المنتدى التونسي للحقوق الاقتصادية والاجتماعية
قسم العدالة البيئية

التغيرات المناخية في تونس

الواقع وسبل التكيّف في قطاع الخدمات العامة

سبتمبر 2021

المنتدى التونسي للحقوق الاقتصادية والاجتماعية
قسم العدالة البيئية

التغيرات المنـــاخية في تونس

الواقع وسبل التكيّف في قطاع الخدمات العامة

دراسة من اعداد: إيناس لبيض

سبتمبر 2021

جدول المحتويات

تغيّر المناخ في تونس: التوقّعات والآثار الرّئيسيّة 04

1. الآثار المباشرة لتغيّر المناخ 05
2. الآثار غير المباشرة: الإجهاد المائيّ، امتداد الصّحراء و انعدام الأمن الغذائيّ 09

آثار تغيّر المناخ على قطاع المرافق: قضايا التكيّف وتحدّياته 13

1. قطاع الصّحّة: مجال محدود للمناورة في مواجهة أزمة صحيّة معقّدة 14
2. القطاع الزّراعيّ: تزايد هشاشة النّظم الإيكولوجيّة 19
3. قطاع التّجهيز والإسكان والبنية التّحتيّة: بناء أفضل لتأمين أفضل 27
4. قطاع الطّاقة: من أجل انتقال أخضر وعادل 33

5. البلديّات: الحماية والعمل محليًا للعمل بفعاليّة 41

1.5. عمّال البلديّات وسط عاصفة اضطرابات الوباء وتغيّر المناخ 42

2.5. مسارات التّكيّف من أجل مدن مستدامة 45

الخلاصة: من أجل مشاركة أفضل للقوى الشغيلة في قضيّة المناخ والانتقال العادل 50

تغيّر المنـــــاخ في تونس: التّوقّعات والآثار الرّئيسيّة

تتأثر تونس، مثل كلّ دول العالم، بتداعيات تغيّر المناخ. فهطول الأمطار غير المنتظم، وارتفاع درجات الحرارة، وتكرار الظّواهر المناخيّة المتطرّفة وتقاربها، كلّها مؤشّرات على تعرّض النّظم البيئيّة والسّكّان في جميع المناطق التّونسيّة إلى قابليّة كبيرة للتّأثّر بتداعيات المتغيرّات المناخيّة.

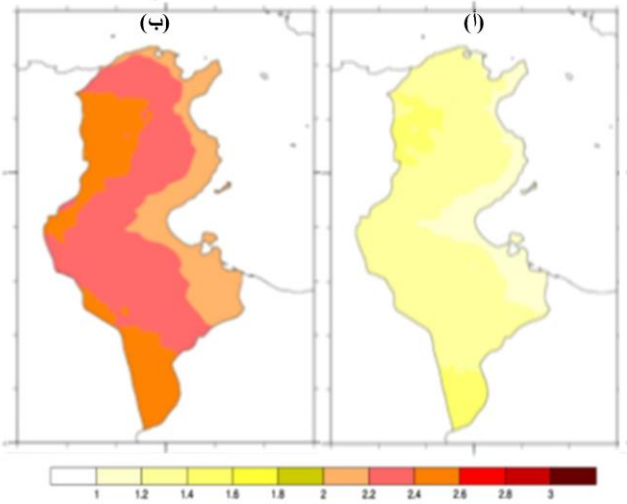
وتُظهر التّوقّعات المناخيّة ودراسات قابليّة التأثّر بتغيّر المناخ التي أجريت في تونس على وجه اليقين، أنّ البلاد قد عانت بالفعل وستعاني لفترة طويلة من آثار هذه الظّاهرة، لا سيّما الآثار المرتبطة بارتفاع درجات الحرارة، وانخفاض هطول الأمطار، وارتفاع مستوى سطح البحر.

1. الآثار المباشرة لتغيّر المناخ

ارتفاع درجات الحرارة

تُظهر توقّعات متوسّط درجات الحرارة السّنويّة التي تمّ احتسابها وفقًا لسيناريو مسار التّركيز التّمثيليّ 4.5 (Scénario RCP 4.5) في دراسة أجراها المعهد الوطنيّ للأرصاد الجويّة (INM)، وجود زيادة واضحة في أفق 2050 و2100. وتتراوح هذه الزّيادة بين درجة مئويّة (+1) ودرجة مئويّة فاصل ثمانية (+1.8) في أفق 2050، في حين ستبلغ درجتان مئويّتان (+2) و3 درجات مئويّة في نهاية القرن.

زيادة متوسّط درجات الحرارة السّنوية في تونس (بالدرجة المئويّة) بحلول 2050 (أ) و2100 (ب)



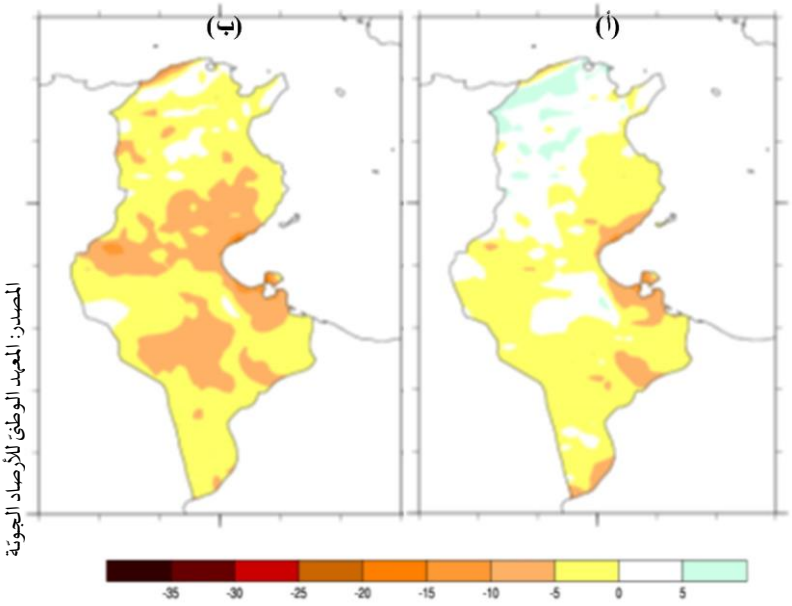
المصدر: المعهد الوطني للأرصاد الجوية

وكما هو ملاحظ في خرائط المعهد الوطنيّ للأرصاد الجويّة هذه، فإنّ المناطق السّاحليّة في شمال البلاد وشرقها ستدفأ بسرعة أقلّ من البرّ الرّئيسيّ في الجنوب والغرب.

انخفاض هطول الأمطار

على عكس درجات الحرارة الآخذة في الارتفاع، سينخفض هطول الأمطار بنسبة 5 إلى 10 بالمائة بحلول عام 2050، وقد يبلغ معدّل الانخفاض نسبة 5 إلى 20 بالمائة في عام 2100.

تطوّر هطول الأمطار (بالنّسبة المئويّة) في تونس بحلول عام 2050 (أ) و2100 (ب)



المصدر: المعهد الوطنيّ للأرصاد الجويّة

وتتنبّأ التّوقّعات انخفاضًا متوسّطًا في هطول الأمطار سيكون أكثر حدّة في الجزء الأوسط من البلاد وفي المنطقة الصّحراوية (ولاية تطاوين) .

ارتفاع مستوى سطح البحر وفقدان الشّواطئ

إنّ تأثيرات تغيّر المناخ التي ستنعكس على درجة الحرارة وهطول الأمطار هي من الأهمّية بمكان أيضا على مستوى سطح البحر الذي سيشهد أيضًا ارتفاعًا متسارعًا تحت تأثير الاحتباس الحراريّ المقترن بالعمل والأنشطة البشريّة.

فمستوى سطح البحر يستمرّ في الارتفاع على السّواحل التّونسيّة مسبّبا ظاهرة مستمرّة من التّدهور التّدريجيّ للشّريط السّاحليّ والشّواطئ والمقدّر ب 20 إلى 135 سم حسب السّواحل والمناطق، ممّا يؤدّي إلى خطر الغمر لأكثر من 3000 هكتار من المناطق السّكنيّة.[1]

سلّطت وكالة التّصنيف موديز الضّوء في مذكّرة بحثيّة[2] نُشرت في جانفي 2020، على التّداعيات الاقتصاديّة والاجتماعيّة

[1] المنشور الوطنيّ الثّالث لتونس بموجب اتّفاقية الأمم المتّحدة الإطاريّة بشأن تغيّر المناخ https://www4.unfccc.int/sites/SubmissionsStaging/NationalReports/Documents/36874051_Tunisia-NC3-1-Synthese%20TCN%20FR%20VF.pdf

[2] https://www.moodys.com/research/Moodys-report-on-global-sea-level-rise-says-Vietnam-Egypt--

لارتفاع مستويات سطح البحر والاحتباس الحراريّ على الاقتصاد العالميّ. وتشعر بعض الدّول بالقلق بشكل خاصّ، بما في ذلك تونس، التي تقع على قائمة الدّول الـ 32 الأكثر عرضة لارتفاع مستوى سطح البحر.

