Gaylord
PAMPHLET BINDER
Syracuse, N. Y.
Stockton, Calif.

Columbia University
in the City of New York

THE LIBRARIES

جامعة فاروق الأول
كلية الهندسة

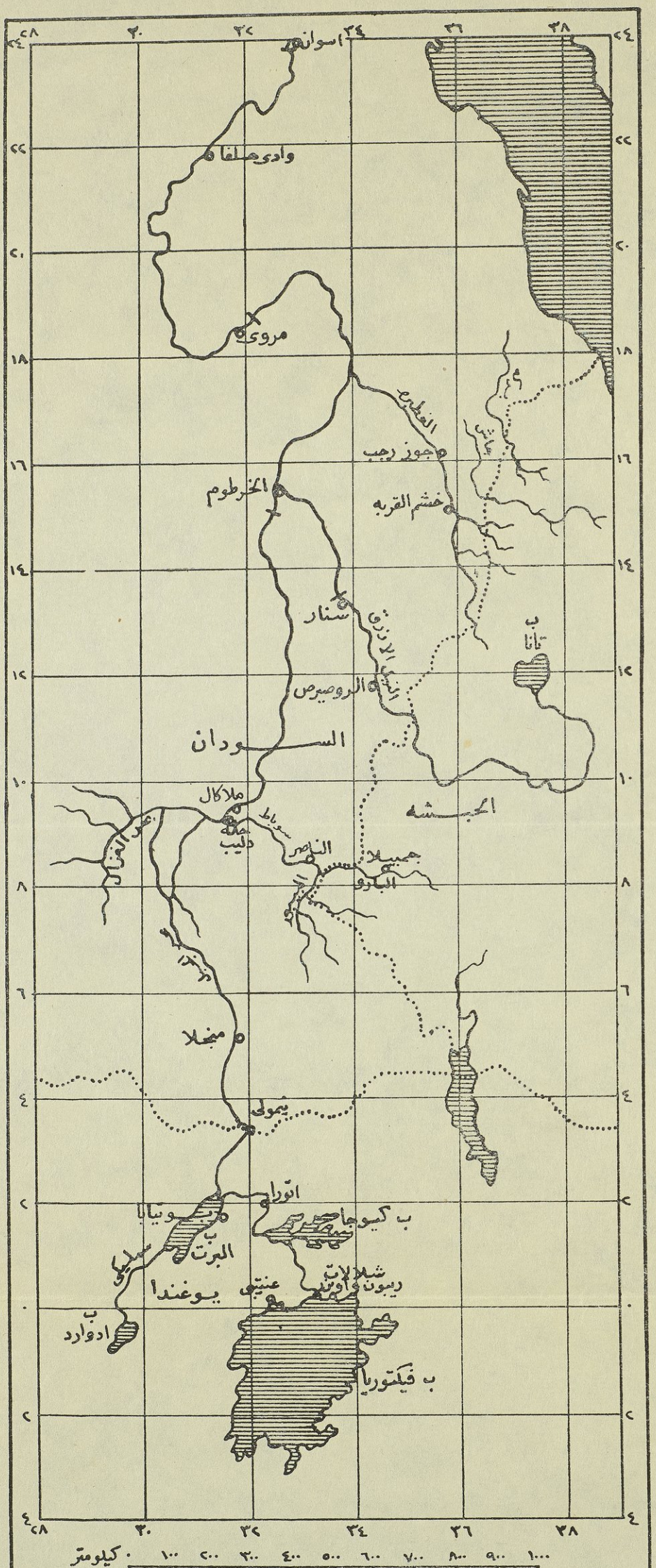
المؤلف رقم ١

بحث في ضبط النيل

بقلم
علي فتحي بك
استاذ الري بكلية الهندسة بجامعة فاروق الأول

مايو ١٩٤٩

مطبعة وسيس ٨٨ شارع عبد المنعم اسكندرية ت ٢١٩١٢



حوض النيل الاعلى

بحث

في

ضبط النيل

بقلم

علي فتحي بك

استاذ الري بكلية الهندسة بجامعة فاروق الأول

مايو ١٩٤٩

مطبعة رمسيس ٨٨ شارع عبد المنعم اسكندرية ت ٢١٩١٢

962
F269

Gift
Dr. El-Said Mostafa El-Said
APR 5 1955

فهرس

صفحة	
٥	مقدمة
٧	تلخيص
٩	الفصل الأول : الاحتياجات
١١	« الثانى : الايرادات
٢٥	« الثالث : عن البرنامج المثالى لضبط النيل
٣٢	« الرابع : برنامج تشغيل خزان البرت
٣٧	« الخامس : ملخص الملاحظات على مشروع وزارة الأشغال
٤٣	خاتمة
٤٦	ملحق رقم ١ : عن حسابات فترة الانتقال والكميات المقابلة
٤٩	ملحق رقم ٢ : التواريخ المقابلة
٥٠	ملحق رقم ٣ : حساب نسب الفواقد
٥١	ملحق رقم ٤ : حساب المطالب عند البرت

مقـــدمة

فى يونيه سنة ١٩٤٨ أصدرت وزارة الأشغال العمومية تقريراً عن مشروعات الرى الكبرى بمناسبة ما عرضته حكومة السودان بشأن مشروع قناة منطقة السدود وما تقدمت به حكومة يوغندا عن رغبتها فى إقامة سد على مخرج بحيرة فكتوريا لتوليد الكهرباء . وتضمن ذلك التقرير ما يبدو أنه توصيات وزارة الاشغال النهائية بخصوص مشروعات ضبط النيل .

وقد أحالت الحكومة المصرية تلك التوصيات الى لجنة خبراء مكونة من حضرات أصحاب الدولة والمعالى حسين سرى باشا وعبد القوى احمد باشا وعثمان محرم باشا لابداء الرأى فيها . ورؤى مبدئيا الموافقة على اشتراك الحكومة المصرية مع حكومة يوغندا فى تحويل بحيرة فيكتوريا الى خزان لخدمة أغراض الرى وتوليد الكهرباء معا ، على أن تستوفى تفاصيل ما يتبع ذلك من الأعمال الصناعية فيما بعد .

وقد كان لى شرف المثول أمام لجنة الخبراء المذكورة لابداء ملاحظاتى فى موضوع ضبط النيل على ضوء ما اكتسبته من المعلومات خلال عملى السابق كمهندس مقيم لخزان اسوان وكمساعد للمرحوم المستر بوتشر مدير عام النيل الجنوبى سابقا وكوكيل لمصلحة الطبيعيات . ولم يكن لى أى اعتراض على اشتراك الحكومة المصرية مع حكومة يوغندا فى مشروع خزان فيكتوريا من حيث المبدأ إلا أنه كان من رأيى ان الأسس التى بنيت عليها توصيات وزارة الاشغال فيما عدا ذلك لا تكفل الاحتفاظ بجميع حقوق مصر فى نهر النيل ولا تكفى لحماية القطر المصرى من خطر المجاعة فى المستقبل .

ولما كان المجال ما زال مفتوحا لدرس تفاصيل العمليات اللازمة كتكملة لمشروع خزان فيكتوريا فقد رأيت من المناسب نشر هذا البحث فيما يمكن اعتباره البرنامج المثالى لضبط النيل فى المستقبل حتى يمكن مناقشة هذا الموضوع الخطير فى أوسع مدى قبل البت فيه بصفة نهائية .

والله أسأل أن يوفقنا جميعا لما فيه الخير والصلاح لابناء وادى النيل فى ظل مليكه وراعيه مولانا الملك المفدى فاروق الأول حفظه الله .

على فهمى

استاذ الرى بكلية الهندسة

بجامعة فاروق الأول

أبريل ١٩٤٩

شكر

أجد لزاما على أن أنوه هنا بالمجهود العظيم الذى بذله معى حضرة الزميل على سالم شكرى مدرس المساحة بالكلية فى تحضير البيانات والدراسات المتصلة بهذا البحث .

على فهمى

تلخيص

تتلخص الآراء المشروحة فى هذه المذكرة فيما يلى :

(١) لما كانت المشروعات الجارى بحثها تمثل آخر مرحلة من مراحل ضبط النيل فانه يجب من الآن تحديد احتياجات مصر والسودان المستقبلة من مياه النهر وتقرير كيفية توزيع الايراد بينهما وما يلزم كلا منهما من المشروعات .

(٢) ان مشروعات ضبط النيل يجب أن تدرس كوحدة غير قابلة للتجزئة وان يصمم كل منها لاعطاء اكبر فائدة ممكن الحصول عليها من الموارد الطبيعية مع مراعاة علاقته بالمشروعات الأخرى .

(٣) من دراسة ايراد النيل الطبيعى يتضح أن التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائية ضرورى لا لتحسين الايراد الصيفى فحسب بل كتأمين ضد العجز الشديد فى الايراد عند اسوان الذى ينتظر مجابهته فى بعض السنوات .

وتمشياً مع المبدأ المشار اليه فى البند (٢) عاليه يجب أن تراعى المطالب (أى المقادير اللازمة علاوة على الوارد من المصادر الأخرى لتوفية الاحتياجات بمصر والسودان) عند منجلا فى مختلف السنوات وان يصمم مشروع التخزين المستمر على أن يفى بتلك المطالب أو بما لا يقل عن ٨٠ ٪ منها فى أسوأ السنوات .

(٤) ان التخزين العالى ببحيرة البرت ضرورى سواء أكان أم لم يكن هناك تخزين ببحيرة فكتوريا .

ولا ضرر من التخزين ببحيرة فيكتوريا وانما بشرط أن يكون مقر التخزين الرئيسى ببحيرة البرت . وفى هذه الحالة يعتبر خزان فيكتوريا منظما لخزان البرت .

(٥) بناء على ما ذكر بعاليه يتعين على مصر قبل أن تبرم أى اتفاق مع الحكومة البريطانية أو حكومة يوغندا يعدل الاوضاع القائمة الآن بحكم اتفاقية مياه النيل سنة ١٩٢٩ ان تحصل على حق التخزين العالى ببحيرة البرت (على الاقل لمنسوب ٢٢ على مقياس بوثيابا فى السنوات العادية ولمنسوب ٢٥ فى سنوات الفيضان العالى) .

(٦) يجب أن تعطى الاولوية فى تشغيل خزان فيكتوريا لاحتياجات الرى قبل احتياجات توليد الكهرباء وخاصة عند البدء فى تشغيل المشروع .

(٧) تشمل المشروعات التى تكفل ضبط النيل ضبطا تاما عدا ما سبق تنفيذه العمليات الآتية : -

اولا — تخزين مستمر ببحيرة البرت لمنسوب ٢٢ على مقياس بوثيابا فى السنوات العادية ولمنسوب ٢٥ فى السنوات العالية .

ثانيا — تخزين مستمر ببحيرة فكتوريا لتنظيم عملية التخزين ببحيرة البرت . ويجب صرف النظر عن الموازنة على بحيرة كيوجا لان طبيعة تلك البحيرة تجعل من المتعذر ضبط الموازنة عليها ويجب أن لا يزيد تصريف خزان فيكتوريا عن ٧٥ مليون متر مكعب فى اليوم لتفادى خطر الازدحام ببحيرة كيوجا ولتلافى الفواقد الكبيرة التى تترتب على ارتفاع منسوب تلك البحيرة .

ثالثا — تحسين مجارى النيل فى منطقة السدود بحيث تسمح بمرور ١٢٠ مليون متر مكعب فى اليوم من منجلا بفواقد مقبولة . وعند الضرورة يسمح بزيادة التصريف الى ١٥٠ مليون فى اليوم ويجب صرف النظر عن مشروع قناة السدود لان فيه مخاطرة كبيرة .

رابعا — انشاء قناطر موازنة على نهر السوباط قرب مصبه لتنظيم عملية التخزين الطبيعى بهذا النهر . ويعتبر هذا المشروع بديلا لتعلية خزان جبل اوليا .

خامسا — تحسين مجارى البارو والادورا بين جمبيلا والناصر بحيث تسمح بمرور تصريف قدره ١٠٠ مليون فى اليوم من جمبيلا بفواقد مقبولة .

سادساً — تخزين مستمر ببحيرة تانا لامداد السودان بحوالى ثلاث مليارات سنويا بعد التوسع فى مشروع الجزيرة .

سابعا — تعلية خزان سنار (بعد الأنتهاء من تحويل جميع الحياض بمصر الى الرى المستديم) ليحجز اكبر كمية ممكنة من مياه النيل الأزرق فى فترة الفيضان .

ثامناً — إنشاء قناطر حجز على نهر العطبره فى منطقة جوز رجب لتحويل الزائد من المياه عن درجة الامن فى سنى الفيضانات العالية بمصر الى السهول الواقعة غربى النهر . وفى المستقبل البعيد (أى بعد تحويل جميع الحياض بمصر الى الرى المستديم) يمكن وضع نظام مستقر للاستغلال الزراعى بحوض النهر بانشاء خزان عند خشم القربه يسع حوالى مليار متر مكعب .

تاسعا — انشاء خزان عند مروى للتخزين السنوى سعته ٩ مليارات على الاقل فى الوقت الحاضر مع بناء السد بحيث يمكن تعليته مستقبلا لزيادة السعة الى ١٥ مليارا (بعد الانتهاء من تحسين مجارى النيل بمنطقة السدود وحوض البارو)

الفصل الأول

الاحتياجات

لما كان كل مانهدف إليه من مشروعات ضبط النيل هو تنظيم الايرادات الطبيعية بحيث تفى بالاحتياجات فان أول مايلزمنا عند التكلم عن تلك المشروعات هو تحديد الاحتياجات المائية لمصر والسودان عند مايصل التوسع الزراعى فيهما إلى أقصاه .

ومن الواضح أن تحديد الاحتياجات ينطوى على فروض كثيرة وأى تقديرات تعرض فى هذا الصدد ستكون عرضة للمناقشة . على أن المهم فى بحثنا الحالى هو المبادىء لا الأرقام ولذا سنفرض صحة التقديرات الواردة بكتاب « المحافظة على نهر النيل فى المستقبل » (الذى أصدرته مصلحة الطبيعيات سنة ١٩٤٦) طالما أن أى تعديل قد يتناول تلك التقديرات فيما بعد لن يكون من الجسامة بحيث يؤثر على المبادىء المقترح السير عليها للحصول على أكبر فائدة ممكنة من موارد النيل الطبيعية .

وتتلخص تلك التقديرات فيما يلى :

(١) جملة المساحة المنظور استغلالها بالقطر المصرى . . . ٧٫١٠٠٫٠٠٠ فدان

(٢) مساحة منطقة الأرز . . . . . ٦٥٠٫٠٠٠ فدان

(٣) الاحتياجات عند أسوان لفترة الفيضان (أغسطس وسبتمبر) . ١٣٫٣ مليار

(٤) احتياجات فترة ملء الخزانات (أكتوبر — يناير) . . . ١٧٫٠ مليار

(٥) احتياجات الفترة الحرجة الأولى (فبراير — يونيه) . . . ٢١٫٢ مليار

(٦) احتياجات الفترة الحرجة الثانية (يوليه) . . . . . ٦٫٨ مليار

(٧) جملة احتياجات الفترة الحرجة . . . . . ٢٨٫٠ مليار

(٨) جملة الاحتياجات السنوية للقطر المصرى . . . . . ٥٨٫٣ مليار

وفيما يختص بالسودان : —

(٩) جملة المساحة الصالحة للاستغلال بمنطقة الجزيرة . . . ٢٫٠٠٠٫٠٠٠ فدان

(١٠) الاحتياجات من يوليه إلى ديسمبر (عند اسوان) . . . . ٣٫٥ مليار

(١١) الاحتياجات من يناير إلى يوليه . . . . . ٢٫٥ مليار

(١٢) جملة الاحتياجات السنوية للسودان . . . . . ٦٫٠ مليار

ولم تبحث بعد احتمالات الاستغلال الزراعى بحوض العطبرة على أنه سبق لكاتب هذه السطور أن درس هذه المسألة عرضا فى سياق بحث نشر بعدد نوفمبر سنة ١٩٤٦ من مجلة المهندسين عن ضبط نهر العطبرة كوسيلة من وسائل وقاية مصر من غوائل الفيضانات العالية . وسوف نعود لهذا الموضوع عند الكلام عن نهر العطبرة بالفصل الثالث من هذه المذكرة . ويمكن بصفة مبدئية أن نفرض أن الاستغلال الزراعى بحوض العطبرة — وهو أمر من المحتم الاحتياج اليه يوما ما — يترتب عليه اقتطاع مليار واحد عند أسوان فى فترة ملء الخزانات .

ويلاحظ أن مصر تسيطر الآن سيطرة تامة (بحكم اتفاقية مياه النيل سنة ١٩٢٩) على ايراد النيل بأجمعه فى الفترة من ١٨ يناير إلى ١٥ يوليه عند سنار وأى مياه يسحبها السودان من النيل الأزرق أو غيره فى تلك الفترة (عدا كميات ضئيلة سبق التصريح بها للطلومبات) تعوض من المخزون بخزان سنار الذى يملأ خلال المدة من ١٥ يوليه إلى آخر نوفمبر .

وبحكم الاتفاقية المشار اليها اعتبرت الفترة من ١٥ يوليه إلى ١٨ يناير فترة «غير مقيدة» أى أنه يسمح للسودان فيها بأخذ ما يريده من النهر ولكن فى المستقبل (كما سنوضحه فيما بعد) ستدخل المدة من أول أكتوبر إلى ١٨ يناير ضمن فترة الحاجة فى مصر لأنها تتداخل فى فترة ملء الخزانات. والمفهوم أن حق مصر على مياه النهر فى تلك الفترة قاصر على ما اكتسبته بالسوابق فقط أى على ما يلزمها لملء خزانى جبل أوليا واسوان وبعض المنافع الثانوية ، وعند النظر فيما يلزمها أثناء تلك الفترة لمجابهة التوسع الزراعى فى المستقبل يجب أن يراعى التوسع الزراعى فى السودان أيضا .

وبطبيعة الحال يتوقف مقدار ما سيقتطعه السودان أثناء تلك الفترة على ما سوف يمكن توفيره بالتخزين فى خزانى تانا وسنار أثناء فترة الفيضان (وهى الفترة التى ستظل دائما غير مقيدة) وهى تقابل المدة من ١٥ يوليه إلى ١٥ سبتمبر عند سنار .

