## الباب الرابع

# مشروعات مصرية كبرى

# شغلت قلمي

## ■■ السد العالي

## ظل في بؤرة اهتمامي لسنوات عديدة

أثناء عملي بمجلة الإذاعة والتليفزيون، تعاقب على رئاسة تحريرها عدد من الصحفيين، كان منهم الأديب الكبير ثروت أباظة، الذي كانت قامته الأدبية والشخصية تفوق بكثير منصب رئاسة تحرير مجلة متواضعة المكانة في عالم الصحافة كمجلة الإذاعة.. ربما لهذا السبب استهدف منذ حل بها توسيع دائرة اهتماماتها والزج بها في أتون قضايا كبرى تكبر بها ويعلو توزيعها ويبزغ نجمها.. والمناصب حقًا تكبر بالرجال، ولا يكبر الرجال بها!!

وحدث في عام 1975م لغط في الرأي العام حول قضية مثارة اختلفت حولها الآراء وتتعلق بالسد العالي.. واستدعاني رئيس التحرير الجديد ليكلفني بكتابة تحقيق شامل عن السد بحثًا عن «كلمة سواء» تقرب الرأي العام من الحقيقة، أو كما يقال «فصل الخطاب»، ودلني أباظة إلى تصريحات المهندس عبد الخالق الشناوي الذي كان يتقلد منصب وزير الأشغال والري في عهد ناصر، بل وإبان فترة بناء السد العالي ينتقده فيها بشدة لحجبه طمي النيل عن الوادي والدلتا، الأمر الذي سبب أضرارًا بيئية واقتصادية وصحية لمصر لا تعوض!!

.. وقبل التحرك لمقابلة الوزير، قلبت كعادتي في الأرشيف لقراءة كثير مما كتب عن السد من مقالات وأحاديث وتحقيقات صحفية.. فرصدت ظاهرة واضحة لا تخفى على أي راصد، وهي تتلخص في أن معظم ما كتب عن السد معجون بطعم الانتماءات السياسية لكُتَّابه.. الشيوعيون يؤلهون السد؛ لأن الاتحاد

السوفيتي بناه، كما أعلم باعتباري كنت ابن الدار أو الكار؛ فإن الشيوعي لا ينتمي لوطنه بقدر انتمائه لروسيا أو الصين أو.. أو.. أو.. ولا أنسى مقولة لحسن شعبان أحد مراكسة الجامعة، وكان زميلاً لي في الكلية كان يرددها كثيرًا: أنا سوفيتي لحمًا ودمًا، وكان هذا رأي معظمهم، أما العبد لله فقد عصمني الله تعالى من خطيئتي: هذه الأممية البغيضة التي تطمس هوية الوطن، ومن الإلحاد الذي كان قرينًا لازمًا لكل ماركسي.. فكل شيوعي لا يكون كذلك إلا إذا كان ملحدًا لا يؤمن بالغيب، لا يؤمن إلا بالمادة التي يمسكها بين أصابعه أو يراها بعينه، وقد كاد ينهرني هذا الزميل قائلاً: تريد أن تقنعني بأنك ماركسي مؤمن بالله؟ قلت: نعم، قال: إن من يزعم ذلك سفيه.. فنطق كلمة غاية في البذاءة تبدأ بحرف «الخاء».

يبدو أنني خرجت عن موضوعي الأصلي، وبكل أسف أكمل الحديث: كما رأيت الناصريين من الكُتَّاب والصحفيين يتعاملون مع السد باعتباره معبودًا مقدسًا.. وقد سبق أن عاصر فترة بناء السد وكيف كان محظورًا على أي قلم أو فم أن يكتب أو ينطق كلمة تشير ولو من بعيد إلى نقد السد، وإلا فالمصير غياهب السجون التي كانت تبتلع معارضي الديكتاتور الأوحد!

ووجدت في المقابل أن كل من هاجم السد العالي بعد موت «ناصر» بالطبع كانوا من ألد أعدائه من الإخوان ورجالات عهد ما قبل 1952م، ومن الليبراليين وغيرهم.

وأكرر: وجدت أن ما كتب كان معظمه بمذاق السياسة!!

.. وكان أن وضعت لنفسي «بوصلة» لا أحيد عن مؤشرها وهي نبذ كل مفهوم سياسي عن الكتابة عن السد، ونزع أية قدسية اقترنت به وكتبت هذا المعنى بالحرف في مقدمة حديثي الذي كان بداية لحملة صحفية كبيرة.. كتبت أن السد كيان هندسي هائل، ولكنه ليس صنم «هُبل» وليس «اللات»، أو «العزى»، وعمومًا فهو ليس المبعود المقدس!!

وثمة قاعدة أخرى شحنت بها «البوصلة» وهي ألا ألجأ إلى

أي مصدر في حملتي الصحفية من غير العلماء المتخصصين ولا أحد غيرهم، لن أستقي أي معلومة إلا إذا كانت علمية محضة، إلى درجة أنني رفضت أن أتلقى رأيًا من الفلاحين لإثبات كلام عبد الخالق الشناوي عن الطمي، وكان رأيي: لا لن أفعل لأنني أخذت عهدًا على نفسي في هذه الحملة ألا ألجأ إلا للعلماء، واعترض وزير الري السابق قائلاً: الفلاح بخبرة سبعة آلاف عام قد يفوق رأيه آراء العلماء، وبالتأكيد كان لهذا الرأي وجاهته ومصداقيته، ومع ذلك.. ظللت على موقفي ممسكًا ببوصلتي.

.. ولقد ظلت حملة السد العالي تنشر على حلقات أسبوعية، وكان لها دوي ملموس وإقبالاً جماهيريًا.. إلى حد أن كلف الرئيس «السادات» المجالس القومية المتخصصة بإعداد تقرير حاسم وشامل عن السد وتقديمه لمجلس الوزراء والبرلمان، وكان تقرير المجلس مؤيدًا تمامًا للسد! وقد جذب الأسلوب العلمي والعلمي فقط الذي اتسمت به حلقات الحملة.. مجلة فرنسية عالمية شهيرة هي «الباري ماتش» التي أوفدت مندوبًا عنها لإجراء حديث صحفي معي وتم ذلك فعلاً في مطعم جريدة «الأهرام» العلوي، بعد أن كنت قد انتقلت للعمل بها، ونشر هذا الحديث بالفعل على صفحتين كاملتين بالمجلة، ونشرت المجلة أحاديث لخبراء ومسئولي كثر!

وبداية لقد أبديت للصحفي الفرنسي استغرابي من إجراء حديث معي ولست بمسئول ولا خبير، بل مجرد محرر ناقل للآراء لا مصرح بها، فقال لي: إن حملتك علمية ونحن نثق في المحرر المتخصص في شأن ما ونتعامل معه كأحد المصادر، وفوجئت به يسألني عما لم أنشره أو بالأحرى ما علمته ولم أنشره لأية أسباب، وفي هذا السياق أخبرته بأن ما لم أنشره أن السد العالي برغم أفضاله الكبيرة على مصر؛ فإنه سيظل خطرًا استراتيجيًا لم تعهده مصر من قبل بنائه، وبرغم أنه محصن تمامًا عسكريًا وبرغم جسمه الصلد الصلب الذي لا يدمر إلا بسلاح ذري، وبرغم وبرغم، إلا أن احتمال غضب الطبيعة بزلزال تفوق قوته الـ 7.5 درجة بمقياس ريختر، واحتمال هجمات جوية لا يقوى

السد على تحملها، فذلك ينذر بشر مستطر لا يقوى السد على تحمله، وإذا تعرض السد لمكروه، فذلك يكبد مصر كلها خسائر لا تحتمل!

ومصر من قبل السد لم يكن لها مقتلاً الآن أصبح الأمر مختلفًا بعد السد!

وقد روي إلى الصحفي الفرنسي موجزًا لرواية صدرت مؤخرًا لأديب ألماني يهودي الديانة نشرت عام 1975م وقد تخيل فيها دمار السد العالي بفعل زلزال شديد، وكل أحداث الرواية تدور حول الأهوال التي لاقاها المصريون بعد أن اجتاح الطوفان مدنهم وشوارعهم وقراهم وكيف غرق الناس وتصدعت البيوت وانتشرت المجاعة والأوبئة، وقد اختتم هذا الأديب اليهودي الألماني روايته الكارثية بقيام طائرة عمودية إسرائيلية برشق العلم الصهيوني على أنقاض السد العالي.. وقرأت بعد ذلك بشهرين مقالاً لأنيس منصور يتحدث فيه عن هذه الرواية المشئومة!!

وعودة إلى المهندس عبد الخالق الشناوي وزير الري إبان عهد بناء السد، فقد كان معظم حديثه مُنصبًا على طمي النيل الذي احتجب بعد السد وسبب لمصر خسارة لا يمكن تعويضها، وكان يؤكد على أن هذا الطمي هو بمثابة «لحم أكتاف» مصر، الذي منح أرضها خصوبة لا مثيل لها، حيث كان الفيضان يغطي كل الحقول بمقدار ملليمتر سنويًا بها عشرات المعادن المعلومة وغير المعلومة!!

وأكد على أن مصر لا يمكن لها أن تستغنى عنه؛ لأن معنى ذلك حدوث كوارث بيئية واقتصادية، بل وصحية، والمعلوم تاريخيًا أن مصر كانت تسمى أرض خيم!! أي الأرض السوداء، ومن اسمها أطلق الإغريق كلمة الكيمياء الكيمتري نسبة إلى براعة المصريين في هذا العلم!

وأضاف أن حجب الطمي سيؤثر سلبًا على صحة المصريين؛ لأنهم سوف يسرفون في استخدام الأسمدة الكيماوية ليعوضوا الخصوبة المفقودة، وهذه من مسببات السرطان، وقال: إن الطمي هو أساس عمار مصر، فكل عماراتها ومنشآتها من الطوب

المصنوع منه.

واستطرد قائلاً: إن دلتا مصر الخصبة والتي تضم معظم سكانها وأكثر حقولها مهددة بالغرق في البحر المتوسط؛ لأن رواسب الطمي كانت تحمي شواطئ الدلتا من التجريف والغرق، بل كانت تضيف إلى اليابسة المصرية كل عام أرضًا جديدة، فمن آلاف السنين كان النيل يصب في البحر عند منطقة القناطر الخيرية، ثم ظهرت كل ملايين أفدنة الدلتا الفائقة الخصوبة هدية مجانية ربانية من طمي الذيل، وكان من الممكن أن تمتد حدود الدلتا حتى جزيرة قبرص!! وما يخشى منه مستقبلاً أن يستعيد البحر المتوسط أملاكه المفقودة ويعود لاستردادها بعد اختفاء الطمي، ومن الممكن بل والمتوقع في المستقبل البعيد أن تصبح القاهرة عروس البحر المتوسط!!

إن اختفاء الطمي في مصر سوف يتسبب في فقدان خصوبة أرضها، بل وضعف صحة أبنائها! ويتبادر سؤال: هل يمكن الاستفادة من الطمي من دون الاستغناء عن السد العالي؟

.. الجواب: مستحيل؛ لأن ملايين الأطنان منه ترقد في قاع بحيرة السد.. المسماة ببحيرة ناصر وسوف يتراكم هذا الطمي حتى يسد البحيرة ويمنع تخزين المياه وينتهي دور السد العالي، والمتوقع حدوث ذلك بعد زهاء خمسمائة سنة.

ومن المعلومات المهمة بشأن الطمي، أنه ناتج عن إذابة السيول لصخور جبال الحبشة البازلتية والبركانية عمومًا.. من المعلوم أنها تتكون من طبقات، وذوبان كل منها يستغرق 150 سنة، وأن كل طبقة ينتج عنها طمي غرين) يحتوي على معادن يختلف تركيزها من طبقة لأخرى، فقد تحتوي واحدة على تركيز لمعدن الذهب، والأخرى على اليورانيوم أو الثوريوم وثالثة على الفضة وهكذا يحتوي طمي الذيل على كنوز ويبقى علينا مهمة البحث عنها.

ملحوظة حديثة من عندي: إن سد النهضة الأثيوبي الكارثة

التي ستحل على مصر، لن تحرم مصر من 12 مليار متر مكعبًا مياه سنويًا خلال فترة سنوات ملء بحيرة التخزين الأثيوبية فقط، بل وسيمنع الطمي تقريبًا عن السودان، ومن ثم عن مصر.

وبذكر هذه المياه الرائقة الخالية من الطمي التي تدفقت، وركز عليها شيخ مهندسي الري «علي فتحي» الذي حذر بشدة من خطورة ذلك بتفاقم ظاهرة النحر التي تهدد خزانات وقناطر النيل كلها بالسقوط، بل وتهدد شواطئ الدلتا، بل وأراضي الدلتا كلها بطغيان مياه البحر عليها.

وعلى حد تعبيره؛ فإن حركة المياه مثل «الشيال» لابد له أن يحمل الحقائب والأمتعة، وكذلك المياه الرائقة لابد وأن تحمل معها الأتربة والطمي، وإذا لم يتوافر فإنها تنحر قاع النهر لتحمل الطمي الذي يحمي وجوده أساسات الخزانات والكباري والقناطر ويرممها باستمرار، وبالتالي يحول دون سقوطها، أما بعد إقامة السد، فالخطر قادم وداهم.

وفجر المهندس «علي فتحي» قنبلة بقوله: إن لدى وزير الري الحالي المهندس عبد العظيم أبو العطا تقريرًا روسيًا يقرر أنهم لو كانوا أدركوا مدى خطورة النحر، ما أوصوا ببناء السد!!

ولكن الوزير أنكر تمامًا وجود هذا التقرير، وشن هجومًا على حملتي الصحفية في حديث لفهمي عمر كبير المذيعين واتهمها بأنها مغرضة وجاهلة، وكان ردي عليه: كيف تسم أقوال أستاذك شيخ المهندسين بالجهل؟!

وأصر علي فتحي على رأيه وأكد وجود التقرير الروسي!

وخلال الحملة الساخنة التي استمرت لأسابيع ستة أثار خبراء آخرون قضايا كثيرة كلها تسحب من رصيد السد ومنها تغيير خاصية مياه النيل بعد تخزينها في بحيرة ناصر، وكثرة تواجد العوالق والطحالب ورد النيل) وانسداد مواسير شبكة الري المغطى، برغم (روقان) المياه، ولم تكن تسدها مياه «الفيضان» وآخرون من تحدثوا عن تلوث مياه النيل بما يهدد صحة المصريين، وأوضحوا أن الفيضانات التي امتنعت تمامًا بعد السد كانت بمثابة «المكانس» التي

تكنس مجرى النيل كل سنة وتخلصه من سموم المصانع والمجاري التي تلقى في النيل!!

ملحوظة من عندي: رأيت بعينيَّ من خلال رحلة نهرية رتبتها لي شرطة المسطحات المائية جريمة بيئية وصحية شنعاء: في النيل عند منطقة «التبين» وجدت مواسير ضخمة تخرج من شقوق في ضفاف وجوانب النهر.. ورأيت هذه المواسير تلفظ من أفواهها سيول متدفقة من سوائل الصرف الصناعي الناجمة عن تشغيل مصانع الحديد والصلب والكوك والمطروقات والأسمنت وغيرها، وكلها تلقي بسمومها المهلكة في مجرى النيل، وتتراوح ألوانها ما بين الأسود والرمادي والأحمر والبنفسجي، وأكد لي ضابط الشرطة النهرية أن من بين هذه السوائل السيانيد والسيانور القاتلة، التي تكفي نقطة واحدة لإعدام فيل أو جمل، ولا يمكن لمرفق المياه تنقيتها؛ لأنها تندمج مع الماء، كما أزعجني بالقول أن منطقة التبين هذه مجرد بؤرة تلوث نهري من بين عشرات البؤر المنتشرة من قبلي إلى بحري وتلوث النيل لا بسوائل الصرف الصناعي، بل وبالصرف الصحي، وكان أن سألته: وماذا تفعلون؟ هل تكتفون بالفرجة وكفى؟! أجاب قائلاً: نحن ننفذ القانون، لمنع التلوث النهري، ولعلمك؛ فإن كل رؤساء الشركات الصناعية الملوثة للنيل، تم إحالتهم للقضاء، وصدرت ضدهم أحكام بالحبس؛ لأن الحكومة عندئذ أمام أمرين كلاهما مر؛ إما أن تنفذ القانون وتمنع تلوث النهر أو تغلق المصانع وتشرد آلاف العمال!! ويكون الاختيار الحتمي.. لا مفر من التلوث!