تآكل السّواحل في شاطئ نابل

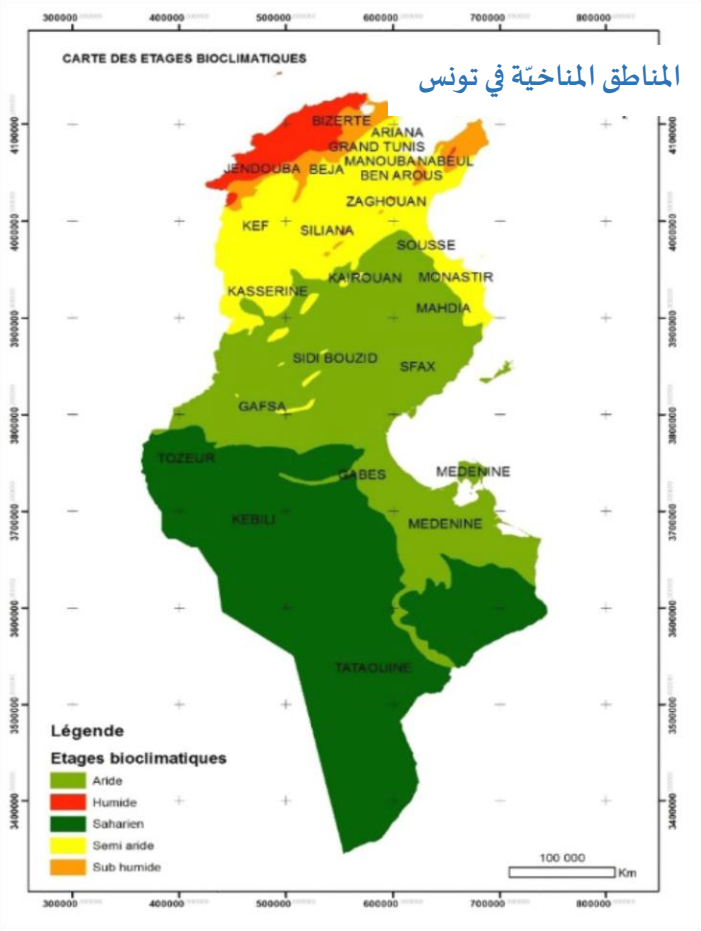
من جهته، حذّر مدير مرصد الشّريط السّاحليّ التّابع لوكالة حماية وتهيئة الشّريط السّاحليّ (APAL) مهدي بلحاج من خطر الانجراف السّاحليّ الذي يصيب الجزر الصّغيرة بشكل خاصّ

PR_417214?WT.mc_id=AM~RmluYW56ZW4ubmV0X1JTQl9SYXRpbmdzX05ld3NfTm9fVHJhbnNsYXRpb25z~20200115_PR_417214

مثل أرخبيل قرقنة، الذي تعتبر المناطق المنخفضة منه مهدّدة بالاختفاء بحلول عام 2030 .

2. التّأثيرات غير المباشرة: الإجهاد المائيّ، امتداد الصّحراء و انعدام الأمن الغذائيّ

تُعتبر الآثار غير المباشرة لتغيّر المناخ خطيرة أيضًا وتتسبّب بالفعل في اضطرابات كبيرة في مختلف القطاعات الاجتماعيّة والاقتصاديّة. وترتبط هذه الآثار بشكل أساسيّ بندرة الموارد المائيّة، لا سيّما الجوفيّة منها، تحت تأثير الجفاف والاستغلال المفرط للموائد المائيّة. ويتسبّب الجفاف، الذي ينتج عنه انخفاض في هطول الأمطار ومواسم الشّتاء التي تميل إلى الاعتدال والجفاف بشكل متزايد في جميع أنحاء البلاد، في انخفاض تدريجيّ للغطاء النّباتيّ، وتقدّم الصّحراء في المناطق المتاخمة للمنطقة المناخيّة الصّحراويّة (القاحلة وشبه الجافّة).



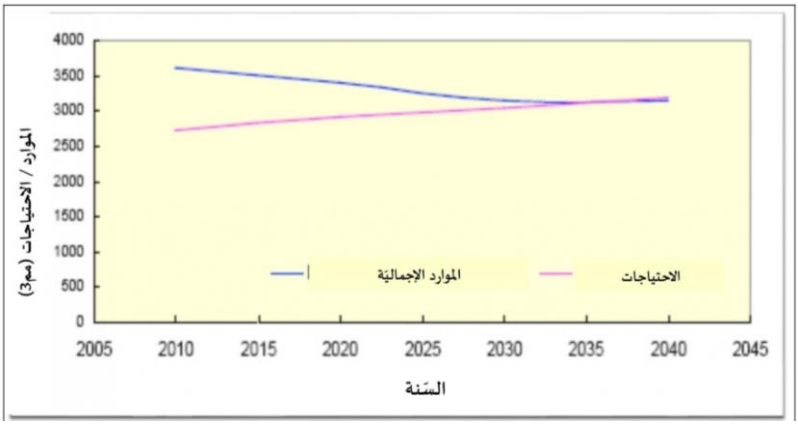
المناطق المناخيّة في تونس

المصدر: خريطة تونس الزراعية

وفي تقرير صادر عن معهد الموارد العالميّة (WRI) نُشر في سبتمبر 2020، صُنّفت تونس ضمن البلدان المعرّضة **لإجهاد مائي** مرتفع، ليس بسبب آثار تغيّر المناخ وحسب بل بسبب السّياسة المائيّة التّونسيّة بشكل عامّ أيضا، التي لا تزال مستمرّة في تشجيع

الاستثمارات في جميع القطاعات مع قليل من اليقظة فيما يتعلّق بآثارها البيئيّة واحتياجاتها المائيّة. ولا يزال التّخصيص (التّوزيع) الأمثل للموارد المائيّة بين احتياجات الأسر والقطاعات الإنتاجيّة المختلفة (الزّراعة والصّناعة والسّياحة) يمثّل قضيّة السّاعة وتحدّيًا يجب مواجهته للتّوفيق بين التّنمية الاقتصاديّة وضرورات المناخ. وعلى أيّة حال، هناك شيء واحد مؤكّد، وهو أنّ احتياجات المياه تستمرّ في الزّيادة عكسيًا مع الموارد المتاحة التي تتناقص باستمرار.

تطوّر الموارد المائيّة الكلّية المتاحة (المياه السّطحية، المياه الجوفيّة، مناسيب المياه العميقة) فيما يتعلّق بالاحتياجات



إنّ استدامة أيّ نشاط اقتصاديّ مشروط بتوافر الموارد الطبيعيّة والمحافظة عليها وهي المياه والتّربة. وبالتّالي، ينبغي، من

أجل تلبية المتطلّبات والأمن الغذائيّ، بذل جهد إضافي لمعالجة فقدان المحاصيل والتّخلّي عن بعض المحاصيل التي أصبحت غير مربحة بسبب تغيّر المناخ. ومع انخفاض موارد المياه التّقليديّة المقدّرة بحوالي 28 بالمائة بحلول عام 2030، وتضاؤل كمّيات المياه السّطحيّة بنحو 5 بالمائة، فإنّ تغيّر المناخ يُضرّ بالأمن الغذائيّ بشدّة بما يسبّبه من تقلّص كبير في كمّيّة المياه المتاحة المتاحة للمزارعين لضمان إدارة سليمة لمحاصيلهم وإمدادات ثابتة من الفاكهة والخضروات للأسواق.

إنّ اختيار الانفتاح الاقتصاديّ والنّموّ الذي تبنّته تونس منذ الاستقلال يطرح اليوم بشكل حادّ للغاية مسألة النّجاعة الاجتماعيّة والاقتصاديّة في ضوء هذه التّكاليف البيئيّة والمناخيّة الكبيرة (تدهور التّربة وإفقارها، وانخفاض منسوب المياه، والتّلوّث الكيميائيّ بالمبيدات والأسمدة، إلخ.). ولا شكّ في أنّ مكننة المناطق المرويّة وتكثيفها وتعميمها في جميع أنحاء البلاد تسمح بالتأكيد بزيادة الإنتاج الزّراعيّ، إلاّ أنّها تثير التّساؤل عن استدامة النّظم الزّراعيّة وقدرتها على التّكيّف والمرونة في مواجهة آثار تغيّر المناخ. وعليه، تتنبّأ التّوقّعات المناخيّة حدوث انخفاض بنسبة 50 بالمائة في مساحات المحاصيل الشّجريّة بحلول نهاية القرن و30 بالمائة من محاصيل الحبوب المرويّة بحلول عام 2030.

آثار تغيّر المناخ على قطاع المرافق: مشاكل التّكيّف وتحدّياته

أصبح تغيّر المناخ قضيّة تثير قلق العديد من القطاعات الإنتاجيّة في تونس. ذلك أنّ تأثيرها على الرّبحيّة وظروف العمل ورفاهيّة العمّال في جميع المجالات حقيقة يجب مواجهتها والتّسلّح لها جيّدا لتحسين القدرة على الصّمود والتّكيّف.

وبالتّالي، فإنّ الزّراعة والصّحّة والطّاقة والبنية التّحتيّة والماليّة والقطاعات العامّة الأخرى كلّها معنيّة بتقلّبات العوامل المناخيّة، ووكلائها مدعوّون إلى تعزيز قدراتهم للسّيطرة بشكل

أفضل على قضيّة المناخ وليصبحوا قوى للتّغيير ومصدرًا لاقتراح بدائلَ من أجل انتقال عادل للتّغيّر المناخيّ.

1. قطاع الصّحّة: مجال محدود للمناورة في مواجهة أزمة صحّيّة معقّدة

أظهر روب والاس بوضوح، في كتابه Big farmers make big flu "*المزارعون الكبار وراء أوبئة الأنفلونزا الكبرى*"، الصّلة بين السّباق لتحقيق مكاسب في جميع القطاعات الاقتصاديّة، ولا سيّما الزّراعة الصّناعيّة، والأزمة البيئيّة التي تزيد بحدّ ذاتها من الأزمات الصّحيّة وظهور أمراض جديدة أو أمراض ناشئة. وفي الواقع، تعتبر صحّة الإنسان نظامًا معقّدًا للغاية تقوده المناعة التي تعتمد بشكل كبير، بالإضافة إلى العامل الوراثيّ، على النّظام الغذائيّ وظروف المعيشة. فطعامنا اليوم ليس طعام آبائنا أو أجدادنا منذ عقود. إنّ تكثيف الزّراعة من أجل القدرة التّنافسيّة واللّجوء المستمرّ إلى المواد الكيميائيّة والمضادّات الحيويّة (خاصة في علف الحيوانات) يُضعف جهاز المناعة لدينا ويؤدّي إلى ظهور مشاكل صحّيّة جديدة أو "تفاقم الاضطرابات القائمة (سوء التّغذية، الحساسيّة الغذائيّة، الأمراض الجلديّة، أمراض الجهاز التّنفّسي، الإجهاد، إلخ). إنّ نمط الحياة الحاليّ الذي يدفع النّاس

