

أول دراسة عن حجم ونوع وآلية تراكم الثلوج وذوبانها في لبنان إمكانات هائلة تزيد من تقديرات المتساقطات وتصلح للتخزين الجوفي... تحسباً لتغير المناخ

وهل حان الوقت، مع انطلاق أعمال الحكومة الجديدة ومع زيادة المؤشرات التي تدل على حتمية حصول أزمة مائية في لبنان، لاعادة النظر في الادارة والسياسات المتبعة مؤخرا في وزارة الطاقة وفي بنيتها وهيكلتها، ودراسة بعض الآراء التي تطالب بفصل وزارة الطاقة عن المياه، كي يعطى لكل موضوع حقه؟ وهل حان الوقت لعقد مؤتمر وطني لاعادة طرح الخطة العشرية للنقاش، ولا سيما لتأحية انشاء السدود الكلفة غير الضرورية وطرح البدائل، قبل التورط أكثر في مشاريع مماثلة لتجربة سد شبروح البالغة السوء... نحو وضع استراتيجية أشمل تعتمد على حماية المصادر وترشيد الاستهلاك في الاستخدامات كافة وعادلة التوزيع. وتعيد التأكيد على ان المياه ملكية عامة وتعيد النظر بمسألة الحقوق المكتسبة والقيام بمشاريع حفظ وتخزين تساعد وتقلد الطبيعة بدلا من ان نتحداها؟

التغيرات المناخية المنتظرة وانعكاسها على السياحة والزراعة والنزوة المائية المتوفرة عامة. فماذا في هذه الدراسة ولماذا تم اكمال دراسة هذا الجانب الهام من الثروة المائية في لبنان من قبل الادارات الرسمية المعنية، بالإضافة الى دراسة الاحواض الجوفية؟ ثم لماذا تراجع دور وزارة الطاقة والمياه فأصبحت في الفترة الاخيرة تستعين بمكاتب استشارية ولا تحسن جمع الدراسات والعطبات، بعد ان كانت، قبل الحرب الأهلية العام ١٩٧٥ متقدمة في الدراسات والادارة، تقوم باهم الدراسات والانجازات من ضمن كادرها الداخلي؟

يستفيد دعاة انشاء السدود في لبنان من كل تغير ظاهر في المناخ، من كل تأخر في تساقط الاسطار والثلوج، للترويج لخططهم الغائمة بشكل رئيسي على ضرورة تخزين المياه خلف سدود مكشوفة.

كيف وضعتنا خططا عشرية وغير عشرية لادارة المياه في لبنان إذا لم تكن لدينا معطيات علمية عن حجم ونوع وآلية تكون واشتغال الثروة المائية ولا سيما الثلوج والاحواض الجوفية؟ وهل يمكن ان يتم وضع خطط واستراتيجيات بناء على معطيات وارقام غير دقيقة وعلى تكهنات؟ بيئت الدراسة التي بدأت كلية الهندسة في الجامعة اللبنانية بسببها باعدادها منذ العام ١٩٩٦ بإشراف عميدها الدكتور وجدي نجم، ان هناك امكانيات كبيرة للثلوج في لبنان وان لها دورا مهما في النظام الهيدرولوجي، يفترض دراستها اكثر لتأحية الاستفادة منها، خصوصا مع

حبيب معلوف



بقايا ثلج آذار في شهر آب في أحد قواميع جبل سنين



٧٠٪ من مصادر النياييع... من الثلوج

التخزين الجوفي أفضل من السدود السطحية

تعتبر طريقة التخزين الجوفي افضل بما لا يقاس من انشاء السدود فوق سطح الارض كما هو مقترح من قبل المديرية العامة للطاقة عندنا وذلك للأسباب التالية:

- ان كلفة التخزين الجوفي لا تقاس بالكلفة العالية جدا لبناء السدود السطحية. فالتخزين الجوفي لا يتطلب استثمارات لأراضي وفق مشاكل مع المالكين (كما يحصل الآن) ولا تخريب المناطق (سواء أكانت حرجية ام زراعية ام حتى جردية) ونظمها البيئية أثناء انشاء. كما لا تتطلب بناء الجدران المقترض ان يكون مدعما جدا ومقاوما للزلازل.

- ان طبقات الارض في لبنان، تسهل عمليات تسرب المياه من اجل التخزين الجوفي، ولا تتلاءم مع اسلوب التخزين السطحي، الذي يحتاج الى حفر تشققات الارض بالمبساطون او بمواد اخرى كبعيات كبيرة وكلفة جدا لوقت التسرب الختص في اية منطقة من لبنان.

