بتأن وحذر .. وتعمق في خبرة الآخرين:

اليمن تدرس خيار «التحلية» لمواجهة الطلب المتزايد على المياه

◁ لاأدري في أي جو وفي أي طقس كنت أعيش وأنا أتابع مايناقش في الورشة الاقليمية للتحلية والطاقة المتجددة التي عقدت بعدن خلال الفترة (٢٦-٢٨) من الشهر الماضي، فأحياناً كنت أحس بنسمات هواء الربيع الرطبة تلامس وجهي وأشعر أن سحابة الغمة والقلق والتوتر التي خيّمت على سماء وضعنا المائي في طريقها إلى التلاشي، فها نحن أمام معجزات العلم الذي قدم الحلول لمواجهة أصعب مشاكل الإنسان، ومنها ندرة المياه، وتتوسع دائرة الأمل باتجاه التغلب على الفجوة المائية إذا كان الحل سيأتي عن طريق البحر الذي يغطي ثلاثة أرباع مساحة الكرة الأرضية، وبواسطة تكنولوجيا التحلية يستطيع الإنسان الحصول يومياً على ملايين الأمتار المكعبة من المياه المحلاة العذبة.

ولكن سرعان مايتغير الجو والطقس، ويعيدني إلى الوضع الطبيعي، وأدرك أنني كنت مفرطاً في الخيال الحسي عن نعيم التحلية، وأن الحقيقة غير ماتخيلتها، وإنني الآن أسمع العوائق والصعوبات المحيطة بخيار تحلية مياه البحر، وأن المسألة ليست بالسهولة والبساطة التي نتصورها، وأن هذا الخيار لاشك أنه مكلف اقتصادياً وبيئياً، كما قال الأخ وزير المياه والبيئة الدكتور/ محمد لطف الإرياني، وهو يتحدث عن بعض الجوانب المتعلقة بالتحلية والدافع الذي جعل اليمن تفكر بهذا الخيار كان ذلك في لقاء خاطف على هامش الورشة .. قال:

- لم يكن يرغب أن تلجأ إليه اليمن اليوم، وكان يتمنى أن يحسن المواطن اليمني إدارة موارده المائية السطحية، ويجيد ترشيد وتقنين موارده الجوفية، ويحرص على حصاد مياه الأمطار برؤية عقلانية.

حاوره- محمد العريقي

التحلية خيار استراتيجي مكلف .. ولكنه ضروري

■ د/محمد لطف الارياني

وزير المياه والبيئة لـ«الثورة»:

التكلفة في النقل .. وتكنولوجيا الطاقة المتجددة هي المناسبة لتفادي الأضرار البيئية

نحن على وشك دراسة جدوى لمحطة تحلية المياه الجوفية في مدينة تعز بحجم ٥ ملايين لتر يومياً

إعداد مخطط توجيهي للمياه في مدينة عدن حتى عام ٢٠٢٥م يتضمن دراسة لتحلية المياه في المدينة

لماذا خيار التحلية؟

ولكن مادام الإنسان قد أنهك موارده المائية المتاحة بإسراف وتبذير واستنزاف الخزانات الجوفية في الهضبة الجبلية حيث يعيش فيها أكثر من ٨٠٪ من السكان على أقل من ١٥٪ من مساحة الأرض، وأصبحت الكثير من أحواض المدن مهددة بالنضوب والسكان في تنامي مستمر، فما علينا كوزارة مياه وبيئة إلا أن نكثف من الدراسة والبحث عن مصادر إضافية لحل مشكلة الطلب المتزايد على المياه وبالذات (مياه الشرب) فطرقنا كل المجالات التي تنتج المياه باستخدام الأساليب العلميةالتي طبقت في الكثير من الدول، ومنهامعالجة المياه العادمة، وتحلية المياه الشاطئية (قليلة الملوحة) وتحلية مياه الأحواض (العالقة فيها بعض الأملاح) .. وأخيراً اللجوء لعمق البحر (التحلية المباشرة من مياه البحر)، ولهذا فإننا في اليمن ندرك أن التحلية هي الحل الأخير الذي لامناص منه.