إلى العمل بجدّيّة أكبر لتلبية احتياجاتهم المادّيّة يُعرّضهم للعديد من المخاطر والأخطار. وعلاوة على ذلك، ثبت أنّ إزالة الغابات في أعقاب تصاعد الحرائق وقطع الأشجار غير القانونيّ يدمّر حاجزًا مادّيًا مهمًا لا يحُدُّ فقط من ظاهرة الاحتباس الحراريّ عن طريق امتصاص الكربون في الغلاف الجويّ، بل ويمنع انتشار الفيروسات والأوبئة، مثل كوفيد-19. كما أنّ عدم انتظام هطول الأمطار ودرجات الحرارة سيكون له تأثير على التّوزيع الجغرافيّ وحركة الحشرات النّاقلات للأمراض مثل داء اللِّيشْمانِيَّاتِ، الذي يُعدّ من أكبر الأمراض المنقولة التي أثارت قلق التّونسيّين في السّنوات الأخيرة. وإضافة إلى ذلك فإنّ ندرة الموارد المائيّة وتدهور جودتها يؤدّيان إلى أمراض تنقلها المياه مثل مرض التهاب الكبد الذي يعتبر سببه الرّئيسيّ عدم وجود مياه الشّرب أو استهلاك المياه غير النّظيفة. وقد أعلنت وزارة الصّحّة في 22 ماي 2020، ظهور عدّة حالات من التهاب الكبد وحمّى التّيفوئيد، لا سيّما في المدارس غير المرتبطة بشبكة الشّركة التّونسيّة لاستغلال وتوزيع المياه (SONEDE)، حيث يشرب التّلاميذ من صهاريج وحاويات لا تتوافق مع قواعد النّظافة.[3]

[3] قامت ثلّة من الجمعيآت التّونسيّة بإعداد دليل توعويّ حول التهاب الكبد وإجراءات الوقاية:
https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://ftdes.net/rapports/DepliantHepatiteA.pdf&hl=in

وكما هو الحال في أيّ مكان في العالم، يتعرّض العاملون في قطاع الصّحّة في تونس الآن أكثر من أيّ وقت مضى لأعباء عمل إضافيّة نظرًا للوضع الوبائيّ الذي تفشّى في البلاد منذ أوائل عام 2020، إلى جانب السّياق الصّعب للغاية بالفعل الذي يمارسون فيه مهنتهم.

ويرسم فهمي بلطي في ورقة له بعنوان "*الأطبّاء في مواجهة كوفيد-19: كيف اختبر الأطبّاء الموجة الأولى من كورونا*؟"[4] صورة للعراقيل والصّعوبات التي تُعيق ممارسة مهنة الطّبيب في تونس. ووفقًا له، فإنّ ظروف العمل المقيّدة للغاية بالفعل قبل عام 2011 قد ساءت بعد الثّورة لتشهد تدهورا حادّا مع ظهور الوباء في البلاد. وهو تدهور جعل المؤلف-الطّبيب يصف مهنته على أنّها طبّ حرب سواء قبل كورونا أو بعده. وبالتّالي، فإنّ الإرهاق والإجهاد والعمل الإضافيّ تترابط معا لتجعل الحياة صعبة بالنّسبة لأطبّاء الصّحّة العامّة الذين يعانون بالفعل من عبء العمل بسبب نقص الموظّفين، وللسّياسة الصّحيّة للدّولة المشجّعة للقطاع الخاصّ على حساب القطاع العامّ.

[4] بالعربيّة، فهمي البلطي. 2020. "*الأطبّاء في مواجهة كوفيد-19: كيف اختبر الأطباء الموجة الأولى من كورونا*؟" الكرّاسة رقم 4 للمنتدى التّونسيّ للحقوق الاقتصاديّة والاجتماعيّة" إدارة أزمة كوفيد-19: سياسات الدّولة والفئات الاجتماعيّة الأكثر تضرّرا".

إنّ أوجه القصور هذه التي كشفت عنها أزمة فيروس كورونا (عدم وجود قسم خاصّ لجائحة كورونا في العديد من المستشفيات، ونقص موارد الميزانيّة لتطبيق البروتوكول الصّحّيّ،[5] والحمل الزّائد لحالات الطّوارئ، وبطء إجراءات الرّعاية، وما إلى ذلك) ليست سوى غيض من فيض الفجوات والمشاكل التي تواجه قطاع الصّحّة العامّة. وغالبًا ما يشار إلى المهنيّين في قطاع الصحّة بالجيش الأبيض لأنّهم يمثّلون شريان الحياة في أوقات الأزمات مثل تلك التي نمرّ بها حاليّا.

من جانب آخر، ومن أجل ممارسة مهنتهم بشكل أفضل من خلال مراعاة تأثيرات تغيّر المناخ، فإنّ الإطارات الطبيّة وشبه الطّبّيّة مدعوّة إلى طلب الحماية والمعدّات اللاّزمة للقيام بعملهم في حالة الأوبئة والأمراض المعدية بشكل عامّ. ويجب على الأطبّاء والممرّضات وإدارات أخرى الانتباه إلى مناعتهم وإدراك أنّ جهاز المناعة لديهم هو أكثر هشاشة ومسامّية بسبب احتكاكهم بالمرضى من مناعة المواطن العاديّ بسبب آثار تغيّر المناخ. كما يوصى أيضًا

[5] وفي هذا الصّدد، أصدرت مجموعة من المنظمات غير الحكومية التونسية هذا البيان، "كورونا يقتل لكن التقشف يقتل أكثر!".
https://ftdes.net/ar/covid19_sante/

بأن يكونوا على اطّلاع على الأمراض الجديدة ومعرفة كيفيّة ارتباطها بتغيّر المناخ والتّلوّث وتدهور جودة المياه والهواء.

وإلى جانب الإطار الطّبيّ، يواجه عمّال النّظافة في المستشفيات والمستوصفات، ومعظمهم من النّساء، خطر التّلوّث اليوميّ، ويعملون في ظروف صعبة ولعدّة ساعات متتالية لضمان نظافة المبنى والحدّ من انتشار المرض. وبالإضافة إلى ذلك، فهم في تعامل مباشر ومستمرّ مع النّفايات الطّبيّة التي تشكّل خطورة على البيئة وصحّة الإنسان كونها تمثّل ناقلًا ممتازًا للأوبئة. ويجب أن يكون الفنيّون وعمّال النّظافة في مؤسّسات الصّحّة العامّة على مستوى جيّد من التّكوين على طرق الإدارة الجيّدة للنّفايات الطبّيّة لمعرفة كيفيّة ومكان إخلائها من أجل القيام بذلك وفقاً للأسس الصّحيحة وعلى النّحو المنصوص عليه في القانون التّونسيّ (لا سيّما القانون عدد 1996/41 المؤرّخ في 10 جوان 1996 والمتعلّق بالنّفايات وبمراقبة التّصرّف فيها وإزالتها[6]). وبالإضافة إلى ذلك، فإنّه من واجب كلّ مستشفًى وهيئة صّحّيّة عامّة التّنسيق مع مقدّم خدمات معتمد من وزارة الصّحّة للتصرّف في النّفايات الطّبيّة والتّأكّد من جمعها ومعالجتها والتّخلّص منها دون مخاطر.

[6] http://www.legislation.tn/sites/default/files/journal-officiel/1996/1996F/Jo04996.pdf

إنّ العمل في ظروف تضمن سلامة الطّاقم الطّبيّ وشبه الطبّيّ وكذلك العمّال ينطوي أيضًا على تبنّي موقف إيجابيّ تجاه المناخ. وهذا يتطلّب، قبل كلّ شيء، مراعاة تغيّر المناخ وعواقبه على الصّحّة في أيّ برنامج أو خطة عمل قطاعيّة. وبالتّالي، يجب تكريس أموال خاصّة لتنفيذ البرامج الصّحيّة المتعلّقة بالمناخ، ولتنظيم حملات توعية وبناء قدرات لعمّال الصّحّة، ولتجهيز أنفسهم بمعدّات طبيّة مستدامة ومنخفضة التّكلفة ومقتصدة للطّاقة.

2. القطاع الزّراعيّ: نظم بيئيّة هشّة بشكل متزايد

إن كان هناك قطاع "يعاني" من آثار تغيّر المناخ، فهو بلا شكّ القطاع الزّراعيّ. وذلك لسبب وجيه، حيث أنّ ازدهاره واستمراره في الإنتاج يعتمدان أساسا على الموارد الطّبيعيّة لا سيّما منها المياه والأرض. ولكن، يجد المزارعون أنفسهم، عامًا بعد عام، عالقين بين مطرقة ندرة الموارد الطّبيعيّة وسندان تدهور الأحوال الجويّة. وهكذا، أصبح الجفاف أو الفيضانات، وعواصف البَرَد، والعواصف الرّمليّة، والانهيارات الأرضيّة، والتّعرية، وتراجع التّنوّع البيولوجيّ، وغزو الأنواع الضّارّة والظّواهر المناخيّة الأخرى، العدوّ الأوّل للمزارعين ومربّي الماشية والصّيادين.

إنّ البلاد التّونسيّة التي يغلب عليها عدم انتظام تساقط الأمطار السّنويّ وتباينه، تحظى بمتوسّط إمداد مياه سنويّ يبلغ 36 مليار متر مكعّب، منها 4.8 مليار متر مكعّب فقط (13 بالمائة) تشكّل الإمكانات السّنويّة من المياه الزّرقاء التي يمكن تعبئتها. أمّا الباقي فيتبخّر، أو يختزن في الأراضي الرّطبة، أو يتدفّق إلى البحر. ويؤدّي انخفاض معدّل تساقط الأمطار وزيادة شدّة فترات الجفاف وتواترها إلى انخفاض مستمرّ في رطوبة التّربة، ويقلّل باستمرار من مخزون المياه السّطحيّة والجوفيّة. كما أنّ تكثيف الزّراعة وتوسّعها على حساب النّظم البيئيّة الطّبيعيّة مثل الغابات، وكذلك الزّحف العمرانيّ، يزيد بشكل كبير من الاحتياجات المائيّة الموجّهة للاستخدام الزّراعيّ والمنزليّ. ويجب أن يؤدّي تغيّر المناخ إلى تفاقم الإجهاد المائيّ، والمساهمة في تدهور النّظم الإيكولوجيّة الزّراعيّة (إنتاج الزّيتون، وزراعة الأشجار، وتربية الماشية، والزّراعات الكبرى، إلخ)، وزيادة تواتر الظّواهر المتطرّفة.

