



# الخطة المستدامة للطاقة والمناخ لبلدية المنستير

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

وُضعت الخطة المستدامة للطاقة والمناخ هذه من قبل الجمعية العلمية الملكية (RSS)/ المركز الوطني لبحوث الطاقة (NERC) من خلال مشروع مبادرة منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا كنموذج لمنهجية الترابط بين المياه والطاقة والغذاء NEXUS وتكنولوجيات الطاقة المتجددة (MINARET).



الْجَمْعِيَّةُ الْعِلْمِيَّةُ الْمَلَكِيَّةُ  
Royal Scientific Society

For Jordan, since 1970 \* ١٩٧٠ منذ

تتقدم الجمعية العلمية الملكية / (RSS) المركز الوطني لبحوث الطاقة (NERC) ومشروع ميناريت بجزيل الشكر لبلدية المنستير لدعمهم ومساهماتهم المستمرين في اعداد الخطة.

## قائمة المحتويات

7	.....	مسرد الجداول
7	.....	مسرد الأشكال
7	.....	مسرد الاختصارات
8	.....	الملخص التنفيذي
13	.....	الفصل 1: المقدمة
13	.....	1.1 أهداف المنستير للعام 2030
		1.2 الوضع الحالي
13	.....	1.2.1 الموقع الجغرافي
		1.2.2 الخصائص المناخية
		1.2.2 التوجهات الديموغرافية
		1.2.3 التوظيف
		1.2.4 التعليم
		1.2.5 البنى التحتية
		1.2.6 الاقتصاد
		1.2.7 التكامل مع الخطط البلدية والوطنية وإجراءات أخرى ذات صلة
22	.....	1.3 الرؤيا للمستقبل
22	.....	1.4 نواحي تنظيمية ومالية
		1.4.1 التعاون مع السلطات الوطنية والمحلية
		1.4.2 الهيكل الإداري المسؤول عن الخطة
		1.4.3 مشاركة أصحاب المصلحة والمواطنين
23	.....	1.4.4 الميزانية- مصادر تمويل SECAP
24	.....	الفصل 2: حصر الانبعاثات الأساس (BEI)
24	.....	1.5 منهجية BEI
		1.5.1 السنة المرجعية
24	.....	1.5.2 الهيئة الإدارية لـ (SECAP)
24	.....	1.5.3 القطاعات التي سيتم تضمينها في (BEI)
		1.5.4 معامل الانبعاث ومعدلات التحويل
25	.....	2.2 استهلاك الطاقة
25	.....	2.2.1 مباني منشآت البلدية
25	.....	2.2.2 الإنارة العامة للبلدية
26	.....	2.2.3 المباني السكنية
28	.....	2.2.4 مباني ومعدات ومنشآت القطاع العمومي
30	.....	2.2.5 ملخص استهلاك المباني والمرافق
30	.....	2.2.6 القطاع الصناعي
31	.....	2.2.7 قطاع النقل

36.....	2.2.8 استهلاك الطاقة النهائي
38.....	2.3 انتاج الطاقة محلياً
38.....	2.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون
38.....	2.4.1 انبعاثات ذات صلة بالطاقة
39.....	2.4.2 انبعاثات غير مرتبطة بالطاقة
43.....	2.1.5 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون النهائية
44.....	2.6 التمثيل البياني للنتائج
46.....	<b>الفصل 3: إجراءات الخطة المستدامة للطاقة والمناخ</b>
46.....	1.1 الهدف لعام 2030
46.....	1.2 مباني البلدية، المعدات/ المنشآت
	1.2.1 إجراءات المشتريات الخضراء لمباني البلدية 47
	1.2.2 تعيين مدير للطاقة في البلدية 47
	1.2.3 أنشطة زيادة وعي موظفي البلدية 48
	1.2.4 التطبيق الصارم لقوانين المباني الخضراء في مباني البلدية الجديدة 49
	1.2.5 مباني كفوة للبلدية 49
	1.2.6 تشجيع إعادة التدوير 50
	1.2.7 إدارة النفايات 50
	1.2.8 محطة توليد بالطاقة الشمسية بقدرة 3 ميغا واط 51
	1.2.9 استحداث قسم توفير الطاقة 51
	1.2.10 استحداث بوابة تواصل اجتماعي 52
52.....	1.3 الإنارة العامة للبلدية
	1.3.1 تحديث إنارة الشوارع 52
	1.3.2 تشغيل انارة الشوارع من خلال المؤقتات الالكترونية 53
	1.3.3 عمليات المشتريات الخضراء لمعدات الإنارة المستقبلية 53
	1.4 المباني السكنية 54
	1.4.1 أنشطة زيادة الوعي لأنشطة المجتمع حول (الطاقة المتجددة وكفاءة الاستهلاك) 54
	1.4.2 الترويج لمفهوم المباني الخضراء 55
	1.4.3 حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة 55
56.....	1.4.4 استبدال المصابيح الحالية بمصابيح LED
	1.4.5 استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة 56
	1.4.6 تحسين جدران المبنى الخارجية للمباني الحالية 57
	1.4.7 استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكثيف ذات كفاءة عالية 57
	1.4.8 تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط 58
	1.4.9 استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية 58
59.....	1.5 القطاع العمومي
	1.5.1 وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع العمومي 59

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

- 1.5.2 ألواح شمسية بقدرة 7.5 ميغا واط ذروة على الأسطح 60
- 1.5.3 تحديث منشآت المياه 61
- 1.5.4 استخدام سخانات الماء الشمسية 61
- 1.5.5 تطوير السياحة البيئية 62
- 1.6 القطاع الصناعي.....62
- 1.6.1 تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية.....62
- 1.6.2 تركيب أنظمة ألواح شمسية بقدرة 4.6 ميغا واط في القطاع الصناعي. 63
- 1.7 قطاع النقل 64
- 1.7.1 تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد 64
- 1.7.2 إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية 65
- 1.7.3 إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات 65
- 1.7.4 تدريب السائقين على القيادة البيئية 66
- 1.7.5 تحسين إجراءات الحصول على مركبات جديدة 66
- 1.7.6 تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU.....67
- 1.7.7 نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها. 67
- 1.7.8 تحسين شبكة حافلات المدينة 68
- 1.7.9 تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة(STS).....69
- 1.7.10 رفع الوعي العام بالنقل العام 69
- 1.7.11 تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة. 70
- 1.7.12 تحسين وتأمين مسارات الدراجات 70
- 1.7.13 تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات 71
- 1.7.14 نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمّع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة 71
- 1.7.15 بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي 71
- 1.7.16 إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة 72
- 1.7.17 استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات 72
- 1.7.18 تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة 72
- 1.7.19 استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية 73
- 1.7.20 إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة 73
- 1.8 القطاع الزراعي.....74
- 1.8.1 زراعة الأشجار (زيادة المساحات الخضراء) 74
- 1.9 نظرة عامة على الإجراءات.....74
- 1.10 المتابعة والرصد 78
- الفصل 4: التكيّف مع التغيّر المناخي .....82
- 4.1 مقدمة حول آثار التغيّر المناخي.....82
- 4.2 بيانات المناخ في تونس.....86
- 4.3 التغيرات المناخية المتوقعة في تونس.....87

