٩٨٨ .

٣ ـــ . . . . . :

انتاج واستهلاك الطاقة الكهرومائية فى دولة الامارات العربية المتحدة ١٩٧٢ ـــ ١٩٨٣ ـــ دراسة فى جغرافية الطاقة ـــ معهد البحـــوث والدراسات العربية ـــ سلسلة الدراسات الخاصة رقم ٢٣ ، ١٩٨٧ .

٤ ـــ سلطان فولى حســـن :

مصادر الطاقة فى نيجيريا ـــ رسالة ماجستير غير منشورة ـــ معهـد البحوث والدراسات الافريقية ـــ جامعة القاهرة ـــ ١٩٨٨ .

٥ ـــ . . . . . :

سد اوين فى اوغندا دراسة فى الجغرافيا الاقتصادية ـــ رســـالة دكتوراه معهد البحوث والدراسات الافريقية ـــ جامعة القاهرة ١٩٩٢ .

٦ ـــ محمد عبد الغنى سعودى :

سد الفولتا (سد اوكسمبو) مجلة معهد البحوث والدراسات الافريقية ـــ جامعة القاهرة ـــ العدد الثانى ١٩٧٣ .

المراجـع الاجنبيـة :

1. Europa Publications, Africa South of the Sahara 19th edition, London, 1990.
2. Felix B. Dayo and Anthony O. A deybulugbe, Utilization of Nigerian Natural Gas Resourses-Energy Policy-April 1988.
3. Iwayemi, Ikin, Energy in West Africa, Issues and Policy Sept., 1982.
4. O'conner A. M. The Geog. Of Tropical African devel. Approches, Energy Policy 2ed edition, New, York 1978.
5. Reuben K. Udo, Acomperhensive Geog. of West Africa Ibadan, 1978.
6 U.N. Demographic year book New York, 1992.
7. U.N. Energy Statistics Yearbook 1982-1992.
8. U.N. Industrial Statistics Yearbook New York 1992.
9. U.N. Statistical Year book New York 1992.
10. U.N. Trends in International distribution of Gross World product, special Issue National Accaunt Statistics New York 1993.
11. Wagland P.J., Kingi and the Niger dam Project, Geog. 1969.
12. Warren W.M. & Rubin W., «Dams in Africa» Descplinary Study of man made lakes in Africa, London, 1968.

ELECTRICITY IN WEST AFRICA

The production and consumption of electrical energy is considered the main stand for both social and economic development in the majority of the world, among which, the countries of the Africa continent including the west African region. There has been found a relevant relationship between the increase of national income rate and the rate of electricity consumption thus it has become possible to measure the progress of the various countries including the consumption of electricity by individuals.

This research is an attempt to identify the production and consumption of electrical energy in its different shapes in West Africa region. It deals with the identification of energy resources in Africa from the view point of production and consumption. In addition, the production and consumption of electricity in the continent will be investigated briefly, Besides, the recognition of electricity production in west Africa will be investigated for both proudction total and type.

This study will principally focus on the west africa countries for the above mentioned criteria.

Dr. SULTAN FOLY