ومن جهة أخرى، يوفّر القطاع الزّراعيّ دخلاً دائمًا لما يقرب من 500000 مزارع، ويُسهم في الاستقرار الاجتماعيّ لـ 35 بالمائة من سكّان البلاد الذين يقطنون في المناطق الرّيفيّة. لكنّ أغلب المزارعين التّونسيين، الذين غالبًا ما تعوزهم الإمكانيّات، يعانون من تراجع منسوب المياه الجوفيّة واستنزاف آبار الرّيّ أو زيادة ملوحة المياه،

التي تؤثّر جميعها على جودة إنتاجهم. إنّ واقع الحال هذا يبرز بشكل خاصّ في جنوب البلاد حيث تتأثّر المحاصيل بشكل كبير بالتّغيّرات المناخيّة التي لا تتعلّق فقط بانخفاض تساقط الأمطار ولكن كذلك بالضّرر النّاجم عن تلوّث الغلاف الجوّيّ (لا سيّما بسبب الجبس الفسفوري/phosphogypse في واحة قابس)، وهجمات آفات المحاصيل مثل سوسة النّخيل الحمراء التي ظهرت في البلاد التّونسيّة سنة 2011 في تونس الكبرى، وتهدّد اليوم واحات الجنوب على مساحة تقارب 50000 هكتار. هذه الحشرة التي سافرت من شرق آسيا عبر الشّرق الأوسط قبل وصولها إلى تونس تمّ إدراجها ضمن أخطر 40 آفة لنخيل التّمر، وقد تسبّبت بالفعل في نُفوق العديد من أشجار نخيل الزّينة وأشجار نخيل التّمر، وفي فقدان العديد من الوظائف.

وتسلّط دراسات تقييم قابليّة التّأثّر بتغيّر المناخ في تونس الضّوء على الظّروف الطبيعيّة الهشّة بشكل متزايد التي تمارس فيها الزّراعة، والتي تتفاقم بسبب الأخطار المناخيّة، وتؤثّر بشكل أساسيّ على الزّراعة الصّغيرة أو الزّراعة الأسريّة، وهي بالفعل غير مربحة اقتصاديّا وأقلّ حظّا من حيث الوصول إلى الأسواق والحصول على دعم من الدّولة. إنّ مسألة صمود نظم الإنتاج واستدامتها في مواجهة تغيّر المناخ سؤال مقلق تكمن الإجابة عنه في اعتماد

استراتيجيّات للتّكيّف مع آثار تغيّر المناخ، والتي بدونها قد تختفي بعض الأنشطة الزّراعيّة.

إنّ المزارعين مدعوّون إلى إتقان واعتماد تقنيّات زراعيّة تساعد على **الاقتصاد في المياه وتحسّن الرّيّ** من أجل تعزيز فرص المناورة لديهم ودعم إنتاجهم. وبالتّالي، يجب تعميم ممارسة **الرّيّ بالتّنقيط** (الرّيّ قطرة-قطرة) وإتقانها جيّدًا من أجل تخفيف الضّغط على منسوب المياه الجوفيّة وتقليص الخسائر المائيّة النّاجمة عن تقادم المرافق. كما يجب أيضًا العودة إلى **تقنيّات جمع المياه التي اعتمدها الأسلاف** لمواجهة فترات الجفاف الطّويلة، والتي أثبتت قيمتها في العديد من المناطق التي تعاني من نقص المياه. وقد أظهرت الدّراسات في هذا الإطار أنّ المحطّات المائيّة الصّغيرة، مثل *الجُسور*[7] في جنوب شرق تونس، هي تراث تكنولوجيّ تقليديّ يمكن أن يخدم التّنمية المستدامة. وفي الواقع، فإنّ الأمطار الغزيرة والأمطار التي تهطل في شكل وابل، المميّزة لهذه المنطقة، ينتج عنها جريان سطحيّ عنيف تلتقطه الجسور المكيَّفة تمامًا مع ظروف

[7] يتمثّل الجسر في مرتفع صغير من الأرض يقام في قاع/سفح وادٍ وكذلك على السّهل القابل للاستغلال الزّراعيّ الواقع في عَالِيَة النّهر. وتحتوي المنشأة على قَناةُ تَصْرِيف مبنيّة من الحجر الجافّ أو موضوع على الصّخور الموجودة بالمكان. وبهذه الطّريقة، يحتفظ كلّ جسر بجزء فقط من الجريان السّطحيّ والرّواسب الدّقيقة التي يتلقّاها، ويسمح للبقيّة بالمرور عبر مجرى تصريف المياه لصالح الجسور الواقعة في اتّجاه مجرى النّهر.

الوسط الطّبيعيّ. حيث تسمح *الجسور والمآجل والفسقيّات*[8]، بتجميع مياه الأمطار وتخزينها خلال الأيّام الممطرة لاستخدامها على مدار السّنة. ومع العودة إلى تقنيّات الأجداد، يجب تشجيع البحوث في مجال الاقتصاد المائيّ، والكشف عن الابتكارات ومشاركتها مع المزارعين لاختبار فعاليّتها وضمان التّكامل بين البحوث الزّراعيّة والوسط المهنيّ.

وبشكل عامّ، يجب على صانعي القرار في القطاع الزّراعيّ التّأكّد من ترقية المزارعين ومربّي الماشية حتّى يكونوا مستعدّين لاعتماد **التّقنيّات الجديدة** واستيعاب التّوصيات الزّراعيّة التي تقدّمها لهم المصالح المعنيّة. ويقع الجزء الأكبر من المسؤوليّة على عاتق أعوان الإرشاد، الذين من واجبهم، رغم صعوبة عملهم، ضمان التّنفيذ السّليم للقرارات وخطط العمل المتعلّقة بتغيّر المناخ. وفي هذا السّياق، يجب تكوين المزارعين على الزّراعة العضويّة ومرافقتهم في عمليّة التحوّل هذه، وتشجيعهم على ممارسة تناوب المحاصيل لتخفيف الضّغط على التّربة، واعتماد المحاصيل التي تثري التّربة بالموادّ العضويّة لأنّها من ناحية أولى تسمح بالحدّ من استخدام الأسمدة الكيمائيّة وتحسين امتصاص

[8] هي خزّانات مبنيّة بموادّ صلبة في تجويف في الأرض. تتراوح سعتها التّخزينية بين 20 و100 متر مكعّب. ويمكن أن تكون للاستخدام المنزليّ لتلقّي المياه من أسطح المنازل أو الاستخدام الزّراعيّ للتّغذية من مجرى طبيعيّ.

الكربون في التّربة من ناحية أخرى. وعلاوة على ذلك، يمكن اقتراح زراعة كاسرات رياح والنّباتات ذات القدرة العالية على الاحتفاظ بالمياه لمنع تآكل التّربة بالماء والرّياح. وأخيرا، لا بدّ من ممارسة **الزّراعة المتعدّدة** لتعزيز الأمن على مستوى الدّخل المتأثّر بشكل متزايد بتحرير التّجارة والاعتماد المتزايد على البذور المختارة ومنتجات الصّحّة النّباتيّة المستوردة. والملاحظة الأخيرة هذه تسلّط الضّوء بالأساس على أهمّيّة العودة إلى التّراث الجينّي الوطنيّ والبذور المحلّيّة. وفي الواقع، فإنّ أكثر المحاصيل مقاومة للجفاف هي تلك التي تنتج من البذور المحلّيّة والأصليّة، وهي الأكثر مقاومة للتّقلّبات المناخيّة وتدهور الأراضيّ. ومن أجل الحفاظ على تراث البذور، يبذل المجتمع المدنيّ التّونسيّ جهدًا كبيرًا للعودة إلى البذور المحلّيّة وإنهاء استيراد بذور الكائنات المعدّلّة وراثيّا (OGM) التي لها تأثير طويل الأمد على الأمن والسّيادة الغذائيّين.

تعتبر الزّراعة بطبعها قطاعًا كبيرًا مستهلكًا للمياه (ما يقرب من 80 بالمائة من الموارد). وتُعتبر التّكلفة البيئيّة المرتفعة نسبيّا لبعض المحاصيل، خاصّة تلك التي تستهلك كمّيّات كبيرة من المياه (مثل نخيل التّمر والحمضيّات)، مشكلة رئيسيّة تتطلّب مراجعة الخريطة الزّراعيّة، وتوزيع الموارد بين المحاصيل المختلفة. وفي الواقع، فإنّ بعض المنتجات الزّراعيّة المعدّة للتّصدير تستهلك

الكثير من المياه وتساهم بشكل كبير في الاستغلال المفرط للمياه الجوفيّة. وعلى سبيل المثال، فإنّ إنتاج كيلوغرام من التّمور يستوجب حوالي 3000 لتر من الماء، أمّا كيلوغرام من البرتقال فيستهلك 560 لتراً من الماء. وهنا يطرح السّؤال نفسه حول الرّبحيّة البيئيّة لهذه المحاصيل ذات السّمة المائيّة الهائلة. **فهل نحن بصدد تصدير المياه في سياق زيادة الإجهاد المائيّ؟**

من بين الحلول المستدامة التي يجب تعميمها هي الاستثمار في المياه غير التّقليديّة (معالجة مياه الصّرف الصّحّي وتحلية مياه البحر). حيث يمكن لهذا الإجراء، مع معدّل تعبئة تقليديّ للمياه يتجاوز بالفعل 90 بالمائة، أن يخفّف الضّغط على المياه الجوفيّة ويساعد على تأمين إمدادات المياه.