87.....	4.4 لائحة التكيف .....
88.....	4.5 تقييم المخاطر وتحليل أوجه الضعف.....
98.....	4.6 إجراءات التكيف .....
98.....	4.6.1 الصحة العامة .....
99.....	4.6.2 البنية التحتية.....
101.....	4.6.3 البيئه العمرانيه .....
103.....	4.6.4 الاقتصاد.....
104.....	4.6.5 التنوع الحيوي.....
106.....	المراجع.....

## مسرّد الجداول

No table of figures entries found.

مسرد الأشكال No table of figures entries found.

## مسرد الاختصارات

BAU: الأعمال المعتادة

BEI: حصر الانبعاثات الأساس

CoM: ميثاق رؤساء البلديات

EF: معامل الانبعاث

HDD: درجة تدفئة مبنى

ICCS: معهد الاتصالات ونظم الحاسوب

IEA: وكالة الطاقة الدولية

IPCC: اللجنة الدولية للتغيرات المناخية

LPG: الغاز النفطي المسال

MEW: وزارة الطاقة والمياه

NERC: المركز الوطني الأردني لبحوث الطاقة

RSS: الجمعية العلمية الملكية

SECAP: خطة عمل التنمية المستدامة للطاقة والمناخ

ME: وزارة البيئة

ANME الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie)

## الملخص التنفيذي

تقع مدينة المنستير على الساحل المركزي في تونس ضمن منطقة الساحل، وتبعد 20 كم (12 ميل) إلى الجنوب من سوسة و162 كم (101 ميل) جنوبي تونس العاصمة. وأصبحت المنستير اليوم منتجع سياحي بارز بعد أن كانت تعدّ ميناء صيد تقليدي. ويبلغ عدد سكان المدينة التي تعد عاصمة بلدية المنستير نحو 101934 نسمة.<sup>[1]</sup>

تعهدت بلدية المنستير بخفض انبعاثاتها من الغازات الدفيئة بنسبة 40% بالإضافة إلى التكيف مع تغير المناخ للعام 2030. وتعتبر مشاركة جميع المواطنين وأصحاب المصلحة في البلدية أمراً حاسماً لتحقيق الأهداف المنشودة، كما يعد المواطنون أهم موارد المدينة، خاصةً فيما يتعلق بأهداف تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة. وفي إطار العمل الخاص بإمكانية المشاركة في مبادرة ميثاق رؤساء البلديات للمناخ والطاقة، فقد تم وضع سيناريو لإجراءات الحد من الانبعاثات لتبلغ 40% مقابل الانبعاثات المتوقعة للعام 2030 (379,998 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون). ويعتمد تحقيق هذا السيناريو على التمويل المتوفر من المنح والجهات المانحة الدولية ومؤسسات التمويل.

ومن أجل تحقيق الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) للحد من الانبعاثات بنسبة 40% في البلدية، فإن تكلفة الميزانية الإجمالية تقدر بـ 43 مليون دولار أمريكي، بينما قدرت تكلفتها في القطاع الخاص بنحو 230 مليون دولار أمريكي، أي أن الميزانية الإجمالية الناتجة تقدر بـ 273 مليون دولار أمريكي.

وُضع رصيد الطاقة لبلدية المنستير (حصر الانبعاثات الأساسي) للعام 2016 بما يتماشى مع توجيهات ميثاق رؤساء البلديات ويتوظف نهج اللجنة الدولية للتغيرات المناخية لمعامل الانبعاثات لجميع القطاعات الإلزامية وقطاع اختياري، وهي:

أ- المباني، المعدات، والمنشآت

- مباني، معدات ومنشآت البلدية
- الإنارة العامة
- المباني السكنية
- مباني ومعدات ومنشآت القطاع العمومي (غير التابعة للبلدية).
- منشآت المياه والصرف الصحي.

ب- النقل

- أسطول البلدية
- النقل العام
- النقل الخاص والتجاري

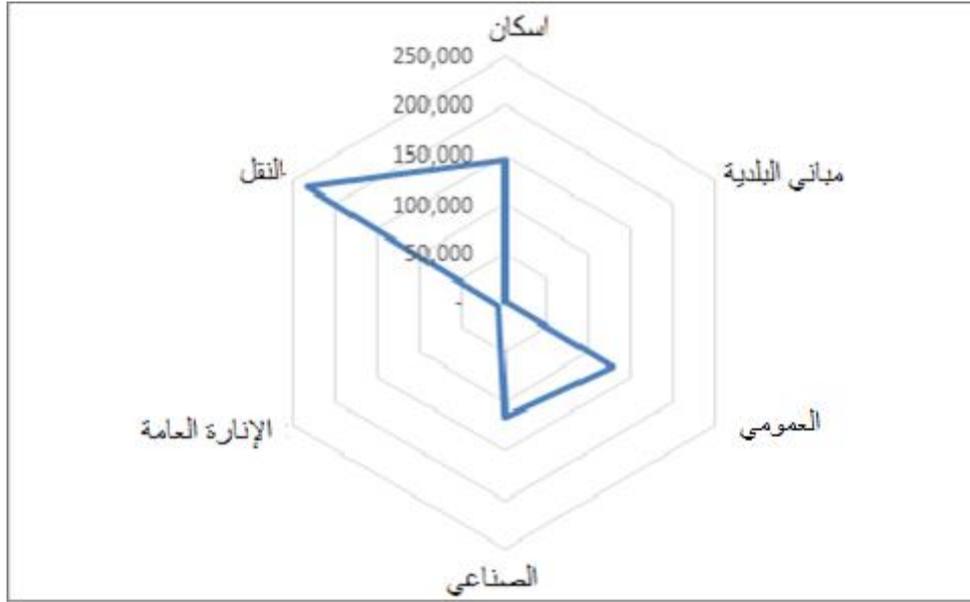
ت- إدارة النفايات الصلبة

ث- تربية المواشي

في حين يعتبر قطاع الزراعة من أهم العناصر المساهمة في اقتصاد البلدية، إلا أنه لم يكن من الممكن تحديد بيانات موثوقة بشكل منفصل عن استهلاكها للطاقة لتضمينها في الخط المرجعي للانبعاثات (BEI). ولذلك، تمت دراسته كجزء من القطاع الثالث.