- في عملية التخزين الجوفي لا يحصل تبخر كما في الحال مع التخزين السطحي.
- التخزين الجوفي يساهم في تصفية المياه، بينما يزيد التخزين السطحي من تلوثها ما يحتم ايجاد معطيات تكرير قديمة من السد لعلاجة المياه كما يحصل في شبروح... ما يتطلب كلفة إضافية عالية لإنشاء المحطات وتشغيلها وصيانتها... لترسل في النهاية المياه «العلاجية» للمناس ولتيسر الطبيعية!

- ان التخزين الجوفي المقدم لحركة الطبيعة يحمي المياه من التسرب ايضا ولا يحمل مخاطر مستقبلية، بينما تخامر كثيرا في بناء السدود التخزين في بلد مثل لبنان على خط الزلازل.

- تعتبر طريقة التخزين الجوفي أكثر استنسا من انشاء السدود السطحية التي تشكل خطرا على الطبيعة لتأحية تغيير النظم البيئية لتأحية تغيير النظم البيئية لا تعتمد عواقبه، او لتأحية مساهمة السدود في زيادة تسخير المناخ لا سيما عندما تكون في مناطق غنية بالتنوع البيولوجي.

الحرارة ارتفع أكثر من درجة، وعلى الحكومة والادارات المعنية ان تتحضر لاعتماد سياسات جديدة مختلفة تماما عن سياساتها الحالية. ولعل اهم التغييرات المطلوبة في موضوع المياه، التي يجمع عليها المتابعون، هي ايجاد شبكة رصد جديدة للمتساقطات، ولتصريف الأنهر والمياه الجوفية، وخصوصا للمياه والاحواض الجوفية التي تعتبر الأصعب، والتي لم يتم درساها بعد. كما تحتاج السياسات الجديدة الى الشفافية، فلم يعد من معش للتستر على الإرقام بحجة عدم كلفتها أمام العدو، في وقت يحزم البعض ان عدونا يعرف أكثر من بعض خيراتنا عن مياهنا. يقترن بالسياسات الجديدة ان تأخذ بالإعتبار، بأن أنواعا كذا من مشاكل الطبيعة - الإنسانية، لا يمكن ان تواجه بالتحديات ولا بتشفية سياسات الصالح، بل ب«التكيف» معها.

بيئت دراسة الثلوج ان في لبنان امكانيات كبيرة لم تكن محسوبة. فلماذا لا نحسن الاستفادة منها بأقل ضرر ممكن على النظم الهيدرولوجية والبيئية، عبر مساعدة الطبيعة وتقليدها في طرق التخزين تحت الارض وتعريضها، بدلا من تحديدها عبر انشاء السدود السطحية الكلفة وغير الجدية، كما في النموذج البالغ السوء في شبروح؟ فأي مراقب لطريقة تخزين الثلوج الطبيعية في القواميع، قبل ان تثبت ذلك الدراسات، يعرف انها الطريقة الأفضل لتخزين وحفظ المياه والاستدامة جريان النياييع... فلماذا لا يتم وضع دراسات لكيفية تعزيز هذه الحفر التي يمكن ان تؤمن زيادة في تخزين الثلوج، وزيادة بالتالي في مستوى المياه الجوفية، وفي قدرة النياييع على العملاء؟ على ان تستفيد الدولة من الفائض وتحسن توزيعه. ويجمع علماء البيولوجيا انها الطريقة الأمثل للتخزين والحفظ والتكيف مع التغيرات المناخية وزيادة الطلب على المياه... بالإضافة الى التبايع اساليب اخرى من اساليب ما يسمى «التغذية الجوفية»، التي تم اعمالها في وزارة الطاقة والمياه عندنا، عندما وضعت «الخطة العشرية»، التي اختصرت بإنشاء السدود السطحية الكلفة والخضرة!

الضرورة القيام بمشاريع كبيرة لتخزين المياه كالسدود السطحية. الان الدراسات تتحدث عن ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة. ومن البيهني ان تتأثر الثلوج اذا زادت درجات الحرارة. وقد بيئت دراسة آلية ذوبان الثلوج وعلاقة الثلج بارتفاع درجات الحرارة، ان الزيادة في الحرارة بين درجة او درجتين، كمعدل سنوي، سيخفف من هطول الثلوج ويسرع في ذوبانها. فالثلوج تتساقط عندما تكون الحرارة أقل من درجتين او ثلاث درجات مئوية، وكلما زادت درجات الحرارة، قلت الفترة الزمنية التي تهطل فيها الثلوج. وكلما ارتفعت درجات الحرارة، تعرضت الثلوج المتراكمة الى الذوبان بسرعة أكبر ولا سيما المستوحات التي كانت تصمد فترة اطول لتغذي النياييع الصافية.