وقد قمت أنا بسؤال رؤساء المصانع: أليست هناك وسائل لتخليص هذه السوائل من السموم قبل صرفها؟ قالوا: نعم بأحواض ترسيب وطرق تتكلف الأموال الباهظة التي لا قِبل لنا بها!

«اللافت للنظر» أن هذه الجولة الصحفية النهرية كلفتني الكثير، فقد قررت أنا وأفراد أسرتي الامتناع عن الشرب من الحنفية وشراء صناديق المياه التي يسمونها معدنية، وما هي بمعدنية.. وكم ذا بمصر من المبكيات، لا المضحكات مع الاعتذار للشاعر

المتنبي ! !

والحق أقول في نهاية حديثي عن حملتي الصحفية عن السد العالي بمجلة الإذاعة والتليفزيون، وبحملة أخرى لاحقة بالأهرام، ذلت على إثرها جائزة الصحافة الأولى في التحقيقات الصحفية، أنني خرجت بعدة انطباعات هي:

1 - إن السد العالي مشروع عملاق يتحدى الطبيعة ومن يتحداها فلابد أن يتلقى منها ضربات مضادة تتمثل في الآثار السلبية الجانبية. قلت أو كثرت والمهم الاستعداد المسبق واللاحق لعلاجها والتقليل من تأثيراتها!

2 - وهذا إلى حد كبير لم يحدث بالنسبة للسد العالي؛ لأن وقت الانتهاء من بنائه تزامن، وللأسف مع مأساة الهزيمة العسكرية المؤلمة في 5 يونيو 1967م وتركز اهتمام مصر بالكامل لإعادة بناء الجيش والاستعداد للثأر من العدو الإسرائيلي وتحرير الأرض المحتلة في سيناء.

3 - شملت دراسات ما قبل إنشاء السد بالطبع معظم الآثار الجانبية التي أشرت إليها آنفًا، ولكن بعض العلماء والخبراء أكدوا أن مشروعًا عملاقًا يتحدى الطبيعة كهذا، لا يمكن الحكم على بعض الآثار التي لم تكن في الحسبان إلا بعد اكتمال البناء وبدء التشغيل.

4 - إضفاء صفة القدسية على المشروع وهيمنة الفكر الأمني الديكتاتوري الذي جعله توأمًا لأمجاد ثورة يوليو، جعل منه كائنًا مقدسًا من يخدشه بنقد، مجرد نقد، يزج به في غياهب السجن.. وبالتأكيد كان من الممكن تلافي الكثير من سلبياته في حال توافر مجتمع ينعم بالحرية ويمارس الديمقراطية!

5 - لا يمكن بالطبع إنكار الإيجابيات الرائعة للسد من حيث زيادة إيراد النيل بعدة مليارات من الأمتار المكعبة، وتوليد الكهرباء الرخيصة وتحويل ري حياض الوجه القبلي إلى دائم، واستصلاح مئات الآلاف من الأفدنة والتخلص، وإلى الأبد من أخطار الفيضانات المدمرة التي كانت ترهق مصر في بعض السنوات، ولعل الميزة

الكبرى للسد، ذلك البنك المائي ببحيرة ناصر الذي يقي مصر شرور تحاريق النيل حيث تكرر حدوث السنوات العجاف التي يشح فيها ماء النيل ولنا في قصة سيدنا يوسف وحكايات الشده المستنصرية الدروس والعبر، وثمة حقيقة لا يمكن إخفاءها؛ فقد أثبت السد العالي وجوده وأتى بكل ما أنفق عليه أثناء سنوات الجفاف التي لحقت بمصر في الثمانينيات من القرن الماضي، والتي أثرت سلبًا حتى على منابع النيل الإفريقية، بحمد الله، ثم بفضل السد لم تشعر مصر بأي أزمة بعد أن سحبت كل ما احتاجته من مياه الري والشرب حتى انتهت تلك السنوات العجاف التي استمرت حوالي عشر سنوات في الثمانينيات من القرن الماضي.

وأخيرًا.. لا نملك إلا القول: «الكمال لله تعالى وحده».

## ■■ سطور مهمة عن السد العالي

صاحب فكرة السد العالي ليس مهندسًا للري ولا خبير سدود عبقري، وإنما كان رجل من الإسكندرية يوناني متجنس بالجنسية المصرية اسمه «دانينوس» وكل مؤهلاته لا تزيد على شهادة التجارة المتوسطة {وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِۦٓ إِلَّا بِمَا شَآءَ} (البقرة: 255).

ولم يقتصر دوره على مجرد طرح فكرة خيالية، بل ظل يزور الموقع الذي حدده، وظل يرسم نماذج وخرائط وذكر كل شيء، حتى إن الخبراء الروس أكدوا أنهم لم يخرجوا كثيرًا عما قدمه دانينوس لهم، ولقد كافأه ناصر بعشرة آلاف جنيه، وقد أشهر إسلامه وتزوج مسلمة، ومات ودفن في مقابر المسلمين!

المهندس علي فتحي شيخ مهندسي الري الذي شن هجومًا شديدًا على ظاهرة الذحر الناجمة عن السد العالي هو شقيق المهندس حسن فتحي الذي أسس مدرسة العمارة بأسلوب القباب، وطبقت شهرته الآفاق..

وقد حذر علي فتحي بشدة من خطر سقوط كل المنشآت المقامة على النيل خلال مائتي سنة بسبب مشكلة النحر في قطاع النيل الناجمة عن بناء السد.

كلام المهندس عبد الخالق الشناوي: النيل قبل بناء السد، كانت فيضاناته تضيف إلى أرض مصر السوداء طبقة جديدة من الطمي ترفعها بمقدار واحد ملليمتر سنويًا.. وبذلك فلك أن تعلم أن المتر الواحد من الطمي ترفعها بمقدار واحد ملليمتر سنويًا.. وبذلك فلك أن تعلم أن المتر واحد من الطمي قد صنعه فيضان النيل خلال ألف سنة، وهذه الطبقة الملليمترية الطميية بطول وادي النيل المصري وعرضه تزود محاصيل العام كله بثروة سمادية معدنية ببولوجية طبيعية لا مثيل لها في أي سماء في العالم، ويقدر العلماء أن المعادن القيمة في طمي النيل الذي هو خلاصة جبال الحبشة البركانية التي تجرفها وتذيبها السيول تبلغ أكثر من مائة معدن، وثمة معادن أخرى يقف العلماء أمامها حائرين ويكتفون بوصفها بأنها غير معلومة – أن نون) ! !

جبال الحبشة تتكون من طبقات من الصخور البركانية تهطل عليها سيول الفيضان السنوية تنحر فيها حتى تذيب كل طبقاتها.. ويؤكد المهندس الشناوي أن صحة الإنسان المصري الذي تغذى على محاصيل تنمو بهذه العناصر الغذائية الرائعة الكامنة في الطمي سوف تتأثر سلبًا بعد امتناع الطمي وحرمان مصر من كنوز الخصب به.. ومما يفاقم من مشكلة الإنسان المصري الصحية، الإسراف في استخدام الأسمدة الكيماوية لتعويض فقر الأرض، الأمر الذي يهدد بانتشار الأورام والأنيميا وتسمم الدم وضعف المناعة! !

عودة إلى موضوع المناخ السياسي الذي كان يحيط بعملية بناء السد العالي:

.. وأكرر القول: إن صاحب فكرة إنشاء السد العالي كان يونانيًا ولم يحصل إلا على شهادة التجارة المتوسطة، ولطالما سخر منه الصحفيون في مدينة الإسكندرية وتندروا عليه في جلساتهم

وسهراتهم، ولطالما خرج مطرودًا شر طرده من مكتب وزير الري (الأشغال) بالقاهرة، ومع ذلك □يؤتي الحكمة من يشاء» بهر الروس برأيه وبنظريته الهندسية التي بنوا عليها كل تفاصيل المشروع فيما بعد، وكل ما قلت قد يبرر الرأي بأن افتقاد الديمقراطية مع حكم ناصر قد أضر بناء السد، أو قد يكون قد حرم السد من آراء وأفكار أخرى كان من الممكن أن يتفادى بها تلك الآثار الجانبية الفادحة.

إن سيدنا يوسف (\) أنقذ مصر من المجاعة وواجه سنوات الجفاف العجاف التي ضربت مصر في عهده بفكرة ربانية لم تكلف مصر أية تكاليف باهظة لإنشاء سدود أو قناطر، وهي تقليد النمل الذي يخزن قوته في الصيف ليطعم منه في الشتاء، لقد أوصى سيدنا يوسف الملك كما نعلم بتخزين القمح بسنابله □حتى لا يفسد» في المخازن أبان سنوات الفيضانات الغزيرة المياه، ثم أطعم بها مصر، بل والشام في السنوات العجاف، وبالطبع لا أنصح بتكرار ذلك حاليًا، ولكني أضرب مجرد مثال على ثراء الفكر المتاح المبدع.

ماذا لو كانت فكرة مشروع السد قد طرحت على البرلمان وعلى الأحزاب لو كانت موجودة) وعلى المجالس العلمية، وعلى المصريين بالخارج، بل وعلى الطلبة في المدارس فكل حين نقرأ عن اختراعات مثيرة لطلاب في الثانوية العامة!!) قد يقترح أحد شق فرع غربي يبدأ من خزان أسوان ليلقي بمياه الفيضانات الزائدة في الصحراء وغمرها بالطمي وزراعتها موسميًا، إضافة إلى تغذيتها لخزان المياه الجوفية الذي يمكن استغلاله بالآبار!

قد يقترح أحد مثل علي فتحي أن يفتح السد وتمرِّر مياه الفيضانات حتى نتفادى ظاهرة النحر المدمرة ولا نخسر الطمي.. لحم أكتاف مصر – على حد تعبير عبد الخالق الشناوي – ويكتفي دور السد على التخزين السنوي فقط لا القرني، كما صرح لي بالضبط!!

قد يقترح أحد إنشاء فرع غربي كذلك للنيل من عند أسوان يصب

مياه الفيضانات في منخفض القطارة لتعمير الصحراء الغربية وتغذية خزانها الجوفي وتعمير الساحل الشمالي الغربي الذي يعاني من العطش!

قد يقترح أحد توفير أموال بناء السد لإنشاء محطة نووية تعذب ماء البحر وتولد الكهرباء.. قد يقترح أحد الاكتفاء بالتعلية الثالثة لخزان أسوان لتخزين خمسة مليارات متر مكعب فقط بدلاً من حبس مارد 170 مليار أو أكثر م3 من المياه في قمقم السد الذي إذا انفتح دمر البلاد والعباد!

وقد يقترح أحد ما لا يخطر على بال أحد من خلق الله! ولكن الذي حدث هو أن كل من يصوب إلى السد العالي سهم نقد واحد يصبح من أعداء الثورة وعميلاً لزبانية الثورة المضادة الرجعية الشريرة... إلخ، حتى تحول السد إلى صنم هبل أو اللات والعزى.

وثمة ظاهرة رصدتها أثناء حملتي عن السد سواء بمجلة الإذاعة والتليفزيون أو بالأهرام، أن علماء الري الذين يتقلدون مناصب ولا يزالون بالخدمة في وظائفهم الحكومية يستميتون في الدفاع عن السد ولا يرون فيه ثغرة واحدة، والعكس مع من هم على المعاش أو بعيدًا عن الحكومة، وكانت تلك مشكلة واجهتني عند الكتابة وكادت تشككني حتى في بوصلتي التي أمسكت بها عند بدء حملتي الأولى وهي الاكتفاء بآراء العلماء.. والعلماء فقط!!

## ■ «مصر التي في خاطري»

### أول وثيقة علمية وعملية شاملة لمشروع توشكى

## بوابة مصر للقرن الحادي والعشرين

عنوان كتاب يقع في أكثر من 300 صفحة ألفته بمشاركة مع نفس الزميلة، وصدر تتويجًا لجهود مكثفة ومتعمقة لمدة عامين.. لمتابعة ورصد وتقييم لمشروع أعلن عنه باعتباره يهدف إلى إقامة دلتا جديدة بجنوب الوادي تزيد 17 مرة على حجم دلتا شمال الوادي التي تحتل 1.5% فقط من خريطة مصر، وقد ضاقت صفحات «مصر الخضراء» الأسبوعية عن تغطيتها صحفيًا منذ أن انطلقت شرارة هذا المشروع الذي حمل اسم «مشروع توشكى»، فصدر بالتوازي معها ملحقًا شهريًا من عدة صفحات حمل اسم «مصر التي في خاطري»، وقد ولد هذا الاسم حينما كانت مكبرات الصوت في يوم 9 من يناير 1997م يوم أن أعطى مبارك إشارة البدء في تنفيذ المشروع تصدح بصوت كوكب الشرق وهي تشدو بقصيدة الشاعر أحمد رامي «مصر التي في خاطري وفي دمي، أحبها من كل روحي ودمي، أحبها لظلها الظليل، بين المروج الخضر والنخيل».

وفي عام 1998م تم جمع كل معلومات هذا الملحق الشهري في كتاب من 300 صفحة يحمل نفس الاسم كما ذكرت آنفًا.

ومن دون أدنى مبالغة، فقد استغرقتني إلى حد كبير كل وقائع وأحداث وتطورات وإنجازات مشروع توشكى، ولا أخفي مدى حماستي لتغطية كل صغيرة وكبيرة فيه، حيث كان ولا يزال أمل تعمير وتخضير المساحة المهجورة على خريطة مصر، والتي تزيد على 92% عنها، يراودني.. وكم كانت حسرتي وأنا أستقل الطائرة إلى أسوان لتغطية بناء السد العالي، وأشاهد الوادي مجرد خيط أخضر وسط رداء أصفر لا نهائي وكم من الرحلات المضنية التي قمت بها في طول صحارينا وعرضها مع خبراء وعلماء من القصير وسفاجا ومناطق لا أذكر أسماءها في الصحراء الشرقية، إلى معظم فيافي الصحراء الغربية بدءًا من الواحات البحرية، حتى الفرافرة وغرب الموهوب، والداخلة والخارجة في جولات متفرقة رافقت فيها المهندس إبراهيم شكري،

والمهندس حسب الله الكفراوي، وكانت حواراتي وأسئلتي تقرع وبشدة آذان المسئولين والخبراء بحثًا عن حل لشفرة صحارينا التي لا آمل في خروج المصريين من شرنقة واديهم الأخضر الذي تزاحموا عليه كتزاحم النمل على قطعة السكر، ولم تخرج آراء هؤلاء الخبراء والعلماء عن وسيلة واحدة لغزو الصحراء شرقًا وغربًا وهي البحث عن المياه الجوفية بكل السبل وتفجير مياهها العذبة لإقامة مجتمعات سكانية حضارية تسحب من رصيد سكان الوادي والدلتا، بعد استصلاح مئات الآلاف من الأفدنة وزراعتها بشتى المحاصيل والأشجار، ولتطور الصحراء، خاصة الغربية من جديد سلة الغذاء لكل مصر، بل ولأوروبا كما كانت في العصر الروماني، وكم من الآثار القديمة لا تزال رابضة تشهد بذلك.. وأذكر أن أحد قادة مدرسة الري المصرية المتخصص في المياه الجوفية هو المهندس محمد علي عزت وكيل وزارة الري) عام 1980م كان يعلق آمالاً كبيرة على واحة الفرافرة التي تكفي مياهها الجوفية لري أكثر من نصف مليون فدان، وأذكر قوله: إذا اعتبرنا الخزان الجوفي بالصحراء الغربية كلها أنبوبة غاز؛ فإن (الفوذية) هي الفرافرة، حيث يكفي البئر الواحد لري ألف فدان ري سطحي بالغمر).