ومن الواضح أن أى اقتطاع يسمح به للسودان فى المدة المقابلة لفترة ملء الخزانات بمصر يجب أن يضاف على الاحتياجات عند اسوان لتلك الفترة وهذه مسألة لم يبدأ بدرسها بعد على أنه مادمنا بصدد رسم البرنامج النهائى لضبط النيل فى المستقبل فلابد من وضع هذه العوامل موضع الاعتبار.

فاذا كانت مطالب السودان المنظورة الآن تعادل ٦ مليارات ولا ينتظر توفير أكثر من ثلاث مليارات منها بالتخزين فى سنار وتانا أثناء فترة الفيضان فيمكن مبدئيا اعتبار مطالب السودان لمنطقة الجزيرة فى فترة ملء الخزانات تعادل ٣ مليارات عند سنار أو ٢٫٥ مليار عند اسوان .

وإذا أضفنا لهذا المقدار مليارا لمطالب منطقة العطبرة كما سبق إيضاحه تصبح جملة احتياجات السودان عند اسوان فى آخر مرحلة من مراحل التوسع ٣٫٥ مليارات خارج فترة الفيضان أى فى فترة الحاجة بمصر .

الفصل الثانى

الايرادات

بعد تحديد الاحتياجات يتعين علينا النظر فيما يمكننا الاعتماد عليه من الموارد لمقابلتها .

فمن المعلوم أن النيل يتغذى من أربع مصادر رئيسية هى البحيرات الاستوائيـــة والسوباط والنيل الأزرق والعطبرة . ومن المسلم به انه يجب فى الوقت الحاضر استبعاد بحر الغزال إذ أنه لايمد النيل الرئيسى بشىء يذكر ولا يمكن توفير شىء من مياهه إلا بتكاليف باهظة .

ومن المهم قبل أن نتكلم عن الموارد ملاحظة أننا قسمنا السنة المائية عند اسوان (وهى تبدأ من أول أغسطس فى كل عام) إلى أربع فترات وهى فترة الفيضان (أغسطس ـ سبتمبر) وفترة ملء الخزانات (اكتوبر ـ يناير) والفترة الحرجة الأولى(فبراير ـ يونيه) والفترة الحرجة الثانية(يوليه)

وكل هذه الفترات عدا فترة الفيضان تعتبر فترات حاجة فى مصر إذ أن كل مياه ترد لاسوان فيما عدا فترة الفيضان ستكون قابلة للتخزين للاستفادة بها فى فصل التحاريق متى وجدت السعـــة الكافية لاستقبالها بالخزانات السنوية .

وعلاوة على ذلك فان كل ايراد البحيرات الاستوائية يعتبر قابلا للتخزين المستمر(بخزان البرت) كما أن نسبة معينة من ايراد النيل الأزرق تعتبر قابلة للتخزين المستمر ببحيرة تانا .

وفيما يلى بيان ما يمكن الاعتماد عليه من الايرادات المكتسبة من المصادر المختلفة على وجه التقريب إذ أن الحساب قد بنى على متوسطات أومعدلات الثلاثين من سنة ١٩١٢ إلى ١٩٤١ وهذه المعدلات عرضة لبعض التغيير فى المستقبل .

(١) بحيرة فيكتوريا

يبلغ متوسط دخل هذه البحيرة ٨ر٢٢ مليارا فى السنة وأقصى قيمة لهذا الدخل كانت ٧ر٦٠ مليار(سنة ١٩١٧) وأقل قيمة ـ ٧ر١٨ (بالناقص) سنة ١٩١٨ . ومع أنه لا يمكن القـول بأن ايراد النيل فى أى موقع من المواقع يتبع دورات منتظمة (عدا الدورة التى تتبع الفصول داخل السنة) إلا أن هناك فترات متفاوتة الطول يمكن اعتبارها دورات عالية أو واطية . فالست سنوات من ١٩١٢ إلى ١٩١٧ مثلا كانت تطابق دورة عالية ببحيرة فيكتوريا لأن ايراداتها كلها كانت فوق المعدل

وكان متوسط الدخل فيها ٠ر٣٦ مليارا فى السنة بينما الخمس سنوات من ١٩١٨ إلى ١٩٢٢ كانت تطابق دورة واطية وكان متوسط الدخل فيها ـ ٠ر٢ (بالناقص) .

وفى الوقت الحاضر تنساب مياه تلك البحيرة بحالة طبيعية من شلال ريبون وهناك علاقة بين منسوب المياه بالبحيرة وبين التصريف المار من شلال ريبون الذى يعمل الآن كهدار حر .

وقد استنبطت مصلحة الطبيعيات تلك العلاقة بفرض أن الهدار مثلث الشكل فوجدت كالآتى :

ص = ٣ر٠٩٦ (م — ٧ر٣٥) ٥/٢ مليون متر مكعب فى اليوم .

حيث ص ترمز إلى التصريف و م ترمز إلى منسوب المياه بالبحيرة على مقياس عنتيبى .

ومن هذه المعادلة يفهم أن منسوب عتب شلال ريبون هو ٧ر٣٥ على مقياس عنتيبى .

فاذا عمل سد عند شلال ريبون فان هذا يستدعى اما رفع منسوب البحيرة كثيرا للحصول على الضاغط اللازم لمرور التصريف المطلوب من الفتحات أو تعميق المجرى عند الشلال بما يعادل الرفع المطلوب .

وإذا عمل السد عند شلال أوين (خلف شلال ريبون) كما اقترحت يوغندا أخيرا فان هذا سيعطى الضاغط الكافى على فتحات السد ولكن ارتداد المياه إلى شلال ريبون سوف يقلل من تصريفه ولذا ستظل الحاجة ماسة اما إلى رفع منسوب البحيرة أو تعميق المجرى .

ومن باب العلم نلاحظ أنه لو ترك شلال ريبون فرضا على حالته الراهنة وأريد تمرير ١٠٠ مليون متر مكعب فى اليوم على منسوب ١٢ر٨٠ (كما هو مطلوب فى مشروع وزارة الاشغال) أمام سد أوين فان منسوب البحيرة فوق شلال ريبون يجب أن يعلى بمقدار ٦ر٥٥ متر عن المنسوب امام سد أوين أى أن منسوب البحيرة يجب أن لا يقل عن ١٩ر٣٥ وذلك لتعويض أثر انغمار شلال ريبون وهذا يعنى أنه لامكان الالتزام بمنسوب أقصاه ١٢ر٨٠ امام سد أوين وفى البحيرة أيضا يجب نسف شلال ريبون بحيث يخفض الضاغط اللازم لمرور ١٠٠ مليون متر مكعب فى اليوم منه من ٦ر٥٥ متر إلى بضعة سنتيمترات وهذه عملية لاشك فى أنها ستكون كبيرة التكاليف .

وفى الوقت نفسه يجب أن يكون المجرى من البحيرة إلى شلال أوين بحيث يسمح بمرور ١٠٠ مليون فى اليوم بدون انحدار كبير لا على منسوب ١٢ر٨٠ فقط بل على اوطى منسوب ارتبطت به الوزارة أيضا وهو منسوب ٩ر٨٠ .

(٢) بحيرة كيوجا

نظرا لقلة الارصاد عن هذه البحيرة عملنا حسابها عن ١٨ سنة فقط من سنة ١٩٢٠ الى

سنة ١٩٣٧ . وقد بلغ متوسط الدخل من جميع المصادر عن تلك المدة ٧ر١٧ مليارا ومتوسط المتحصل من بحيرة فيكتوريا ٠ر٢٠ مليارا والمتحصل من الامطار ٨ر٩ مليارا والفاقد بالتبخر من المياه المكشوفة والافراز النباتى فى المستنقعات المتصلة بالبحيرة ١ر١٢ مليارا فى السنة . ومعنى هذا ان البحيرة هى مصدر خسارة فى الايراد المنصرف من بحيرة فيكتوريا متوسطها ٣ر٢ مليار فى السنة .

على اننا لاحظنا ان هناك اضطرابا شديدا فى الأحوال المائية لتلك البحيرة يجعل من الصعب الاعتماد على أى حساب لها يعمل بالطرق العادية لمدد قصيرة . فهناك ثلاث مواقع رئيسية على البحيرة ترصد عندها المناسيب وهى ميناء لالى وميناء بوجندو وميناء ماسندى والأخير يقع عند المصب . والاول اقيم سنة ١٩١٦ والثانى سنة ١٩٢٧ والثالث ١٩١٢ . وقد بلغ المتوسط الشهرى لمنسوب البحيرة على مقياس لالى ٩٣ر١١ فى مايو سنة ١٩١٧ يقابل ذلك ٩٩ر١١ على مقياس ماسندى وكان متوسط التصريف المقابل ٦ر٧٢ مليون فى اليوم أى ان الفرق بين المقياسين كان ٦ سنتيمترات ولم يكن مقياس بوجندو قد أقيم فى هذا الوقت .

وفى اكتوبر سنة ١٩٣٢ كان التصريف ٣ر٧١ مليون فى اليوم أى قريبا جدا من التصريف الأول وبلغ مقياس لالى ٠٠ر١١ ومقياس ماسندى ٩٣ر١١ ومقياس بوجندو ٦٦ر١١ . وهنا يلاحظ أن مقياس لالى انخفض بما يقرب من متر بينما لم يحدث تغيير يذكر فى مقياس ماسندى ولذا لا يمكن أن نعزو الانخفاض فى مقياس لالى الى نحر المجرى عند مخرج البحيرة .

ثم فى ابريل سنة ١٩٤٢ كان التصريف ٤ر٧٢ مليون فى اليوم وكان المنسوب على مقياس لالى ٢٠ر١١ وعلى مقياس ماسندى ٤٢ر١١ وعلى مقياس بوجندو ٣٤ر١١ وهنا عاد الفرق بين مقياسى لالى وماسندى فنزل من ٩٣ر٠ متر الى ٢٢ر٠ متر كما نزل الفرق بين لالى وبوجندو من ٦٦ر٠ متر الى ١٤ر٠ متر .

والأغرب من هذا ان تصريف ٥ر٩٨ مليون فى اليوم سجل فى ديسمبر سنة ١٩١٧ مع منسوب ٠٢ر١٣ على مقياس لالى و ٢٢ر١٣ على مقياس ماسندى وفى يوليه سنة ١٩٤٢ سجل تصريف ٠ر٩٧ مليون فى اليوم مع منسوب حوالى ٨١ر١١ على مقياس لالى ومنسوب ١١ر١٢ على مقياس ماسندى أى بنزول ٢١ر١ متر فى مقياس لالى و١١ر١ فى مقياس ماسندى .

وهذه المفارقات تدل على أن كيوجا ليست بحيرة بالمعنى الصحيح وانما هى مجموعة من البحيرات التى لا تخضع حركة المياه بها لأى نظام مستقر .

وفوق ذلك فقد اتضح لنا بعمل حساب شهرى للبحيرة عن سنة ١٩٣٠ — ٣١ (على سبيل المثال) ما يأتى :—

أولا — فى الأشهر الثلاثة من أغسطس الى اكتوبر كان الدخل الوارد من بحيرة فيكتوريا ثابتا تقريباً أو مائلا للنزول ولكن منسوب البحيرة على مقياس بوجندو أرتفع من ١٦ر١١ الى ٢٨ر١١ هذا مع ملاحظة أن الخرج من البحيرة كان ثابتا تقريباً أو مائلا للزيادة فى تلك الاثناء .

ثانياً — اتفق أوطى منسوب للبحيرة مع أوطى دخل من فيكتوريا وذلك فى شهر فبراير .

ثالثا — وصل الدخل من فيكتوريا الى أقصاه فى مايو ثم أخذ فى الانخفاض وبرغم ان الخرج من البحيرة استمر فى الزيادة فان منسوب البحيرة استمر فى الارتفاع وزاد فى خلال شهرى يونيه ويوليه بمقدار ١٥ر٠ متر .

رابعاً — بعد عمل حساب المتحصل من الأمطار واستنزال الفواقد ظهر أنه فى شهر اكتوبر أختفى ما يقرب من مليار من الايراد الكلى دون سبب ظاهر وعادت المياه المختفية الى الظهور فى يونيه ويوليه أى بعد ثمانية شهور . وتلك هى المياه التى جعلت منسوب البحيرة يستمر فى الارتفاع بعد آخر مايو برغم ان مجموع الدخل من فيكتوريا ومن الأمطار انخفض من ٩ر٣ مليار فى مايو الى ١ر٣ مليار فى يونيه ثم الى ٩٥ر٢ مليار فى يوليه .

خامسا — من الحساب المؤسس على المتوسطات الشهرية يبدو ان البحيرة تكون مصدر مكسب فى ابريل ومايو ومصدر خسارة فى باقى السنة . على ان هذا لا يمكن الاعتماد عليه كقاعدة ففى سنة ١٩١٩ مثلا كانت البحيرة مصدر خسارة طول السنة وبلغت قيمة هذه الخسارة فى السنة كلها حوالى ٦ مليارات .

وقد أشار الدكتور هرست فى المجلد السابع من « حوض النيل » الى انه لم يجد علاقة يمكن الاعتماد عليها بين منسوب البحيرة على مقياس ماسندى وبين التصريف على اننا وجدنا علاقة لا بأس بها بين التصريف والمنسوب على مقياس بوجندو بأخذ القراءات التى تكون البحيرة عندها أقرب ما يكون الى حالة التوازن وهى التى تقابل نقط التحول من حالة الارتفاع الى حالة الهبوط أو العكس .

وتستمر هذه العلاقة من أوطى منسوب إلى حوالى ٧٠ر١١ حيث يصل التصريف الطبيعى للبحيرة إلى ٧٥ مليون فى اليوم ، وفوق هذا المنسوب تتغير العلاقة ويزيد معدل التصريف فيصل إلى ١٠٠ مليون فى اليوم على منسوب حوالى ٩٠ر١١ . ولما كان أكبر تصريف من البحيرة فى الماضى بلغ ٨ر١٠٣ مليون فى نوفمبر سنة ١٩١٧ (متوسط الشهر) فان المفهوم أن يكون المنسوب المقابل على مقياس بوجندو هو حوالى ٠٠ر١٢ ويكون هذا أعلا منسوب يسمح به إذا أردنا التقيد بالسوابق . وفى الأحوال العادية كانت قراءة مقياس بوجندو دائماً أعلا من قراءة مقياس لالى

المقابلة أى أنه يجب أن يكون أعلا منسوب يسمح به على مقياس لالى أقل من ١٢٫٠٠ ، ولكن يبدو مما سبق ذكره عن المفارقات فى المناسيب أن منسوب لالى زاد عن ١٣٫٠٠ سنة ١٩١٧ وهذه مسألة فى غاية الأهمية إذ أن سنة ١٩١٧ كانت سنة فيضانات غير عادية فى أعالى النيل ويحتمل أن تكون مساحات كبيرة من الأراضى المأهولة الآن قد غرقت فى تلك السنة ولا يمكن السماح باغراقها ثانياً فى الظروف العادية .

والخلاصة هى أنه لامكان تمرير ١٠٠ مليون متر مكعب فى اليوم من البحيرة (وهو التصريف المقدر فى مشروع وزارة الأشغال لفترة الحاجة) يلزم إما إجراء جميع موازنات البحيرة على مناسيب عالية بحيث تظل الأراضى المحيطة بها غارقة أو مهددة بالغرق باستمرار وأما توسيع وتعميق مجرى نيل فيكتوريا خلف البحيرة لأقرب شلال وهذا لايقل بعده عن ١٠٠ كيلو متر . ومن الواضح أن توسيع مجارى النيل هنا وهناك على هذا النحو ليس بالأمر الهين .

وفى الوقت نفسه يلاحظ أن حفظ منسوب البحيرة باستمرار على درجات عالية سوف يترتب عليه حتما زيادة كبيرة فى الفواقد قد تصل إلى مليارين فى السنة وهذه يتعين خصمها من إيراد بحيرة فيكتوريا .

فاذا أضفنا لهذه الاعتبارات أنه لايمكن التكهن بما سيكون عليه منسوب البحيرة فى أى وقت من الأوقات حتى بفرض معرفة الدخل مقدما نجد أن فكرة الموازنة صناعيا على البحيرة تنطوى على مخاطرة كبيرة ولذا يجب صرف النظر عنها .

(٣) بحيرة البرت

يبلغ متوسط الدخل الصافى لبحيرة البرت ٢٣٫٤ ملياراً فى السنة وذلك عن الثلاثين سنة مائية من ١٩١٢–١٣ إلى ١٩٤١–٤٢ (على أن المتوسط للسنوات العادية من ١٩١٢ إلى ١٩٤١ يبلغ ٢٣٫٥ ملياراً وللمدة من ١٩٠٤ إلى ١٩٤٤ يبلغ ٢٤٫٤٥ ملياراً) .

ونظرا لعدم وجود محطات أرصاد كافية حول البحيرة فانه لايمكن تحديد المتحصل من الامطار بالضبط كما أن الأرصاد التى أخذت على نهر السمليكى الذى يغذى البحيرة من الجنوب قليلة جدا . على أنه باستنزال الايراد المكتسب من نيل فيكتوريا نجد أن متوسط صافى إيراد البحيرة من المصادر الأخرى يبلغ ٣٫٤ مليارا فى السنة وهذا يمثل الايراد المكتسب من السمليكى زائد المتحصل من الأمطار ناقص الفواقد . فاذا اعتبرنا متوسط التبخر من سطح البحيرة ٤٫١ ملليمتر فى اليوم (كما قدرته مصلحة الطبيعيات) ومساحة البحيرة ٥٤٠٠ كيلو مربع يكون التبخر السنوى حوالى ٨ مليارات وتكون جملة المتحصل من السمليكى ومن الأمطار ١١٫٤ مليارا .

وقد عملنا حسابا مقارنا بين الخرج من فيكتوريا ودخل البرت عن المدة من سنة ١٩١٢ الى سنة ١٩٤١ كما بالجدول رقم ١ وهو يبين صافى المكاسب (أو الخسائر) بين الموقعين . ومن هذا الحساب يتضح أنه فى المدة من سنة ١٩١٢ الى سنة ١٩٢٠ وصل مجموع المكتسب ٦٥ مليارا وفى المدة كلها كانت جملة المكاسب ٨٧٫٦ مليارا وجملة الخسائر ١٠ مليارات أى أن صافى المكتسب كان ٧٧٫٦ مليارا . ومن الواضح أنه بدون التخزين العالى فى بحيرة البرت سيذهب معظم هذا المكتسب الى البحر لانه سيصرف حيثما اتفق .