لهذه النتيجة تأثيرات سلبية على الثروة المائية وعلى الاقتصاد والسياحة، فبدلا من ان يكون موسم التذلل مدة يوم، يمكن ان يصبح ٢٥ يوما على سبيل المثال. كما ان نوعية الثلوج ستتغير، وتصبح خائفة وغير ملائمة لممارسة هواية التذلل. الحرارة تسرع من ذوبان الثلوج، وبالتالي ستقتصر على الموارد المائية والنظام الهيدرولوجي، فزيادة الحرارة تسرع من ذوبان الثلوج، وبالتالي ستقتصر الفترة بين سقوط الثلج وذوبانه، وبالتالي تنبع اقل الذي كان يتفجر في ايار، سيخف في آخر حزيران، بدلا من ان يبقي الى تموز وأب، وسيحصل تخريب كبير في النظام المائي وستتعدم المياه في ايام تكون الحاجة اليها في الذروة.

بالإضافة الى الآثار السلبية على التنوع البيولوجي والنظم البيئية الهشة أصلا، والآثار على الزراعة في لبنان، والتي لم تدرس بعد بشكل واف، بالإضافة الى الآثار الصحية وانتشار الأمراض.

الحاجة لتغيير السياسات

يستنتج من هذه الدراسة، ان هناك حاجة ملحة لتغيير السياسات تحسبا لهذه التغيرات التي بدأت فعلا ولم تعد من باب التكهن. فمتوسط

المقارنة مع النموذج الأوروبي لم تعد تصلح، للثلوج في لبنان طابع محلي، بالإضافة الى سبب قرب الجبال من البحر كما ذكرنا، هناك أسباب طوبوغرافية تجعلها مميزة أيضا لتأحية الكثافة. ففي المناطق والامكان الواجبة لتكثف الثلوج أكثر من المناطق والامكان الواجبة للذوبان، كون الأخيرة معرضة أكثر لتأحية الشمس. بالنسبة الى مساحة الثلوج، فهي تصل في الذروة الى ٤٠٠٠ كلم^٢ وتصلح الى ١٠٠ كلم^٢. أما سعاتها فهي تصل الى ٧ أمتار في بعض الامكان. وقدرت الدراسة كميات المياه الناتجة عن ذوبان الثلوج في منطقة جبل لبنان بمليار متر مكعب، تتجمع كل سنة وتغذي النياييع والأنهر والخرانات والاحواض الجوفية... والبحر ايضا. وهي تؤمن ٢٠٪ من المياه المتجددة سنويا وديمومة وانتظام النظام الهيدرولوجي في لبنان.

وتؤمن الثلوج ٧٠٪ من مصادر النياييع التي تغذي دورها الأنهر، وقد باتت الآلية واضحة: كلما تراكمت الثلوج، زادت امكانيات النظام المائي وأسيما الاحواض الجوفية والنياييع والأنهر. وإذا استطاعت الثلوج الصمود أكثر حتى فصل الصيف، ولا سيما في بعض الامكان الشمالية التي لا تغطيها اشعة الشمس، اثر ذلك على استمرار جريان النياييع والأنهر المرتبطة بها. هناك مهلة شهرين او ثلاثة اشهر بين فترة تساقط الثلوج وبيد الحاجة الى المياه، فكلما زادت متساقطات الثلوج في شهر آذار على سبيل المثال زادت امكانيات بقاء المياه لآخر الصيف. كما تقوم القواميع، اي تلك الحفر الطبيعية فوق رؤوس الجبال، بدور كبير في حفظ الثلوج لفترة طويلة، وقد تبين ان الارض تحتها سميكة بعض الشيء، وان المياه لا تصل بسرعة الى الطبقة الجوفية، ما يسمح بتصفيتها وزيادة ديمومة تفرج النياييع.

تأثير تغير المناخ

لم تبين الدراسات حول تغير المناخ في المنطقة، ان هناك تراجعا في متوسط المتساقطات (والاسما الاسطار) في لبنان بشكل عام، كما يذهب البعض الذين يأخذون قضية تغير المناخ حجة للتسويق

حجم متوسط المتساقطات الإجمالي من امطار وثلوج والتي تتساقط فوق الأراضي اللبنانية سنويا بما بين ٨٦٠٠ مليون و٩ مليارات متر مكعب، مع قياس الثلوج بمقاييس غربية مقارنة... يذهب ما يقارب نصفها بين التبخير وامتناص الارض والأشجار والنباتات.