وكان يراهن بشدة على غرب الموهوب، والداخلة في ثراء المياه الجوفية، ويقلل من شأن الخارجة، برغم أنها العاصمة وتزدحم بالسكان، كما شدد كثيرًا على أهمية منطقة العوينات في أقصى الجنوب الغربي للوادي الجديد، والتي كشفت عن كنوز مياهها الجوفية العذبة شركة بترول كانت تحفر في العمق السحيق لاستخراج النفط؛ فتدفقت شلالات المياه، وكان يتوقع أن تروي هذه المياه أكثر من 300 ألف فدان وكل هذه المياه المتكنزة تكمن فيما يسمى بخزان الحجر الرملي النوبي، وكان ثمة شبه إجماع من الخبراء على أن هذه المياه رغم غزارتها، بل وتدفقها إلى أعلى ذاتيًا من دون ضخ إلى ارتفاع 150 مترًا، كما رأيت في الفرافرة، غير متجددة، وأنها قد يجف معينها خلال 50 أو 100 أو 200 سنة، ومن شدة فرح وحماس المسئولين بمحافظة الوادي

الجديد للفرافرة، كان سكرتيرها العام يحاول أن يقنعني بأن أتبنى حملة صحفية تنادي بتشييد عاصمة جديدة لمصر على أرضها بدلاً من القاهرة، وإذا كان ثمة إجماع على ضرورة استخدام هذه الكنوز المائية الجوفية في توسيع الرقعة الزراعية وإضافة مليون فدان مزروعة جديدة؛ فإن شيخ الجيولوجيين المصريين أ. د/ رشدي سعيد، أوضح لي أثناء حوار لي معه بمنزله المطل على نيل المعادي بالقاهرة أنه يضن على هذه المياه الجوفية غير المؤكد تجديدها أن نهدرها في الزراعة، ولما أبديت دهشتي الشديدة لهذا الرأي الذي لم أسمع مثله من قبل، قال: نعم، وأؤكد على ذلك؛ لأن الزراعة بالوعة للمياه، يكفي أن أذكرك بأن رصيد مصر المائي (55.5 مليارم3) تستهلك الزراعة 85% منه، وقيمة ما نزرعه أقل من قيمة مياه الذيل العذبة التي لا مصدر لنا تقريبًا إلا سواها، وكثيرًا ما نسمع مقولة أن نقطة الماء العذب أثمن من نقطة النفط!

وأطلب من شيخ الجيولوجيين توضيحًا أعم وأكبر وأسأله: وماذا نفعل بمياهنا الجوفية؟ هل نشربها؟ هل نصدرها؟ هل نخزنها في مكانها بجوف الأرض؟ أجاب: إن رأيي هذا ليس ابن اللحظة! بل أعددت دراسة توضح ضرورة استخدامها في إقامة مدن ومجتمعات عمرانية حديثة صناعية وتعدينية، وسألت: ماذا تقصد بتعدينية؟

قال: لعلمك الصحراء الغربية والشرقية تمتلئ بمناجم قصدير ونحاس وذهب وفضة وفوسفات و.. و... إلخ، وبمناطق محاجر بها أندر أنواع الرخام والجرانيت، ومشكلة هذه البؤر التعدينية أنها بعيدة جدًا عن العمران وعن السكان، فلا يتم استغلالها لارتفاع تكلفة استخراج المعدن بما قد يفوق قيمته، أما مع إقامة المجتمعات العمرانية؛ فالأمر مختلف تمامًا حينئذ، وسوف تكفي المياه الجوفية الغزيرة في استخدامها لأغراض الشرب والنظافة والصناعة، وإقامة صوبات لزراعة الخضر والبقول، مع ترشيد منضبط لريها، ثم استغلال الصرف الصحي لهذه المدن الصغيرة، والمجتمعات الحضارية المقامة في زراعة غابات خشبية

تقيها غوائل الأتربة والعواصف وزحف كثبان الرمال، وسوف تغنينا هذه الغابات عن استيراد الأخشاب، بل والورق، وستوفر لنا الملايين من العملات الصعبة!

قلت: ولا تنسى أهمية هذه المجتمعات الجديدة في سحب البساط تحت ظاهرة الزحام والتكدس الخانق الذي تعاني منه مدن وقرى الوادي والدلتا. قال: وكيف أنسى ذلك؟ إنه الهدف الأول لدراستي؛ فأنا أطالب الدولة أن تقوم بعملية جراحية خطيرة وجريئة لنقل مصانع ومنشآت بأكملها من أماكنها المختنقة بالوادي والدلتا إلى مناطق ينابيع المياه الجوفية بجنوب مطروح وبواحات الوادي الجديد، وعلى مدى عشرين أو حتى خمسين عامًا سنجد أن خريطة مصر قد تبدلت وتغيرت!

انتهت كلمات د. رشدي سعيد، وأنوه إلى أن شيخ الجيولوجيين لم يكن يتحدث من فراغ؛ فقد بدأ بنفسه وانتقل بأسرته إلى الخارجة وأقام مزرعة وبنى بيتًا، وأقام عدة سنوات هناك.

## الانطباع الأول عن توشكى

وعودة إلى مشروع جنوب الوادي (توشكى)، وأبدأ بانطباعاتي الذاتية؛ فقد صدمتني بداية معلومات أولية عنه تشير إلى إقامة محطة رفع عملاقة على بحيرة ناصر، لنقل 5.5 مليارم3 سنويًا إلى ترعة أو قناة غير مبطنة (مكشوفة)، وترعة الشيخ زايد، بطول 72 كيلومترًا لري مئات الآلاف من الأفدنة، بل وذهلت حينما سمعت من د. الجنزوري، أن القناة سوف تمتد إلى واحة باريس بالخارجة على بُعد 310 كيلومتر.. ولم يكن انطباعي هذا ووحشتي تلك من وعي شخصي فلست مؤهلاً لذلك، كل ما هنالك أن حواراتي مع مسئولي وخبراء الري أثناء إعدادي لحملتي الصحفية عن السد العالي في بداية عام 1976م بمجلة الإذاعة والتليفزيون أكدوا لي أنه من المتعذر للغاية لمصر أن تفرط في متر مكعب واحد من بحيرة ناصر لإقامة أية مستوطنات زراعية أو تجمعات سكانية حولها؛ لأنها بمثابة البنك المائي المركزي لكل حقولها التي تحتل مساحة أكثر من سبعة ملايين فدان تستهلك

85% من مياه البحيرة عبر السد العالي والباقي لتلبية احتياجات الشرب والصناعة والمعيشة في 26 محافظة على أرض المحروسة، وأن نصيب مصر من مياه النيل (55.5 مليارم3) لا يكفي مطلقًا، والأمل معقود لزيادته في إنجاز مشروع جونجلي بجنوب السودان أو نهر الكونغو أو إعادة استخدام مياه الصرف الزراعي والصحي بعد معالجتها ثلاثيًا، وفي ترشيد استخدام المياه بوسائل الري الحديثة وبتقليص زراعة المحاصيل الشرهة للمياه كالأرز والقصب، وبالتوسع في حفر الآبار الارتوازية إلى جوار الوادي والدلتا أو في أعماق الصحاري الغربية، وأكدوا أن أقصى طموحاتهم تكمن في مد ترعة السلام إلى سيناء لتعميرها وزراعة آلاف الأفدنة بها حتى تكون حائط صد بشري وحضاري أمام أية أطماع خارجية معادية.. وأمام كل هذه التحفظات والمخاوف، كيف نفرط في 5.5 مليار م3 وننفق عشرة مليارات جنيه في إنشاء محطة الرفع وحفر الترعة، وكم ستكون التكلفة إذا فكرنا في مد الخارجة بماء بحيرة ناصر، بالتأكيد سترتفع التكلفة إلى عشرات، بل مئات المليارات ولن تكفي 20 أو 30 مليار م3 لترعة طولها أكثر من 300 كيلومتر، وكيف سيكون حال البخر في منطقة من أشد مناطق العالم حرارة وجفافًا، وأظن أنني سمعت تصريحًا للدكتور فاروق الباز بأن نسبة البخر في أسوان لا تقل عن 15%.

ولقد توجهت بهذه المخاوف كلها للمسئولين عن مشروع توشكى، فأكدوا وأكدوا وأكدوا أن ثمة دراسات مستفيضة ظلت تعد لسنوات سابقة أسهم فيها خبراء وعلماء مصر، بل والعالم، وكلها تؤكد نجاعة المشروع وروعة جدواه، وبأنه سيخلق دلتا جديدة تفوق دلتا النيل الراهنة 17 مرة، كما سأعرض ذلك تفصيلاً، وأنا كصحفي أمين ومسئول أمام الرأي العام لا أملك إلا الالتزام الدقيق بكل ما يصدر عن العلماء والخبراء والمسئولين بكل دقة وأمانة واحترام كامل لكل ما يصدر عن العلم والعلماء ومراكز البحوث العلمية وفي تغطيتي الطويلة والمكثفة لمشروع توشكى الذي منحته كما ذكرت كل حماس ومداد قلمي بعد أن انهالت على مكتبي

دراسات وأبحاث من مراكز بحوث وزارات الري والزراعة، والإسكان والتخطيط، ولم أكتف بذلك بل ولجأت إلى دراسات البنك الدولي التي لا أظن أنها تخضع لسيطرة السلطة المصرية وقمت بعرضها كاملة في □مصر الخضراء وملحقها الشهري مصر التي في خاطري)» إلى أن جمعتها في كتاب – كما ذكرت آنفًا.

## تسييس العلم

ولكن ثمة غُصة أخذت وما زالت تنتاب حلقي الصحفي أذكرها وبكل أسف وهي تتعلق بظاهرة لعلها لا تحدث إلا في أقطار العالم الثالث، ألا وهي تأرجح وتذبذب آراء كثير من الأكاديميين والعلماء والخبراء مع الموجات السياسية صعودًا وهبوطًا، يمينًا أو يسارًا.. أذكر ذلك بكل ألم وحسرة حينما نشرت حملة السد العالي ما له وما عليه □بمجلة الإذاعة والتليفزيون» كما ذكرت آنفًا، وقد وضعت لقلمي □بوصلة» لم أحد عنها وهي الالتزام الكامل والدقيق بآراء العلماء والخبراء والمسئولين المختصين فقط ودون غيرهم، وذلك بعد أن رصدت ورصد غيري أن السد العالي قد تم □ت س ي ي س هـ» تسييسه)، فالكُتَّاب الماركسيين قدسوه؛ لأن من بناه هو الاتحاد السوفييتي، والناصريون نفس الشيء؛ لأن من بناه هو عبدالناصر، وأعداء عبدالناصر قللوا من شأنه وتمنوا زواله، وترتيبًا على ذلك التزم قلمي بالبوصلة العلمية لا السياسية.. أو غيرها، وأذكر أن أحد الخبراء طلب مني سؤال الفلاح عن أثر غياب طمي الفيضان عن حقله بعد بناء السد.. رفضت وسألني عن السبب، فقلت: لأنني عاهدت قلمي ألا يستقي معلومة إلا من علماء وخبراء، فرد عليَّ قائلاً: حسنًا واسأل الفلاح؛ لأنه بخبرة سبعة آلاف سنة يعتبر عالم وخبير.. ووافقته على هذا الرأي، ولكني لم أعمل به.. لم أسأل الفلاح وقد أكون مخطئًا، وكم كان شعوري بالفخر حينما أتى لي صحفي فرنسي من مجلة الباري ماتش ليجري معي حديثًا عن السد العالي بعد انتهائي من نشر سلسلة حلقات عنه على مدى ستة أسابيع، وأخبرني بتقدير مجلته لها، ولما سألته عن السبب قال بالنص: لأن تحقيقاتك التي ترجمناها إلى الفرنسية كل مصادرها علمية،

وابتعدت عن السياسة!

وأرجع إلى الظاهرة التي آلمتني وهي أنني لمست وأنا أحاول أن أحصي سلبيات السد العالي بجانب إيجابياته □جملة اعتراضية: تاريخ تلك التحقيقات كان أوائل عام 1976م، أي بعد وفاة ناصر بست سنوات، فلم يكن لكائن من كان أن ينتقد السد ولو بكلمة واحدة وإلا فمصيره معروف، ومكانه محجوز وراء الشمس!!».

لمست - برغم مساحة حرية النشر والتعبير النسبية التي كانت متاحة في عهد السادات - أن الخبير أو العالم أو المسئول الذي لم يزل في وظيفته الحكومية، يتردد كثيرًا قبل أن يعبر عن آرائه كاملة، بعكس من أحيل منهم إلى المعاش أو التحق بعمل خاص أو غير حكومي - إلا من رحم ربي!!.

وعودة إلى موضوعنا الأصلي توشكى) أقول: إن القاعدة لم تشذ؛ فالمسئول الذي كان يقول بانفعال: على جثتي التفريط في متر مكعب واحد من بحيرة ناصر لإقامة أي تجمعات سكانية زراعية على شواطئها، لأهالي النوبة فقبائل أسوان.. بمنطق أنها بنك الماء الوحيد الذي لا يسمح للسحب من رصيده إلا لمزارعي مصر من أسوان حتى رشيد، قد تحول بزاوية 180 درجة مئوية بعد أن أعلن مبارك إشارة البدء في المشروع في 9/ 1/ 1997م، وتم حشد الميديا المصرية كلها للتبشير □بجنة عدن» التي سوف تنشق عنها أرض دلتا مبارك الجديدة التي تعادل 17 مرة حجم دلتا النيل، دلتا مبارك هي سد ناصر العالي، كما كانت المدن الجديدة هي سد السادات العالي، وهلمَّ جرا!!

## الصحافة والتخصص

وأطرح السؤال: هل بمقدور أي صحفي أن يكذِّب علماء وخبراء اجتمعوا تقريبًا على رأي واحد؟ خاصة إذا كان هذا الصحفي، مثل معظم صحفيين مصر من غير المتخصصين؟

الإجابة بالتأكيد بالنفي!

حتى من يمكن أن تطلق عليه صحفي متخصص ستجد أنه

صحفي سياسي مثلاً؛ فهل هذا تخصص؟ إننا نراه يكتب في كل ما يتعلق بسياسة بلده وإقليمه الدولي، وقارته، وكل قارات العالم! فهل هذا تخصص؟

وسوف نتحفظ كثيرًا على هذا الوصف إذا علمنا أن بالصحف العالمية، صحفي سياسي متخصص في شرق أوروبا، أو غرب أفريقيا، أو جنوب آسيا، أو حلف الأطلنطي أو القارة اللاتينية وهكذا!.

وبنفس المقياس سنتحدث عن الصحفي العلمي أو الاقتصادي، أو البيئي، أو الزراعي... إلخ!.

لقد كتبت أنا قرابة 15 عامًا في وسائل الري والزراعة، في جريدة التعاون الزراعي وفي مجلة «الإذاعة» وفي «الأهرام»، فهل يمكن لي الادعاء بأني صحفي زراعي؟

هل كان بمقدوري أن أشكك في مشروع الوادي الجديد الاسم الذي أطلقه ناصر على منطقة الواحات بالصحراء الغربية) الذي أعلن مسئولو الزراعة والري في حقبة الستينيات أن مياهه الجوفية كافية لري أربعة أو خمسة ملايين فدان، وتم حفر عشرات الآبار العميقة (1200 متر عمق)، وأنفقت الدولة المليارات وتمت تعبئة كل أجهزة الإعلام وأوراق الصحف، فلم تتسع رقعة المنطقة الزراعية سوى 50 ألف فدان من 16.5 ألف فدان كانت تزرع منذ عهد الفراعنة إلى عام 1970م حتى وفاة ناصر!.