خصوصاً في المدن الساحلية الرئيسية الثلاث (عدن، الحديدة، المكلا) التي ماتزال تنمو وتتسع عاماً بعد عام.

الاستفادة من التجارب

● ويضيف وزير المياه والبيئة:

- إن هذه الورشة تعد المحطة الأولى للوقوف في طريق التحلية بموضوعية شديدة حتى لانخاطر ونغامر في تنفيذ أي مشروع دون دراسة مسبقة، كما أن فخامة الرئيس/ علي عبدالله صالح رئيس الجمهورية شديد الاهتمام بقضية المياه وحريص أن تكلل كل مشاريع المياه بالنجاح الكبير لما لهذه القضية من ارتباط بحياة المواطن بشكل خاص والتنمية بصورة عامة وتوجيهاته دائماً ضرورة الاستفادة من تجارب الآخرين.

وقبل الشروع في دراسة موضوع التحلية كان لابد أن نتعمق في تجارب الآخرين وإمكانية فتح قنوات التعاون معهم وعلى ضوء هذا التوجه حشدنا لهذه الورشة عدداً من المختصين من الدول الشقيقة المهتمة بهذا الموضوع ومن دول صديقة ومنظمات أخرى يمكن أن تساعدنا للوصول إلى حلول عملية لتحلية المياه وتوفيرها بكلفة معقولة وبما يساعد على تحقيق تنمية مستدامة واستقرار وسلام في هذه المنطقة من العالم.

جديد الرؤية في التحلية

● سألت وزيرالمياه والبيئة .. ماهو الجديد التي سيأخذ اهتماماتكم كوزارة مياه وبيئة وأنتم على طريق التفكير بموضوع تحلية المياه؟

- فيرد الوزير: كما تعلم أن أبرز قضية هي الطاقة المستخدمة في عملية التحلية وما يترتب عنها من تكاليف مرتفعة، وأضرار بيئية .. ولذلك فإن اليمن مهتمة بموضوع الطاقة المتجددة .. وعلى هذا الأساس حاولنا تكييف محاور ورشة التحلية في ثلاث قضايا أساسية ومترابطة هي: المناخ، والطاقة، والمياه.

وهي قضايا لم تعد اليوم محصورة التأثير في ذلك البلد الشحيح المياه أو تلك المنطقة الغنية بالطاقة، بل أصبحت بحكم ترابط الاقتصاد العالمي تمس دول العالم قاطبة وبشكل واضح تماماً كوضوح التأثير العالمي لظاهرة تغيير المناخ، ذلك أن ارتفاع أسعار الطاقة وتنامي الطلب عليها وتأثير الاستهلاك المتزايد للطاقة على المناخ من خلال الغازات الدفيئة، وكذلك مسألة شح المياه وتنامي الطلب عليها .. كل ذلك له تأثيرات بالغة على مسيرة التنمية المستدامة لدول العالم وعلى جهودها لمكافحة الفقر وتحصين السلام العالمي.

ولاشك أن هذا الترابط بعينه بين القضايا الثلاث من جهة والاقتصاد العالمي من جهة أخرى يشكل دافعاً ومبرراً أساسياً لخلق تعاون دولي أوسع يتوجب على الجميع أن يرعاه ويدعمه لإيجاد المعالجات المناسبة لهذه القضايا على النحو الذي يرعى مصالح جميع الدول.

وقلت للوزير هذا الطرح ينطوي على مفاهيم سياسية .. فيما يتعلق بالطاقة، والمناخ، وشح الميـاه .. هل يمكن تفسير أوضح للعلاقة بين الثلاث العناصر السابقة، وانعكاس ذلك على التعاون الدولي؟

- أجاب الوزير: لم يعد خافياً أن القضايا الثلاث المذكورة تعد هي التحدي الأبرز أمام دول العالم، إلا أنها يمكن أن تشكل أيضاً فرصة فريدة لتعاون دولي واسع باتجاه استغلال أكبر للطاقة الشمسية التي تتمتع بها دول الحزام الشمسي لتحلية المياه، وبالتالي تقليص الطلب على الطاقة التقليدية ومن ثم الاسهام في تقليص الارتفاع السنوي في درجة الحرارة، والطريق إلى ذلك واضح، وهو التكامل بين دول أوروبا بما لديها من تكنولوجيا متاحة، ودول الحزام الشمسي بما لديها من طاقة شمسية، وخبرة اكتسبتها في مجال التحلية عبر أكثر من نصف قرن من استخدام هذه التقنية.