وقد أثيرت مسألة ملوحة مياه بحيرة البرت فى الآونة الاخيرة ومما يسترعى النظر أن تلك المسألة لم تبرز الى الأمام إلا بعد أن عرضت حكومة يوغندا على الحكومة المصرية الاشتراك معها فى مشروع التخزين ببحيرة فيكتوريا .

والواقع ان مياه كل البحيرات مالحة لحد ما (وهذا طبيعى كنتيجة لعملية التبخير المستمرة) ولكن طالما كانت البحيرة غير مغلقة فان درجة الملوحة لن تزيد فيها عن حد معين . واذا كانت نسبة الأملاح ببحيرة البرت عالية نوعا فان ذلك لم يضرنا فى الماضى ولن يضرنا فى المستقبل بل بالعكس ينتظر أن يقلل التخزين العالى بها من درجة الملوحة .

(٤) السيول بين البرت ومنجلا

يبلغ المتوسط السنوى لايراد السيول بين بحيرة البرت ومنجلا حوالى ٤٫٢ مليارات منها ١٫٥ مليار تدخل فى الخليج الواقع فوق بلدة نيمولى والباقى وقدره ٢٫٧ مليارا يدخل بحر الجبل بين نيمولى ومنجلا . ومن الواضح أنه بالتخزين العالى فى البرت مع اقامة السد عند نيمولى يمكن إضافة ١٫٥ مليار الى الدخل الممكن الاعتماد عليه فى بحيرة البرت .

وتبدأ السيول عادة فى الجريان فى شهر ابريل ويصل تصريفها الى أقصاه فى أغسطس ثم يقل الى أن يتلاشى فى ديسمبر .

ومن البديهى أن تصريفات السيول عرضة لتذبذبات كبيرة ففى المدة من ١٩٠٧ الى ١٩٤٢ كان أقل ايراد للسيول ١٫٦٤ ملياراً فى السنة (سنة ١٩١٨) واكبر ايراد ١١٫٨ مليارا (سنة ١٩١٦) . ولا يمكن تحديد ما يمكن الاعتماد عليه من ايراد السيول على اننا اذا اعتبرناه يعادل نصف المتوسط (على وجه التقريب) فان مقاديره الشهرية عند منجلا تكون كالآتى :—

ابريل	٠٫٠٧ مليار	سبتمبر	٠٫٤١ مليار
مايو	٠٫١٢ «	اكتوبر	٠٫٣١ «
يونيه	٠٫٢٢ «	نوفمبر	٠٫١٨ «
يوليه	٠٫٣١ «	ديسمبر	٠٫٠٤ «
اغسطس	٠٫٤٥ «		

« جدول رقم ١ »

صافى المكاسب والخسائر بين بحيرتى فيكتوريا وألبرت

السنة	خرج فيكتوريا	دخل ألبرت	صافى المكتسب	مجموع المكاسب
١٩١٢	١٤ر٧	١٨ر٩	٤ر٢	٤ر٢
١٣	١٦ر٩	٢٠ر٤	٣ر٥	٧ر٧
١٤	١٦ر٧	٢٢ر٦	٥ر٩	١٣ر٦
١٥	١٨ر٩	٢٣ر٧	٤ر٨	١٨ر٤
١٦	٢٤ر٢	٣٣ر٠	٨ر٨	٢٧ر٢
١٧	٣٣ر١	٥٦ر٢	٢٣ر١	٥٠ر٣
١٨	٢٩ر٣	٣٧ر٣	٨ر٠	٥٨ر٣
١٩	٢١ر٦	٢٤ر٢	٢ر٦	٦٠ر٩
١٩٢٠	١٨ر٣	٢٢ر٢	٣ر٩	٦٤ر٨
٢١	١٥ر٥	١٣ر٦	— ١ر٩	٦٢ر٩
٢٢	١٢ر٢	١٢ر٥	٠ر٣	٦٣ر٢
٢٣	١٤ر٠	١٩ر٠	٥ر٠	٦٨ر٢
٢٤	١٦ر٠	١٨ر١	١ر٩	٧٠ر١
٢٥	١٥ر١	١٥ر١	٠ر٠	٧٠ر١
٢٦	٢٢ر٠	٢٤ر٩	٢ر٩	٧٣ر٠
٢٧	٢٤ر٠	٢٣ر٣	— ٠ر٧	٧٢ر٣
٢٨	١٩ر٧	٢٠ر٢	٠ر٥	٧٢ر٨
٢٩	١٦ر٥	١٧ر٤	٠ر٩	٧٣ر٧
١٩٣٠	٢٢ر٢	٢٣ر٨	١ر٦	٧٥ر٣
٣١	٢٤ر٦	٢٨ر١	٣ر٥	٧٨ر٨
٣٢	٢٥ر٩	٢٩ر٦	٣ر٧	٨٢ر٥
٣٣	٢٤ر٩	٢٦ر٧	١ر٨	٨٤ر٣
٣٤	١٩ر٦	١٩ر٨	٠ر٢	٨٤ر٥
٣٥	١٩ر١	١٧ر٨	— ١ر٣	٨٣ر٢
٣٦	٢٢ر٨	٢٢ر٤	— ٠ر٤	٨٢ر٨
٣٧	٢٧ر٢	٢٧ر٣	٠ر١	٨٢ر٩
٣٨	٢٥ر٦	٢٦ر٠	٠ر٤	٨٣ر٣
٣٩	٢٢ر٠	٢٠ر٥	— ١ر٥	٨١ر٨
١٩٤٠	٢١ر٩	١٨ر١	— ٣ر٨	٧٨ر٠
٤١	٢١ر٥	٢١ر١	— ٠ر٤	٧٧ر٦
المتوسط	٢٠ر٩	٢٣ر٥	٢ر٦	

وإذا لاحظنا أن شهرى يوليه وأغسطس عند منجلا يقابلان (بالتقريب) فترة الفيضان عند اسوان نرى أن إيراد هذين الشهرين لن يفيد إلا فى ملء خزان جبل أوليا . أما الايراد الذى يمكن إدخاله فى حسابنا لباقى السنة فتبلغ جملته ١٫٣٥ مليارا عند منجلا (تعادل ٠٫٩٥ مليار عند اسوان).

(٥) منطقة السدود

فى المدة من ١٩١٥ إلى ١٩٣٧ بلغ متوسط الدخل لمنطقة السدود من بحر الجبل ٢٧٫٤ مليارا عند منجلا والمتحصل من الامطار ٩٫٠ مليار والخرج من المنطقة ١٣٫٧ مليارا أى أن متوسط ما يفقد سنويا بالمنطقة هو ٢٢٫٧ مليارا ، فاذا اعتبرنا مسطح المنطقة يساوى ٨٣٠٠ كيلو متر مربع (كما قدر من المساحة الجوية) يكون معدل الفاقد بالتبخر والافراز النباتى يساوى ٢٧٣٠ ملليمترا فى السنة أو حوالى ٧٥ ملليمترا فى اليوم وهذا يتجاوز كثيرا كل التقديرات التى بنيت على ارصاد التبخر فى أحواض مياه مكشوفة أو فى أحواض مزروعة بالبردى .

وما زالت كيفية ضياع تلك الفواقد الهائلة سرا من الاسرار رغم مابذل من محاولات لتعليلها على أن وجه الغرابة فيها قد يزول إذا لاحظنا أن عملية الافراز النباتى بواسطة البردى والنباتات المائية الأخرى التى تنمو بغزارة فى المنطقة ليست مجرد عملية طبيعية تتوقف فقط على درجات الحرارة والرطوبة النسبية وانما هى عملية فيسيولوجية ومن المحتمل كثيرا أن يقل الافراز إذا شحت المياه وان يتضاعف عدة مرات إذا زادت وبدأ النبات يختنق كما يحدث للانسان والحيوان إذا شرب أكثر من حاجته من الماء . ولذا لايصح الاعتماد على قياس الفواقد فى أحواض يحفظ عمق المياه بها ثابتا .

ومن المهم ملاحظة الطريقة التى تفقد بها المياه فى السدود فان تشعب المجارى وتعرضها للانسداد بكتل البردى العائمة يجعل قطاعاتها فى كثير من المواقع أقل من اللازم لمرور التصريفات الكبيرة ويترتب على ذلك انسياب المياه من قطوع على الجانبين إلى المستنقعات الراكدة حيث يتولى البردى التخلص منها أولا بأول .

ولذا فمن المنتظر أن تقل الفواقد كثيرا إذا درست المجارى الرئيسية بالمنطقة بعناية وزيدت سعتها الايدروليكية وانما بالتوسيع والتعميق لا باقامة الجسور لأن الأمطار الشديدة بالمنطقة لاتعطى الجسور الصناعية فرصة للتماسك والبقاء وإذا أريد بقاؤها فان تكاليف صيانتها ستكون باهظة لدرجة تتجاوز حد المعقول .

وقد بحث كاتب هذه السطور أثناء مروره بالقطوع الصناعية الموصلة بين بحر الجبل وبحر الزراف

عن مخلفات الحفر على الجانبين فلم يجد لها أى أثر مع العلم بأنه كان المنتظر أن يساعد نمو الحشائش على الجسور على وقايتها من تأثير الأمطار .

وينطوى مشروع وزارة الاشغال لتقليل الفواقد بمنطقة السدود على حفر مجرى جديد لبحر الجبل بعيدا عن المنطقة (وذلك بناء على طلب حكومة السودان) ولكن هناك اعتراضات على هذه الفكرة نلخصها فيما يلى : —

(أولا) أنه لايمكن ابقاء المجرى جافا أثناء عملية الحفر التى سوف تستغرق مدة طويلة وبالتبعية لايمكن منع الحشائش بها من بادىء الأمر ويكون كل ماعملناه هو إنشاء منطقة سدود جديدة إلى جانب المنطقة القديمة .

(ثانيا) من الناحية الهندسية يجب أن تمر المجارى المستعملة للنقل فقط (لا للرى) فى أوطى كنتور لا فى أعلاه متى تيسر ذلك .

(ثالثا) باستعمال المجارى الحالية يمكن تخفيض الحد الأدنى للتصريف اللازم للملاحة ومنع نمو الحشائش وبالتبعية توفير نسبة كبيرة من الايراد الذى يصرف سدى .

(رابعا) باستعمال المجارى الحالية يمكن علاوة على توفير نسبة كبيرة من الايراد الداخل عند منجلا توفير جزء من محصول الأمطار بالمنطقة الذى يبلغ متوسطه ٩ مليارات كما سلف القول .

هذا إلى جانب أننا لانستغنى بحفر قناة جديدة عن تعديلات فى المجارى الحالية وخاصة فى الجزء الأسفل من المنطقة لأن ارتفاع المياه عند نهاية القناة سيؤدى إلى ارتدادها ببحر الجبل وضياع نسبة كبيرة منها كما هو حادث الآن .

وحتى على فرض أن تكاليف عملية التحسين ستزيد عن تكاليف حفر قناة جديدة (وهذا غير محتمل) فان الأفضل الأخذ بمشروع التحسين لأن نتائجه مضمونة فى حين أن مشروع القناة عرضة للفشل التام وفى هذه الحالة تضيع كل الأموال المنصرفة عليه سدى .

(٦) نهر السوباط

يكتتب نهر السوباط بحوالى ١٣٫٥ مليار سنويا فى المتوسط لايراد النيل فهو بذلك يعوض بالتقريب نفس المقدار الذى يضيع فى منطقة السدود من ايراد بحر الجبل .

ويتغذى السوباط من رافدين رئيسيين هما البارو والبيبور ولا توجد لدينا معلومات كافية عن الأخير ولذا لايمكن إبداء أى رأى بخصوصه . ويبلغ متوسط ايراد البارو عند ملتقاه بالبيبور حوالى ١٠ مليارات ومتوسط ايراد البيبور ٢٫٥ مليار والباقى وقدره مليار واحد يأتى من الاخوار المتصلة مباشرة بالسوباط .

ويسير البارو فى مجرى واحد من جمبيلا إلى نقطة تبعد حوالى ١٠٦ كيلو مترا خلفها ثم يتولد منه مجرى جانبى يسمى الأدورا ويلتقيان فى مجرى واحد مرة أخرى بعد ٧٠ كيلو مترا . ويحمل الأدورا حوالى خمس تصريف البارو الرئيسى .

وقد درس المرحوم المستر بوتشر مدير عام النيل الجنوبى سابقا الأحوال المائية لنهر السوباط وروافده ومن تلك الدراسة وجد أن سعة البارو لغاية ملتقاه الثانى بالادورا لاتتجاوز ٧٠ مليون متر مكعب فى اليوم وما زاد عن ذلك يفيض على الجانبين ويفقد وبعد ذلك تقل السعة فى المسافة الباقية لغاية ملتقى البارو بالبيبور إلى ٥٠ مليون فى اليوم . ويبلغ متوسط الفاقد السنوى بين جمبيلا ومصب البارو نحو ٤ مليارات . ومن الواضح أنه يمكن توفير جزء كبير من هذا الفاقد بتحسين مجارى البارو والأدورا .

وبمراعاة أن تصريف البارو عند جمبيلا كثيرا مايصل إلى ١٠٠ مليون فى اليوم يمكن مبدئيا اتخاذ هذا الرقم أساسا لمشروع التحسين .

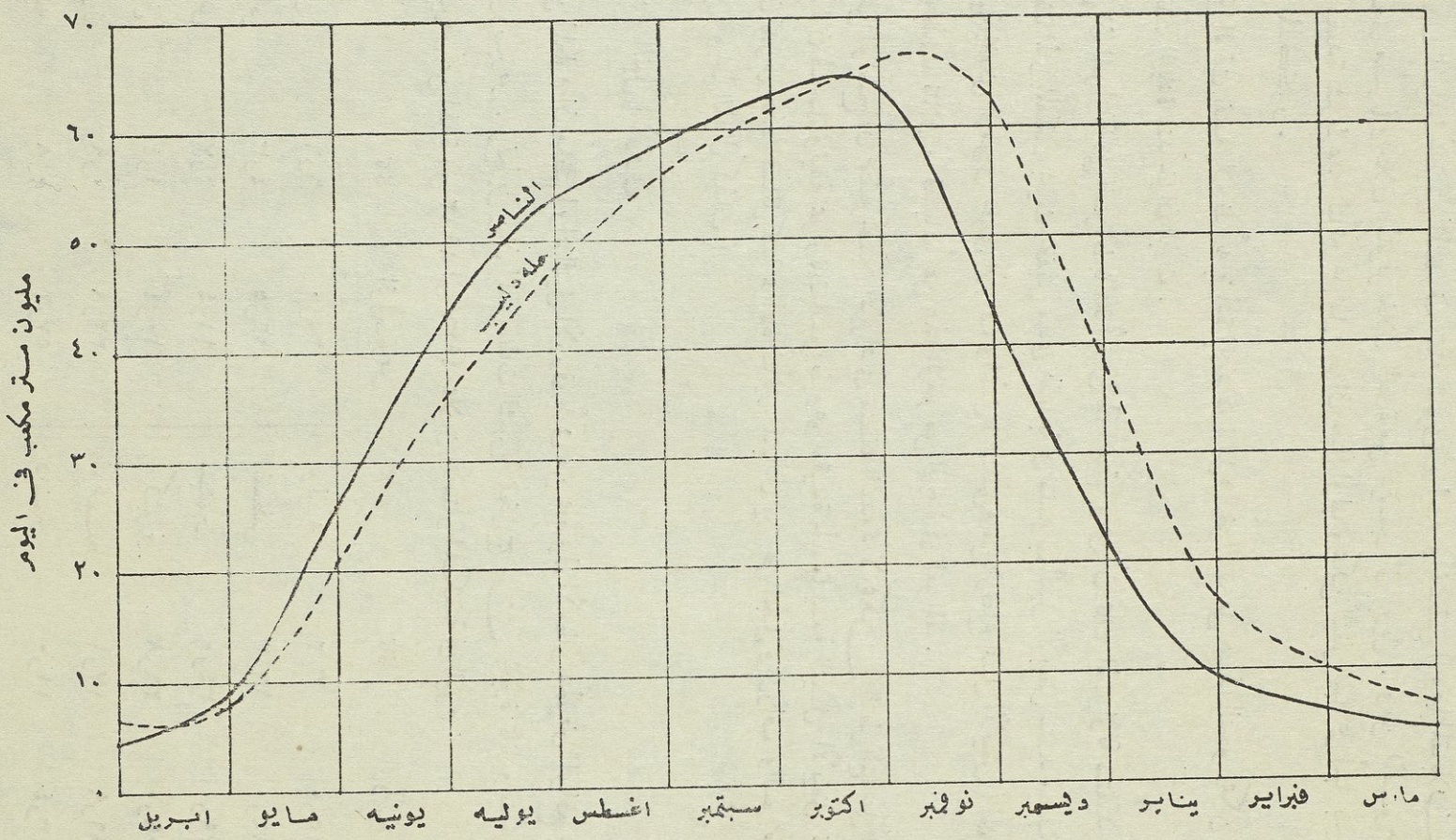
وقد أثيرت فكرة التخزين بالبارو الأعلى (داخل حدود الحبشة) لتسوية تصريف النهر واقلال الفواقد بهذه الواسطة ، وما زال هذا المشروع قيد البحث .

على أن هناك ظاهرة طبيعية فى نهر السوباط لها أهميتها وقد يمكن الاستفادة بها لتنظيم ايراد هذا النهر (فى السنوات التى يكون ايراده فيها عاليا) بحجز جزء من الايراد فى المدة المقابلة لفترة الفيضان بمصر ورد المياه المحجوزة فى فترة ملء الخزانات . وهذه الظاهرة هى أن هناك عملية تخزين سنوى طبيعية بين الناصر ومصب السوباط تحدث نتيجة لاتفاق الدور العالى فى السوباط مع الدور العالى لايراد منطقة السدود ووجود سعة كبيرة بمجرى النهر فى نفس الوقت .

وتبين اللوحة رقم ١ هذه العملية من واقع المتوسطات الشهرية لتصريفات الناصر وحله دليب.

فاذا نظرنا إلى التصريفات نجد أنه فى الأشهر من مايو إلى سبتمبر يقل تصريف حله دليب لدرجة محسوسة عن تصريف الناصر ويخزن بمجرى السوباط ما متوسطه ٦٨٠ مليون متر مكعب ثم فى الفترة من اكتوبر إلى ابريل يزيد تصريف حله دليب عن تصريف الناصر ويبلغ جملة المكتسب فى تلك الفترة ١٦٠٠ مليون متر مكعب أى بزيادة عن المختزن قدرها ٩٢٠ مليون (وتلك هى الزيادة المكتسبة من الاخوار الفرعية) . وهذه العملية تتبع الارتفاع والانخفاض فى منسوب النهر عند مصب السوباط حيث يصل فى المتوسط إلى أدناه (١٠٫٠٩) فى ابريل وإلى أقصاه (١٢٫٥) فى نوفمبر .

