سلسلة قضايا بيئية 3

عصر الانقراض

البيئة والتنمية

عصر الانقراض

المنشورات التقنية

البيئة والتنمية

عصر الانقراض

جميع الحقوق محفوظة © **المنشورات التقنية - مجلة «البيئة والتنمية»**
ص. ب: ٥٤٧٤-١١٣، بيروت، لبنان
هاتف: ٠٠٣٢١٨-١-٩٦١+، فاكس: ٠٠٣٢١٩-١-٩٦١+
بريد الكتروني: envidev@mectat.com.lb

لا يسمح باستنساخ أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه في أي نظام
كومبيوتر، أو نقله بأي شكل أو وسيلة الكترونية أو ميكانيكية
أو استنساخية أو خلافه، دون موافقة مسبقة من الناشر.

الطبعة الأولى، بيروت، ٢٠٠٦

ISBN 9953-437-14-9

المحتويـــات

عصر الانقراض	5
حيوانات ونباتات مهددة بالزوال	19
البحار	31
تسونامي	43
المناخ حتماً يتغير	55
مستقبل الطاقة	65
الحياة في المدينة	75
مياه لبنان	81
البيئة تحت الاحتلال	93
ديمونا: الارهاب النووي الاسرائيلي	103

عصـر الانـقراض

هل فكرت يوماً في الخدمات «المجانية» التي تقدمها لك الطبيعة؟ ان مأكلك ومشربك وملبسك ودواءك وكل ما لك نتاج الطبيعة الحية. لكن هذه الثروات تتناقص بشكل خطير بسبب استغلالها الجائر. والكائنات الحية، التي لا نعرف منها الا العُشر، تختفي تدريجياً، ويخشى أن يزول ثلثاها مع انتهاء هذا القرن.

33 تريليون دولار سنوياً يخسرها العالم بتدهور التنوع البيولوجي

ملايين الأنواع النباتية والحيوانية تستوطن اليابسة والمياه العذبة والبحار والمحيطات. وجميعها، بما فيها البشر، تربط بينها صلات لا تنفصم عراها. والتنوع البيولوجي يعني تنوع جميع هذه الكائنات الحية والتفاعل في ما بينها، بدءاً بالكائنات الدقيقة التي لا نراها الا بواسطة المجهر وانتهاء بالاشجار الباسقة والحيتان الضخمة، ناهيك عن تنوع موائلها أي أماكن معيشتها.

هناك أنواع منتشرة في العالم بصورة طبيعية، مثل الدلافين والوطاويط والأعشاب البحرية. وهناك أنواع، مثل الاوكاليبتوس، منتشرة حول العالم لأن الانسان أدخلها الى أماكن لم تكن موجودة فيها أصلاً. وهناك أنواع، تدعى متفرّدة أو متوطّنة، لا توجد إلا في مناطق معينة، حيث موائل فريدة تناسبها. ويقدر العلماء أن على الأرض 10 ملايين نوع، أو أكثر، غير معروفة بعد.

التنوع البيولوجي موجود في كل مكان، في الصحارى والمحيطات ومجمعات المياه العذبة والغابات، وحتى في حديقة منزلك. وتؤوي غابات المطر، في أميركا الوسطى والجنوبية وافريقيا الاستوائية وجنوب شرق آسيا، نصف الأنواع الحية على الأقل. كما أن الشعاب المرجانية، التي تدعى «غابات المطر البحرية»، ملاذ لأنواع كثيرة من النبات والحيوان. والبحيرات ومصبات الأنهار وقيعان المحيطات العميقة والتربة تحت قدميك غنية أيضاً بالتنوع البيولوجي. وتؤوي المناطق القطبية والصحارى، حيث الأحوال المناخية شديدة القسوة، بعض الكائنات الحية الشديدة الغرابة.

المنتجات والخدمات التي تقدمها الكائنات الحية في الطبيعة تلبي معظم الحاجات البشرية الأساسية، من هواء وماء وغذاء ودواء ومأوى، فضلاً عن متعات استجمامية ونفسية وعاطفية وروحية. لذا، من واجبنا حماية التنوع البيولوجي وتجديده، لتبقى لنا فوائده، ولأن جميع الكائنات الحية لها قيمة، سواء عرفنا فوائدها أم لم نعرفها.

غذاء وكساء ووقود ودواء

يأتي طعامنا، بشكل مباشر أو غير مباشر، من النباتات. وأكثر من 90 في المئة

من السعرات الحرارية التي يستهلكها الناس في أنحاء العالم تأتي من 80 نوعاً نباتياً. فالفواكه والحبوب والجوزيات والفطر والعسل والتوابل وأنواع الطعام الأخرى، التي يتناولها البشر والكائنات البرية، تأتي أصلاً من نظم ايكولوجية طبيعية. ومعظم الأطعمة حالياً هي حصيلة انتاج زراعي مكثف واسع النطاق لمئات المحاصيل والحيوانات التي تحدرت من أنواع برية.

يضم العالم العربي ثلاثة مراكز رئيسية حددها الباحثون كمواطن لنشوء النباتات المزروعة في العالم، وهي منطقة البحر المتوسط ومنطقة جنوب غرب آسيا ومنطقة شرق أفريقيا. ويقدر عدد أنواع النباتات المزهرة فيه بما يزيد على 20 ألف نوع، بعضها متفرّد لا مثيل له في العالم. ويعود أصل المحاصيل العالمية التي تكون الغذاء الرئيسي للانسان، كالقمح والذرة والشعير، الى المناطق الجافة التي تضم معظم الدول العربية.

لقد قامت حضارة ما بين النهرين وحضارة وادي النيل بعد أن زرع سكانهما النبات وربوا الحيوان. واعتمد انتاج الطعام في المنطقتين على القمح والشعير والاغنام والماعز. ومع أن أنواعاً اخرى من النبات والحيوان كانت قد استؤنست فيهما، الا أن قصة الحضارتين هي في الحقيقة قصة استئناس هذه الانواع الاربعة الرئيسية.

ولو نظرنا الى خريطة العالم القديم (7000ـ5000 سنة قبل الميلاد) لوجدنا أن التجمعات البشرية والقرى الزراعية تركزت حول البحر المتوسط وفي بلاد مابين النهرين. وما زالت هناك، في بقع متناثرة، لاسيما في جبال لبنان وسورية، أنواع برية تحمل الاصول الوراثية للمحاصيل الحقلية التي بنيت عليها حضارة هذا الجزء من العالم.

زرعت محاصيل الخضر بشكل واسع على ضفاف نهر النيل منذ الفراعنة، ومنها البصل والثوم والكراث والملوخية والبامية والقثاء. ووجدت في الآثار الفرعونية نقوش لمحاصيل أخرى مثل الكرفس والفجل واللفت والكرنب والقلقاس والرجلة والبقدونس والشبت والخبيزة والخيار والبطيخ والشمام والخس.

واهتمت الحضارات الاولى، وخاصة تلك التي قامت على ضفاف الانهار، بتحسين السلالات البرية وزراعتها. لكن زراعة السلالات المحلية انحسرت نظراً للطلب المتزايد على الغذاء، الذي أدى الى الاعتماد بشكل رئيسي على زراعة الاصناف ذات الانتاجية العالية المدخلة من مناطق اخرى.

والعالم العربي أحد المواطن الاصلية للأشجار المثمرة. وكانت معظم سهوله

وجباله عبارة عن خميلة خضراء تغطيها الأشجار والشجيرات والنباتات المعمرة على اختلاف أنواعها، وتحسن من مناخها الموضعي. وبرهان على ذلك وجود دلائل نباتية لا تزال تنتشر في بيئاته المتباينة، وتعيش وتثمر بشكل جيد، وتقاوم العوامل الطبيعية القاسية. وهي تضم أنواعاً برية مختلفة للفستق واللوز والزيتون والتين والكرمة والتفاح والكمثرى والخوخ (البرقوق) والمحلب (الكرز البري) وغيرها. تعيش هذه الانواع مستقلة أو مختلطة مع أشجار الغابات الأخرى. وهي موجودة في أنواع مختلفة من الأتربة، وعلى ارتفاعات تزيد أحياناً على 1700 متر. وبعضها ينمو في غابات تغطى بالثلوج لأشهر طويلة من السنة دون أن يظهر عليها أي ضرر، ويعيش بعضها الآخر في بيئات جافة تجاور البادية وتتحمل قساوة البيئة وشدتها. فالمصادر الوراثية للاشجار المثمرة، وخاصة البرية، تتميز بمقاومتها لسوء التربة وقساوة المناخ وبقوة النمو وغزارة الانتاج وتحمّل الآفات الفطرية والحشرية. وهي مصدر وراثي حيوي لتطوير زراعة الأشجار المثمرة في العالم العربي.

وقد دجّن الانسان نحو 30 من أصل 15,000 نوع من الثدييات والطيور الكائنة في الطبيعة. وتساهم هذه الأنواع المستأنسة في توفير نحو 30 في المئة من غذائه، وتوفر له الرفاهية والعمل والنقل. وتم تطوير 400 سلالة حيوانية لتلائم البيئات المحلية وحاجات المجتمعات، تشكل المصادر الوراثية الحيوانية الرئيسية المستخدمة في الانتاج. والتنوع الحيواني ديناميكي ويتبدل على الدوام، لكنه في تناقص مستمر، خصوصاً مع الضغط المتزايد للسكان. وقد قام المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (اكساد) بمسح للانواع الحيوانية في كل دولة عربية. وتم تقسيم الحيوانات الأليفة الى ثلاث مجموعات أساسية تضمنت الانواع الحيوانية الاقتصادية التي تنتشر انتشاراً واسعاً في دولة أو

الأنواع الحية المعروفة	
– 4,000 نوع من البكتيريا	– 70,000 نوع من الفطر
– 4,500 نوع من الثدييات	– 270,000 نوع من النبات
– 5,000 نوع من الفيروسات	– 400,000 نوع من اللافقاريات
– 10,000 نوع من الطيور	(باستثناء الحشرات)
– 12,000 نوع من البرمائيات والزواحف	– 960,000 نوع من الحشرات، 600,000
22,000 نوع من الأسماك	منها خنافس

أكثر، والانواع الحيوانية الاقتصادية التي تتناقص أعدادها بشكل واضح، والأنواع الحيوانية المهددة بالانقراض. وبناء على ذلك، أطلق المركز مشروع الحفاظ على العوامل الوراثية الحيوانية في الدول العربية، وأنشأ بنوكاً وراثية وقواعد معلومات للحيوانات، كما طور برنامجاً لتدريب فنيين على ادارة هذه البنوك.

وتعتبر السودان والصومال أغنى البلدان العربية بالحياة البرية، وخاصة الثدييات. فمن أصل 13 فصيلة من الثدييات البرية في قارة افريقيا تعيش 12 فصيلة في السودان تضم 266 نوعاً، اضافة الى 971 نوعاً من الطيور. وفي الصومال ينتشر أكثر من 100 نوع من الثدييات البرية ونحو 600 نوع من الطيور.

وتصنع معظم لوازم المنازل والاثاث والملابس من منتجات طبيعية، منها الخشب والصوف والزيوت والأصماغ والشموع والمطاط والألياف. و فيالج دود الحرير هي أساس صناعة الحرير الآسيوية العريقة. ومنذ قرون يستخرج البرازيليون المطاط من الأشجار.

ويقدر أن 4,5 مليارات نسمة (نحو 80% من سكان العالم) ما زالوا يستخدمون النباتات مصدراً رئيسياً للدواء. واستعمال معظم هذه الأدوية يعتمد على معارف متوارثة من الأسلاف. من جهة أخرى، نحو 30% من جميع المستحضرات الطبية الموجودة في الأسواق الآن هي من أصل نباتي وحيواني. فالمضادات الحيوية، مثل البنيسلين، تستخرج من العفن ومن مصادر لا تخطر بالبال، مثل جلد الضفدع الافريقي ذي المخالب. ولعاب الوطواط الماص للدماء يستعمل لفتح الشرايين المسدودة، وكذلك العلق. واليام البري (ضرب من البطاطا) يحتوي على مواد كيميائية مضادة للالتهاب. وبعض علاجات سرطان المبيض والثدي تستخرج من لحاء شجرة الطقسوس الباسيفيكية. وتحتوي نباتات كثيرة على مواد كيميائية تستعمل في صنع مسكنات الألم ومنشطات ضغط الدم وأدوية الملاريا واللوكيميا (سرطان الدم). ويتفق العلماء على أن معظم النباتات لم تستكشف بعد للوقوف على خصائصها الطبية المحتملة.

المحيطات أيضاً غنية بالتنوع البيولوجي. ويحتمل أن تصبح المنتجات البحرية الطبيعية مصدراً أرحب لمستحضرات طبية ومتممات غذائية ومواد زراعية، ولاجراء أبحاث بيوطبية تتيح للانسان فهماً أفضل للأمراض وعلاجها. ومع اتجاه أنواع حية كثيرة الى الزوال في المحيطات وغابات المطر الاستوائية وموائل أخرى، فاننا نفقد فرصة الحصول على أدوية قيّمة لأمراض ما زالت مستعصية على العلاج.

تلقيح وتنقية وتعديل مناخ

المعتقدات الاخلاقية والدينية حول العالم تدعو الى احترام الطبيعة وحمايتها. وهناك كائنات، مثل الصقور والمها، باتت جزءاً من التراث والقيم الحضارية. وكم من حيوان أو نبات ألهم أرباب الغناء والقصص والرقص والشعر والخرافات والنقوش والطقوس والمهرجانات والأعياد.

علاقة الانسان بالتنوع البيولوجي واضحة أيضاً من خلال العناية بالحدائق وتربية الحيوانات الأليفة ومراقبة الطيور ونشاطات أخرى. والطبيعة، بالنسبة الى كثيرين، مصدر لا مثيل له للراحة والتأمل والتجدد والجمال والسلام. وتشير بحوث علمية إلى أن الصحة الفكرية والأوضاع الاجتماعية تتأثر بفقد الاتصال مع البيئة الطبيعية وأشكال الحياة فيها.

وتوفر لنا الطبيعة خدمات تمدنا بأسباب الحياة، وقيمتها أكبر بكثير مما يظن معظم الناس. فمع تناول لقمة من كل ثلاث لقمات، يمكنك أن تشكر حشرة تقوم بعملية التلقيح او حيواناً ملقِّحاً. فكثير من النباتات المزهرة تعتمد على حيوانات، مثل النحل والفراش والدبابير والخنافس والطيور والوطاويط، كي تلقَّح وتنتج الثمار. ويعتمد 30% من محاصيلنا الغذائية، بما فيها اللوز والتفاح والتوت والكرز والشوكولاته، على خدمات مجانية تؤديها حيوانات ملقحة. كما تعتمد عليها محاصيل علفية مثل الفصة (الألفالفا) والشوفان وكثير من النباتات البرية التي توفر الطعام والمأوى للحيوانات. لكن الملقِّحات معرضة للخطر، وبينها نحل القفران المستخدمة لانتاج العسل على نطاق واسع. كما أن تجزئة الموائل الطبيعية وشرذمتها وتدهورها واستخدام المبيدات وادخال أمراض وأنواع حية غريبة الى نظم ايكولوجية لا وجود لها فيها أصلاً، تساهم بشكل مطرد في تناقص الحيوانات الملقِّحة. فلنتخيل أن يأتي يوم يضطر فيه المزارعون الى تلقيح محاصيلهم بأيديهم نبتة نبتة، بعد انقراض الحيوانات الملقحة طبيعياً، كما يحصل أحياناً في عملية تلقيح النخيل.

ويحافظ غنى التنوع البيولوجي على جودة الهواء الذي نتنفسه والماء الذي نشربه. فالغابات تنقي الهواء والماء بامتصاص ثاني أوكسيد الكربون، وتنظيم بخار الماء، واطلاق الأوكسيجين، وتدوير المغذيات. ومن خلال التركيب الضوئي (التحليل الكلوروفيلي) تطلق الأشجار والنباتات الأخرى الاوكسيجين الذي يساعد في الحفاظ على هواء صالح للتنفس. بهذه العملية، تؤدي النباتات دوراً حاسماً في الحفاظ على الدورة المائية على الأرض. وتعمل الأراضي الرطبة، والاعداد الكبيرة من البكتيريا والكائنات الدقيقة الأخرى التي تؤويها، كمصافٍ

تسعير خدمات الطبيعة الحية

الخدمات التي تؤديها النظم الايكولوجية كالغابات والمستنقعات لا تقدر بثمن، إذ لا حياة من دونها، بما في ذلك حياة الانسان. واذا حاولنا أن نقدر قيمة هذه الخدمات حول العالم، فانها تبلغ نحو 33 تريليون دولار في السنة (التريليون 1000 مليار)، أي ضعفي قيمة جميع البضائع والخدمات التي ينتجها الانسان والتي تقدر بنحو 18 تريليون دولار. وعلى سبيل المثال، فان مستجمع الأمطار في جبال كاتسكيل يزود مدينة نيويورك بحاجتها من الماء حالياً. واستبداله بمصدر آخر يكلف نحو 8 مليارات دولار، اضافة الى كلفة التشغيل السنوية المقدرة بـ300 مليون دولار، وهذا ثمن باهظ لمورد توفره مجاناً نظم ايكولوجية سليمة. تخيلوا ما قد يترتب على استبدال المنتجات والخدمات الواردة في هذا الجدول والخاصة بالولايات المتحدة:

منتجات وخدمات توفرها النظم الايكولوجية	القيمة المقدرة في الولايات المتحدة
خدمات بكتيرية في التربة، مثل تحويل النيتروجين الى شكل صالح لاستعمالات المحاصيل والمراعي والغابات والنباتات الطبيعية	33 مليار دولار في السنة
تلقيح الحشرات لنحو 40 محصولاً تجارياً في الولايات المتحدة	30 مليار دولار في السنة
نشاط اقتصادي يولده 350 مليون زائر للحدائق الوطنية والمحميات البرية وأراض عامة أخرى، من خلال الانفاق على صيد الأسماك والتنزه والتسلق وصيد الطيور والحيوانات ومراقبة الحيتان وتصوير الكائنات البرية	أكثر من 400,000 فرصة عمل و28 مليار دولار في السنة
أدوية وعقاقير محتوية على مواد مأخوذة او مستخرجة من نباتات برية تباع سنوياً بموجب وصفات طبية	أكثر من 15 مليار دولار
صفات وراثية تؤخذ من محاصيل برية وتدخل في محاصيل زراعية	8 مليارات دولار في السنة
ضياع مداخيل الصيد التجاري والرياضي للأسماك بسبب تدمير مصبات الأنهار في الولايات المتحدة بين عامي 1954 و1978	أكثر من 200 مليون دولار
قيمة الأسماك المصادة من المحيطات	2,5 مليار دولار في السنة
قيمة خدمات التحكم بالفيضانات التي توفرها المستنقعات قرب نهر تشارلز في بوسطن	72,000 دولار لكل 4000 متر مربع من المستنقعات
منتجات من غابات طبيعة ومدارة، بما في ذلك الاخشاب وحطب الوقود والصمغ والثمار والجوزيات والفطر والعسل	3 ـ 8 مليارات دولار في السنة

لتنقية المياه. وتطلق نباتات الأراضي الرطبة الاوكسيجين وتمتص ثاني اوكسيد الكربون أيضاً.

باطلاق بخار الماء عبر الأوراق، وتوفير الظل، تلطف النباتات الأجواء، فيعتري الناس والحيوانات شعور بالبرودة. وتؤدي الغابات دوراً هاماً في تعديل المناخ. وبما أن الأشجار والنباتات الأخرى في الغابات تطلق الاوكسيجين وتمتص ثاني اوكسيد الكربون، وهو غاز الدفيئة الأكثر شيوعاً وتسبباً في الاحتباس الحراري، فانها بذلك تعمل على تخزين الكربون وتساعد على تخفيف الاحترار العالمي. وتبلغ مساحة الغابات العربية نحو 80,5 مليون هكتار (5,91% من المساحة الاجمالية) اضافة الى 509 ملايين هكتار (37,2%) من المراعي الطبيعية. ويمتلك السودان وحده 55% من مساحة الغابات العربية، بينما تمتلك الصومال 11,2% والمغرب 11,2% وموريتانيا 5,5% واليمن 5% والجزائر 5%. ويستحوذ السودان والصومال على 28,5% و 10% من مساحة المراعي الطبيعية العربية، وهذا يفسر وجود ثروة ضخمة من الحياة البرية في هاتين الدولتين. وكذلك تفعل المحيطات اذ تتفاعل مع الجو. فالطحالب التي تعيش فيها تمتص ثاني اوكسيد الكربون، والتيارات والرياح البحرية تساعد على تنظيم المناخ في العالم.

والنظم النباتية، خصوصاً الغابات والأراضي الرطبة، تساعد على كبح الفيضانات. فجذور النباتات تثبت التربة في مكانها، وتمنع انجرافها وانزلاقها. كذلك تحفظ النباتات رطوبة التربة، مما يخفف آثار موجات الجفاف. أما الأراضي التي تعرّى من الغابات والنباتات، فتقل قدرتها على الاحتفاظ بالماء. ولهذه الخدمات الطبيعية أهمية خاصة للناس الذين يعيشون على ضفاف الأنهار والخطوط الساحلية وفي المناطق القاحلة.

تدوير المغذيات وتنوع الموائل

أمسك قليلاً من التراب بيدك، وسوف تكتشف عالماً جديداً. فقد وجد الخبراء أن حفنة تراب يمكن أن تحتوي على نحو 30,000 من الأوليات (الحيوانات الوحيدة الخلية) و50,000 من الطحالب و400,000 من الفطريات ومليارات البكتيريا المتنوعة. وهناك كائنات أكبر، مثل الديدان والحشرات والعث، تعيش أيضاً في التربة. وهي تعمل على تفكيك النباتات والحيوانات الميتة، وتعيد تدوير المغذيات لانتاج مواد عضوية تخصب التربة.

توفر النظم الايكولوجية الطبيعية موائل للحيوان والنبات حول العالم.

فالغابات والشعاب المرجانية وأعماق المحيطات تؤوي كثيراً من الأنواع الحية. والأراضي الرطبة، التي تجمع البيئتين المائية والأرضية، تغذي الطيور والأسماك وحيوانات أخرى وتؤمن لها المأوى. ومصبات الأنهار، حيث تلتقي التيارات وحركات المد والجزر في المياه المالحة والمياه العذبة، هي موائل كثير من الكائنات المائية التي نستهلكها، ومنها الأسماك والأصداف والسرطانات وغيرها من القشريات. وتشكل البحيرات والأنهار، على سبيل المثال، **0,01** في المئة فقط من كميّة المياه على الأرض، لكنها تحتوي على ربع جميع الأنواع الحية المعروفة. وفي العالم العربي بحيرات عذبة ومالحة. فعلى سبيل المثال، تشكل بحيرات شمال الدلتا في مصر نحو **25%** من مساحة الاراضي الرطبة في حوض البحر المتوسط. وتشكل البحيرات والمستنقعات في جنوب السودان والصومال، وواحة الازرق في الاردن التي اعتمدت كبحيرة دولية لهجرة الطيور منذ عام **1977**، مسطحات مائية ضخمة تأوي اليها الحياة البرية والطيور المحلية والمهاجرة.

والتنوع البيولوجي مصدر دخل لبلدان العالم. فكثير من الناس يقصدون الغابات والشواطئ والجبال والمروج والبحيرات والبرك ومصبات الأنهار ومجاري المياه، لقضاء اجازات ينعمون خلالها بالراحة والاسترخاء. ويزور المنتزهات الطبيعية والحدائق الوطنية مئات ملايين الأشخاص، وتُنفق سنوياً مليارات الدولارات على ممارسة نشاطات في الطبيعة مثل تسلق الجبال والتنزه سيراً على الأقدام والتخييم وصيد الأسماك والطيور والحيوانات ومراقبة الحيتان وتصوير الكائنات البرية. في الولايات المتحدة، مثلاً، أنفق الناس نحو **16** مليار دولار في السنة الواحدة خلال التسعينات على رياضة صيد الأسماك، وهذا يقارب ضعفي الـ **8,2** مليارات دولار سنوياً التي جناها الحصاد التجاري العالمي لأسماك المياه العذبة، علماً أن عدد الذين يزورون حدائق الحيوان وأكواريوم الأحياء المائية في الولايات المتحدة وكندا يفوق عدد الذين يحضرون جميع المباريات الرياضية في البلدين معاً. ويتزايد عدد السياح البيئيين حول العالم، الذين يسافرون للتمتع بالطبيعة والثقافات المتنوعة.

انقراض جماعي

في ضوء السجلات الاحفورية، يقدر أن ما يراوح بين نوع وعشرة أنواع ينقرض كل سنة نتيجة عوامل طبيعية. لكن معدل الانقراض حالياً أكبر من المعدل الطبيعي بمئات الأضعاف. ويرى كثير من العلماء أننا الآن وسط مرحلة انقراض جماعي غير طبيعي. واذا استمر الانقراض بهذا المعدل المرتفع، فانه

سيفوق المعدل الطبيعي بنحو 10 آلاف ضعف، وستكون النتيجة انقراض نوعين من كل ثلاثة أنواع على اليابسة مع نهاية القرن الحالي.

النمو السكاني وتزايد الاستهلاك البشري والتقدم التكنولوجي عوامل تحدث ضغطاً هائلاً على النظم الطبيعية. وخلال السنوات الخمسين الماضية ازداد عدد سكان العالم من 2,5 مليار نسمة الى نحو 6,4 مليارات حالياً، وتقدر الأمم المتحدة أنه قد يصل الى 9 مليارات بحلول سنة 2050. وارتفع الاستهلاك العالمي للطاقة ثلاثة أضعاف. ومزيد من الناس يحتاج الى مزيد من الأرض والماء والغذاء والمعادن. وكلما زاد استهلاكنا لموارد الأرض، كلما حصلت خسارة مقابلة في التنوع البيولوجي. ولو تسنى لكل سكان العالم أن ينعموا بمستوى المعيشة السائد في الولايات المتحدة حالياً، لاحتاجوا الى أربعة كواكب أخرى مثل الأرض لإعالتهم.

الأسباب الرئيسية لخسارة التنوع البيولوجي خلال القرن الحالي تشمل تغيرات في استخدام الأراضي، وتغير مستويات ثاني أوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وتغير المناخ، وجلب أنواع دخيلة. وستؤدي غالبية هذه الضغوط الى تدهور الموائل وخسارتها، فضلاً عن إلحاق أذى مباشر بالأنواع الحية. الناس يعدّلون هذه الموائل في أنحاء العالم، فيجتثون الغابات، ويطمرون المستنقعات، ويحرثون المروج لتحويلها الى مزارع، ويربون المواشي والدواجن في أراض عشبية لم تطأها قدم، وينقبون عن المعادن، ويبنون مستوطنات جديدة، ويشقون طرقات، وينشئون مراكز تجارية ومباني مكاتب وملاعب ومنتجعات سياحية. وجميع هذه الممارسات تغير طبيعة الاراضي والجريان الطبيعي للمياه وتركيبة الأنواع الحية في المنطقة. ويدمر الانسان الموائل المائية من جراء السدود التي يقيمها على الأنهار وشباك الصيد التي يجرف بها قيعان البحار.

وغالباً ما يجلب الناس معهم، لغاية أو من غير قصد، أنواعاً غريبة الى أماكن جديدة حيث لا توجد لها مفترسات طبيعية، فيتعذر إبقاء أعدادها تحت السيطرة. وهذه الأنواع الغازية، أو الدخيلة، هي السبب الثاني الأكثر أهمية لخسارة التنوع البيولوجي، بعد تدمير الموائل. وقد لعبت دوراً رئيسياً في تناقص أكثر من ثلث الأنواع الحية المعرضة لخطر الانقراض.

ويستهلك الناس بعض الأنواع النباتية والحيوانية بمعدل يفوق قدرتها على التجدد، مما قد يؤدي الى انقراضها، كالصعتر في لبنان. وتشهد تسعة من مصايد الأسماك الرئيسية في محيطات العالم تراجعاً بسبب الصيد الجائر وتلوث المياه وتدمير الموائل. وهناك أنواع تجارية شائعة مهددة الآن، مثل سمك

التونة الجنوبي ذي الزعانف الزرقاء وهلبوط المحيط الأطلسي وسلمون المحيطين الهادئ والأطلسي. ومن جهة أخرى، تهدد معدلات القطع الحالية بزوال أشجار الماهوغاني وأنواع شجرية أخرى تحتاج الى سنوات طويلة لتنمو. وتنفق 10 مليارات دولار سنوياً في سوق الأحياء البرية لشراء حيوانات برية وأدوية شعبية ومأكولات غرائبية وقطع للزينة ولاستعمالات أخرى، مما يهدد الفيلة والدببة والنمور والباندا ووحيد القرن وفرس البحر والسلاحف والمرجان والطيور والنباتات الاستوائية وغيرها. ويعتمد ربع تجارة الأحياء البرية على الصيد غير المشروع.

وكلما ازداد الاستهلاك ازدادت النفايات والملوثات التي يولدها، مما يهدد التنوع البيولوجي وصحة الانسان بالذات. ويأتي التلوث بعدة أشكال، منها التسربات النفطية والأمطار الحمضية وسموم الأسمدة والمبيدات والمياه المبتذلة التي يتم التخلص منها في المدن والأرياف من دون معالجة. وقد يقتل التلوث كائنات حية على الفور، أو يضعفها بإفساد وظائفها الحيوية مثل الحركة والتوالد. والمبيدات تؤذي الحشرات البرية الملقحة، بما في ذلك مستعمرات نحل العسل، وهذا بدوره يخفض الغلال الزراعية. ويمكن أن يسبب تسرب المبيدات الى الأنهار والبحيرات والمناطق الساحلية آثاراً سلبية على النظم الايكولوجية المائية. ففي الولايات المتحدة وحدها تقتل المبيدات نحو 75 مليون طائر ومليارات الحشرات غير المستهدفة في الاراضي الزراعية كل سنة.

وثمة أدلة جوهرية على أن الناس يساهمون بتغيرات كبيرة في المناخ العالمي، مما يهدد الحياة كما نعرفها. والسرعة المتوقعة للتغيرات المناخية ترافقها خسارة مباشرة للموائل الطبيعية، تمنع بعض الأنواع من التكيف بسرعة كافية، فتنقرض محلياً أو على نطاق أوسع، وتضيع الى الأبد أدوارها في النظم الطبيعية. ويؤثر تغير المناخ في كثير من النظم الايكولوجية. فالشعاب المرجانية «تبيضّ» في أنحاء العالم، اذ تخسر الطحالب الضرورية التي تعيش متضامنة معها بسبب ارتفاع درجات حرارة المياه. وكثير منها لا يعود الى حالته الطبيعية. ويحتمل أن تختفي في مناطق معينة بعض النظم الايكولوجية مثل المروج الألبية في جبال الروكي وبعض الجزر المرجانية. وينتظر أن تعاني نظم أخرى، مثل الغابات في جنوب شرق الكرة الأرضية، تحولات رئيسية في تركيبة أنواعها، أو أن تتجزأ الى قطع مبعثرة من المروج العشبية والغابات. أما السلع والخدمات التي تفقد بسبب تجزئة النظم الايكولوجية أو اختفائها، فقد يكون تعويضها عسيراً أو مستحيلاً.

وقد تعرضت الموارد الطبيعية في الدول العربية خلال السنوات الأربعين الأخيرة لاستغلال غير مرشَّد، نتج عنه اختلال في التوازن البيئي الحيوي النباتي والحيواني، كان من أهم مظاهره تسارع عمليات التصحر، وانجراف التربة، وتدهور المراعي الطبيعية والغابات، وتعرض العديد من أوجه الحياة البرية لخطر الانقراض، وفقد المادة الوراثية التي لا يمكن تعويضها. وكان لهذا التدهور البيئي الرهيب أثر مؤلم على حياة الانسان نفسه.

مضاعفات خسارة التنوع البيولوجي

خسارة التنوع البيولوجي تحد كثيراً من نوعية حياتنا، ولا سيما تأمين الغذاء والكساء والمأوى للأجيال المقبلة. ولا يمكن احتساب خسارة أنواع غير مكتشفة قد تكون مصدراً لأصناف جديدة من الأغذية والأدوية والوقود والأخشاب وغيرها. كما أن خسارة الخدمات التي تؤديها النظم الايكولوجية، مثل التلقيح وتوفير هواء وماء نظيفين وتنظيم المناخ والتحكم بموجات الجفاف والفيضان واعادة تدوير المغذيات، تؤثر على جميع أنواع النباتات والحيوانات، وليس فقط على البشر. وهناك أيضاً كلفة التأثيرات غير المعروفة التي يحدثها التغير في نظم ايكولوجية أخرى أو في كوكب الأرض برمته.

نحن بحاجة الى معرفة المزيد عن كيفية عمل النظم الايكولوجية والأنواع التي تعيش فيها وغناها الوراثي وموائلها المعقدة. وقد أقيمت حول العالم مناطق محمية كثيرة بهدف المحافظة على الأنواع والنظم الطبيعية وإبطاء وتيرة خسارة تنوعها. وتراوح هذه المناطق من الغابات والمنتزهات الوطنية والاقليمية ومحميات الأحياء البرية والصيد وأماكن التسلية والمناطق العازلة والممرات البيولوجية الى المناطق المخصصة لأغراض تعليمية وعلمية وثقافية وتقليدية. ولكن لم يخصص إلا نحو 5% من اليابسة للمنتزهات والمحميات.

تلجأ دول كثيرة الى اصلاح بعض نظمها الايكولوجية المتدهورة واعادتها قدر الامكان الى وضعها الأصلي. وتقام حدائق نباتية بمثابة بنوك للبذور وأراض لاستنبات أنواع معرضة للخطر. وتحفظ بذور النباتات المحلية لضمان بقائها مستقبلاً كي يتسنى انتاج محاصيل غذائية ونباتات طبية وغير ذلك. ويزرع نحو 85 ألف نوع من النباتات، من أصل 270 ألف نوع معروف، بغية معرفة المزيد عن تاريخها الطبيعي والحفاظ على مخزونها الوراثي.

حدائق الحيوان وأحواض الأسماك (أكواريوم) مؤسسات تعليمية وبحثية مهمة. فهي تقرب الحياة البرية الى الجمهور، وبعضها يؤدي دوراً رئيسياً في

عمليات استيلاد الأنواع المعرضة للخطر خارج موائلها الطبيعية. وتطلق في البرية أنواع مستولدة في الأسر لزيادة أعدادها المتناقصة. وتبذل وكالات حكومية ومنظمات محلية وعالمية غير ربحية ومدارس ومعاهد وجامعات وحدائق حيوان ونبات ومحميات ومؤسسات أخرى جهوداً كبيرة لتزويد المواطنين معلومات بيئية ذات قاعدة علمية بحيث يتسنى لهم اتخاذ قرارات صائبة.