● سـألت الوزير: هل هناك من خطوات عملية لتأكيد الاهتمام بالطاقة المتجدد؟

- أجاب: إن انعقاد الورشة الاقليمية حول التحلية في عدن، والتي كانت أبرز محاورها استخدام الطاقة المتجددة، واحتضان العاصمة صنعاء قبل عام للمؤتمر الاقليمي للطاقة المتجددة لدول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا الذي عقد في الفترة من ٢١-٢٢ إبريل ٢٠٠٤م يعكسان رغبة اليمن الصادقة في العمل مع المجتمع الدولي للاستفادة من تقنية الطاقة المتجددة لمواجهة مشكلات المياه وتوفير الطاقة في الريف اليمني، وهو الأمر الذي بدأنا خطواته العملية من خلال مشروع كهرباء الريف الممول من مرفق البيئة العالمي (GEF) الذي قدمناه نهاية العام الماضي، وكذلك من خلال خطوات أخرى بدأناها على صعيد التحلية وسنطبقها في المستقبل.

إن هذه الخطوات والمبادرات الأخرى التي ترعاها دول المنطقة الأخرى والدول الأوروبية وفي مقدمتها إيطاليا وألمانيا، تأتي في إطار التعاون القائم بين اليمن ودول المنطقة من جهة، وهذين البلدين الصديقين من جهة أخرى.

وفي سياق توصيات قمة جوهانسبرج للتنمية المستدامة التي عقدت في عام ٢٠٠٢م والتي استهدفت توليد زخم إضافي لعملية التنمية الشاملة وإدماج الطاقة المتجددة كجزء لايتجزأ من التنمية المستدامة.

وإننا نتطلع في اليمن إلى أن تبادر الدول التي حددت التزامات مالية في هذا المجال أثناء وعقب قمة جوهانسبرج لدعم الأنشطة والمشاريع التي تقيمها الدول النامية في هذا المجال.

تكاليف النقل هي المرهقة

■ قلت للوزير: هناك هالة من المخاوف تحيط بقضية التحلية وبالذات حول التكلفة . كيف سيتم التعامل مع هذه المخاوف؟

- هذه المخاوف في مكانها بالنسبة للمناطق البعيدة عن المصدر.. أي البعيدة عن البحر وبالذات الواقعة في المرتفعات الجبلية التي نعتقد أن حل مشكلة المياه فيها يتم أولاً من خلال الادارة الفعالة للموارد المائية المتاحة وحسن الترشيد والاستخدام، وتنمية المصادر الممكنة.

فمياه التحلية بالنسبة للمناطق المرتفعة ستكون مماثلة في تكاليف النقل فقط. أما عملية التحلية نفسها فهناك مايشجعنا في اليمن التوجه نحوها كخيار أخير هو ماشهدته هذه التقنية خلال السنوات القليلة الماضية من تطورات كبيرة أدت إلى خفض كبير في الكلفة نتيجة تطوير تقنيات جديدة تستخدم كميات أقل من الطاقة ونتيجة تقليص التأثيرات البيئية للتحلية التي كانت تستوجب تكاليف عالية لمعالجتها. ففي مقابل كلفة ٢-٣ دولار أمريكي لتحلية المتر المكعب الواحد في الستينيات والسبعينيات، وصلت هذه الكلفة في السنوات الأخيرة إلى أقل من دولار، وهناك اليوم محطات تنتج بكلفة لاتزيد كثيراً عن نصف الدولار للمتر المكعب.