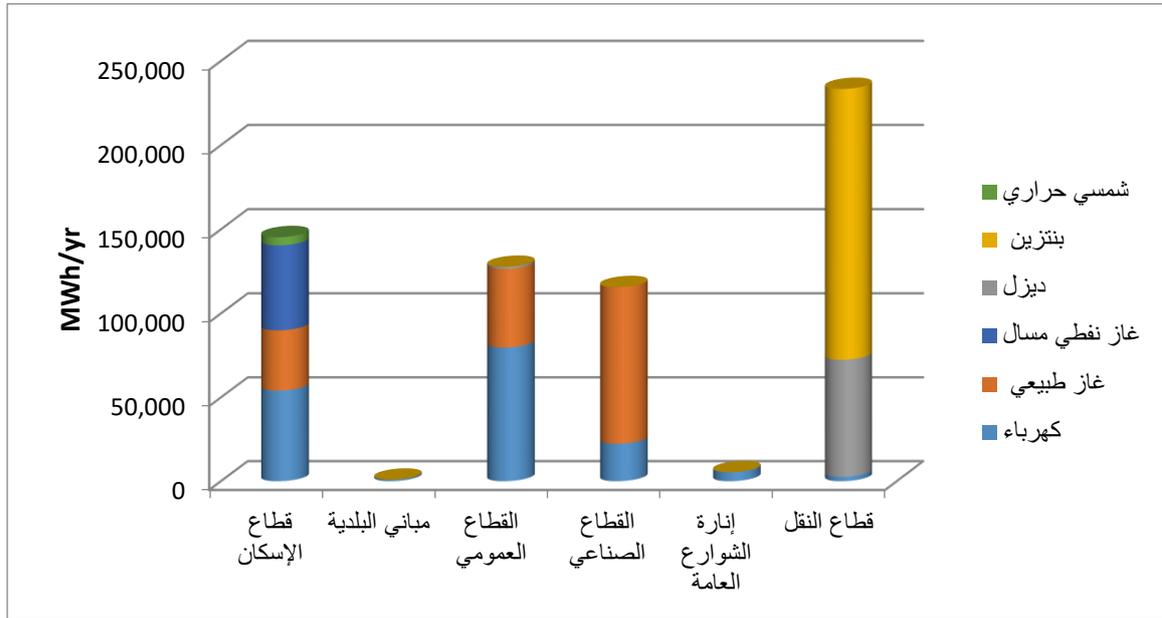
إنّ أكبر قطاع مستهلك للطاقة هو قطاع النقل، يليه الإسكان القطاع العمومي بينما يستهلك قطاع البلديات أقل مقدار من الطاقة. إجمالي استهلاك الطاقة في بلدية المنستير مبين في المخطط العنكبوتي التالي:

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير



الشكل 1: استهلاك الطاقة لكل قطاع في بلدية المنستير

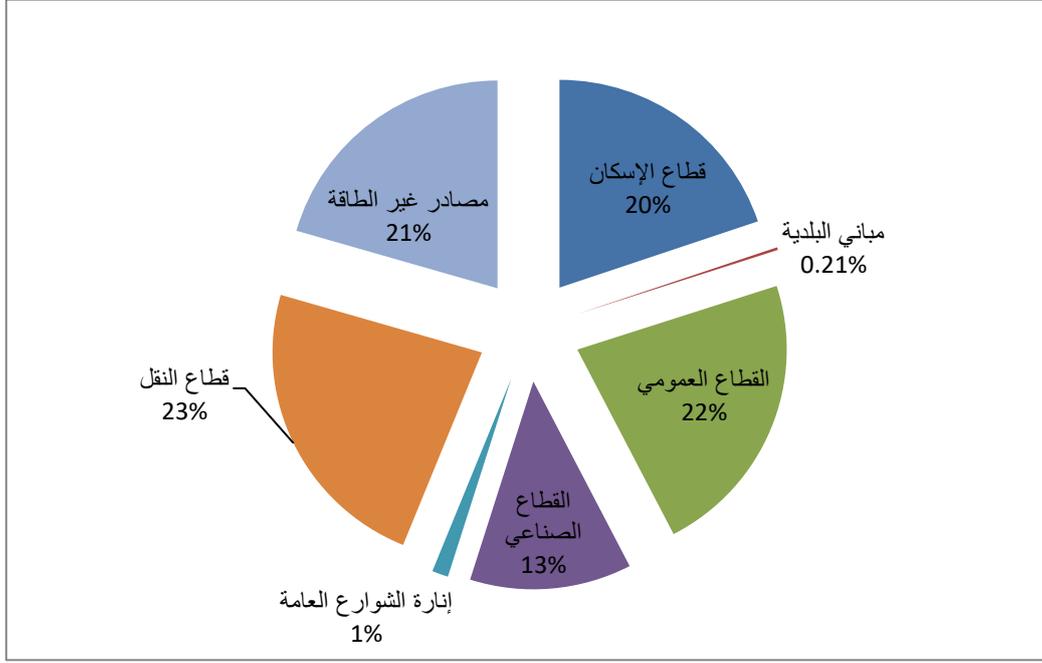
يوضح الشكل التالي توزيع أكثر تفصيلاً لاستهلاك الطاقة المقدر في بلدية المنستير (لكل القطاعات) موزعة حسب القطاع ونوع الوقود.



الشكل 2: استهلاك الطاقة حسب القطاع ونوع الوقود

يبلغ إجمالي الانبعاثات ذات الصلة للسنة المرجعية بما في ذلك الانبعاثات الناتجة عن إدارة النفايات 258502 طن من ثاني أكسيد الكربون، وهي ممثلة في الرسم البياني التالي.

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير



الشكل 3: إجمالي انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لكل قطاع

وحتى يتم وضع أهداف خفض الانبعاثات، فإنها يجب أن تُحسب استناداً إلى سيناريو الأعمال المعتادة (BAU) تماشياً مع توجيهات مركز البحوث المشتركة (JRC) لبلديات الجنوب، وذلك نظراً إلى أن تونس – وهي دولة ذات اقتصادٍ نامٍ- ستواجه زيادة في الطلب على الطاقة بسبب النمو الاقتصادي والسكاني المتوقع. وبالتالي، تم تقدير الانبعاثات المتوقعة بموجب سيناريو (BAU) للعام 2030 بـ 379,998 طن من ثاني أكسيد الكربون، كما هو مذكور أعلاه.

يرد أدناه جدول عام للإجراءات لكل قطاع، بالإضافة إلى مقدار الانبعاثات المحفّضة المحسوب لكل إجراء:.