وتخلق السياحة البيئية حوافز لحماية التنوع البيولوجي وتخفيف تأثيرات التنمية على النظم الايكولوجية المحلية. فمن رحلات مراقبة الطيور في أميركا الجنوبية الى رحلات التصوير في براري افريقيا ورحلات الغوص في مصر واوستراليا، توسعت السياحة البيئية في السنوات الأخيرة لتشكل جزءاً من الحركة باتجاه التنمية المستدامة. وهي تفيد الاقتصادات المحلية بزيادة الطلب على المأكل والمسكن والمرشدين المحليين، فضلاً عن المصنوعات الحرفية والمنتجات الأخرى التي يبرع بها السكان.

وقد أبرمت معاهدات دولية لحماية الأنواع الحية، أهمها اتفاقية التجارة الدولية في أنواع النباتات والحيوانات البرية المهددة بالانقراض (سايتس) التي أصبحت سارية عام **1975**، واتفاقية التنوع البيولوجي التي أقرت عام **1992** وأصبحت قانوناً دولياً عام **1993**.

أرض العرب

ان اتساع رقعة الوطن العربي وموقعه الاستراتيجي في قلب العالم القديم، ملتقى قارات آسيا واوروبا وافريقيا، واحاطته بالمحيطات والبحار من الشمال والغرب والشرق والشمال الشرقي، وتخلل البحر الأحمر والبحر الميت لأراضيه، ومرور خط الاستواء في أقصى جنوبه ومدار السرطان قرب منتصفه، وامتداد الصحراء الكبرى في جنوبه ووجود الجبال والهضاب في شماله وجنوبه، وتباين تكويناته الطبيعية من جبال شاهقة الارتفاع ومنخفضات وأغوار وسهول وهضاب، أدت كلها الى تباين مناخي وبيئي واسع رافقه تنوع بيولوجي كبير. وموقعه الاستراتيجي والاقتصادي المهم، الذي جعله موطناً لحضارات كثيرة جعله أيضاً هدفاً دائماً للغزاة والطامعين في خيراته، مما أثر سلباً على غطائه النباتي وتربته وعرضهما للانحسار والتدهور واختفاء كثير من الانواع الحية.

لقد بقي التنوع البيولوجي العربي غنياً حتى بداية القرن العشرين. ومع تنوع الأنشطة البشرية والتقدم التكنولوجي تعرض لاضطرابات كثيرة أدت الى اندثار

عدد كبير من الأنواع النباتية والحيوانية، كما أصبح كثير منها مهدداً بالانقراض. لذلك، مهم جداً التعرف على حالة التنوع البيولوجي في العالم العربي، وتقييم المعلومات المتوفرة عنه، واقتراح البرامج الضرورية على المستوى الوطني والعربي والدولي لصيانته وتنميته.

حيوانات ونباتات مهددة بالزوال

تهريب الكافيار القزويني عن طريق الامارات العربية المتحدة تسبب عام 2001 بتعليق شراكتها في اتفاقية "سايتس" التي تنظم التجارة الدولية بالحيوانات والنباتات المعرضة للانقراض. لكن الاسراع في اتخاذ إجراءات قانونية رادعة أدى الى رفع الحظر بعد نحو سنة، وباتت الامارات تعتبر في مصاف الدول الرائدة في تطبيق بنود الاتفاقية. هنا عرض لوضع التجارة بالأنواع الحية النادرة في الامارات.

تطبيق اتفاقية "سايتس" في الامارات

أسفرت حملة قامت بها عناصر أمنية في آذار (مارس) 2004 عن مصادرة حيوانات برية كانت معروضة للبيع في محلات الحيوانات المدللة في سوق الميناء في أبوظبي. ومن تلك الحيوانات المصادرة قردة الفرفت الصغيرة والأصلَة الملكية الجنوب افريقية والسلحفاة الأفريقية الشائكة. وقامت السلطات المختصة، وفق اتفاقية التجارة الدولية في أنواع النباتات والحيوانات البرية المهددة بالانقراض (سايتس)، بتسليم تلك المحلات رسالة تفيد بمخالفتها أحكام المادة 27 من القانون الاتحادي رقم 11 لسنة 2002، بعرض حيوانات معرضة للانقراض للبيع من دون شهادات أو تصاريح.

وتتضمن المادة المذكورة عقوبتي الحبس لمدة لا تزيد على ثلاثة أشهر وغرامة لا تقل عن خمسة آلاف درهم ولا تزيد على ثلاثين ألف درهم (الدرهم نحو 0,27 دولار)، أو بإحدى هاتين العقوبتين، لكل من حاز أية عينة من الأنواع المعرضة للانقراض المدرجة في ملاحق سايتس، أو كان حارساً لها أو عرضها للبيع أو باعها أو عرضها للجمهور من دون تسجيل النشاط التجاري لدى السلطات المختصة.

تقدر التجارة الدولية بالحياة الفطرية بمليارات الدولارات سنوياً، وتتضمن ملايين الأنواع النباتية والحيوانية. وهي تجارة متشعبة تتراوح من حيوانات ونباتات حية الى عدد كبير من المنتجات المشتقة منها، ومن ضمنها منتجات غذائية وبضائع جلدية استوائية وآلات موسيقية خشبية وتحف سياحية وعقاقير. وتهدف اتفاقية سايتس الى تقليل مستويات استغلال بعض الأنواع الحيوانية والنباتية لدعم الجهود الأخرى الرامية الى المحافظة على الأنواع البرية والبحرية، مثل إيقاف تدهور البيئات الطبيعية وإعادة التوطين والإكثار في الأسر.

وكانت الامارات العربية المتحدة وقعت الاتفاقية عام 1990. لكن عدم التطبيق الكامل لبنودها خلال العقد الذي تلا التوقيع أبقى التجارة بالأحياء الفطرية في البلاد غير منضبطة الى حد كبير. وبالنتيجة، في تشرين الثاني (نوفمبر) 2001، عُلقت شراكتها التجارية مع الاتفاقية. وحدث التعليق أساساً بسبب دور الامارات كنقطة عبور رئيسية لشحنات الكافيار غير المشروع من منطقة بحر قزوين، أكبر جسم مائي داخلي على الأرض ومهد انتاج الكافيار في العالم.

لقد استغل تجار جشعون ثغرات في القانون المحلي، فاتخذوا الامارات نقطة لعمليات تهريب الكافيار القزويني. وباستعمال مستندات مزورة وتقديم بيانات ملفقة الى المسؤولين، استطاعوا أن يحصلوا من السلطات المحلية على شهادات اعادة تصدير بموجب سايتس. وكان الكافيار يشحن عندئذ الى آسيا وأوروبا وأميركا الشمالية حيث يباع كما لو أن منشأه قانوني. وقد كشف تحقيق أجرته أمانة الاتفاقية أن كمية من الكافيار قيمتها 40 مليون دولار مرت عبر الامارات لتدخل في التجارة الدولية بصورة غير مشروعة. ومُنعت سفن عديدة من مغادرة الامارات، أو احتجزتها بلدان مستوردة، بعد تشاور مع أمانة سايتس في جنيف.

ويعني تعليق التجارة بموجب سايتس أن الدول الأعضاء مطالبة، حتى إشعار آخر، برفض استيراد أي عينات من الأنواع المدرجة على قائمة الاتفاقية من الامارات، وكذلك رفض تصدير أو اعادة تصدير أي من هذه العينات الى الامارات. وقد استجابت الامارات سريعاً لمتطلبات رفع الحظر، متخذة اجراءات علمية وقانونية وادارية للتقيد بشروط الاتفاقية. ورفع الحظر عام 2003.

وقد سجلت لاحقاً عشرات المصادرات لأحياء فطرية تم الاتجار بها بصورة غير مشروعة. على سبيل المثال، في كانون الثاني (يناير) 2004، صودرت شحنة مكونة من 177 أفعى و22 سحلية عند وصولها الى مطار العين، وتم نقلها الى حديقة الحيوان في المدينة. وفي الشهر نفسه، خلال مهرجان التسوق في دبي، أوقفت جمارك دبي شخصاً قادماً من أفغانستان ومعه شحنة من جلود حيوانات وملابس معظمها من أنواع حيوانية مهددة بالانقراض، بينها نمر الثلج وهو من "القطط الكبيرة" الأكثر تعرضاً للانقراض في العالم. حاول الرجل التملص من الادانة مصراً على أن بضاعته هي فراء أرانب تمت دباغتها، لكن المسؤولين لم يقتنعوا بكلامه. وتم الاتصال بوزارة الزراعة والثروة السمكية، التي هي السلطة الادارية لاتفاقية سايتس في دبي والامارات الشمالية، لاتخاذ الاجراء المناسب.

وقبل شهر من ذلك، في كانون الأول (ديسمبر) 2003، اخترقت السلطات الاماراتية شبكة كبرى لتهريب طيور الحبارى. فقد ضبط رجال أمن من أبوظبي والشارقة، ارتدوا ملابس مدنية وتظاهروا بأنهم زبائن، عدداً من المهربين وصادروا 267 طائر حبارى. كما شملت العملية منازل مشبوهين في عجمان، وأتت عقب تحريات دامت أسبوعاً حول أشخاص اشتبه بتهريبهم الحبارى من ايران. وقد أودعت جميع الطيور المصادرة في المركز الوطني لأبحاث الطيور في سويحان.

أثبتت المصادرات والاعتقالات والغرامات التي فُرضت فعالية التنفيذ. وينص القانون الاتحادي رقم 11 بشأن تنظيم ومراقبة الاتجار الدولي بالحيوانات والنباتات

المعرضة للانقراض على عقوبة قصوى هي الحبس مدة لا تزيد على ستة أشهر و/أو غرامة لا تقل عن 10 آلاف درهم ولا تزيد على 150 ألف درهم، لمخالفات تصدير واستيراد واعادة تصدير الأنواع المدرجة في الملحق رقم 1 لاتفاقية سايتس.

آليات تنفيذ سايتس هي الآن قيد التشغيل في الامارات، بما فيها التدابير القانونية والادارية والعلمية وبناء القدرات ورفع الوعي. الهيئة الاتحادية للبيئة هي نقطة اتصال الاتفاقية في الامارات والسلطة الادارية المعنية بتطبيقها في امارة أبوظبي. ووزارة الزراعة والثروة السمكية هي السلطة الادارية في دبي والامارات الشمالية. وهيئة البيئة هي السلطة العلمية المعنية في الدولة. وتقدم البلديات وهيئات محلية واتحادية أخرى المساعدة في تطبيق الاتفاقية.

ويعمل الصندوق العالمي لصون الطبيعة في الامارات WWF-UAE على مشروع بناء القدرات الوطنية لتطبيق الاتفاقية ونشر الوعي البيئي في مختلف قطاعات المجتمع، من خلال تدريب المسؤولين الحكوميين المعنيين، بالتعاون مع أمانة الاتفاقية والسلطات الاماراتية. وقد نظمت ورش عمل، بينها ورشة لتدريب المدربين، وشملت عدداً كبيراً من المسؤولين. كما تم اصدار وتوزيع منشورات من سايتس، تتضمن معلومات عن الحيوانات والنباتات ومشتقاتها المدرجة في الاتفاقية والأكثر تداولاً في الامارات، وبنود القانون الاتحادي رقم11. ويتم إعداد تقارير صحافية ومواد اعلامية بشكل منتظم.

ما هي "سايتس"؟

اتفاقية التجارة الدولية في النباتات والحيوانات البرية المهددة بالانقراض (سايتس) هي اتفاقية عالمية بين الحكومات، هدفها الضمان بأن التجارة الدولية بعينات من حيوانات ونباتات برية لا تعرض بقاءها للخطر.

وتقدر هذه التجارة بمليارات الدولارات سنوياً وتشمل نحو 350 مليون عينة نباتية وحيوانية. وهي متنوعة، تراوح من حيوانات ونباتات حية الى تشكيلة واسعة من المنتجات المشتقة منها، بما في ذلك منتجات غذائية وسلع جلدية وفراء وأدوات موسيقية خشبية وتحف سياحية وأدوية. ويتم استغلال بعض الأنواع الحيوانية والنباتية بشكل جائر. وفضلاً عن عوامل أخرى كفقدان الموئل، فان الاتجار بها قادر على استنزاف أعدادها. وكثير من الأنواع المتاجر بها ليست عرضة لخطر الانقراض، لكن وجود اتفاقية تضبط التجارة أمر هام من أجل حفظ هذه الثروات للمستقبل.

جوازات سفر للصقور

من الأمور التي أوليت عناية عاجلة مراقبة حركة نقل الصقور عبر الحدود، اذ لم يعد يسمح بادخالها واخراجها من البلاد بحرية. ولا يستطيع الصقّارون السفر الى الخارج مع صقورهم الا ومعهم مستند خاص يصدر في دولة الامارات، هو جواز سفر الصقور، الذي يتم اصداره بعد تسجيل الطائر في الدوائر المختصة. ولا يسجّل الصقر الا في حال الحصول عليه واستيراده الى الامارات بصورة مشروعة. وقد تم تسجيل معظم الصقور المستعملة للصيد في الامارات حالياً وأصدرت لها جوازات سفر. أما الصقور المستولدة في الامارات فتثبت في قوائمها حلقات مقفلة لتحديد هويتها.

ويقول محمد البواردي، نائب رئيس الهيئة الاتحادية للبيئة، ان "الجهد المركز للامارات في تنظيم التجارة بالأنواع الحيوانية والنباتية المعرضة للانقراض كان ناجحاً للغاية، ومن ثماره الكثيرة اعتماد نظام تسجيل الصقور في الدولة وإصدار جوازات سفر لها. ولا تخفى القيمة الحمائية لهذا النظام في التحكم بتأثيرات الصقارة على أعداد الصقور البرية. كما أنه في الوقت ذاته يحمي تراثاً محبباً هو الصيد بواسطة الصقور. وهذه الخطوة هي الاولى من نوعها في شبه جزيرة العرب".

كذلك، يتم التحكم بتجارة الكافيار غير المشروعة بعد اختيار خمس شركات هي وحدها مخولة باستيراد الكافيار، وسمح لواحدة منها فقط باعادة التصدير. كما نُظمت تجارة الحيوانات المدللة بتسجيل المحلات التي تبيعها، وقد تم تسجيل

أُقرت سايتس عام 1973، وأصبحت سارية عام 1975، وتتقيد بها الدول طوعاً. ورغم انها ملزمة للأطراف التي أبرمتها، فانها لا تحل محل القوانين الوطنية، وانما تشكل اطاراً ينبغي احترامه من قبل كل طرف، اذ عليه اقرار تشريع محلي خاص به يضمن تنفيذها على المستوى الوطني. وتضم سايتس في عضويتها نحو 170 طرفاً.

تحمي سايتس نحو 5,000 نوع من الحيوانات وأكثر من 28,000 نوع من النباتات من الاستغلال المفرط في التجارة الدولية. وهي أُدرجت في ثلاثة ملاحق. يضم الملحق 1 نحو 600 نوع حيواني و300 نوع نباتي، وهي نادرة ومهددة بالانقراض، ويمنع الاتجار بها في حالة السعي أصلاً الى تحقيق مآرب تجارية. ويشمل الملحق 2 نحو 4,100 نوع حيواني و28,000 نوع نباتي، وهي ليست نادرة ولا مهددة بالانقراض في الوقت الراهن، ولكن يمكن أن تصبح كذلك ما لم ينظم الاتجار بها. أما الملحق 3 فيضم أكثر من 290 نوعاً غير مهددة بالانقراض، ولكنها تخضع للحماية داخل حدود بلد عضو.

جميع المحلات في دبي لدى السلطات البلدية وهي تعمل تحت إشراف مختصّ. وتحذو أبوظبي حذو دبي، حيث صادرت السلطات مراراً أنواعاً معرضة للانقراض تم اقتناؤها بصورة غير مشروعة، وهذا يشكل رادعاً لمتاجر الحيوانات المدللة.

وفي رأي الدكتور فريدريك لوني، مدير مكتب الصندوق العالمي لصون الطبيعة في الامارات، أن "ما فعلته الامارات خلال ثلاث سنوات فقط هائل بالتأكيد، فقد تحولت من عضو علقت تجارته بسبب عدم تنفيذ اتفاقية سايتس لتحتلّ موقعاً مرموقاً بين الدول الأعضاء التي تملك أفضل تشريع وآلية للتنفيذ. حالياً، الامارات هي احدى الدول الرائدة في التطبيق القانوني لسايتس".

وتمنع الاتفاقية استيراد أو تصدير أي من الحيوانات التي تأتي ضمن القائمة المهددة بالانقراض الا من دولة عضو في الاتفاقية، على أن تكون الحيوانات مصحوبة بشهادة سايتس والشهادات الصحية الأخرى، إضافة الى تفاصيل تتعلق بشركة الطيران التي تنقلها والشروط الواجب توافرها أثناء نقل الارساليات.

في ما يلي نبذات عن حيوانات ونباتات برية ومشتقاتها، مدرجة في اتفاقية سايتس، وهي الأكثر تداولاً في الامارات وتركز الحملات التوعوية على حمايتها.

الصقور: "بنادق" الصيد العربي

الصقر طائر هام في التراث العربي، استخدمه البدو في الماضي لمطاردة الطيور والحيوانات الأخرى. والقنص بالصقور رياضة ضاربة في القدم، وهنالك أدلة على وجودها في الشرق الأوسط منذ القرن الثامن قبل الميلاد. والجزيرة العربية واحدة من الأماكن الأخيرة في العالم التي ظلت تحافظ على تراث هذه الرياضة القديمة. ويتم نصب الشراك لأسر الصقور العابرة منذ قرون، إلا أن ذلك النشاط كان مستداماً ولا يؤثر على بقاء الأنواع... حتى عهد قريب، حين أدى استنزاف الطبيعة للأغراض التجارية الى التقليل من مقدرة الكائنات الفطرية على البقاء، فتدهورت أعداد بعض الصقور.

هنالك ثلاثة أنواع من الصقور أوسع استخداماً في التجارة مع الجزيرة العربية وأكثر تعرضاً للمخاطر، هي الحُر والجير والشاهين. وتنظم سايتس الآليات القانونية للتجارة في هذه الأنواع بهدف حمايتها والتأكد من أن التجارة فيها لن تهدد بقاءها وتوصلها الى حد الانقراض. وهنالك شروط ومتطلبات محددة للحصول على الرخص اللازمة لنقل وتبادل الصقور من هذه الأنواع.

الحبارى: ضحية الصفّارين

الحبارى طائر صحراوي خجول وحذر، يفضل العيش بعيداً عن الانسان. وتمثل

هذه الطيور الطريدة المفضلة لرياضة الصيد بالصقور. وقد أصبحت الآن مهددة بمخاطر متزايدة نتيجة للدمار الذي يلحق ببيئاتها الطبيعية والصيد الجائر.

ويمكن أن تزول الحبارى من الوجود خلال 15ـ25 عاماً إذا استمرت التجارة غير المستدامة والصيد الجائر لهذا الطائر النادر. ويعجل بهذا المصير الاستخدام المكثف لهذه الطيور في الصقارة، أي الصيد بالصقور وتدريبها، ونصب الأشراك غير القانونية، بالاضافة الى خسارة الطيور لبيئاتها الطبيعية بسبب زحف الأنشطة التنموية والصيد.

وتكفل اتفاقية سايتس حماية هذا الطائر قانوناً من الأنشطة التجارية، فتحصر تبادله بالأغراض غير التجارية وبموجب تراخيص مسبقة للاستيراد والتصدير، وتحرم الاتجار به أو إزعاجه أو التسبب في تهديد بقائه في البرية. كما تحرم نقل الحبارى عبر الحدود لاستخدامها في رياضة الصيد بالصقور. ويعتبر أسر الحبارى البرية نشاطاً غير قانوني بموجب الاتفاقية.

المها العربية: جميلة الصحراء

تنتمي المها العربية الى فصيلة بقر الوحش، وتتمتع بجمال وتناسق جعلا منها كائناً محبوباً يضرب به المثل. وتعرف أيضاً بالوُضَيْحي وابن سولع، وهي ظبي متوسط الحجم أبيض اللون مع بقع سوداء على الوجه والقوائم، له قرنان طويلان بهما انحناء طفيف الى الخلف. ولا يوجد هذا النوع خارج الجزيرة العربية التي تعتبر موطنه الوحيد في العالم.

كانت المها العربية موجودة في الماضي في أجزاء مختلفة من الجزيرة العربية، إلا أنها انقرضت من البرية في سبعينات القرن الماضي. فمع توافر الأسلحة النارية والمركبات ذات الدفع الرباعي، تعرضت هذه الكائنات الوديعة للصيد المكثف حتى اختفت قطعانها تماماً من البرية. وبمبادرة وطنية وعالمية، أعيد توطين قطعان برية في سلطنة عُمان، ثم في المملكة العربية السعودية والامارات.

الكافيار: اللؤلؤ الأسود

يعد الكافيار من الأطباق الفاخرة، ويسمى أيضاً "اللؤلؤ الأسود". انه البيض غير المخصب لسمكة الحفش البدائية التي تعيش في المناطق الشمالية من أوروبا وفي آسيا وأميركا الشمالية، ومن أنواعها أسماك بحرية يعيش بعضها في المحيط الأطلسي، ويصعد بعضها الى الأنهار للتفريخ، كما يوجد البعض الآخر في البحيرات. وهناك ثلاثة أنواع من أسماك الحفش تنتج أجود أنواع الكافيار هي

البيلوغا والاوسييترا والسفروغا. ويتحدد لون الكافيار وحجمه بعمر إناث الحفش وغذائها.

تقدر قيمة التجارة العالمية السنوية بالكافيار بنحو 77 مليون دولار لما يعادل 450 طناً بسعر 170 دولاراً للكيلوغرام. وتصل قيمتها الى نصف مليار دولار في تجارة التجزئة. وتعتبر روسيا وإيران أكبر المصدرين في العالم. وقد أصبحت أسماك الحفش، التي كانت مزدهرة في الماضي، معرضة للانقراض لكثافة صيدها وعدم المقدرة على التحكم بتجارة الكافيار. وقد عمد أرباب التجارة غير المشروعة الى تهريب كافيار بحر قزوين الى دبي بعبوات مزورة، ليعاد تصديره الى العالم، مما ساهم في إصدار اتفاقية سايتس حظراً على الامارات في تشرين الثاني (نوفمبر) 2001 تم إلغاؤه عام 2003.

ظبي التيبت: شالات الشاهتوش

الشاهتوش هو أنعم صوف وأنفس المنسوجات الطبيعية في العالم، ومبتغى عدد كبير من الأغنياء والمشاهير. يؤخذ من ظبي تيبتي صغير يعرف باسم الشيرو. وبسبب ارتفاع الطلب عليه والأرباح الضخمة التي تدرها تجارته، تعرضت أعداد هذا الظبي لتناقص مريع. فبعد أن كانت في الماضي عدة ملايين، وصل العدد الآن الى أقل من 75 ألفاً. فمنذ نهاية ثمانينات القرن العشرين، أحدثت صرعات الموضة العالمية ارتفاعاً كبيراً في الطلب، مما شجع الصيد غير القانوني لنحو 20 ألف ظبي منذ تسجيل هذا النوع في ملاحق اتفاقية سايتس عام 1979.

تصنع شالات الشاهتوش من صوف ناعم يوجد في الفرو الداخلي للظبي التيبتي. وبعكس الاسطورة التي تدعي أن الصوف يجمع عن الأشجار والشجيرات التي يتمسح بها الشيرو، فإنه لا بد من قتل هذا الحيوان النادر للحصول على الصوف. ويحتاج الشال الواحد إلى 3-5 جلود. وبذلك تم دفع الشيرو إلى حافة الانقراض.

ولم يؤثر ذلك على الطلب عليه بين أغنى الأغنياء. وما زالت الشالات تصنع في ولاية جامو وكشمير الهندية. ويبلغ حجم تجارة الشاهتوش 160 مليون دولار سنوياً.

القطط الكبيرة: قتل وطب صيني

تصنف القطط الكبيرة في العائلة الفرعية Pantherinae. ويشمل هذا المصطلح أيضاً نمر السحاب ونمر الثلج والقطط الرخامية. وقد تم تسجيل جميع النمور وغيرها من القطط الكبيرة في آسيا في الملحق رقم 1 لاتفاقية سايتس. ويشكل

الصيد غير القانوني والتجارة غير المشروعة في أجزاء ومشتقات هذه الحيوانات تهديداً أساسياً لبقاء معظم أنواعها.

ومن أسباب اختفاء القطط الكبيرة في آسيا دخول الانسان الى البيئات التي تعيش فيها، مما يؤدي إلى تدميرها وقتل الحيوانات دفاعاً عن النفس أو عن الماشية. ومع ذلك، تظل القوة المحركة للقتل غير القانوني والتجارة المترتبة عليه هي الكسب المادي من الاتجار بالحيوانات الحية وأجزائها ومشتقاتها.

ولا يزال البيع العلني لأجزاء النمور والفهود مسموحاً به في كثير من البلدان، من الجلود غير المدبوغة الى معاطف الفرو والأحزمة والعظام والأعضاء المختلفة المستخدمة في الطب الصيني التقليدي. وحتى لو لم تعرض هذه السلع بشكل علني، فإنها تكون متوفرة في السوق السوداء.

الزواحف: حيوانات "مدللة"

للزواحف أشكال وأحجام وألوان متعددة، والجامع بينها ازدياد الطلب عليها كحيوانات منزلية. ويشكل هذا الطلب المتصاعد تهديداً خطيراً يجعل وجودها في البرية تحت الخطر الداهم، وينذر بانقراضها تماماً، فضلاً عن الطلب المتزايد على منتجاتها الجلدية.

وتضم الزواحف المهددة بالانقراض العديد من أنواع السلاحف البرية والبحرية والسحالي والثعابين والحرباء. ولا تستطيع الزواحف التأقلم مع ظروف الأسر، فيموت معظمها مبكراً بسبب الاجهاد والجروح والأمراض والاهمال والتربية الخاطئة التي تؤدي الى سوء التغذية أو ارتفاع الحرارة والرطوبة. وللحصول على جلودها، تصاد بوحشية وقبل التأكد مما إذا كانت تنتمي إلى نوع معرض للانقراض أو نوع مسموح بصيده بطريقة مستدامة.

وتخضع سايتس هذه التجارة الى رخص استيراد وتصدير وإعادة تصدير. ولا تسمح القوانين المحلية والدولية بشراء أو بيع هذه الحيوانات أو منتجاتها إلا بعد استخراج المستندات المطلوبة.

الببغاوات: نكبة الغابات المطيرة

تتعرض عائلة الببغاوات التي تصنف تحت رتبة Psittaciforms إلى مخاطر تزيد على ما تتعرض له أية عائلة أخرى من الطيور. وهناك نحو 335 صنفاً منها، بدءاً بالببغاء الصغيرة مروراً بالبراكيت (الببغاء الاوسترالية) وانتهاء ببببغاء ماكاو الأميركية الكبيرة. وهي تتضمن أيضاً طيور الحب وببغاء كوكتيل الاوسترالية

والببغاء ذات العرف وببغاوات الأمازون والببغاوات الافريقية الرمادية وأنواعاً أخرى.

التدهور شامل وكبير في أعداد الببغاوات حول العالم. وتتضمن "القائمة الحمراء" للاتحاد الدولي لصون الطبيعة 94 نوعاً تعتبر حالياً في وضع حرج أو معرضة للانقراض أو تواجه مخاطر شديدة تدفعها الى الزوال. وهنالك أنواع فرعية كثيرة معرضة لخطر الاختفاء الأبدي. والسبب الرئيسي تدمير الغابات المطيرة وأسر أعداد كبيرة من الببغاوات البرية لتصديرها والاتجار بها والاحتفاظ بها كحيوانات مدللة في المنازل.

جميع أصناف الببغاوات محمية باتفاقية سايتس، ما عدا الببغاوات العشبية والصقرية. وتنظم السايتس تجارة جميع الأنواع برخص استيراد وتصدير أو إعادة تصدير.

القرود: انقراض خلال جيل

تشابه القرود الانسان في كثير من النواحي، مما جعلها موضوعاً للكثير من الدراسات العلمية وحقلاً لبعض التجارب العلاجية. وقد ارتبط الانسان بعلاقة خاصة بهذه الحيوانات دون غيرها لكونها كائنات اجتماعية مرتفعة الذكاء. لكن ذلك لم يشفع بها، ولم يمنع الانسان من دفعها الى حافة الانقراض.

أكثر من 130 نوعاً من القرود مهددة بالخطر في 92 دولة. وبحسب تقرير صدر عام 2000، فان خُمس أنواع القرود قد تنقرض خلال جيل واحد فقط.

التجارة الدولية التي تشمل مختلف أنواع القرود، مثل الشمبانزي وإنسان الغابة، تتسبب في الانخفاض السريع لأعدادها في الطبيعة وتدفعها بقوة نحو الزوال. وقد أدى صيد الصغار لتربيتها في المنازل وقتل الكبار لأكل لحومها، بالاضافة الى تدمير البيئات الطبيعية مع تزايد الزحف السكاني، إلى استفحال الخطر وإيصال القرود الى وضع حرج للغاية.

الأوركيديا: زهرة الحسن

هنالك اليوم نحو 250 ألف صنف من النباتات الزهرية على الأرض، 60 ألفاً منها قد تنقرض بحلول سنة 2050، وأكثر من 19 ألف صنف مهددة أو رازحة تحت وطأة الانقراض.

وتقدر الاوركيديا، أو السحلبيات بنحو 25 ألف نوع من النباتات الزهرية التي ينحصر معظمها في الغابات المطيرة وغيرها من البيئات المتدهورة. يضاف الى

ذلك أن أكثر من مليون نبتة من هذه السحلبيات تقتلع سنوياً من البرية للاتجار فيها، مما يعني أن بعض هذه الزهور الجميلة ذات القيمة الاقتصادية العالية تواجه مخاطر جدية متزايدة في موائلها البرية، علاوة على أن ثلث أنواعها باتت بالفعل في دائرة الانقراض.

العود: عطر الجزيرة العربية

تتم المتاجرة بالعود منذ أقدم العصور لأغراض دينية وعطرية وطبية. وهو خشب ثمين يستخرج من شجرة آسيوية ضخمة تنتمي الى جنس أكويلاريا (Aquilaria). وعبر التاريخ، كان لا يستطيع شراء هذا الخشب إلا الملوك والأثرياء. وكان العود سلعة نفيسة لدرجة أنها استخدمت في الهدايا التي تتبادلها الشعوب للأغراض الديبلوماسية. وقد تعرضت أشجاره للاستنزاف، نتيجة للقطع الجائر والتجارة غير المشروعة.

عندما تصاب شجرة العود بفطر معيّن تنتج مادة راتنجية عطرية تؤدي الى تكوين العود، وهو خشب داكن اللون وثقيل الوزن ولذلك أسماه الصينيون "الخشب الغاطس". ولا يعرف بوجود العود داخل لب الشجرة الا بعد شقها، علماً أن نحو 10 في المئة فقط من هذه الاشجار تنتج المادة الراتنجية، ولكن يتم قطع الأشجار بلا تمييز والبحث داخل لبها عن العود، مما أدى الى تدهور مريع لأعدادها في البرية.

ويستخدم العود في صناعة بعض المنتجات الطبية التي أشارت اليها بعض الأحاديث النبوية، كما ورد ذكره في كتب الطب الهندي القديم. وتشمل التجارة الدولية فيه الرقائق الخشبية والبودرة والدهن ومنتجات صناعية مثل العطور والبخور والأدوية.

وتعتبر ماليزيا واندونيسيا المصدرين الرئيسيين لهذه التجارة، بعد نضوب المخزون الطبيعي للهند نتيجة الاستنزاف.

وتعود التجارة الدولية المنتظمة بالعود الى القرن الثالث عشر، مع النشاط الملحوظ لتجارة دهن وبخور العود في الشرق الأوسط. ومن الأقطار الرئيسية المستوردة للعود هونغ كونغ وتايوان والسعودية والامارات. وتصنف عدة دول في الشرق الأوسط كمستهلكة رئيسية لأجود أنواع العود، وتوضح الدراسات أن هذه المنطقة تستهلك الكمية الأكبر من جميع أنواعه. لكن التجارة الدولية المنتظمة أصبحت الآن تهدد بقاء ستة أنواع من أشجار العود التي تقدر بـ15 نوعاً.

البحـار

يعـيش 40 في المـئة من سكان العـالـم قـريـبـاً مـن الشـواطـئ. ويـعـتـمـد أكـثـر من 3,5 مـلـيـارات شـخص في طعامهم على البحار، التي تتعرض لضغوط متزايدة من تـلـوث وصـيـد اسـتـنـزافـي وتـدمـيـر لـلـموائل. ويقدر أن 21 مليون برميل نفط تتسرب الى المياه البحرية كل سنة.

في ما يأتي عرض لحالة هذه الـ70 في المئة من سطح الأرض، استناداً الى أحدث التقارير الدولية والاقليمية.

البحار 1
مشاع مفتوح للجميع

مدينة برشلونة الاسبانية، حيث انعقد عام 2004 المنتدى العالمي للثقافات الذي استمر نحو خمسة أشهر، استضافت أيضاً الاحتفالات الدولية بيوم البيئة العالمي في حزيران (يونيو) 2004.

لا تفوت زائري المدينة رؤية محطة الطاقة الشمسية العملاقة التي تتربع على مساحة 11 ألف متر مربع في قلب مركز المؤتمرات، وهي تولد 1,3 ميغاواط من الكهرباء النظيفة الخضراء تكفي احتياجات بلدة يقطنها ألف نسمة. ومن التطويرات الابتكارية الأخرى نظام لجمع القمامة يعمل بالهواء المضغوط، نقل النفايات المتولدة من فعاليات المنتدى ويوم البيئة العالمي من مسارب في أنحاء المدينة، عبر شبكة تحت الأرض تحملها الى مركز المعالجة واعادة التدوير. وقد وضعت برشلونة خططاً لمشاريع أخرى في مجال التجدد الحضري، بينها انشاء محطة مترو (قطار نفقي) جديدة وشبكتي ترام (حافلات كهربائية)، وتوسيع شبكات طرق الدراجات، وانشاء حديقة عامة محاذية لنهر بيسوس حيث تعمل سدود هوائية قابلة للنفخ على ابقاء مستوى النهر ثابتاً، وتمرير أسلاك الكهرباء عبر مسارب غير مرئية تخلّص المدينة من الأبراج الكهربائية العالية التي تشوه معالمها الجمالية.