وثمة قضية أخطر من التخصص، فحتى لو كنت صحفيًا متخصصًا في شئون الموارد المائية والري وأنا أغطي حدث بناء السد العالي، هل كان بمقدوري في ظل حكم يقدس الرأي الواحد والزعيم الأوحد والحزب الواحد، ولا صوت يعلو على صوت السد العالي.. أن أسجل رأيًا لشيخ علماء الري المهندس «علي فتحي» الذي صرَّح لي به بعد 6 سنوات من وفاة ناصر بأن في داخل درج وزير الري المهندس عبدالعظيم أبو العطا تقريرًا روسيًا علميًا يقول بأن آثار السد الجانبية لم تكن تعرف على حقيقتها مهما بلغت دقة تقديراتها إلا بعد الشروع في بنائه، وأن أخطر ما

اكتشفناه الخسائر الجسيمة التي لا يمكن للمصريين تحملها، والخاصة بما يترتب عن حجز الفيضانات بما تحويه من الطمي، من تدفق مياه النيل صافية رائقة في مجراه، الأمر الذي ترتب عليه من نحر شديد في عمق النهر يهدد كل السدود والقناطر والكباري بالسقوط، كما يهدد بالتهام البحر تدريجيًا لشواطئ الدلتا..

واختتم التقرير الروسي بقوله: لو كنا نعلم مدى خطورة ظاهرة البخر هذه، ما كنا بدأنا أصلاً في بناء السد!!!

قنبلة فجرها شيخ خبراء الري وأحدثت دويًا شديدًا.. ولم يخرج الوزير التقرير من درج مكتبه، ولم يحاكم أستاذه علي فتحي.. الذي تربى على يديه بكلية الهندسة!

وتوالت الأعوام لنقرأ أخبارًا عن تآكل شواطئ الدلتا ويعزي السبب لعوامل الاحتباس الحراري والتغير الجفافي!! وعن إعادة بناء قناطر تتوسط النيل وغيرها ولم يذكر أن السبب هو النحر!!

## ■■ تضارب في الأرقام

والآن وأنا أكتب هذا الفصل في 18/ 6/ 2016م يبدو أن القدر على موعد مع ما أكتب؛ فقد صرح وزير الموارد المائية والري بما يعتبر صدمة لمشروع طموح مليوني لاستصلاح الصحراء، حيث أعلن الوزير أن مساحته تقلصت إلى 600 ألف فدان فقط، أي بما يوازي 40% فقط من مساحته المعلنة، علمًا بأن المشروع يستهدف أصلاً أربعة ملايين فدان، وكان السبب دراسات أكدت أن المخزون الجوفي من المياه العذبة تحول تصرفاته دون ري المساحة المستهدفة، ويقفز السؤال المنطقي، وإن كانت الدراسات قبل الإعلان عن المشروع الذي سبق طموحه السياسي واقعه الجيولوجي؟ ومن يتابع تصريحات وزارة الزراعة يجدها متضاربة مع تصريحات وزارة الري، التي ينخفض تفاؤلها ويعلو فتعلن في آن آخر اكتشاف مخزون جوفي بمنطقة الساحل

الشمالي يكفي لزراعة سبعة ملايين فدان!! ثم برغم دراسات استكشافية سبقت للمنطقة منذ ثلاثين عامًا أكدت أن ملوحة مياهها الجوفية 9000 جزء في المليون بما لا يصلح لا للزراعة ولا للشرب!

وعودة إلى موضوع الوادي الجديد، مشروع ناصر لاستصلاح ملايين الأفدنة على مخزون المياه الجوفية الذي أعلن آنئذ أنه نهر نيل آخر تحت الرمال؛ فقد اصطدم بالواقع الجيولوجي المر، ولم تثمر كل جهود وأموال هيئة تعمير الصحاري عن استصلاح سوى خمسين ألف فدان فقط لا أربعة ملايين!!

وفي عهد مبارك اعتمد مشروعه الجديد «توشكى» مباشرة على نهر النيل، وأنفق المليارات على إقامة أكبر محطة رفع لضخ مياه بحيرة ناصر بقدرة 5.5 مليارم3 سنويًا لتغذية ترعة أو قناة زايد لاستصلاح وري 540 ألف فدان على ضفتيها، وانهمرت الدراسات التي تحركها عنتريات السياسة لتؤكد خصوبة التربة ووفرة المياه، بل وتبشر بمد الترعة حتى واحة باريس بالخارجة، أما عن الدراسات السابقة التي حذرت من المساس بمتر مكعب واحد من مياه البحيرة التي يؤثر السحب منها على إنتاج كهرباء السد، والتي لا تكفي أصلاً لري الـ 8 ملايين فدان، والتي تتعرض لسنوات شح كثيرة، تقلل من نصيبه المائي إلى 35 مليار متر مكعب، بدلاً من 55.5 مليارم3؛ فقد ذهبت بقدرة قادر أدراج الرياح، أدراج السياسة التي ما دخلت في شيء إلا أفسدته كما قال الشيخ محمد عبده ولعلي لا أكون مخطئًا)!

وثمة ملاحظة صادمة؛ فعند الإعلان عن أراضي المشروع المليوني الطموح الذي أصبح مشروع الـ 600 ألف فدان شملت الأراضي المعروضة للبيع لزراعتها على آبار جوفية تم حفرها أراضي في منطقة المغرة بالصحراء الغربية وبمنطقة الفرافرة، كما شملت أراضي بتوشكى وأفاجأ بأنها تروى بالآبار.. نعم بالآبار وهي مساحة محدودة حيث البئر لا يروي سوى 200 فدان والسؤال: أين ذهبت الـ 540 ألف فدان المروية بماء بحيرة ناصر، وأين محطة الرفع بمضخاتها العملاقة، وأين ترعة زايد،

لماذا لم يطرح فدان واحد منها للبيع؟ وأين ذهبت مليارات الجنيهات التي أنفقت لإنجاز المشروع الذي يبدو أنه تنحى عن خريطة مصر، يوم تنحى مبارك في عام 2011م عن حكم مصر!!

## ١٢ نقداً لتوشكى

وثمة سؤال قد يوجهه من يقرأ كل ما كتبت: في مواجهة الانتقادات والتحفظات التي وجهت لمشروع توشكى، لماذا لم تواجه بها أي مسئول؟

وإجابتي كالآتي:

لم تخل صفحات الملحق الشهري لصفحات مصر الخضراء الذي حمل اسم «مصر التي في خاطري» من أسئلة بلغت 12 سؤالاً أجابت عنها رسميًا وزارة الأشغال الموارد المائية والري) تم نشرها بالملحق، كما نشرت بالكتاب الذي يحمل نفس الاسم.. في فصل كامل بعنوان «توشكى تدافع عن نفسها» من 35 صفحة، ويمكن الرجوع إليه من ص 94 - 119)، وقد دارت نقاط النقد الـ 12 حول:

1- دراسات المشروع لم تكن كافية.

2- القرار السياسي سبق الفني.

3- لم تبرز فكرة المشروع بعد ارتفاع فيضان 1996م، الأمر الذي لا يتكرر بالضرورة.

4- لماذا لم يبدأ المشروع إلا بعد افتتاح مبارك لمفيض توشكى في 15/ 10/ 1996م.

5- كيف ينفذ المشروع مع نسبة بخر شديدة تهدد بهدر المياه، ولماذا لا يستعاض عن الترعة بأنابيب؟

6- لماذا تحفر ترعة بطول 67 كيلو متر تمتد من البحيرة، ولماذا لا تؤخذ المياه من النيل؟

7- حصة الترعة من المياه، والتي تقدر بـ 5.5 مليارم3، ألا تؤثر على أراضي الوادي القديم والدلتا وترعة السلام؟

8- أليس واردًا أن تعترض بعض دول حوض النيل على المشروع وتحاول عرقلته بمشروعات ري مضادة تؤثر على حصة مصر من المياه؟

9- أثير أن مدرسة الري العريقة سبق أن عارضت عام 1970م فكرة هذا المشروع، على اعتبار أنه يأخذ من بحيرة ناصر، وأن حصة مصر تؤخذ من خلف السد العالي ما صحة ذلك؟

10- لماذا نذهب إلى صحراء نائية ونشق ترعة طويلة وننشئ محطة رفع ضخمة، بينما توجد ملايين الأفدنة الصالحة للزراعة والمتاخمة للوادي والدلتا؟ وأذكر أن د. البهي عيسوي عميد الجيولوجيين قال لي: ألم يكن من الأفضل شق قناة صغيرة من النيل لزراعة وادي قنا الذي مساحة 500 ألف فدان؟

11- ألا يؤثر سحب خمسة مليارات م3 من البحيرة على خفض أكثر من ربع إنتاج السد من الكهرباء؟

12- يقال: إن محطة الرفع ستوضع على منسوب 145 وأقصى منسوب للسعة المعينة للسد العالي هو 147، وذلك يؤدي إلى توقف محطة الكهرباء، الأمر الذي سوف يمنع وصول الكهرباء إلى محطة الترعة ويوقف المشروع.. ألم يؤخذ ذلك في الاعتبار وفي الدراسات؟

ولم تترك وزارة الأشغال شاردة ولا واردة في هذه الأسئلة إلا وأجابت عليها سردًا وتفصيلاً ونُشرت الإجابات كما ذكرت آنفًا على 35 صفحة بكتابي عن توشكى، وكلها «تبصم بالعشرة» - كما يقال - على أن مشروع توشكى لا يأتيه العوار أو الخطأ من بين يديه ولا من خلفه!!

وكان ما كان، حشدت مصر كل عقول خبرائها وعلمائها، وآلاتها العملاقة الهادرة ومليارتها العديدة وأجهزة إعلامها وصفحات

صحفها، وعلى مدى سنوات لمعت الأضواء وارتفع الضجيج السياسي والإعلامي الذي شاركت في كل فعالياته، ثم فتر الحماس رويدًا رويدًا حتى وصل قطار توشكى إلى 25 يناير 2011م فمضى ولم يعد!!

وبالإشارة إلى إجابات مسئولي وزارة الأشغال، فمن المتعذر تمامًا نشرها هنا لإسهابها الشديد، وكنت أنوي عدم نشرها والاكتفاء بذكر المصدر الذي يرجع إليه أي مهتم أو باحث ولقد ذكرته آنفًا، وفعلت أخيرًا مجرد نشر عناوينها وأبرز وأهم ما فيها وفي أسطر قليلة!

بالإشارة إلى السؤال الأول:

شملت الدراسات استكمال الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية بالاستعانة بالأقمار الصناعية، ودراسات زراعية لعمل تصنيف للتربة ودراسات ميترولوجية لتحديد الاحتياجات المائية وتشمل درجات الحرارة وكمية الأمطار، ودراسات جيولوجية وجيوفيزيقية ولميكانيكا التربة على مسار الترعة ودراسات هيدروليكية تتعلق بتعميم القطاع المائي للتربة الرئيسية ولتوفير وتدبير المياه اللازمة للمشروع ودراسات تنفيذية وتعاقدية.. ويوجد لدى الوزارة كم هائل وضخم من الدراسات المثالية للمشروع تمت خلال الستينيات والسبعينيات والثمانينيات تحتاج لأيام للاطلاع عليها، وبالإشارة إلى السؤال الثاني:

يكفي ذكر المجهودات المكثفة لتلك الدراسات ليتضح أن القرار الفني سبق القرار السياسي الذي أعلن في 15/ 3/ 1996م بأكثر من عشرين سنة، بل يمكن القول بأن المشروع قتل بحثًا منذ عام 63 وحتى 96.

وردًا على السؤال الثالث:

أقر المشروع بجلسة مجلس الوزراء 24/ 1/ 1996م، وفيضان النيل في أول أغسطس.. ومحطة الرفع صممت بحيث تعمل على أدنى منسوب (147.5)، وأعلى منسوب (178)،

وبالتالي لا دخل لها بالفيضان.

وردًا على السؤال الرابع:

كما ذكرنا أن قرار بدء العمل في المشروع كان في 24/ 1/ 1996م.

وردًا على السؤال الخامس:

كل الدراسات التي أجريت منذ إنشاء البحيرة وعلى مدار 30 سنة أكدت أن نسبة البخر لا تتعدى 2 في الألف لا 40% كما قيل!!

وردًا على السؤال السادس:

الاعتراض الخاص بالمسارات واختيار مسار أقصر من الذيل إلى الخارجة فقد تم الرد عليه في سياق الحديث المفصّل عن الدراسات.

وردًا على السؤال السابع لم ترد إجابة!

وردًا على السؤال الثامن:

إن مياه المشروع هي من حصة مصر المقررة دوليًا، وهي 55.5 مليارم3، ولم يعترض مسئول واحد في دول حوض النيل.

وردًا على السؤال التاسع:

إن من أبرز رواد مدرسة الري المصرية العريقة ومنها د. محمد عبدالهادي راضي ود. عبدالعظيم أبو العطا، كانا صاحبا الفكرة الأصلية التي قطعا -قطعًا- شوطًا كبيرًا فيه.

وردًا على السؤال العاشر:

في عام 1977م تم وضع خطة مبدئية لاستصلاح كافة الأراضي الممكن زراعتها على حواف الدلتا والوادي، واتضح أنها 2.8 مليون فدان، وتم زراعة 1.6 مليون فدان والباقي 1.2 مليون فدان ستنتهي خلال خطة 2002م.

وردًا على السؤالين 11 و12 لم أتلق الرد!

## حقيقة الخزان الجوفي

هل المياه الجوفية بالوادي الجديد متجددة أم لا؟

كم تبلغ كميات المياه الممكن استخراجها سنويًا وكم عامًا يكفي مخزونها؟ وما هي احتمالات التغير في نوعيتها؟

أسئلة حيَّرت قلمي عند تغطية مشروع جنوب الوادي؛ لأن التعويل على إيراده من بحيرة ناصر (5 مليارم3) غير مضمون في ظل تعاظم احتياجات الوادي والدلتا ومشروعات الاستصلاح على حوافهما وفي ظل احتمالات شح ماء النيل في سنوات متوالية، عرفت منذ القدم بسنوات عجاف؟

وتلقيت إجابات عليها من د. صلاح عبدالمغيث - أستاذ الهيدرولوجيا بمركز بحوث الصحراء: لا أدعي سهولة الإجابة على مثل هذه التساؤلات الحيوية، ولكن ينبغي هنا أن نشير إلى بعض الحقائق العلمية حول الخزان الجوفي بالمنطقة الحجر الرملي النوبي)، والتي قد تفيد في إعطاء تصور حجم وإمكانيات هذا الخزان:

1- هذا الخزان الضخم يمتد في كل من مصر وليبيا والسودان وتشاد ويغطي مساحة إجمالية تزيد على 2.25 مليون كيلو متر مربع منها 855000كم2 في مصر وحدها موزعة على الصحراء الغربية (70000كم2)، والصحراء الشرقية (133000كم2)، وسيناء (52000كم2).

2- في الصحراء الغربية يتراوح سمك الخزان النوبي من أقل من 300 متر بمنطقة توشكى إلى أكثر من 3000 متر في الفرافرة والبحرية.

3- في منطقة جنوب الوادي توجد المياه قريبة من سطح الأرض، حيث تتراوح بين بضعة أمتار و30 مترًا.

وهذا يجعل الحصول عليها سهلاً باستخدام مضخات عادية،

ويمكن الاستعانة بمصادر طاقة غير تقليدية كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح لرفع المياه.