جدول 1: ملخص إجراءات خفض الانبعاثات

رقم الإجراء	الإجراء	الانخفاض في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون
<b>مباني ومنشآت البلدية</b>		
1.1	إجراءات اعتماد المشتريات الخضراء لمباني البلدية	39.7
1.2	تعيين مدير للطاقة في البلدية	2.4
1.3	أنشطة زيادة الوعي لموظفي البلدية	7.6
1.4	تطبيق صارم لقوانين الأبنية الخضراء في مباني البلدية الجديدة	96.3
1.5	تحويل مباني البلدية لمباني كفاءة تضم ألواح شمسية على أسطح مباني البلدية 187 كيلو واط الذروة	420.1
1.6	تعزيز إعادة التدوير للنفايات	1165.7
1.7	إدارة النفايات	38078.7
1.8	إنشاء محطة ألواح شمسية بقدرة 3 ميغا واط	3250.8
1.9	إنشاء قسم ترشيد استهلاك الطاقة	-
1.10	إنشاء موقع إلكتروني على الإنترنت	-
<b>المجموع الفرعي</b>		<b>42·061.11</b>

الإتارة العامة		
1297.16	تحديث إنارة الشوارع	2.1
420.86	انارة الشوارع من خلال المؤقتات الالكترونية	2.2
998.91	إجراءات شرائية لشراء وحدات انارة موفرة للطاقة لمعدات الإنارة في المستقبل	2.3
<b>2716.92</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
قطاع الإسكان		
6389	أنشطة زيادة الوعي من أجل تعديل السلوكيات الاستهلاكية للسكان وتوفير الطاقة	3.1
3768	الترويج لمفهوم المباني الخضراء/ التطبيق الصارم لقانون البناء	3.2
1729	1. حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة وأنشطة زيادة وعي أخرى 2. تطبيق خطة عمل PROMO-FRIGO محلياً الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME): استبدال الثلاجات القديمة بأخرى جديدة.	3.3
2196	استبدال المصابيح الحالية بمصابيح إل إي دي	3.4
1242	استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	3.5
2896	1. استبدال النوافذ ذات الطبقة الزجاجية الواحدة بنوافذ ذات طبقتين 2. تنفيذ خطة عمل PROMO-ISOL محلياً (ANME): تركيب عزل حراري على أسطح المنازل المنفردة	3.6
121	استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكتيف ذات كفاءة عالية	3.7
7178	1- تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بقدرة 6.6 ميغا واط 2- تنفيذ برنامج PROSOL ELEC التابع لـ (ANME) محلياً: تركيب ألواح شمسية للمنازل	3.8
6148	1- استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية 2- تنفيذ برنامج PROSOL التابع لـ (ANME): تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية بدلاً من السخانات الحالية.	3.9
<b>31668</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
القطاع الثالث		
12403	وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد فيالقطاع العمومي .	4.1
8068	ألواح شمسية بقدرة 7.5 ميغا واط ذروة على الأسطح	4.2
1937	ألواح شمسية بقدرة 2.0 ميغا واط لمنشآت المياه والقطاع الزراعي	4.3
792	استبدال سخانات المياه الحالية بسخانات مياه تعمل على الطاقة الشمسية	4.4
2920	تحديث منشآت المياه	4.5
911	تطوير السياحة البيئية	4.6
<b>27031</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

القطاع الصناعي		
12098	تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية	5.1
4947	تركيب ألواح شمسية في القطاع الصناعي	5.2
<b>17045</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
قطاع النقل		
97.27	تدقيق على أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد	6.1
97.27	إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية	6.2
48.63	إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات	6.3
72.95	تدريب السائقين على القيادة البيئية	6.4
48.63	تحسين عملية الحصول على مركبات جديدة	6.5
6880.86	تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU	6.6
429.61	نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها.	6.7
1698.98	تحسين شبكة حافلات المدينة	6.8
102.19	تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (STS)	6.9
2802.79	رفع الوعي العام بقطاع لنقل العام	6.10
1051.05	تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة.	6.11
5605.59	تحسين وتأمين مسارات الدراجات.	6.12
2802.79	تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات	6.13
3503.49	نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة	6.14
2802.79	بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي	6.15
2802.79	إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة	6.16
700.7	استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات	6.17
849.49	تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة	6.18
238.06	استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية	6.19
700.7	إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة	6.20
<b>33336.63</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
القطاع الزراعي		
1085	زرع الأشجار (زيادة المساحات الخضراء)	7.1
<b>155942.56</b>	<b>المجموع</b>	

يختص الفصل الرابع من الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) بالتكيف مع تغيّر المناخ، حيث حدثت الكثير من التغيرات على المناخ العالمي خلال العشرين عاماً الماضية، والتي تؤثر سلباً على الحياة في العديد من الجوانب. يعرض هذا القسم الوضع الحالي في المنستير والمشاكل التي تم التنبؤ بحدوثها نتيجةً لآثار التغير المناخي. ومن ثم، تم اقتراح مجموعة من الإجراءات التي تهدف لحماية المدينة من الظواهر الجوية القاسية المتوقعة. وكانت تونس قد أطلقت تقرير "الاتصالات الوطني الثالث في تونس حول تغير المناخ" في عام 2016، والذي يتناول الموضوع المذكور أعلاه. وتتوافق الأهداف الوطنية المعروضة في هذا التقرير مع إجراءات (SECAP).