كان شعار يوم البيئة العالمي عام 2004 "البحار والمحيطات: مطلوبة حية أو ميتة؟" وقال كلاوس توبفر، المدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة: "الرسالة التي يحملها هذا الشعار بسيطة. فلدينا خيار أن نعمل الآن لانقاذ مواردنا البحرية او أن نرى التنوع الغني للحياة في بحارنا ومحيطاتنا يتراجع الى نقطة اللاعودة". فالناس، عموماً، ينظرون الى المحيطات والبحار على أنها قفار شاسعة قادرة على استيعاب التلوث وتوفير محاصيل لا حدود لها من الأسماك والموارد البحرية الحية. وهكذا تم استغلالها وكأنها مشاع مفتوح للجميع.

استغلال جائر ومناطق ميتة

أسرار البحار والمحيطات لم يكتشف منها الا القليل. فهي تغطي 70 في المئة من مساحة الأرض، وغالبيتها المطلقة يزيد عمقها على 1,5 كيلومتر. لكنها، ككل

شيء في هذا العالم، مورد هش وله نهاية، وهي تتعرض لاستغلال جائر وضغوط مدمرة. فأكثر من 70 في المئة من مصائد الأسماك البحرية أصبحت مستنزفة أو تجاوزت حدها المستدام بسبب أساطيل الصيد التجاري المتنامية وممارسات الصيد المدمرة. والتلوث خطر آخر يهدد الحياة البحرية ويأتي بنسبة 80 في المئة من نشاطات على اليابسة. فثلاثة أرباع المدن الضخمة في العالم تقع بمحاذاة البحر، و40 في المئة من سكان العالم يعيشون حالياً ضمن مسافة 60 كيلومتراً من الشاطئ. الوفيات والأمراض التي تسببها المياه الساحلية الملوثة تكلف الاقتصاد العالمي 12,8 مليار دولار سنوياً. والأنهار التي تصب في البحر تحمل معها الطمي ومياه الصرف والنفايات الصناعية والمخلفات الاستهلاكية المتنوعة من مناطق بعيدة على اليابسة.

وجاء في تقرير حديث لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة أن هناك نحو 150 "منطقة ميتة" في البحار والمحيطات تعاني من نفاد الأوكسيجين بسبب ارتفاع نسبة المغذيات في المياه، وخصوصاً النيتروجين. فالأسمدة، مقرونة غالباً بمغذيات من مياه المجارير غير المعالجة، والغازات النيتروجينية الناتجة عن حركة السير والانبعاثات الصناعية التي تسقط على المياه الساحلية من الهواء، تستثير نمو الطحالب وكائنات بحرية دقيقة تدعى العوالق النباتية. والنمو السريع لهذه الطحالب والعوالق وتحللها يستنزفان الاوكسيجين في مياه البحر. أحياناً تكون التأثيرات معتدلة، لكنها أحياناً تكون كبيرة بحيث تهجر الأسماك "المياه الخانقة"، وتنفق الصدفيات والحلزونيات والقشريات وغيرها من المخلوقات البطيئة الحركة التي تعيش في القيعان. ويحذر الخبراء من أن هذه المناطق تعرض المخزونات السمكية لأخطار متسارعة، وكذلك مئات ملايين الاشخاص الذين يعتمدون على البحر كمصدر للغذاء وكسب الرزق. وبعض هذه المناطق الميتة صغير نسبياً، لا تتجاوز مساحته كيلومتراً مربعاً، في حين أن مناطق أخرى هي أكبر بكثير اذ تصل مساحتها الى 70,000 كيلومتر مربع.

من جهة أخرى، يهدد الاحترار العالمي برفع مستويات البحار ودرجات حرارتها، وبتدمير غالبية الشعاب المرجانية في العالم، وبتقويض الاقتصادات الهشة للدول الجزرية الصغيرة ومعيشة مليارات الأشخاص الذين يقيمون على السواحل ضمن نطاق عواصف وأعاصير تزداد قوة وتكراراً.

في القمة العالمية حول التنمية المستدامة عام 2002، التزمت الحكومات بأهداف محددة بجداول زمنية لانهاء ممارسات الصيد غير المستدام، وإعادة المخزونات السمكية المستنزفة الى سابق عهدها، وإرساء برنامج عالمي منتظم

لتقييم وضع البيئة البحرية، واقامة شبكة عالمية للمناطق المحمية البحرية بحلول سنة 2012. حالياً، أقل من واحد في المئة من المناطق البحرية محمية، بالمقارنة مع 11,5 في المئة من المساحة البرية العالمية. وتظهر الدراسات أن حماية الموائل البحرية الحساسة، مثل الشعاب المرجانية ومسطحات العشب البحري وغابات القرم أو الشورى (المنغروف)، يمكن أن تزيد كثيراً حجم الأسماك وكمياتها.

بحار العرب

تمتد السواحل العربية من المحيط الأطلسي إلى البحر المتوسط والبحر الأحمر وخليج عدن وبحر العرب والخليج العربي والمحيط الهندي. وتمثل المناطق الساحلية مصادر أساسية للسياحة وإنتاج النفط وصيد الأسماك. وقد أدى ازدحام المدن الساحلية في بعض الدول العربية الى ردم المناطق الساحلية بمعدلات ضخمة تدمر الموائل البحرية والثروة السمكية وتهدد التنوع البيولوجي.

البحار الثلاثة التي تطل عليها معظم الدول العربية، أي المتوسط والأحمر والخليج العربي، كلها بحار شبه مغلقة. ويستقبل المتوسط والخليج العربي الملوثات منذ عقود طويلة. أما البحر الأحمر فقد كان نقياً حتى عقدين مضيا حيث نشطت السياحة واستخراج النفط فتلوث بدرجة واضحة، علماً أنه يضم شعاباً مرجانية نادرة تجعله قبلة للسياح. وثمة اتفاقيات دولية تنظم التعاون بين الدول المشاطئة لكل من البحار الثلاثة، لكن تنفيذها يسير ببطء شديد.

أهم مصادر التلوث في المناطق الساحلية العربية المخلفات الصناعية، خصوصاً من الصناعات البتروكيميائية، وتصريف مياه المجاري غير المعالجة أوالمعالجة جزئياً في البحر، والتلوث الناتج من استخراج البترول ونقله، ومخلفات الصرف الزراعي المحمل بالمبيدات والأسمدة الكيميائية.

الانتاج السمكي من بحار المنطقة قليل نسبياً، لذا تلجأ الدول العربية الى استيراد الأسماك أو الى الاستزراع السمكي. وهي لم تتحرك الا قليلاً لاقامة محميات طبيعية بحرية.

يقول الدكتور مصطفى كمال طلبه، رئيس المركز الدولي للبيئة والتنمية والمدير التنفيذي السابق لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، إن ثمة أموراً جوهرية يجدر بالدول العربية تحقيقها على المدى القصير في ما يتعلق بحماية المناطق الساحلية والبحرية. ولعل أولها تكوين فرق عمل من مختلف التخصصات لدراسة "المناطق الاقتصادية الخالصة" الخاصة بكل دولة وتحديد أفضل الوسائل للافادة

منها ووضع مشاريع تفصيلية لذلك. ويترافق ذلك مع وضع خرائط دقيقة لأماكن إقامة محميات طبيعية بحرية تضمن الحفاظ على التنوع البيولوجي، والتركيز على برامج حماية الشعاب المرجانية لضمان بقاء ثرواتها السمكية والافادة منها في جذب السياح.

ويدعو طلبه الدول العربية المطلة على البحر الأحمر والخليج العربي الى وضع ضوابط محددة لإيقاف الملوثات التي تقذف فيهما كخطوة أولى نحو تحسين حالهما، ولا سيما مياه الصرف الصحي غير المعالجة والملوثات النفطية. وقد لحظ تقرير "مستقبل العمل البيئي في الوطن العربي"، الذي أعده الدكتور طلبه بالتعاون مع الباحث الراحل الدكتور أسامة الخولي والدكتور كمال تابت، أنه "بالنسبة للبحر الأحمر على الخصوص، لن يتأتى توقف التدهور وتحسين الوضع من دون إعادة النظر في وسائل التأثير على الدول غير الأعضاء في اتفاقية جدة في شمال البحر وجنوبه. وهذا أمر غاية في الحساسية ولكن لا بد من مواجهته". ولفت التقرير الى أن الأمانة الفنية لكل من اتفاقية جدة الخاصة بالبحر الأحمر واتفاقية الكويت الخاصة بالخليج العربي لا تلقيان الدعم الكافي من الدول الأعضاء، "فما زال تشكيلهما نحيلاً وقدراتهما على الاستعانة بالخبراء ومعامل البحوث غير كافية. وليس المطلوب هنا مجرد الدعم السياسي والارادة السياسية، ولكن لا بد أن تؤمن الدول بأهمية المناطق الساحلية لها حالياً ومستقبلاً فتستثمر في هذه الأمانات ما يجعلها قادرة على أداء الرسالة".

ولعل ما يجعل الأمر شديد الأهمية قضية تغير المناخ، وأحد أهم آثارها ارتفاع سطح البحر نتيجة ازدياد درجة حرارته أو ذوبان الجليد في المناطق القطبية. ومن أوائل المتضررين المدن الساحلية التي ترصّع السواحل العربية بطول يصل إلى قرابة **18,000** كيلومتر. كما يتسبب ارتفاع حرارة مياه البحر في ابيضاض ودمار الشعاب المرجانية التي تشكل عاملاً أساسياً في جذب السياح وموئلاً أساسياً للثروات السمكية.

وهذا يستوجب مشاركة عربية فاعلة في التجمعات الدولية التي تدرس الجوانب العلمية والاقتصادية والاجتماعية لتغير المناخ. ولا يمكن الاضطلاع بهذا الدور الفاعل إلا بانشاء شبكة من المؤسسات العلمية القادرة في العالم العربي، تتدارس هذه المسائل وتضع نتائج دراساتها وتوصياتها أمام متخذي القرار ليكونوا على بينة من البدائل المتاحة.

البحار 2

50 حقيقة حول البحار والمحيطات

1. تغطي المحيطات 70 في المئة من سطح الأرض.
2. أكثر من 90 في المئة من الكتلة الحيوية الحية على هذا الكوكب موجودة في المحيطات.
3. 80 في المئة من إجمالي التلوث في البحار والمحيطات يأتي من نشاطات على اليابسة.
4. يعيش 40 في المئة من سكان العالم ضمن مسافة 60 كيلومتراً من الشاطئ.
5. ثلاثة أرباع المدن الضخمة في العالم تقع على شاطئ البحر.
6. بحلول سنة 2010، سيعيش 80 في المئة من الناس ضمن مسافة 100 كيلومتر من الشاطئ.
7. الوفيات والأمراض التي تسببها المياه الساحلية الملوثة تكلف الاقتصاد العالمي 12,8 مليار دولار سنوياً. والأثر الاقتصادي السنوي لالتهاب الكبد الناتج من مأكولات بحرية ملوثة يبلغ 7,2 مليارات دولار.
8. النفايات البلاستيكية تقتل كل سنة نحو مليون طائر بحري ومئة ألف حيوان ثديي بحري وعدداً لا يحصى من الأسماك.
9. الكائنات البحرية التي يقتلها البلاستيك تتحلل، لكن البلاستيك لا يتحلل، وانما يبقى في النظام الايكولوجي ليقتل أيضاً وأيضاً.
10. الانتشار الطحلبي الضار الذي يسببه وجود كميات زائدة من المغذيات، وبشكل أساسي النيتروجين الناتج من الأسمدة الزراعية، أوجد حول العالم نحو 150 "منطقة ميتة" ساحلية منزوعة الأوكسيجين، تراوح مساحتها بين كيلومتر مربع واحد و70,000 كيلومتر مربع.
11. يقدر أن 21 مليون برميل من النفط تتسرب الى المحيطات كل سنة، من خلال مياه الأمطار المتدفقة من الشوارع، والنفايات السائلة التي تصرّفها المصانع، ومن السفن التي تقوم بغسل خزاناتها.
12. خلال العقد المنصرم، أدت حوادث التسرب من السفن الى تدفق ما معدله 600,000 برميل من النفط سنوياً، ما يعادل 12 كارثة بحجم غرق ناقلة النفط "برستيج" عام 2002.

13. تنقل ناقلات النفط 60 في المئة (نحو 2000 مليون طن) من النفط الذي يستهلك في العالم.
14. أكثر من 90 في المئة من البضائع المتداولة بين البلدان تنقل عن طريق البحر.
15. ترتحل 10 مليارات طن من مياه حفظ توازن السفن حول العالم كل سنة، ويجري تصريفها في مياه بلاد أخرى.
16. تحتوي مياه حفظ التوازن غالباً على أنواع حية، مثل بلح البحر المخطط وقنديل البحر المشطي، يمكن أن تكوّن بيئة جديدة لها تضرّ بالأنواع المتوطنة والاقتصاديات المحلية.
17. يشكل التلوث والأنواع الدخيلة وتعديل الموائل الساحلية خطراً متنامياً على النظم الايكولوجية البحرية الهامة، مثل غابات القرم (المنغروف) ومسطحات الأعشاب البحرية والشعاب المرجانية.
18. تتاخم الشعاب المرجانية الاستوائية شواطئ 109 بلدان، معظمها من الأقل نمواً في العالم. وقد حدث في 93 بلداً تدهور لا يستهان به للشعاب المرجانية.
19. الشعاب المرجانية تشكل أقل من 0,5 في المئة من قاع المحيط، لكن أكثر من 90 في المئة من الأنواع البحرية تعتمد عليها بصورة مباشرة أو غير مباشرة.
20. يوجد نحو 4000 نوع من الأسماك التي تلوذ بالشعاب المرجانية في أنحاء العالم، ما يشكل قرابة ربع جميع الأنواع السمكية البحرية.
21. الحاجز المرجاني العظيم في اوستراليا، الذي يبلغ طوله 2000 كيلومتر، هو أكبر تكوين حي على الأرض، وتمكن مشاهدته من القمر.
22. الشعاب المرجانية تحمي سكان الشواطئ من ضرر الأمواج والعواصف، من خلال عملها كمناطق عازلة بين المحيطات والمناطق السكنية الساحلية.
23. قرابة 60 في المئة من الشعاب المرجانية المتبقية في العالم مهددة جدياً بالزوال في العقود الثلاثة المقبلة.
24. الأسباب الرئيسية لتدهور الشعاب المرجانية هي مشاريع التنمية الساحلية، والرسوبيات، والممارسات المدمرة المتبعة في صيد الأسماك، والتلوث، والسياحة، والاحترار العالمي.
25. يهدد تغير المناخ بتدمير غالبية الشعاب المرجانية في العالم، وإلحاق الخراب بالاقتصاديات الهشة للدول النامية القائمة على جزر صغيرة.
26. ارتفع معدل مستوى سطح البحر بين 10 سنتيمترات و25 سنتيمتراً في السنوات المئة المنصرمة. واذا ذاب كل الجليد في العالم فسوف يرتفع مستوى المحيطات بمقدار 66 متراً.

27. 60 في المئة من الخط الساحلي للمحيط الهادئ و35 في المئة من الخط الساحلي للمحيط الأطلسي تتراجع بمعدل متر واحد سنوياً.
28. ظاهرة ابيضاض الشعاب المرجانية تشكل خطراً رئيسياً على سلامة المرجان. عام 1998، تأثر بالابيضاض 75 في المئة من الشعاب المرجانية في العالم، ومات 16 في المئة منها.
29. الخطة التنفيذية التي أقرتها القمة العالمية حول التنمية المستدامة تدعو الى اجراء تقييم بحري عالمي قبل انتهاء سنة 2004، وتطوير شبكة عالمية للمناطق المحمية البحرية بحلول سنة 2012.
30. أقل من واحد في المئة من الموائل البحرية هي محمية، بالمقارنة مع 11,5 في المئة من المساحة البرية للأرض.
31. أعالي البحار، أي المناطق التي تقع خارج نطاق السلطة الوطنية، تغطي نحو 50 في المئة من سطح الأرض. وهي الجزء الأقل حماية في العالم.
32. على رغم وجود بضع معاهدات تحمي الأنواع التي تجوب المحيطات، مثل الحيتان، فضلاً عن بعض الاتفاقيات المتعلقة بمصائد الأسماك، لا توجد مناطق محمية في أعالي الحبار.
33. تفيد الدراسات أن حماية الموائل البحرية الحساسة، مثل الشعاب المرجانية ومسطحات الأعشاب البحرية وغابات القرم، يمكن أن تزيد كثيراً من حجم الأسماك وكميتها، ما ينفع مصائد الأسماك.
34. يعمل 90 في المئة من صيادي الأسماك في العالم على مستوى محلي صغير، فيحصدون أكثر من نصف كمية الأسماك التي تصاد عالمياً.
35. يأتي 95 في المئة من غلة الصيد العالمية (80 مليون طن) من مياه قريبة من الشاطئ.
36. يعتمد أكثر من 3,5 مليارات شخص على البحار والمحيطات كمصدر رئيسي لطعامهم. ويمكن ان يتضاعف هذا العدد الى 7 مليارات خلال 20 سنة.
37. المجتمعات التي تمارس الصيد الاحترافي، والتي تحصد نحو نصف كمية الأسماك التي تصاد عالمياً، تشعر أن مصادر رزقها مهددة بشكل متزايد من جراء الأساطيل التجارية غير المشروعة أو غير المنضبطة او المدعومة باعانات.
38. أكثر من 70 في المئة من مصائد الأسماك البحرية في العالم أصبحت مستنزفة أو تجاوزت حدها المستدام.
39. مخزونات الأسماك الكبيرة الرائجة تجارياً، مثل التونة والقد وأبي سيف والمرلين، تراجعت بمقدار 90 في المئة خلال القرن الماضي.

40. خلال القمة العالمية حول التنمية المستدامة، وافقت الحكومات، على نحو عاجل وبحلول سنة 2015 إن أمكن، على صون المخزونات السمكية المستنزفة أو اعادتها الى المستويات التي تتيح إنتاج أقصى حصيلة مستدامة.
41. الخطة التنفيذية الصادرة عن القمة العالمية حول التنمية المستدامة تدعو الى استبعاد الأساليب المدمرة المتبعة في صيد الأسماك وإعانات الدعم التي تساهم في الصيد غير المشروع وغير المبلغ عنه وغير المنضبط.
42. اعانات الدعم الحكومية، التي تقدر بين 15 و20 مليار دولار سنوياً، مسؤولة عن نحو 20 في المئة من الايرادات العالمية لقطاع صيد الأسماك، مما يزيد القدرة على الصيد ويشجع على الصيد الجائر.
43. أساليب الصيد المدمرة تقتل مئات آلاف الأنواع البحرية كل سنة وتساعد على تدمير موائل هامة تحت سطح البحر.
44. أحد أنواع الصيد البحري غير المشروع (logline fishing) الذي تستعمل فيه حبال يصل طولها الى 150 كيلومتراً وتحوي ألوف الصنانير المزودة بطعوم، يقتل سنوياً 300,000 طائر بحري بينها 100,000 قطرس (ألباتروس).
45. يُقتل نحو 100 مليون سمكة قرش كل سنة من أجل لحومها وزعانفها التي تستعمل لاعداد حساء فاخر. ويلجأ الصيادون عادة الى التقاط أسماك القرش ونزع زعانفها وهي حية ورميها في المحيط حيث تموت غرقاً أو تنزف حتى الموت.
46. الصيد الجانبي، أي القتل غير المقصود الذي يسببه استعمال أجهزة صيد غير انتقائية مثل شباك الجرف والحبال الطويلة المزودة بصنانير والشباك ذات الحلقات (الغلّ)، يبلغ زهاء 20 مليون طن سنوياً.
47. يقدر عدد الحيتان والدلافين الصغيرة التي تنفق سنوياً نتيجة الصيد الجانبي بأكثر من 300,000.
48. يمثل صيد الروبيان (غير المستزرع) 2 في المئة من المأكولات البحرية العالمية، لكنه مسؤول عن ثلث مجمل القتل غير المقصود.
49. تربية الروبيان في مزارع هي شديدة التدمير أيضاً، اذ تؤدي الى تلوث المياه بالمواد الكيميائية والأسمدة، وكانت مسؤولة الى حد كبير عن تدمير نحو ربع غابات القرم في العالم.
50. توفر غابات القرم محاضن لصغار 85 في المئة من أنواع الأسماك التجارية في المناطق الاستوائية.

البحار 3
الوضع البيئي من الخليج الى بحر العرب

تنقسم المنطقة الخاضعة للمنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية (روبمي) الى جزءين: الجزء الأول خارجي جنوبي هو بحر العرب وبحر عمان، ويمتد من الحدود اليمنية العمانية، حيث أقل عرض، 74 كيلومتراً الى الحدود الباكستانية الايرانية، ويمتاز بأعماقه التي تزيد على 1000 متر وبتجدد المياه باستمرار نظراً لاتصاله المباشر بالمحيط الهندي. والجزء الثاني داخلي يتصل ببحر عمان ويبدأ من مضيق هرمز الى شط العرب شمالاً. وتعتبر منطقة الخليج بحراً صغيراً بطول 1017 كيلومتراً وأقصى عرض 286 كيلومتراً، ويصنف هذا الحوض المائي بأنه خليج ضحل لا تزيد فيه الأعماق على 100 متر، وتتجدد مياه الخليج المتصل ببحر عمان في فترة تتراوح من 3 الى 5 أعوام. ويمتاز الجانب العربي بضحالته وبوجود التجمعات المرجانية والتلال والقباب الملحية. ويتميز الجانب الايراني بعمقه الذي يتراوح من 90 الى 100 متر. وبصفة عامة، تعتبر منطقة الخليج من أغنى المناطق في العالم، لما تحويه من موارد وثروات طبيعية هائلة كالنفط والغاز.

شهدت منطقة الخليج نمواً اقتصادياً ضخماً خلال الأربعين عاماً المنصرمة، انعكس على البيئة الاقتصادية والاجتماعية وعلى طرق استغلال الموارد الطبيعية في دول المنطقة، وكان عمادها النفط. وتصدر هذه الدول نحو 56 في المئة من الطاقة العالمية، كما يشكل النفط الطاقة الوحيدة المستخدمة في الحياة اليومية لتوليد الطاقة الكهربائية وتحلية المياه. لكن الوضع البيئي في المنطقة تدهور بشكل ملحوظ خلال العقود الثلاثة الأخيرة، اذ ازدادت أعداد ناقلات النفط التي ترتادها لارتفاع نسبة تصدير خام النفط عبر 26 مرفأ نفطياً. وتدخل منطقة الخليج في المعدل 25 ناقلة يومياً. وبالتالي ارتفعت نسبة مياه التوازن وبقايا خام النفط الناتج من غسل خزانات الناقلات والتي يتم التخلص منها بضخها الى مياه المنطقة. كما ارتفعت نسبة التلوث بسبب الحرب العراقية ـ الايرانية ومن ثم احتلال الكويت.

وبعد تحرير الكويت وفرض الحظر الاقتصادي على العراق، انتشرت ظاهرة تهريب النفط العراقي في المنطقة، واستخدمت فيها سفن دون المعيار وفي حالة

متردية، مما سبب الكثير من حوادث التلوث. ويمكن حصر كميات التلوث كالتالي: قدرت كمية الزيوت التي تم تسريبها بسبب النقل البحري وتخلص الناقلات من بقايا الزيوت ومياه غسل الخزانات بنحو 155 ألف طن، أي ما يعادل 1,1 مليون برميل سنوياً. وأثناء الحرب العراقية ـ الايرانية كان هناك الكثير من الحوادث من جراء الأعمال العسكرية، تسببت في تسريبات نفطية عديدة، كان أكبرها قصف منصة حقل النوروز الايرانية عام 1983 حيث قدرت كمية النفط الخام التي تسربت الى المنطقة بنحو 292 ألف طن. ومن ثم حرب 1991 لتحرير الكويت، حيث قدرت الكمية المهرقة بنحو 1,26 مليون طن نتيجة الأعمال العسكرية والتي تضرر فيها الكثير من السفن العملاقة والمنشآت النفطية الساحلية. أما ظاهرة تهريب النفط العراقي في سفن متردية وما سببته من حوادث، فقد قدرت الكميات المتسربة من جرائها بنحو 25,9 ألف طن للفترة بين 1997 و2002، في حين تم إنقاذ 43 ألف طن خلال هذه الفترة، حيث يتم تدارك الحوادث بشكل عاجل من قبل دول المنظمة وبالتعاون مع مركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية (ميماك).

لذلك فإن النفط يعتبر المصدر الرئيسي للتلوث في المنطقة، وغالبيته متعمدة. وهناك كميات أخرى تدفقت نتيجة حوادث غير متعمدة، كالتسربات من منصات التنقيب البحرية وانفجار الأنابيب أو حوادث الناقلات. وعلى سبيل المثال لا الحصر، انفجار أحد الحقول النفطية البحرية السعودية عام 1981، حيث تدفقت كميات من خام النفط قدرت بـ180 ألف برميل أو ما يقارب 1428 طن، وحادث خزانات ميناء الشعيبة في الكويت وقدرت الكمية بـ106 ألف طن، وغير ذلك من حوادث.

وهناك أنواع أخرى من التلوث تعمل المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية بالتعاون مع دول المنطقة للحد منها، كالتلوث الحراري نتيجة تصريف المياه الساخنة ذات التراكيز الملحية العالية من معامل تحلية المياه، والتلوث الناتج من مياه المجاري ومخلفات المنازل والسفن، والتلوث البيولوجي نتيجة طرح المركبات العضوية، والتلوث الناتج من عمليات الردم وتعميق القنوات الملاحية. وتقوم المنظمة بالمتابعة وعمل دراسات وإحصائيات والخروج بتوصيات بالتعاون مع دول المنطقة للحد من أنواع التلوث المذكورة. أما التلوث النفطي فقد أنيطت متابعته بمركز المساعدة المتبادلة للطوارئ البحرية (ميماك)، بحسب البروتوكول القائم بين الدول من حيث متابعة عمليات مكافحة التلوث والقيام بعمليات التدريب والدراسات الخاصة بذلك.

تسونامي

"لا أعرف كيف تسلقنا الدرج المؤدي الى سطح الفندق. لم يخطر ببالي لحظة أن البحر سيبتلع البر". هذه شهادة الصحافية الفرنسية فيرونيك راديه، إحدى الناجين من الكارثة البحرية التي عصفت ببلدان جنوب شرق آسيا في 26 كانون الأول (ديسمبر) 2004، حين ضرب زلزال عنيف بقوة 9 درجات على مقياس ريختر قاع المحيط الهادئ قبالة سومطرة في اندونيسيا، وشكل موجة تسونامي عملاقة اكتسحت الشواطئ مخلفة أكثر من 230 ألف قتيل. هذه الكارثة العظمى حفزت دول العالم، التي اجتمع ممثلوها في كانون الثاني (يناير) 2005 في مؤتمر تخفيف الكوارث في مدينة كوبي اليابانية، على التعهد باقامة نظام رصد مبكر لأمواج تسونامي في المحيط الهندي قبل منتصف سنة 2006.

تسونامي 1
عندما تهتز الأرض

في كل عام يحدث في أنحاء العالم ما يقرب من 30,000 زلزال. وتقدر قوة 61 في المئة من هذه الزلازل بأقل من 4 درجات على مقياس ريختر للزلازل، ولا يشعر بها الإنسان ولكن تسجلها أجهزة الرصد المنتشرة حول العالم. و34 في المئة تقدر بقوة بين 4 و4,9 درجات، يشعر بها الإنسان ولكنها نادراً ما تحدث أي تلف. وهناك 4 في المئة من الزلازل التي تحدث سنوياً تتراوح قوتها من 5 الى 5,9 درجات وتتسبب في خسائر مختلفة في المنشآت القديمة. أما الـ 1 في المئة الباقية فمعظمها زلازل بقوة 6 الى 6,9 درجات تحدث تدميراً ملموساً، خصوصاً في المناطق السكانية العشوائية المكتظة والتي غالباً ما تكون منازلها ومنشآتها قديمة ودون المستوى. أما الزلازل التي تبلغ قوتها 7 الى 8 درجات على مقياس ريختر فيتراوح عددها سنوياً بين 11 و23 زلزالاً، يحدث معظمها في الأحزمة الزلزالية حول العالم وخصوصاً في منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ (الباسيفيك)، وعادة ما يصاحبها دمار كبير يختلف نطاقه طبقاً لبعد المناطق المأهولة عن مركز الزلزال. اما الزلازل التي تفوق قوتها 8 درجات فهي نادرة الحدوث وقد لا تقع الا مرة أو مرتين كل عشرة أعوام تقريباً.

تحدث الزلازل نتيجة تحركات في القشرة الأرضية، في ما يعرف بالصفائح أو الأطباق التي تكوّن القارات وما عليها من جبال وما بينها من محيطات وبحار. فالمعروف أن هذه الصفائح دائمة الحركة، بعضها قد يبتعد عن الآخر أو يقترب منه أو يحتك به في نقاط التماس، طبقاً لنظرية "تكتونية الصفائح" (plate tectonics theory) التي تلقى الآن قبولاً واسعاً بين العلماء. ولا تحدث الزلازل على اليابسة فقط، بل ان نسبة كبيرة منها تكون مراكزها في قاع المحيطات والبحار، كما حدث في زلزال إندونيسيا الأخير.

ففي 26 كانون الأول (ديسمبر) 2004 حدث زلزال عنيف بقوة 9 درجات على مقياس ريختر، غرب الساحل الشمالي لجزيرة سومطرة في إندونيسيا. وكان الزلزال الأعنف منذ زلزال ألاسكا عام 1964، ويعتبر رابع أعنف زلزال حدث منذ العام 1900. كان مركزه على بعد 160 كيلومتراً غرب سومطرة وعلى عمق 30 كيلومتراً تحت سطح البحر. وهو حدث نتيجة انزلاق الصفيحة الهندية التي تغوص تحت صفيحة بورما على امتداد فالق

يقدر طوله بنحو 1200 كيلومتر. ونتيجة لذلك ارتفع قاع البحر فوق صفيحة بورما بعدة أمتار، محدثاً موجات هائلة في قاع المحيط الهندي تحركت بسرعة وصلت الى 800 كيلومتر في الساعة، مكونة موجة تسونامي عملاقة في المحيط. ولقد أدت الطاقة الهائلة التي انبعثت إثر الزلزال الى تحريك بعض الجزر، وكذلك الجزء الشمالي من جزيرة سومطرة، من أماكنها في اتجاه الجنوب الغربي بنحو 20 الى 36 متراً، كما ارتفع سطح بعض الجزر عدة أمتار. وتجرى حالياً عمليات رصد وقياس لهذه التغيرات الجيوفيزيائية الهامة في المنطقة.

جدار الماء الكاسح

كلمة "تسونامي" تعبير ياباني مكون من كلمتين: "تسو" ومعناها "ميناء"، و"نامي" ومعناها "موجة"، أي أنها تعنى "موجة الميناء". وقد استخدمها اليابانيون القدامى للتفرقة بين موجة المياه العاتية التي تدمر موانئ الصيد وموجات المياه العادية. وكثيراً ما تخلط وسائل الإعلام بين تسوماني وموجات المد او الموجات البحرية العادية. تسونامي ليس موجات مد، لأن المد يحدث يومياً نتيجة تفاعلات الجاذبية بين القمر والشمس والأرض. وليس موجات بحرية، لأن هذه تنتج من تفاعل تيارات الهواء مع سطح البحر وعادة ما تكون سطحية ذات ارتفاع محدود والمسافة بين الموجة والأخرى لا تزيد على 30 متراً في المتوسط. أما موجات تسونامي فهى طويلة (يكاد يصل طولها الى 140 كليومتراً) وعميقة (تصل الى أكثر من عشرة كيلومترات) وسريعة (في المتوسط 700 كيلومتر في الساعة)، ولكن سرعتها تقل كثيراً كلما قل عمقها.

وتسونامي ليس بالضرورة موجات سيزمية (زلزالية)، مع أن ما يقرب من 82 في المئة من موجات تسونامي يحدث بعد وقوع الزلازل. إذ يمكن حدوث تسونامي إثر الإنهيارات الأرضية في قاع البحار أو في المناطق الساحلية، أو إذا ارتطم نيزك هابط من طبقات الجو العليا بسطح البحر. كذلك يحدث تسونامي إثر تفجيرات في قاع البحر، مثل التجارب النووية التي اجريت في قاع المحيط الهادىء وغيره. وعلى رغم أن هناك إحصائيات عن تسونامي تعود الى أكثر من ألفي عام، الا أنه يجب التعامل بحرص مع أرقام الخسائر في هذه الإحصائيات التاريخية، إذ كثيراً ما تخلط الأرقام بين الخسائر التي نتجت عن الزلزال وتلك التي نتجت عن موجات تسونامي الناجمة عنه.

في غرب سومطرة، كان الفالق الذي تأثر بالزلزال في اتجاه شمالي ـ جنوبي، ولذلك تركزت قوة موجات تسونامي الذي نتج عن الزلزال في اتجاه شرقي ـ غربي.

فكانت أكثر المناطق الساحلية تضرراً هي السواحل الإندونيسية الواقعة شرق منطقة الزلزال والقريبة منه، حيث وصلتها الموجات العاتية في بضع دقائق. أما في الغرب فقد تابعت موجات تسونامي طريقها لتضرب سواحل الهند وسري لانكا بعد نحو ساعتين، وبعد أن هدأت قوة تسونامي التدميرية إلى حد ما، ثم تابعت الموجات المتبقية طريقها في المحيط المفتوح لتصل الى سواحل الصومال وكينيا بعد نحو سبع ساعات، بعد أن انخفضت سرعة موجات تسونامي وقوتها الى حد كبير. وتجدر الإشارة هنا الى أن بنغلادش ذات الأراضي المنخفضة والواقعة في شمال خليج البنغال لم تتأثر بموجات تسونامي لأنها لم تصلها. وعلى رغم قرب سواحل تايلاند من منطقة الزلزال، فقد وصلتها موجات تسونامي بعد ساعتين، وذلك بسبب ضحالة المياه في المنطقة مما أدى إلى ابطاء سرعتها، علماً أن سرعة موجات تسونامي تزداد بزيادة عمق المياه.

وكما هو متوقع، حدثت معظم الخسائر البشرية في اندونيسيا. أما ضخامة الخسائر في سري لانكا مقارنة بالهند، وكلتاهما وصلتهما موجات تسونامي في الوقت نفسه وبالقوى نفسها تقريباً، فترجع الى الكثافة السكانية العالية في المناطق الساحلية في سري لانكا والى ان معظمها من المناطق الفقيرة ذات الأبنية القديمة التي هي دون المستوى والى كثرة الأبنية العشوائية كأكواخ الخشب وغيرها.