وأخيرًا، يؤثّر تغيّر المناخ أيضًا على قطاع الصّيد خاصّة مع ارتفاع مستوى سطح البحر، وتدهور الشّريط السّاحليّ، وتدهور الموائل البيئيّة الطبيعيّة لبعض الأنواع. كما تتفاقم هذه الظّواهر الطبيعيّة بفعل الأعمال البشريّة، والاستغلال غير الرّشيد للشّواطئ من قبل المشغّلين السّياحيّين (المطاعم والمقاهي والموانئ التّرفيهيّة، وما إلى ذلك)، بالإضافة إلى عدد من الممارسات غير المسؤولة بين الصّيّادين (الصّيد بشباك الجرّ، والصّيد خارج الموسم المنظّم، والصّيد الممنوع، إلخ) التي تهدّد استدامة بعض

تقاليد الصّيد السّاحليّ (مثل الصّيد على الشّاطئ، وصيد الأسماك بواسطة الشّرافي[9])، والتي يمكن أن يكون لها آثار اجتماعيّة على السّكّان الذين يعيشون من الصّيد التّقليديّ، مثلما هو الحال في مدينة قرقنة على سبيل المثال.

إنّ ارتفاع درجة حرارة وزيادة ملوحة البحر، إلى جانب الأعمال البشريّة، تؤدّي إلى الإضرار بالتّنوّع البيولوجيّ للأسماك، وتوازن النّظام البيئيّ البحريّ. وتعتبر التّقارير عن نضوب بعض الأنواع (مثل الإسفنج والمحار) في مقابل الانتشار غير الطّبيعيّ للأنواع الأخرى (مثل السّلطعون الأزرق) شاهدًا جيّدًا على التّغيّرات الكبيرة الجارية في النّظام البيئيّ البحريّ.

توقّعات درجة حرارة البحر وملوحته لسيناريو المخاطر القصوى

	2030	2050	2100
درجة حرارة البحر	+0.8 درجة مئوية	+1.1 درجة مئوية	+3.1 درجة مئوية
الملوحة	~0 وحدة PSU ملوحة	~ وحدة PSU ملوحة	~0.9 وحدة PSU ملوحة
PSU : وحدة الملوحة (1 PSU = 1 جرام من الملح / كغ من مياه البحر)		المصدر. وزارة البيئة (2020)	

[9] تمارس تقنية الصّيد الثابت للأجداد في قرقنة وجربة وتتكوّن من اصطياد الأسماك في أحواض مبنيّة في البحر بمواد نباتيّة (أوراق النّخيل قابلة للتّجديد سنويًّا).

إنّ جهود الحفاظ على المجال العموميّ البحريّ (DPM) والحظر المفروض على بناء وتشغيل الشّواطئ التي أُستنزفت بشدّة بسبب تغيّر المناخ هي ضرورة حتميّة يجب على وكالة حماية وتهيئة الشّريط السّاحليّ (APAL) الاهتمام بها أوّلا. حيث يتمّ تسجيل عدد كبير من المخالفات في هذا السّياق نتيجة محدوديّة الموارد البشريّة وضعف الإطار التّشريعيّ فيما يتعلّق بالتصدّي للمتورّطين في هذه الجرائم.

3. قطاع التّجهيز والإسكان والبنية التّحتيّة: بناء أفضل لتأمين أفضل

إنّ التكرّر المتواتر للأحداث المناخيّة المتطرّفة وتقارب حدوثها، لا سيّما هطول الأمطار الغزيرة والفيضانات، هما ظاهرتان تتكرّران في تونس خلال فصل الشّتاء. ويتجلّى ذلك في فيضانات 2017 الأخيرة في قابس وسيول 2018 و2019 في نابل، التي تسبّبت في أضرار جسيمة وخسائر اقتصاديّة وبشريّة. حيث قُدّرت الخسائر في فيضانات شهر أكتوبر 2017 في مطماطة ودخيلة توجان (ولاية قابس) بأكثر من 21 ألف دينار للقطاع الزّراعيّ و20 ألف دينار لشبكة الطّرق، إضافة إلى 5 وفيّات وخسائر في المواشي. هذا الضّرر، الذي تمّ تسجيله في الغالب في المناطق الرّيفيّة، يتفاقم بسبب عدم وجود محطّة أرصاد جويّة على المستوى المحليّ، الأمر

الذي لا يساعد على توقّع الأحداث المتطرّفة، بحيث يكون من الممكن تقليل أضرارها الاقتصاديّة والبشريّة. وتعتبر بعض المناطق الرّيفيّة معرّضة بشكل خاصّ للأضرار التي تسبّبها التّدفّقات الكبيرة للمياه أثناء هطول الأمطار الغزيرة (مناطق منحدرة، ومناطق قليلة الأشجار، وأراضي يعبرها وادي، وما إلى ذلك).

فيضانات 22 سبتمبر 2018 بنابل

المصدر: africanmanager.com

وبالإضافة إلى الأضرار الماديّة والبشريّة، تتسبّب الفيضانات في تسريع عمليّة التّعرية المائيّة من خلال أحداث الجريان السّطحيّ الهائلة والمجروفات الصّلبة التي يتمّ نقلها أحيانًا لمسافة تصل إلى كيلومترات. وهذا أمر أكثر خطورة لأنّ تآكل التّربة غالبًا ما يكون

خسارة لا رجعة فيها ممّا يقلّل بشكل كبير من كمّيّة ونوعيّة (خصوبة) التّربة المتاحة للأنشطة البشريّة، خاصّة الزّراعة.

وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للرّواسب المنقولة عن طريق الجريان السّطحيّ أثناء الفيضانات الكبرى أن تقلّل من عمر منشآت التّخزين (السّدود والبحيرات الجبليّة) لأنّها تشارك بنشاط في انسدادها. وعلى سبيل المثال، تمّ فقدان 22 بالمائة من السّعة الأوليّة للسّدود التّونسيّة الكبيرة بشكل أساسيّ في عام 2002 بسبب تواتر هطول الأمطار الغزيرة (فهري، 2014).[10]

وغنيّ عن البيان اليوم أنّ الزّحف العمرانيّ يقلّل بشكل كبير من نفاذيّة التّربة ويعطّل التّدفّق الطّبيعيّ لمياه الأمطار. وفي الواقع، فإنّ استخدام الموادّ الصّلبة لبناء الأسقف والطّرق ومواقف السّيارات والبنية التّحتيّة الحضريّة الأخرى يمنع وصول المياه إلى الأرض وبالتّالي يعزّز زيادة الجريان السّطحيّ، الذي يتفاقم بفعل وطأة المترجّلين ومرور السّيارات في الشّوارع والممرّات غير المعبّدة. ويعتبر تجمّع المياه بسبخة السّيجومي أكبر مثال معبّر في هذا الصّدد. فقد كان هذا الحوض المائيّ حتّى منتصف القرن العشرين، منطقة ريفيّة في أغلبها. وفي الوقت الحاليّ، تطوّر وضع المياه المجمّعة

[10] فهري، عدد 2014. "تفاقم مخاطر الفيضانات في تونس: عناصر تأمّل"، المجلّة الفيزيائية الجغرافيّة، المجلّد 8/-1، ص 149-175.

فيه بشكل كامل بعد أن تحوّل إلى منطقة شبه الحضريّة. فقد تمّ استبدال العجز المائيّ الذي تعاني منه السّبخة، والذي يتجلّى في الجفاف التامّ لسطحها بين شهري جوان وجويلية، بفائض مائيّ على مدار السّنة، ممّا يؤثّر على دورها الذي طالما لعبته كمنفذ لصرف المياه خلال الفيضانات أثناء هطول الأمطار الغزيرة والتي تهدّد باستمرار أحياء الطّبقة العاملة حولها (سيدي حسين، حيّ هليل، الملاّسين). ولا يزال هناك تحدٍّ كبير في التّنمية الحضريّة يتعيّن مواجهته من خلال الخدمة العامّة للمعدّات والبنية التّحتيّة من أجل إيجاد حلّ وسط بين التّوسّع الحضريّ الضّروريّ من ناحية لتلبية احتياجات الإسكان والخدمات المتعلّقة بالنّموّ الدّيموغرافيّ، وضرورات الأمن والحماية من الفيضانات من ناحية أخرى.

وفوق ذلك، تتسبّب البنية التّحتيّة المتهالكة المخصّصة لإخلاء الطّرق والشّوارع العامّة، والفيضان المتكرّر وانسداد المجاري في فيضانات شديدة في المراكز الحضريّة الكبيرة حيث تبرز صيانة مرافق حماية المدن من الفيضانات ضرورة ملحّة. حيث أنّ فيضان الطّرقات والتّدفّقات الكبيرة قد تسبّبت عدّة مرات في حوادث طرق خطيرة جرّاء الرّصيف الزّلق الذي تضاف إليه مشاكل مروريّة مختلفة مرتبطة بالأمطار الغزيرة وانخفاض مستوى الرّؤية للسّائقين.

في هذا الصدد، يلعب قطاع التّجهيز والبنية التّحتيّة دورًا كبيرًا في التّكيّف مع تغيّر المناخ وتعزيز مقاومة شبكة الطّرقات والمساكن للانهيارات الأرضيّة والخنادق والدّمار النّاجم عن الأمطار الغزيرة والفيضانات المستمرّة.

سقوط سيّارة في حفرة ناتجة عن هبوط الطريق في منطقة الكبّاريّة بالعاصمة أثناء هطول الأمطار في سبتمبر 2020

المصدر: kapitalis.com

وتتمثّل إحدى حالات الطّوارئ الرّئيسيّة في وضع خطط للحماية من الفيضانات تأخذ بعين الاعتبار الخصائص والقيود الطّوبوغرافية، وتخطيط المدن، وحالة المنشآت المائيّة الحاليّة لكلّ مدينة. كما يتحتّم أيضا أن نفكّر في الإجراءات الوقائيّة مثل **إقامة محطّة أرصاد جويّة محلّيّة لتوقّع الفيضانات، وتجنّب تصريف**

مياه الأمطار والمياه المنزليّة والصّناعيّة في نفس الأنبوب، وتزويد المباني الكبيرة والمدن السّكنيّة **بمرافق صغيرة لتجميع وتخزين مياه الأمطار** واستخدامها في ريّ الحدائق الحضريّة الصّغيرة، وتنظيف المناطق العموميّة (مداخل المباني، والسّلالم، ومواقف السّيارات، وما إلى ذلك)، والتي ستسمح في نفس الوقت بتقليص تدفّق المياه وجريانها أثناء هطول الأمطار الغزيرة.