## الفصل 1: المقدمة

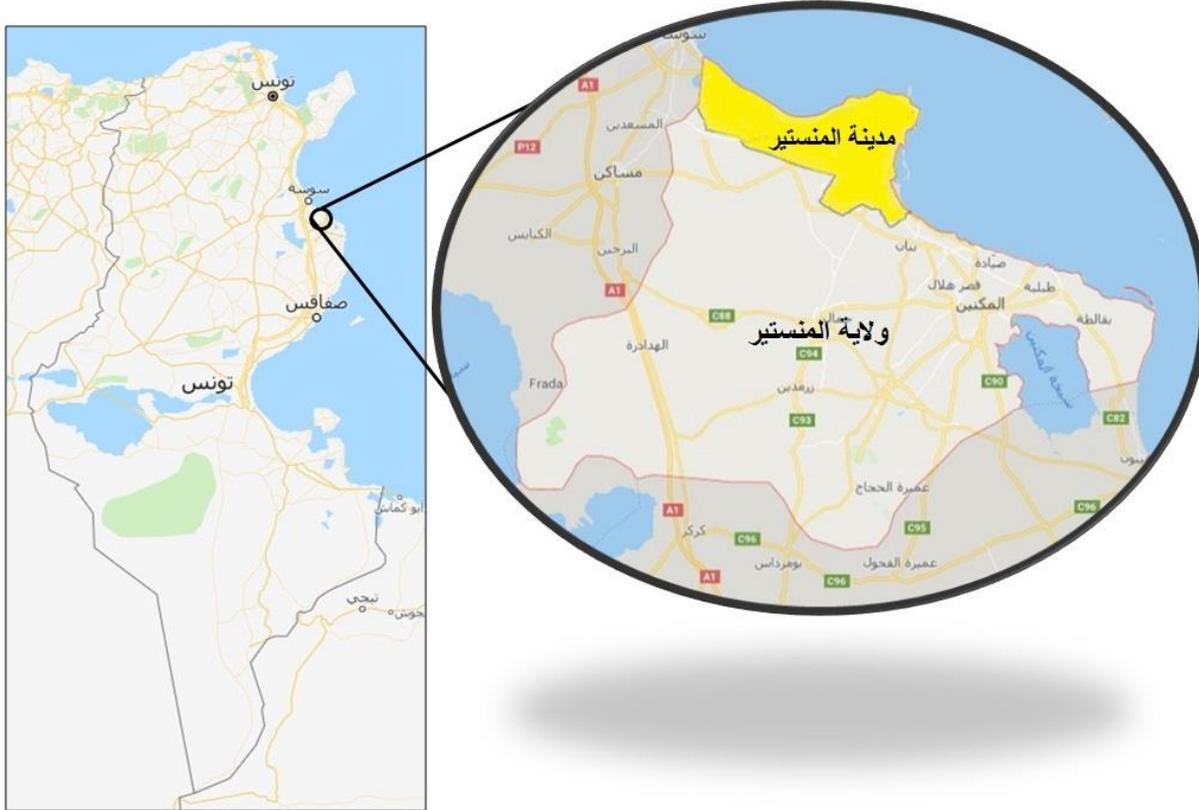
### 1.1 أهداف المنستير للعام 2030

يتمثل الهدف العام الذي وضع للعام 2030 في خفض انبعاثات غازات ثاني أكسيد الكربون بنسبة 41% (وفقاً للمساهمات المقررة المحددة وطنياً "INDCs") وهو ما يتطابق مع نسبة الخفض المطلوب والبالغ 40% بحسب ميثاق رؤساء البلديات CoM، ويتم التركيز على العمل بشكل وثيق مع الجهات الفاعلة في المجتمع. وستتخذ البلدية جميع الإجراءات اللازمة في منشأتها - فتضع نموذجاً جيداً للمجتمع- بينما تبذل جهوداً في التعاون مع الجمهور وتحقيق تخفيضات كبيرة في قطاع الإسكان والنقل والقطاع الثالث، مع اعتبار النفايات أيضاً من أولويات الإدارة المحلية. تشكل نسبة 40% تحدياً كبيراً وستكون هناك حاجة لبذل المزيد من الجهود المكثفة من البلدية والهيئات الحكومية، بينما من المهم جداً جذب المزيد من المانحين والأموال.

### 1.2 الوضع الحالي

#### 1.2.1 الموقع الجغرافي

تقع مدينة المنستير على الساحل المركزي في تونس ضمن منطقة الساحل، وتبعد 20 كم (12 ميل) إلى الجنوب من سوسة و162 كم (101 ميل) جنوبي تونس العاصمة. وأصبحت المنستير اليوم منتج سياحي بارز بعد أن كانت تعدّ ميناء صيد تقليدي. ويبلغ عدد سكان المدينة التي تعد عاصمة بلدية المنستير نحو 101,934 نسمة. [4]



الشكل 4: خارطة المنستير

تشتهر المدينة بقلعتها "رباط المنستير"، التي تعد بناءً دفاعياً إسلامياً يقع في المنستير، تونس. وتعد القلعة أقدم موقع رباط بناه العرب القدامى خلال الفتح الإسلامي للمغرب [2]. أسس الرباط عام 796 على يد القائد والحاكم العباسي على إفريقيا هرثمة بن أعين، وأدخل على البناء عدة تغييرات خلال العصور الوسطى بما في ذلك التوسعة التي أجراها أبو القاسم بن تَمَام. ويتكون الرباط من متاهة من الممرات والغرف [2]. تم عرض صورة مميزة للقلعة في الشكل 5.