وفضلاً عن الخسائر البشرية، أحدث الزلزال والتسونامي خسائر اقتصادية ضخمة في المباني والمنشآت والطرق التي دمرت او أتلفت بدرجات متفاوتة، وكذلك نتيجة توقف أو تراجع الحركة السياحية في المنطقة، خصوصاً في تايلاند ودول الجزر الصغيرة مثل المالديف. بعد ذلك تأتي تكاليف اعادة تأهيل المناطق المتضررة. ويخشى هنا ان تهتم دول المنطقة باعادة تأهيل المناطق ذات الدخل المرتفع، خصوصاً المناطق السياحية، ولا تولي الإهتمام نفسه للمناطق الأخرى المنخفضة الدخل، مثل المناطق العشوائية التي كانت فيها كثافة سكانية عالية، مما يترتب عليه آثار سلبية كثيرة.

والى جانب الآثار الاقتصادية والاجتماعية للزلزال وموجات تسونامي، هناك آثار بيئية متعددة. فلا شك في أنه حدث خلل في النظام الإيكولوجي في المحيط الهندي، خصوصاً في المناطق الساحلية، نتيجة لموجات تسونامي الضاغطة تحت الماء وتحريك كميات هائلة من الرسوبيات في قاع المحيط او من الشواطئ بعد انحسار المياه. ولهذا كله آثار سلبية كبيرة على الشعاب المرجانية في المنطقة – التي تمثل قاعدة هامة لجذب السياحة – وعلى الثروة السمكية وتنوع أصنافها. كما أدت موجات تسونامي الى الاضرار بالعديد من غابات المنغروف الساحلية التي تشتهر بها بعض

الدول والتي تحتوي على تنوع بيولوجي نادر وهام. أما على الشواطئ نفسها، فقد أفرز تدمير المباني والمنشآت كميات هائلة من المخلفات الصلبة تتطلب إدارتها تخطيطاً دقيقاً لتلافي آثارها البيئية في المستقبل. كما أدى تدمير أو اتلاف منشآت مياه الشرب والصرف الصحي الى تلوث المياه في المنطقة، وهذا أيضاً يجب التعامل معه بأسلوب علمي وتخطيط دقيق لحماية الصحة العامة.

تسونامي في المنطقة العربية

باستثناء الأضرار التي لحقت ببعض المناطق الساحلية في الصومال، لم تصب المنطقة العربية بأضرار من جراء الزلزال أو موجات تسونامي. فلقد شكلت شبه القارة الهندية وسري لانكا عائقاً طبيعياً حال دون وصول الموجات الكاسحة الى جنوب شبه الجزيرة العربية (عُمان واليمن). ولم يحدث ارتفاع يذكر في مستوى مياه الخليج العربي او البحر الأحمر. وحتى لو لم تكن شبه القارة الهندية في الطريق، فإن موجات تسونامي كانت ستصل الى المنطقة العربية بعد أن تكون فقدت جزءاً كبيراً من طاقتها وسرعتها. فكما ذكرنا، تنخفض سرعة هذه الموجات بدرجة كبيرة كلما أصبحت المياه ضحلة، وكما هو معروف فان متوسط عمق الخليج العربي هو نحو 35 متراً، وأعمق نقطة في البحر الأحمر نحو 2000 متر. وبذلك فإن الأضرار التي كان من الممكن حدوثها هي محدودة للغاية.

هل يحدث تسونامي في المنطقة العربية؟ لا يوجد حتى الآن سجل يوضح حدوث تسونامي في الخليج العربي أو في البحر الأحمر. أما في شرق البحر المتوسط المعروف بكثرة نشاطه الزلزالي، خصوصاً حول جزر اليونان وجنوب تركيا في بحر إيجه، فتوضح السجلات حدوث موجات تسونامي وصل بعضها الى سواحل سورية ولبنان وفلسطين ومصر قبل العام 1900. وتذكر بعض السجلات أرقاماً للوفيات التي صاحبت هذه الموجات استمدت من روايات قدامى المؤرخين. ولكن من غير الواضح ما إذا كانت هذه الوفيات هي نتيجة للتسونامي وحده أم للزلزال أم لهما معاً.

ومن المعروف أن متوسط عمق البحر المتوسط هو نحو 1500 متر، ويصل العمق الى نحو 5000 متر في البحر الأيوني بين إيطاليا واليونان. وضحالة هذه المياه، خصوصاً في بحر إيجه بين اليونان وتركيا حيث تتركز معظم بؤر الزلازل، توضح أن أي موجات تسونامي قد تحدث لن تكون بسرعة وقوة موجات تسونامي اندونيسيا.

هل ستحدث توابع لزلزال إندونيسيا في المنطقة العربية؟ يخشى بعض علماء

الجيولوجيا أن يؤدي تحرك القشرة الأرضية (الصفيحة الهندية) الى حدوث تحركات في الغرب، في الصفيحة العربية التي تنفصل عن الصفيحة الأفريقية على طول البحر الأحمر. وإذا حدث هذا فقد يؤدي الى نشاط زلزالي في قاع البحر الأحمر، ولكن لا يمكن التكهن بميعاد حدوثه أو قوته. كذلك قد تسفر التحركات في الصفيحة العربية عن تنشيط التحركات في شرق البحر المتوسط، ولكن لا يمكن ايضاً تحديد موعد ذلك او قوته. وفي جميع الأحوال، من غير المحتمل حدوث زلزال شديد وموجات تسونامي في حجم تلك التي حدثت في اندونيسيا.

تسونامي 2
أي خطر على البحر المتوسط والمنطقة العربية؟

هل يمكن حصول تسونامي في البحر المتوسط شبه المقفل؟ الجواب هو نعم، وآخر موجة من هذا النوع سجلت في 21 أيار (مايو) 2003 حين ضرب زلزال عنيف منطقة بومرداس الجزائرية، وأنتج موجة تسونامي بلغ ارتفاعها نحو متر وصلت الى جزر البليار الاسبانية حيث سببت أضراراً بالغة في السفن والمرافئ.

ولعل أقدم حدث كبير مسجل في المتوسط هو تسونامي سنة 1350 قبل الميلاد الذي نجم عن ثورة بركان جزيرة ثيرا شمال كريت. وقد أدت ذيول تلك الكارثة الى زوال الحضارة المينوية، وأوحت الى أفلاطون نظريته حول اختفاء أطلنطيد (Atlantis) أو القارة المفقودة غرب المتوسط. وبلغ أثرها التدميري شرق المتوسط أيضاً، حيث دمرت بيبلوس (جبيل) وأوغاريت (رأس شمرا) ومدناً ساحلية أخرى. وشهدت المنطقة لاحقاً هجمات تسونامي متعددة، أهمها عامي 525 و140 قبل الميلاد وفي الأعوام 306 و551 و1403 ـ 1404 و1752 و1856 ميلادية. وبحسب سجلّ تأريخي وضعته الموثّقة الفرنسية ماري فرانس بلاسار عام 1981، تعرض لبنان لـ14 تسونامي خلال 2500 سنة.

حلقة النار

ما يحدث في المحيط الهندي يمكن أن يصل الى البحر الأحمر والبحر المتوسط، ولذلك فإن دولاً افريقية تأثرت من مفاعيل زلزال إندونيسيا، "التي كان من الممكن ان تستمر حتى تضرب الدول العربية في شمال أفريقيا، كمصر والجزائر وتونس والمغرب". كلام العالم الأميركي مارينز كنسي في أعقاب كارثة زلزال وتسونامي جنوب شرق آسيا، في 26 كانون الأول (ديسمبر) 2004، لم يكن مستغرباً في أوساط الجيولوجيين العرب. فمنطقة "حلقة النار" التي انطلق منها الزلزال تتشارك في الطبقات الأرضية مع الكثير من الدول العربية في آسيا، خصوصاً عُمان واليمن. كما أن هذه الطبقة الأرضية ترتبط مع الكثير من الدول الأفريقية المطلة على ساحل البحر الأحمر، ومن بينها مصر والسعودية.

رئيس قسم الحد من الكوارث في منظمة الاونيسكو بدوي الرهبان قال ان على دول حوض المتوسط العمل معاً من أجل انشاء نظام انذار مبكر للوقاية من أخطار

الزلازل المدمرة، "خصوصاً ان البحر المتوسط هو من المناطق المعرضة للزلازل التي لن تقتصر أضرارها في حال حدوثها على منطقة معينة بل ستطاول الجميع".

علم الزلازل قائم على الاحتمالات المبنية على دراسات معقدة، لا يستطيع أي إنسان أن يجزم في شأنها من حيث التوقيت والشدة. فعلى رغم التقدم العلمي والتقني المذهل في مجال العمل على جيولوجيا الطبقات العميقة من الأرض واهتزازاتها، الا ان التنبؤ بزلزال ما في مكان ما قبل حدوثه بمدة تكفي لانقاذ الارواح، غير وارد راهناً.

زلزال 551 وتسونامي بيروت في كتابات مؤرخين قدماء

في صيف سنة 551 الميلادية ضرب زلزال عنيف القسطنطينية وأجزاء أخرى من الامبراطورية البيزنطية. فدمر كثيراً من المدن تدميراً تاماً، ومنها بيروت (بيريتوس آنذاك) درة فينيقيا، التي تحولت كنوزها الأثرية ومعالمها الحضارية أكواماً من الانقاض سحقت تحتها ألوف السكان والوافدين. وكان بين هؤلاء طلاب قدموا من بلدان بعيدة للدراسة في مدرسة الحقوق الشهيرة، التي نقلت لاحقاً الى صيدا (صيدون) ريثما يعاد بناء المدينة المنكوبة. وقد نجمت عن الزلزال موجة بحرية كاسحة (تسونامي) أغرقت كثيرين في البحر وعلى الشاطئ.

المؤرخ يوحنا مالالاس (490 ـ 570) كتب عن تلك الكارثة:

"في اليوم السادس من شهر تموز (يوليو) حدث زلزال مروّع في كل أرض فلسطين والعربية وبلاد ما بين النهرين وأنطاكية وفينيقيا البحرية. وفي هذا الرعب عانت المدن الآتية: صور وصيدون وبيريتوس وبيبلوس (جبيل) وتريبوليس (طرابلس) وأجزاء من مدن أخرى، وقضى أناس كثيرون. وفي مدينة بوتريس انهار جزء من جبل يدعى ليثوبروسوبون، وسقط في البحر، وكوّن ميناء باتت السفن الضخمة قادرة على الرسو فيه (حيث رأس شكا حالياً). ووقت حدوث الزلزال تراجع البحر مسافة كبيرة، وغرقت سفن كثيرة. وبقدرة الله عاد البحر لاحقاً الى قاعه الأصلي".

وكتب يوحنا الافسوسي (507 ـ 586):

"عبرة للأجيال المقبلة، سنسرد عن كارثة رهيبة حدثت في مدينة بيريتوس أثناء الزلزال الذي دمر المدن. ففي خضّم الارتباك الرهيب، عندما ارتد البحر بقدرة الله وتراجع عن بيروت ومدن فينيقيا الساحلية الأخرى مسافة ميلين تقريباً، أصبحت الأعماق الرهيبة مرئية. وفجأة صار في الامكان مشاهدة مناظر مدهشة وسفن غارقة

أمر واحد يمكن القيام به في مثل هذه الكوارث الطبيعية، هو نظام الانذار المبكر الذي يمكن ان يرصد الزلازل في قعر البحار ومدى قوتها، من أجل اشعار الدول المهددة بالخطر الآتي، للقيام بما يلزم من أجل اخلاء الاماكن المهددة بأمواج تسونامي. هذا النظام، المعتمد في المحيط الهادئ وتديره منظمة الاونيسكو منذ العام 1968، ساعد في انقاذ عشرات الآلاف من البشر في 26 دولة، علماً ان 85 في المئة من أمواج تسونامي تحصل في هذا المحيط. وقد أسفر مؤتمر تخفيف الكوارث الذي عقد في مدينة كوبي اليابانية في

بحمولاتها. وبعض السفن التي كانت راسية في الموانئ استقرت على قاع البحر، وبقيت بقدرة الله منتصبة وجافة بعدما انحسرت المياه بعيداً. وسارع سكان المدن والبلدات الساحلية الى البحر في اندفاعة جسورة لينهبوا الكنوز التي تراءت لهم في القاع. ورآهم آخرون يعودون مثقلي الأحمال، فسارعوا الى القاع كي لا تفوتهم الكنوز المحجوبة التي كشفها الزلزال فجأة. وكان الجميع يتراكضون هنا وهناك بارتباك. فجأة أتت موجة هائلة لم يلاحظها أحد أعادت البحر الى عمقه الأصلي، فالتهم في أعماق مياهه المدوّمة جميع أولئك البائسين. ومثل فرعون، نزلوا الى الأعماق وغرقوا كالحجارة، وطرح الله مياه البحر فوقهم، ووجدت أجسادهم طافية على الأمواج كالنفايات. وفي أنقاض المدينة المدمرة بالزلزال شب حريق عظيم رمَّد كل شيء. حتى الحجارة تحولت الى كلس. عندئذ أرسل الله المطر من السماء لمدة ثلاثة أيام بلياليها، فأخمد النيران التي أحرقت بيريتوس. ومن نجا من هجمة البحر وانهيار المدينة خرَّ جريحاً أو هالكاً من العطش، لأن قنوات المياه في المدينة دمرت".

شهادة أنطونيوس البلاسنتي:

عندما زار أنطونيوس البلاسنتي (من إقليم بياسينزا في شمال ايطاليا) المنطقة المنكوبة سنة 570 في رحلة حج الى فلسطين، مر عبر طرابلس وجبيل وبيروت. ووصف خط رحلته على النحو الآتي:

"دخلنا سورية عن طريق جزيرة انثارادوس (ارواد)، ومن ثم دخلنا الى تريبوليس التي دمرها الزلزال في زمن الامبراطور يوستينيانوس. ومن هناك أتينا الى بيبلوس التي دمرت أيضاً مع سكانها... ثم قدمنا الى بيريتوس الرائعة التي كانت فيها مدرسة الحقوق قبل زمن وجيز. الزلزال دمر المدينة، وأخبرنا رئيس أساقفتها أن ثلاثين ألف شخص معروفين ممن حددت أسماؤهم، في ما عدا الأجانب، هلكوا في وقت وجيز".

كانون الثاني (يناير) 2005 عن تعهد عالمي بإقامة نظام انذار مبكر في المحيط الهندي خلال 12 ـ 18 شهراً. وتطالب الاونيسكو باعتماد هذا النظام أيضاً في البحر المتوسط والبحر الكاريبي.

نظام الانذار المبكر هو عبارة عن عدة محطات لرصد الزلازل في قعر المحيطات، اضافة الى "فواشات" عملاقة لقياس ارتفاع سطح البحر في صورة مستمرة وعلى مدار الساعة. وتجمع هذه المعلومات كلها في قناة واحدة ومنها الى الاقمار الاصطناعية ثم الى جميع الدول المحيطة بحوض نظام الانذار المبكر. مثلاً، اذا بني نظام انذار في حوض المتوسط وحدث زلزال تجاوزت قوته 7 درجات على مقياس ريختر في قعر البحر، فان نظام الانذار يسجل مدى قوة الهزة وعمقها. واذا كان الزلزال على عمق 80 كيلومتراً تحت سطح البحر فهو لن يشكل خطراً كبيراً. أما اذا كان سطحياً فيكون إذذاك خطراً جداً، وعندها يرسل النظام انذاراً الى كل دول حوض المتوسط لاخلاء الشواطئ والاماكن المهددة بالامواج البحرية العاتية.

الاحتمالات في لبنان

يرى اسكندر سرسق، مدير المركز الوطني للجيوفيزياء في بحنّس التابع للمجلس الوطني للبحوث العلمية، أن الخطر الزلزالي في لبنان أشد من أن يكون معتدلاً، لأن لبنان يختلف جيولوجياً عن البلدان المجاورة بوجود نظام فوالق خاص به كان في أساس تشكل جباله التي ما زالت ترتفع بعد كل زلزال كبير. وبما أن المناطق الساحلية اللبنانية تعرضت لزلازل عديدة عبر التاريخ، يحذر سرسق من إمكانية حصول هزة كبيرة مماثلة يمكن أن تؤدي فجأة، وبسبب الكثافة السكانية في المناطق الساحلية وتمركز كافة الادارات والمؤسسات العامة والخاصة فيها، الى شلل تام وانعكاسات سلبية ومدمرة على كل القطاعات الاقتصادية والاجتماعية في البلد. وعن إمكان حصول تسونامي، قال سرسق ان معظم الشاطئ اللبناني عالٍ عن سطح البحر، وإذا حصلت موجات عالية بفعل زلزال بحري فقليلة هي الأماكن المعرضة للخطر. والزلازل التي تحصل في البحر المتوسط قلما تسبب أمواجاً عملاقة كاسحة، لقصر مدى ارتحالها في هذا البحر المحدود. فأمواج كهذه تحصل غالباً في المحيطات، حيث تتعاظم مع طول المسافة المترامية.

في لبنان حالياً شبكة رصد من ثلاث محطات، في بحنّس واهدن والزهراني، اضافة الى محطة رابعة جديدة مجهزة وعاملة ولكنها غير مربوطة بالشبكة بواسطة الراديو. ويقول اسكندر سرسق، ان المحطات القائمة ترصد نحو 500 هزة سنوياً في البر والبحر ضمن نطاق 300 كيلومتر شعاعاً من لبنان، "وثمة حاجة الى 9 محطات لاستكمال

شبكة الرصد، ففي سورية مثلاً 27 محطة عاملة، وفي الاردن نحو 50، وفي قبرص 12، مع أن لبنان هو الأكثر تعرضاً للزلازل".

بعد كارثة جنوب شرق آسيا، اطلعت اللجنة البرلمانية للأشغال العامة والنقل والطاقة والمياه من المجلس الوطني للبحوث العلمية على حركات المد البحري التي رافقت بعض الزلازل في منطقة المتوسط عبر التاريخ، وتأثر بها لبنان. وأوصت اللجنة الحكومة بإنشاء الهيئة اللبنانية لادارة الكوارث الطبيعية، واعتماد معايير مقاومة الزلازل في الأبنية وخصوصاً المنشآت الحكومية والمستشفيات والمدارس. كما طلبت اقامة محطة بحرية للانذار المبكر داخل المياه الاقليمية لرصد الزلازل واحتمال تولد تسونامي على عمق 1500 ـ 2000 متر قبالة الشاطئ اللبناني، تعطي معلومات قيمة للبنان وسورية وقبرص وتركيا ويمكن أن تكون جزءاً من الدعم الدولي أو الاوروبي. وأوصت اللجنة بانشاء صندوق تعاضد لضحايا الكوارث الطبيعية يمول جزئياً من عقود التأمين، وتزويد مرافئ بيروت وطرابلس وصور بأجهزة لقياس حركة الأمواج البحرية. ودعت الى اكمال المعلومات عن نشاط الفوالق والبراكين البحرية التي يتأثر بها الشاطئ اللبناني، ووضع آلية لتوعية الرأي العام لمواجهة الاخطار المحتملة. وقد نفذ المجلس الوطني للبحوث العلمية عام 2003 مسحاً لقاع البحر لوضع خريطة جيولوجية للفوالق الزلزالية الممتدة في عرض البحر قبالة السواحل اللبنانية.

يؤكد اسكندر سرسق على ضرورة التحضر لمواجهة كوارث كالزلازل، معتبراً أن المساعدة في هذا المجال يجدر أن تأتي قبل حدوثها: "لنعرف احتمالات الخسائر، علينا إجراء دراسات جيوفيزيائية عن قشرة الأرض، والاستعداد المسبق والمنظم لادارة الكوارث، وإجراء دراسات اجتماعية لمعرفة كيف سيواجه الناس الحدث". ويلفت الى أن "المساعدات الدولية متاحة، ولكن البيروقراطية عندنا قاتلة وتحرمنا من الكثير المتاح". على سبيل المثال، عرض الفرنسيون أن يؤسسوا في لبنان مركزاً اوروبياً – متوسطياً لادارة الكوارث. لكن هذا المشروع، الذي كان يمكن من خلاله فتح باب واسع للتعاون العلمي مع اوروبا، لم يبصر النور.

جدار بحري يحمي وسط بيروت

فيما يزداد قلق سكان السواحل حول العالم من أن تضرب أمواج التسونامي القاتلة شواطئهم، يبدو أن سكان وسط بيروت هم في مأمن. فالواجهة البحرية الجديدة اشتملت على انشاء جدار دفاعي قادر على حماية الشاطئ في أوقات المد العالي والعواصف، يحول دون اجتياح الأمواج البحرية للشاطئ، بما فيها تلك العالية جداً (حتى 9 أمتار) والتي قدر حدوثها مرة كل نحو 100 سنة.

استلزم المشروع إقامة خطين للحماية: الأول هو كاسر الموج المغمور بطول 1350 متراً وعرض 80 متراً عند الجهة الشرقية و140 متراً عند الجهة الغربية، بحيث يرفع قاع البحر من نحو 25 متراً الى 6 أمتار تحت سطح المياه. ويتكون من الرمل والصخور الضخمة، بالاضافة الى نحو 10 آلاف من القوالب الاسمنتية التي تزن الواحدة بين 20 و40 طناً.

تتبدد طاقة الأمواج الكبيرة اذ تعبر هذا الكاسر قبل اصطدامها بخط الدفاع الثاني، وهو حائط متواصل يتكون من 80 حجرة خرسانية ضخمة صامدة للماء، يوازي ارتفاع كل منها بناء من أربع طبقات وتزن فارغة نحو 2000 طن. وعندما تدخل الأمواج الحجرات السفلى، يتم امتصاصها داخلها ومن ثم يعيدها الجدار الى البحر. واذا كانت الأمواج أعلى، تمتصها حجرات الطبقة العليا وتردها من حيث أتت. وقد صُبّت هذه الحجرات على اليابسة، ثم عومت الى مواقعها وأنزلت في البحر، حيث أغرقت وثبتت بضخ كمية مدروسة من الرمال فيها. وكانت الرمال جرفت من القاع للوصول الى الأرض الصلبة، ومن ثم وضعت الأساسات بسماكة 11 متراً بحيث تستطيع هذه الإنشاءات ليس فقط أن تصد الأمواج بل أيضاً أن تصمد ضد الزلازل.

بعد تثبيت الحجرات في أماكنها، بدأ إنشاء البنى الفوقية التي تتضمن ممرات للتنزه: الأسفل بارتفاع 1,5 متر عن سطح مياه البحر، والأوسط بارتفاع 4,5 أمتار، والأعلى بارتفاع 5,5 أمتار. ويحمي كل ممر من جهة البحر حائط (متراس) يعلو نحو متر. ويقول أنغوس غيفن، مستشار التخطيط في شركة اعمار وسط بيروت (سوليدير)، ان المعايير التصميمية المفروضة ضمنت ألا يزيد ارتفاع الجدار البحري على 5,5 أمتار فوق المياه كي لا يحجب منظر البحر عن وسط المدينة.

بالاضافة الى ذلك، تضمن المشروع إنشاء كاسر للموج بطول 450 متراً عند الجهة الغربية من الواجهة البحرية، بهدف استكمال المرفأ السياحي الغربي. الأمر المؤكد، بحسب مصممي المشروع، هو أن الناس سيتمتعون بجميع النشاطات المتوافرة في الواجهة البحرية لوسط بيروت حتى في أوقات العواصف... والتسونامي!

بعد الخضّة العالمية التي هيّجها زلزال وتسونامي جنوب شرق آسيا، لا بد من العمل على اتخاذ تدابير فعلية للحد من أخطار الكوارث الطبيعية. ويجب أن يشمل ذلك، خصوصاً في لبنان، وضع وتطبيق خطة حازمة لاستخدام الأراضي، بما في ذلك منع البناء على السواحل الا وفق أنظمة مشددة، وازالة المخالفات، واعتماد معايير مقاومة الزلازل في الأبنية الجديدة وتأهيل الأبنية القائمة، وتعليم المواطنين طريقة التصرف في مواجهتها. هكذا يتحول الاهتمام من رد الفعل بعد الكارثة الى العمل قبل حدوثها.

المناخ
حتماً يتغير

حرارة العالم ارتفعت بمعدل 0,6 درجة مئوية خلال القرن الماضي، وعلا مستوى البحار بمعدل 10 ـ 20 سنتيمتراً. واذا ارتفعت الحرارة 4 درجات مئوية كما هو متوقع خلال القرن الحالي، فسوف تذوب مجالد الأرض كلها. ولن يكون عجيباً أن نرى جمالاً مرتحلة من صحراء الخليج العربي فوق قمم جبال لبنان التي كان يغطيها الثلج منذ الأزل.

لقد ثبت أن المناخ يتغيّر فعلاً، وهنا أبرز مستجدات هذه القضية الخطيرة التي تضع العالم أمام مصير مجهول.

هل تذوب مجالد الأرض وتغمر البحار اليابسة؟

«ما من شك في أن الاحترار العالمي حقيقة، ويخضع لتأثير النشاط البشري»، هذا ما أكده عام 2003 عالمان أميركيان بارزان هما توماس كارل، مدير المركز الوطني للمعطيات المناخية في مديرية أبحاث المحيطات والغلاف الجوي، وهي أعلى مرجع علمي أميركي في المناخ، وكيفن ترنبرث رئيس قسم التحاليل المناخية في المركز الوطني للأبحاث الجوية. وهما قدَّرا أنه، خلال الفترة 1990ـ 2100، هناك احتمال بنسبة 90 في المئة أن يرتفع متوسط حرارة العالم بين 1,7 و4,9 درجات مئوية نتيجة تأثيرات بشرية على المناخ، خالصين الى القول: «اننا نسير الى المجهول».

وهذا يناقض إصرار الولايات المتحدة وعلمائها لسنوات على القول ان التغير في مناخ الأرض لا يرتبط بأي نشاط بشري. وكانت تلك من الذرائع التي استخدمها الرئيس جورج بوش لسحب توقيع بلاده على بروتوكول كيوتو عام 2001.

فماذا يحصل اذا تغير المناخ؟ في أواخر 2003، توقعت دراسة للصندوق العالمي لحماية الطبيعة أن ارتفاعاً في معدل الحرارة بمقدار 4 درجات مئوية سيزيل جميع مجالد العالم تقريباً مع نهاية القرن الحالي (المجالد glaciers كتل ضخمة من الجليد «الدائم»). وتغذي مجالد جبال هملايا، على سبيل المثال، سبعة أنهار كبرى في آسيا تجري عبر الصين والهند وتؤمن امدادات مائية لملياري نسمة يشكلون ثلث سكان العالم. ومن البلدان الأكثر تعرضاً للخطر أيضاً الاكوادور والبيرو وبوليفيا، حيث مجالد جبال الانديز تمد الملايين بالمياه خلال فصول الجفاف.

وقد بدأ الاحترار العالمي يهدد منتجعات التزلج، وذوبان الثلوج على ارتفاعات منخفضة يدفع هذه الرياضة للتحرك الى أعالي الجبال. وقد أغلقت الطرقات الى جبلي ماترهورن ومون بلان في الألب للمرة الاولى صيف 2003، خشية حدوث انهيارات صخرية بفعل ذوبان الجليد والثلوج. وقال داميانو دي سيمين، رئيس الفرع الايطالي للجنة الدولية لحماية جبال الألب، ان موجة الحرارة القياسية التي اجتاحت أوروبا في صيف 2003 أذابت 10 في المئة من الجليد الدائم في جبال الألب الايطالية، وان بلاده خسرت 1,5 مليار متر مكعب من المياه العذبة التي تشكل

مورداً هاماً للمحاصيل، مضيفاً: «كل سنة نخسر موارد كبيرة من المياه العذبة تراوح بين 5 و10 في المئة من جليد جبال الألب، وهكذا سنخسرها كلها خلال حوالى 20 أو 30 سنة».

بلدان الجُزُر قد تغمرها المياه مع ارتفاع مستويات البحار نتيجة ذوبان المجالد، كما ستتعرض سواحل بلدان كثيرة للغرق. اينيل سوبونغا، رئيس تحالف 40 دولة من الجزر الصغيرة، بعضها مهدد بزوال وشيك تحت الأمواج، قال ان بلاده توفالو وسكانها البالغين 12 ألفاً سيكونون أول من يغرقون. وقد غمرت مياه البحر هذه الجزيرة ثلاث مرات عام 2003، فأغرقت القرى والمزارع ومصادر المياه العذبة، وهرب السكان الى التلال، ولجأت بعض العائلات الى نيوزيلندا المجاورة.

تأثيرات الاحترار العالمي تغير أنماط الأمطار والثلوج وتيارات المحيطات التي تسيِّر النظام المناخي. تقول روث كوري، الباحثة في مؤسسة وودز هول لعلوم المحيطات في ولاية مساتشوستس الأميركية، ان المياه السطحية في بحار المناطق الاستوائية أصبحت أكثر ملوحة الى حد كبير في السنوات الخمسين الماضية، في حين أصبحت المياه السطحية الشمالية أكثر عذوبة وخصوصاً المناطق القطبية. وتضيف أن «ذلك دليل على ازدياد معدلات التبخر وذوبان الجليد في القطبين، وهذه نتائج الاحترار العالمي، سواء كان طبيعياً أو ناتجاً عن نشاط الانسان، أو الاثنين معاً، وهذا هو الأرجح».

تغيرات مدمرة ولا رجوعية

اجراءات مكافحة الاحترار العالمي يجب ألا تقل قوتها عن أربعة أضعاف ما نص عليه بروتوكول كيوتو، ان كانت ستمنع ذوبان الجليد القطبي. هذا ما خلصت اليه دراسة رسمية صدرت في كانون الأول (ديسمبر) 2003 عن المجلس الاستشاري الألماني حول تغير المناخ. وحذرت الدراسة، التي أعدها تسعة من كبار العلماء الألمان، من أن «التغيرات المناخية الخطيرة ستصبح أكثر حدوثاً اذا سمح لمتوسط درجة الحرارة في العالم أن يزيد أكثر من درجتين مئويتين عما كان قبل بداية الثورة الصناعية». وفوق هذا المستوى ستذوب أجزاء كبيرة من أعظم غطاءين جليديين في العالم، هما أنتارتيكا (القارة القطبية الجنوبية) وغرينلاند، وهذا في النهاية سيرفع مستويات البحار نحو تسعة أمتار، فتغرق مساحات واسعة ومدن كبرى في أنحاء العالم، منها لندن ونيويورك ولوس انجلس وميامي وبومباي وكالكوتا وسيدني وشانغهاي وطوكيو.

وتوقعت الدراسة حدوث تغيرات «مدمرة» و«لا رجوعية»، مثل توقف الرياح

الموسمية الهندية وانتهاء تيار الخليج، مما يفاقم كثيراً المناخ في اوروبا الغربية. ومن الأخطار الأخرى ما يسمى «الدفيئة الهاربة»، حيث ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى انطلاق كميات هائلة من الميثان المختزن في الطبقة الجليدية الدائمة والمحيطات، مما يزيد الاحترار العالمي ويبدأ دورة متعاظمة تجعل الأرض في النهاية غير صالحة للسكن.

لما كان من المتعذر إجراء دراسة مباشرة للتأثير الناجم عن تراكم غازات الإحتباس الحراري في الغلاف الجوي، وضعت خلال العقدين الماضيين طائفة من النماذج الرياضية للتنبؤ بما قد يحدث. وهناك تباين واضح فى نتائج هذه النماذج. فعلى سبيل المثال، في التقييم الأول الذي أعده الفريق الحكومي المشترك المعني بتغير المناخ (IPCC) عام 1990، ذكر أنه اذا تضاعفت كمية غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي عن مستواها في عصر ما قبل الصناعة، فسوف ترتفع درجة الحرارة في العالم بنحو 1,5 الى 4,5 درجة مئوية. وفي التقييم الثاني عام 1995، ذكر أن معدل ارتفاع درجة الحرارة سيكون 1 ـ 3,5 درجة مئوية. لكنه في التقييم الأخير أفاد أن هناك احتمال 90 في المئة أن ترتفع في حدود 1,4 ـ 5,8 درجة مئوية خلال الفترة 1990 ـ 2100.

وتوضح التحليلات التفصيلية لدرجات الحرارة المسجلة في العالم خلال القرن الماضي أن متوسطها ارتفع بمعدل 0,4 ـ 0,8 درجة مئوية (متوسط 0,6 درجة). وأعلن الفريق الحكومي المشترك ان هذه الزيادة تتفق ونتائج النماذج الرياضية التي استخدمت لاستشراف ارتفاع الحرارة في المستقبل، وان هذا دليل على أن التدفئة العالمية قد بدأت. لكن عدداً كبيراً من العلماء يرون أن هذه الزيادة هي في حدود التغيرات الطبيعية للمناخ، خاصة وأن التحليل المفصل لدرجات الحرارة أوضح أنه خلال الفترة 1940 ـ 1970 حصل انخفاض عالمي في الحرارة بمقدار 0,2 درجة مئوية.

وطبقاً للتقرير الأخير للفريق الحكومي، كان معدل الدفء ومدته خلال القرن العشرين في نصف الكرة الأرضية الشمالي أكبر من أي وقت مضى خلال الألف عام الأخيرة. وكان عقد التسعينات أدفأ عقود القرن. وقد ارتفع سطح البحر خلال القرن العشرين بمعدل 10 ـ 20 سنتيمتراً، كما نقص الغطاء الثلجي في نصف الكرة الأرضية الشمالي بنحو 10 في المئة خلال النصف الأخير من القرن، وازدادت كمية الأمطار 0,5 ـ 1 في المئة خلال السنوات العشر الأخيرة. ويوضح التقرير أن ارتفاع درجة حرارة الجو ستصحبه تغيرات مناخية يكون لها أثر كبير على النظم البيئية على سطح الأرض، يرى البعض أنها قد تكون مفيدة ويرى

البعض الآخر أنها ستكون ضارة. فمثلاً، بينما قد تزداد إنتاجية بعض الغابات والمحاصيل، فإن البعض الآخر قد تتدهور إنتاجيته. وبينما قد تزيد الأمطار في بعض المناطق، فإنها قد تشح في مناطق أخرى خاصة القاحلة وشبه القاحلة.