4- أعماق الحفر في جنوب الوادي تتراوح من 400 - 500 متر، وهذا يجعل اقتصاديات استغلال المياه الجوفية في متناول المزارع العادي، وهذا بعكس مناطق الواحات الداخلة والخارجة والفرافرة والبحرية، حيث يصل عمق الحفر من 800 إلى 1200 متر.

5- نوعية المياه ممتازة في جنوب الوادي، حيث تقل الملوحة الكلية عن 500 جزء في المليون.

6- تخلو مياهها من التركيزات العالية للحديد، بعكس مناطق الواحات.

وينبغي هنا أن ننوه إلى أنه وإن كان الخزان الجوفي بجنوب الوادي غير متجدد، كما يرى البعض، وهي مقولة لا تستند إلى أدلة كافية، إلا أننا بكل المقاييس أمام مصدر مائي سهل المنال واسع الامتداد عذب النوعية، فهل من المنطق ونحن في أمس الحاجة إليه لتنمية صحارينا أن ندع هذا الرصيد الاستراتيجي الضخم من المياه العذبة من دون أن نستغله، وحتى لا يختلط علينا الأمر؛ فإن الدراسات التي أجراها مركز بحوث الصحراء وغيره من الجهات قد أثبتت بما لا يدع مجالاً للشك أن الخزان الجوفي المتاخم لبحيرة السد العالي يتجدد سنويًا عن طريق البحيرة بمقدار يتراوح بين 2.6 مليارم3، ويفصل بين هذا الخزان المتجدد والخزان غرب درب الأربعين هضبة صخرية نشأت عن تراكيب جيولوجية في سُمك الخزان الجوفي وخواصه ونوعية مياهه على جانبي الهضبة، إلا أن استغلال هذه الكمية المتجددة من المياه غرب البحيرة وشرق الهضبة ينبغي أن يحظى بكل الاهتمام الذي يتناسب مع حجم هذه المياه المتسربة من البحيرة، ومع حاجتنا إلى كل قطرة ماء في هذا الجزء المهم من مصر.

## ■ مجدي حسنين.. وقبلة حياة لمنخفض القطارة

لعلها قُبلة حياة لمشروع منخفض القطارة الذي شبع موتًا، برغم أنه شبع بحثًا ودراسة طيلة 90 عامًا على أيدي الإنجليز والألمان.. دار هذا الخاطر في رأسي، حينما طلب مني إبراهيم نافع - رئيس التحرير في 23 ديسمبر 1986م مقابلة مجدي حسنين عضو مجلس قيادة ثورة يوليو رائد أول تجربة لغزو الصحراء التي كللت بإنشاء ما عرف بمديرية التحرير، وكان موضوع اللقاء، تبني الرجل لفكرة قدمها لأكاديمية البحث العلمي وحازت الرضا والموافقة تقضي بتبنيه مشروع منخفض القطارة برؤية جديدة نركز على استغلال الكهرباء المولدة من المشروع في تحلية مياه البحيرة المالحة الآتية من البحر المتوسط، ومن ثم استصلاح وزراعة ملايين الأفدنة في الصحراء الغربية، وإنشاء مئات بل آلاف من مديريات تحرير جديدة، وكانت مهمتي الصحفية أن أترجم هذا الحلم الخيالي العلمي إلى موضوع يطرح أمام الرأي العام، تتبارى أدمغة الخبراء والعلماء في بحثه ومناقشته.

ولقد فوجئت حينما عرض رئيس التحرير أن أصحبه شخصيًا، واستقل سيارته معه للقاء مجدي حسنين، ولم أدر هل يرجع ذلك لأهمية الرجل لديه، أم لأهمية موضوع اللقاء؟!

الموعد كان في الثامنة مساء، والمكان حانة فاخرة بشارع قصر النيل، انتحى نافع جانبًا مع كؤوسه المترعة، وبدأ حديث حسنين بعيدًا عن المنخفض وأفكاره، حيث أخذ يتعبَّد في محراب عبدالناصر، ويفنِّد مزاعم خصومه التي ملأت أفق السياسة المصرية باتهامات لا حصر لها طالت سمعته وشوهت سيرته، ودافع عضو مجلس الثورة عن قائده وأثنى عليه بقصائد مدح وإطراء، وانتفض بعصبية شديدة ينفي عن ناصر تهمة الديكتاتورية والقمع والظلم، وأخذ ينعته بالعدالة وعشق الحرية والديمقراطية، وبالحنان والشفقة ونُصرة الفقراء والمظلومين.. إلى أن قاطعته بلطف بأن اللقاء عن المنخفض المختلف عليه، لا على الزعيم خالد الذكر)!!

لجذبه بداية إلى حلبة موضوع الحديث بدأت الحديث، وكنت كعادتي قارئًا لكل ما يحتويه أرشيف الأهرام من معلومات عن

مشروع المنخفض قلت له:

أعلم أن المشروع يتلخص في شق مجرى مائي بطول 75كم من موقع مدينة العلمين على البحر الأبيض المتوسط، تندفع خلاله مياه البحر المالحة إلى المنخفض الذي يصل عمقه إلى 145 مترًا تحت سطح البحر، لتكوين بحيرة صناعية على مساحة تزيد على خمسة ملايين فدان، واستغلال اندفاع المياه لتوليد طاقة كهربائية تصل إلى 2500 كيلووات ساعة، واعلم أن دراسة المشروع قديمة ترجع إلى تسعين سنة أسهم فيها علماء ألمان وإنجليز.. بإيجاز هو مشروع بهدف أصلاً لتوليد الكهرباء.. والآن كلي أُذن صاغية لأسمع المزيد، والجديد منك!!

وبدأ رائد مديرية التحرير يسترسل في.. تتلخص فكرتي التي عرضتها على أكاديمية البحث العلمي، ووافقت عليها، في تطوير النظرة إلى المشروع من كونه مصدرًا ضخمًا لتوليد الطاقة الكهربائية، ليكون مصدرًا هائلاً للماء العذب يكفي لتغيير معالم الحياة في الصحراء الغربية، وذلك باستثمار الكهرباء الناجمة عن المشروع، وتقدر بـ 2500 كيلووات/ ساعة في تحلية ماء البحر المتجمع في أكبر بحيرة صناعية تنشأ بعد إنجاز المشروع بما يكفي لري خمسة ملايين فدان جديدة.

واستطرد مجدي حسنين قائلاً: كما تعلم نحن في مصر في مطب كبير؛ لأن مياه النيل محدودة وتعداد الشعب المصري في زيادة مستمرة ومطالبه الحياتية لا تنتهي! ووادي النيل في مصر ضاق بمن عليه، والمياه هي نقطة الانطلاق لشعب مصر، ولقد كنا وما زلنا محدودي القدرة على التوسيع الزراعي والصناعي والعمراني؛ لأنه يتحكم فينا عامل خارج عن إرادتنا وهو حجم ماء النيل المتاح لشعبنا، وبدون ماء، لا زراعة ولا صناعة ولا حياة، وما أود أن أطرحه للنقاش الموسع من خلال الأهرام) فكرتي لتحلية مياه بحيرة القطارة بالكهرباء الهائلة المولدة من تساقط شلالات مياه البحر، لزراعة أراضٍ توازي ما لدى مصر من أراضٍ زراعية!!

الأمر الذي سوف يغيّر تمامًا وجه مصر ويقلب خريطتها العمرانية تمامًا، حيث سينشأ مجتمع حضاري زراعي على مساحة 5 ملايين فدان.

ويضيف مجدي حسنين قائلاً: إن تحلية مياه البحيرة سوف تسحب أولاً بأول من رصيدها، الأمر الذي سيعالج مشكلة تدني توليد الكهرباء بعد اكتمال مِلْئِهَا.

استغرق الحديث قرابة الساعتين، أضاف خلالها أحلامه الافتراضية حول تحلية مياه البحر المتوسط بالساحل الشمالي بالطاقة الشمسية، وتحليتها بمحطات الطاقة التي اعتبرها الأرخص في توليد الكهرباء وتحلية المياه، ومن دون اعتراض مني أو سؤال يدرك حسنين أن تكلفة التحلية باهظة الثمن، ولكنه يتفاءل بأن السنوات اللاحقة، تخفي بين أيامها تقنيات لن يعجز العقل البشري عن إيداعها تجعل من إنتاج المتر المكعب من الماء المحلى برخص التراب!

وعلى مدى أسبوع كامل أجريت تحقيقًا صحفيًا مع مسئولين وخبراء ليس فقط عن أحلام وأفكار حسنين، ولكني صممت الأمر لأناقش مشروع منخفض القطارة برمته!

قابلت المهندس ماهر أباظة وزير الكهرباء الذي أبدى تشاؤمًا شديدًا حيال المشروع تخوفًا من فالق جيولوجي عميق يربض في عمق أرض المنطقة بمقدار 22 مترًا اكتشفه خبراء سويديون وألمان، يهدد بحدوث زلازل مدمرة، كما شكك في قدرته الكهربائية المولدة التي سوف تتناقص بشدة بعد امتلاء البحيرة وانتقد بشدة فكرة تحلية ماء البحيرة؛ لأنها باهظة التكلفة، وقد تصلح للشرب لا للري والزراعة.

كما نقل تشاؤم العلماء من أن تؤثر ملايين الأمتار المكعبة من مياه البحيرة المالحة على المياه الجوفية العذبة الوفيرة بالواحات الداخلة والفرافرة فتملحها.

واقترح وزير الكهرباء مشروعًا آخر اسمه (جبل الجلالة) لنقل مياه البحر الأحمر إلى منخفض شديد أعلى الجبل لتكوين بحيرة، ثم إسقاط الماء المالح منها إلى البحر واستغلال قوة السقوط في توليد الكهرباء، وأوضح أن هذا المشروع يتكلف مليار، ويولد 600 ميجاوات، أي نصف ما يمكن أن يولده منخفض القطارة الذي لم تقل تكاليف إنشائه عن خمسة مليارات دولار.

وانتقل إلى مسئول آخر كبير هو المهندس (محمد كمال حامد) الرئيس التنفيذي لهيئة مشروعات القطارة والطاقة المائية والمتجددة (سابقًا)، الذي حذَّر بشدة من «مجاعة» الطاقة التي سوف تواجه مصر عام 1992م، حيث ستحتاج إلى 52 ألف مليون كيلووات ساعة والمتاح حاليًا 25 ألف مليون، ولن يتأتى ذلك إلا بإنشاء المحطات النووية ومن مشروع منخفض القطارة الذي سيولد بعد امتلاء البحيرة، أي بعد 20 سنة 2500 مليون كيلووات وقبلها 4000 مليون.

وينفي المهندس كمال حامد تمامًا وجود فالق أرضي تحت المنخفض يهدد بالزلازل، وأكد أن دراسات وأبحاث المكتب الاستشاري الألماني الغربي ومكتب سالزجينر الاستشاري، وعلى رأسه العالم الجيولوجي العالمي البروفيسور (أرنولت) أثبت عدم وجود فالق!!

فضلاً عن دراسات جامعة «أوبسالا» السويدية التي استغرقت أربع سنوات (1981 - 1985م) نفت وجود الفالق المزعوم، وأيضًا دراسات «معهد بحوث الصحراء» المصري وأكاديمية البحث العلمي أكدت النتيجة نفسها! بل وأكدت دراسات المجموعة البحثية الألمانية الغربية العالمية (لامایر) أن منطقة منخفض القطارة من أقل أماكن العالم تعرضًا للزلازل!!

وقد نصحت دراسات جامعة (أوبسالا) سابقة الذكر وأحد أعضائها يعتبر ثاني أعلم علماء العالم في الزلازل بمراعاة تصميم محطة كهرباء القطارة على أساس احتمال زلزال عادي بدرجة

(6.5) بمقياس ريختر فقط.

كما أكدت الدراسات نفسها عدم احتمال نفاذية ماء المنخفض المالح وتسربها إلى الخزان الجوفي النوبي، فقط فقد أوصت بسد آبار البترول الاستكشافية الجافة التي تم حفرها لمزيد من الحيطة!

واعتبر المهندس حامد أن فكرة تحلية ماء البحيرة بكهربتها فكرة ذكية؛ لأنها تسحب مياهًا من البحيرة، وتزيد بالتالي من فرصة إسقاط كميات أكبر من مياه البحر لتوليد مزيد من الكهرباء، ويضيف قائلاً: إن تقنيات تحلية المياه بعد عشرين سنة ستكون أقل تكلفة.. وانتقل بالتحقيق إلى مسئول لا يقل أهمية هو الجيولوجي الدكتور عبده بسيوني ومكتشف حديد الواحات البحرية والمسئول حاليًا عن الآثار الجانبية لمنخفض القطارة:

.. نظرًا لكون البحيرة الناتجة عن ملء منخفض القطارة من أكبر البحيرات الصناعية في العالم؛ فقد تركزت هذه الدراسات على دراسة الآثار الجانبية لها والتي أمكن تلخيصها في الآتي:

- الحالة الهيدروليكية لمنخفض القطارة سوف لا تتأثر بملء المنخفض بمياه البحر لمنسوب حوالي ناقص 60 مترًا.

- سوف لا تؤثر بحيرة المياه المالحة المتكونة بالمنخفض على المياه الجوفية أسفلها والمجاورة، إذ إن الضغوط الهيدروليكية تعتبر أعلى من مستوى الملء إلى ناقص 60 مترًا.

ويوضح د. عبده بسيوني بناء على كل الدراسات أنه لا تأثير للمشروع على المياه الجوفية، ولن يؤثر على بيئة المنطقة الصحراوية بالنسبة لإنشاء مجتمعات جديدة، وأن ازدياد الملوحة في البحيرة سوف يتيح الفرصة لقيام صناعات كيمائية وإنتاج طاقات كهربائية كبيرة، وسيكون للمشروع آثار إيجابية من حيث استخدام أعداد كبيرة من العمالة، كما أن إنشاء محطة مائية في المنطقة وبالقرب من أفضل المواقع لإنشاء محطات نووية على الساحل

الشمالي الضبعة) سيكون ذا تأثير فعال في زيادة أمان المحطات النووية لتوفير مثل هذه الطاقة المضمونة لتغذية طوارئ المحطات النووية بالإضافة إلى خطوط النقل الكهربائية المستخدمة.

وعن فكرة مجدي حسنين للاستفادة من مشروع منخفض القطارة في الزراعة بعد تحلية مياهه بالكهرباء، يقول د. عبده بسيوني: إن اقتصاديات المشروع صالحة للتنفيذ لإنتاج طاقات كهربائية قدرة 4 تيراوات، أي 4 × 10 اس 9 كيلووات ساعة سنويًا، إلا أن هذه الطاقة المنتجة ستنخفض إلى النصف تقريبًا بعد 10 سنوات من بداية تنفيذ المشروع حتى تمتلئ البحيرة بالمنخفض إلى المنسوب المحدد لها عند مستوى وضع التوربينات، ثم بعد ذلك يتم إسقاط مياه البحر المتوسط بالقدر المساوي لكمية تبخر المياه من على سطح البحيرة التي تبلغ مساحتها عند ذلك حوالي 12 ألف كيلو متر مربع.

فإذا استخدمت الكهرباء المولدة في عملية تحلية مياه البحيرة مع خلطها بالمياه المالحة أيضًا بالنسبة المطلوبة لأمكن استخدام هذه المياه في الزراعة وتعمير الصحراء الغربية في جزئها الشمالي، حيث ستنخفض المياه في البحيرة لعدة عوامل هي البخر، بالإضافة إلى المياه التي يتم تحليتها والمياه المضافة لها، وبذلك يمكن لتوربينات محطة التوليد بمشروع المنخفض إعطاء الكهرباء بكامل طاقتها، وبالتالي تدب الحياة في مجتمع جديد، حيث يمتد العمران.