لوحه رقم ١



التخزين الطبيعى بمجرى السوباط

ولما كانت فترة الحاجة الفعلية عند اسوان هى من أول اكتوبر الى آخر يوليه وهذه المدة تقابل المدة من أول سبتمبر الى آخر يونيه عند مصب السوباط فانه يجوز اذا أقيمت قناطر موازنة قرب مصب السوباط تخفيض المنصرف اثناء شهرى يوليه وأغسطس (وهما المقابلان لفترة الفيضان فى مصر) واطلاق المتوفر خلال الفترة من ديسمبر الى إبريل . ومن المفهوم أن تلك العملية مقيدة بشرط عدم التأثير على ملء خزان جبل اوليا ويمكن النظر اليها على أنها بديل لتعلية الخزان المذكور .

وفى الوقت نفسه يلاحظ أنه بزيادة ايراد فترة ملء الخزانات على هذا النحو يمكن توفير ما يعادل تلك الزيادة عند خزان البرت .

على ان للموازنة على السوباط فائدة أخرى لها أهميتها وهى أن تلك الموازنة ستفيد فى تسوية التصريف المار بالملكال بحيث يخفض مدى الذبذبة فى منسوب النيل الأبيض عند مصب السوباط وبالتبعية يخفض الرمو فى بحرى الزراف والجبل (الناشىء من ارتفاع النيل الأبيض) الى أقل حد ممكن وبذلك نتلافى ما قد ينشأ عن هذا الرمو من الزيادة فى الفواقد .

ومن الواضح أن عملية تحسين الايراد فى منطقة السدود لا يمكن النظر اليها على أنها عملية مستقلة لان لها صلة وثيقة بموازنات السوباط وهى مقيدة لحد ما بسعة النيل الأبيض نفسه ولذا يجب أن تدرس هذه المسائل كلها بمراعاة التأثير المتبادل بين بحر الجبل والزراف والسوباط والنيل الأبيض (وبحر الغزال كذلك)

(٧) النيل الأزرق

من المعلوم ان معظم ايراد النيل الأزرق يأتى من محصول الأمطار بالحوض الواقع بين بحيرة تانا والروصيرص . وفيما يلى بيان المتوسطات الشهرية للخرج من بحيرة تانا والتصريف المار بالروصيرص عن المدة من ١٩١٢ الى ١٩٣٧ بملايين الأمتار المكعبة فى اليوم :

	تانا	الروصيرص		تانا	الروصيرص
يناير	٦ر٦	٢٥ر٠	يوليه	٣ر٢	٢١٥ر٠
فبراير	٤ر٣	١٦ر٥	أغسطس	١٦ر٣	٤٩٤ر٠
مارس	٢ر٧	١١ر٤	سبتمبر	٣٤ر٠	٤٢٩ر٠
ابريل	١ر٤	١٠ر٤	اكتوبر	٢٦ر٨	٢٠٩ر٠
مايو	٠ر٩	٢٢ر٨	نوفمبر	١٧ر١	٨٦ر٩
يونيه	٠ر٨	٥٧ر٢	ديسمبر	١١ر٠	٤٣ر٤

ويبلغ المتوسط السنوى للايراد عند الروصيرص ٦ر٤٩ مليارا بينما متوسط الخرج من تانا ٨ر٣ مليارا فقط .

وفى الوقت الحاضر يقوم خزان سنار بوظيفة التخزين السنوى فى حدود ٧٨٠ مليون متر مكعب لمصلحة السودان . وهذه الكمية تقتطع من النهر فى بحر المدة من ١٥ يوليه الى آخر نوفبر

وقد سبق أن أوضحنا عند الكلام عن الاحتياجات (فى الفصل الاول من هذه المذكرة) أن جميع مطالب السودان المستقبلة لمشروع الجزيرة وقدرها ٦ مليارات يجب أن تؤخذ من النهر فى الفترة من ١٥ يوليه الى ١٨ يناير عند سنار . ولتقليل تأثير اقتطاع هذه الكمية الكبيرة على الايرادفى مصر يلزم عمل الترتيب لحجز اكبر كمية ممكنة من مياه النيل الأزرق فى خزانى سنار وتانا أثناء الفترة المقابلة لفترة الفيضان بمصر كما أنه يبدو ان لا مفر من تخصيص كامل المنفعة من التخزين المستمر ببحيرة تانا للسودان وتعويض ما يقتطعه السودان أثناء فترة ملء الخزانات بمصر من مصادر أخرى .

ولما كان التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائية لا يكفى الا لسد احتياجات مصر المستقبلة كما سيأتى بيانه فان تعويض اقتطاعات السودان بعد زيادة المساحة المنزرعة بمنطقة الجزيرة الى مليونين من الأفدنة لن يكون الا بتوفير بعض المتحصل من الامطار بمنطقة السدود وبعض الفواقد بحوض نهر البارو .

وهذه الاعتبارات تؤيد ما سبق أن أشرنا اليه من ضرورة البدء من الآن بوضع أسس توزيع المياه بين مصر والسودان ودراسة ما يلزم كلا منهما من المشروعات دراسة وافية قبل الارتباط باى تعديل فى اتفاقية مياه النيل القائمة فى الوقت الحاضر أو بأى مشروع يحد من حقوق مصر المسجلة فى تلك الاتفاقية .

(٨) نهر العطبرة

يعد نهر العطبره من الانهر الجبلية أى التى تجرى فيها المياه لبضعة أشهر ثم تجف فى باقى السنة ويبدأ موسم العطبره عادة فى يونيه وينتهى فى ديسمبر ويبلغ متوسط ايراده السنوى حوالى ١٢ مليارا . ويتركز معظم ايراد النهر فى شهرى اغسطس وسبتمبر أى أن فيضانه يتطابق تقريبا مع فيضان النيل الأزرق ويبلغ متوسط ايراده فى هذين الشهرين حوالى ثلث ايراد النيل الأزرق فى نفس المدة وقد تزيد هذه النسبة فى بعض السنوات ولذا يعد العطبره عاملا اساسياً فى تكييف حالة الفيضان بمصر .

وقد بحث كاتب هذه السطور مسألة ضبط نهر العطبره كما سبقت الاشارة اليه ومن هذا البحث يبدو أنه من الممكن كسر حدة الفيضانات العالية فى مصر لدرجة تغنينا عن تخزين كميات كبيرة من المياه المحملة بالطمى فى خزان مروى أو خزان أسوان وذلك بانشاء قناطر على العطبره فى منطقة جوز رجب وتحويل ما يراد حجزه من المياه الى السهول الواقعة غربى النهر . وهذه الفكرة مستوحاة مما هو حادث فعلا بحالة طبيعية فى حوضى الجاش وبركه .

ويتلخص المشروع السابق اقتراحه فيما يأتى :

اولا — أن يستفاد بكل ما يمكن الانتفاع به من مياه النهر فى الاستغلال الزراعى بحوض النهر وأن يعمل حساب ذلك فى تصميم مشروعات الرى الكبرى الخاصة بمصر على أن لا تنفذ تلك العملية الا بعد تدبير مورد جديد يعوض المياه المقتطعة فى فترة الحاجة اليها فى مصر .

ثانيا — أن يستفاد بالاعمال الصناعية اللازم اقامتها للغرض السابق فى اقتطاع اكبر كمية ممكنة من تصريف النهر فى سنى الفيضانات العالية .

ثالثا — أن ينشأ سد بمنطقه خشم القربة لتخزين مليار متر مكعب لتوفير الرى المستديم فى مساحة قدرها حوالى ١٠٠ الف فدان .

وقد بذل كاتب هذه السطور فيما مضى عدة محاولات لاستثارة اهتمام وزارة الاشغال بموضوع ضبط العطبره دون جدوى ولكن من الواضح ان نهراً كهذا لا يمكن تركه دون ضبط الى الأبد وهناك الكثير من الأعمال التمهيدية التى يلزم اجراؤها قبل التمكن من وضع المشروع فى قالبه النهائى مثل عمل الميزانيات وإقامة مقاييس ومحطات تصرفات إضافية وعمل أبحاث عن الطمى الذى يحمله النهر وكلما بكرنا فى القيام بهذه المباحث كلما كان ذلك أفضل .

ومن المهم ملاحظة ان استعمال خزان مروى كمركز رئيسى للتخزين الصيفى يجعل من غير المرغوب فيه الحجز عليه فى سنى الفيضان العالى الا عند الضرورة القصوى لان هذا يترتب عليه الاقلال من سعته بسبب الطمى وفى هذه الحالة يتعين علينا البحث عن وسيلة أخرى للوقاية وأفضل وسيلة بلا شك هى ضبط العطبره على النحو السابق ذكره .

الفصل الثالث

عن البرنامج المثالى لضبط النيل

فيما مضى أى قبل أن نفكر فى إنشاء خزان مروى وقبل أن يتبين لنا إمكان تصميم مشروعات ضبط النيل كوحدة مرتبطة ببعضها كان كل مشروع يوضع على أنه عملية مستقلة لايتجاوز الغرض منها تنظيم الايراد المحلى بغض النظر عما يحدث فى النواحى الأخرى من حوض النهر . وعلى هذا الوضع كانت فكرة التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائيسة تنصب على إعطاء خرج سنوى ثابت خلف بحيرة ألبرت مع عدل توزيع داخل السنة بين ما كانوا يسمونه « فترة الحاجة » و « فترة غير الحاجة » ومدة كل منهما ستة شهور .

وهنا نلاحظ أن فكرة تقسيم السنة إلى فترة حاجة فى الستة شهور التى تبدأ من أول فبراير عند أسوان وفترة غير حاجة فى الستة شهور الباقية من السنة نشأت وقتما لم يكن أمامنا من الخزانات السنوية سوى خزان أسوان وهو ذو سعة صغيرة بالنسبة للايراد الطبيعى الكلى فى الفترة التى يملأ فيها . ولذا فان كل مياه إضافية كان المنظور وصولها لأسوان فى فترة غير الحاجة كان ينظر إليها بصفة عامة على أنها مياه ضائعة .

على أننا إذا راعينا الموقف بعد أن يصل التوسع الزراعى فى مصر والسودان إلى أقصاه وبعد أن يتم إنشاء خزان مروى ذو السعة الكبيرة نرى أن هذا الترتيب أصبح فكرة عتيقة يجب العدول عنها إذ أن كل مياه تصل لأسوان بعد أول أكتوبر ستكون قابلة للتخزين فى حدود سعة خزانى أسوان ومروى معاً وهى لن تقل عن ١٤ ملياراً .

ومن الواضح أن إنشاء خزان مروى يغير الموقف بالنسبة للتخزين المستمر بأعالى النيل تغييراً جوهرياً إذ بعد إنشائه تصبح فترة الحاجة عند منجلا عشره شهور لاستة كما أنه يمكن نقل عملية التوزيع الداخلى بين فتره الحاجة وغيرها من ألبرت إلى مروى وأسوان وهو الأفضل بلا نزاع .

وفى الوقت نفسه يلاحظ أن تسوية الايراد السنوى عند منجلا لاتعطينا سوى فائده محدودة من التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائيه لأن هناك مصادر أخرى مهمة يتغذى منها النيل بين منجلا وأسوان والمهم هو تسوية الايراد عند أسوان لاعند منجلا .

ومن سوء الحظ أن الدكتور هرست عند بحثه مشروع خزان ألبرت فى كتابه

«المحافظة على نهر النيل فى المستقبل» استمسك بتعريف التخزين المستمر بانه هو الذى يمكننا من الحصول على خرج سنوى ثابت (يساوى المعدل) لمدة طويلة قدرلها مائة سنة ولذا سماه «التخزين القرنى» ثم لما لاحظ أن هذا لايكفى لتسوية التذبذبات السنوية فى الايراد الطبيعى الكلى عند اسوان (وقد يزيد الحالة سوءا إذا جاء إيراد السوباط والنيل الأزرق منخفضا فى وقت كان فيه ايراد البرت فوق المتوسط) لجأ إلى ما سماه «التخزين المعادل» والواقع أن الفكرتين متناقضتان واحداهما تلغى الأخرى.

والظاهر أن هذه المقدمات صرفت الأذهان عن الحل السليم للمسألة الذى هو فى نفس الوقت أبسط الحلول وأقربها للعقل.

فنحن نعلم أن النيل يتغذى من ثلاث مصادر رئيسية أخرى عدا البحيرات الاستوائية وهى السوباط والنيل الازرق والعطبرة. وفيما عدا نسبة ضئيلة من ايراد النيل الأزرق فان المياه الواردة من هذه المصادر غير قابلة للتخزين المستمر. وبما أنه سوف يمكن التحكم فى ايراد بحر الجبل بالتخزين المستمر فليس أسهل من تصور وضع برنامج ضبط النيل فى المستقبل بان نترك بحر الجبل جانبا وننظر فى باقى الموارد التى لايمكن التحكم فيها من سنة لسنة ونقارنها بالاحتياجات ثم لانصرف من البحيرات الاستوائية إلا ما يكفى لتغطية العجز فقط، على أن لايقل تصريف منجلا عن الحد الأدنى اللازم للملاحة. ومن المسلم به أن فائدة التخزين بالبحيرات الأستوائية فى هذه الحالة ستكون قاصرة على السنوات التى يأتى ايراد المصادر الأخرى فيها شحيحا.

والآن يمكننا تلخيص المبادىء العامة التى يجب أن تقوم عليها سياسة ضبط النيل فى المستقبل على الوجه الآتى: —

(أولا) العمل على زيادة الايراد الكلى بتقليل الفواقد الكبيرة فى منطقة السدود وحوض السوباط.

(ثانيا) تخزين كل ما يمكن تخزينه من الايراد السنوى على النيل الرئيسى من أول أكتوبر أى بعد مرور فترة الفيضان التى تكون مياه النهر فيها محملة بنسبة كبيرة من الطمى.

(ثالثا) حجز كل مايمكن حجزه بخزان جبل أوليا (أو بنهر السوباط) فى فترة الفيضان لأن كل مايزيد عن الحاجة فى تلك الفترة يذهب إلى البحر.

(رابعا) التخزين المستمر بالبحيرات الاستوائية وبحيرة تانا لسد مطالب مصر ومطالب السودان فى السنوات الشحيحة الايراد عند أسوان.

والاجراء المشار اليه فى (ثانيا) يستلزم وجود خزانات على النيل الرئيسى من السعة بحيث

يمكنها استقبال كل ما يزيد عن الحاجة بعد أول اكتوبر لا فى الوقت الحاضر فقط بل بعد تنفيذ مشروعات التحسين المشار اليها فى (أولا) والمنظور أن تؤدى تلك المشروعات إلى زيادة الايراد بما لايقل عن ٤ مليارات . ولذا يجب تصميم سد مروى للحصول على أكبر سعة ممكنة فى الحدود الاقتصادية . ومن الحسابات التى قمنا بها نقدر أن السعة اللازمة فى الوقت الحاضر هى ٩ مليارات على أن تزاد هذه السعة إلى ١٥ مليارا فى المستقبل .

وقبل أن نتكلم عن برنامج ضبط النيل بالتفصيل يحسن أن نشير إلى نقطة ربما كانت موضع تساؤل عند بعض المهندسين وهى أن السنوات الشحيحة الايراد جدا عند اسوان قليلة نسبيا وقد يرى انه لاداعى للتوسع فى مشروعات الضبط وصرف مبالغ باهظة لتحقيق فائدة قاصرة على عدد محدود من السنوات .

وخير رد على هذا الرأى هو العبارة الآتية التى وردت بتقرير وزارة الاشغال الصادر فى يونيه سنة ١٩٤٨ :

« يتضح مما تقدم أن مشروع البحيرات الاستوائية سيعوض فى سنة واحدة ، إذا لاقدر الله »
« ومنيت البلاد بعام شبيه لعام ١٩١٣ ـ ١٤ ، ما يربو على قيمة تكاليفه فقد قدرت وزارة الزراعة »
« قيمة الدخل الأهلى من المحاصيل الزراعية عام ١٩٤٥ ـ ٤٦ بحوالى ٢٦٠ مليونا من الجنيهات ... »
« . . . وانه ليكفى أن يؤثر العطش على ثلث المحصول حتى نكون قد ضحينا بما يوازى أكثر »
« من تكاليف المشروعات جميعا . »

ولم يكن لنا أى اعتراض على ما ذهبت اليه الوزارة من هذه الناحية وانما كان اعتراضنا منصبا على أنه مع تسليم الوزارة بهذا المبدأ فان مشروعها لم يكن ليضمن سداد أكثر من ٤٥ ٪ من المطالب فى سنة مثل ١٩١٣ ـ ١٤ .

أما البرنامج المقترح السير عليه فيتلخص فيما يلى :

(١) يعتبر بدء السنة المائية فى أول أغسطس من كل عام عند اسوان .

وتقسم السنة إلى أربع فترات كالآتى :

(ا) فترة الفيضان : أغسطس — سبتمبر
(ب) فترة ملء الخزانات : اكتوبر — يناير
(جـ) الفترة الحرجة الأولى : فبراير — يونيه
(د) الفترة الحرجة الثانية : يوليه

والسبب فى عزل شهر يوليه عن الفترة الحرجة الأولى هو صعوبة التنبؤ ببدء الفيضان فى الوقت الحاضر ، على أنه سوف يمكن فى المستقبل التنبؤ لشهر يوليه .

وفى الملحق رقم ٢ بيان التواريخ المقابلة لتلك الفترات عند المواقع الرئيسية على النهر .

(٢) يعتبر الايراد الطبيعى فى فترة الفيضان (مع اعطاء الحد الأدنى للتصريف خلف البرت) كافيا لتغطية الاحتياجات وسنسقط هذه الفترة من حسابنا .

(٣) فى فترة الفيضان يجب حجز كل ما يمكن حجزه بخزان جبل أوليا ولما كان هذا الخزان يملأ الآن فى معظم السنوات على دفعتين (خوفا من زيادة المنسوب أمامه عن الدرجة المقررة إذا جاء فيضان النيل الأزرق عاليا) وهذا يترتب عليه ضياع بعض المياه فانه يحسن ملؤه على دفعة واحدة مع السماح برفع منسوب التخزين أمامه من ٣٧٧٫٢٠ إلى ٣٧٧٫٨٠ على الأقل . وإذا لم يتيسر ذلك فيمكن الاستعاضة عنه بعمل قناطر موازنة على نهر السوباط كما سبقت الاشارة اليه فى الفصل الثانى من هذه المذكرة .