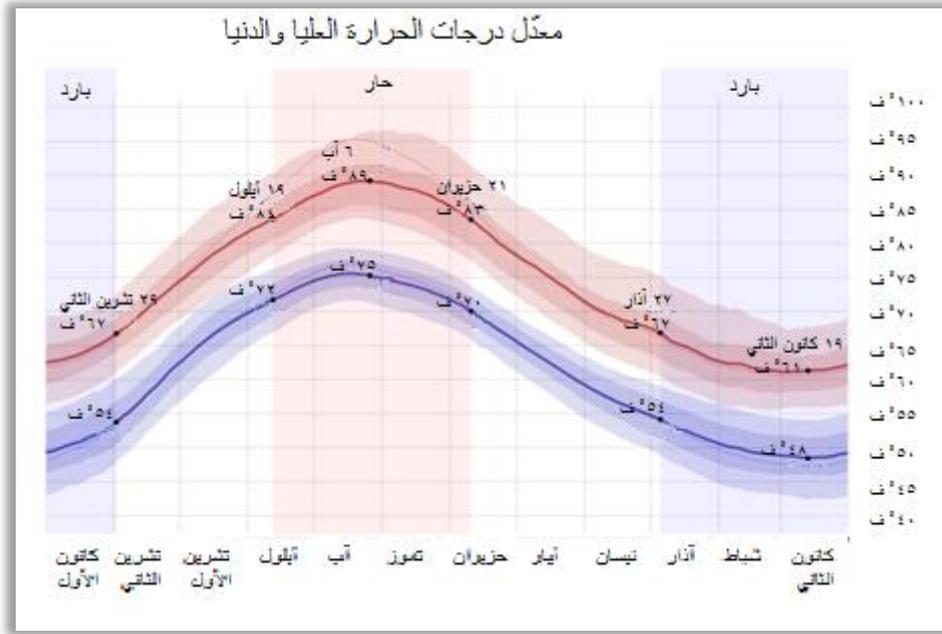


الشكل 5: قلعة رباط المنستير

### 1.2.1 الخصائص المناخية

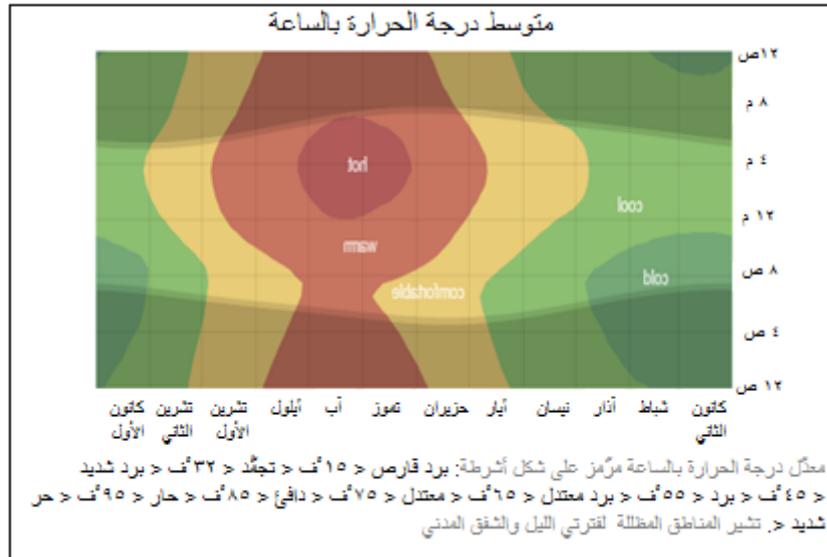
يتميز الصيف في المنستير بالحر وشدة الحرارة مع الرطوبة والجفاف والصفاء، بينما فصل الشتاء طويل وبارد وعاصف وصافي في الغالب. تتراوح درجات الحرارة خلال العام بين 9-32 درجة مئوية ونادراً ما تنخفض عن 5.5 درجة مئوية أو تزيد عن 36 درجة.

يستمر الموسم الحار لمدة 2.9 شهراً من 21 حزيران إلى 19 أيلول، حيث يكون متوسط درجة الحرارة أعلى من 28 درجة مئوية. ويعد أكثر يوم سخونة في العام هو 6 آب، فيبلغ متوسط درجة الحرارة العليا في هذا اليوم 31.6 درجة مئوية ودرجة الحرارة الدنيا 23.8 درجة. ويستمر الفصل البارد 3.9 شهراً من 29 تشرين الثاني إلى 27 آذار، حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة العليا ما دون 67 درجة فهرنهايت. ويعتبر 19 كانون الثاني أبرد يوم في السنة، فيبلغ متوسط أدنى درجة حرارة فيه 8.9 درجة مئوية وأعلىها 16 درجة مئوية. [1].



الشكل 6: معدل درجات الحرارة العليا والدنيا

يوضح الشكل أدناه وصف مدمج لمعدلات درجات الحرارة في الساعة لعام كامل. يمثل المحور الأفقي اليوم من السنة بينما يمثل المحور العمودي الساعة من اليوم، بينما يمثل اللون متوسط درجة الحرارة لتلك الساعة واليوم. [1]



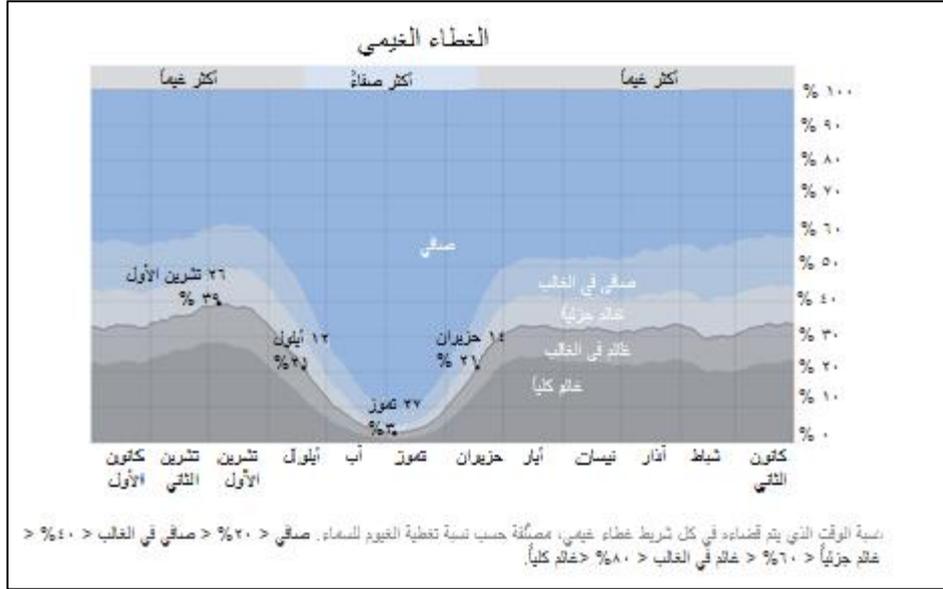
الشكل 7: الوصف المدمج لمعدلات درجات الحرارة في الساعة لعام كامل

## الغيوم

تشهد نسبة السماء المغطاة بالغيوم في المنستير تفاوت موسمي كبير على مدار السنة.

تبدأ الفترة الأكثر صفاءً في حوالي 14 حزيران وتستمر لمدة 2.9 شهراً لتنتهي في حوالي 12 أيلول. وتكون السماء في 27 تموز -أكثر يوم صفاءً في السنة- صافية أو صافية في الغالب أو غائمة جزئياً في 97% من الوقت وتكون مظلمة أو غائمة في 3% من الوقت. يبدأ الجزء الأكثر غيماً حوالي 12 أيلول ويستمر 9.1 شهراً، منتهياً في حوالي 14 حزيران. في 26

تشرين الأول -اليوم الأكثر غيماً في السنة- تكون السماء مظلمة أو غائمة في 39% من الوقت بينما تكون صافية أو صافية في الغالب أو غائمة جزئياً في 61% من الوقت. [1]