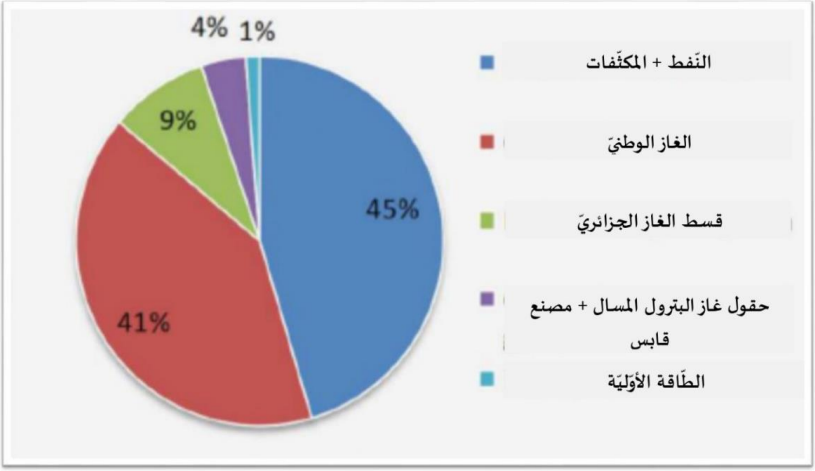
كما أنّ اختيار **تعبيد الطّرقات والممرّات قليلة الحركة** من شأنه أن يسمح أيضًا بالتّقليص من الأضرار أثناء الفيضانات لأنّه يجعل الطّريق أكثر نفاذيّة للمياه، ويقلّل من انسداد شبكة الصّرف الصّحيّ، ويساعد على الحدّ من تأثير الفيضانات وتغذية منسوب المياه السّطحيّة في نفس الوقت. ومن جهة أخرى، تعتبر المواد المستخدمة في تعبيد الطّرق ذات تأثير قويّ على صلابة الطّرق ودرجة مقاومتها أثناء الأحداث المناخيّة القاسية. وهذا ما يفسّر ما يؤدّي إليه **الفساد المستشري** الذي يلوّث اليوم المعاملات في قطاع البنية التّحتية الطّرقيّة، وكذلك استخدام الموادّ منخفضة التّكلفة وذات النّوعيّة الرّديئة من تدهور وهشاشة مستمرّين للأرصفة والطّرق، وتقلّص أعمارها.

4. قطاع الطّاقة: من أجل انتقال أخضر وعادل

ظلّ التزام تونس بالجهود الدّوليّة للحدّ من الانبعاثات واعتماد الطّاقات المتجدّدة منذ التّوقيع على اتّفاقيّة الأمم المتّحدة الإطاريّة بشأن تغيّر المناخ (CCNUCC) في عام 1992 والتّصديق عليها في عام 1993، محدودًا للغاية على الرّغم من حجم القضايا المناخيّة والبيئيّة، والمظهر المتزايد لتأثيرات تغيّر المناخ على مختلف القطاعات الاجتماعيّة والاقتصاديّة. وقد أدّت اتّفاقيّة الأمم المتّحدة الإطاريّة بشأن تغيّر المناخ في عام 2015 إلى اتّفاقيّة باريس التي تلزم مختلف الدّول الموقّعة باعتماد سياسات عامّة لاحتواء الارتفاع في درجات الحرارة تحت (2) درجتين مئويّتين أو حتّى (1.5) درجة ونصف درجة مئويّة بحلول عام 2100. ومن جانبها، تعهّدت تونس بالقيام بذلك عبر الحدّ من انبعاثاتها من ثاني أكسيد الكربون بنسبة 41 بالمائة عام 2030 مقارنة بعام 2010، وزيادة حصّة المصادر المتجدّدة في إنتاج الطّاقة إلى 30 بالمائة لنفس الفترة. لكن ظلّ هذا الهدف بعيد المنال. ففي الواقع، لا تزال موارد الطّاقة الأوّليّة في تونس يهيمن عليها إنتاج الطّاقة الأحفوريّة (النّفط والغاز الطّبيعيّ) اللّذين يساهمان بنسبة 86 بالمائة من جميع موارد الطّاقة، مقابل حصّة متواضعة للغاية للطّاقات المتجدّدة لا تتجاوز

1 بالمائة.[11] الأمر الذي يفسّر إلى حدّ كبير الزّيادة المستمرّة في إجماليّ انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، والتي ارتفعت من 29 مليون طنّ CO2 في عام 1994 إلى 46.6 مليون طنّ CO2 في عام 2012، أي بمتوسّط زيادة بلغ 2.7 بالمائة سنويّا.

تفصيل موارد الطاقة الأولّية بنهاية ماي 2020



تأتي انبعاثات غازات الاحتباس الحراريّ بشكل أساسيّ من قطاع الطّاقة الذي ساهم وحده بنسبة 58 بالمائة من إجمالي الانبعاثات الوطنيّة في عام 2012. وعلاوة على ذلك، فإنّ تسعة أعشار الانبعاثات المنسوبة إلى الطّاقة ناتجة عن الاحتراق.

[11] الوضع الطاقي. التّقرير الشّهريّ نهاية ماي 2020. وزارة الطّاقة والمناجم والانتقال الطّاقيّ.

ويوضّح الجدول التّالي تصنيف القطاعات حسب مساهمتها في انبعاثات غازات الاحتباس الحراريّ:

مساهمة القطاعات المختلفة في انبعاثات الغازات الدّفيئة (2012)

القطاع	المساهمة في الانبعاثات بالنّسبة المئوية (٪)
الطّاقة	54.7
الفلاحة والغابات	28.4
الصّناعة	13
النّفايات	3.9

المصدر: وزارة البيئة (2020)

يعدّ قطاع الطاقة قطاعًا رئيسيًا للنموّ الاقتصاديّ والاستقرار والسّيادة الوطنيّة. وتُعدّ الطّاقة، باعتبارها محورًا شاملًا، محرّك النّموّ والتّنمية في جميع القطاعات، مثلما أنّ عجز ميزان الطّاقة يجعل الاقتصاد ضعيفًا وتابعا على مستوى الطّاقة. وتعاني تونس اليوم من عجز متفاقم في ميزان الطّاقة لديها مقابل استهلاك الفرد المتزايد باستمرار للطّاقة والكهرباء. وكمؤشر على ذلك، انتقل عجز الطّاقة من 2703.8 مليون دينار في عام 2016 إلى 4032.9 مليون دينار في عام 2017. ويعزى هذا التّدهور الحادّ والسّريع بشكل أساسيّ إلى الطّفرة المسجّلة في استيراد الوقود، والتي يفسّرها انخفاض الإنتاج وزيادة الاستهلاك.

ويطرح الاعتماد على الوقود الأحفوريّ مشاكل على مستويات مختلفة. أوّلاً، أنّ المصادر الأحفوريّة بحكم تعريفها قابلة للنّفاذ ومخزونها في تناقص مستمرّ. ولئن شهدت مصادر الوقود الأحفوريّ هذه اتّجاها تصاعديّا حتّى عام 2000، إلاّ أنّ هذا الاتجاه قد عام 2003. ومنذ ذلك التّاريخ، ازداد استيراد الوقود بشكل كبير، بحيث أصبحت 50 بالمائة من احتياجات الوقود والغاز التّونسيّ يتمّ استيرادها الآن من الجزائر. وبالإضافة إلى ذلك، يتطلّب إنتاج الكهرباء من الوقود ضرورة المرور بعمليّة الاحتراق، وهي عمليّة ملوّثة للغاية لأنّها تنتج كميّات هائلة من الغازات الدّفيئة (أوّل أكسيد الكربون CO، ثاني أكسيد الكربون CO2، ثاني أكسيد الكبريت SO2) ممّا يؤدّي إلى تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراريّ. وفي عام 2017، قدّرت وكالة الطّاقة الدّوليّة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالميّة النّاتجة عن احتراق البترول بنحو 11377 مليون طنّ.

لقد كانت تونس من بين أوائل الدّول التي اعتمدت سياسة استباقيّة للتّحكّم في الطّاقة ودعم الطّاقات المتجدّدة، وذلك من خلال إحداث الوكالة الوطنيّة للتحكّم في الطّاقة (ANME) عام 1985 من أجل تصميم وتنفيذ سياسة الدّولة في مجال التّحكم في الطّاقة. وتعدّ التّحدّيات الاقتصاديّة (تخفيض اعتمادات الطّاقة

وخلق فرص العمل)، والاجتماعيّة (الصّحّة والتّعليم والزّراعة، إلخ) لهذا القطاع من القضايا التي تُضاف إلى تحدّياته المناخيّة المتمثّلة في تقليص الانبعاثات، ومكافحة الاحتباس الحراريّ، لتُضفي عليه أهمّية حاسمة، ولجعل الانتقال إلى الطّاقات المتجدّدة أمرا ضروريّا لا غنى عنه.

ولسوء الحظّ، وكما هو موضّح أعلاه، تواجه الدّولة صعوبات كبيرة في بدء انطلاقة حقيقيّة نحو تطوير الطّاقات المتجدّدة، على الرّغم من وجود مجموعة من النّصوص القانونيّة التي تؤطّر تطوير الطّاقات المتجدّدة والاستثمار في قطاعات الرّياح والطّاقة الكهروضوئيّة.

ويتضمّن التّكيّف مع تغيّر المناخ إجراء انتقال عادل للطّاقة وتسخير الإمكانات العظيمة لمصادر الطّاقة النّظيفة. ولمواجهة العجز في ميزان الطّاقة الأوّليّة، اعتمدت تونس استراتيجيّة انتقاليّة للطّاقة تقوم على محورين:

- ترشيد استخدام الطاقة بهدف تقليص استهلاكها الأساسّي للطّاقة بنسبة 30 بالمائة بحلول عام 2030.
- سياسة لتنويع مزيج الطّاقة الذي يعتمد بشكل أساسيّ على تطوير الطّاقات المتجدّدة.