أربعة أسئلة .. قبل الشروع في التحلية

● وسألت الوزير: كيف ستنطلقون بسياسة التحلية إلى حيز التنفيذ؟

- أجاب: إن سياستنا في اليمن تجاه التحلية تنطلق من الإجابة على أربعة أسئلة تتناول المكان، والتوقيت، والحجم، والتنظيم ... أي أين نبدأ التحلية؟ ومتى نبدأ؟ وكم نحلي؟ وكيف ننظم التنفيذ مؤسسياً وتمويلياً؟

- بالنسبة للمكان، نستهدف المدن الساحلية على اعتبار أن تحلية مياه البحر ونقلها لمسافات بعيدة أو إلى ارتفاعات جبلية عالية تظل باهظة .. كذلك يمكن أن تكون التحلية مجدية في المدن الجبلية التي لديها مياه جوفية مالحة شرط أن تكون بكميات كبيرة مجدية اقتصادياً.

وبالنسبة للتوقيت (متى؟) فإننا نرى أنه من الخطأ تأخير إدخال التحلية والانتظار إلى أن تنضب المصادر الجوفية، بل يجب أن يتم ذلك بشكل تدريجي وبعد أن نكون قد حققنا أفضل استخدام للمياه المتاحة، بما في ذلك إعادة الاستخدام، علماً أن مشروع خط نقل الغاز إلى الساحل سوف يساعد بشكل كبير على تحسين كلفة وجدوى التحلية.

وبالنسبة للكم (الحجم) فإنه يجب البدء بإدخال التحلية كمصدر تكميلي للمصادر الجوفية لمياه المدن الساحلية، وذلك بصورة تدريجية تسمح بامتصاص كلفتها الأعلى نسبياً ومواجهتها من خلال الرفع التدريجي للتعرفة وبزيادات بسيطة يمكن للمستهلكين تحملها، وبحيث يتم إحلال مياه التحلية تدريجياً وعلى المدى الطويل مكان المياه الجوفية الناضبة.

وأما بالنسبة للكيف، أي كيف نمول وكيف ننظم؟ فإننا راغبون وحريصون على الشراكة مع القطاع الخاص وعلى أن نجعل مرافق المياه نفسها (منفردة أو مجتمعة) شريكة في الاستثمار ... ولو بحصص بسيطة تمولها من حسابات الإهلاك، وسوف ننظم هذا من خلال إقامة مؤسسة تختص بموضوع التحلية، وبحيث تكون هذه المؤسسة رديفاً غنياً واستثمارياً لمؤسسات المياه التي تريد التعاقد مع القطاع الخاص لمدها بمياه تحلية، وسيؤدي هذا الترتيب المؤسسي إلى الحصول على أسعار أفضل وإلى بناء الخبرة الوطنية في مجال التحلية وتراكمها في إطار مؤسسي واحد.

خطوة تنفيذية

● هل سنلمس قريباً انطلاقة في هذا الاتجاه؟

- إننا على وشك البدء بدراسة جدوى لمحطة تحلية للمياه الجوفية في مدينة تعز بحجم ٥ ملايين لتر في اليوم من أجل تخفيف حدة مشكلة المياه في هذه المدينة، حيث ستنتج هذه المحطة كمية إضافية من المياه تساوي ٢٠-٣٠٪ من المياه التي تحصل عليها المدينة حالياً من حقول آبارها. كما أن لدينا دراسة أخرى (في إطار الخطة التوجيهية لمدينة عدن) لمحطة بحجم ٢٠ مليون لتر في اليوم. وذلك لتأمين المياه للمدينة خصوصاً في ظل التوسع العمراني فيها، وما تتعرض له حقول مياهها من استنزاف متواصل، وكذلك تماشياً مع سياسة التدرج في اللجوء للتحلية في المناطق الساحلية.

وهناك استشاري يقوم حالياً بإعداد المخطط التوجيهي للمياه في مدينة عدن إلى عام ٢٠٢٥م وتتضمن مهامه إعداد دراسة للتحلية في المدينة، تماشياً مع سياسة التدرج في اللجوء للتحلية في المناطق الساحلية.