ما هو بروتوكول كيوتو؟

في مؤتمر كيوتو الذي عقد عام 1997، وافقت الدول الصناعية على تخفيض انبعاثاتها من ثاني أوكسيد الكربون بنسبة 5,2 في المئة على الأقل مقارنة بالانبعاثات عام 1990، وذلك في موعد أقصاه سنة 2012. وكانت التزامات الدول الصناعية متباينة حسب البروتوكول، حيث كان المطلوب من الاتحاد الأوروبي تقليص الانبعاثات بنسبة 8 في المئة، والولايات المتحدة بنسبة 7 في المئة واليابان وكندا بنسبة 6 في المئة بينما طلب من روسيا وأوكرانيا تثبيت نسبة الانبعاثات عند مستوى العام 1990. ولكن لم يضع البروتوكول أية التزامات على الدول النامية، وهذا ما أزعج الولايات المتحدة وكان أحد أهم مبررات انسحابها من البروتوكول عام 2001، مدعية أن الدول النامية هي التي ستساهم بالكمية الأكبر من الانبعاثات ويجب أن تتحمل المسؤولية ايضاً.

ومن أجل توفير بعض الحوافز أمام الدول الصناعية الكبرى، حدد مؤتمر كيوتو عدة وسائل وآليات مرنة لتحقيق هذه الأهداف بكلفة قليلة نسبياً. أولى هذه الوسائل مقايضة الانبعاثات (emission trading) أي التبادل بين الدول الصناعية في مستوى الانبعاث، بحيث تشتري دولة مثل بريطانيا نسبة من انبعاثات دولة مثل روسيا أو الدنمارك والتي لا تصل إلى نسبة الانبعاثات البريطانية، فتصل الدولتان إلى الحد المطلوب منهما معاً. أما الوسيلة الثانية، أي آلية التنمية النظيفة (clean development mechanism)، فتتضمن قيام الدول الصناعية

الاحترار يكلف العالم 18,000,000,000,000,000 دولار

قدرت الهيئة الحكومية المشتركة لتغير المناخ (IPPC) التابعة للأمم المتحدة تكاليف الاحترار العالمي بـ18,000 تريليون دولار حتى سنة 2100 (التريليون ألف مليار)، ما يزيد نحو 600 مرة على الناتج الاجمالي العالمي عام 2002 الذي قدره البنك الدولي بـ32 تريليون دولار. لكنها طمأنت، في تقرير أصدرته في تشرين الأول (اكتوبر) 2003، الى أن هذه التكاليف لن تقتطع الا واحداً في المئة، أو أقل، من الناتج الاجمالي العالمي بحلول سنة 2050.

بتمويل مشاريع للطاقة البديلة في الدول النامية، وبالتالي تحتسب عمليات التمويل هذه "نقاطاً" لصالح الدول الصناعية يتم انتقاصها من النسبة المطلوبة منها. وقد أثارت هذه النقطة جدلاً كبيراً حينما طالبت كل من الصين والهند أن تكون الطاقة النووية ضمن أنواع الطاقة البديلة التي يجب تشجيعها ونقلها إلى العالم النامي.

وهناك وسائل ذات إشكالية، ومنها مواقع امتصاص الكربون (carbon sinks) الذي يعني احتساب مساحات الغطاء الأخضر في الدول المنتجة لغازات الدفيئة، واحتساب مساهمة هذه الغابات نظرياً في التقاط الكربون الجوي وتخفيض تركيزه في الجو. وتدعم بعض الدول مثل الولايات المتحدة هذه الافكار لأنها تتمتع بمساحات شاسعة من الغابات التي تمتص الكربون الجوي بكميات عالية، وبالتالي يتم انتقاص كمية الكربون الذي تمتصه الأشجار من أهداف تقليص الانبعاثات من الدول الصناعية. وقد أفادت دراسة لمنظمة "غرينبيس" أنه لو تم بالفعل اتخاذ قرار حول دور الأشجار في امتصاص الكربون الجوي، فإن الولايات المتحدة سوف تتمكن من زيادة انبعاثاتها من الكربون بنسبة 1 في المئة بدلاً من تخفيضها بنسبة 7 في المئة عن مستويات 1990 كما ينص بروتوكول كيوتو.

دخل برتوكول كيوتو حيز التنفيذ في 16 شباط (فبراير) 2005، لكن دولاً كثيرة ما زالت بعيدة جداً عن تلبية أهدافه. وقد وقعته 141 دولة (حتى نهاية آب/أغسطس 2005). لكن الولايات المتحدة، أكبر ملوّث في العالم، وأوستراليا، انسحبتا منه.

إقرار روسيا في تشرين الأول (أكتوبر) 2004 لبروتوكول كيوتو أنقذ الاتفاق الدولي للحد من تغير المناخ ووضعه على سكة التطبيق. وكانت الولايات المتحدة قد وجهت ضربة الى الاجماع الدولي حين انسحبت منفردة من المفاوضات في آذار (مارس) 2001، وأيدتها أوستراليا. ومع أن 126 دولة وقعت على البروتوكول سنة 1997، إلا أن دخوله حيز التنفيذ كان يفترض اقراره نهائياً من 55 دولة تمثل 55 في المئة من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون في الدول الصناعية. مع الاقرار الروسي، وصلت نسبة التلويث في الدول التي أقرت البروتوكول الى 61 في المئة، تمثل روسيا 17 في المئة منها. وتبلغ حصة الولايات المتحدة 36 في المئة، وهي أعلى نسبة من انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون في العالم.

«أخطر من الارهاب»

في بريطانيا، اعتبر كبير المستشارين العلميين في الحكومة السير ديفيد كينغ أن تغير المناخ يمثل تهديداً للعالم أكبر مما يمثله الارهاب الدولي. وانتقد الادارة

تأثيرات لتغير المناخ في العالم العربي

- أوضحت سجلات درجات الحرارة أنه لم يحدث تغير يذكر فى متوسط درجات الحرارة في المنطقة العربية خلال الفترة 1900ـ2000، ولا تغير يذكر في معدل سقوط الأمطار باستثناء منطقة جنوب غرب شبه الجزيرة العربية حيث حدثت زيادة طفيفة.
- توضح نماذج رياضية للفريق الحكومي المشترك المعني بتغير المناخ أن درجات الحرارة سوف تزداد بمعدل 1ـ2 درجة مئوية بحلول سنة 2050، وستكون الزيادة ملموسة شتاءً في الشمال الشرقي وصيفاً في الجنوب الغربي.
- سوف يزداد معدل سقوط الأمطار على بعض المناطق في الشتاء وعلى مناطق أخرى في الصيف (جنوب الجزيرة العربية).
- سيؤدي ارتفاع درجات الحرارة الى زيادة معدلات البخر وخفض نسبة الرطوبة في التربة، مما سيترتب عليه مزيد من تدهور التربة والتصحر، خاصة في المناطق الجافة.
- لن تحدث تغيرات تذكر في الغطاء النباتي في المناطق الجافة. أما في المناطق شبه الجافة فستكون التغيرات ملموسة.
- قد يؤدي ازدياد معدلات الأمطار الى تحسن التربة في بعض المناطق مع نهاية القرن 21.
- سيزداد ذوبان الثلوج من قمم الجبال المرتفعة، وتترتب على ذلك زيادة طفيفة في كميات المياه في الأنهار.
- سيؤدي ارتفاع الحرارة الى ازدياد الاصابة بضربات الشمس والحرارة، وبعض الأمراض مثل الملاريا وحمى الضنك نتيجة ازدياد توالد الحشرات الناقلة لها في بعض المناطق.
- ارتفاع مستوى سطح البحر سيغرق المناطق الساحلية المنخفضة في الخليج العربي وبعض المناطق الأخرى. وسيتأثر شمال الدلتا في مصر بشكل خاص، ولا سيما المنطقة بين الاسكندرية ودمياط بطول 180 كيلومتراً وامتداد 50 كيلومتراً الى الداخل (أي مساحة تقدر بنحو 158 ألف هكتار)، وسوف يترتب على ذلك فقدان مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية، وخسارة في الثروة السمكية في بحيرات شمال الدلتا، والاضرار بالمنشآت المدنية والصناعية المختلفة، وتهجير 8ـ10 ملايين شخص بصورة دائمة.

الاميركية لاعتمادها على المحفزات القائمة على السوق وعلى الاعمال التطوعية لخفض انبعاثات غازات الدفيئة، مضيفاً: «على الولايات المتحدة كقوة عظمى وحيدة في العالم ان تنسق الاجراءات الدولية، غير أنها لم تواجه حتى الآن التحدي الذي يمثله الاحتباس الحراري» . وتوقع ازدياد عدد البريطانيين الذين قد يتعرضون لخطر الفيضانات الى 3,5 مليون شخص بحلول سنة 2080، ووصول الاضرار التي ستلحق بالممتلكات الى مليارات الجنيهات الاسترلينية كل عام. ووفقاً لحسابات مايكل ميتشر، وزير البيئة البريطاني السابق، قد تزداد انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 75 في المئة بحلول سنة 2020 «مما يضع العالم على طريق يوم الدينونة» .

وقدرت شركة «ميونيخ ري» العالمية للتأمين أن الاحترار العالمي كلف أكثر من 60 مليار دولار عام 2003 لتسببه بكوارث طبيعية في أنحاء العالم. وأعلنت منظمة الصحة العالمية أن التغيرات المناخية تسببت في 150 ألف حالة وفاة عام 2000، وأن موجة حر واحدة في اوروبا أدت الى مقتل 20 ألف شخص عام 2003. وقال مسؤولون في المنظمة ان التغيرات المناخية مسؤولة عن 2,4 في المئة من حالات الاصابة بالاسهال في العالم و3 في المئة من حالات الاصابة بالملاريا، كما تسببت بأمراض تؤدي الى الوهن.

وحذر تقرير طبي دنماركي في كانون الثاني (يناير) 2004 من أن ارتفاع حرارة الكرة الارضية يهدد بارتفاع حرارة الانابيب التي تنقل مياه الشرب الى المنازل، مما يساعد على تكاثر البكتيريا الناقلة للأمراض. ونصح بدفن أنابيب مياه الشرب على عمق أكبر تحت سطح الأرض لتفادي ارتفاع حرارتها في أشهر الصيف الحارة.

الاحترار العالمي قد يقضي على ربع الأنواع النباتية والحيوانية على الأرض بحلول سنة 2050، في أكبر عملية انقراض جماعي منذ عصر الدينوصورات قبل 65 مليون سنة. هذا التحذير أطلقته دراسة عالمية في مطلع 2004، هي الأشمل من نوعها حتى الآن، تناولت علاقة الاحترار العالمي بالنباتات والثدييات والطيور والزواحف والضفادع والحشرات في القارات الخمس.

أكثر من 60 في المئة من انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون الصناعية العالمية تنطلق من البلدان الصناعية حيث يقيم نحو 20 في المئة فقط من سكان العالم. وحصة الفرد الأميركي من الانبعاثات الكربونية أعلى 20 مرة عما هي في الهند و12 مرة عما هي في البرازيل وسبع مرات عما هي في الصين. في سابقة قد لا تكون الأخيرة، يعتزم «مؤتمر شعب الانويت» ، الذي يمثل سكان الدائرة القطبية

المعروفين بـ«الاسكيمو» في ألاسكا وكندا وغرينلاند وروسيا وعددهم 155 ألف نسمة، رفع دعوى قضائية ضد ادارة الرئيس الأميركي جورج بوش باعتبار أنهم معرضون للانقراض بسبب الاحترار العالمي. وقالت رئيسة «المؤتمر» شيلا واط كلوتيه ان الولايات المتحدة، بتنكرها لبروتوكول كيوتو ورفضها خفض انبعاثاتها من ثاني اوكسيد الكربون التي تمثل 25 في المئة من المجموع العالمي، تنتهك حقوقهم الانسانية اذ تقوض نمط حياتهم القائمة على صيد الحيوانات القطبية. وأضافت: «لقد عشنا في انسجام مع محيطنا منذ ألوف السنين، وهذا الآن ينتزع منا. الناس يخشون أن ينقرض الدب القطبي بحلول سنة 2070 لأنه لن يكون هناك جليد يستطيع أن يصطاد منه الفقمات، وشعبنا يواجه الانقراض للسبب ذاته وفي الوقت ذاته».

أما بعد انقراض شعب الاسكيمو، فهل تكرّ السبحة؟ ما المانع؟

مستقبل الطاقة

ما زالت مصادر الطاقة التقليدية، أي النفط والغاز الطبيعي والفحم، تزود العالم بنحو 86 في المئة من حاجته الطاقوية. وتنتج المفاعلات النووية نحو 6,6 في المئة، والمشاريع الكهرمائية 6,7 في المئة، ولا تتعدى مساهمة مصادر الطاقة المتجددة 0,8 في المئة من طاقة العالم. وعلى رغم ارتفاع أسعار النفط مؤخراً الى أرقام قياسية، فما زالت الطاقة المتجددة تفتقر الى الجدوى الاقتصادية لتفرض وجودها.

هنا عرض لوضع مصادر الطاقة البديلة، بما فيها الشمس والرياح والهيدروجين والطاقة المائية والحيوية وأمواج البحر والبراكين.

عصر الرياح والشمس والهيدروجين

اللاقطات الشمسية ستلمع على سطوح مليون بيت جديد في كاليفورنيا. بذلك سيتم توفير 2700 ميغاواط من الكهرباء كل سنة خلال ساعات الذروة، وتجنب انبعاث 50 مليون طن من ثاني أوكسيد الكربون، علماً أن كل ميغاواط يؤمن الحاجة الطاقوية لنحو 1000 منزل. هذا القرار، الذي أصدره الحاكم آرنولد شوارتزنغر في آب (أغسطس) الماضي، هو خطوة نحو تحقيق خطة الطاقة في الولاية لتوليد 20 في المئة من كهربائها من مصادر متجددة بحلول سنة 2017.

وفي اسكوتلندا، أنزل الى البحر في شباط (فبراير) 2004 أول مولِّد تجاري للطاقة من الأمواج، أنتجته شركة "أوشن باور ديليفري" في إدنبره. وهو بطول 120 متراً وعرض 3,5 أمتار، وبقدرة 750 كيلوواط ساعي. هذا "المحوِّل البحري" قادر على إنتاج 2,7 جيغاواط (الجيغاواط 1000 كيلوواط) في السنة، ما يماثل إنتاجية توربينة رياح أرضية بقدرة ميغاواط واحد. ويؤكد علماء أن 20 ـ 25 في المئة من كهرباء بريطانيا يمكن إنتاجها بطاقة الأمواج، التي قدَّر مجلس الطاقة العالمي سوقها الدولية بأكثر من 900 مليار دولار. وكذلك يتم تصميم واختبار تكنولوجيات ثورية لانتاج كهرباء من تيارات المد والجزر، باعتبارها مصدراً قوياً ومضموناً للطاقة المتجددة. وهي، في اسكوتلندا وحدها، قادرة على تأمين الكهرباء لنحو 15 مليون نسمة.

وعلى بعد آلاف الكيلومترات الى الشرق، يرفع سكان قرية موباندال في أقصى جنوب الهند صلاة الشكر الى فارونا، ربّ الرياح لدى الهندوس، لانه نفخ السعد المفاجئ ناحيتهم. فمنذ رفعت أول توربينة هوائية عملاقة فوق رؤوس أشجار النخل هناك قبل عشر سنوات، تحولت حياتهم من بؤس الى بحبوحة، اذ ازدادت مداخيلهم وفُتحت آلاف الوظائف الجديدة مع تقاطر عشرات المستثمرين الى القرية التي باتت "صندوق فرجة" برنامج الطاقة النظيفة في الهند، الذي رصدت له موازنة ملياري دولار. وتحتل الهند المرتبة الخامسة عالمياً في إنتاج الطاقة من الرياح. وهي تنتج طاقة إجمالية مقدارها 100 ألف ميغاواط، أي 88 في المئة من حاجتها. وتتوقع الحكومة أن يتوسع قطاع طاقة الرياح ليتجاوز هدفه القاضي باضافة 5000 ميغاواط "نظيفة" بحلول سنة 2012.

يبدو أن الأنظمة الحكومية على الصعيد العالمي تزداد اخضراراً. فقد وضع الاتحاد الأوروبي هدفاً لانتاج 22 في المئة من كهربائه و12 في المئة من كل طاقته من مصادر متجددة بحلول سنة 2010، كما أصدر تعميماً يسري مفعوله منذ نهاية 2005، يقضي بأن يعرض بناؤو ومالكو وبائعو المنازل شهادة تبين مدى الاقتصاد بالطاقة في المبنى. حتى رئيس الولايات المتحدة جورج دبليو بوش، الذي تستهلك بلاده 25 في المئة من نفط العالم، أشار الى الكلفة العالية للاعتماد على النفط. وأعلن البيت الأبيض في شباط (فبراير) 2003 مبادرة برصد 1,2 مليار دولار خلال السنوات الخمس المقبلة لتطوير تكنولوجيا خلايا الوقود الهيدروجيني.

في المؤتمر الدولي للطاقة المتجددة الذي انعقد في مدينة بون الالمانية في حزيران (يونيو) 2004، تعهدت ألمانيا بتقديم قروض ذات فائدة منخفضة بقيمة 500 مليون يورو خلال السنوات الخمس اللاحقة لتنفيذ مشاريع للطاقة المتجددة في بلدان نامية. والتزم البنك الدولي بزيادة قروضه لمشاريع الطاقة المتجددة بنسبة 20 في المئة على الأقل سنوياً خلال السنوات الخمس أيضاً.

لكن السؤال الكبير للمستثمرين هو: متى تصبح الطاقة البديلة مناسبة من حيث الكلفة؟ يقول سيمون بيكر مدير صندوق البيئة في مجموعة جوبيتر انترناشونال في لندن المتفرعة عن كومرس بنك: "العالم لا يشتري فكرة خضراء إلا اذا كانت كلفتها مساوية للأفكار الأخرى".

أسعار غير واقعية

في أيلول (سبتمبر) 2004، ارتفعت أسعار النفط الى مستويات قياسية بلغت نحو 50 دولاراً للبرميل، فكبدت الدول المستوردة نفقات أعلى وأثارت مخاوف من صدمة اقتصادية عالمية. واستمرت الأسعار العالمية في التصاعد حتى تجاوزت 60 دولاراً للبرميل في آب (أغسطس) 2005.

الصدمات التي أحدثتها أسعار النفط في سبعينات القرن الماضي دفعت الحكومات الى دعم البحوث حول أشكال بديلة للطاقة. لكن هذا الاندفاع تلاشى في الثمانينات عندما أصبح النفط رخيص الثمن من جديد. والأسعار الحالية في واقعها لا تتجاوز نصف المستوى الذي بلغه الخام العربي عام 1980 عندما بدأت الحرب الايرانية-العراقية.

إنفاق الدول الصناعية على بحوث الطاقة اتبع منحى النفط، مسجلاً أعلى ارتفاع في العام 1981 عندما بلغ 16 مليار دولار، وهابطاً الى 9 مليارات دولار بحلول 1987. وقد أورد تقرير لوزارة الطاقة الأميركية لسنة 2001 أن النظام الطاقوي العالمي

يعتمد على الوقود الاحفوري بنسبة 86 في المئة (النفط 38,8%، الغاز الطبيعي 23,2%، الفحم 23,9%)، والطاقة النووية تشكل 6,6 في المئة، والطاقة الكهرمائية 6,7 في المئة، ولا يتعدى دور مصادر الطاقة المتجددة الأخرى (الشمس والرياح والخشب وغيرها) 0,8%. وتنتج المصادر المتجددة، بما فيها المائية، 19 في المئة من كهرباء العالم، وفق تقرير الوكالة الدولية للطاقة لعام 2004.

وتتطلع بلدان الاتحاد الاوروبي بشكل متزايد الى طاقة الرياح والطاقة النووية لايفاء التزاماتها بتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة وفق بروتوكول كيوتو. لكن خبراء يقولون ان كثيراً من الانفاق الحكومي على البحوث ما زال منصباً على الانشطار النووي وعلى خلايا الوقود الهيدروجيني، التي قد تحتاج الى عقود قبل ترسيخ جدواها الاقتصادية. ويرى البعض أن للديزل الحيوي، المصنوع من زيوت نباتية أو ايثانول، أفضل فرص النجاح في الاقتصادات المعتمدة على النفط المستورد، لكن هذا "الوقود الأخضر" ما زال أغلى ثمناً من البترول بنحو 50 في المئة.

ولدى الصين، ثاني أكبر مستهلك للنفط بعد الولايات المتحدة، خطط طموحة لتعزيز استخدام الطاقة المتجددة تشمل زيادة طاقة توليد الكهرباء من طاقة الرياح من 570 ميغاواط حالياً الى 20 ألف ميغاواط بحلول سنة 2020 والى 50 ألف ميغاواط بحلول سنة 2030. ويكفي ميغاواط واحد لإمداد ألف منزل بالكهرباء. وستبدأ الفيليبين سنة 2005 تنفيذ مشروع أول محطة كهرباء تعتمد على السكر كوقود. وبدأت السيارات الحكومية في تموز (يوليو) 2004 استخدام خليط من الديزل ووقود مستخرج من جوز الهند.

وعلى رغم الأرباح القياسية من تصاعد أسعار النفط الخام، فان شركات نفط كبرى تستثمر في مصادر الطاقة المتجددة. فشركة "بريتش بتروليوم" هي أكبر مصنعي الخلايا الفوتوفولطية في العالم. وقد أقامت مجموعة "رويال دتش / شل" قسماً للهيدروجين في العام 1999 وأعلنت عام 2002 أنها ستبني أول محطة لتعبئة الهيدروجين في العاصمة اليابانية طوكيو. وفي أيار (مايو) 2001، اشترت شركة "جنرال الكتريك" قسم طاقة الرياح في شركة "إنرون" منتشلة اياه من الافلاس، في مقابل 285 مليون دولار. وتحقق "شارب" من قسم الطاقة الشمسية التابع لها عائداً سنوياً يبلغ مليار دولار.

ولكن يؤكد محللون أن التمويل الحكومي هو المدخل الى نمو مصادر الطاقة المتجددة. وقد جاء في دراسة حديثة لمعهد وورلد ووتش: "في جميع الحالات، التقدم في مصادر الطاقة المتجددة حفزته سياسات حكومية قوية صُممت لرعاية أحدث صناعات الطاقة ولايجاد طلب على هذه التكنولوجيات، غالباً في أسواق

يهيمن عليها الوقود الأحفوري والطاقة النووية المدعومان حكومياً".

خلال 2003 ـ 2004، هبطت في البورصة العالمية قيمة الشركات التي تطور مصادر طاقة متجددة من 13 مليار دولار الى 10,7 مليارات، بينما ارتفعت قيمة شركات الوقود الأحفوري الى مستويات قياسية بلغت أكثر من 1,2 تريليون دولار. فعلى رغم كل الصخب حول تغير المناخ، ما زال على الحكومات حول العالم التصديق على بروتوكول كيوتو المتعلق بخفض انبعاثات غازات الدفيئة.

وتقود الولايات المتحدة حملة لتخزين انبعاثات ثاني أوكسيد الكربون. ففي العام 2003، ساعدت ادارة الرئيس جورج دبليو بوش على تأسيس "منتدى قيادة احتباس الكربون" الذي يضم مجموعة بلدان تعمل خلال عقد من الزمن على تطوير FutureGen وهي أول محطة طاقة تعمل بالوقود الأحفوري ولا تطلق أي انبعاثات في الجو. هذا المشروع سيستخدم الفحم لانتاج الطاقة، ويدفن ثاني أوكسيد الكربون الناتج عنه في طبقات صخرية حاوية للماء، أو في طبقات من الفحم غير القابل للتعدين، أو في قاع المحيط، أو يباع الى شركات لاستعماله في عمليات استخراج النفط والغاز. ويرى بيئيون ان مبلغ المليار دولار المخصص لمحطة FutureGen كي تطور تقنية احتباس الكربون يمكن انفاقه على هدف أكثر جدوى، كدعم تكنولوجيات الطاقة المتجددة.

يقول ليوناردو موغري، نائب رئيس شركة "ايني" الايطالية للنفط والغاز، ان الطاقة الشمسية لم تنافس بعد الوقود الأحفوري الأرخص. ولعل طاقة الرياح والكتلة الحيوية أقرب الى المنافسة، لكن قدرتهما على انتاج كميات كبيرة من الطاقة محدودة. وحتى أحدث طواحين الهواء أثارت احتجاجات شعبية عنيفة لدواعي تشويه المنظر الطبيعي. أما الذين يظنون أن الطاقة النووية هي الجواب، فيعتمدون غالباً على تحليل مضلل لكلفتها، لأن المنتجين لا يحتسبون غالباً السعر الحقيقي للكهرباء المنتجة من الطاقة النووية. فاغلاق محطة نووية يكلف المبلغ ذاته تقريباً الذي يحتاجه بناء محطة جديدة، وهذا ما يجعل شركات الطاقة النووية تضغط الآن في أنحاء العالم لتأخير المواعيد المقررة لاغلاق المحطات. وفي ما يتعلق بالسيارات الهجينة، فان محركات الاحتراق الداخلي تتطور بسرعة هي أيضاً، وباتت محركات الديزل تضاهي تقريباً الاقتصاد بالبنزين في السيارات الهجينة، لكن بكلفة للمستهلكين أدنى بكثير، علماً أن الديزل يخفض أيضاً انبعاثات غازات الدفيئة بنسبة 30 الى 40 في المئة بالمقارنة مع البنزين. والخلاصة، في رأي موغري، أنه حتى مع بلوغ أسعار النفط أعلى مستوياتها منذ 20 سنة، فليس هناك من بديل ينافس الوقود الأحفوري جدياً.

طاقة الرياح: الأسرع نمواً

يتم تحويل طاقة الريح الى كهرباء بواسطة توربينات عملاقة. وهي المصدر الأسرع نمواً لتوليد الكهرباء في العالم. فقد قفزت الطاقة الانتاجية بنسبة 26 في المئة عام 2003، متجاوزة بأشواط بدائل أخرى مثل الطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر. في ألمانيا، مثلاً، نحو 16 ألف "طاحونة هواء"، وبذلك تحتل مركز الصدارة عالمياً في هذا المجال، متقدمة على اسبانيا والولايات المتحدة. ويبلغ مجموع الايرادات من قطاع طاقة الرياح خمسة مليارات يورو سنوياً، وهذه الصناعة تشغل نحو 40 ألف شخص.

وطاقة الرياح مهيأة لتحقيق ثلاثة أرباع هدف الحكومة البريطانية الرامي الى انتاج 10 في المئة من كهرباء البلاد من مصادر متجددة بحلول سنة 2010. وعالمياً، يتم الآن انتاج أكثر من 40 ألف ميغاواط من طاقة الرياح، 75 في المئة منها في أوروبا، حيث تساعد في احتواء اعتماد القارة على الطاقة المستوردة. ومن المشاريع الطموحة في هذا الاطار التزام شركة فورد للسيارات تشغيل مصنعها الجديد لمحركات الديزل قرب لندن بطاقة تولدها ثلاثة توربينات هوائية عملاقة، بالتعاون مع شركة Ecotricity الرائدة عالمياً في انتاج الكهرباء الخضراء. هذه التوربينات تنتج 3,6 ميغاواط، أي ما يكفي لتزويد 2000 منزل بالطاقة.

لكن مع انتشار مزارع الرياح في المدن والأرياف والمناطق البحرية، أخذت أصوات المعارضين تعلو. حتى في ألمانيا، التي تفخر بانتاج نصف الطاقة المولدة من الرياح في أوروبا، تتزايد الاحتجاجات حول خطط الحكومة لمضاعفة عدد مزارع الرياح بحلول سنة 2020، كخطوة لبلوغ هدفها الرامي الى خفض انبعاثات الكربون بنسبة 40 في المئة. وفي بريطانيا التي ينتشر على أراضيها حالياً أكثر من 1000 توربينة، بدأت المجتمعات ترفض مزارع الرياح لما تحدثه من "تلوث بصري".

الطاقة الشمسية: ربع الاحتياجات العالمية

بحلول سنة 2040، يتوقع أن تغطي تكنولوجيا اللاقطات الفوتوفولطية ربع الاحتياجات العالمية من الكهرباء، خصوصاً في المناطق النائية التي لا تصلها شبكات التوزيع العمومية. في هذه اللاقطات، تحول الخلايا الشمسية ضوء النهار الى تيار مباشر يمكن أن يشحن بطارية مثلاً. والتيار المباشر يمكن تحويله الى تيار متناوب، بأن توصل الخلايا الشمسية بعضها ببعض لتشكل مجموعات وتركب على سطوح البنايات أو واجهاتها.

وتحتل ألمانيا المرتبة الثانية بعد اليابان في تكنولوجيا الطاقة الشمسية. وتبني شركة "سولار ميلينيوم" أكبر مجمّع للطاقة الشمسية عالمياً في سهل غوديكس

الاسباني، حيث ستنشئ محطتي طاقة حرارية شمسية تستخدمان سطحاً من اللاقطات مساحته الاجمالية 1,1 مليون متر مربع، وسوف تغذيان الشبكة العمومية الاسبانية بأكثر من 300 جيغاواط سنوياً. ومن جهة أخرى، سيكون مركز الفضاء الالماني جزءاً من كونسورتيوم عالمي لبناء أول محطة طاقة حرارية شمسية تجارية في مدينة إمبولي الايطالية.

وتنفذ حكومة جنوب افريقيا مشروعاً لانتاج الكهرباء من دون شبكة توزيع، لتأمين طاقة شمسية نظيفة لنحو 300 ألف منزل في أنحاء البلاد. ووفق المشروع، سيتم تزويد منازل ريفية بلاقطات فوتوفولطية تنتج 200 واط من الكهرباء يومياً، ما يكفي لاضاءة أربعة مصابيح وتشغيل تلفزيون وراديو وجهاز شحن هاتف خليوي. المشروع الذي انطلق عام 1999 أمن الطاقة حتى الآن لأكثر من 20 ألف منزل.

من جوف الأرض طاقة لكل الفصول

ثمة حرارة طبيعية مخزونة في جوف الأرض يمكن استغلالها بصرف النظر عن الفصل وعدد الأيام المشمسة. وقد أنشئت محطات للطاقة الجيوحرارية تضخ الماء الساخن الى السطح وتحوله الى حرارة وكهرباء. وفي حالات أخرى، يتم استخراج الحرارة من جوف الأرض بضخ الماء العادي نزولاً من خلال ثقب الى الطبقات الصخرية الحارة، ومنها صعوداً كتيار بالغ السخونة. وتعتبر الطاقة الجيوحرارية من أكثر المصادر انتاجية للطاقة المتجددة.

شركات الطاقة العملاقة الأميركية، مثل شيفرون ويونوكال، بدأت منذ عقدين استكشاف الامكانات الطاقوية الضخمة المحتبسة في البراكين الاندونيسية. واندونيسيا أرخبيل مؤلف من نحو 17 ألف جزيرة، ترقد على "حلقة النار" في آسيا والمحيط الهادئ، وفيها أعلى كثافة براكين في العالم، نحو 500 بركان، منها 128 ما زالت ناشطة. هذه البراكين تجعل اندونيسيا الدولة الوحيدة في العالم التي لديها امكانية توليد 100 في المئة من كهربائها من مخزونات "نظيفة" لا نهاية لها من الطاقة الجيولوجية. وقد طلبت اعتمادات لتوسعة بقيمة 100 مليون دولار لعمليات التوليد القائمة في بركان داراجات في جاوه الغربية، مما يزيد انتاجها البالغ 330 ميغاواط بأكثر من الضعفين، أي ما يكفي لتزويد مدينة متوسطة الحجم بالطاقة. وهذه الكمية ليست كبيرة، لكن ستشكل خطوة نحو احياء خطة متوقفة لتطوير 11 محطة جيوحرارية تنتج 3417 ميغاواط.

وحصاد البركان يعني حفر آبار تصل الى البخار الحار الذي يولده جريان الحمم تحت الأرض. والمخاطر كبيرة، لكن فترة المردود طويلة.

الطاقة الكهرمائية والحيوية

بخلاف الطاقة الجيوحرارية، تعتبر الطاقة الكهرمائية من أقدم مصادر الطاقة التي استخدمها الانسان. فقد كانت النواعير معروفة في الصين منذ القرن الثالث قبل الميلاد. ومن ثم انتشرت في أنحاء العالم مطاحن ومناشير ومطارق تشغلها المياه الساقطة من الشلالات والسدود أو الجارية على سطح الأرض. ومنذ نحو مئة سنة شغلت توربينات الماء مولدات لانتاج الكهرباء.

الطاقة المائية تولد حالياً قرابة خُمس الكهرباء في العالم ونحو نصف الكهرباء في 66 بلداً. وثمة اتجاه لتحديث المحطات القائمة لزيادة انتاجها بدل إنشاء محطات اضافية. والامكانات كبيرة في البلدان النامية. وقد أظهرت دراسة للأمم المتحدة انه لم يتم تطوير سوى ثلث المواقع المحتملة لمحطات الطاقة الكهرمائية حول العالم.

ومن أكثر المصادر المتجددة تنوعاً الكتلة الحيوية (biomass). وهي متوافرة على الدوام، ويزرع كل سنة في أنحاء العالم نحو 80 مليار طن من الكتلة الحيوية الاضافية. ومستغلّوها يستخدمون طريقة مختلفة لتوليد الكهرباء، أساسها المادة العضوية، خصوصاً الحطب والقش والزيت النباتي والديزل الحيوي والغاز الحيوي لتوليد الكهرباء والحرارة أو كوقود. في ألمانيا، مثلاً، 1700 محطة للغاز الحيوي، تولد الكهرباء والحرارة من غاز التخمير الناتج من محطات تنقية مياه الصرف، ومن غاز المناجم، وغاز مطامر النفايات، والروث السائل الناتج من مزارع الماشية.

شبكات التوزيع المستقبلية لن تعتمد فقط على محطات الطاقة البعيدة، اذ سيصبح بعض المستهلكين منتجين، يولّدون حاجتهم الطاقوية من الشمس والرياح والهيدروجين، بل ربما يغذون شبكة التوزيع بالفائض. فعلى سبيل المثال، تبنت الحكومة اليابانية عام 1993 خطة لتشجيع الطاقة الشمسية، وهناك نحو 170 ألف منزل في البلاد تغذي الشبكة التابعة لشركة الطاقة. وفي اسكوتلندا شركة تصنع طواحين هواء صغيرة تركب على سطوح المنازل ويمكن ان تولد 4000 كيلوواط ساعي من الكهرباء سنوياً (العائلة المتوسطة تستهلك 10ـ15 ألف كيلوواط ساعي). ومنتجو السكر الهنود، الذين ضاقوا ذرعاً بذبذبات الطاقة المحلية، بدأوا توليد كهربائهم الخاصة من ثفل قصب السكر. وفي مدينة واتسونفيل بولاية كاليفورنيا 257 منزلاً مكتفية ذاتياً في مشروع "صفر طاقة" (Zero Energy Homes)، تم بناؤها وفق مقاييس مقتصدة بالطاقة وجهزت بمولدات شمسية. وهذا المشروع واحد من عشرات المشاريع المماثلة.