وفى العادة يتم ملء خزان جبل أوليا فى فترة الفيضان على أننا سنفرض من باب الاحتياط أنه فى المستقبل سيحتاج إلى مليار واحد يقتطع من الايراد الطبيعى فى فترة ملء الخزانات .

(٤) فى فترة ملء الخزانات يحجز كل مايمكن حجزه فى خزانات النيل الرئيسى (اسوان ومروى) وبذلك نكون قد أخذنا أكبر ما يمكن من الاحتياط داخل السنة لتوفية مطالب الفترة الحرجة . وسنفرض أن مطالب الخزانات الثلاث فى تلك الفترة فى الوقت الحاضر هى ٥ + ٩ + ١ = ١٥ مليارا .

(٥) سنفرض الحد الأدنى للتصريف اللازم اعطاؤه خلف البرت لحفظ الملاحة يساوى ٤٠ مليون متر مكعب فى اليوم .

(٦) زمن الانتقال من البرت لاسوان (بعد تنفيذ مشروع السدود) لايتجاوز الستين يوما ومن السهل تكملة المطالب عند اسوان للفترة ب (ملء الخزانات) ابتداء من أول نوفمبر فى المتوسط وللفترة جـ ابتداء من أول مارس . ويلاحظ أنه بتوفير ١٦٫٥ مليارا بالخزانات الثلاث تقل العجوزات فى الفترة جـ كثيرا بحيث يمكن تكملتها بالصرف من البرت فى مدة وجيزة . أما إذا اعتبرنا بدء فترة الحاجة من أول فبراير كما كان متبعا فى الماضى فان السعة المحدودة لبحر الجبل لن تسمح بارسال كل المطلوب لاسوان من خزان البرت فى الوقت المناسب فى السنوات الشحيحة الايراد .

أما بالنسبة للفترة (د) أى شهر يوليه فلا يمكن تكييف المنصرف لها من البرت بحسب العجز الفعلى فى كل سنة لضيق الوقت . والمقترح الاحتفاظ باحتياطى ثابت لشهر يوليه مقداره ٣٫٨ مليار عند اسوان . ويؤخذ لهذا الاحتياطى ٢٫٣ ملياراً من المخزون بالخزانات السنوية و ١٫٥ مليار ترسل كل عام من البرت وهذه الكمية تعادل ٢٫٧ مليارا عند البرت ويمكن صرفها خلال المدة من أول

مارس إلى ١٠ يونيه . على أنه لما كان تقدير رصيد شهر يوليه بـ ٣٫٨ مليارا مبينا على أساس الايراد الطبيعى المتوسط عند اسوان فانه يلزم صرف كمية أخرى من البرت كتكملة للايراد الطبيعى فى شهر يوليه لمساواته بالمتوسط . وبمراعاة أن معدل خرج البرت الحالى فى المدة من أول مايو إلى ١٠ يونيه (وهى التى تقابل شهر يوليه عند اسوان) هو حوالى ٥٨ مليون متر مكعب فى اليوم فقد فرضنا أن التكملة المشار اليها تعادل ٦٠ مليون فى اليوم لمدة شهر أى ١٫٨ مليار .

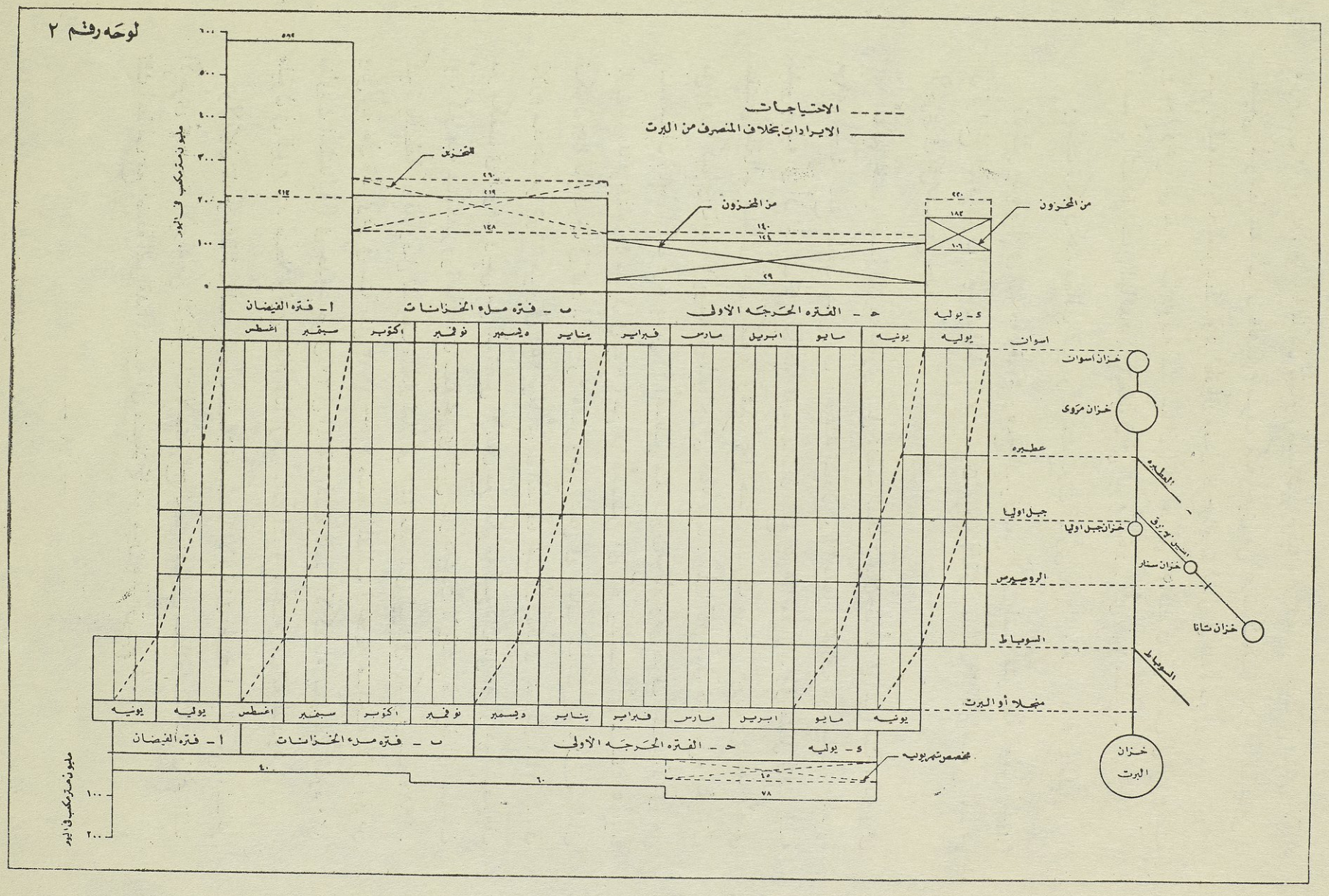
وبذلك تكون جملة مطالب شهر يوليه عند البرت تساوى ٢٫٧ + ١٫٨ = ٤٫٥ مليار .

قد تبين بالدياجرام فى اللوحة رقم ٢ برنامج الصرف من البرت لسنة متوسطة . ومن المفهوم ان تواريخ البدء بصرف الزيادات المطلوبة عند البرت عرضه للتغير تبعا لحالة الايراد من المصادر الأخرى فى كل سنة عن حدة .

أما فيما يختص بالسعة اللازمة لمجارى النيل بمنطقة السدود فيلاحظ أنه فى أسوأ سنة مائية وهى ١٩١٣ — ١٤ تبلغ مطالب الفترتين ب ، ج عند منجلا ٣٤٫٠ مليارا بخلاف ٤٫٥ مليار المقررة لشهر يوليه أى أن المطالب كلها فيما عدا فترة الفيضان تبلغ ٣٨٫٥ مليارا . وفى مثل تلك السنة ستتبين حالة النهر قطعا فى أول اكتوبر ويمكن عمل حساب الصرف من البرت على الحد الأقصى من أول اكتوبر لغاية ١٠ يونيه أى لمدة حوالى ٢٥٠ يوما . ولما كان أول فترة ملء الخزانات عند اسوان (اول اكتوبر) يقابل ١٠ أغسطس عند البرت والمفروض صرف الحد الادنى من البرت (وقد فرضناه ٤٠ مليون فى اليوم) من ١٠ أغسطس الى آخر سبتمبر أى لمدة ٥٠ يوما تكون جملة ما يصرف فى تلك المدة ٢٫٠ مليار وهى تدخل فى حساب المطالب ويكون الباقى اللازم سداده هو ٣٦٫٥ مليار فى ٢٥٠ يوما أى ان الصرف يجب أن يكون بمعدل ١٤٦ مليون متر مكعب فى اليوم . وليس من المستحيل الاتفاق مع حكومة السودان على امرار هذا التصريف أو اكثر منه عند الضرورة ما دامت سعة مجارى النيل ستزاد بحيث لا يخشى من إغراق مساحات كبيرة بالمنطقة . وقد وصل تصريف منجلا فعلا الى ٢٤٥ مليونا فى اليوم فى اكتوبر سنة ١٩١٧ . وعلى أية حال فالمفروض فى سنة مثل ١٩١٣ — ١٤ ضغط المطالب (بخفض مساحة الارز وفرض مناوبات استثنائية) فى حدود حوالى ٢٠ فى المائة وبذلك يتيسر الاكتفاء بتصريف قدره ١٢٠ مليون فى اليوم عند منجلا ونرى اتخاذ هذا الرقم أساساً لمشروع تحسين منطقة السدود .

ولامكان تقدير المطالب السنوية عند منجلا قد حسبنا الايرادات عند اسوان من المصادر الأخرى ثم طرحنا الايراد من الاحتياجات لاستخراج العجز المطلوب سداده عند اسوان ثم نقلنا تلك المطالب مع إضافة الفواقد المناسبة الى منجلا كما هو مبين بالملحق رقم ٤ .

لوحة رقم ٢


الاحتياجات
الايرادات بخلاف المنصرف من البوت
مليون متر مكعب في اليوم
المخزون
من المخزون
من المخزون
٥٩٤
٢١٤
٢٦٠
٢١٩
١٤٨
١٩٠
١٦٤
٢٩
٢٢٠
١٨٢
١٠٦
٦٠٠
٥٠٠
٤٠٠
٣٠٠
٢٠٠
١٠٠
٠
ا - فترة الفيضان
ب - فترة ملء الخزانات
ح - الفترة الحرجة الاولى
د - يوليه
اغسطس
سبتمبر
اكتوبر
نوفمبر
ديسمبر
يناير
فبراير
مارس
ابريل
مايو
يونيه
يوليه
اسوان
خزان اسوان
خزان مروى
عطبره
جبل اوليا
خزان جبل اوليا
الروصيرص
خزان سنار
السوباط
خزان تانا
منجلا أو البوت
خزان البوت
مخصوم شهر يوليه
٤٠
٦٠
١٥
٧٨
١٠٠
٢٠٠

وقد عمل حساب الاحتياجات عند اسوان وحساب الحد الأدنى والحد الأقصى للخرج من البرت على الاسس الآتية :

(٨) احتياجات الفترة ب (ملء الخزانات) عند اسوان :—

احتياجات الرى فى مصر	:	١٧ر٠ مليار
للتخزين باسوان ومروى وجبل اوليا (٥ + ٩ + ١)	:	١٥ر٠ مليار
جملة الاحتياجات	:	٣٢ر٠ مليار

وقد أهملنا اقتطاعات السودان فى تلك الفترة نظير اهمال المتحصل من السيول بين البرت ومنجلا عند حساب الايرادات . وكذلك اسقطنا مطالب السودان المستقبلة من حسابنا لانه لا يمكن الارتباط بها قبل تنفيذ مشروع تحسين مجارى النيل فى منطقة السدود وحوض السوباط .

(٩) توزيع المخزون بين الفترتين حـ و ى :—

جملة المخزون (بأسوان ومروى وجبل اوليا)	:	١٦ر٥ مليار
جملة رصيد شهر يوليه	:	٣ر٨ «
رصيد يوليه المأخوذ من المخزون	:	٢ر٣ «
المخزون المخصص للفترة حـ	:	١٤ر٢ «

(١٠) احتياجات الفترة حـ عند اسوان :—

احتياجات الرى فى مصر	:	٢١ر٢ «
المسدد من المخزون	:	١٤ر٢ «
المطلوب من النهر	:	٧ر٠ «

(١١) احتياجات الفترة ى :—

مخصص ثابت قدره ٤ر٥ مليار عند البرت كما سبق بيانه بالبند (٧) عاليه .

(١٢) الحد الادنى للخرج السنوى من خزان البرت :—

مخصص شهر يوليه	:	٤ر٥ مليار
٤٠ مليون فى اليوم (وهو الحد الادنى) لمدة ١١ شهرا	:	١٣ر٥ «
الجملة	:	١٨ر٠ «

(١٣) الحد الأقصى للخرج من خزان البرت (فى السنوات العادية) : —

٤٠ مليون فى اليوم فى الفترة من ١٠ يونيه الى اول اكتوبر (١١٢ يوما)	:	٤ر٥ مليار
١٢٠ مليون فى اليوم لمدة ٢٥٣ يوما	:	٣٠ر٠ مليار
الجملة	:	٣٤ر٥ مليار

(١٤) الحد الأقصى للمنصرف من البرت فى سنى الفيضان العالى :—

١٢٠ مليون فى اليوم طول العام	:	٤٣ر٨ مليار

الفصل الرابع

برنامج تشغيل خزن ألبرت

سبق أن أشرنا عند الكلام عن البحيرات الاستوائية فى الفصل الثانى من هذه المذكرة إلى بعض الاعتبارات التى تنبنى عليها أفضلية بحيرة ألبرت على بحيرة فكتوريا كمقر رئيسى للتخزين المستمر . ويضاف إلى تلك الاعتبارات أن تنفيذ برنامج ضبط النيل المشروح بالفصل الثالث وسد المطالب الفعلية عند أسوان بالمقادير وفى الأوقات المناسبة يعد فى حكم المستحيل بدون التخزين العالى فى بحيرة ألبرت لأسباب لابد وأن تكون قد وضحت الآن .

ولسنا فى الواقع نرى أن مصر يمكن أن تستفيد فائدة كبرى من التخزين فى بحيرة فكتوريا إلى جانب التخزين ببحيرة ألبرت ولكن مادامت حكومة يوغندا فى حاجة للتخزين المستمر ببحيرة فيكتوريا فلا بأس من اشتراك الحكومة المصرية معها فى تلك العملية على أحد الأساسين الآتيين :

(١) إما إعطاء خرج سنوى ثابت باستمرار خلف شلال أوين .

(٢) أو إعطاء خرج متغير فى حدود ضيقة لتنظيم التخزين العالى ببحيرة ألبرت .

وعلى أى الحالين ستكون الفائدة التى تجنيها مصر هى تخفيض السعة اللازمة فى خزان ألبرت وهذا التعديل لن يغير من القواعد التى يلزم اتباعها فى تشغيل الخزان المذكور ولذا سنصرف النظر فى دراستنا الحالية لهذا الخزان عن الموازنة على بحيرة فيكتوريا وسنبنى حسابنا على الايراد الطبيعى الحالى لبحيرة ألبرت .

وقد كان المرحوم المستر بوتشر مدير عام النيل الجنوبى سابقا هو أول من درس مسألة التخزين المستمر ببحيرة ألبرت على أساس عملى ، ففى سنة ١٩٣٠ قدم لوزاره الأشغال مشروعاً اقترح فيه التخزين لمنسوب ٢٠ على مقياس بوتيابا واتخذت الوزارة هذا المشروع أساساً للمفاوضة مع حكومتى يوغندا والكونجو البلجيكى بهذا الخصوص .

وفى سنة ١٩٣٨ أى قبل تركه خدمة الحكومة المصرية بوقت قصير أعاد دراسة المسألة وقدم عنها مذكرة ثانيه سنه ١٩٣٩ أدخل فيها بعض التعديلات فى مشروعه الأول . ويتلخص نظام التشغيل الذى اقترحه وقتئذ فيما يأتى :

قطع أولا بأن أى أعمال ضبط على بحيرة فيكتوريا لن تؤدى فائده محسوسة أو تغير فيما بعد من مشروع ألبرت ولذا درس هذا المشروع بدون أى تعديل فى الايراد الطبيعى لتلك البحيرة .

وقدر متوسط الايراد السنوى للبحيرة بـ ٢٣ مليار (بعد حذف جزء من ايراد سنتى ١٩١٧ و ١٩١٨ باعتبارها سنوات شاذة) واقترح تصميم الخزان لاعطاء خرج سنوى مضمون مقداره ٢ر٢٠ مليارا منها خمسة مليارات تصرف فى فترة غير الحاجة (١٥ يونيه الى ١٥ ديسمبر عند البرت) و٢ر١٥ مليارا تصرف فى فترة الحاجة والباقى وقدره ٨ر٢ مليارا اعتبر فائضا اضطراريا يصرف من وقت لآخر عند ما يصل منسوب الخزان الى أقصاه ولا يمكن اختزان كميات أخرى من المياه .

وقد وضع هذا المشروع فى وقت كان المفروض فيه أن فترة الحاجة قاصرة على الستة شهور من أول فبراير الى آخر يوليه عند اسوان ومن الواضح ان المشروع نظر اليه على أنه عملية مستقلة لا رابطة بينها وبين عمليات الضبط الأخرى .

على أن المشروع ينطوى على اجراء تحفظى فى غاية الأهمية وهو ترك نسبة معينة من الدخل كفائض اضطرارى يستبعد من الايراد الممكن الاعتماد عليه . ومن المهم عدم نسيان هذا التحفظ فى أى مشروع يتفق عليه لأن نظام التشغيل يقتضى الخروج عن البرنامج الاعتيادى عند ما يصل منسوب المياه الى ما يقرب من درجة الامتلاء وذلك خوفا من وصول ايراد عالى والخزان ممتلىء فنضطر الى زيادة التصريف خلف الخزان فوق الحدود المقررة . ومعنى هذا ان متوسط الخرج الممكن الاعتماد عليه يجب أن يقل عن متوسط الدخل .