تندرج تونس ضمن قائمة الدّول الموقّعة على اتّفاقيّة باريس للمناخ لعام 2015. وبذلك تكون الدّولة قد التزمت على مستوى المساهمة المحدّدة وطنياً (CDN) بالحدّ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراريّ في جميع القطاعات (الطّاقة والعمليّات الصّناعيّة والزّراعة والغابات والاستخدامات الأخرى للأراضي، والنّفايات) وذلك للحد من انبعاثات الكربون. بنسبة 41 بالمائة في عام 2030، مقارنة بالسّنة الأساس 2010. وتتمثّل نسبة التّخفيض المستهدف على وجه التّحديد في عام 2030 في قطاع الطّاقة في 46 بالمائة.

من جهة أخرى، التزمت تونس، في إطار مساهمتها المحدّدة وطنيّا (CDN)، بتخفيض كثافة الكربون بنسبة 41 بالمائة في عام 2030 مقارنة بالسّنة الأساس 2010. ويتضمّن الحدّ من كثافة الكربون بشكل خاصّ استخدام مشاريع الطّاقة المتجدّدة، والتي تمّ تأطيرها في الخطّة التّونسيّة للطّاقة الشّمسيّة المتمثّلة في البرنامج الوطنيّ لتحقيق أهداف استراتيجية تنمية الطّاقة المتجدّدة، والمتمثّلة بدورها في زيادة حصّة الطّاقات المتجدّدة من إجماليّ إنتاج الكهرباء إلى 30 بالمائة في عام 2030. وبالإضافة إلى ذلك، التزمت تونس منذ عام 2016 بأهداف الأمم المتّحدة للتّنمية المستدامة (SDG 2030). وفي هذا السّياق يوفّر الهدف السّابع على وجه

الخصوص، ضمان وصول الجميع إلى خدمات طاقة موثوقة ومستدامة وحديثة بتكلفة معقولة.

ويشمل التّخفيف من الانبعاثات والتّكيّف مع تغيّر المناخ في قطاع الطّاقة في المقام الأوّل، تقليل استخدام الموارد الأحفوريّة لإنتاج الطّاقة، وتقليص الانبعاثات في القطاعات الملوّثة الأخرى. ذلك أنّ التحول إلى الطّاقات المتجدّدة لم يعد خيارًا في حد ذاته، بل إنّ تأثيرات تغيّر المناخ في تونس موجودة بالفعل في حين أنّ الالتزام بالجهود الدّوليّة للحدّ من هذه الانبعاثات لا يزال منخفضًا جدّا مقارنة بحجم المخاطر. وبالإضافة إلى ذلك، ينطوي الانتقال الطّاقي على أثر ذو بعدين وجب أخذه بعين الاعتبار:

- اقتصاديّ يسمح بخفض فاتورة الطّاقة وخلق فرص عمل في قطاع الطّاقة المتجدّدة،
- بيئيّ يعمل على الحدّ من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، العامل الرّئيسيّ في ظاهرة الاحتباس الحراريّ.

تحظى تونس بإمكانات كبيرة في مجال الطّاقة الشّمسيّة وطاقة الرّياح. ووفقًا لأطلس الرّياح الذي طوّرته الوكالة الوطنيّة للتحكّم في الطّاقة ANME عام 2009، تتمتّع مناطق نابل بنزرت والمنطقة الوسطى من ولاية القصرين وتطاوين ومدنين وقابس بظروف رياح جيّدة جدّا (سرعة أكبر من 7 أمتار / ثانية وبارتفاع 60

مترًا). وفيما يتعلّق بالطّاقة الشّمسيّة، فإنّ الموارد أكبر من 3000 ساعة / السّنة، مع ذروة سطوع للشّمس تصل إلى 3400 ساعة / السّنة في خليج قابس جنوب البلاد. ولتسخير الطّاقة الشّمسيّة، توجد تقنيّات مختلفة على غرار التّطبيقات الحراريّة (تسخين / تجفيف المياه)، وإنتاج الكهرباء (الطّاقة الكهروضوئيّة / محطّة الطّاقة الحراريّة الشّمسيّة المركّزة). وقد تمّ تركيب محطّتين لتوليد الطّاقة الكهروضوئيّة في توزر (بقدرة 20 ميغاوات، ودخلت الخدمة في أوت 2019)، وتطاوين بقدرة 10 ميغاوات، كلاهما في جنوب البلاد. كما تمّ إنشاء مزرعتين من مزارع الرّياح في شمال البلاد بإجماليّ طاقة 245 ميغاوات.

موقع مزرعتي الرياح التّابعتين للشّركة التّونسيّة للكهرباء والغاز في الوطن القبليّ (الهوارية) وبنزرت

وعلى الرّغم من المساهمة المنخفضة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالميّة التي لا تتجاوز0.07 بالمائة، فإنّ تونس ملتزمة بتقليص انبعاثات الكربون بنسبة 41 بالمائة بحلول عام 2030.

إنّ إبراز تأثيرات الاحتباس الحراريّ على مختلف القطاعات الإنتاجيّة يتطلّب تنويع مصادر الطّاقة وزيادة حصّة الطّاقات المتجدّدة في مزيج الطّاقة التّونسيّ. وللقيام بذلك، يجب تحسين تثمين الإمكانات الكبيرة للطّاقة الشّمسيّة وطاقة الرّياح من أجل الاقتراب قدر الإمكان من توازن الميزان الطّاقيّ وبالتّالي توازن الميزان التّجاريّ. كما يجب أيضا إدراج الأمن الطّاقيّ والسّيادة الطّاقيّة ضمن الأهداف الرّئيسيّة لصانعي القرار ومشغّلي الطّاقة من خلال تحديد أهداف تشغيليّة تعتمد على التّواصل مع القوى النّقابيّة والمجتمع المدنيّ والأوساط السّياسيّ من أجل تسريع العمليّة، والسّماح بتكيّف أفضل مع تأثيرات تغيّر المناخ.

5. البلديّات: الحماية والعمل محلّيّا للعمل بفعاليّة

البلديّة هي أصغر سلطة محلّيّة في تونس. وتنصّ مجلّة الجماعات المحليّة 2018 لعام 2018 على أنّها تتعامل مع مناطق

وإدارات المؤسّسات العموميّة ذات الشّخصيّة القانونيّة/الاعتباريّة والاستقلال الإداريّ والماليّ.

وقد تجسّد اعتماد لامركزيّة السّلطة منذ الثّورة بتخصيص فصل كامل من الدّستور الجديد لعام 2014، هو الفصل السّابع، إلى الجماعات المحلّيّة، وتنظيم أوّل انتخابات بلديّة بعد الثّورة في تونس عام 2018. وتقوم على تسيير البلديّات مجالس منتخبة تدير المصالح المحلّيّة وفق مبدأ الإدارة الحرّة.

1.5. عمّال البلديّات وسط عاصفة اضطرابات الوباء وتغيّر المناخ:

يعتبر التّصرّف في النّفايات من المهامّ الرّئيسيّة التي تقوم بها البلديّات وخاصّة عمّال النظافة الذين يجمعون النّفايات ويتخلّصون منها في مدافن النّفايات. وقد كانت أزمة فيروس كورونا التي اندلعت في البلاد منذ ما يقرب من عام فرصة لفضح الظّروف المحفوفة بالمخاطر التي يمارس فيها هؤلاء العمّال مهنتهم. ومع ذلك، يُعدّ جمع النفايات وإدارتها من أهمّ الخدمات الحيويّة التي يستمرّ تقديمها على الرّغم من أوجه القصور الملحوظة في ظروف عمل الأعوان الذين يؤدّون هذه الخدمات.

ذلك أنّ عمّال البلديّات الذين هم في اتّصال مباشر بالنّفايات بجميع أنواعها ومع معدّات الحماية السّخيفة، يواجهون يوميّا خطر الإصابة بالفيروس الذي تحمله النّفايات الخطرة التي يتعاملون معها دون اتّخاذ الاحتياطات اللاّزمة.

وخلال الفترة الأولى من الحجر الصحّيّ العامّ الذي أصدرته الحكومة التّونسيّة، بين 21 مارس و4 ماي 2020، واصل عمّال البلديات عملهم اليومي في إدارة النّفايات المنزليّة، والتي زادت كمّياتها بشكل كبير بسبب حظر التّجوّل الذي صاحب الحجر مجبرا جزءا كبير من التّونسيّين على التّوقّف عن العمل خلال هذه الفترة. وفي الواقع، لم يكن لديهم حقّا فرصة الاختيار بين إنجاز العمل أو التّقيّد بالحجر مثل أيّ شخص آخر. فالبقاء في المنزل في ظلّ وضعهم كعمّال ذوي عقود غير ثابتة أو بدون عقد أحيانا، لم يكن فعلا خيارًا في حالتهم. وبالإضافة إلى ذلك، خصّص عدد قليل فقط من المجالس البلديّة أموالًا خاصّة لسلامة وأمن عمّال النّظافة خلال أداء العمل، وبالتّالي استمرّت تلك المجالس في إدارة أموالها كما لو لم يكونوا في خضمّ أزمة صحّيّة خطيرة. وفي بعض الحالات، يتمّ إنفاق الأموال الخاصّة المخصّصة لعمّال البلديّة لشراء معدّات الحماية (الأقنعة، والقفّازات، والسّائل المعقّم، وأحذية العمل، والسّترات، وما إلى ذلك) في أغراض أخرى. وبالتّالي، فإنّه ولسبب

وجيه، يدفع الوضع الاقتصاديّ الصّعب وعدم الاستقرار هؤلاء العمّال إلى التّركيز على إنفاق الأموال على الاحتياجات الأساسيّة (الغذاء والكراء ومعاليم الكراء والرّعاية الطبّيّة وتعليم الأطفال، إلخ) بدلاً من شراء المعدّات اللاّزمة لحماية أنفسهم أثناء أداء العمل.