الشكل 8: الغطاء الغيمي لمدينة المنستير

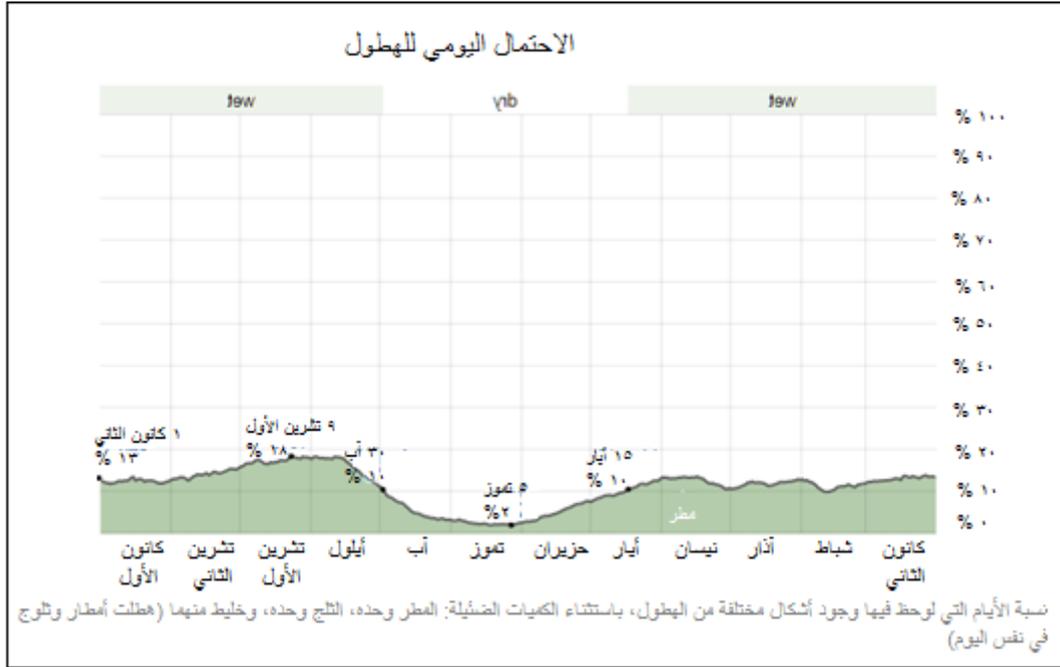
## الهطول

يعتبر اليوم رطباً إذا بلغ مقدار هطول الأمطار أو ما يعادلها 0.04 بوصة من الهطول. وتفاوتت احتمالية الأيام الرطبة خلال العام.

يستمر الموسم الأكثر رطوبة 8.5 أشهر من 30 آب إلى 15 أيار فتنجاوز احتمالية كون أي يوم منها رطباً 10%. وتصل احتمالية وقوع يوم رطب الذروة بنسبة 18% في 9 تشرين الأول. ومن جانب آخر، يستمر الفصل الأكثر جفافاً 3.5 أشهر، من 15 أيار إلى 30 آب. وتكون أقل احتمالية وقوع يوم رطب في 5 تموز بنسبة 2%.

يمكن التمييز بين تساقط الأمطار فقط أو الثلج فقط أو مزيج من الاثنين في الأيام الرطبة. وبناءً على هذا التصنيف، يعد المطر وحده أكثر أشكال الهطول شيوعاً خلال العام، مع وصول ذروة احتمالية هطوله في 9 تشرين الأول بنسبة 18%.

[1]

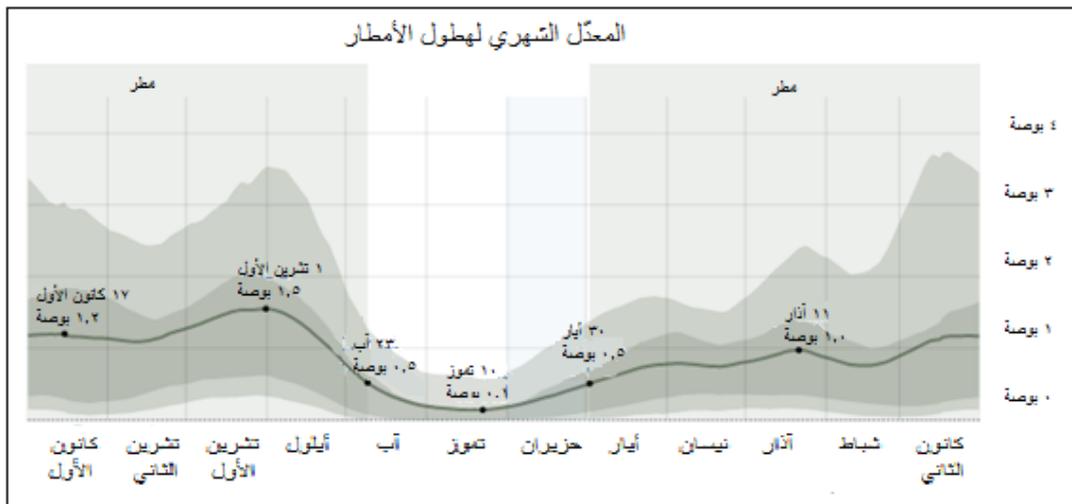


الشكل 9: الاحتمال اليومي لهطول المطر

### تساقط الأمطار

إظهاراً للتباين على مستوى الأشهر وليس فقط مجاميع الأشهر، فإننا نبيّن تراكم هطول الأمطار خلال شريحة 31 يوم متحركة حول كل يوم من أيام السنة. تشهد المنستير بعض التباين الموسمي في تساقط الأمطار الشهري.

تستمر الفترة الماطرة في المنستير نحو 9.2 شهراً، من 23 آب إلى 30 أيار مع شريحة 31 يوم من تساقط مطار بما لا يقل ع 0.5 بوصة. ويتساقط أكبر مقدار من الأمطار خلال الـ 31 يوم المتحركة حول 1 تشرين الأول بمتوسط تراكم يبلغ 1.5 بوصة. تمتد فترة عدم تساقط الأمطار في السنة مدة 2.8 شهراً من 30 أيار إلى 23 آب. ويسقط أقل مقدار من الأمطار حول 10 تموز بمتوسط تراكم يبلغ 0.1 بوصة.<sup>[1]</sup>



## الشكل 10: المعدل الشهري لهطول الامطار

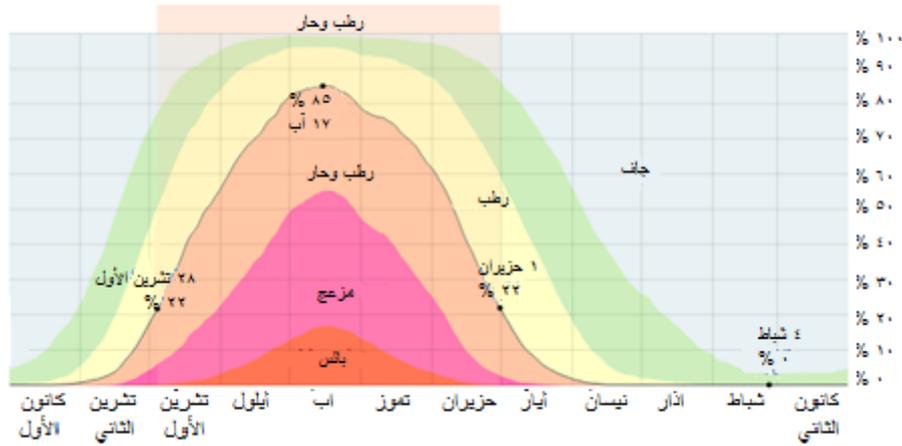
### الرطوبة

نحن نبنى قياس مستوى الرطوبة المريح على درجة التكثف، حيث أنه يحدد ما إذا كان العرق سيتبخر من الجلد وبالتالي يُبرّد الجسم.