أبرز نتائج الدراسة

بين عامي ١٩٩٦ و١٩٩٧ بدأت كلية الهندسة في الجامعة السبوعية باعداد دراسة للثلوج، وقد تم اختيار منطقة جبل لبنان كمساحة نموذجية للدراسة. وقد امتدت المنطقة المشمولة من ارتفاعات ١٥٠٠ متر الى ٢٥٠٠ متر ولا سيما في مناطق غاريا وعيون السيمان والأرز. مع دراسة مجاري نهري العلب وبرايمم لتأحية ذوبان الثلوج من هذه الارتفاعات، وقد تم وضع محطات عدة لدراسة الثلوج وتم سحب أكثر من ١٥ ألف عينة لدراستها. توصلت دراسة نوعية وكثافة ثلوج هذه المنطقة الى نتائج مهمة ومدعومة يمكن ان تغير بشكل كبير في تقدير حجم المتساقطات في لبنان. فتمتد معطيات من ثلوج هذه المنطقة بساوي ٢٥ سم مياه، بينما السبوعية نفسها في ثلوج جبال الالب على سبيل المثال، لا تتعدى ١٠ سم مياه تقريبا. وقد تبين ان السبب في ذلك يعود لقرب جبل لبنان من البحر ومن مصادر الرطوبة. فالنجوم المشبعة بالرطوبة تصل بسرعة الى الجبال وتتجمع فوق الارتفاعات فتساقط الثلوج فوراً وبكثافة، بعد انخفاض درجات الحرارة.

ويشير الدكتور نجم ان هذه الدراسة للثلوج جبل لبنان يمكن ان لا تطبق على ثلوج جبل الشيخ على سبيل المثال لبعدها هذا الجبل عن البحر. كان الهدف من الدراسة أيضا معرفة آلية تكون الثلوج وتأثيرها في تغذية المياه السطحية ولا سيما الأنهر، بالإضافة الى تأثيرها في تغذية المياه الجوفية والنياييع. بالإضافة الى دراسة تأثير التغيرات المناخية على الثلوج في لبنان، وبالتالي على ثروته المائية. بيئت الدراسة اذا ان طبيعة ثلوج لبنان تختلف كثيرا عن طبيعة الثلوج الأوروبية، وان الدراسات

المعطيات المتوقعة

يرى الدكتور وجدي نجم ان لبنان قبل الحرب الأهلية العام ١٩٧٥ كان بين البلدان المتقدمة في ادارة المياه في الشرق ولا سيما في الفترة الممتدة بين عامي ١٩٣٠ و١٩٧٠. وقد بدأت الخطط المائية ولا سيما على الأنهر الكبيرة كاللبناني والعاصي هذه الفترة ولا سيما مع المهندس ابراهيم عبد العال. مع العلم بان أول محطة لقياس الأنهر كانت على العاصي أيام الانتداب الفرنسي. ثم كانت هناك دراسات مهمة لأبي نقاش في الأريحيات شملت أحواض المياه في لبنان وسوريا وتركيا ونشرها في ما بعد موريس الجميل في الخمسينيات بكتاب. كما درست الموضوع ما سمي «المنطقة الرابعة» في عهد الرئيس كميل شمعون، بالإضافة الى دراسات الستينيات أيام ادارة المهندس محمد فواز، ثم دراسة جعفر شرف الدين العام ١٩٧٣ التي اقترحت فيها انشاء مصالغ المياه... الخ.

اما حول رصد المتساقطات، فالمحطة الأولى لقياس كميات الامطار كانت في الجامعة الأميركية في بيروت منذ العام ١٨٧٧، بحسب كتاب المهندس محمد فواز «نحو سياسة مائية في لبنان»، الصادر العام ٢٠٠٧. كما تم خلق جهاز رصد متقدم في كسارة ياردة الجامعة السبوعية العام ١٩١٩ وذلك لرصد المتساقطات والهواء والنشاط الزلزالي أيضا. وهو الذي اصدر خرائط المتساقطات، التي لا يزال يستفاد منها الى اليوم للقياس... حتى العام ١٩٧٨. حين صدرت آخر خريطة للمتساقطات في لبنان. وقد اصبح في لبنان بعد ذلك أكثر من ١٦٠ محطة لقياس الامطار موزعة على مختلف المناطق، نظرا للتفاوت الكبير في المتساقطات بين منطقة وأخرى. مع الإشارة الى عدم وجود أجهزة رصد ومحطات فوق ارتفاع ١٤٠٠ متر عن سطح البحر، ما يبقي النتائج دائما تقريبية وغير دقيقة. اما دراسة الثلوج، فلم يبق بعد احد بالرغم من توصيات دراسة الكسندر نجيب في الأريحيات التي أكدت ضرورة دراسة نظم الثلوج في لبنان وعدم الاكتفاء بقياس الامطار فقط. معظم الدراسات الأولية وغير الدقيقة كانت تقدر