اقتصاد "هجين" للمستقبل

الطاقة موضع أساسي في الانتخابات الأميركية. وبينما يتفق الحزبان الرئيسيان، الديموقراطي والجمهوري، على العمل نحو "استقلال أميركا في مجال الطاقة"، فانهما يختلفان على سبل تحقيق هذه "الاستقلالية". فمعظم الديموقراطيين يدعون الى بلوغ الاستقلالية الطاقوية عن طريق التوسع في استخدام الفحم الحجري بأساليب نظيفة، واستخراج الغاز من الآسكا، وتطوير الكحول البيولوجي من مصادر زراعية، وتحسين الكفاءة في استخدام الطاقة. أما الجمهوريون، بقيادة الرئيس جورج دبليو بوش، فيركزون على تطوير إنتاج النفط محلياً وتأمين مصادر خارجية متنوعة تخفف الاعتماد على دول الخليج.

لكن لي رايموند، رئيس شركة إكسون موبيل وهي أكبر شركة نفط عالمية، يعتبر أن الاستقلال الطاقوي الأميركي فكرة غير قابلة للتطبيق، ويدعو في المقابل الى التعاون الدولي. فالولايات المتحدة، التي تستهلك 20 مليون برميل نفط يومياً، تنتج ربع هذه الكمية فقط محلياً وتستورد البقية. وتبتلع وسائل النقل ثلثي استهلاك أميركا من النفط.

الحوافز التشجيعية واعانات الدعم لانتاج مصادر طاقة بديلة تراجعت في أنحاء العالم المتقدم، مع استثناءات قليلة هي اليابان وألمانيا والدنمارك وبضعة بلدان أخرى. لذلك، ربما، يصدّر معظم تجهيزات الطاقة الشمسية المصنوعة في الولايات المتحدة الى ألمانيا واليابان.

في الولايات المتحدة، يبلغ معدل الضريبة الاجمالية على الوقود 25 في المئة، بالمقارنة مع 50 في المئة في اليابان وأكثر من 70 في المئة في أوروبا الغربية. وهذا يفسر لماذا يستهلك الفرد الأميركي ضعفي الطاقة التي يستهلكها الفرد الأوروبي. وضرائب البنزين العالية في أوروبا تشجع على الاقتصاد بالطاقة، لكنها أيضاً ثالث أو رابع أكبر مصدر عائدات لمعظم الحكومات الأوروبية. وهذا حافز للحفاظ على الوضع الراهن للوقود الأحفوري، لأن تحولاً الى بدائل أنظف سيخفض الدخل الضريبي ويزيد الانفاق على دعم التحول.

أما اذا كان السياسيون جديين في تقليل الاعتماد على النفط، فان ثمة حلولاً في متناول اليد: خليط من الزيادات الضريبية على المنتجات النفطية، ومقاييس للمسافات والانبعاثات أكثر تشدداً تفرض على مصنعي السيارات، وحوافز تشجيعية للتخلي عن السيارات القديمة وشراء سيارات جديدة أنظف. فقطاع النقل أمر حاسم، اذ سيكون مسؤولاً عن قرابة 80 في المئة من نمو الاستهلاك النفطي العالمي خلال السنوات الـ25 المقبلة.

ويبين التاريخ أن صانعي السياسة يضعون السعر والوفرة قبل المخاوف الاجتماعية والبيئية. والمؤشرات كثيرة حول العودة الحماسية الى مصادر الطاقة المثيرة للجدل بيئياً، ولا سيما الفحم والطاقة النووية والسدود المائية الكبيرة. فالوقود النووي يمكن تخزينه بكفاءة كبيرة، والفحم يوجد بكثرة في جميع القارات، والطاقة المائية مصدر محلي.

وتخطط الصين لزيادة توليد الطاقة النووية من 1,5 في المئة حالياً الى 4 في المئة سنة 2020. وأكدت شركة الطاقة التي تديرها الحكومة الفرنسية (EdF) من جديد التزامها بناء نموذج للمفاعل الأوروبي الذي يعمل بالماء المضغوط. والخطط لبناء سد اينغا الكبير لانتاج الطاقة على نهر الكونغو تعكس إحياء الاهتمام العالمي بالمشاريع المائية الكبرى.

طاقة الرياح هي الاقرب الى التكافؤ مع أسعار الطاقة التقليدية. فقد كلف توليد الطاقة من الفحم أو الغاز في السنوات الثلاثين الماضية قرابة 2,5 سنت لكل كيلوواط ساعي في المتوسط. وفي المقابل، تكلف طاقة الرياح الآن أقل من 4 سنتات لكل كيلوواط ساعي، في مقابل 10 سنتات عام 1980. وكلف انتاج كيلوواط ساعي من الطاقة الشمسية في العام 1980 دولاراً واحداً، وهو يكلف الآن ما بين 20 و25 سنتاً. ويتوقع، بحلول سنة 2010، أن تصبح كلفة الكيلوواط من طاقة الرياح بين 2 و4 سنت، ومن الطاقة الشمسية بين 10 و25 سنتاً، ومن حرارة جوف الأرض والكتلة الحيوية بين 2 و3 سنت.

ومعدل سعر الطاقة بالتجزئة من مصادر تقليدية هو 8 سنتات لكل كيلوواط ساعي في الولايات المتحدة، وهو أدنى بكثير من الاسعار في أوروبا. وبحسب وزارة الطاقة الاميركية، بلغت الكلفة عام 1999 في ألمانيا 15,2 سنتاً، وفي اليابان 21,2 سنتاً، وفي بريطانيا 11,7 سنتاً، وفي الدنمارك 20,7 سنتاً، وفي فرنسا بلغ 12,9 سنتاً في العام 1998. فلا عجب ان البلدان التي تشهد ارتفاعاً في تكاليف الطاقة كانت أكثر تلهفاً لتبني تكنولوجيات بديلة.

انديرا غاندي، رئيسة وزراء الهند الراحلة، دعت الفقر "الملوث المطلق"، فاذا كانت مصادر الطاقة القذرة هي كل ما يملكه الناس، فهي ما سيحرقون. الوفرة والكلفة أولويتان في السياسة الاقتصادية، وعلى البيئيين أن يضعوهما في صدارة حساباتهم للوصول الى نتيجة عملية. فعلى رغم ارتفاع أسعار النفط الى أرقام قياسية، ما زالت مصادر الطاقة النظيفة بلا جدوى اقتصادية لتحل مكان النفط. وهذا ما يجعل خبراء كثيرين يتحدثون عن تطوير اقتصاد هجين، يقوم على تنمية الطاقات المتجددة مع استهلاك أقل وأكثر كفاءة للوقود الأحفوري.

الحياة في المدينة

أكثر من نصف سكان الأرض يعيشون في مدن، حيث يستهلكون 75 في المئة من موارد العالم الطبيعية وينتجون 75 في المئة من نفاياته. ويعيش نحو مليار شخص من هؤلاء، أي سدس سكان العالم، في أحياء بؤس عشوائية خالية من الخدمات.

أين نحن من المدن الخضراء؟

كان ثلث سكان العالم يعيشون في المدن عام 1950. واليوم يعيش فيها نصف البشرية، وبحلول سنة 2030 ستفوق النسبة 60 في المئة. وبعدما كانت نيويورك المدينة الوحيدة عام 1950 التي يزيد عدد سكانها على 10 ملايين نسمة، سيكون هناك 23 مدينة بهذا الحجم بحلول سنة 2015، منها 19 في بلدان نامية.

75 في المئة من سكان البلدان المتقدمة يعيشون في مدن. ولئن تكن نسبة سكان المدن في آسيا أقل من 40 في المئة، لكن عددهم هو 1,5 مليار، أي أكثر من سكان اوروبا وأميركا الشمالية والجنوبية واوقيانيا مجتمعين. وأفريقيا هي القارة الأقل تمديناً، لكن سكانها المدينيين هم الأسرع تزايداً.

منطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا تأخرت نسبياً في الانضمام الى ركب التحول المديني العالمي، لكنها الآن تتقدم بخطى حثيثة. وتواجه كل البلدان العربية تحديات التمدين السريع. ويتوقع برنامج المستوطنات البشرية في الأمم المتحدة أن تكون مصر والسودان واليمن البلدان العربية الوحيدة التي تسجل سنة 2015 تمديناً يقل عن 50 في المئة. وفي 2030، ستكون 8 بلدان عربية مدينية السكان بنسبة تفوق 90 في المئة، وهي الكويت (98,4%) وقطر (95,9%) والبحرين (95,8%) وعُمان (95,2%) ولبنان (93,9%) والامارات (93,3%) والسعودية (92,6%) وليبيا (92%).

في العام 2000 كانت المنطقة، بما فيها تركيا وايران، تضم 16 مدينة يفوق عدد سكانها المليون نسمة، بينها ثلاث مدن هي القاهرة واسطنبول وطهران تجاوز عدد سكانها 5 ملايين نسمة. وفي سنة 2005 أصبح هناك 19 مدينة يفوق عدد سكانها المليون، وثلاث فوق 5 ملايين وواحدة يسكنها أكثر من 10 ملايين هي القاهرة. وبحلول سنة 2010، سيكون في المنطقة 24 مدينة على الأقل يفوق عدد سكانها المليون. وفي 2015، يقدر أن تكون هناك 6 مدن يفوق عدد سكانها 5 ملايين، فيما يزيد العدد في القاهرة واسطنبول على 11 مليوناً وربما بلغ 13 مليوناً. وستبقى طهران ثالثة كبرى المدن بعدد يبلغ 6,9 ملايين، وبغداد الرابعة بـ4,8 ملايين.

عمليات "التمدين النفطي" في دول الخليج بدأت في خمسينات القرن الماضي

وأحدثت تحولاً حضرياً ضخماً، خصوصاً في دبي وجدة ومكة والرياض والكويت. وسمح ازدياد عائدات النفط في أوائل سبعينات القرن الماضي باقامة مشاريع تنموية اقتصادية طموحة وتمدين سريع. فقد كان نحو 26 في المئة من سكان دول الخليج يعيشون في مراكز مدينية في أوائل السبعينات، فأصبحوا 73 في المئة عام 1990.

أحياء بؤس

تزامن التمدن في العالم المتقدم الى حد كبير مع نمو اقتصادي وزيادات في الرعاية الاجتماعية. لكن هذا لا ينطبق على البلدان النامية، اذ يعيش نحو مليار شخص، خصوصاً في آسيا وافريقيا وأميركا الجنوبية، في أحياء بؤس متخلفة ومهمشة، لا تعترف بها سلطات المدن ولا تمدها بالخدمات. وبحلول سنة 2020، قد يصبح الرقم أكثر من ملياري نسمة. في افريقيا، مثلاً، يعيش أكثر من 70 في المئة من سكان المدن ـ أي أكثر من 160 مليون نسمة ـ في أحياء بؤس. ويقدَّر أن يتضاعف عددهم كل 15 سنة.

الهدف الانمائي السابع للألفية، المتعلق بتأمين الاستدامة البيئية، يرمي الى تحسين جوهري لمعيشة 100 مليون شخص على الأقل من سكان أحياء البؤس بحلول سنة 2020. وتعتبر العوامل البيئية سبباً رئيسياً للوفاة والمرض وفقدان الانتاجية، التي تتضافر جميعاً لادامة الفقر. فالمياه غير المأمونة وانعدام الظروف الصحية (كالنظافة والتخلص من النفايات والصرف الصحي) هما الخطران التقليديان للعيش في أحياء البؤس. والاسهال هو السبب الثاني الأكثر انتشاراً لموت الأطفال، اذ يقدر انه مسؤول عن 12 في المئة من وفيات الأطفال تحت الخامسة في البلدان النامية، أي 1,3 مليون وفاة كل سنة. ويترتب على سكان أحياء البؤس عموماً أن يعيشوا في هواء موبوء. ويموت نحو مليوني طفل تحت الخامسة كل سنة من أمراض رئوية حادة، هي القاتل الأكبر عالمياً للأطفال الصغار. وتتفاقم هذه الأمراض نتيجة عوامل بيئية كتلوث الهواء داخل المنازل وخارجها.

هواء موبوء

وفق منظمة الصحة العالمية، يتعرض 1,5 مليار مقيم في المدن لمستويات من تلوث الهواء خارج المنزل تتعدى الحد الأقصى للمستويات الموصى بها. وهناك نحو نصف مليون وفاة يمكن أن تنسب الى تلوث الهواء بالجزئيات وثاني اوكسيد

الكبريت وحدهما، غالباً من انبعاثات عوادم السيارات. وتقدر احدى الدراسات أن اصابة من كل خمس اصابات بسرطان الرئة في الولايات المتحدة هي نتيجة انبعاثات السيارات. كما أن حرق المخلفات، خصوصاً البلاستيك والنفايات الخطرة الأخرى، يؤثر على نوعية الهواء. في البلدان المتقدمة، تقارب تكاليف تلوث الهواء 2 في المئة من الناتج المحلي الاجمالي، أما في البلدان النامية فتراوح

مدن عملاقة

عام 1950، كانت نيويورك المدينة الوحيدة في العالم التي يربو عدد سكانها على 10 ملايين نسمة. واليوم، هناك 19 مدينة عملاقة من هذه «الفصيلة»، 12 منها في شرق ووسط آسيا.

هنا لائحة بهذه المدن العملاقة وأعداد سكانها بين عامي 1950 و2015:

1950

1. نيويورك 12,3
2. طوكيو 19,8
3. شانغهاي 11,4
4. مكسيكو 11,2
5. ساو باولو 10,0
6. كراتشي 19,2
7. مكسيكو 19,2
8. نيويورك 17,4
9. شانغهاي 12,9
10. بوينس ايرس 12,6
11. داكا 12,3
12. كراتشي 11,8
13. دلهي 11,7
14. جاكرتا 11,0
15. اوساكا 11,0
16. مانيلا 10,9
17. بيجينغ 10,8
18. ريو دي جانيرو 10,6
19. القاهرة 10,6

1975

1. طوكيو 19,8
2. نيويورك 15,9
3. شانغهاي 11,4
4. مكسيكو 11,2
5. ساو باولو 10,0
6. كراتشي 19,2
7. مكسيكو 19,2
8. نيويورك 17,4
9. جاكرتا 17,3
10. كلكوتا 17,3
11. دلهي 16,8
12. مانيلا 14,8
13. شانغهاي 14,6
14. لوس انجلس 14,1
15. بوينس ايرس 14,1
16. القاهرة 13,8
17. اسطنبول 12,5
18. بيجينغ 12,3
19. ريو دي جانيرو 11,9
20. اوساكا 11,0
21. تيانجين 10,7
22. حيدراباد 10,5
23. بانكوك 10,1

2000

1. طوكيو 26,4
2. مكسيكو 18,1
3. بومباي 18,1
4. ساو باولو 17,8
5. نيويورك 16,6
6. لاغوس 13,4
7. لوس انجلس 13,1
8. كلكوتا 12,9
9. شانغهاي 12,9
10. بوينس ايرس 12,6
11. داكا 12,3
12. كراتشي 11,8
13. دلهي 11,7
14. جاكرتا 11,0
15. اوساكا 11,0
16. مانيلا 10,9
17. بيجينغ 10,8
18. ريو دي جانيرو 10,6
19. القاهرة 10,6

2015 (توقعات)

1. طوكيو 26,4
2. بومباي 26,1
3. لاغوس 23,2
4. داكا 21,1
5. ساو باولو 20,4
6. كراتشي 19,2
7. مكسيكو 19,2
8. نيويورك 17,4
9. جاكرتا 17,3
10. كلكوتا 17,3
11. دلهي 16,8
12. مانيلا 14,8
13. شانغهاي 14,6
14. لوس انجلس 14,1
15. بوينس ايرس 14,1
16. القاهرة 13,8
17. اسطنبول 12,5
18. بيجينغ 12,3
19. ريو دي جانيرو 11,9
20. اوساكا 11,0
21. تيانجين 10,7
22. حيدراباد 10,5
23. بانكوك 10,1

بين 5 و20 في المئة.

توليد الطاقة والصناعة ووسائل النقل مسؤولة عن غالبية انبعاثات ثاني اوكسيد الكربون، وهو غاز الدفيئة الرئيسي الذي يسبب الاحتباس الحراري وتغير المناخ. وخلال الربع الثاني من القرن الحالي، يقدر أن ترتفع انبعاثاته، الناتجة غالباً عن السيارات والشاحنات ومحطات الطاقة، بنسبة 60 في المئة. وسيأتي أكثر من ثلثي الزيادة من بلدان نامية نتيجة نمو اقتصادي سريع وزيادة حادة في اقتناء السيارات.

ويهدد تغير المناخ بلدات ومدناً ساحلية بارتفاع مستوى البحر واشتداد العواصف وازدياد حدوثها. ويعيش نحو 40 في المئة من سكان العالم ضمن مسافة 60 كيلومتراً من السواحل. وسكان المدن المتزايدون هم أكثر تعرضاً للكوارث الطبيعية.

البصمة الايكولوجية

يترافق التمدن والنمو الاقتصادي عادة مع تزايد استهلاك الموارد وتوليد النفايات لكل فرد. وينتج سكان المدن في العالم المتقدم ستة أضعاف كمية النفايات المتولدة في البلدان النامية. وتنفق البلديات على التخلص من النفايات مبلغاً يصل الى 30 في المئة من موازنتها، معظمه على النقل. وكثيراً ما تتفاقم التكاليف بسبب تناقص الاراضي المناسبة نظراً لتمدد المناطق المدينية وارتفاع أسعار الاراضي. وفي البلدان النامية، غالباً ما تكون كلفة ادارة النفايات الصلبة أعلى، اذ تصل الى 50 في المئة من الموازنات. وما بين 30 و60 في المئة من النفايات المدينية الصلبة لا يتم جمعها، وتتوافر الخدمات لأقل من نصف السكان.

مع نمو البلدات والمدن، ينمو اعتمادها على موارد آتية من أماكن أبعد، وكذلك تأثيرها البيئي أو ما بات يعرف بـ"البصمة الايكولوجية" (ecological footprint). على سبيل المثال، البصمة الايكولوجية للعاصمة البريطانية لندن هي 120 ضعف مساحة المدينة. وتحتاج مدينة متوسطة في أميركا الشمالية يقطنها 650,000 نسمة الى 30,000 كيلومتر مربع من الأراضي لتلبية حاجاتها. وفي المقابل، تحتاج مدينة بحجم مماثل لكن أقل ثراء في الهند الى 2800 كيلومتر مربع.

وقد ازداد استعمال الوقود الاحفوري في العالم بنسبة 500 في المئة منذ العام 1950، وتضاعف استهلاك المياه العذبة منذ العام 1960، وازدادت الكمية المصيدة من الأسماك البحرية أربع مرات. وتستورد مدينة يسكنها 10 ملايين نسمة، مثل مانيلا أو القاهرة أو ريو دي جانيرو، 6000 طن على الاقل من الغذاء كل يوم.

أكثر من نصف المياه العذبة التي تضخ للاستعمالات البشرية تذهب الى مناطق مدينية، لأجل الصناعة والشرب والاستخدام المنزلي والصرف الصحي أو لري المحاصيل. ويُهدر ما يصل الى 65 في المئة من المياه المستعملة في الري. وفي كثير من مدن البلدان النامية، يُفقد ما بين 40 و60 في المئة من مياه الشرب الثمينة نتيجة تسربات من الأنابيب وتوصيلات غير مشروعة. وحتى في البلدان الصناعية، يهدر ما يصل الى ربع المياه المجرورة في أنابيب.

جزر حرارية

حرارة الهواء في المدن قد تكون أعلى بخمس درجات مئوية عما هي في الضواحي المحيطة، اذ تحل الطرق والمباني مكان الغطاء الأرضي الطبيعي. وهذه الظاهرة التي تعرف بـ"أثر الجزيرة الحرارية" يمكن تخفيفها بالحفاظ على مساحات خضراء في المدن أو استحداثها. و تلبي المساحات الخضراء أغراضاً أخرى كثيرة. فالغابات والحدائق في المناطق المدينية تنتج الاوكسيجين وتمتص ثاني اوكسيد الكربون، وبذلك تحسن نوعية الهواء.

غير أن المدن والبلدات المدارة جيداً يمكن أن تدعم التنامي السكاني، فتحدّ من أثره على البيئة وتحسن المقاييس الصحية والحياتية. ومن شأن القوانين الوطنية والأنظمة المحلية والحوافز المالية أن تخفف انتاج النفايات وتشجع على حماية الموارد الطبيعية وتعزز الحلول المستدامة. ومن وجوه الادارة الجيدة تعزيز استعمال سيارات أقل تلويثاً، وأنظمة نقل جماعي كفوءة تحل مشاكل زحمة السير الخانقة وتساهم في تنظيف الجو، وإنارة ملائمة مقتصدة بالطاقة، وأنظمة كفوءة لتدوير النفايات. ويروَّج حالياً لاستعمال "المياه الرمادية" في المراحيض، وهي تشمل المياه المستعملة في الاستحمام وغسل الملابس والأغراض المطبخية.

هناك أمثلة كثيرة من أنحاء العالم على حكومات محلية ومنظمات أهلية وقطاعات أعمال وصناعات تستنبط وتطبق حلولاً خلاّقة لقضايا "الألفية المدينية". وقد قطع بعضها أشواطاً بعيدة في الطريق الى استحداث مدن خضراء.

مياه لبنان

في عالم يتعطش الى المياه، لا يمكن أخذ مطالبة لبنان بحقوقه المائية على محمل الجد ما دامت مياهه مهدورة على الطرقات وفي البحر. لقد وضعت خطة رسمية لعشر سنوات (2000 ـ 2009) لتأمين موارد إضافية بالتخزين السطحي والجوفي، وسوف تصرف معظم ميزانيتها لإقامة سدود كبيرة مكلفة. لكن خبراء كثيرين يؤكدون أفضلية حقن مياه الأمطار في الأحواض الجوفية، بما فيها مياه سطوح الأبنية، مع إقامة بحيرات جبلية محلية وسدود صغيرة متدرجة على الأنهار. وثمة من ينادي أيضاً باستيراد "مياه غير منظورة".

في ما يأتي عرض لواقع "ذهب لبنان الأبيض" وما يتم تداوله من سبل للحفاظ عليه.

ذهب لبنان الأبيض يبتلعه البحر والتلوث

يشهد كل شتاء تقريباً تفريغ فائض المياه من بحيرة القرعون في البحر. والمفارقة انه، في مقابل المياه المهدورة، يعاني اللبنانيون شحاً في إمدادات المياه، التي تصلهم بالقطارة من خلال الشبكة العامة بضع ساعات في اليوم، وغالباً كل يومين. لبنان يطالب العالم بدعم حقه في مياهه. لكن هذه المطالبة ستبقى ضعيفة ما لم يتوقف هدر المياه المتوافرة.

الأرض في لبنان فقدت نفاذيتها، ومياه الأمطار "تكرج" الى البحر، اذ لم يعد هناك تراب يتشربها ولا أشجار على المنحدرات المتصحرة لتثبت التربة. وكل سنة تتسبب الفيضانات والسيول في خسائر مادية فادحة. بيروت اليوم قلعة اسمنت وأسفلت، من الأبنية والطرقات، مثلما هي حال معظم المنطقة الساحلية التي تفصل بر لبنان عن البحر المتوسط. فأينما اتجهت يطالعك عمران متواصل، من العاصمة الى الشمال أو الجنوب أو الجبل. وعلى امتداد الساحل، الذي كان خطاً طويلاً من السهول والبساتين، اختفت حتى لافتات القرى التي أصبحت موصولة. وقد تكون بعض مبادئ التخطيط المديني ظاهرة في قضاء الشوف ومناطق قليلة أخرى، حيث لا يجد العابر بيوتاً بين القرى، بل فواصل طبيعية كان يمكن أن تشترى بسهولة للاعمار لو سمح ببيعها.

وباتت مياه آبار المدن والبلدات الساحلية مالحة طوال السنة، اذ يُضخ منها أكثر من طاقة تجددها، فتدخل اليها مياه البحر. وفي ظل انقطاع مياه الشبكة العامة وعدم انتظامها، تم حفر نحو 75 ألف بئر ارتوازية "خاصة" لا تخضع لأي رقابة. فكل صاحب بناية أو مزرعة يحفر بئراً لحاجات شاغليها. يقول الدكتور موسى نعمه، أستاذ الموارد المائية والري في كلية الزراعة في الجامعة الأميركية في بيروت: "الضخ يشبه الحساب المصرفي: اذا صرفت أكثر من المدخول يأتيك إنذار، والملوحة هي الانذار".

بلد فقير مائياً

أجريت دراسات كثيرة عن كميات المياه في لبنان، لكنها عموماً مبنية على بيانات احصائية قديمة من فترة ما قبل العام 1975. فقبل بدء الأحداث كان هناك نحو 160

محطة لرصد الأمطار والرياح، معظمها قرب المخافر يديرها رجال الدرك (الشرطة). فلم يبقَ منها الا 10 محطات في أوائل التسعينات، وقد أعيد فتح نحو 30 محطة بعد انتهاء الأحداث، تم ربطها كومبيوترياً بمصلحة الأرصاد الجوية في مديرية الطيران المدني. وليست هناك آلات لرصد عمق الثلج على الجبال، وهو بمثابة المخزون المائي السطحي. ولعل ثلج لبنان يكفيه، فهو يذوب ببطء ليغذي المياه الجوفية.

في وضع لبنان، يجب قياس كل نقطة وتسجيلها، اذ ثمة مفاهيم خاطئة عن ضخامة ثروته المائية. فمياهه متجددة وتعتمد كلياً على الأمطار والثلوج، بمعدل 860 مليمتراً في السنة، أو ما يعادل 8600 مليون متر مكعب، تتدنى الى نحو 6000 مليون متر مكعب في سنوات الشح. وهي تهطل على فترة 80ـ85 يوماً في السنة، أما الأيام الـ280 ـ 285 الباقية فيسودها طقس جاف كما في الدول المجاورة. ويسقط أكثر من 60 في المئة من هذه الأمطار على السفوح الغربية ذات الانحدارات الشديدة، وما تبقى يكمل الى البقاع. ولا يتلقى البقاع الشمالي الا نحو 250 مليمتراً في السنة.

ان جغرافية لبنان وتكوينه يفرضان خسارة معظم مياهه المتجددة التي يذهب قسم كبير منها هدراً الى البحر. ويستهجن المدير العام السابق لوزارة الطاقة والمياه بسام جابر تقديم لبنان على أنه "القصر المائي للشرق الأوسط" أو "خزان المياه العذبة في المنطقة"، أو أنه يملك "المزيد من المياه العذبة التي ينبغي تقاسمها". ويقول: "ان 4500 مليون متر مكعب من مياه الأمطار السنوية يضيع بالتبخر (الطبيعي، والفيزيولوجي من خلال الأشجار والحيوانات)، ويذهب 670 مليون متر مكعب الى بلدان مجاورة (الى سورية عن طريق نهر العاصي والنهر الكبير وفي اتجاه فلسطين عن طريق نهري الحاصباني والوزاني). ويضيع 850 مليون متر مكعب غائراً الى جوف الأرض على أعماق كبيرة بحيث يتعذر استخراجها بطريقة اقتصادية". وهكذا لا يبقى للبلاد، نظرياً، سوى 2580 مليون متر مكعب سنوياً. أما الكمية المتاحة التي يمكن الافادة منها ضمن شروط اقتصادية مقبولة، فيقدرها جابر بنحو 2200 مليون متر مكعب، ويصنفها كالآتي: 800 مليون متر مكعب في 7 أشهر من الجفاف التام، و600 مليون متر مكعب من المياه الجوفية التي يمكن استثمارها، و800 مليون متر مكعب من المياه السطحية التي يمكن تخزينها. ويضيف جابر: "الحاجات الحالية هي بحدود 1510 ملايين متر مكعب سنوياً. فاذا اعتبرنا اننا لم نخزن حتى الآن سوى 220 مليون متر مكعب في سد القرعون، نكون اليوم قد قاربنا نقطة التقاء خطي الموارد والحاجات اذا لم نكن قد تخطيناها".

وهذا يجعل من لبنان دولة فقيرة مائياً، مثل غالبية دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا، اذ ان الكمية المتوافرة للفرد تقل عن 800 متر مكعب في السنة، وهي دون خط الفقر المائي الذي حددته الأمم المتحدة بـ1000 متر مكعب للفرد سنوياً.

ويقول الدكتور فادي قمير، مدير عام الموارد المائية والكهربائية في وزارة الطاقة والمياه، ان "العجز المائي في لبنان هو نحو مليار متر مكعب في سنة هطول متوسطة، ويبلغ ضعفي ذلك في سنوات الشح".

المياه السطحية الباقية تتعرض للتلوث بشكل متزايد، مع النمو السكاني والعمراني والصناعي وفي غياب محطات التنقية والمعالجة وبفعل عدم النضج البيئي لدى المواطن. وليس في لبنان حالياً محطة معالجة واحدة. وقد وضعت وزارة الطاقة والمياه ومجلس الانماء والاعمار استراتيجية لانشاء 20 محطة، أجريت مناقصات لستّ منها فقط ستتولى معالجة نحو 70 في المئة من مياه الصرف في البلاد.

في الماضي، كان الفلاح أو الصياد أو العابر يشرب من أي ساقية يصادفها. أما اليوم، فعليه أن يتذكر أخذ قارورة ماء. فأكثر من 70 في المئة من المياه السطحية ملوثة، تصب فيها مجارير المدن والقرى والمصانع. يفتح المواطن بئراً، فاذا كانت جافة حوّل اليها مجرور بيته أو مزرعته. وكم من نفايات خطرة مطمورة عشوائياً على أعماق مختلفة، تنزّ سمومها ببطء الى التربة والمياه الجوفية.

تقنين وصهاريج وأمراض

البنى التحتية لقطاع المياه في لبنان يعود معظمها الى الخمسينات وما قبلها. الأنابيب في بيروت، مثلاً، لم تعد تتحمل ضغط الكثافة السكانية، وان يكن تم تغيير بعضها بعد انتهاء الأحداث. ويتضافر ضعف المرافق المائية مع شح المصادر ليسفرا عن امدادات متقطعة (10 ساعات أو أقل كل يومين) وافتقار الى شبكات الأنابيب في عدد كبير من المناطق الحضرية الفقيرة. ويقدر أن نحو 22 في المئة من مجموع السكان غير موصولين بشبكة التمديدات المائية العامة، ولا سيما في الضواحي الجنوبية لبيروت. وكرد فعل على النقص، يلجأ سكان الأحياء الغنية والفقيرة على حد سواء الى شراء الماء من صهاريج تعمل من دون أي ضابط أو رقابة. وأينما توجهت فقد يطالعك خرطوم صهريج يضخ الماء الى مبنى، في مقابل 5ـ10 دولارات للمتر المكعب.

وقد أظهرت احصاءات للمختبر المركزي التابع لوزارة الصحة وجود تلوث ميكروبيولوجي في 24 في المئة من 403 عينات تم جمعها من شركات تبيع المياه،

وفي 40 في المئة من 863 عينة جمعت من شبكات مياه الشفة في مناطق لبنانية مختلفة. كما تبين أن 37 في المئة من 450 عينة جمعت من الينابيع والمياه الجوفية ملوثة ميكروبيولوجياً.

وفي دراسة حديثة أجراها فريق أبحاث في قسم الهندسة المدنية والبيئية في الجامعة الأميركية باشراف الدكتور معتصم الفاضل، تم فحص نوعية المياه في عينات من 65 متجراً لبيع المياه في ضواحي بيروت الجنوبية. وأظهر التحليل رداءة بعضها، خصوصاً في ما يتعلق بالمؤشرات الميكروبيولوجية. وهذه المعطيات تنذر بالخطر، لأن المياه الملوثة ترتبط بمخاطر صحية متنوعة على المدى القصير والطويل، يترتب عليها عبء اجتماعي واقتصادي.

المعطيات حول معدلات الوفيات وانتشار الامراض المتعلقة بالمياه هي محدودة في غياب آلية صحيحة للابلاغ عن الأمراض. وتنحصر المعلومات المتوافرة بالأمراض المعروفة السائدة، كالاسهال والتيفوئيد والباراتيفوئيد والتهاب الكبد "أ". وبالنسبة الى معدل الوفيات، أظهرت دراسة أجراها برنامج الأمم المتحدة الانمائي عام 1990 أن كل طفل تحت الخامسة معرض لمعدل 3,5 نوبات اسهال كل سنة، مما يتسبب بوفاة 750 طفلاً سنوياً. وفي ما يتعلق بانتشار الأمراض، بلغ متوسط العدد السنوي للاصابات المسجلة خلال الفترة 1995ـ2000، حسبما أوردته مديرية الطب الوقائي في وزارة الصحة، 529 إصابة بالزحار (الديزنطاريا) و 287 إصابة بالتهاب الكبد "أ" و809 إصابات بالتيفوئيد والباراتيفوئيد.

كلفة أمراض ناتجة عن تلوث المياه في لبنان

المرض	عدد الاصابات المبلغ عنها سنوياً	كلفة كل حالة (بالدولار)	الكلفة الاجمالية (بالدولار)
زحار (ديزنطاريا)	557,566ـ134,366	1,054ـ254	557,566ـ134,366
التهاب الكبد "أ"	529	1,822ـ389	522,914ـ111,643
تيفوئيد	287	1,958ـ454	1,584,022ـ367,286
المجموع	809		2,664,502ـ613,295
% من الناتج المحلي الاجمالي			%0,02ـ0,003

المصدر: "تقييم اجتماعي-اقتصادي لنوعية مياه الشرب في لبنان من قاعدة صحية". (م. فاضل، ر. مارون، ل. سمرجيان، ح. حراجلي، دائرة الهندسة المدنية والبيئية، الجامعة الأميركية في بيروت، 2003).

يقول الدكتور معتصم الفاضل ان دراسة فريقه "أظهرت ان الكلفة الصحية المباشرة التي يتكبدها المجتمع اللبناني نتيجة الاصابات المبلغ عنها التي لها علاقة بالمياه تقدر بين 613,295 و2,664,502 دولار"، لافتاً الى أن "هذا تقدير متحفظ للتكاليف الحقيقية، لانه يستثني قيمة الألم والمعاناة والتعديل السلوكي والآثار الجانبية للأدوية".