ختامًا.. أذكر أنني واصلت حملة تحقيقاتي عن منخفض القطارة بحثًا عن الحقيقة كاملة التي تبصر الرأي العام المصري، وصناع القرار، ولإقرار تنفيذ هذا المشروع القومي أو طي صفحته إلى الأبد، أو فالأقل لتسليمه لأجيال مصرية قادمة قد تفك شفرته بما يخبئه القدر من إبداعات وابتكارات.

ولكنني فوجئت بقرار حاسم من مدير التحرير سلامة أحمد سلامة) بعدم الاستمرار والتوقف تمامًا عن نشر كلمة عن المشروع؛ لأنه قرأ في مجلة ألمانية أن ثمة فالق جيولوجي تحت

المنخفض يهدد بدمار القاهرة.. وعبثًا حاولت إقناعه بأن علماء ألمان وسويديون نفوا ذلك تمامًا.. كما نشرت!!

تنويه: سلامة أحمد سلامة متزوج من ألمانية ويجيد اللغة الألمانية.

## سيناء: هل تصبح سلة غذاء لمصر؟!

أوليت أهمية كبيرة للقاء أ.د. حسن الشاعر بمركز بحوث الصحراء هذا العالم الذي له، ومن دون مبالغة بصمات بارزة المعالم على كل شبر من أرض سيناء الحبيبة الجريحة، ومن دون ضجيج إعلامي بذل كل ما أودعه المولى (ع) من علم نظري وعملي في محاولة لا تزال مستمرة من أجل وقف التدهور الشديد في الموارد الأرضية والنباتية والحيوانية والمائية في شبه جزيرة سيناء.

وكان من البديهي السؤال عن الأسباب الرئيسة التي أدت إلى هذا التدهور؟

وكانت الإجابة: يعزي ذلك إلى أسباب عدة منها:

تأثير الظروف البيئية أو العوامل البشرية مثل انتشار القرى والمجمعات السياحية، وإقامة القرى والمدن على مناطق المراعي الطبيعية)، وقد أدى هذا التدهور إلى تقلص التنوع الحيوي وانتشار ظاهرة التصحر، مما أدى إلى انقراض الغطاء النباتي في مساحات شاسعة مؤديًا إلى تدني إنتاج أعلاف الحيوانات وإنتاج الخشب والطاقة وإلى الفقر وازدياد الضغط على الموارد الطبيعية، هذا بالإضافة إلى أن ظاهرة الملوحة أصبحت تؤثر سلبًا على مساحات شاسعة من الأراضي.

وتتميز المنطقة بسيادة المناخ الجاف والقاحل، وانخفاض معدلات الأمطار وتذبذبها جغرافيًا وزمنيًا وسيادة مجموعة التربة الجافة وغير المتطورة، ويؤدي هذا الوضع إلى ضعف الغطاء النباتي وبساطة تركيبته وتدني إنتاجيته، وبالرغم من ذلك تُسهم المراعي

الطبيعية بإمداد الثروة الحيوانية بمتوسط يقدر بـ 39% من احتياجاتها الغذائية، والتي تُسهم بشكل فعال في إمداد المواطن السيناوي باللحوم والألبان والألياف.

وقد أدَّت التغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي حدثت في المنطقة خلال العقود القليلة الماضية إلى تكثيف استغلال كثير من أراضي المنطقة من قبل الإنسان وفق نظم وأساليب غير رشيدة، والتي اعتمدت على المصلحة الذاتية، مما أدى إلى اختلال التوازن بين العناصر الحساسة للنظام البيئي وانتشار مظاهر التصحر وزيادة المناطق المتأثرة بالملوحة.

وبالرغم مما تعرضت له هذه المناطق من التدهور والتملح وزحف الصحراء، وبالرغم من الضعف الهائل في مخططات التنمية، فإن الثروة الحيوانية لا زالت حتى الآن تسهم في توفير كثير من المنتجات الغذائية لسكانها، ولذا فإن تنمية الثروة الحيوانية والمراعي الطبيعية كأحد أهم مصادر الأعلاف تفرضها الحاجة الضرورية للاهتمام بالموارد الهامشية الطبيعية في شبه جزيرة سيناء للنهوض بالحالة الاقتصادية والاجتماعية لمعظم سكان الإقليم.

وأسأل عالم الصحراء الكبير الدكتور حسن الشاعر عن معوقات تنمية الثروة الحيوانية والأعلاف النباتية في شبه جزيرة سيناء؟

وتأتي الإجابة السريعة: تعتبر تربية ورعاية الثروة الحيوانية من الأنشطة المهمة بسيناء لكونه يعتبر من أنشطة المجتمع الاجتماعية والاقتصادية، ويلعب قطاع الإنتاج الحيواني دورًا مهمًا في المساهمة في منظومة الأمن الغذائي الوطني عن طريق توفير البروتين الحيواني كاللحوم والألبان، إلا أن تنمية الثروة الحيوانية والموارد الرعوية الطبيعية في المنطقة تواجه عددًا من المشكلات التي تختلف حدتها ومدى تأثرها بين شمال وجنوب سيناء، ويمكن تحديد أهم المشكلات على النحو التالي:

العوامل البيئية حيث تتميز هذه المناطق عمومًا بما يلي:

- درجات قصوى من الحرارة وأحيانًا من الرطوبة يكون لها تأثيرًا سلبيًا على الحيوان.

وقد تم تنفيذ هذه المشروعات المشتركة مع المركز الدولي للزراعة الملحية بدبي) في محافظتي شمال وجنوب سيناء، والتي تهدف بصفة عامة إلى:

- الاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتأثرة بالملوحة التربة والمياه) .

- العمل على توفير المياه الصالحة للشرب للاستهلاك الإنساني والحيواني باستخدام المياه المالحة في الري.

- إنتاج أعلاف غير تقليدية من النباتات الرعوية التي تتحمل ملوحة التربة ومياه الري وتوفير تكاليف التغذية الحيوانية.

- إيجاد نظم متكاملة من الإنتاج الحيواني/ الأعلاف الملحية في البيئات المتأثرة بالملوحة.

- تدريب المزارعين على الإدارة الزراعية السليمة للأراضي الملحية.

- تحسين الحالة الاجتماعية والاقتصادية والعمل على رفع مستوى المعيشة للمزارعين.

وقد قام فريق العمل بالمشروعات بالتعريف للمشروع وأنشطته إلى المؤسسات والجهات الحكومية وغير الحكومية في مناطق تنفيذ المشروعات في شمال سيناء ومنطقة سهل الطينة، وجنوب سيناء، وقد تم تحديد الجهات الحكومية التي تم التعاون معها مثل الإدارة العامة للإرشاد الزراعي بشمال سيناء بمنطقة سهل الطينة ومديرية الزراعة بالإسماعيلية وبورسعيد والسويس، الإدارة العامة للإرشاد الزراعي بجنوب سيناء بمنطقة راس سدر، بالإضافة إلى الجهات غير الحكومية مثل جمعية البساسية بمنطقة راس سدر. وتمت زيادة عدد الزراع المشاركين بالمشروعات من 35 مزارعًا إلى أكثر من 1500 مزارعٍ في منطقة جنوب وشمال سيناء، مما يؤدي إلى نشر التقنيات الخاصة بزراعة المحاصيل وتقنيات إنتاج البذور في الأراضي الملحية ونشر تقنيات معاملة الأعلاف واستخدامها على مستوى المزرعة لتحسين طرق تغذية الحيوانات بين عدد أكبر من

الـزراع والنهـوض بإنتاجيـة الثـروة الحيوانيـة، وبالتـالي زيـادة دخـل المزارعين.

ولذا؛ فإن تقنيات الزراعة الملحية من الممكن أن يكون لها دور مهم في تحقيق الأمن الغذائي في المناطق المشابهة، ويمكن تكرار النموذج نفسه من خلال ما يمكن أن تقدمه لتحسين كفاءة الإنتاج لبعض المحاصيل الزراعية المتحملة للملوحة وزيادة كفاءة استخدام الموارد المائية المحدودة وتوفير فرص أفضل للاستفادة من الأراضي عالية الملوحة لإنتاج محاصيل زراعية متحملة للملوحة تحقق عائدًا اقتصاديًا مهمًا، وقد يكون الاتجاه إلى تطبيق تقنيات الزراعة الملحية، وخاصة في المناطق المتأثرة بالملوحة هو الاتجاه الصحيح والأمثل للاستغلال الأمثل لمثل هذه الموارد الطبيعية. وهذا الاتجاه يهدف إلى تطوير إدارة مُثلى لاستعمالات المياه المتوسطة الملوحة والمالحة في الزراعة وتطبيق تقنيات وأساليب تحقق إنتاجًا ذا مردود اقتصادي جيد مع المحافظة على القدرة الإنتاجية للتربة ومنع تدهورها، ولقد حظي هذا التوجـه بإقبـال كبيـر مـن قِبـل كثيـر مـن المـزارعين مـن البـدو والمزارعين الجدد النازحين حديثًا إلى منطقة شمال سيناء.

وعن أهم الجهود التي بذلها عالمنا القدير الدكتور حسن الشاعر في إطار منظومة جهود إنجازات مركز بحوث الصحراء.. قدَّم لي تقريرًا يوضح لي استعراضًا مبسطًا لما قام به أوجزه بشدة فيما يلي:

قام مركز بحوث الصحراء بخطة عمل لإيجاد الحلول المناسبة للارتقاء بالحالة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لشبه جزيرة سيناء منذ بدأ الانسحاب الإسرائيلي الأول عن بعض المناطق منذ عام 1978م.

ومنذ تلك الفترة بدأ المركز نشاطه مباشرة بإنشاء محطة بحوث جنـوب سـيناء بـوادي سـدر، وقـام بتنفيـذ العديـد مـن الدراسـات والبحوث وتنفيذ العديد من المشروعات التنموية والأكاديمية، سواء من ميزانيته الخاصة أو بالتعاون مع المؤسسات الدولية والمحلية والإقليمية، وتلى ذلك إنشاء خمسة محطات بحثية في جميع مناطق

شبه جزيرة سيناء، حيث إن لكل محطة أهدافها المميزة وطابعها الخاص في تنفيذ هذه الأهداف.

وعن أهم نشاطات المركز بالتدريج الزمني، أوجزها د. حسن الشاعر في الآتي:

– مشروع استصلاح وزراعة المناطق المحررة في جنوب سيناء، والتي قام بها المركز بجميع شعبه العلمية وتم تمويله بواسطة وزارة التعمير، وتم في هذا المشروع حفر العشرات من الآبار العميقة وتم عمل حصر وتصنيف النباتات الرعوية والنباتات الطبية والعطرية، وكذلك عمل حصر لمكونات الثروة الحيوانية والأعلاف الحيوانية والأمراض البيطرية، بالإضافة إلى توصيف شامل للسكان المقيمين بهذه المناطق.

– مشروع الثروة الخضراء وقد تم تمويله من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، واشترك في تنفيذه جميع شُعب المركز العلمية، وكان الهدف منه إقامة نماذج تنموية في المناطق المحررة في شمال وجنوب سيناء تهدف أساسًا إلى تحسين الحالة الاجتماعية والاقتصادية لمواطني شبه جزيرة سيناء من خلال إقامة نماذج زراعية متكاملة في المناطق التي تتوفر فيها المصادر المائية التي قام المركز بحفر الآبار العميقة بها سابقًا.

– مشروع تنمية إنتاجية الأغنام والماعز والإبل في جنوب سيناء، وتم تمويله من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، حيث تم التعرّف على إنتاجية الأنواع الحيوانية المختلفة وتحديد مشاكل الإنتاج ومعوقاته وإدخال وسائل بسيطة لحل هذه المشاكل لرفع إنتاجية الحيوانات، وبالتالي توفير المنتجات الحيوانية لمواطني سيناء بأسعار اقتصادية.

– مشروع إعادة تدوير المخلفات العضوية لإنتاج الطاقة غير التقليدية (البيوجاز) والأعلاف غير تقليدية، حيث تم تمويل هذا المشروع من NARP، USAID، حيث تم إنتاج أعلاف غير تقليدية من المخلفات العضوية الناتجة من القرى السياحية والفنادق بمدينة

راس سدر بعد تجفيفها بالمجففات الشمسية واستخدام هذه الأعلاف في تغذية وتسمين ذكور الأغنام والماعز، والتي أثبتت كفاءتها الاقتصادية، حيث إن التغذية على مثل هذه الأعلاف قد قللت تكلفة التغذية بحوالي 50%، بالإضافة إلى نظافة البيئة في المنطقة.

- مشروع تنمية وتطوير إنتاج الماعز في شمال سيناء، وقد تم تمويله من هيئة المعونة الأمريكية USAID وتم تنفيذه في شمال سيناء، حيث تم التعرف على أنواع الماعز المختلفة المنتشرة في منطقة شمال سيناء وتحديد مشاكل الإنتاج المتعلقة بالحيوان والأعلاف والحالة الصحية والبيطرية.

- مشروع تقدير كمية الطاقة المفقودة من الحيوانات أثناء الرعي، والذي تم تمويله من هيئة المعونة الأمريكية USAID وهو مشروع مشترك ومتبادل مع جامعة لانجستون بولاية أوكلاهوما بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد تم تنفيذه في شمال سيناء، وكان الهدف من المشروع هو تقدير كمية الطاقة التي يبذلها الحيوانات أثناء عملية الرعي لتقليل التكلفة في بند تغذية الحيوان.

- مشروعات تم تنفيذها بالاشتراك مع المركز الدولي للزراعة الملحية بدبي) ICBA وبالتعاون مع البنك الإسلامي بجدة) والإيفاد IFAD والأوبك OPEC:

حيث تم التعاون في تنفيذ ثلاث مشروعات بدءًا من 2001م حتى الآن، والمقرر استمرارها حتى عام 2015م، وتتضمن هذه المشروعات:

- إدخال بعض النباتات الرعوية المتحملة للملوحة وزراعتها في الأراضي المتأثرة بالملوحة في سيناء.

- إدخال نبات السورجم والدخن العلفي لتحسين نظم الإنتاج الحيواني في الأراضي المتأثرة بالملوحة.

- التكيف مع ظاهرة التغير المناخي من خلال التنمية المستدامة للموارد الطبيعية المتأثرة بالملوحة.

**تنويه مهم:**

حديث د. حسن الشاعر لم يتم نشره بالأهرام أو بغيرها، حيث أدلى به ليسجله التاريخ في هذا الكتاب.

## ■■ مشروع القرن ٢٢

### توليد الهيدروجين من بحيرة ناصر

كثيرة هي لقاءاتي مع أ. د/ مسلم شلتوت - أستاذ بحوث الشمس والفضاء، ونائب رئيس الاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك - وقد استعنت بآرائه العلمية القيمة أثناء إعدادي لكتاب □مصر التي في خاطري» بحثًا عن استثمار إضافي لمشروع جنوب الوادي بأفكار من خارج الصندوق - كما يقال - تطرق أبواب الصناعة والطاقة إلى جانب مصادره الرئيسية المائية والزراعية، ويمكن للباحث الرجوع إليها في كتابيّ □مصر التي في خاطري»، و□الطاقة الشمسية سبيل استراتيجي لنهضة الأمة»، وفيما يلي إطلالة متعمقة على فكر د. شلتوت نثري موضوعنا الراهن عن تعمير توشكى وما حولها من واحات وصحاري.