وكان مما ذكره المستر بوتشر فى مذكرته المشار اليها أنه بفرض اعطاء خرج سنوى ثابت يساوى متوسط الدخل فان من المستحيل تقدير السعة اللازمة للخزان لمدة طويلة . وهذا يرجع الى إننا لو حسبنا الفرق المتجمع بين الدخل والخرج لمدد مختلفة (وهذا الفرق المتجمع هو الذى يحدد السعة) نجد ان السعة تكبر باستمرار كلما طالت المدة .

وقد بحث الدكتور هرست هذه المسألة من الناحية النظرية فى الجزئين الخامس والسابع من « حوض النيل » وأصدر عنها ملحقاً للجزء السابع .

ولا شك فى أن البحث الذى قام به الدكتور هرست له قيمته كمسألة رياضية غير أن هناك اعتبارات عملية كثيرة تؤثر على الموضوع من وجهة نظر المهندس كما أن بحث الدكتور هرست مؤسس على فرض عدم وجود أى علاقة بين ايراد سنة وايراد السنة التى تليها فى حين أن المشاهد فى الظواهر الطبيعية والمتيورولوجية المتأثرة بحركة الأرض حول الشمس وبالعوامل الفلكية الأخرى أن هناك دورات طويلة المدى (أى تمتد لعدة سنوات) وهذه الدورات وان كانت غير منتظمة على نحو الدورات السنوية الا أنها يجب أن تكون خاضعة لروابط معينة . ويقوم الآن الزميل على سالم شكرى مدرس المساحة بكلية الهندسة بجامعة فاروق ببحث فى هذا الموضوع والمنظور نشره قريبا .

وتكفينا الآن الأشارة الى أن المهندس لا يمكنه الاعتماد على خرج متوسط يساوى متوسط الدخل مراعاة للتحفظ السابق الاشارة اليه من جهة ومن جهة أخرى لأن المتوسط غير ثابت ولا يمكن التنبؤ به بدقة أى أنه لا يمكن ضمان أن قيمته فى بحر الخمسين سنة التالية مثلا لن تقل عن قيمته فى بحر الخمسين سنة الماضية . ولذا فالخطة العملية هى أن يترك احتياطى كاف بين متوسط الدخل ومتوسط الخرج بحيث يظل الخزان دائما مائلا الى ناحية الامتلاء . ومن المسلم به ان هذا يعنى فقد جزء من الايراد ولكن فى نظير ذلك نحصل على ميزتين الاولى ضمان الخرج المعول عليه والثانية تخفيض سعة الخزان اذ أنه فى تلك الحالة سيكون هناك حد أقصى للسعة اللازمة لا يتغير مهما طالت مدة التشغيل .

ويدل الحساب على أن سعة ٦٠ ملياراً ستكفى لخزان البرت بمراعاة ان متوسط الخرج المطلوب ٢١٫٠ مليارا بينما متوسط الدخل ٢٣٫٤ مليارا أى ان الاحتياطى يعادل ١٠ ٪ من الدخل . والمنظور أنه على هذا الأساس متى امتلأ الخزان مرة فلن يصل لدرجة الفراغ فى أى وقت من الأوقات مهما طالت المدة .

ويبين الجدول رقم ٢ حساب الموازنات والتخزين عن الثلاثين سنة المائية من ١٩١٢—١٣ الى ١٩٤١—٤٢ وهى تشمل دورة عالية جداً ودورة واطية جدا .

وتفصيل هذا الحساب كالآتى :—

(اولا) اعتبر أول السنة المائية عند البرت فى ١٠ يونيه وحسب الدخل الصافى من واقع تقديرات مصلحة الطبيعيات لخرج البرت المقاس عند منجلا مضافا اليه ٥ ٪ نظير الفواقد بين البرت ومنجلا . وقد استخرج صافى الدخل باضافة أو طرح الزيادة أو النقص فى محتويات البحيرة أثناء السنة الى أو من الخرج السنوى .

(ثانيا) حسب الخرج المطلوب وفقا للقواعد السابق شرحها بمراعاة الحد الأدنى وهو ١٨ مليار والحد الأقصى وهو ٣٤٫٥ مليارا . وتفاصيل هذا الحساب مبينة بالملحق رقم ٤ .

(ثالثا) فرضنا الخزان ممتلئا فى أول المدة (إذ أن الموازنة المنتظمة لن تبدأ الا بعد ملء الخزان لأول مرة) . ويلاحظ ان المحتويات لم تنزل عن ٣٦٫٥ مليار أى أن الموازنة كانت تنجح حتى لو بدأناها بمحتويات ٣٠ ملياراً فقط فى الخزان .

(رابعا) يلاحظ أنه فى سنة ١٩١٧ — ١٨ افترضنا صرف ٥٤ ملياراً من الخزان وهى ايراد السنة كله . والواقع ان أقصى خرج على الاطلاق سيكون محدوداً بسعة بحر الجبل وقد فرضناه (بند ١٤ من برنامج ضبط النيل) يساوى ٤٣٫٨ ملياراً . ولذا فالمفروض فى سنة مثل ١٩١٧—١٨

الالتجاء للتخزين الاحتياطى فوق المنسوب المقابل لسعة ٦٠ ملياراً . وقد استبعدنا هـذه العملية من الحساب باعتبارها عملية استثنائية .

(خامسا) يعتبر أوطى منسوب لخزان البرت يسمح بمرور اكبر تصريف مسموح به من فتحات السد هو منسوب ١٢ على مقياس بوتيابا . فاذا أخذنا متوسط مسطح البحيرة ٥٨٨٠ كيلو مترا مربعا يكون عمق التخزين الاعتيادى اللازم لسعة ٦٠ ملياراً هو حوالى ١٠ أمتار أى لمنسوب ٢٢٫٠ .

وبأضافة ٣٫٠ متر كاحتياطى للفيضانات العالية والأمواج يكون أقصى منسوب للخزان على الاطلاق هو ٢٥٫٠ على مقياس بوتيابا .

وفى سنة مثل ١٩١٧ — ١٨ يمكن اطلاق ٤٣٫٨ مليارا كما سبق بيانه ولما كان الدخل يساوى ٥٤ ملياراً فان المفروض حجز ١٠٫٢ مليار ضمن الاحتياطى على أن تضاف هذه الكمية الى الخرج فى السنتين التاليتين . وستكون الزيادة اللازمة فى العمق هى المقابلة لزيادة ١٠٫٢ مليار فى المكعبات وهى أقل من مترين .

وقد عمل الحساب الموضح بعاليه بدون أى مراعاة للتخزين فى بحيرة فيكتوريا كما سبق بيانه . كما أننا لم ندخل مطالب السودان المستقبلة فى الاعتبار . ومن الجائز إدخال التعديلات الآتيـة على الحساب فى المستقبل .

(١) بانشاء سد البرت عند نيمولى يضاف ١٫٥ مليار الى الدخل نظير المتحصل من السيول بين مخرج البرت ونيمولى (كما سبق بيانه فى الفصل الثانى من هذه المذكرة) وبذا يرفع متوسط الدخل الى ٢٤٫٩ ملياراً .

(٢) ثم باستعمال خزان فيكتوريا كمنظم لخزان البرت يمكن رفع متوسط الخرج الى ٢٤٫٠ ملياراً بدلا من ٢١٫٠ أى بزيادة ٣ مليارات وهذه الكمية تسد نسبة كبيرة من احتياجات السودان المقدرة عند اسوان .

جدول رقم ٢

موازنات خزان ألبرت

السنة المائية	صافى الدخل	الخرج المطلوب	المضاف للخزان +	المضاف للخزان —	جملة المخزون	الخرج الفعلى
١٢ — ١٣	١٨ر٩	٢٨ر٥		٩ر٦	٦٠ر٠	٢٨ر٥
١٣ — ١٤	٢٠ر٦	٣٤ر٥		١٣ر٩	٥٠ر٤	٣٤ر٥
١٤ — ١٥	٢٢ر٦	١٨ر٠	٤ر٦		٣٦ر٥	١٨ر٠
١٥ — ١٦	٢٣ر٦	١٨ر٠	٥ر٦		٤١ر١	١٨ر٠
١٦ — ١٧	٣٤ر٣	١٨ر٠	١٣ر٣		٤٦ر٧	٢١ر٠
١٧ — ١٨	٥٤ر٠	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	(٥٤ر٠)
١٨ — ١٩	٣٧ر٣	٢٨ر٦	—	—	٦٠ر٠	٣٧ر٣
١٩ — ٢٠	٢٥ر٠	٢٤ر٤	—	—	٦٠ر٠	٢٥ر٠
٢٠ — ٢١	٢١ر٢	١٩ر٧	—	—	٦٠ر٠	٢١ر٢
٢١ — ٢٢	١٤ر٥	٢٢ر٤		٧ر٩	٦٠ر٠	٢٢ر٤
٢٢ — ٢٣	١٢ر٦	١٨ر٢		٥ر٦	٥٢ر١	١٨ر٢
٢٣ — ٢٤	١٧ر٣	١٨ر٠		٠ر٧	٤٦ر٥	١٨ر٠
٢٤ — ٢٥	١٧ر٧	١٨ر٠		٠ر٣	٤٥ر٨	١٨ر٠
٢٥ — ٢٦	١٥ر٩	٢١ر٣		٥ر٤	٤٥ر٥	٢١ر٣
٢٦ — ٢٧	٢٣ر٦	١٨ر٠	٥ر٦		٤٠ر١	١٨ر٠
٢٧ — ٢٨	٢٣ر٢	٢٥ر٤	—	٢ر٢	٤٥ر٧	٢٥ر٤
٢٨ — ٢٩	٢٠ر٣	١٩ر٦	٠ر٧		٤٣ر٥	١٩ر٦
٢٩ — ٣٠	١٨ر٦	١٨ر٠	٠ر٦		٤٤ر٢	١٨ر٠
٣٠ — ٣١	٢٢ر٩	٢٧ر٧		٤ر٨	٤٤ر٨	٢٧ر٧
٣١ — ٣٢	٢٧ر٠	١٨ر٠	٩ر٠		٤٠ر٠	١٨ر٠
٣٢ — ٣٣	٢٩ر٥	١٨ر٠	١١ر٠		٤٩ر٠	١٨ر٥
٣٣ — ٣٤	٢٦ر٢	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	٢٦ر٢
٣٤ — ٣٥	٢١ر١	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	٢١ر١
٣٥ — ٣٦	١٩ر٣	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	١٩ر٣
٣٦ — ٣٧	٢١ر٦	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	٢١ر٦
٣٧ — ٣٨	٢٦ر٢	٢١ر٢	—	—	٦٠ر٠	٢٦ر٠
٣٨ — ٣٩	٢٥ر٨	١٨ر٠	—	—	٦٠ر٠	٢٥ر٨
٣٩ — ٤٠	٢١ر٤	١٩ر٨	—	—	٦٠ر٠	٢١ر٤
٤٠ — ٤١	١٨ر٧	٣٠ر٦		١١ر٩	٤٨ر١	٣٠ر٦
٤١ — ٤٢	٢١ر٥	١٩ر٤	٢ر١		٥٠ر٢	١٩ر٤
المتوسط	٢٣ر٤	٢١ر٠				٢٣ر٧

الفصل الخامس

ملخص الملاحظات على مشروع وزارة الاشغال

تقوم توصيات وزارة الاشغال المدرجة فى تقرير يونيه سنة ١٩٤٨ على أساس اعطاء خرج سنوى ثابت تقريبا عند منجلا . وفرضت الوزارة أن قيمته تساوى ٢٧ مليارا يعلى منها ١٧ مليارا فى فترة الحاجة (لمدة ستة شهور) و ١٠ مليارات فى فترة غير الحاجة (ويلاحظ أن هذا الخرج يكاد يساوى المعدل السنوى عند منجلا). وفرضت الوزارة كذلك أنه يمكن التوصل لهذا الغرض بالتخزين المستمر فى بحيرة فيكتوريا فقط مع استعمال بحيرتى كيوجا والبرت كخزانات انتقال يحجز عليها فى حدود ضيقة . وفى الوقت نفسه ينطوى مشروع الوزارة على قيود معينة على الموازنات أهمها شرط عدم تجاوز تصريف خزان فيكتوريا ١٠٠ مليون متر مكعب فى اليوم وعدم تجاوز منسوب الموازنة العادى ببحيرة البرت ١٤ على مقياس بوتيابا .

والمفهوم أن هذا المشروع أوصى به لا على أنه عرض تقدمت به حكومة يوغندا واضطرت مصر لقبوله بل على أنه يمثل مطالب مصر فى أعالى النيل ولهذه النقطة أهميتها كما سنوضحه فيما بعد.

وأول ما يلاحظ على هذا المشروع — حتى مع فرض صحة الحسابات التى بنى عليها — هو أن تمرير كميات محددة من المياه من بحيرة فيكتوريا إلى منجلا فى مواعيد محددة عملية تكاد تكون فى حكم المستحيل نظرا لوجود بحيرتين كبيرتين فى الطريق يبلغ ما يدخلهما سنويا من محصول الامطار والروافد الفرعية ٢١ مليارا فى المتوسط ويبلغ متوسط الفاقد منهما ٢٠ مليارا وهذه المكاسب والفواقد عرضة لتذبذبات كبيرة ولا يمكن التنبؤ بها .

ومما يؤسف له أن تقرير الوزارة المشار اليه جاء خلوا من الحسابات التفصيلية التى يمكن الاستدلال بها على قيمة المشروع الحقيقية بل أنه ظهر أن الوزارة ارتبطت بالمشروع فعلا قبل دراسة تفاصيله ، الأمر الذى يتعارض مع المبادىء التى يلتزم بها المهندسون عادة فى مثل هذه الأحوال .

وقد أوردنا فى سياق الكلام عن الايرادات بالفصل الثانى من هذه المذكرة من الملاحظات الفنية مانعتقد أنه فيه الكفاية لبيان أفضلية بحيرة البرت على بحيرة فيكتوريا كمقرر رئيسى للتخزين المستمر ويكفينا الآن الاشارة إلى العيوب الجوهرية فى مشروع الوزارة وهى تتلخص فيما يأتى : —

(أولا) أن الوزارة اعتبرت متوسط الايراد الممكن الاعتماد عليه عند منجلا مساويا للمعدل

السنوى الحالى عند منجلا نفسها وهذا غير جائز لأن هناك زيادة قدرها خمسة مليارات فى معدل منجلا عن معدل دخل فيكتوريا وهذه الزيادة غير مضمونة وغير قابلة للتخزين المستمر (بدون تخزين عالى فى البرت) ولذا فلا يمكن التعويل عليها .

(ثانيا) أن تصريف ١٠٠ مليون متر مكعب فى اليوم من خزان فيكتوريا (وهو الحد الأقصى الذى ارتبطت به الوزارة) لمدة ستة شهور أو أكثر لا يكفى مطلقا لدرء خطر المجاعة عن مصر فى السنوات الشحيحة الايراد جدا وهى المفروض عمل المشروع خصيصا من أجلها .

(ثالثا) أن جعل التخزين الرئيسى فى بحيرة فيكتوريا يستلزم أن تبقى بحيرة كيوجا على مناسيب عالية بصفة مستديمة وهذا سوف يترتب عليه بلا شك زيادة فى الفواقد من تلك البحيرة قد ترفع متوسطها من ١٢ مليار إلى ١٤ مليارا أو أكثر . وهذا يعنى خفض الايراد دون المستوى اللازم لتوفية الاحتياجات حتى فى السنوات المتوسطة الأمر الذى يهدم المشروع من أساسه .

وإلى جانب الاعتراضات على مشروع الوزارة من الناحية الفنية هناك ثلاث نقط هامة نرى من الضرورى لفت النظر اليها وهى تتعلق بموقف مصر حيال المشروع من النواحى السياسية والقانونية والادارية .

النقطة الأولى : تتعلق هذه النقطة بالوضع العام لمسألة قبول أو عدم قبول التخزين بالبحيرات الاستوائية .

ومن رأينا أن أى قرار تتخذه الحكومة المصرية فى هذا الشأن لا يصح أن يستند إلى الاعتبارات الهندسية وحدها مادمنا نتكلم عن أعمال ستقام فى بلاد غير بلادنا ، ويجب أن ينظر إلى المسألة على أنها مسألة سياسية قومية وأن يشترك فى درسها خبراء من السياسيين والعسكريين إلى جانب الخبراء من المهندسين .

فليس سرا أن يوغندا سوف تتخذ فى المستقبل قاعدة حربية للامبراطورية البريطانية وهناك احتمالات شتى لتطورات الموقف الدولى يجب أن توضع موضع الاعتبار قبل تسليم مفاتيح النيل لحكومة يوغندا على النحو المقترح .

وقد توقعت وزارة الاشغال الاعتراض على مشروعها من هذه الناحية وردت عليه فى تقريرها (صفحة ٣) بالعبارة الآتية : —

« فما من شك فى أن وجودنا هناك يوطد أقدامنا ويؤكد حقوقنا ويزيدنا تمليكا فى منابع النيل »
« إذ سيهيمن على منشئاتنا هناك مهندسون مصريون مقيمون فيها ، يشرفون عليها اشرافا فعليا »
« مباشرا ، وينفذون موازناتها فى الحدود المقررة والمتفق عليها ويغدون ويروحون بين أرجائها »

« مثبتين وجودهم على مر السنين والأعوام » .

ويجوز لنا أن نرد على هذه العبارة بان مصر فتحت السودان فى أواخر القرن الماضى بالاشتراك مع بريطانيا وانما باعتبارها (أى مصر) صاحبة السيادة على تلك البلاد وبرغم ذلك أصبح المصرى بعد برهة وجيزة لاغريبا عن السودان فحسب بل آخر من يصرح له بدخوله . ومن الصعب تصور كيف يكون موقفنا فى يوغندا أقوى من موقفنا فى السودان .

أما من حيث ملكية منابع النيل فما من شك فى أن المشروع المقترح سيكون بمثابة تصفية لحقوق مصر فى مياه النيل المخولة لها بحكم اتفاقية سنة ١٩٢٩ كما سنشير اليه عند الكلام عن النقطة الثانية .

وإذا كان من المسلم به أن الاعتبارات الهندسية تشير إلى ضرورة التخزين بالبحيرات الاستوائية فان المهندس لايعدم وسيلة لتعويض أقصى ما يمكن تعويضه من فائدة هذا المشروع إذا ما قضت الاعتبارات الأخرى بصرف النظر عنه أو ارجائه .