استيراد مياه "غير منظورة"

يستهلك القطاع الزراعي في لبنان 70 ـ 80 في المئة من المياه المتوافرة، في حين يستهلك القطاع الصناعي نحو 8 ـ 12 في المئة والقطاع المدني 8 ـ 12 في المئة. وهناك أكثر من 10 آلاف بئر غير مرخصة تستخدم في الزراعة، ولا أسعار للمياه ولا عدادات للآبار ولا ترشيد للري، في حين يمكن اعتماد أساليب حديثة كالري الرذّاذ أو بالتنقيط ذي الكفاءة العالية. وكانت نتيجة هذه العشوائية ضخ المياه الجوفية من أعماق تزيد على 250 متراً، في ظاهرة تتجلى بأبشع صورها في البقاع، حيث كان الماء في الماضي ينبثق من حفرة ضحلة حيثما نبشت الأرض، فازداد عمق المياه الجوفية من بضعة أمتار في الخمسينات الى أكثر من 300 متر حالياً.

وفي منطقة سد القاسمية، حيث كانت المياه بمثابة المجانية، يسحب المزارعون نحو 20 ألف متر مكعب للهكتار سنوياً. وقد دلت الدراسات على أن لا لزوم لأكثر من 6 آلاف متر مكعب للهكتار. واليوم يقدم مشروع الليطاني حوافز للمزارعين الذين يروون بأقل من 12 ألف متر مكعب للهكتار، في شكل تخفيضات على رسوم الماء أو مساعدات لشراء آلات ري حديثة.

يقول الدكتور موسى نعمه: "اللبناني يعتبر الماء شيئاً مجانياً. لماذا لا يتم تسعير الماء مثلما تسعَّر الكهرباء؟ فتعطى الكمية اللازمة بسعر مخفض، وكلما ازداد المصروف أصبح الماء أغلى. هكذا، مثلما يدفع المواطن تصاعدياً على كيلوواط الكهرباء، يدفع تصاعدياً على المتر المكعب من الماء. على سبيل المثال، يحتاج المزارع الى 6000 متر مكعب لري هكتار الليمون، فاذا زاد استهلاكه على هذا المعدل تضاعفت تسعيرة الماء مرتين أو ثلاث مرات".

في دراسة جديدة للدكتور نعمه، أن اللبناني اذا أكل وفق الهرم الغذائي الأميركي (مثلاً: حصتان ألبان يومياً، 2 لحوم، 2 بقول، 4 خضر وفواكه، 2 قمح وألياف، 0,5 زيوت، 0,5 دهون)، فهو يستهلك 0,9 متر مكعب (900 ليتر) من الماء يومياً، هي الكمية التي يحتاجها انتاج هذه المأكولات، علماً أن اللبناني "يأكل" مياهاً أكثر لأنه يرمي قسماً من الطعام. وفي حساب بسيط: اذا اعتبرنا أن للمياه

الهاطلة من السماء كفاءة إنتاجية (من المطر الى المائدة) بنسبة 20 في المئة، كما في البلدان المتقدمة، فهذا يعني أن كل فرد يحتاج الى 4,5 متر مكعب (4500 ليتر) يومياً لتأمين طعامه (0,9 ÷ 20%). وفي وجود نحو 4 ملايين مقيم، فان انتاج طعامهم اليومي يستهلك 18 مليون متر مكعب في اليوم، أي 6570 مليون متر مكعب في السنة. واذا كان لبنان يتلقى ما معدله 8600 مليون متر مكعب من مياه المطر سنوياً، فهذا يعني أنه مجبر على استيراد الأغذية.

ولكن لا خطة زراعية في لبنان لتشجيع المحاصيل الكفوءة مائياً. في الحسابات العلمية، يستهلك إنتاج كيلوغرام من لحم البقر 27 متراً مكعباً من الماء، ليباع بنحو 6000 ليرة لبنانية (4 دولارات). أي إن مردود المتر المكعب هو 200 ليرة. وفي المقابل، فان انتاج كيلوغرام من البندورة (الطماطم) يستهلك 0,2 متر مكعب. أي ان كمية 27 متراً مكعباً تكفي لانتاج 135 كيلوغراماً من البندورة تغلّ 27,000 ليرة لبنانية (18 دولاراً) لو بيع الكيلوغرام بـ200 ليرة فقط.

ثمة نظرية جديدة مطروحة عالمياً يتمنى نعمه أخذها في الاعتبار، هي استيراد المياه غير المنظورة (virtual water)، أي زرع محاصيل ذات مردود اقتصادي عالٍ للوحدة المائية واستيراد الحاجات الغذائية الباقية (بكلام آخر: استيراد الماء غير المنظور). وهو يطمئن المواطن اللبناني الى أن "لا خوف على احتياجاته المائية للشرب، ولكن اذا استعملت المياه للزراعة فلن تكفي الآن ولا في المستقبل".

كذلك يجب ترشيد الاستهلاك الصناعي، وإلزام المصانع بتنقية مياهها العادمة واعادة استعمالها منعاً لتلوث النهر أو الساقية التي تصب فيها. وضروري أيضاً ترشيد الاستهلاك المدني وتوعية المواطن الى أن الماء ليس سلعة مجانية، وهذا لا يجدي الا بتسعير الماء وفقاً للاستهلاك.

سدود صغيرة أجدى من سد كبير

لا خطة مائية في لبنان منذ العام 1948، عندما وضع المهندس ابراهيم عبدالعال خطة شاملة بعيدة النظر لم ينفذ منها الا سد القرعون على نهر الليطاني الذي تبلغ سعته 220 مليون متر مكعب. وهو مشروع ناجح لأن موقعه مسطح بين سلسلتي جبال لبنان الشرقية والغربية. وهناك خطط مجزأة لسدود كبيرة تم تنفيذ بعضها بتكاليف كبيرة لم تثبت جدواها. فجغرافية لبنان تحكم بخلاف ما يرتجى أحياناً كثيرة، لأن السفوح الغربية التي تتلقى معظم الأمطار هي شديدة الانحدار وقصيرة، والأرض كلسية مشققة لا تحفظ المياه السطحية، وكلفة بناء

السدود الكبيرة هي غالباً غير مجزية اقتصادياً. على سبيل المثال، تبلغ كلفة سد شبروح في أعالي كسروان 45 مليون دولار، وسعته التخزينية 8 ملايين متر مكعب من مياه الشرب. أي ان الكلفة الأولية للمتر المكعب ستكون 5,6 دولارات (تتناقص بالطبع بعد السنة الاولى من انجازه). أما سد العاصي الذي يبنى في موقع مسطح بكلفة 67 مليون دولار وبطاقة استيعابية تبلغ 64 مليون متر مكعب لري 6665 هكتاراً، فسوف تبلغ الكلفة الأولية للمتر المكعب فيه نحو دولار. وبالمقارنة، فان تحلية مياه البحر تكلف أقل من دولار للمتر المكعب.

ويطرح الدكتور موسى نعمه بديلاً يعتبره أجدى كثيراً من السدود الكبيرة، هو بناء برك جبلية وسدود صغيرة مدرجة على الأنهر، تنفذها البلديات بكلفة أقل نسبياً وخلال مدة قصيرة، فتسقي القرى والبلدات وتغذي المياه الجوفية. وربما أتاحت إنتاج كهرباء محلية ترفد الشبكة العامة وتخفف من استهلاك الوقود المستورد. ومن النماذج الناجحة بركة أنان في قضاء جزين.

وقد وضعت وزارة المياه والطاقة خطة لعشر سنوات (2000ـ2009) من أهدافها تأمين موارد مائية اضافية "بالتركيز على التخزين السطحي والجوفي"، عبر بناء السدود واعادة حقن المياه في الأحواض الجوفية، لري مساحة زراعية أكبر وتأمين الحاجات المائية الصناعية والمنزلية لأعداد متزايدة من السكان. ويقول الدكتور فادي قمير ان الخطة تبيّن "اننا حالياً متخلفون جداً في مجال السيطرة على قسم مقبول من المياه الهاطلة على أرضنا، فتذهب المياه هدراً، ويبدو، لبنان وكأنه يعوم على بحر من المياه فيستقطب الأنظار الدولية التي لا تتقبل هذا الوضع في ظل حاجة الدول الى المياه، بينما في الحقيقة لبنان في أمس الحاجة الى مياهه". كلفة الخطة نحو 1,5 مليار دولار، سيخصص معظمها لبناء سدود كبيرة.

لكن ثمة معارضين لمشروع السدود الكبيرة. ويرى المهندس سليم مقصود، المستشار لدى شركة دار الهندسة، أن الأولوية يجب أن تعطى لتغذية الأحواض الجوفية، فهي أقل كلفة ولا تقتضي استملاك الاراضي المنتجة لأن المستوعبات موجودة أصلاً. والسدود تغير البيئة الطبيعية، وتحتاج الى صيانة دائمة والا تكدس فيها الطمي. ومياهها مفتوحة للتبخر ومعرضة للتسرب الى جوف الأرض، وهي غالباً ملوثة كما الأنهار التي تتدفق منها. أما المياه المحقونة في جوف الأرض فلا تتعرض للتبخر، وتخضع لعملية تنقية طبيعية. يقول مقصود: "لدينا قدرة تخزينية جوفية تبلغ 1000 مليون متر مكعب، في حين تقتصر إمكانات التخزين السطحي على نصف هذه الكمية. وتبلغ السعة الاجمالية لأهم 17 سداً في الخطة العشرية 626 مليون متر مكعب".

من تقنيات تغذية المياه الجوفية، التي ينادي بها كثير من الاختصاصيين، "آبار الحقن" التي تحقن فيها المياه المعالجة في فصل الشتاء، بما فيها مياه الطرقات التي تتحول أنهاراً في غياب المصارف والبنى التحتية الملائمة. لكن هذه الطريقة تقتضي انشاء محطات لتنقية مياه الصرف. وقد بدأ تنفيذ مشاريع لآبار الحقن في الدامور والحدث.

ويميل مقصود الى حل أبسط وأرخص، هو تعديل أرضية مجاري الأنهر والجداول ببناء سلسلة من الحواجز الموقتة المتحركة على القاع. هذه الحواجز تبطئ الجريان في الشتاء، اذ تبسط المياه على كامل عرض النهر مما يسمح بتسرب كمية أكبر منها الى التربة والطبقات الجوفية. لكن أحد العوائق التي تحول دون اعتماد هذا الحل، يقول مقصود، هو أن "لا سلطة للدولة على مجاري الأنهر، ولن تستطيع اقامة حواجز عليها لأن معظم الضفاف محتلة. فهناك أشخاص يستخدمون الاراضي المتاخمة للنهر بطريقة غير شرعية حيث يفترض أن تتدفق المياه في سنوات الفيضان". ويضيف: "انهم يبنون المقاهي، ويستغلون الارض للزراعة، وعندما يفيض النهر ويأخذ كل شيء يطالبون بتعويضات. لكنهم في الواقع يحتلون أرض فيضان النهر، وهي ملك عام".

ويتفق الدكتور موسى نعمه مع مقصود على جدوى السدود الصغيرة. ويقترح طريقة عملية وغير مكلفة لتغذية المياه الجوفية والتخلص من الملوحة في المنطقة الساحلية، هي "وضع قانون يلزم كل من يملك بئراً في بنايته أن يحوّل اليها مياه السطح التي تصبح نظيفة بعد الشتوة الأولى، مع وضع "فوّاشة" لوقف التلقي في حال الامتلاء. فهذا يساهم في تغذية المياه الجوفية، ويضمن التخلص من الملوحة باعتبار أن كل متر عمقاً من المياه العذبة يدفع المياه المالحة 40 متراً. ثم إن هذه الطريقة تحول دون غرق الطرقات".

ينابيع بحرية

قدّر مسح حراري لمصادر المياه العذبة على الشاطئ اللبناني وجود نحو 650 مليون متر مكعب من المياه المنبثقة سنوياً. "وهي ثروة لا تستغل على المستوى الرسمي حتى الآن"، وفق ما جاء في المسح الذي أجراه عام 2002 فريق عمل من المجلس الوطني للبحوث العلمية عبر مركزه للاستشعار عن بعد. وقد استطاع الفريق ان يحصي نحو 60 ينبوعاً للمياه العذبة على الشاطئ، بعضها داخل البحر على بعد 700 إلى 800 متر.

"خُوّة" موحدة

تم اقتراح ثلاثة خيارات لتمويل الخطة العشرية هي: موازنة الخزينة، والمنح والقروض، وعقود الانشاء والتشغيل وتحويل الملكية (BOT). فقرر مجلس الوزراء اختيار العقود، وهو في طور تحضير قانون لها. ويرى الدكتور فادي قمير أن عقود الـBOT ستعتمد لمشاريع تجتذب القطاع الخاص، مثل السدود التي تدر أرباحاً (بخلاف حقن المياه في الأرض) ومنها سدود جنه والبارد والبترون وبسري والمرحلة الثانية من مشروع سد العاصي. وكلها ستولد كهرباء يمكن بيعها اضافة الى المياه.

في ظل تدني جودة الخدمة وضعف الجباية وقدرة القطاع العام على تسيير مؤسسات المياه والصرف الصحي ادارياً وفنياً، يقول الخبير الاستشاري الأميركي فيليب جيانتريس ان الخصخصة مفيدة في قطاع المياه، "خصوصاً لأن الثقة بالادارة ضرورية لتأمين التمويل الذي يأتي عادة في شكل قرض من الخارج". لكنه لا يرى وجوب خصخصة هذا القطاع كلياً، "لأن المياه ثروة وطنية يجب أن تبقى بين يدي الدولة التي يمكنها أن تلعب دور "المايسترو" الذي يوزع المهمات ويمسك بزمام الأمور".

لكن أي خطة لن تجدي ولن تستقطب مستثمرين ما لم يتم إصلاح نظام التسعير. فالقطاع الخاص يريد أن يسترد أمواله وأن يربح لاحقاً ليدخل قطاع المياه. غير أن جميع المشتركين يدفعون حالياً رسماً سنوياً موحداً للماء هو 220 ألف ليرة لبنانية (150 دولاراً). فلا بد من فرض تسعيرة على أساس الكمية المستهلكة لكي تكون مشاريع السدود مربحة. وهذا ليس بالأمر السهل، فباستثناء منطقة صيدا، لا وجود لعدادات في بيوت المشتركين لقياس الاستهلاك والدفع على أساس الكمية. ويعتبر رئيس مجلس ادارة مؤسسة مياه لبنان الجنوبي المهندس أحمد نظام أن الاشتراك الموحد المعتمد حالياً هو "خوة" اعتباطية. وقال أن المستهلكين في صيدا بدأوا يدفعون ثمن استهلاكهم منذ العام 2004، وفق ما تسجله العدادات.

وفي بادرة نموذجية جديرة بالاقتداء، تحضّر مؤسسة مياه لبنان الجنوبي مخططاً توجيهياً للمياه العذبة ومياه الصرف الصحي في نطاقها. وهي تضم مصالح مياه صيدا وصور وجبل عامل ونبع الطاسة، وتغطي مساحة 2130 كيلومتراً مربعاً أي أكثر من خُمس مساحة لبنان. ومن أهم أهدافها الاستراتيجية تخفيض كمية المياه غير المحتسبة الى أقل من 20 في المئة سنة 2008، بتقليص الهدر الاداري الى أقل من 5 في المئة والهدر الفني الى أقل من 15 في المئة. ترافق

ذلك زيادة نسبة الجباية الى 90 في المئة. يقول نظام: "في نهاية 2008، سيتم تأمين خدمات ايصال المياه الى المشتركين بالكمية المكتتب بها، أي 175 ليتراً في اليوم للفرد الواحد وبالضغط المناسب لمدة 24 ساعة يومياً".

في هذا الاطار، يقول خبراء ان فرض نظام العدادات لن يكون عادلاً ما لم تتوافر المياه بلا انقطاع، لأن الهواء يدفع مروحة العداد اذا انقطعت المياه، فيسجل مصروفاً لم يُصرف قد يبلغ 10 في المئة من الفاتورة.

ذهب لبنان أبيض

عام 2002، كاد ضخ لبنان لجزء من حصته في مياه الوزاني يؤدي إلى مواجهة اقليمية. غير أن المعالجة العلمية الرصينة لهذا الملف، من خلال التقرير الدقيق الذي قدمه لبنان حول نطاق خدمة مجرى الحاصباني (Position Report: Service Area of Hasbani Water course) أدت الى حصوله على دعم دولي في موقفه. وساعد في تهدئة المسألة أن موسم الشتاء كان سخياً في السنتين السابقتين، فارتفع مستوى بحيرة طبريا إلى أعلى نسبة له خلال العقود الأخيرة، ولم تبرز أية مضاعفات من ضخ كمية المياه القليلة. وتجري الاستعدادات الآن لضخ كمية إضافية لخدمة بعض قرى جنوب لبنان.

ومع أن القانون الدولي يمنح لبنان الحق في ثروته المائية، إلا أن اهدارها يشكل حلقة ضعيفة. فلا بد من إرادة سياسية لاقامة برامج جدية على مدى لبنان لاستغلال ثروته المائية ووقف هدرها في البحر.

في شباط (فبراير) 2003 و2004، اضطر المسؤولون الى فتح مسارب بحيرة القرعون على مجرى نهر الليطاني للتخلص من 3 ملايين متر مكعب من المياه يومياً وتجنب فيضان البحيرة.

آلاف ملايين الأمتار المكعبة من مياه لبنان تذهب هدراً للبحر والتلوث، في منطقة جافة وفي عالم أصبحت تعتبر فيه المياه سلعة أهم من النفط.

واعتبر الممثل الشخصي (السابق) للأمين العام للأمم المتحدة في جنوب لبنان ستيفان ديميستورا أن "المياه، مع الطاقة البشرية، أهم ثروتين يملكهما لبنان". مضيفاً: "ليس في لبنان مصادر للنفط أو المعادن حتى الآن، وأهم ما يملك وما يميزه عن بقية المنطقة طاقة بشرية نشيطة وخلاّقة هي بمثابة الذهب الأصفر، ومورد المياه وهو بمثابة الذهب الأبيض". ويرى ديميستورا أن "المياه في عصرنا الحاضر أهم من النفط. فالنفط يمكن استبداله بمصادر الطاقة المتجددة كالشمس والرياح وحتى الطاقة النووية، أما الماء فلا يمكن استبداله

بغير الماء". ويؤكد أن خطر النزاعات المسلحة في المستقبل سيكون بسبب المياه، كما كان النفط مصدر نزاعات في العقود الماضية. ويختم بنصيحة واحدة للبنان: "بدل فتات المشاريع الصغيرة الآنية الفائدة، يجب توحيد جهود التنمية في مشروع كبير لاستغلال مياه لبنان وحفظها ومنع إهدارها".

فهل يكون في هذا رسالة إلى المنظمات الدولية والبنك الدولي والاتحاد الأوروبي، للعمل على مساعدة لبنان في مشروع مائي كبير، بدل هدر القروض والهبات في برامج صغيرة متفرقة؟

البيئة
تحت الاحتلال

اتخذت سلطات الاحتلال من «الحفاظ على أمن دولة اسرائيل» ذريعة لاباحة وسائلها غير المشروعة في إحكام سيطرتها على الأراضي الفلسطينية. وهي تتبع منهجية مخططة تستهدف اغتيال الأرض في موازاة اغتيال البشر، لعل هذه الأرض تصبح غير صالحة حتى لاقامة دويلة فلسطينية.

في شباط (فبراير) 2003، أصدرت الأمم المتحدة أول وثيقة حول الانتهاكات الاسرائيلية لبيئة فلسطين. وهنا تحقيق ميداني عن هذه الانتهاكات.

اغتيال بيئة فلسطين

العمل الدولي لانقاذ بيئة الاراضي الفلسطينية المحتلة أعطي اشارة الانطلاق في ختام اجتماع المجلس التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) في شباط (فبراير) 2003. فقد صادق وزراء بيئة دول العالم، بالاجماع، على توصيات تقرير عن الوضع البيئي في الاراضي الفلسطينية المحتلة، أعدته بعثة لتقصي الحقائق من «يونيب» زارت المنطقة في تشرين الأول (اكتوبر) 2002.

أفاد التقرير أن «المشاكل البيئية المخيفة الناجمة عن النزاع تزيد الضغوط البيئية الحالية سوءاً». ودان الانتهاكات الاسرائيلية للبيئة الفلسطينية، خصوصاً من حيث دفن المواد السامة والمشعة في مناطق آهلة، واستخدام قذائف صاروخية ومدفعية تحتوي على اليورانيوم المنضَّب، وتدمير البنى التحتية ومحطات معالجة المياه العادمة. ودعا الحكومات والمنظمات الدولية الى «دعم اعادة تأهيل البيئة وإعمار بنيتها التحتية المتضررة، ومساعدة السلطات المعنية في تلبية الحاجات البيئية الملحة في الاراضي الفلسطينية المحتلة».

هذا التقرير هو أول وثيقة دولية تصدر عن الأمم المتحدة حول أوضاع البيئة في فلسطين وانتهاكات الاحتلال الاسرائيلي لها. وقال كلاوس توبفر المدير التنفيذي لـ«يونيب»: «ان التقييم الواضح الذي انتهت اليه حكومات العالم يفيد بأن الوضع في الاراضي الفلسطينية المحتلة يدعو حقاً الى القلق». وأبدى استعداد البرنامج للعمل مع الفرقاء المعنيين على تنفيذ التوصيات التي تم إقرارها دولياً.

واعتبر الدكتور يوسف أبو صفية، رئيس سلطة جودة البيئة الفلسطينية، أن التقرير يحمل إدانة كاملة للحكومة الاسرائيلية، الأمر الذي يفتح المجال أمام الفلسطينيين لرفع دعوى قضائية عليها ومطالبتها بتعويضات مالية ضخمة.

ممارسات اسرائيلية خلال الانتفاضة

«مع انتقالنا الى القرن الحادي والعشرين، تصبح الرابطة بين الأمن والبيئة أكثر وضوحاً». هذا الكلام لوزير الخارجية الأميركي الأسبق وارن كريستوفر

إشارة الى أن الحروب لم تعد مجرد قصف بالمدفعية والطائرات وإحصاء للقتلى والجرحى، بل بات ممكناً شن حرب يومية من دون استعمال الأدوات العسكرية التقليدية. فهناك حرب الأمراض، وحرب النفايات، وحرب المياه، وحرب تدمير المحاصيل الزراعية، وحرب مصادرة الاراضي. بل ربما كانت حرب الجرافات بمثل قسوة حرب الدبابات والصواريخ.

شهدت المناطق الفلسطينية انتفاضة منذ أعوام، تقابلها حرب اسرائيلية على الانسان والبيئة. والهجوم الاسرائيلي الشرس يستهدف الفلسطينيين في مقومات عيشهم. فاذا تلوث الهواء الذي يتنشقونه والمياه التي يشربونها والزراعات التي يأكلونها، ازدادت عليهم وطأة الحصار والاعتقال والتدمير. وهكذا لم يعد الضحايا هم فقط القتلى والجرحى والأسرى، بل كل الفلسطينيين في تلك الأرض.

سياسة تشديد الحصار والاغلاق المفروضة على الاراضي الفلسطينية، وتعطيل عمليات البناء والتنمية، أسفرا عن مشاكل بيئية خطيرة، خصوصاً في ما يتعلق بادارة النفايات الصلبة والكيميائية وتصريف المياه المبتذلة ونقص مصادر المياه وتلوث الهواء. وللحديث عن هذه المشاكل، لا بد أولاً من التذكير بالواقع الجغرافي والسياسي للمناطق الفلسطينية. ذلك أن العدوان البيئي هو ترجمة عملية لسياسات المصادرة واقامة المستوطنات والقواعد العسكرية والمناطق الصناعية، وصولاً الى خطة الفصل والعزل التي وضعها رئيس الوزراء الاسرائيلي أرييل شارون.

تقطيع الأوصال

تُحكم اسرائيل قبضتها على المناطق المصنفة «ج». فتسيطر بشكل كامل على الأمن والأراضي والمصادر الطبيعية في **3461** كيلومتراً مربعاً من الضفة الغربية، أي **61,1** في المئة من مساحتها البالغة **5661** كيلومتراً مربعاً، وفي **88,7** كيلومتراً مربعاً من قطاع غزة، أي نحو **24,5** في المئة من مساحته البالغة **362** كيلومتراً مربعاً.

وتخضع المناطق المصنفة «ب» للسلطة الفلسطينية إدارياً، بينما تنفرد اسرائيل بإدارتها أمنياً، مسيطرة فعلياً على **1200** كيلومتر مربع هي **21,2** في المئة من مساحة الضفة الغربية. وتقتصر السيادة الفلسطينية الكاملة على المناطق المصنفة «أ» والتي تغطي **17,7** في المئة من الضفة الغربية و**75,5** في المئة من قطاع غزة. غير أن هذه المناطق تعرضت مراراً لاجتياحات وحصارات قاسية.

هذا التقسيم يعزل الفلسطينيين في جزر أمنية مطوقة بإحكام. فقراهم ومدنهم باتت تقتصر على 6,5 في المئة من مساحة الضفة الغربية، وعلى 13,9 في المئة من مساحة قطاع غزة.

سياسة تطويق المجتمعات السكنية الفلسطينية وحصر نموها، لا بل خنقها ضمن رقع جغرافية ضيقة، تعود الى العام 1968 حين جمدت السلطات الاسرائيلية عمليات تسجيل الاراضي فأفقدت سكانها الفلسطينيين حقهم في تثبيت ملكيتها تمهيداً لمصادرتها . وحرمتهم تالياً من استخدامها باعتبارها ضمن ملكية الدولة، أو «أراضي خضراء» تحوّل كثير منها في ما بعد مستوطنات ومناطق صناعية وقواعد عسكرية، أو استخدم لشق طرق التفافية لربط المستوطنات القائمة على أراضي الفلسطينيين بعضها ببعض

أول وثيقة للأمم المتحدة حول الانتهاكات الاسرائيلية لبيئة فلسطين

في شباط (فبراير) 2002، خلال انعقاد المنتدى البيئي الوزاري العالمي في قرطاجنة (كولومبيا)، طلبت حكومات العالم من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (يونيب) إعداد تقرير عن أوضاع البيئة في الاراضي الفلسطينية المحتلة. فشكل البرنامج بعثة لتقصي الحقائق ضمت ثمانية خبراء ذوي مؤهلات عالية، برئاسة بيكا هفيستو وزير البيئة الفنلندي السابق الذي يرئس قسم تقييم آثار النزاعات في «يونيب».

زارت البعثة المنطقة بين 1 و11 تشرين الأول (اكتوبر) 2002، وأعدت تقريراً مفصلاً تضمن الانتهاكات الاسرائيلية لبيئة فلسطين و136 توصية لحمايتها واعادة تأهيلها. وتمت المصادقة عليه دولياً بالاجماع في المنتدى البيئي الوزاري في نيروبي الذي رافق اجتماع المجلس التنفيذي لـ«يونيب» في شباط (فبراير) 2003.

التوصية الرئيسية كانت بابقاء البيئة خارج النزاع. فقد وجدت البعثة أن الاحتلال وسياسة الاغلاق ومنع التجول والغارات الاسرائيلية كانت لها آثار «مخيفة» و«تنذر بالخطر»، ليس على البيئة فقط وانما أيضاً على صحة الانسان. ومن المسائل المتعلقة بالنزاع تجريف الاراضي، ومنع نقل النفايات، وتدمير البنية التحتية. ومن الاضرار الأطول أجلاً تلوث المياه الجوفية، وتعطيل الادارة الصحيحة للنفايات، ونواقص التشريع البيئي.

أثار التقرير «مخاوف جدية» من نوعية مياه الشرب وتلوث الأحواض الجوفية من مياه الصرف والردميات والنفايات الخطرة. وأوصى بتقوية قدرات مصلحة المياه الفلسطينية، لأن نوعية المياه تتدهور بسرعة مما يستدعي عملاً فورياً

وباسرائيل. في الضفة الغربية، يبلغ طول هذه الطرق حوالى 350 كيلومتراً، وتلك المقترح إنشاؤها 535 كيلومتراً. وفوق ذلك، يقتطع 50 الى 70 متراً على كل جانب من الطريق كمنطقة يُحظر فيها البناء او أي نشاط اقتصادي. وهكذا، أدى شق الطرق الالتفافية الى مصادرة وتدمير 52 كيلومتراً مربعاً، وسيصادر لشق الطرق المقترحة 80 كيلومتراً مربعاً أخرى.

وشهدت فترة الانتفاضة توسعاً ملحوظاً في النشاط الاستيطاني الذي افترس خلال 2001 ـ 2002 حوالى 133 ألف دونم (الدونم 1000 متر مربع). ووفق بيانات معهد الأبحاث التطبيقية (أريج)، وُسعت مستوطنات الضفة الغربية في هذه الفترة حوالى 112 ألف دونم، وأنشئت 24 مستوطنة جديدة، وثمة 113 بؤرة استيطانية ستتحول مستقبلاً مستوطنات دائمة. قطّعت هذه

لاصلاح واعادة تأهيل الشبكات المسربة والمتضررة التي تسبب تلوثاً خطيراً لاختلاطها بالمياه المبتذلة والنفايات. واعتبر محطة معالجة مياه الصرف في بيت لاهيا وبحيرة المياه الآسنة التابعة لها إحدى «النقاط الساخنة» الرئيسية التي تستدعي حلاً، مشدداً على أن إنشاء شبكات مجارير ومحطات لمعالجة مياه الصرف «يجب أن يحظى بالأولوية القصوى». ودعا الى إغلاق 18 مجروراً تصب على شواطئ غزة، والاسراع في إجراء دراسات حول المواقع الصناعية التي تنتج نفايات سامة شديدة الخطورة. وسجّل حاجة ملحة الى مصادر جديدة للمياه العذبة، موصياً باقامة مشاريع تحلية لمياه البحر. ومن التوصيات الـ136 التي تضمنها أيضاً: اقامة سلطات خاصة بادارة النفايات الصلبة، والعمل على حماية البحر الميت بما في ذلك امكانية إعلانه موقعاً تراثياً عالمياً، والوقف الفوري لصيد الطيور المهاجرة على ساحل غزة، وتعزيز جهود المحافظة على المناطق المحمية مثل وادي غزة.

وخلص التقرير الى أن المشكلة سياسية، وأن «كثيراً من الحلول البيئية للمدى الطويل لا يمكن أن تصبح حقيقة من دون حل سلمي للمنطقة». لكنه أكد أن كل الاجراءات لتحسين الوضع حالياً تعتمد على تخفيف القيود المفروضة على التنقلات داخل المنطقة، مثل منع التجول وقطع الطرق وتقييد الحصول على قطع الغيار والمعدات الجديدة والمستعملة، «فمن دون هذه الاجراءات، سيكون أي تحسين للوضع صعباً للغاية».

الأجسام الدخيلة وحدة الضفة الغربية الى 64 منطقة منعزلة، وقطاع غزة الى ثلاث مناطق.

ترك ذلك ندوباً عميقة في الجسم الفلسطيني النازف، في انتهاك اسرائيلي واضح للمواثيق والأعراف الدولية وللاتفاقات المبرمة مع السلطة الفلسطينية. فعلى سبيل المثال لا الحصر، جاء في بنود اتفاقية واشنطن التي وقعها الجانبان في 28 أيلول (سبتمبر) 1995 أن «كل طرف سيعمل لحماية البيئة ولا يتسبب بأي أخطار بيئية تشمل الأرض والمياه والهواء»، وأن «كل طرف سيأخذ الاجراءات الضرورية للحؤول دون تسرب المياه العادمة أو أي نفايات سائلة الى الموارد المائية وشبكات المياه والأنهار ومستجمعات المياه»، وأن «الجانبين سيتعاونان في تطبيق سبل لمنع الضجيج وانتشار الغبار والأضرار الأخرى التي قد تنجم من اقتلاع الصخور».

هذا ما ادعت اسرائيل التزامها به، ولكن ما الذي يحدث فعلاً؟

جرف الاراضي واقتلاع الاشجار

الاراضي الفلسطينية التي تنجو من المصادرة تذهب ضحية التجريف. واستناداً الى تقديرات وزارة الزراعة الفلسطينية، دمرت الجرافات الاسرائيلية خلال السنة الأولى من الانتفاضة 30 ألف دونم من الاراضي المعدة للزراعة و1283 دونماً من الاراضي المزروعة. واقتلعت ما لا يقل عن 684091 شجرة بين 28/9/2000 يوم بدء الانتفاضة و31/8/2002.

واشتدت هذه الظاهرة في الضفة الغربية مع بدء تنفيذ المرحلة الأولى من خطة «الجدار الفاصل» بين الفلسطينيين والاسرائيليين الذي سيبلغ طوله نحو 700 كيلومتر ضمن «خطة الفصل الأمنية». وهو سيبتلع 20,2 في المئة من محافظة قلقيلية الواقعة على حوض المياه الجوفي الغربي. وذهبت أراض زراعية شاسعة في قطاع غزة ضحية مخطط ربط مستعمرة نتساريم باسرائيل، وأخرى في بيت حانون لقربها من الحزام الأمني الاسرائيلي.

ركز العدوان الاسرائيلي على أشجار الزيتون الخيّرة التي تُغني المائدة العربية وتقدم لاصحابها دخلاً من خلال صناعتي الزيت والصابون. والمفارقة أن هذه الشجرة، وهي رمز للسلام والصحة والرخاء في الديانات السماوية الثلاث، بما فيها اليهودية، تدفع ثمن ما تمثل.

والاستخدام الاسرائيلي المفرط للسلاح يروع الحيوانات أيضاً. ويروي مراقبون لمسارات الطيور المهاجرة أن العديد من أنواعها لم يعد يمر في السماء

الفلسطينية. وأفادت بلدية الخليل أن الجنود الاسرائيليين يقتلون القطط والكلاب عمداً، وتترك جيفها تتحلل في الطرقات والأزقة بعد منع عمال النظافة من رفعها.

مياه الشرب والري والصرف

حملت وكالات الأنباء قصصاً عن تشوّق عائلات فلسطينية الى شربة ماء نقية بينما يلهو أولاد المستوطنين اليهود في برك السباحة المعبأة بمياه الفلسطينيين. هذه الروايات ليست مبالغاً فيها، اذ تحتكر اسرائيل 80 في المئة من مصادر المياه الجوفية الفلسطينية. وهي لا تزود الفلسطينيين الا 15 مليون متر مكعب سنوياً من المياه الصالحة للشرب، منتهكة بذلك اتفاق أوسلو الذي «يضمن» حصولهم على 28,6 مليون متر مكعب.