ثمة غصة في حلق العالم القدير شلتوت) بسبب تراجع مصر في مجالات توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، برغم أنها أكثر دول العالم من حيث سطوع الشمس، ولنصغ مليًا لكلماته:

منذ أكثر من عقدين، وبعد المؤتمر الدوري للجمعية الدولية للطاقة الشمسية ISES، والذي عقد في سبتمبر 1987م بمدينة هامبورج بألمانيا، وما تلاه نادينا بأهمية توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية الساقطة على الصحراء المصرية، سواء بالأنظمة الحرارية أو الأنظمة الفوتوفولطية، أو سواء بتحويل الطاقة الشمسية إلى هيدروجين، وبالذات عند الضفة الغربية لبحيرة ناصر شمال توشكى، والذي نشرته على العالم كله في المجلة الدولية لطاقة الهيدروجين عام 1998م بالولايات المتحدة الأمريكية، ومنذ عام 1992م جاء إلى مصر في ندوات وزيارات الدكتور مهندس

هيرمان شير» عضو البرلمان الاتحادي الألماني والبرلمان الأوروبي ورئيس المنظمة الأوروبية للطاقة الشمسية، وتقابل مع العديد من المسئولين والوزراء، وتناقش عن إمكانية التعاون ما بين ألمانيا ومصر في مشروعات عملاقة للطاقة الشمسية، وكانت ردود الفعل بعضها إيجابي وبعضها غير ذلك، وبعد ذلك بخمسة عشر عامًا طيرت وسائل الإعلام خبر إقامة مشروع عملاق في الصحراء الجزائرية مع ألمانيا بتكلفة 26 مليار يورو لنقل الطاقة الشمسية من الصحراء إلى ألمانيا عبر جزيرة سردينيا، ومنها لإيطاليا وسويسرا، ثم ألمانيا لإنتاج كهرباء بعد 6 جيجاواط.

والآن لنستعرض مع د. مسلم شلتوت مشروعه الخطير الذي اعتبره، رغم إهماله أيقونة ماسية على رأس مخطط تنمية جنوب الوادي وهو تواليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية من بحيرة ناصر».

ثمة مشروع رائد وعملاق لتوليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية من بحيرة ناصر، سد حاجة مصر من الطاقة بل وتصديره للخارج، ويعتبر الهيدروجين هو أحد طرق تخزين ونقل الطاقة الشمسية التي تلقي اهتمامًا عالميًا كبيرًا حاليًا، وتعتبر منطقة بحيرة ناصر أحد المناطق المرشحة لذلك على المستوى العالمي لغناها بالإشعاع البشري والمياه العذبة، والأرض المستوية الفارغة على ضفافها لإقامة مجمعات الخلايا الشمسية اللازمة لتحويل طاقة الشمس إلى كهرباء ذات تيار مستمر يمكن استغلاله مباشرة وتحليل المياه العذبة لإنتاج الهيدروجين.

وتتجه الأنظار إلى الهيدروجين ليصبح هو الطاقة البديلة والنظيفة لهذا القرن، وذلك مع تفاقم أزمة الطاقة لقرب نفاد احتياطي العالم من البترول والغاز الطبيعي، وتعتبر بحيرة ناصر وموقعها المتميز هي المرشح الأول على المستوى المحلي لإنتاج الهيدروجين وتصدير الفائض منه إلى العالم الخارجي؛ لأن الإشعاع الشمسي الساقط على البحيرة يعتبر الأعلى عالميًا، حيث تزيد على 2500 كيلووات/ ساعة على المتر المربع في العام، علمًا بأن كمية المياه التي سيتم تحليلها لإنتاج الهيدروجين سوف تكون قليلة للغاية لا تتعدى واحد على عشرة آلاف من مخزون البحيرة البالغ

140 مليار متر مكعب، مما لا يسبب أي خلل بالسياسة المائية والزراعية للدولة، وسيكون مردودها الاقتصادي عاليًا جدًا عن تصدير الهيدروجين للخارج.. وتوليد المتر المكعب من هذه الطاقة يحتاج لكمية من الكهرباء تقدر بحوالي خمسة كيلووات ساعة؛ فإذا استغلت الطاقة الشمسية عن طريق الأنظمة الفوتوفولطية فسوف تؤدي إلى توفير كمية كبيرة من كهرباء السد العالي، وسيكون سعر الكهرباء المولدة منافس للكهرباء المولدة بالطاقة التقليدية خلال هذا القرن بعد تقدم وتنوع تصنيع الخلايا الشمسية، وإن الماء الثقيل المتبقي من عملية تحليل المياه بالكهرباء، أصبح له سوق عالمي الآن، ويمكن تصديره أيضًا، وسيكون المادة الخام مستقبلاً لإنتاج طاقة نووية نظيفة، إذا نجح علماء الطبيعة النووية في التوصل إلى الاندماج النووي على البارد، وهو أحد آمال البشرية الكبيرة.

## والمرحلة الأولى منه «مشروع إرشادي للمستقبل»

### أولاً: ملخص المشروع:

يعتبر الهيدروجين هو أحد طرق تخزين ونقل الطاقة الشمسية، والتي تلقى اهتمامًا عالميًا كبيرًا الآن.

وتعتبر منطقة بحيرة ناصر أحد أهم المناطق المرشحة لإنتاج الهيدروجين بالطاقة الشمسية على المستوى العالمي للقرن القادم لغناها بالإشعاع الشمسي والمياه العذبة والأرض المستوية الفارغة على ضفافها لإقامة مجمعات الخلايا الشمسية اللازمة لتحويل طاقة الشمس إلى كهرباء ذات تيار مستمر يمكن استغلاله مباشرة وتحليل المياه العذبة لإنتاج الهيدروجين.

ومع تفاقم أزمة الطاقة خلال القرن القادم لنفاذ احتياطي العالم من البترول والغاز الطبيعي تتجه الأنظار إلى أن يكون الهيدروجين هو الطاقة البديلة والنظيفة للقرن القادم.

والمشروع المقدّم مشروع إرشادي بقوة مائة كيلووات يقام بمنطقة صحاري بجنوب أسوان لإنتاج الهيدروجين بالطاقة الشمسية

وتجفيفه من بخار الماء وحفظه واستعادة طاقته مرة ثانية عن طريق إحراقه مع الهواء أو بخلايا الوقود، ثم يقام المشروع بعد خمس سنوات، لتوسعته حتى يمكن أن يصبح مشروعًا إنتاجيًا بالدرجة الأولى بتمويل محلي وعالمي، حيث إن الهيدروجين مطلوب للغاية محليًا وعالميًا لاستخدامه في صناعة الأمونيا وتكرير البترول والصناعات الأخرى واستعماله كوقود للمواصلات والطائرات وغزو الفضاء.

**ثانيًا: كل العوامل مشجعة:**

نظرًا لقرب نضوب مصادر الطاقة التقليدية الأحفورية) والتي تتمثل في الفحم - البترول - الغاز الطبيعي - خلال القرن المقبل على المستوى المحلي والعالمي، ونظرًا لما ألحقته هذه الطاقات التقليدية من تلوث شديد بالبيئة المحلية والعالمية بزيادة نسب غاز ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والكربوهيدرات وغيرها من الملوثات الجوية.

يمثل الهيدروجين أحد أنظف الطاقات المتجددة والبديلة، حيث لا ينتج عن احتراقه إلا بخار الماء بجانب تميزه بطاقة عالية، كما أن تخزينه أصبح آمنًا بعد استخدام الطرق الحديثة في هدرجة الفلزات كبرادة الحديد داخل أسطوانات، كما أن استخدام الهيدروجين كوقود بديل للغاز الطبيعي لا يحتاج إلى تغيير تكنولوجي هائل في المعدات أو المواصلات، ولقد اتجهت الأنظار أخيرًا إلى الصحراء الكبرى بشمال أفريقيا على أساس أنها أغنى منطقة في العالم بالطاقة الشمسية، وتقع جنوب البحر المتوسط، بينما في شمال البحر تقع أوروبا أكبر محتاج للطاقة خلال القرن القادم لعمليات التصنيع والتنمية؛ لذلك أصبح التفكير الآن في إمكانية تحويل الطاقة الشمسية بالصحراء الكبرى لطاقة كهربية ثم نقلها إلى أوروبا عبر الشبكة الموحدة، وذلك عن طريق الأنظمة الحرارية أو الفوتوفولطية لاستغلال طاقة الشمس وتحويلها لهيدروجين ودفعه في خطوط أنابيب للغاز الطبيعي سوف يكون أفضل، ولا سيما أن الهيدروجين ممكن تخزينه واستخدامه عند ساعات الذروة.

وتعتبر بحيرة ناصر بموقعها المتميز هي المرشح الأول على المستوى المحلي وتصدير الفائض إلى العالم الخارجي خلال القرن القادم للأسباب التالية:

1- يعتبر الإشعاع الشمسي الساقط على البحيرة وضفافها أعلى كمية طاقة شمسية على المستوى العالمي، حيث تزيد عن ألفين وخمسمائة كيلووات ساعة على المتر المربع في العام.

2- تضم البحيرة حاليًا قُرابة مائة وأربعون مليار متر مكعب من المياه العذبة التي لا تحتاج إلى تحلية قبل تحليلها كهربيًا كمياه الآبار أو البحر المتوسط، حيث تبلغ تكلفة تحلية المتر المكعب من المياه حاليًا ثلاثة دولارات، ومن المتوقع زيادتها إلى خمسة دولارات في العقود المقبلة.

3- أثبتت صور الاستشعار عن بُعد أن الضفة الغربية للبحيرة من أسوان حتى أبو سمبل صحراء تكاد تكون مستوية وفارغة وهو المكان الأمثل لإقامة أنظمة فوتوفولطية على مستوى شاسع لتحويل الطاقة الشمسية إلى تيار كهربي مستمر مباشرة.

4- أثبتت صور الاستشعار عن بُعد عن إمكانية مد خط أنابيب في البحيرة حتى غرب الإسكندرية لتصدير الهيدروجين لأوروبا وآخر عبر وادي العلاقي لميناء برنيس أو ميناء شلاتين لتصدير الهيدروجين لدول آسيا وأفريقيا، كما يمكن عمل خط ثالث عبر وادي النيل حتى شمال الدلتا للاستهلاك المحلي.

5- الخبرة المصرية في إنتاج الهيدروجين بالتحليل الكهربي لمدة تزيد على ثلاثين عامًا كما هو الحال في شركة كيما، حيث يتم إنتاج 35 ألف متر مكعب في الساعة باستخدام كهرباء السد العالي، وإن كان معظمه يستغل في إنتاج الأمونيا للأسمدة الكيمياوية.

6- الخبرة المصرية في استخدام الأنظمة الفوتوفولطية لتحويل أشعة الشمس مباشرة منذ أكثر من عشرين عامًا، وتعتبر محطة الخلايا الشمسية بمنطقة شرق العوينات جنوب غرب مصر لضخ

المياه لاستصلاح مائتي فدان أكبر محطة في أفريقيا.

7- مواد وتكنولوجيا تصنيع الخلايا الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية متوافرة في مصر بمكونات محلية وهناك مصنع لإنتاج الألواح الكهروشمسية بمدينة العاشر من رمضان، وآخر سيفتتح في مدينة 6 أكتوبر لتصنيع الخلايا الشمسية وإنتاج الألواح الكهروشمسية والأنظمة الفوتوفولطية.

8- الأنظمة الشمسية لا تحتاج لكثير من الصيانة سوى إزالة الأتربة التي تتساقط عليها، وهذا يحتاج عمالة مما يخلق فرص عمل لقطاع كبير من الشباب ولا تزال العمالة المصرية أرخص من مثيلاتها في شمال أفريقيا والجزيرة العربية، وهذا سيؤدي أيضًا إلى قلة تكاليف إنتاج المتر المكعب من الهيدروجين وبسعر مناسب. **ثالثًا: وصف المشروع شاملاً:**

1- **طبيعة المشروع إنتاجي**): يعتبر المشروع إنتاجي بالدرجة الأولى لتحويل الطاقة الشمسية إلى هيدروجين كطاقة نظيفة بديلة للقرن القادم للاستهلاك المحلي وتصديره للخارج.

2- **الهدف الرئيسي للمشروع وأهدافه الفرعية:**

أ - إن كمية المياه التي سيتم تحليلها لإنتاج الهيدروجين سوف تكون قليلة للغاية لا تتعدى واحد إلى عشرة آلاف من مخزون البحيرة في أقصى الأحوال، مما لا يسبب أي خلل بالسياسة المائية والزراعية للدولة وسيكون مردودها الاقتصادي عاليًا جدًا عند تصدير الهيدروجين كطاقة للخارج.

ب - يحتاج توليد المتر المكعب من الهيدروجين لكمية من الكهرباء بحوالي خمسة كيلووات ساعة، فإذا استغلت الطاقة الشمسية عن طريق الأنظمة الفوتوفولطية فسوف تؤدي إلى توفير كمية كبيرة من كهرباء السد العالي، والتي تستغلها شركة كيما، وحيث سيكون سعر الكهرباء المولدة بالطاقة الشمسية سعرًا منافسًا للكهرباء المولدة بالطاقات التقليدية خلال القرن القادم بعد تقدم

وتنوع تكنولوجيا تصنيع الخلايا الشمسية.

جـ - إن هذا المشروع لا يسبب أي ضرر بيئي للبحيرة سواء عن طريق تلوث الهواء أو الماء أو التربة فالخلايا الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية هي معدات نظيفة مائة في المائة لا تنتج أي نوع من الملوثات.

د - إن الماء الثقيل المتبقي من عملية تحليل المياه بالكهرباء أصبح له سوق عالمي الآن ويمكن تصديره، كما أنه سيكون المادة الخام في القرون القادمة لإنتاج طاقة نووية نظيفة إذا نجح علماء الطبيعة النووية على مستوى العالم للتوصل إلى الاندماج النووي على البارد وهو أحد آمال البشرية الكبيرة.

3 - **المكونات الرئيسية للمشروع ومراحله المختلفة:**

والمشروع المقترح هو إقامة نظام فوتوفولطي بقوة 100 كيلووات بمنطقة صحاري جنوب أسوان على الضفة الغربية للبحيرة بتكلفة نصف مليون دولار يتكون من مصفوفات في الألواح الكهروشمسية لخلايا شمسية بللورية ولابللورية من إنتاج شركات عالمية مختلفة لاختيارها في الموقع على مدى سنوات.

كذلك سيتم تحليل مياه داخل محلل كهربي تبلغ تكلفته حوالي خمسين ألف دولار لإنتاج حوالي 200م3 هيدروجين يوميًا.

كما يستلزم المشروع جهازًا ثانيًا لتنقية الهيدروجين يبلغ ثمنه حوالي عشرة آلاف دولار وجهاز ثالث لضغط الهيدروجين يبلغ ثمنه حوالي 50 ألف دولار ونظام رابع لحفظ الهيدروجين يبلغ قيمته حوالي 50 ألف دولار.

كذلك يستلزم الأمر شراء خلايا وقود بمقدار 75 ألف دولار لاسترجاع طاقة الهيدروجين إلى طاقة كهربية مرة 31 ثانية يمكن استغلالها للإضاءة أو التبريد أو ضخ المياه للمكان الذي سيقام فيه المشروع وتشغيل ثلاجات لحفظ الأسماك للصيادين على شواطئ البحيرة تجميعها منهم وإرسالها لأسوان، وسوف يحتاج المشروع لعمل إنشاءات بحوالي 50 ألف جنيهًا (15 ألف دولار) بالتالي

سوف تكون تكلفة المشروع الكلية حوالي 750.000 دولار أمريكي بخلاف الأجور والرواتب للفريق البحثي ومساعديهم ومعاونيهم لمدة خمس سنوات حتى نهاية المشروع وتقييمه.

وهذا المشروع يعتبر إرشاديًا وفي حالة ثبوت جدواه الاقتصادية فيمكن تطبيقه على مستوى كبير حول البحيرة وسيكون مشروعًا إنتاجيًا بالدرجة الأولى لواحد من أهم الطاقات المرشحة للقرن القادم وهو الهيدروجين بالطاقة الشمسية.

4- **الجهات المشاركة:**

أعضاء هيئة البحوث ومساعديهم بمعمل بحوث الشمس بالمعهد القومي للبحوث الفلكية والجيروفيزيقية بحلوان بالمشاركة مع فريق فني وإداري من هيئة تنمية بحيرة ناصر بأسوان.