إنّ استمرار معالجة النّفايات من شأنه أن يعرّض عمّال البلديّة وعائلاتهم لخطر الإصابة بالفيروسات والبكتيريا، ويعرّض سلامتهم وصحّتهم وسلامة أسرهم للخطر. كما أنّ استمرار الوباء من شأنه أن يؤدّي إلى إطالة أمد هذا الخطر، الذي تضاف إليه عقود العمل الهشّة والافتقار إلى التّغطية الاجتماعيّة والطبيّة الجيّدة، ممّا يضع عمّال البلديّات الآن ضمن الفئات الاجتماعيّة الأكثر تضرّرًا من الوباء. وبالإضافة إلى الأزمة الصّحيّة الحاليّة، فإنّ تداعيات تغيّر المناخ تؤثّر عليهم بشكل مباشر. حيث أنّ عملهم الذي يُجبرهم على طيّ الشّوارع لساعات يوميّا لجمع القمامة، يعرّضهم مباشرة لدرجات الحرارة المرتفعة والطّقس العاصف، والذي غالبًا ما يتغيّر بشكل مفاجئ.

وتتمثّل الحاجة الملحّة للبلديّات اليوم في الحدّ من المخاطر التي يتعرّض لها هؤلاء العمّال وتعزيز قدرتها على تسليح نفسها ضدّ آثار تغيّر المناخ لمواصلة أداء مهمّتها كما ينبغي. وذلك أوّلاً، من خلال

تعيين بند خاصّ في الميزانيّة أو زيادة الأموال المخصّصة لحماية العمّال ورفع مستوى عقود عملهم، والتي يجب أن تشمل التّغطية الاجتماعيّة والصّحيّة. وثانيا، التّأكّد من إدارة النّفايات البلديّة وفقًا للمبادئ الثلاثة التّالية: **تقليص** كمّيّة المنتجات التي توشك صلاحيّتها على الانتهاء، **وإعادة استخدام** المنتجات أو بعض أجزائها التي ستصبح فيما بعد نفايات، **وإعادة تدوير** المواد الخامّ. وكلّ هذه الاستراتيجيّات تجعل من الممكن تقليل كمّيات النّفايات التي تنتجها البلديّات، مع كلّ الفوائد التي قد تعود على البيئة والمناخ. كما أنّ التّحكّم في تلوّث النّفايات من شأنه أن يقلّل من أعباء العمل لعمّال البلديّة وكذلك المخاطر المرتبطة بعملهم.

2.5. مسارات التّكيّف من أجل مدن مستدامة

إنّ المدينة المستدامة هي بحكم تعريفها مدينة تحترم مبادئ التّنمية المستدامة وتأخذ جميع مكوّناتها الاقتصاديّة والاجتماعيّة والبيئيّة بعين الاعتبار في سياسات التّخطيط والنّموّ والتّنمية. كما تتضمّن الاستدامة كمفهوم إجراءات واستراتيجيّات موجّهة نحو احترام الناس وحقّهم في العيش في بيئة صحّيّة ومتوازنة.

ويمكن على مستوى البلديّات، عمل الكثير في هذا الاتّجاه:

- ✓ **الانخراط في فرزوإعادة تدويروتثمين النّفايات** التي يمكن استخدامها لإنتاج الطّاقة الكهربائيّة من مصادر نظيفة. وتقدر الوكالة الوطنيّة للتصرّف في النّفايات (ANGED) أنّ تونس تنتج حوالي 6 ملايين طنّ من النّفايات العضويّة سنويّا (2.2 مليون طنّ من النّفايات المنزليّة، و2.2 مليون طنّ من المزارع والصّناعات الغذائيّة، ومليون طنّ من عمليات معالجة زيت الزّيتون، و400 ألف طنّ من فضلات الدّواجن و200 ألف طنّ من معالجة مياه الصّرف الصحّيّ. وتقدّر إمكانات الإنتاج السّنويّ للطّاقة الحيويّة في إنتاج الكهرباء بـ 1000 جيجاوات ساعة. إنّ إنتاج الطاقة المتجدّدة من الكتلة الحيويّة قادر على تقليل النّفايات التي يتمّ التخلّص منها بتقنيات مستدامة وبالتّالي تقليل انبعاثات الغازات الدّفيئة.

وبالإضافة إلى ذلك، فإنّ الاستفادة من النّفايات من خلال اعتماد الاقتصاد الدّائريّ وإعادة التّدوير يمكن أن يكون صالحا لإنتاج الأشياء الزّخرفيّة أو الأواني المفيدة للمنزل.

تعدّ إعادة تدوير الإطارات المطّاطيّة إلى كراسٍ أحد الاتّجاهات الرّئيسيّة لإعادة التّدوير في السّنوات الأخيرة

المصدر: http://www.initiativesclimat.org

وفي تجربة رائدة، أنشأت بلديّة القطار بقفصة نظامًا لجمع النّفايات البلاستيكيّة من خلال تشجيع الأسر على بيع الزّجاجات الفارغة والأكياس البلاستيكيّة والعلب وعلب الياغرت وغيرها إلى مركز فرز النّفايات المنزليّة[12] المقام في المنطقة. ويتمّ التّبرع بجزء من الإيرادات النّاتجة عن الفرز لصالح دافعي الضّرائب، وذلك لدفع ضريبة البلديّة.

[12] شريط فيديو يوضّح العمليّة:
https://www.facebook.com/101647144795999/videos/781974932606404

ويمكن أن يكون للاستفادة من النّفايات أيضًا تأثير اجتماعيّ على مفتّشي القمامة (البرباشة[13]). يمكن للبلديات من أجل تنظيم نشاطهم، دراسة دمج هؤلاء الأشخاص في دائرة فرز وإعادة تدوير النّفايات من خلال ضمان ظروف عمل لائقة وعقود آمنة لهم، وفقًا لمبادئ الاقتصاد الاجتماعيّ والتّضامنيّ.

- ✓ يمكن للنّقابات البلديّة، من أجل **الحدّ من انبعاثات غازات الاحتباس الحراريّ**، العمل على زيادة الوعي حول فوائد التّنقل الأخضر على البيئة وعلى التّحكّم في آثار تغيّر المناخ. حيث يمكن تعزيز العديد من الإجراءات الصّغيرة من خلال حملات التّوعية التي تعتمد على التّواصل مع عامّة النّاس على أساس رسائل التّحفيز. كما أنّ التّرويج للتنقّل بالدّراجات، والتنقّل خلال المسافات القصيرة سيرًا على الأقدام، والحدّ من استخدام السّيارات، وتعهّد صيانة السّيارات بشكل صحيح للحدّ من الانبعاثات، وتفضيل وسائل النّقل العام، وإنشاء حركة مرور بديلة لتجنّب الاختناقات المروريّة وقمم التلوّث خلال ساعات الذّروة، هي

[13] مصطلح مستخدم في تونس لتعيين الأشخاص الذين يعيشون من الاستخدام غير الرّسميّ للنّفايات. وغالبًا عن طريق البحث في علب القمامة و/ أو مقالب القمامة بحثًا عن العناصر التي يمكن بيعها.

من بين السّبل التي يمكن للبلديّات اعتمادها حسب عدد السّكان وموارد الميزانيّة.

- ✓ **إنّ التّعاون بين البلديّات في مجال تغيّر المناخ أمر ضروريّ.** حيث يسمح تبادل الخبرات والتّجارب في هذا المجال بتعزيز قدرات مسؤولي وأعوان البلديّات، وقيادة تدخّلاتهم نحو المزيد من التّكيّف والصّمود أمام آثار تغيّر المناخ، ونحو مزيد ترسيخ مبادئ التّنمية المستدامة. وعلى سبيل المثال، تمّ إنشاء مشروع مركز فرز النّفايات البلديّة في القطار كجزء من شراكة بين هذه البلديّة ومدينة بوبلينغن (Böblingen) الألمانيّة. كما يمكن للتّشبيك وتنظيم عمليّات التّكوين مع النّقابات من القطاعات الأخرى المتأثّرة بشكل مباشر بتغيّر المناخ (المياه والطّاقة والزّراعة) أن يتيح فهمًا أفضل لعواقب تغيّر المناخ وخيارات التّكيّف التي يمكن تعبئتها على مستوى البلديّات.

الخلاصة: من أجل مشاركة أفضل للقوى الشغيلة في قضيّة المناخ والانتقال العادل

تعدّ توعية العمّال ومناصرتهم للضّغط على صنّاع القرار أمرا ضروريّا من أجل بناء قدرات أفضل للنّقابات العمّاليّة والإدارات العموميّة في مواجهة تغيّر المناخ. كما يجب تنظيم دورات تدريبيّة حول المخاطر المرتبطة بتغيّر المناخ بانتظام وإدراجها في جميع جداول الأعمال والخطط الاستراتيجيّة السّنويّة للهياكل العموميّة.

كما يجب أيضا ممارسة الضّغط لدفع صنّاع القرار إلى احترام التزاماتهم والاتّفاقيّات الموقّعة مع الأطراف الدّوليّة في مجال

تغيّر المناخ. وبالتالي، يمكن تشكيل نواة صغيرة من النّقابات لكلّ قطاع لتشكيل نقطة اتّصال فيما يتعلّق بتغيّر المناخ ولتقوم بمتابعة التّدابير المعتمدة في القطاع للتّخفيف من آثار تغيّر المناخ والتّكيّف معها من ناحية، وللرّبط مع سياسات التّخفيف والتّكيّف الوطنيّة من ناحية أخرى.

كما يمكن لنفس هذه النّواة، من أجل انتقال فعّال وعادل للطّاقة، أن تضمن مراقبة المشاريع القطاعيّة المتعلّقة بالمناخ وتقييمها. ويجب أن يتمّ هذا التّقييم بشكل منهجيّ وبطريقة تشكّل تدريجيًا منصّة مؤشّرات تسمح باستثمار المعرفة في مجال تغيّر المناخ وتكون بالتّالي مصدرا قويّا لتقديم المقترحات وقوّة معارضة إيجابيّة.

أخيرا وليس آخرا، يمكن أن يكون التّعاون مع المجتمع المدنيّ واعدًا للغاية من حيث توعية الجمهور العامّ وتثقيفه بشأن المخاطر المرتبطة باستخدام الوقود الأحفوريّ والحاجة إلى الانتقال إلى الطّاقات المتجدّدة. كما يمكن لعمليّات التّشبيك والعمل متعدّد القطاعات أن يسمح بتوحيد الجهود وإشراك الجهات الفاعلة المهمّة في إحداث التّغيير، مثل وسائل الإعلام والأوساط الأكاديميّة.