ونتيجة لسياسة الحصار، يصعب نقل المياه بالصهاريج الى 240 قرية غير مربوطة بشبكة المياه. وهناك 350 ألف فلسطيني في الضفة الغربية حرمهم الحصار من شراء مياه الصهاريج، إذ باتت كميات أقل تصل اليهم وبثمن مرتفع. وعانى سكان بيت لحم، على سبيل المثال، ما يمكن تسميته جوعاً مائياً، إذ قلصت شركة «ميكروت» الاسرائيلية تزويدهم المياه من 2000 متر مكعب في الساعة الى 200 فقط. وكما قضى الجدار الفاصل على أراض زراعية في قلقيلية، فإنه سيعزل 15 بئراً فلسطينية هناك عن مستخدميها، وهذا سيؤدي تالياً الى شح مياه الري وتقليص حجم الاراضي الممكن زراعتها.

وفي الحديث المائي، نكب قطاع تصريف المياه العادمة بأضرار فادحة في بنيته التحتية، وقصفت محطات المعالجة القائمة. وتجد المياه العادمة

انتشار الفلسطينيين في العالم

قدر الجهاز المركزي للإحصاء في رام الله عدد الفلسطينيين في العالم في بداية عام 2003 بنحو 9,3 ملايين، منهم 3,6 ملايين في الاراضي الفلسطينية. ويعيش 2,3 مليون في الضفة الغربية يمثلون 63,5 في المئة من سكان الداخل، و1,3 مليون في قطاع غزة أي 36,5 في المئة. أما فلسطينيو الخارج فيتوزعون كالآتي: مليون في اسرائيل، 2,7 مليون في الأردن، 423 ألفاً في سورية، 403 آلاف في لبنان، 60 ألفاً في مصر، 578 ألفاً في بقية الدول العربية، 232 ألفاً في الولايات المتحدة، 295 ألفاً في الدول الاجنبية الاخرى.

الاسرائيلية طريقها الى المناطق الفلسطينية. ففي آذار (مارس) 2001، تلقى وادي غزة 30 ألف متر مكعب من المياه المبتذلة الاسرائيلية التي هددت بتلويث خزان المياه الجوفية وتدهور التنوع الاحيائي في المنطقة. وبعد شهر، تكرر السيناريو ذاته في خنادق حُفرت على الطريق القديمة بين نابلس وعورتا.

وارتكبت مستعمرة ناحال عوز عام 2001 جريمة بيئية استهدفت المنطقة الممتدة من شرق مدينة غزة الى بيت حانون، إذ صبت فيها 3,5 ملايين متر مكعب من المخلفات السائلة الملوثة، مما أدى الى انجراف مساحات واسعة من الاراضي الزراعية وتلوث التربة ونفوق أعداد كبيرة من الحيوانات. وتتعرض الأراضي الزراعية في محافظة سلفيت باستمرار لعدوان المياه العادمة التي تخلفها مستعمرة أرئيل المقامة على أراضيها، علماً أنها تقع في مناطق تغذية الحوض الجوفي الغربي.

مكبات فلسطينية لنفايات إسرائيلية

نتيجة سياسة الحصار والعزل، تواجه السلطات المحلية في المدن والقرى الفلسطينية صعوبة كبيرة في جمع النفايات ونقلها الى المكبات التي تقع غالباً خارج حدود التجمعات السكانية. وكثيراً ما يتعرض عمال البلديات والمتطوعون للنيران الاسرائيلية لدى محاولتهم رفع النفايات المتراكمة في الشوارع والأسواق لتفادي مشاكل صحية وبيئية قد تنجم عن انتشار القوارض وتوالد الحشرات. ويتلوث الهواء بين البيوت وفي الشوارع حين يعمد مواطنون الى حرق النفايات.

والأمثلة على هذه المعاناة كثيرة. فقد أدى إغلاق الطريق بين محافظتي بيت لحم والخليل الى تراكم النفايات داخل قرية أرطاس حتى ضاقت بها الشوارع، بعدما تعذر على شاحنات النفايات عبور 30 كيلومتراً تفصل بين القرية في محافظة بيت لحم ومكب يطا في محافظة الخليل. وتعذر الوصول حتى الى مكب قرية بتيد التي لا تبعد عن أرطاس سوى خمسة كيلومترات، لوقوعه ضمن المنطقة الأمنية الشمالية الغربية.

وقُطعت الطرق بين مدينة غزة ومكبات النفايات خارجها. واضطرت البلدية الى إنشاء مستوعبات موقتة وسط التجمعات السكانية المزدحمة. لكن ما بدا حلاً سرعان ما تحول مشكلة، إذ ضاقت المستوعبات بأطنان النفايات الجديدة. ولم تكتف سلطات الاحتلال بمنع الوصول الى المكبات، بل أغلقت بعضها، كما هي الحال في بلدية البيرة التي لجأت الى مكب رام الله غير المجهز لاستيعاب

نفايات مدينتين. كذلك جمدت إنشاء مكب لمنطقتي الخليل وبيت لحم، وآخر في طولكرم، ومحرقة في عنتبا. ويبدو أن الهدف هنا تحويل المناطق الفلسطينية مكبات وإغراقها بنفاياتها وتعريض سكانها لأخطار صحية جمة تُضاف الى الصعوبات اليومية المتنوعة.

ولا تضيق المناطق الفلسطينية بنفاياتها فحسب، بل تستخدمها اسرائيل مكباً لملوثاتها الصناعية وحتى الكيميائية الخطرة. فبعد تعاظم شكوى الاسرائيليين من مضار الصناعات الملوثة في محيطهم، نقلتها حكومتهم الى المناطق الحدودية مع الضفة الغربية وقطاع غزة، وأنشأت مناطق صناعية جديدة داخل الضفة. وعلى سبيل المثال، صادرت 200 دونم من الأراضي الزراعية في قرية بيت أمر لانشاء منطقة مجدال عوز الصناعية. وتنقل المخلفات الصناعية من دون معالجة للتخلص منها في المناطق الفلسطينية. ومثال على ذلك تصريف المياه العادمة لمنطقة برقان الصناعية، المقامة على أراضي قرية حارس الفلسطينية، في الوادي المجاور للقرية.

وكثيراً ما يتم التخلص من المخلفات السامة في براميل تُلقى في المناطق الفلسطينية. وفي بعض الحالات، يبيعها الجيش الاسرائيلي لفلسطينيين فقراء يبيعونها بدورهم في القرى والمدن. هذه المخلفات الخطرة تُخلط أحياناً بدهانات ومواد كيميائية أخرى يمكن استخدامها في أي منزل ووقوعها في أيدي أولاد. ولا تظهر على البراميل إشارة صريحة الى محتواها. وإزاء تورط بعض الفلسطينيين في الاتجار بالبراميل السامة، فرض القانون البيئي الجديد الذي أقرته السلطة الفلسطينية عقوبات قاسية على هذا الاجرام البيئي.

وفي حادث أثار ضجة عام 1999، عثر على 230

استخدام الاراضي في الضفة الغربية

	المساحة (كم2)	% من الأرض
مناطق عمرانية فلسطينية	367,7	6,5
مناطق عسكرية مغلقة	999,1	17,6
مستعمرات إسرائيلية	149,8	2,6
قواعد عسكرية	37,7	0,7
محميات طبيعية	322,8	5,7
أراض رعوية	1500,8	26,5
مناطق أخرى*	2283,2	40,3
المجموع	5661,1**	100

* تشمل المناطق الأخرى الأراضي الزراعية والغابات والمناطق غير المستغلة.
** لا تشمل مساحة البحر الميت.
المصدر: معهد الأبحاث التطبيقية (أريج) ـ وحدة المعلومات الجغرافية، القدس، 2001

برميلاً من النفايات الكيميائية مدفونة في أم التوت في محافظة جنين. وكانت مغطاة بشبك أسود يُستخدم لتظليل المواد السهلة الاشتعال والقابلة للانفجار، والكتابات عليها غير مطابقة لمحتواها. وقد استمر تهريب البراميل السامة في ظل الانتفاضة الحالية. ورصدت وزارة البيئة الفلسطينية أكثر من 50 موقعاً في الضفة الغربية وقطاع غزة دُفنت فيها نفايات سامة، وفي أحدها وُجد أكثر من 50 طناً من الملوثات مطمورة على عمق 30 متراً.

هذا التخلص من النفايات الاسرائيلية الخطرة في الاراضي الفلسطينية ينتهك معاهدة بازل التي تحظر على أي دولة نقل مواد خطرة الى دولة أخرى من دون موافقة مسبقة. غير أن اسرائيل تبرر مخالفاتها بأن السلطة الفلسطينية لا تحكم دولة!

أي مستقبل؟

إذا سلمنا جدلاً بأن لا دولة فعلاً في الاراضي الفلسطينية، أفلا يعتبر العالم اسرائيل دولة؟ وأي دولة تقيم مفاعلاً ينتج قنابل نووية وتخزن فيه رؤوس نووية وترفض التحقيق في شروط السلامة فيه؟ وماذا يقول الفلسطينيون عن مفاعل ديمونا النووي اذا كان الاسرائيليون سباقين الى الشكوى منه؟ والى أي حد تمضي اسرائيل في حربها على البيئة الفلسطينية؟ وهل تظن حقاً أن المستوطنين اليهود في مأمن؟ هل يعرف الهواء والماء الملوثان حدوداً بين المناطق «أ» و«ب» و«ج»، وكلها كيان جغرافي واحد هو فلسطين التاريخية؟

إن الحرب المنهجية الاسرائيلية على البيئة الفلسطينية هي عدوان اقتصادي واجتماعي وتنموي على الانسان، لخنقه والقضاء على فرص تطوره ودفعه الى الهجرة، مع تحويل أرضه الى مكان غير صالح للعيش. وهكذا يكون التدمير البيئي سلاحاً فتاكاً وفعالاً، الى جانب الطائرات والدبابات والرصاص والغاز المسيل للدموع والهراوات والحصار والاغلاق والاهانة والاعتقال والتدمير والاستيطان.

ديمونا: الارهاب النووي الاسرائيلي

المفاعل الاسرائيلي الذي أنتج نحو 200 قنبلة نووية قادرة على إبادة كل العرب، بل كل العالم، أصبح عجوزاً بعمر تجاوز 42 عاماً. وخطره ليس حربياً فقط، بل يتمثل أيضاً بالتلوث الاشعاعي تسرباً منه ومن نفاياته النووية، مهدداً بتشيرنوبيل جديدة. انه مثل شبح موت جاثم في صحراء النقب. والترسانة النووية الاسرائيلية التي أنتجها، والتي يتجاهل العالم وجودها، تمثل أكبر خطر على الحياة والبيئة والسلام في العالم العربي، بل تتجاوزه أيضاً، وقد تتسبب في محرقة نووية غير مسبوقة في التاريخ.

شبح الموت النووي في صحراء النقب

في محافظة الطفيلة الجنوبية الفقيرة في الأردن، تقع محمية ضانا الطبيعية التي اختارها البنك الدولي في العام 1998 نموذجاً عالمياً في التنمية المستدامة، وهي تتمتع بخصائص بيئية فريدة تجعلها أحد أهم كنوز السياحة البيئية. في هذه المحافظة يعيش آلاف المواطنين البسطاء الذين تعتمد حياتهم على إدارة الموارد الطبيعية والزراعة والرعي. وهم يستمعون باستغراب إلى الأنباء الواردة من العراق عن فرق تفتيش دولية من الأمم المتحدة تبحث عن أسلحة دمار شامل مزعومة. لأنهم يعرفون أنه على مسافة 40 كيلومتراً جنوب المحافظة يجثم أحد أكبر مصادر الأسلحة النووية في العالم: مفاعل ديمونا الإسرائيلي الذي لم يدخله مفتش واحد من الوكالة الدولية للطاقة الذرية أو الأمم المتحدة منذ إنشائه. فاسرائيل لم تصدق بعد على معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية.

يتردد بين السكان أن نسبة أمراض السرطان المختلفة في المحافظة باتت في تزايد مستمر، وأن الجو مليء بالإشعاعات الضارة. ولكن المصادر الحكومية الأردنية لا تؤيد هذه النظريات، وتنشر دورياً مجموعة من الإحصائيات الرسمية حول أمراض السرطان تشير الى أن الطفيلة لا تختلف في أنماط ونسب اصاباتها السرطانية عن المحافظات الأردنية الأخرى. وفي الواقع، المعلومات المتعلقة بالنشاط الإشعاعي في محافظات الجنوب الأردني ليست من النوع الذي يمكن أن تجده على مواقع الإنترنت أو في تقارير حكومية متاحة للباحثين أو الإعلاميين، أو من خلال نشرات التوعية البيئية المختلفة. فمراقبة مستويات الإشعاع النووي في الدول العربية عامة ترتبط مباشرة بالأسرار الأمنية للدولة، وتنفذ الدراسات والمراقبة مؤسسات رسمية، وتبقى نتائجها سرية.

ولكن ما هي مواقف الحكومات المجاورة من الشكوك الشعبية والإعلامية بوجود أخطار من مفاعل ديمونا وتأثيرها على المواطنين؟ وزير الشؤون البلدية والقروية والبيئة آنذاك الدكتور عبدالرزاق الطبيشات، في حديث الى «البيئة والتنمية» نشر في عدد نيسان (ابريل) 2002، اتهم إسرائيل باختلاق الأكاذيب حول عدم سلامة مفاعل ديمونا وتأثيراته على البيئة في الأردن، محذراً من أنها تريد ابتزاز المجتمع الدولي للحصول على تمويل لتجديد المفاعل. وأضاف أنه إذا

كان هناك ضرر فإنه يقع على اسرائيل نفسها، قبل وصوله الى الدول المجاورة. ويؤيد هذا الرأي الموقف الرسمي المصري أيضاً، كما صرح به وزير الدولة للإنتاج العسكري سيد مشعل عام 2000، بأن بلاده تملك أحدث الأجهزة لكشف التلوث الإشعاعي، وأن هذه الأجهزة لم تكشف شيئاً، وأنه لا يوجد تلوث إشعاعي في مصر.

سكان محافظة الطفيلة الأردنية يتمنون أن يكون هذا الموقف مبنياً على معلومات دقيقة حول حالة المفاعل، الذي يعتبر من أهم الأسرار العسكرية الإسرائيلية ولا تعرف عنه الوكالة الدولية للطاقة الذرية شيئاً. ومن الأسئلة المحرجة: أين يتم التخلص من النفايات النووية للمفاعل، وهل يحصل في مواقع أقرب الى التجمعات السكنية العربية أم الاسرائيلية؟ علماً أن المفاعل يبعد حوالى 40 كيلومتراً عن الحدود الأردنية و65 كليومتراً عن الحدود المصرية.

هناك بعض الإشارات المقلقة. ففي العام 1999 حذر مدير المكتب الإقليمي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (آنذاك) الدكتور محمود عبد الرحيم من الأخطار الناجمة عن الإشعاعات النووية الصادرة عن مفاعل ديمونا، وقال إنها تؤثر بشكل خطير على حياة الإنسان في المنطقة. ولكن الغريب في الأمر أنه لم يتم بحث مسألة الأخطار الناجمة عن المفاعل بشكل رسمي، لأن برنامج الأمم المتحدة للبيئة لم يتلقَّ شكاوى أو احتجاجات رسمية من الدول العربية المجاورة لإسرائيل، باعتبارها أكثر الأطراف تضرراً من الإشعاعات النووية الصادرة عن المفاعل. وهذا ما يضع علامة كبيرة من الشك والاستفهام حول حقيقة الموقف الرسمي العربي والسبب وراء هذا التجاهل لأخطار ديمونا، علماً أن الأردن كان قد طلب رسمياً من إسرائيل عام 1999 إغلاق المفاعل بعد أن تنبهت الحكومة الأردنية لوجود تسرب إشعاعي خطير في جنوب الأردن ناجم عنه. ولكن لم يتم تنفيذ خطة عمل عربية موحدة في هذا الشأن.

السر النووي الكبير

مفاعل ديمونا الإسرائيلي في صحراء النقب، الذي تم إنشاؤه عام 1963 بدعم فرنسي، بقي أحد أهم الأسرار العسكرية الإسرائيلية. ولم يسمح لعامة الناس أو للصحافيين أو حتى للباحثين غير الإسرائيليين بالدخول إليه أو الاقتراب منه أو معرفة نوعية التجارب القائمة فيه. وقبل أن ينشر اتحاد العلماء الأميركيين (Federation of American Scientists/FAS) في موقعه على الإنترنت عام 2000 صوراً للمفاعل التقطها تلك السنة القمر الاصطناعي «ايكونوس»، لم يكن

الناس في كل دول العالم يعرفون حتى شكله، علماً أن الصور الواضحة تم سحبها لاحقاً من الموقع. ومدير مشروع «سرّية الحكومة» في اتحاد العلماء هو أميركي يهودي عاش في اسرائيل واسمه ستيفن آفترغود. وهو الذي قاد خطوة الاتحاد في كشف أسرار اسرائيل النووية.

لقد حظرت السلطات العسكرية الاسرائيلية على وسائل الاعلام نشر أي معلومات تتصل بمفاعل ديمونا، الا أن المسؤول عن الرقابة العسكرية ديفيد رونين أقرّ بأنه «يتعذر إجراء رقابة على الانترنت». وفي أول نقاش علني بثه التلفزيون مباشرة لسياسة التسلح النووي في اسرائيل، عقد الكنيست جلسة صاخبة في شباط (فبراير) 2000 بناء على طلب من نواب عرب اسرائيليين، الأمر الذي أثار غضب النواب اليهود الذين اتهموهم بتعريض امن الدولة العبرية للخطر. وقال النائب العربي عصام مخول ان «العالم أجمع يعرف أن اسرائيل خزان ضخم للاسلحة الذرية والكيميائية والبيولوجية». وشدد على أنه «يحق للجمهور أن يعرف وأن يشارك في اتخاذ القرارات». واضاف أن اسرائيل تجهز ثلاث غواصات تسلمتها من المانيا بأسلحة نووية توجه بواسطتها الضربة الثانية اذا كانت هي هدفاً لهجوم نووي، محذراً من أن الترسانة النووية الاسرائيلية تجازف بتحويل «هذه القطعة الصغيرة من الارض الى صندوق نفايات نووية مسموم وسام يمكن أن ينتهي بنا الى الاعلى في سحابة نووية».

وتقدر وكالات حكومية أميركية ومصادر موثوقة أخرى أن إسرائيل تمتلك الآن ما بين 100 و200 قنبلة نووية، كل منها أقوى أضعافاً من تلك التي ألقيت على هيروشيما وناغازاكي، ما يجعل إسرائيل القوة النووية الخامسة في العالم. وتتضمن ترسانتها النووية قنابل يمكن إلقاؤها من الجو، وألغاماً أرضية، ورؤوساً حربية يمكن إيصالها إلى أهدافها باستخدام صواريخ بالستية مثل صواريخ «أريحا» التي يعتقد أن مداها يصل إلى حوالى 1500 كيلومتر. وتشير بعض التقديرات الغربية إلى أن إسرائيل تمتلك من البلوتونيوم ما يكفي لإنتاج 100 قنبلة نووية أخرى.

لكن هذه القوة النووية المدمرة ليست خاضعة لأي مراقبة دولية، اذ لم توقّع إسرائيل على معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية. كما أن الولايات المتحدة تتجاهل دائماً البرنامج النووي الإسرائيلي في حملتها العالمية ضد انتشار أسلحة الدمار الشامل. وقال ديفيد اولبرايت، رئيس معهد العلوم والأمن الدولي وهو مركز مستقل للأبحاث في واشنطن، في مقابلة أجريت معه في أيلول (سبتمبر) 1998، إن جميع القوانين المتعلقة بمنع انتشار الأسلحة النووية فُصّلت من أجل

إعفاء إسرائيل من الخضوع لها. ولم يتورّع زئيف شيف، المعلق العسكري الإسرائيلي المعروف، عن الاشارة إلى أن من يعتقد أن إسرائيل سوف توقع يوماً على معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية هو واهم.

مما لا شك فيه أن المفاعل الإسرائيلي قد شاخ. وعلامات الشيخوخة معروفة تماماً في ما يتعلق بالمفاعلات النووية، وأخطرها ضعف السلامة العامة والتسرب الإشعاعي. لكن ديمونا ليس مفتوحاً لمفتشي وكالة الطاقة الذرية، والمعلومات المعروفة عنه نشرتها صحيفة «صنداي تايمز» اللندنية عام 1986 بناء على مواد علمية وفرها مردخاي فعنونو، الخبير النووي الإسرائيلي الذي كان يعمل في مفاعل ديمونا، كشف فيها عن أسراره. وكانت نتيجة هذه المعلومات أن قامت إسرائيل باختطافه من ايطاليا وسجنه لمدة 18 عاماً.

وثمة مصدران آخران للمعلومات هما كتاب «خيار شمشون» للباحث سيمور

اسرائيليون عملوا في مفاعل ديمونا يطالبون بتعويضات لإصابتهم بالسرطان

في أيار (مايو) 2001 تظاهر نحو 30 اسرائيلياً يعانون مرض السرطان الذي قالوا انهم اصيبوا به نتيجة عملهم في مفاعل ديمونا النووي. وشاركت في التظاهرة نساء توفي ازواجهن الذين كانوا يعملون هناك، احتجاجاً على رفض الادارة الاعتراف بمعاناة عائلات الضحايا واقرار تعويضات لها.

وروى آري سبيلر، الاسرائيلي الذي نجا من النازيين والذي يعاني سرطاناً يقول انه أصيب به من جراء عمله قرابة 30 سنة في مفاعل ديمونا، انه ونحو 100 عامل آخرين أصيبوا بالسرطان بسبب التعامل مع المواد المشعة في الموقع. وصرخ الشاب جال فاهيما الذي توفي والده البالغ من العمر 49 سنة بسرطان العظام عام 1992 بعد أربعة أشهر من تشخيص المرض: «الناس يبوّلون يورانيوم، ويخرج يورانيوم من أنوفهم. أمي ترمّلت، ونحن يتامى، والخسارة دائمة».

وكانت أنظار العالم تركزت على مفاعل ديمونا عام 1986، بعدما صرح الخبير النووي مردخاي فعنونو لصحيفة «صنداي تايمز» البريطانية ان الموقع مصنع للقنابل الذرية، ونشرت الصحف العالمية صوراً التقطها سراً داخل المفاعل حيث عمل 8 سنوات. وقد استدرجت عميلة اسرائيلية فعنونو من بريطانيا الى ايطاليا حيث خطف، وأعيد الى اسرائيل، وهناك نفذ عقوبة بالسجن لمدة 18 سنة بعد ادانته بالتجسس، وأطلق بشروط صارمة عام 2004.

هيرش وكتاب «إسرائيل والقنبلة» للمؤلف أفنر كوهين، وكلاهما يهوديان، وقد أثارا أيضاً الكثير من الغضب في المؤسسة السياسية والعسكرية الإسرائيلية، بسبب كشفهما معلومات حساسة حول القدرات النووية الإسرائيلية وحالة مفاعل ديمونا. ويتساءل المحللون هنا: لماذا لا تأتي المعلومات المتوافرة في هذا الشأن الا من إسرائيليين؟

أسرار من الداخل

في ظل السرية العسكرية الإسرائيلية، والنفي الرسمي العربي لوجود أخطار من مفاعل ديمونا مقروناً بعدم السماح بالإطلاع على نتائج البحوث والمراقبة الخاصة بالإشعاع، فإن محاولة تحليل الوضع البيئي الحقيقي للمفاعل تعتمد بشكل رئيسي على الحالات النادرة التي يتم فيها خرق حاجز الصمت من قبل بعض الإسرائيليين أنفسهم.

وحسب التقارير الداخلية التي صيغت في ديمونا، وكشفتها صحيفة «يديعوت أحرونوت» الإسرائيلية عام 2001 رغم الرقابة العسكرية، فان المفاعل النووي يعاني من ضرر خطير ينبع من إشعاع نيوتروني. ويحدث هذا الإشعاع أضراراً بالمبنى المحكم السداد للمفاعل: فالنيوترونات تنتج فقاعات غازية صغيرة داخل الدعامات الخرسانية للمبنى، مما يجعله هشاً وقابلاً للتصدع. ويقول تقرير انه بالرغم من استبدال بعض الأجزاء فان هناك خلافاً جدياً حول ما اذا كان من الأفضل وقف العمل في المفاعل بشكل تام قبل وقوع الكارثة.

الخطر الهائل الذي يمثله مفاعل ديمونا لا يقتصر على ذلك. فالصور التي وفرها قمر اصطناعي روسي عام 1989 تظهر، في التحليل، أن المنشأة تعاني من مشكلة تلوث خطيرة. والصور التي التقطتها كاميرا من نوع «اميكي4» تعمل بالأشعة ما تحت الحمراء، تتيح للعلماء الفصل بين الوحدات الحقيقية في المفاعل والوحدات التمويهية. ومن تكبير الصور إلكترونياً تبيَّن أن منطقة استنبات غير طبيعي تقع غربي المفاعل. وحسب التقارير، فان هذه المواقع هي التي تعالج فيها نفايات المفاعل.

وتضيف الصحيفة أنه، رغم عدم قدرة الاقمار الاصطناعية على تحديد مستوى التلوث وطبيعته، الا أنها قادرة على اثبات أن الطريقة المتبعة في ديمونا لفصل البلوتونيوم هي الطريقة نفسها المتبعة في الولايات المتحدة، وهي تفضي إلى مخاطر بيئية هائلة لا تندثر حتى بعد سنوات طويلة على اغلاق المفاعل. لذلك، ورغم أن صور القمر الروسي أخذت قبل 13 سنة، فان الاحتمال ضئيل أن

يكون الوضع تحسن في ديمونا. بل من المعقول جداً أن تكون قد طرأت زيادة على مستوى التلوث من جراء استمرار المفاعل في العمل طوال هذه السنوات.

وكان البروفسور عوزي ايبان، أحد كبار العلماء سابقاً في ديمونا، صرح لصحيفة «يديعوت أحرونوت» عام 2000 بأن المفاعل النووي خطير وغير آمن ويجب إغلاقه خلال فترة قريبة، أو على الأقل البدء بخطوات تؤدي إلى إغلاقه «قبل وقوع الكارثة»، مضيفاً أن المفاعل «خطط له في الأصل أن يعمل 30 عاماً، ولكن مر عليه بالفعل نحو 40 عاماً». وذكرت الصحيفة الإسرائيلية، مبررة طلب الإغلاق، أن مفاعلات نووية مماثلة في أرجاء مختلفة في العالم تم إغلاقها لأسباب أمنية ولتشكيلها خطراً على البيئة.

وأضاف ايبان، خلافاً لما يعتقده علماء آخرون، أن المفاعل في ديمونا لا يتضمن خطراً مثل ذلك الذي تسبب به مفاعل تشيرنوبيل الذي انفجر عام 1986، «لكنه، وفقاً لمعلومات نشرتها مصادر أجنبية، عمل طوال السنوات السابقة بطاقة أعلى بكثير مما يخطط له في مفاعلات مشابهة. ويؤدي التشغيل بطاقة كبيرة إلى شيخوخة مبكرة للمفاعل، ولهذا من الضروري إعادة دراسة النتائج المترتبة على استمرار عمله». وحذر ايبان من المشاكل الناجمة عن استمرار تشغيل المفاعل، وأهمها صعوبة السيطرة على عمله، اذ «ينتج لب المفاعل مادة النيوترونيوم التي تتسبب في شقوق وتشوهات في اللب المصنوع من الاسمنت والحديد. وقد يؤدي تشويه اللب إلى المسّ بقضبان اليورانيوم التي تشكل أساساً لعمله، مما قد يجعل من الصعب إخراج القضبان من أجل وقف عمل اللب». أما المشكلة الثانية، في رأيه، فناجمة عن احتمال تسرب مياه التبريد: «أنابيب تبريد اللب مصنوعة من الفولاذ. ويؤدي النيوترونيوم إلى حدوث فقاعات داخل الفولاذ، ومع مرور الزمن يمكن أن يتشقق الفولاذ فتتسرب المياه المشعة وتهدد البيئة». لكنه أضاف ان هذا الإشعاع لن يهدد مدناً.

توسعة مستمرة وعمل سري

من الثابت أن المفاعل توسع كثيراً في إنتاجه منذ العام 1963، مما يعني زيادة أخطار التلوث. والمشكلة لا تكمن فقط في رغبة اسرائيل بانتاج مزيد من البلوتونيوم، بل أيضاً في حاجتها إلى المحافظة على مخزونها من التريتيوم، وهو المنشط الذي يستخدم لزيادة قوة القنبلة النووية. والمشكلة الأخرى هي أن التريتيوم يحتاج إلى معالجة وصيانة مستمرة، وإلا فانه يتحلل وتتقلص فعالية القنبلة. ومعنى ذلك أن اسرائيل تجد نفسها ملزمة باستبدال 5,5 في المئة من

اجمالي مخزونها من التريتيوم كل سنة من أجل المحافظة على ما لديها من السلاح. وهذا ما يدفع حكومتها إلى مواصلة استخدام مفاعل ديمونا رغم أخطاره.

وفق ما ينشر في الخارج، تعمل في ديمونا تسعة معاهد. وفي كل صباح تصل إلى المكان عشرات الباصات الخاصة من جميع مستوطنات المنطقة حاملة آلاف المستخدمين الذي يتم قبولهم بعد عملية تصنيف مشددة. و«تكتشف» لجنة الطاقة النووية الاسرائيلية بعض هؤلاء في أقسام الفيزياء والكيمياء النووية في الجامعات، وكذلك في قسم الهندسة في معهد «التخنيون». كما يأتي عدد آخر عبر إعلانات توظيف غامضة في الصحف، على نمط: «حكومة اسرائيل تعرض وظيفة بحثية في مصنع كبير في الجنوب». ويجتاز هؤلاء فحوصاً أمنية ميدانية وفحوصاً أهلية، وتوقع معهم اتفاقات المحافظة على السرية.

ويقول البروفسور عوزي ايبان ان القدرة الإنتاجية للمفاعل عالية جداً، مما يعني أن نفاياته تقدر بالأطنان. وهو أشار إلى أن عمر الحاويات يصل الى ثلاثين عاماً، وأن مواقع دفن النفايات قريبة من شق جيولوجي يتميز بالنشاط الزلزالي، مما يعني تلوث المخزون المائي بالمواد المشعة.

وكان الخبير النووي المصري الدكتور عزت عبدالعزيز حذر من أن «النفايات التي يلفظها مفاعل ديمونا النووي تشكل خطراً كبيراً على البيئة والمياه في الشرق الأوسط ككل»، مشيراً إلى أن المشكلة تزداد تعقيداً بسبب استمرار الإسرائيليين في دفن النفايات النووية في حاويات حديدية قديمة تعاني من التلف والصدأ. وأضاف أن الخطورة تزداد عندما تقوم إسرائيل بتطبيق خطتها لرفع الطاقة الإنتاجية للمفاعل من 28 إلى 100 ميغاواط.

في العام 2001، قام موظفو وعمال مفاعل ديمونا بإضراب فريد من نوعه استقطب تغطية إعلامية إسرائيلية كبيرة، مطالبين بتحسين ظروف السلامة العامة في الموقع. وبعد أيام من المفاوضات مع إدارة المفاعل تم الاتفاق على تحسين أوضاع العاملين، بعدما شعرت الحكومة بأن الإضراب قد يخرج عن حدود السيطرة ويتحول إلى مناسبة لكشف المزيد من المعلومات السرية.

خطورة التقاعس العربي

حسب التقارير، فإن مفاعل ديمونا هو مصدر الموت الأول في الشرق الأوسط. فقد أنتج نحو 200 قنبلة نووية، وربما أكثر، مما يعني إبادة كل البشر في حال استخدامها. وهذه الترسانة، التي يتجاهل العالم وجودها، تمثل أكبر خطر على

الحياة والبيئة والسلام في العالم العربي، وقد تتحول إلى محرقة نووية غير مسبوقة في التاريخ.

في الوقت الذي يكظم فيه العرب غيظهم من حالات التفتيش المهينة على أسلحة الدمار الشامل المزعومة في مراكز أبحاث الدواجن ومصانع الحليب وغيرها في العراق، يبقى مفاعل ديمونا جاثماً كشبح الموت في صحراء النقب، من غير أن تكترث الدول العربية لشن حملة سياسية وإعلامية منظمة لفضح هذا المفاعل والمطالبة بإغلاقه وحماية شعوبها ومواطنيها من هذا الخطر المحدق، بدلاً من تجاهله والتقليل من شأنه.

وحتى في حال عدم لجوء إسرائيل الى الخيار النووي المباشر، فإن التسرب الإشعاعي من المفاعل ربما أدى دور القنبلة النووية، وإن ببطء!

عصر الانقراض. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 48 (3/2002)، عماد فرحات.
حيوانات ونباتات مهددة بالزوال. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 76 ـ 77 (7 ـ 8/2004)، هيئة تحرير "البيئة والتنمية".
البحار. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 75 (6/2004)، هيئة تحرير "البيئة والتنمية"، مع مساهمة من الكابتن عبدالمنعم الجناحي حول الوضع البيئي للبحار العربية.
تسونامي. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 83 (2/2005)، د. عصام الحناوي وراغدة حداد.
المناخ حتماً يتغير. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 71 (2/2004)، راغدة حداد وعماد فرحات.
مستقبل الطاقة. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 79 (10/2004)، راغدة حداد وعماد فرحات.
الحياة في المدينة. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 87 (6/2005)، هيئة تحرير "البيئة والتنمية".
مياه لبنان. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 72 (3/2004)، راغدة حداد.
البيئة تحت الاحتلال. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 61 (4/2003)، د.جاد اسحق، عبير صفر، سوسن أبوظهر.
ديمونا: الارهاب النووي الاسرائيلي. مجلة "البيئة والتنمية"، العدد 59 (2/2003)، باتر وردم.

سلسلة قضايا بيئية

تعالج موضوعات بيئية متنوعة، مستندة الى أحدث المراجع العربية والعالمية. وهي تتوجه الى الجمهور الواسع من القراء، لتعميم المعرفة البيئية باسلوب سهل مع الحفاظ على الدقة العلمية. والسلسلة نتيجة جهد مشترك لهيئة تحرير مجلة "البيئة والتنمية" ومراسليها وكتّابها.

صدر في هذه السلسلة

1. من تغير المناخ الى الزلزال الكبير
2. ماذا نأكل؟ ماذا نشرب؟
3. عصر الانقراض

في هذا الكتاب

عصر الانقراض
حيوانات ونباتات مهددة بالزوال
البحار
تسونامي
المناخ حتماً يتغير
مستقبل الطاقة
الحياة في المدينة
مياه لبنان
البيئة تحت الاحتلال
ديمونا: الارهاب النووي الاسرائيلي

ISBN 9953-437-14-9
9 799953 437148

المنشورات التقنية