النقطة الثانية : تتعلق هذه النقطة بما للاتفاقيات المائية بصفة عامة من الخطورة القصوى وضرورة درس اى مشروع كالذى نحن بصدده لأصغر تفاصيله بدقة وعناية قبل اتخاذ أى قرار فيه مع الاحتياط الكلى لأى احتمالات قد تتمخض عنها التجربة فى المستقبل. والاتفاقيات التى من هذا النوع أشد خطورة فى الواقع من الاتفاقيات أو المعاهدات السياسية لأن الأخيرة قد يتيسر الغاؤها أو تعديلها بين يوم وليلة فى حين أن الأولى يترتب عليها اكتساب أو خسارة حقوق ارتفاق وحقوق اقتصادية ليس من السهل تعديلها فيما بعد إذا ما اظهرت التجربة ضرورة ذلك .

ومن الجلى أن مشروع وزارة الأشغال — إذا قبل بحذافيره — ينطوى على تنازل الحكومة المصرية عن حق التخزين العالى ببحيرة البرت وهو حق إذا تنازلنا عنه الآن فلن يمكننا استعادته فيما بعد . وقد يقال بأننا لسنا نتمتع بهذا الحق الآن ولكن هذا لايعنى أننا ملزمون بالتنازل عنه مقدما وقطع خط الرجعة على أنفسنا فى المستقبل .

والمفهوم أن قبول الوزارة للقيود المفروضة على موازنات بحيرة البرت انما كان بناء على اعتراض حكومة يوغندا على التخزين العالى بتلك البحيرة وهذا الاعتراض أمر يحوط به الكثير من الغموض ومن المهم أن نكون على بينة من أسبابه .

فلا شك فى أن يوغندا تعلم يقينا أن بحيرة البرت أصلح لمصر كخزان مستمر من بحيرة فيكتوريا وقد سمحت من سنوات قلائل للحكومة المصرية بعمل مساحة للبحيرة لغاية كنتور ٢٠ بمقياس بوتيابا . ومع أنها سمحت الآن باغراق البحيرة لمنسوب ١٨٫٥٠ فى سنى الفيضانات العالية فانها

حددت للحجز العادى منسوب ١٤ وهو منسوب لايسمح مطلقا بالاستفادة بالبحيرة كخزان مستمر.

وغنى عن البيان أن احتجاجها فى ذلك بالاحتياط للزيادة فى عدد السكان انما هو حجة مستصنعة فمن المعلوم أن جوانب البحيرة تكاد تكون كلها رأسية والسهل الموجود فى جنوبها موبوء بمرض النوم وعلى أية حال فالفرق بين مساحة البحيرة على كنتور ١٨٫٥٠ ومساحتها على كنتور ٢٥ لايتجاوز ٩٢٠ كيلو مترا مربعا وهو فرق تافه .

ولا يحتاج الانسان لذكاء كبير لكى يدرك أن هذا الاعتراض ما هو إلا وسيلة للضغط على مصر لكى توافق على نقل عملية التخزين الرئيسية من بحيرة البرت إلى بحيرة فيكتوريا .

وليس من المعقول أن تلجأ يوغندا لهذه الحيلة لكى توفر الأربعة أو الخمسة ملايين من الجنيهات التى ستكتتب بها مصر فى مشروع فيكتوريا فلا بد اذاً من وجود سبب آخر أقوى من ذلك بكثير هو الذى حدا بها للوقوف هذا الموقف .

وأغلب الظن ان الدافع الحقيقى لتصرف يوغندا على هذا النحو هو رغبتها فى التحلل من القيود المفروضة عليها الآن بحكم إتفاقية مياه النيل سنة ١٩٢٩ إذ أن الاتفاقية تنص على أنه لا يجوز لبريطانيا أو إحدى الحكومات التابعة لها فى وادى النيل أن تقيم أعمالا على النهر أو على البحيرات التى يتغذى منها من شأنها تعديل كميات المياه التى تصل الآن لمصر أو تعديل مواعيد وصولها أو خفض مناسيبها دون موافقة سابقة من الحكومة المصرية .

وتنص الاتفاقية على أن يكون حل أى خلاف قد ينشأ بين الفريقين المتعاقدين عن طريق التحكيم اذا لم يتيسر حله بطريق التراضى .

فلمصر الآن الحق فى الزام يوغندا بترك الايراد الذى يخرج من بحيرة فيكتوريا حراً ، ولو لم توافق مصر على الاشتراك فى خزان فيكتوريا فسوف تكون يوغندا مضطرة لتوليد الكهرباء فى موقع منخفض على نيل فيكتوريا بحيث لا يعلو منسوب المياه أمام السد عن منسوب عتب شلال ريبون وهو ٧٫٣٥ على مقياس عنتيبى . ومن الواضح ان هذا الوضع لا يلائمها على الاطلاق لان الضاغط على محطة التوليد سيقل من جهة . والأهم من هذا ان التصريف سيتذبذب فى مدى يجعل المشروع ضئيل القيمة من الوجهة الاقتصادية . وإنها نظرية هندسية معلومة أن توليد الكهرباء من مصدر طبيعى متذبذب بدون تخزين يعد عملا غير اقتصادى لانه يحد كثيراً من القوى الممكن الحصول عليها .

وثم ملاحظة أخرى وهى أن يوغندا سوف تطلب تشغيل محطة الكهرباء فوراً بعد إتمام بناء السد فاذا لاحظنا أن دخل بحيرة فيكتوريا انخفض الى — ١٨٫٧ ملياراً (بالناقص) سنة ١٩١٨ وبلغ

متوسطه ـ ٧ر٠ مليارا (بالناقص) فى المدة من سنة ١٩١٨ الى سنة ١٩٢٢ كما سبق ذكره نجد ان هناك احتمالا بان تتضارب مطالب الرى مع مطالب توليد الكهرباء فى أوقات مختلفة وخاصة عند بدء التشغيل ، وفى اشتراك مصر مع يوغندا فى المشروع ما يعفى الأخيرة من كثير من التبعات فى هذا الصدد .

اذا يكون السبيل الوحيد ليوغندا لبلوغ كافة أغراضها هو أن يصدر طلب التخزين ببحيرة فيكتوريا من مصر نفسها على أساس أن تلك البحيرة هى الوحيدة التى يمكنها استعمالها لاغراض التخزين المستمر .

ثم لننظر فى التعديل الذى يطرأ على موقف مصر يوم أن ترتبط بالمشروع المقترح . فلمصر الآن كامل الحرية فى الالتجاء للتحكيم الدولى بمقتضى اتفاقية سنة ١٩٢٩ اذا أصرت يوغندا على استعمال بحيرة فيكتوريا كخزان دون موافقتها . وهذا هو السلاح الوحيد الذى تملكه مصر الآن لتدافع به عن مصالحها فى أعالى النيل . ولكن بمجرد توقيع الاتفاقية الجديدة ستكون مصر قد سلمت ذلك السلاح ولن يتيسر لها بعدئذ الالتجاء للتحكيم الدولى فى أى ظرف من الظروف خصوصا وانها هى التى تكفلت بوضع أسس المشروع لا يوغندا . وقد يقال بانه ليس لنا أن ننتظر أية فائدة من التحكيم الدولى وقد سبق أن خذلتنا الدول فى عدة مناسبات ولكن الواقع اننا لم نخذل الا حين كان موقفنا ضعيفا وما كان لنا أن ننتظر سوى الخذلان اذا فرطنا فى حقوقنا ثم عدنا للمطالبة بها بعد فوات الأوان .

النقطة الثالثة : أما النقطة الثالثة فتتعلق بالتزامات الحكومة المصرية فى تنفيذ وتشغيل مشروعات البحيرات الاستوائية .

فما جاء بكتاب حضرة صاحب العزة محمد صبرى الكردى بك وكيل الوزارة عن « مشروعات الرى الكبرى » ومن المعلومات التى استقاها كاتب هذه السطور من الوزارة يتبين أن الحكومة المصرية كانت قد عرضت على حكومة يوغندا مشروعا للتخزين ببحيرة البرت لمنسوب ٣٥ على مقياس بوتيابا (وهو مشروع مبالغ فيه) ولكن حكومة يوغندا اعترضت على ذلك لاعتبارات خاصة بها أهمها الانتفاع بمساقط المياه لنيل فيكتوريا لتوليد الكهرباء وتقدمت من جهتها باقتراح يرمى الى التخزين ببحيرة فيكتوريا فى حدود معينة مع السماح ببناء قنطرة على نيل البرت عند موتير لاستعمالها كخزان انتقال فقط . وعقدت لذلك عدة اجتماعات بين المسئولين فى يوغندا ولجنة من وزارة الاشغال وانتهت المفاوضات بقبول الفكرة من الجانب المصرى ولكن المشروع عدل بناء على طلب اللجنة المصرية بزيادة مدى التخزين فى بحيرة فيكتوريا الى ثلاثة أمتار كما أتفق على أن

لا يزيد منسوب بحيرة البرت عن ١٤ على مقياس بوتيابا فى السنين العادية وأن تقام قنطرة موازنة عند أتورا على نيل فيكتوريا خلف بحيرة كيوجا للمساعدة على تنظيم الموازنات بين فيكتوريا والبرت على أن لا يزيد منسوب المياه بتلك البحيرة عن اعلا منسوب وصلت اليه فى الماضى .

ومعنى هذا هو ان الحكومة المصرية أصبحت هى المسئولة عن الموازنات كلها على البحيرات الثلاث باعتبارها صاحبة المطالب الأخيرة التى تم الاتفاق عليها .

وليس من الصعب ادراك وجه الخطر على مصر من هذا الوضع فعند ما تلتزم يوغندا بتنفيذ نظام معين لموازنات نيل فيكتوريا تكون مصر صاحبة حق تطالب به وتقع المسئولية عن أى نقص أو خلل فى تنفيذ أو تشغيل المشروع على يوغندا وحدها . أما اذا التزمت مصر بتشغيل مشروع معقد كهذا فى بلد غير بلادها ينقلب وضعها من موقف الدائن الى موقف المدين وتصبح يوغندا هى صاحبة الحق . ولنا موعظة كبرى الآن فى مطالبة يوغندا للحكومة المصرية بتعويض عن كل منفعة صغيرة أو كبيرة تتنازل عنها سواء أكان أم لم يكن لها حق فيها . وبطبيعة الحال ستظل مصر الى الابد مهددة فى هذا الوضع بمثل تلك المطالبات كلما زاد أو نقص منسوب المياه أو التصريف قليلا عن الحدود المقررة علاوة على التعويض عن أى تعديل قد تظهر التجربة ضرورة ادخاله على المشروع فى المستقبل .

والوضع السليم هو أن تحدد مصر مطالبها وتضع شروطها وأن تتحمل يوغندا كامل المسئولية عن توفية تلك المطالب والشروط فى نظير تسليم الحكومة المصرية لها بادخال تعديلات جوهرية على النظام الطبيعى لنيل فيكتوريا الأمر الذى تعد مصر صاحبة الرأى فيه بحكم اتفاقية سنة ١٩٢٩ وهذا لا يمنع طبعا من أن يكون لمصر مندوبون — مهمتهم المراقبة فقط — تقيمهم فى المواقع التى تراها على نحو ما هو متبع فى مشروع الجزيرة .

خاتمـــة

ربما لا يكون هذا البحث كاملا دون الاشارة إلى بعض نواحى النقص فى معلوماتنا عن نهر النيل وإلى ضرورة الاستمرار فى سياسة البحث والمراجعة التى كانت متبعة فى الماضى إلى أن حلت وزارة الاشغال إدارة النيل الجنوبى سنة ١٩٣٩ . وربما ظن البعض بالنظر لكثرة ما صدر عن نهر النيل من نشرات ومؤلفات ان دراستنا لهذا النهر قد بلغت منتهاها وانه يمكننا الآن تصميم أى مشروع من مشروعات ضبطه دون حاجة لمعلومات جديدة ، ولكن الواقع أن دراسات النيل لاحد لها وهى لازمة فى كل وقت ان لم يكن لكسب معلومات جديدة فلمراجعة المعلومات القديمة

وليس المقصود بدراسات النيل مجرد جمع ارصاد المناسيب والتصريفات وتسجيلها ،ويكفى أن أن نلقى نظرة على كتاب « ايدروليكا السدود » الذى وضعه المرحوم المستر بوتشر لنتبين نوع ما تهدف اليه تلك الدراسات وما يكتنف القيام بها من جهود وصعوبات .

ومما يؤسف له أن وزارة الأشغال حلت ادارة النيل الجنوبى بعد استقالة المستر بوتشر سنة ١٩٣٩ ووزعت ملفاتها على جهات مختلفة دون أن تحيل مسئولية مواصلة الدراسات التى كانت تقوم بها على جهة معينة . وكانت النتيجة أن الحكومة المصرية وجدت نفسها أخيرا مضطرة للبت على عجل وبغير استعداد كاف فى مشروعات أعالى النيل تحت الحاح حكومة يوغندا .

والمفروض الآن أن تفتيش ضبط النيل (مصلحة الطبيعيات سابقا) هو الذى سيتولى بحوث النيل مستقبلا وهذا يستدعى اعادة النظر فى تنظيمه . وقد كانت مهمة مصلحة الطبيعيات الرسمية فى الماضى قاصرة على جمع الارصاد ونشرها ، وما قدمته المصلحة من البحوث العلمية انما كان ثمرة النشاط الشخصى لمديرها الدكتور هرست ومعاونيه . وقد قضى الدكتور هرست على رأس تلك المصلحة بعد انفصالها عن مصلحة المساحة نحوا من ثلاثين عاما أصدرت المصلحة خلالها ٥٢ نشرة مصلحية و ٤٢ بحثا خاصا عدا ٤٠ نشرة أصدرها مرصد حلوان ومن الواضح أن هذا الانتاج العظيم ما كان ليتيسر دون استقرار الأمور فى المصلحة .

والآن قد أصبحت تلك المصلحة مهددة بالقضاء على نشاطها العلمى بعد أن تركها الدكتور هرست لكثرة التغيير والتبديل فى موظفيها ولعدم اقتناع ولاة الأمور بأهمية الاستقرار وحسن التنظيم فى أعمالها . والمأمول أن تنشىء الوزارة فى تفتيش ضبط النيل قسما للمشروعات يختص بالأعمال التى كانت تقوم بها إدارة النيل الجنوبى وما يتصل بها ويكون هذا القسم بمثابة مكتب استشارى للوزارة فيما يتعلق بمشروعات النيل .

أما فيما يختص بالبحوث نفسها فان مجالها غير محدود على أن من أوليات المسائل التى يلزم درسها على وجه السرعة ما يأتى : —

(أولا) الاحتياجات المائيـة

مازالت الاحتياجات المائية موضع خلاف ونقاش . وبما أنها تمثل حجر الزاوية فى جميع مشروعات ضبط النيل فمن الواجب درسها بطريقة منظمة لامكان اتخاذ قرار نهائى فيها .

(ثانيـا) الأحوال المائية لبحيرة كيوجا

سبق أن أشرنا إلى المفارقات الغير معلوم سببها فى أحوال تلك البحيرة وإذا كنا لانرى ضرورة للموازنة عليها (إذا ما جعل التخزين الرئيسى فى بحيرة البرت) فانه يهمنا معرفة أثرها الحقيـقى على الايراد المار من بحيرة فيكـتوريا .

(ثالثا) مجارى النيل بمنطقة السـدود

سبق أن بينا أن مجارى منطقة السدود لا تقوم فقط بوظيفة نقل ايراد بحر الجبل الى النيـل الأبيض وانما هى تؤدى فى نفس الوقت وظيفة صرف المياه المتحصلة من الأمطار المباشرة على المنطقة والهضاب المحيطة بها . وبمراعاة أن متوسط ايراد بحر الجبل عند منجلا حوالى ٢٨ مليارا فى السنة فان القواعد العادية بين منجلا والملكال كان يجب أن لاتتجاوز ٢٠ ٪ من هذا المقدار اى ٦ر٥ مليارات . ولما كان متوسط محصول الأمطار الكلى على المنطقة يبلغ ٩ مليارات فكان المفروض أن تكون المنطقة مصدر كسب لامصدر خسارة .

ومن المجارى الفرعية التى تستحق الدرس الألياب والأتم والأواى والزراف الأعلا وخورجير وقناة بيك وخور لول ، كما أنه يلزم أن تحصل وزارة الأشغال على أصول الصور الفوتوغرافية التى أخذت للمساحة الجوية للمنطقة للتعرف على مجارى المياه المهمة . والخطـوط التى يمكن أن توصـل بين المجارى وبعضها لأنه يبدو أن تحديد المجارى الرئيسية على الخريطة المنقولة من الصـور الجوية انما عمل طبقا للمعلومات القديمة التى قد تشتمل على بعض الاخطاء .

وقد أصدر المستر بوتشر علاوة على «كتاب ايدروليكا السدود» مذكرة عن «ايدروليكا الزراف» سنة ١٩٣٩ وكلاهما يحتاج للمراجعة على ضوء الارصاد التى جمعت فى بحر العشر سنوات الماضية .

(رابعا) ايدروليكا السوباط

أصدر المستر بوتشر مذكرة فى هذا الموضوع سنة ١٩٣٩ وهى تحتاج للمراجعة وتجديد مابها

من البيانات على ضوء ما استجد من الأرصاد كما أنه يلزم التوسع فى دراسة ظاهرة التخزين الطبيعى بمجرى السوباط وعمل ميزانية طولية وقطاعات عرضية على هذا المجرى لتحديد سعته بالضبط وقياس منحنى الرمو فيه .

أما فيما يختص بالبارو الاعلا فالمفهوم أن حكومة الحبشة لم تصرح بعد باجراء مباحث التخزين فيه ولكن يلزم مواصلة المساعى للحصول على الاذن بذلك وانجاز تلك المباحث فى أقرب فرصة .

(خامسا) التنبؤ ببدء فيضان النيل الأزرق

من المهم لتحاشى المفاجآت فى شهر يوليه استنباط وسيلة للتنبؤ ببدء فيضان النيل الأزرق ، وقد وجدنا علاقة واضحة بين متوسط الأمطار فى شهر يونيه لمحطات أديس ابابا ودانجيلا وجور وبين ايراد العشرة أيام الأخيرة من شهر يوليه عندالروصيرص . ويلزم التوسع فى دراسة تلك العلاقة والبحث عن المواقع المناسبة لاقامة محطات لرصد الامطار فى حوض النيل الأزرق لتيسير التنبؤ ببدء الفيضان لأطول مدة .