5 - **الجهات المستفيدة:**

- هيئة تنمية بحيرة ناصر.
- هيئة السد العالي.
- وزارة الكهرباء والطاقة.
- وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي.

6- **المشروعات المماثلة أو المشابهة على النطاق المحلي:** ليس هناك مشروعات مماثلة أو مشابهة على النطاق المحلي، ولكن هناك مشروعًا مشابهًا بالمملكة العربية السعودية وتسعى دول شمال أفريقيا وبالذات ليبيا والمغرب لإقامة مشاريع مماثلة بالتعاون مع السوق الأوروبية لأهميته لتوفير الطاقة للقرن القادم.

**رابعًا: المؤشرات التسويقية:**

1 - هناك احتياج للهيدروجين على المستوى المحلي والعالمي لاستعماله في صناعة الأمونيا وتكرير البترول والصناعات الأخرى خلال هذا القرن واستخدامه كوقود خلال القرن القادم.

2 - قطاعات الاستهلاك: مصانع الأسمدة الأزوتية - مصافي

تكرير البترول – الصناعات التي تحتاج إلى عمليات الهدرجة – استخدامه كوقود بالمعامل الكيماوية ولتسيير السيارات والطائرات خلال القرن القادم.

3 – المنتجات المنافسة كوقود خلال هذا العقد هي البترول والغاز الطبيعي والفحم لانخفاض أسعارها مقارنة بسعر الهيدروجين، ولكن خلال القرن القادم سوف يصبح الهيدروجين وقودًا بسعر منافس، للاستمرارية في انخفاض سعره، بينما من المتوقع بداية زيادة أسعار الطاقات الأحفورية، وبالذات البترول خلال القرن القادم لقرب نضوب مصادره على المستوى المحلي والعالمي.

4 – الحجم المقترح للمشروع هو مشروع إرشادي يمكن أن يتحول إلى مشروع إنتاجي بعد خمسة سنوات بعد تقييم التجربة ككل.

**خامسًا: المؤشرات الفنية:**

1- الخامات: متوافرة وهي طاقة الشمس العالية حول البحيرة والمياه العذبة بالبحيرة.

2- الآلات والمعدات: الخلايا الشمسية والأنظمة الفوتوفولطية والمحللات الكهربية ومعدات تنقية الهيدروجين وتخزينه متوافرة بالسوق العالمية، وهناك اتجاه الآن لتصنيعها بمصر بمدينة العاشر من رمضان والسادس من أكتوبر.

3- المشروع في احتياج لبعض المرافق وهي متوافرة بمنطقة صحاري بجنوب أسواق، كذلك هناك الطرق الممهدة والمرصوفة بالإضافة للخدمات والمنافع.

4- القوى البشرية: المشروع يحتاج إلى قوة بشرية لا تزيد على خمسة باحثين وخمسة مساعدين وخمسة فنيين وإداريين وسائقين.

5- ليس للمشروع أي مخلفات تحتاج إلى معالجة.

6- الأرض: يحتاج المشروع إلى ستة آلاف متر مربع من

الأرض المستوية.

**سادسًا: الهيدروجين الشمسي وقود المستقبل للطيران وغزو الفضاء:**

يعتبر البترول هو مصدر وقود معظم وسائل النقل الحالية وبصفة خاصة الطائرات بشتى أنواعها ونتيجة لتزايد عدد سكان العالم وزيادة معدل استهلاك الفرد الواحد للطاقة خلال هذا القرن فإنه من المتوقع نفاذ احتياطي البترول على مستوى العالم ما بين عام 2020م وعام 2040م، ومع أنه يمكن خلال القرن القادم اشتقاق الوقود اللازم لوسائل المواصلات والطائرات من مصادر طاقة أحفورية أخرى كالفحم ورمال القطران والبترول الحجري، إلا أن ذلك سوف يكون بتكلفة عالية بجانب الآثار السيئة على البيئة العالمية متمثلة في زيادة الغازات المنبعثة من احتراق هذا الوقود التقليدي وفي مقدمتها غاز ثاني أكسيد الكربون وما ينتج عنه من احتباس للحرارة داخل الغلاف الجوي للأرض، والتي سيكون لها آثار وعواقب وخيمة متمثلة في ذوبان الثلوج بالمناطق القطبية وارتفاع مناسيب المحيطات والبحار وإغراق المناطق الوطئة في العالم بجانب زيادة الزلازل على مستوى العالم نتيجة زيادة ضغط الماء على قاع المحيطات والبحار، وتحرك المناطق المناخية الدافئة نحو أقطاب الأرض وما سينتج عنها من تغيرات مناخية قاسية، ويتوقع معظم الباحثين أن يكون مقدار التسخين هذا 3.6 درجات فهرنهايت خلال القرن القادم ولسوء حظ الجنس البشري فإنه سوف تكون هناك زيادة أخرى مقدارها 0.72 درجة خلال القرن القادم نتيجة لزيادة شدة الإشعاع الشمسي فقد سجلت الأقمار الصناعية الخاصة بقياس الإشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي للأرض بأن هناك زيادة مقدارها 0.36 بالمائة، مما كان عليه الإشعاع الشمسي عام 1986م، ورغم أن هذا الرقم قد يعد ضئيلاً إلا أنه ليس تافهًا عند علماء الطقس والمناخ، ويمكن على المدى الطويل أن يحدث تغيرات مناخية وخيمة العواقب، لقد كان من أهم قرارات مؤتمر ريودي جانيرو قمة العالم للبيئة والتنمية) في عام 1992م هو العمل على تخفيض انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون حماية للبيئة العالمية وأهمية إيجاد الوقود البديل للكيروسين

بعد مرور 50 عامًا على تصنيع الأنواع الحديثة من الطائرات، وقد اشترط أن يحقق الوقود الجديد الشروط التالية:

- تحقيق متطلبات الأمان في استخدامه.
- عدم إضراره بالبيئة.
- محتوى طاقة عالية لوحدة الكتلة.

لذلك؛ فإن الدفع بالطاقة النووية استبعد لأسباب عدم توافر الأمان في استخدامه للطيران والدفع بالكهرباء استبعد نتيجة للوزن العالي وطاقة الكتلة الحية استبعدت لعدم توافرها ولتعارضها مع الزراعة لأغراض أخرى، والكحول تم استبعاده لضعف محتواه من الطاقة لوحدة الكتل مقارنة بالأنواع الأخرى من الوقود، ولم يبق إلا الغاز الطبيعي والهيدروجين حيث محتواهما الطاقي لوحدة الكتلة عالٍ بجانب أنه احتراقهما يعتبر نظيفًا - فالغاز الطبيعي ينتج عن احتراقه أقل انبعاث للغازات الملوثة للجو - والهيدروجين ينتج عن احتراق بخار الماء فقط وهو غير ملوث للجو إطلاقًا، ولكن كانت المشكلة في أن هذين الغازين يحتاجان لأحجام كبيرة لاستيعابهما في حالتهم الغازية، لذلك فلابد من استخدام تكنولوجيا متقدمة لتسيّلهم عند درجات حرارة منخفضة جدًا داخل تنكات صغيرة الحجم، والغاز الطبيعي يمكن تسييله عند درجة حرارة مقدارها 156 درجة تحت الصفر المئوي، ورغم أن الجرام منه يحتوي على طاقة أعلى بمقدار 20% من جرام الكيروسين، إلا أنه لابد أن يأخذ في الاعتبار بأن الغاز الطبيعي طاقة أحفورية غير متجددة، وسوف تنضب خلال القرن القادم أيضًا بجانب أن احتراقها يؤدي إلى زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو ولو بنسبة أقل عن الكيروسين، ولكن يمكن اعتباره حلاً مؤقتًا لحين توفير طاقة متجددة ونظيفة مائة في المائة وهي الهيدروجين السائل. والغاز الطبيعي كوقود للطائرات مغري لبعض الدول التي سينضب بترولها بعد فترة قصيرة، ولا سيما إذا كان احتياطيها من الغاز الطبيعي سيستمر لفترات أطول كما هو الحال في روسيا في تسيير طائرتها التبولوف 154- TLI - 156 بالغاز الطبيعي، والهيدروجين السائل

بجانب أنه طاقة نظيفة مائة في المائة إلا أن محتوى الجرام منه من الطاقة يفوق مقدار ما يحتويه جرام الكيروسين بمقدار 2.8 مرة، إلا أن الطن من الهيدروجين السائل يحتاج لخزان سعته أربع مرات لطن الكيروسين السائل لكثافته الخفيفة عن الكيروسين، كما أن الهيدروجين السائل يغلي عند درجة حرارة مقدارها 253 درجة تحت الصفر المئوي، أي بمقدار عشرين درجة فوق الصفر المطلق لذلك فإن تكنولوجيا إنتاج الهيدروجين عن طريق تحليل المياه وتخزينه وتوزيعه غاية في التقدم والحداثة، ورغم كل الصعاب فإن الهيدروجين السائل هو وقود المستقبل الواعد للطيران، كما كان لغزو الفضاء من قبل عن طريق استخدامه في صواريخ الدفع ومكوكات الفضاء خلال هذا القرن وللقرن القادم.

لقد أثبتت طريقة الحصول على الهيدروجين من تحليل المياه بالكهرباء جدواها الاقتصادية خلال هذا القرن، ويمكن الحصول على هذه الكهرباء من ثلاثة مصادر هي:

1- المحطات النووية.

2- التوربينات على المساقط المائية.

3- الطاقة الشمسية.

ونظرًا لأن الوقود النووي طاقة ناضبة هي الأخرى وغير متجددة؛ فإن الأمل في توليد الهيدروجين من تحليل المياه بالكهرباء معقود على المساقط المائية التي لم تستغل الاستغلال الكامل على مستوى العالم (10% فقط)، وبالذات في الدول النامية، ولكنها أيضًا في النهاية محدودة وتعتبر مرحلة انتقالية لحين توليد الهيدروجين بطاقة متجددة نظيفة هي الطاقة الشمسية بأسعار تجارية خلال القرن القادم. وتعتمد طريقة توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية على الآتي:

1- تحويل طاقة الإشعاع الشمسي الضوئية إلى طاقة كهربية ذات تيار مستمر عن طريق ما يسمى بالألواح الكهروشمسية، وهي تضم مصفوفات من الخلايا الشمسية بداخلها.

2- استخدام التيار الكهربي المباشر في تحليل المياه داخل محللات

كهربية واستخلاص عنصري الهيدروجين والأكسجين المكونات لجزيء الماء.

3- تجفيف الهيدروجين الناتج من المحللات، حيث إنه يكون مخلوطًا ببعض بخار الماء.

4- تسييل الهيدروجين الناتج ووضعه داخل أسطوانات أو هدرجة برادة فلزات داخل الأسطوانة وهي الطريقة الحديثة الأسهل والأكثر أمانًا، أو دفع الهيدروجين في شبكة كشبكة الغاز الطبيعي لاستخدامه في أماكن بعيدة عن مصدر إنتاجه، حيث توجد في ألمانيا حاليًا شبكة طولها 210كم لتوزيع الهيدروجين بقدرة استيعابية مقدارها 250 مليون متر مكعب في العام.

قد يقول البعض: إن تكاليف توليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية لا يزال باهظ الثمن، ولكن نقول لهم: إن أسعار الخلايا والألواح الكهروشمسية في هبوط مستمر، ومن المحتمل أن تكون الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية خلال العقد الأول أو الثاني من القرن القادم أرخص من مثيلتها المولدة من الطاقة الأحفورية بالمحطات الحرارية. وفي دراسة للإدارة العامة للطاقة للاتحاد الأوروبي حول تكنولوجيا الخلايا الشمسية ومستقبلها فإن ثمن اللوح الكهروشمسي نزل خلال الأعوام من عام 1977م حتى 1997م من 35 إلى 3.5 دولارًا أمريكيًا للوات الواحد، وما زال النزول مستمرًا.

وفي دراسة أخرى لنفس الإدارة؛ فإن سعر الكيلووات ساعة من الكهرباء المولدة بالألواح الكهروشمسية عند خط عرض ٤٢ ْ درجة شمالاً بأوروبا، حيث كمية الإشعاع الشمسي على المستوى الأفقي هو 4 كيلووات ساعة للمتر المربع في اليوم الواحد في المتوسط على مدار العام هو 66 سنتًا أمريكيًا، ولو استخدمنا نفس الألواح الكهروشمسية عند خط عرض ٢٢ ْ درجة شمالاً في منطقة شرق العوينات في جنوب غرب مصر مثلاً، حيث تبلغ كمية الإشعاع الشمسي فيها 7 كيلووات ساعة للمتر المربع في اليوم الواحد في المتوسط على مدار العام؛ فإن سعر الكيلووات

ساعة من الكهرباء المولدة سوف يصبح هو 38 سنتًا أمريكيًا كحد أقصى، وهذا السعر أقل من خُمْس (20% سعر الكهرباء من الشبكة القومية للكهرباء إذا كان الموقع على مسافة 3 كيلومترات من الشبكة فقط، نظرًا للتكلفة العالية لمد خط بطول 3 كيلومترات سوف يكون هناك تعديل في شكل ومحركات الطائرات التي ستطير بالهيدروجين السائل فسوف تكون خزانات الوقود ليست بالأجنحة، بل بأعلى الطائرة، كما أن حجم المحركات المستخدمة سيكون صغيرًا نسبيًا بالإضافة إلى عدم الضجيج، كما سيمكن الطيران على المسافات أكثر انخفاضًا منها في الوقت الحالي.

في الخمسينيات جرت تجربة ناجحة في الولايات المتحدة بإطلاق طائرة Canberra ٥٧-B بالهيدروجين، وفي عام 1988م أطلق في الاتحاد السوفيتي السابق طائرة توبولوف ١٥٥-TLI ضمن وقودها الهيدروجين بثلاث محركات أحدهما يعتمد على وقود الهيدروجين والآخران على الوقود التقليدي)، أما في ألمانيا فتجرى الآن الاستعدادات لإطلاق طائرة إيرباص ٣١٠A التي صممت محركاتها لتعمل على الهيدروجين وهي مخصصة للمسافات المتوسطة والصغيرة وتكفي خزانات الهيدروجين لقطع مسافة 1800كم فقط، ومن المتوقع أنه في عام 2030م سوف تكون الجدوى الاقتصادية لاستخدام الهيدروجين الشمسي مساوية للجدوى الاقتصادية لاستخدام الكيروسين في تسيير الطائرات إلا أنه بعد ذلك التاريخ سوف يكون تسيير الطائرات بالهيدروجين الشمسي هو الأرخص على جميع مستويات الأنواع الأخرى من الطاقة بما فيها النووية والمساقط المائية.

منذ سنوات يستخدم الهيدروجين مع الأكسجين السائل كوقود للمركبات الفضائية في أمريكا وروسيا وأوروبا واليابان والصين، وفي مكوك الفضاء الأمريكي يستخدم أيضًا محركات متقدمة تعتمد على الهيدروجين والأكسجين السائل. وتجرى الآن أبحاث في الاتحاد الأوروبي لتطوير نظام شحن جوي بواسطة المركبة Sanger، والتي تنطلق في رحلاتها على مرحلتين المرحلة الأولى تتم على منصة الإطلاق، بينما المرحلة الثانية لوضع المركبة في

المسار ثم إعادتها إلى الأرض.

وتعتبر بحيرة ناصر بجنوب مصر بموقعها المتميز هي المرشح الأول على مستوى العالم لتوليد الهيدروجين بالطاقة الشمسية لاستغلاله كوقود على المستوى المحلي وتصدير الفائض إلى العالم الخارجي خلال القرن القادم للأسباب التي تم ذكرها مسبقًا.