توصيات الورشة الاقليمية حول تحلية المياه والطاقة المتجددة

■ «الثورة»-خاص:

● عقدت أواخر الشهر الماضي في عدن ورشة عمل حول تحلية المياه والطاقة المتجددة بحضور عدد من المختصين في قطاع المياه وخبراء من إيطاليا، ومن منظمة اليونسكو والاسكوا، ومختصين في التحلية من السعودية والبحرين والكويت ومصر والأردن، وقد ثمن المشاركون في توصياتهم بالتعاون بين وزارة المياه والبيئة في اليمن ووزارة البيئة وحماية الأراضي في إيطاليا .. حيث كان لهذا التعاون، بالاشتراك مع اليونسكو والمعهد التعليمي للمياه (IHE) التابع لليونسكو، دور لاغنى عنه في تنظيم ورشة العمل هذه.

ودعوا إلى المزيد من تعزيز هذا التعاون في تنفيذ المشاريع الريادية ومشاريع بناء القدرات في مجالات تحلية المياه والطاقة المتجددة ويناشدون على وجه الخصوص منظمة اليونسكو -باريس النظر في دعم تنفيذ الأنشطة الهادفة إلى متابعة نتائج ورشة العمل هذه.

كما أوصى المشاركون في الورشة كافة المانحين علي الصعيد الدولي والثنائي ومنظمات الأمم المتحدة ومنظمة تسهيلات البيئة العالمية (GEF) والبنك الدولي إلى تقديم مساعداتهم لليمن المحتاجة إلى هذا الدعم بالنظر إلى الحقائق التالية:

● يكشف وضع الموارد المائية في اليمن أن معدل توفر المياه للفرد، ١٢٠-١٥٠ متراً مكعباً في السنة، يقل كثيراً عن المتوسط الاقليمي البالغ ١,٢٥٠ متراً مكعباً للفرد في السنة.

إن الاستخراج غير المراقب للمياه الجوفية، الذي يذهب أكثر من ٩٠٪ منه إلى الزراعة، هو المسؤول إلى حد كبير عن الاستنزاف الجائر للموارد المائية الشحيحة في اليمن.

وتدل التقديرات على أن العجز المائي السنوي يتجاوز البليون متر مكعب في السنة...

كما تبين الدراسات أن متوسط هطول الأمطار في البلاد والبالغ ٢٠٠ مليمتر في السنة ببساطة لايكفي لإعادة تغذية الخزانات الجوفية التي تشكلت عبر قرون، وتلبية طلب السكان في الريف والمدينة في آن معاً، وينخفض منسوب السطح المائي الجوفي في عدد من المناطق الحرجة بمعدلات تقارب ٦ أمتار في السنة، كما أن نوعية المياه تتدهور بسبب تسرب مياه البحر إلى الخزانات الجوفية الساحلية. ونتيجة للاستخراج الجائر للمياه الجوفية فإن اختلال التوازن بين الطلب على المياه والعرض المتوفر منها قد أصبح يمثل مشكلة حقيقية للإنتاج الزراعي في المناطق الريفية ويهدد أساس الاقتصاد الريفي. ومما يفاقم من تعقيد لمشكلة النمو السكاني المرتفع بمعدل ٣,٠٥في السنة وحجم السكان الذي وصل إلى ١٩,٨ مليون نسمة وفقاً للتعداد السكاني لعام ٢٠٠٤م.

وأكد المشاركون على أهمية الإدارة المتكاملة للموارد المائية في اليمن بما في ذلك:

(أ)- استعمال المياه في الزراعة، على سبيل المثال، للحفاظ على موارد المياه الجوفية.

(ب)- استعمال مصادر المياه غير التقليدية كتحلية المياه شبه المالحة ومياه البحر، على سبيل المثال، لزيادة العرض المتوفر من الموارد المائية.

(ج)- إجراء حملات لاستعمال المياه بشكل رشيد.

(د)- الاستعادة الكاملة للتكلفة وهياكل تصاعدية للتعرفة.

(هـ)- تخفيض الفواقد المادية والفواقد «غير المفسرة» في قطاع المياه المنزلي، لما لذلك من أهمية بالغة، حيث أن تكلفة المياه المحلاة أعلى كثيراً من المياه الجوفية.