(سادسا) ايدروليكا العطبرة

يلزم عمل مساحة كنتورية لحوض هذا النهر من خشم القربة للمصب واقامة مقياس ومحطة لرصد التصريف عند جوز رجب وعمل ابحاث عن الطمى الذى تحمله مياه النهر .

(سابعا) طمى الخزانات

جميع الدراسات التى عملت عن هذا الموضوع للآن فى وادى النيل غير حاسمة ومن الضرورى مواصلة البحث فيه بتوسع . ويحسن ايفاد أحد المهندسين فى بعثة خاصة لأمريكا لمعرفة أحدث التطورات فى دراسته .

ملحق رقم ١

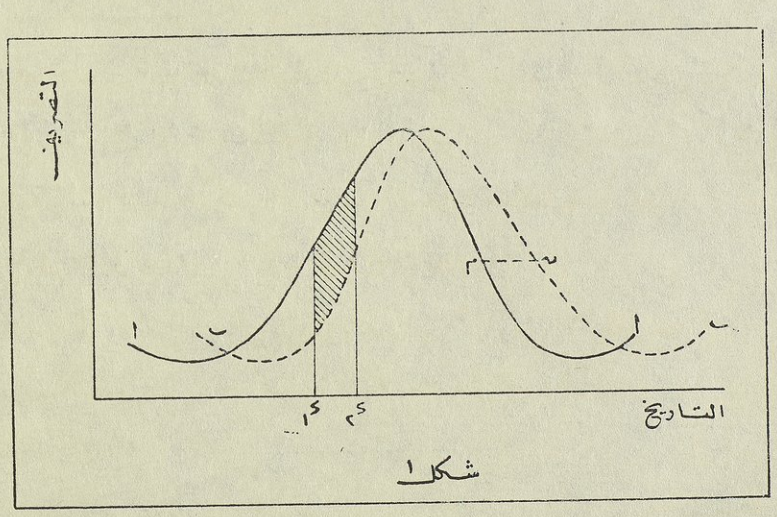
عن حسابات فترات الانتقال والكميات المقابلة

نظراً لأنه لايوجد بالكتب شرح واف لهذه المسألة فسنوضحها هنا بشيء من التفصيل .

ودراسة هذه المسألة تدخل ضمن الموضوع المعبر عنه فى علم الايدروليكا بالتدفق المتغير (Variable or Unsteady Flow) . وحساب التدفق المتغير عادة يكون معقداً إذا كان معدل التغير سريعاً كما يحدث فى السيول ، وهذا التعقد منشؤه « فرطحة » موجة الفيضان أثناء انتقالها من موقع لآخر على مجرى النهر .

على أننا نجد من مقارنة تصريفات نهر النيل ببعضها فى مواقع متتالية أن هذه الفرطحة غير موجودة أو قليلة بحيث يمكن إدماج تأثيرها ضمن تأثير الفواقد وذلك فى حالة الذبذبات أو الموجات الكبيرة .

فاذا فرضنا جدلا أن مجرى النيل منتظم القطاع وأن منحنى التصريف اليومى عند نقطة ما فى حوضه الأعلى هو كالمشار اليه بالحرف ا (شكل ١) وأهملنا الفواقد مؤقتا نجد أن منحنى التصريف المقابل عند اسوان هو كالمشار إليه بالحرف ب أى أن مدى الذبذبة فى المنحنيين سيكون واحداً ولو أنه لايتحتم أن يكون المنحنيان متطابقين فى الشكل تماما بل لابد من اختلافهما كما سنرى .



شكل ١

وليس لانتقال كتلة من المياه بالذات بين الموقعين أية أهمية فى بحثنا إذ أن سرعة جريان المياه فى نقط مختلفة من قطاع النهر ليست واحدة ، ولو ميزنا ذرات المياة فى قطاع من القطاعات وفى لحظة من اللحظات بعلامات خاصة وراقبنا حركتها نجد أن هذه الذرات لاتصل كلها إلى أى قطاع تال فى

وقت واحد . وقد يظن بأن زمن الانتقال الذى نبحث عنه يتوقف على السرعة المتوسطة للمياه . ولكن هذه لاتمثل فى الواقع سرعة تحرك أى كتلة من المياه بالذات وإنما هى رمز لصفة من صفات التدفق هى متوسط السرعات المختلفة التى تجرى بها ذرات المياه فى نقط مختلفة من القطاع . وعلى ذلك فانتقال كتل معينة من المياه لاعبرة به وإنما المهم هو انتقال صفات التدفق أو انتقال تغير معين فى صفة من هذه الصفات . وإننا نجد فى حالة التدفق الثابت (Steady Flow) أن الأحوال متشابهة تماما فى كل المواقع على المجرى (بفرض انتظامه) وفى هذه الحالة يصبح «زمن الانتقال» مجرداً من المعنى ولو أن المياه نفسها تتحرك .

وزمن انتقال تغير معين فى التدفق يتوقف أولا على نوع هذا التغير وثانيا على الأحوال الايدروليكية فى المجرى . ويتفاوت التغير من موجة سطحية بسيطة إلى موجة فيضان كفيضان النيل . وأهم صفات التدفق التى يمكن ملاحظة التغير فيها هى التصريف ولذا يمكن تعريف زمن الانتقال بأنه الفترة اللازمة لانتقال تصريف معين من موقع لآخر . وفى شكل ١ يتمثل هذا الزمن فى الفترة م ن بين المنحنيين .

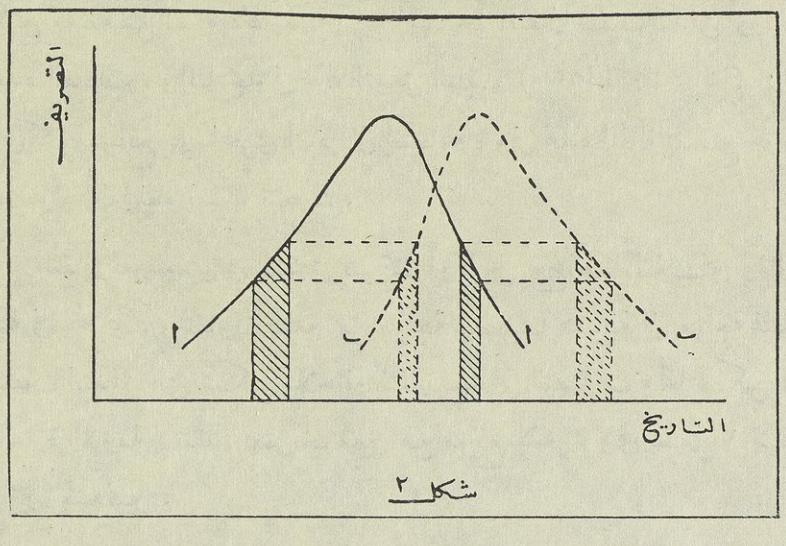
أما خواص التدفق الأخرى وهى العمق المتوسط والسرعة المتوسطة والانحدار فانها تتأثر لحد كبير بالتغيرات المحلية فى قطاع النهر وانحدار قاعه ولا فائدة لنا من محاولة تتبع انتقالها .

ومن جهة أخرى يتبين لنا من شكل ١ تأثير ملء وتفريغ مجرى النهر أثناء ارتفاع المياه وانخفاضها وعلاقة ذلك بزمن الانتقال . ففى المدة من التاريخ ى ١ إلى التاريخ ى ٢ مثلا نجد أن التصريف الكلى الداخل عند الموقع ا يعادل المساحة الواقعة تحت المنحنى ا بين هذين التاريخين . والتصريف الكلى المقابل عند الموقع ب يعادل المساحة الواقعة تحت المنحنى ب فى نفس المدة . والفرق وهو المساحة المهشرة يعادل كمية المياه التى اختزنت بالمجرى بين الموقعين كنتيجة للتزايد فى تصريف النهر أو بالاحرى للارتفاع فى منسوب النهر المترتب على زيادة التصريف .

ومن المشاهد (كما أنه من الممكن إثباته بالحساب) أن زمن الانتقال يقل كلما زاد التصريف ولذا فان منحنى التصريف يزداد اعتدالا أثناء انتقاله فى فترة التزايد ويزداد انبطاحا فى فترة التناقص كما تبين بشكل ١ .

فمتى علمنا منحنى التصريف عند الموقع ا وزمن الانتقال المقابل لكل نقطة على هذا المنحنى يمكن استنتاج المنحنى الثانى ب ، وبخصم مقادير معينة من الأخير نظير الفواقد نحصل على التصريفات المنظور مرورها بالموقع ب مقدما وهذا هو أساس التنبؤات التى تعمل باستمرار لضبط موازنات النهر .

ومن المهم ملاحظة أننا إذا عملنا حساب زمن الانتقال بين موقعين فان حساب الفواقد بينهما بالمقارنة بين الكميات المارة فى فترات متقابلة سيختلف كثيراً فى حالة التناقص عنه فى حالة التزايد كما هو واضح من شكل ٢ .



شكل ٢

ففى حالة التزايد يترتب على تناقص زمن الانتقال زيادة ظاهرية فى الفواقد لأن طول أى فترة عند الموقع الأسفل سيكون أقصر من طول الفترة المقابلة لها عند الموقع الأعلا وبالعكس فى حالة التناقص .

ولذا يجب عند عمل حساب انتقال إيرادات النهر من موقع لآخر التمييز بين الفواقد فى الفصول المختلفة .

وفى حالة نهر النيل أوضح ماتبدو هذه الظاهرة هو بين الروصيرص وأسوان أو الخرطوم وأسوان ولذا نجد أن الفواقد المحسوبة بالملحق رقم ٣ لهذه المذكرة قد تأثرت على الوجه الآتى :

(١) فصل التحاريق : الفواقد طبيعية
(٢) « التزايد : زيادة ظاهرية فى الفواقد
(٣) « قمة الفيضان: الفواقد طبيعية
(٤) « التناقص : نقص ظاهرى فى الفواقد (قد يعكسها إلى مكاسب)

ملحق رقم ٢

التواريخ المقـــابلة

فى الحساب الذى عمل عن الايرادات والمطالب اعتبرت التواريخ المقابلة عند المواقع المختلفـة على النهر كالآتى :

الموقع	فترة الفيضان ا	فترة ملء الخزانات ب	الفتره الحرجة الاولى ج	الفترة الحرجة الثانية د
اسوان	١ اغسطس — ٣٠ سبتمبر	١ اكتوبر — ٣١ يناير	١ فبراير — ٣٠ يونيه	١ يوليـــه — ٣١ يوليه
مصب العطبره	٢١ يوليه — ٢٠ سبتمبر	٢١ سبتمبر — ١٠ ديسمبر	—	٢١ يونيـه — ٢٠ يوليـه
الروصيرص	١١ يوليه — ١٠ سبتمبر	١١ سبتمبر — ٣١ ديسمبر	١ يفـــاير — ٣١ مايو	١ يونيسه — ١٠ يوليـه
مصب السوباط	١ يوليه — ٣١ اغسطس	١ سبتمبر — ٢٠ ديسمبر	٢١ ديسمبر — ٢٠ مايو	٢١ مايو — ٣٠ يونيـه
بحيرة البرت	١١ يونيه — ١٠ اغسطس	١١ اغسطس — ٣٠ نوفمبر	١ ديسمبر — ٣٠ ابريل	١ مايو — ١٠ يونيـــه

وقدقربت التواريخ الى أقرب يوم عاشر لتسهيل عمل الحساب من واقع البيانات المعطاة فى سلسلة نشرات مصلحة الطبيعيات عن ارصاد النيل حيث المتوسطات محسوبة لفترات كل عشرة أيام .

وقد قدرت التواريخ المقابلة عند بحيرة البرت على أساس الحـالة فى المستقبل أى بعـد تحسين مجـارى النهر بمنطقة السدود .

ملحق رقم ٣

حساب نسب الفواقد

عمل حساب نسب الفواقد بين المواقع المختلفة على النيل الأعلى واسوان على أساس متوسطات المدة من سنة ١٩١٢ الى ١٩٣٧ . ويلاحظ أنه لا يمكن الاعتماد على ارقام ايراد النهر الطبيعى عند اسوان المعطاة فى « حوض النيل » بعد سنة ١٩٣٧ لانها تشمل تأثير خزان جبل اوليا .

وقد حسبنا أولا الفواقد فى منطقة السدود أى بين منجلا والملاكال بطرح تصريف السوباط عند حله دليب من تصريف الملاكال ومقارنة الناتج بتصريف منجلا لكل فترة . وفيما يلى النسب المئوية (من تصريف منجلا) لتلك الفواقد :—

فترة الفيضان	(ا)	:	١ر٥٣ ٪
فترة ملء الخزان	(ب)	:	٨ر٥٨ ٪
الفترة الحرجة الاولى	(جـ)	:	٨ر٣٥ ٪
شهر يوليه	(د)	:	٢ر٥٢ ٪
المتوسط			٥ر٤٩ ٪

وقد فرضنا انه فى المستقبل بعد تحسين مجارى النيل بمنطقة السدود وفى حدود تصريف لا يتجاوز ١٢٠ مليون فى اليوم عند منجلا ستنخفض الفواقد الى ٢٠ ٪ من تصريف منجلا أو البرت .

وعلى الأسس السابق ذكرها بالملحق رقم ١ عمل حساب الفواقد المستقبلة بين المواقع المختلفة واسوان وكانت النتيجة كالآتى :—

الفترة	نسبة الفواقد من الموقع الى اسوان			
	البرت	ملاكال	روصيرص	عطبره
الفيضان	٢٣	٤	٤	٤
ملء الخزانات	٢٠	صفر	صفر	صفر
الفترة الحرجة الأولى	٣٦	٢٠	١٠	—
شهر يوليه	٤٤	٣٠	٣٠	٣٠

ملحق رقم ٤

حساب المطالب عند البرت

فى الكشف التالى حسبت المطالب الفعلية عند البرت لكل من الفترتين ب (ملء الخزانات) و ج (الفترة الحرجة الأولى) بنقل ايراد السوباط والنيل الأزرق والعطبره الى اسوان (بالفواقد المناسبة) ثم طرح المجموع لكل سنة من ٣٢ مليار للفترة ب ومن ٧ مليارات للفترة ج وهذا يعطينا العجز عند اسوان لكل فترة . وبنقل هذا العجز الى البرت (مع عمل حساب الفواقد المناسبة) نحصل على المطالب عند هذا الموقع للفترتين ب و ج .

وللحصول على المطالب السنوية أضيف على مطالب الفترتين ب وج ٧ مليارات منها ٥ر٤ مليار مخصص شهر يوليه و ٥ر٢ مليار تمثل الحد الأدنى للتصريف (بمعدل ٤٠ مليون فى اليوم) فى الشهرين المقابلين لفترة الفيضان . وفى الوقت نفسه رفع المطلوب السنوى الى الحد الادنى وهو ١٨ مليارا إذا لم يكن قد بلغه وخفض إلى الحد الأقصى وهو ٥ر٣٤مليارا اذا كان قد تجاوزه .

وقد سبق شرح جميع الأرقام المشار اليها هنا فى الفصل الثالث من هذه المذكرة .

حساب المطالب عند البرت

السنة المائية	الفترة ب		الفترة ج		مطالب السنة
	العجز عند اسوان	المطلوب عند البرت	العجز عند اسوان	المطلوب عند البرت	
١٢—١٣	١٢ر٥	١٥ر٦	٣ر٨	٥ر٩	٢٨ر٥
١٣—١٤	٢٠ر٣	٢٥ر٣	٥ر٦	٨ر٧	٣٤ر٥
١٤—١٥	—	—	٢ر٦	٤ر٠	١٨ر٠
١٥—١٦	٤ر٢	٥ر٢	٣ر٥	٥ر٥	١٨ر٠
١٦—١٧	—	—	—	—	١٨ر٠
١٧—١٨	—	—	—	—	١٨ر٠
١٨—١٩	١٢ر٧	١٥ر٩	٣ر٧	٥ر٧	٢٨ر٦
١٩—٢٠	٩ر٣	١١ر٧	٣ر٧	٥ر٧	٢٤ر٤
٢٠—٢١	٥ر٢	٦ر٦	٣ر٩	٦ر١	١٩ر٧
٢١—٢٢	٦ر٧	٨ر٤	٤ر٥	٧ر٠	٢٢ر٤
٢٢—٢٣	٦ر٠	٧ر٥	٢ر٣	٣ر٦	١٨ر٢
٢٣—٢٤	٤ر٦	٥ر٨	٢ر٥	٣ر٩	١٨ر٠
٢٤—٢٥	٤ر١	٥ر٠	٢ر٨	٤ر٤	١٨ر٠
٢٥—٢٦	٨ر٩	١١ر١	٢ر٠	٣ر٢	٢١ر٣
٢٦—٢٧	٣ر٤	٤ر٣	٢ر٨	٤ر٣	١٨ر٠
٢٧—٢٨	١٠ر٨	١٣ر٤	٣ر٢	٥ر٠	٢٥ر٤
٢٨—٢٩	٧ر٧	٩ر٧	١ر٩	٢ر٩	١٩ر٦
٢٩—٣٠	—	—	٢ر٠	٣ر١	١٨ر٠
٣٠—٣١	١١ر٤	١٤ر٢	٤ر٢	٦ر٥	٢٧ر٧
٣١—٣٢	٣ر٧	٤ر٧	—	—	١٨ر٠
٣٢—٣٣	١ر٥	١ر٩	٢ر١	٣ر٣	١٨ر٠
٣٣—٣٤	٣ر٠	٣ر٧	٣ر٥	٥ر٥	١٨ر٠
٣٤ - ٣٥	٢ر٨	٣ر٥	٢ر٣	٣ر٦	١٨ر٠
٣٥—٣٦	—	—	٢ر٦	٤ر٠	١٨ر٠
٣٦—٣٧	٥ر٥	٦ر٨	٠ر٨	١ر٣	١٨ر٠
٣٧—٣٨	٦ر٤	٨ر٠	٣ر٩	٦ر٢	٢١ر٢
٣٨—٣٩	—	—	٢ر١	٣ر٣	١٨ر٠
٣٩—٤٠	٦ر١	٧ر٧	٣ر٣	٥ر١	١٩ر٨
٤٠—٤١	١٤ر٠	١٧ر٦	٣ر٩	٦ر١	٣٠ر٦
٤١—٤٢	٦ر٧	٨ر٤	٢ر٦	٤ر١	١٩ر٤

COLUMBIA UNIVERSITY
0026812274

962
F269

962-F269