● تدل رؤية اليمن الاستراتيجية ٢٠٠٠-٢٠٢٥م على أن التنمية الاقتصادية المستقبلية ستحصل في المناطق الساحلية من اليمن، ويتضح بجلاء أن نوعية المياه في المناطق الساحلية تتدهور. ولهذا يوصي بشدة بأن تشرع اليمن فوراً في بناء محطات «ريادية» لتحلية مياه البحر، ومزج ناتج هذه المحطات بالمياه الجوفية لتحسين نوعية المياه وتمكين مؤسسات المياه من إجراء تعديلات عالية في التعرفة.

٣- يوصي المشاركون باختيار أفضل تكنولوجيا لتحلية المياه من حيث كفاءة الطاقة لتحلية المياه شبه المالحة ومياه البحر في اليمن.

إن تحلية المياه شبه المالحة بطريقة تكنولوجيا التناضح العكسي الغشائي «memebrane reverse osmosis» تعتبر أكثر كفاءة في استخدام الطاقة من تحلية مياه البحر.

وقد أدت الابتكارات الجديدة في استرداد الطاقة (مبادل الضغط pressure exchanger) إلى تخفيض استهلاك الطاقة في منظومات تحلية مياه البحر بطريقة التناضح العكسي من ٥ إلى ٢,٥ كيلووات/ساعة للمتر المكعب.

معظم محطات التحلية الجديدة، خارج منطقة الشرق الأوسط، تعمل بشكل كامل تقريباً بتكنولوجيا غشائية لأن استهلاك الطاقة والتكاليف الاستثمارية تقل عن تكنولوجيا التحلية الحرارية.

● كما أوصلت الورشة بأهمية تقييم الأثر البيئي لتكنولوجيا التحلية بعناية، وخصوصاً في مجال التخلص من المحلول الملحي المركز، وينبغي اتخاذ التدابير اللازمة للتأكد من أن المكونات الكيمائية المستخدمة في السيطرة على التصدف «scaling» في المنظومات الغشائية والحرارية قابلة للتحلل البيولوجي «biodegradable» وغير سامة وأن المحلول الملحي المركز يخفف بما يكفي من مياه البحر لتلافي تعكير البيئة البحرية.

● كما يدرك المشاركون ويؤيدون حقيقة أن مشاركة القطاع الخاص مطلوبة في مشاريع تحلية المياه في اليمن.

ويبدو هذا التوجه جلياً في شتى بقاع العالم كلما أسند المزيد من عقود البناء والملكية والتشغيل ونقل الملكية «BOT/BOO/BOOT» في مجال محطات تحلية المياه شبه المالحة ومياه البحر.

وهناك حاجة إلى موظفين فنيين على درجة عالية من الدراية والخبرة في التصميم والتشغيل والصيانة وتعقب الأعطال لتسيير محطات التحلية بنجاح، ويمكن للقطاع الخاص أن يوفر هؤلاء الموظفين ويدربهم (في المراحل الأولى).

● وأكدت الورشة على ضرورة بناء القدرات في مجال تحلية المياه والطاقة المتجددة على جميع المستويات حاجة مطلوبة بشكل عاجل في اليمن، وينبغي تقوية قدرة المعهد الوطني للبحوث لدعم الاستراتيجيات الوطنية بعيدة المدى في مجالات المياه والطاقة.

وعلى المدى القريب سيحتاج الفنيون إلى دورات تدريبية قصيرة الأجل لكي يصبحوا ملمين بتكنولوجيا تحلية المياه والطاقة المتجددة، كما أن الكادر الفني سيحتاج إلى تعليم إلى مستوى الماجستير في هندسة إمداد المياه مع التأكيد على تكنولوجيا تحلية المياه والطاقة المتجددة.

وبالإضافة إلى ذلك ستكون هناك حاجة إلى تدريب الكادر في الجوانب القانونية والمالية والفنية للتحلية لتقييم العقود المحتملة مع القطاع الخاص.

● ودعا المشاركون الجماعة الدولية لتقديم المزيد من البحث والتطوير بما يجعل من الطاقة المتجددة ممكنة التحمل من الناحية المالية لأغراض مشاريع التحلية. ومع ذلك فإنه ينبغي استخدام الطاقة المتجددة في اليمن بسبب الخصائص المميزة للبلاد.