حينما تكون درجة التكثف منخفضة نشعر بجفاف أكثر، بينما نشعر بالرطوبة حينما تكون درجة التكثف أعلى. وخلافاً لدرجة الحرارة التي تتباين بشكل كبير بين الليل والنهار، تميل درجة التكثف للتغير ببطء أكثر، فحين أن درجة الحرارة قد تنخفض ليلاً إلا أن اليوم الرطب عادةً ما يتبع بليلة رطبة.

تواجه المنستير تباين موسمي شديد بدرجة الرطوبة المحسوسة. تستمر الفترة الأكثر رطوبة من العام لمدة 4.9 شهراً من 1 حزيران إلى 28 تشرين الأول والتي يكون خلالها مستوى الراحة إما رطب وحر أو ثقيل أو تعيس في 22% من الوقت. ويقع كثر يوم رطوبة وحرارة في 17 آب فتكون الظروف الجوية حارة ورطوبة في 85% من الوقت. ويعد 4 شباط أقل أيام السنة رطوبة حيث أن الظروف الرطبة والحارة في هذا اليوم غير مألوفة أساساً.

### مستويات الرطوبة المريحة

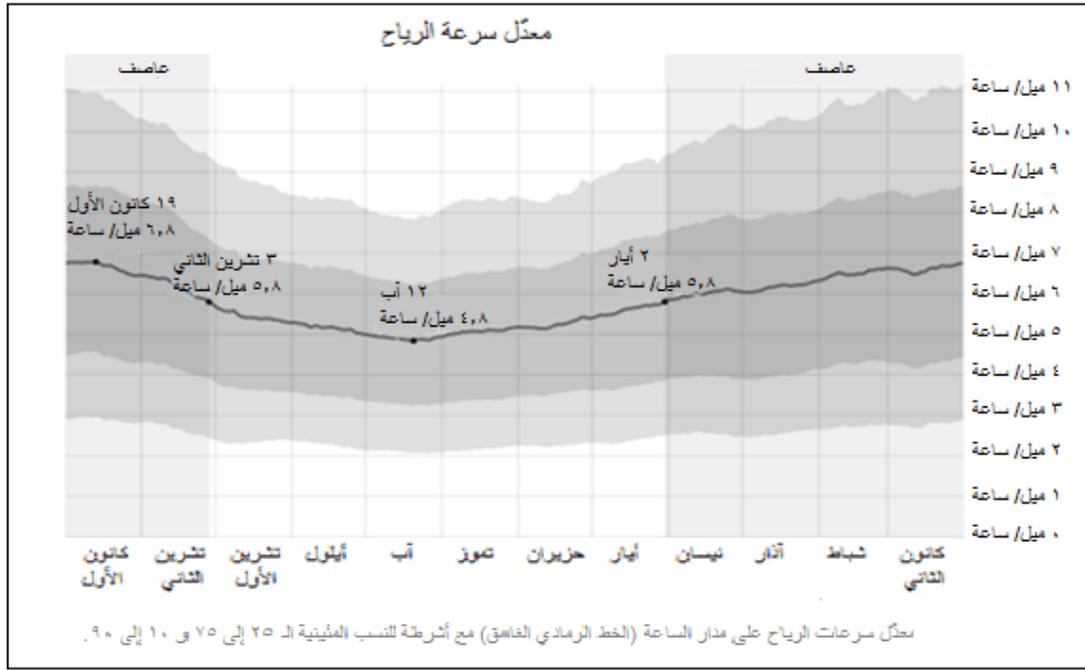


## الشكل 11: مستويات الرطوبة في المنستير

### الرياح

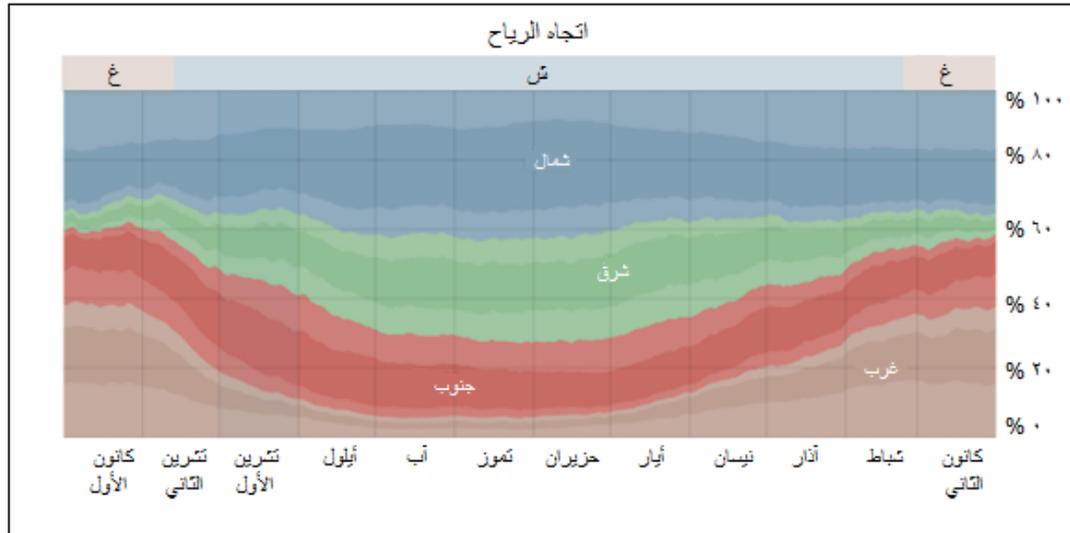
يناقش هذا القسم متوسط متجه الرياح (السرعة والاتجاه) واسع النطاق على مدار الساعة من ارتفاع 10 م فوق الأرض. ويعتمد الإحساس بالرياح في أي موقع بشكل كبير على الطوبوغرافية المحلية وغيرها من العوامل، كما تتباين سرعة الرياح واتجاهه اللحظي بشكل أوسع من المتوسطات في الساعة.

يشهد متوسط سرعة الرياح في الساعة في المنستير تباين موسمي معتدل على مدار العام. ويستمر الجزء الأكثر رياحاً من السنة مدة 6.0 شهراً من 3 تشرين الثاني إلى 2 أيار، ويبلغ خلالها متوسط سرعة الرياح ما يزيد عن 5.8 ميل في الساعة. ويعد 19 كانون الأول أكثر أيام السنة رياحاً، فيبلغ متوسط سرعة الرياح 6.8 ميل في الساعة. ويستمر الوقت الأكثر هدوءاً مدة 6.0 شهراً أيضاً وذلك من 2 أيار إلى 3 تشرين الثاني. ويعد 12 آب أكثر أيام السنة هدوءاً فيبلغ متوسط سرعة الرياح في الساعة 4.8 ميل في الساعة. [1]



الشكل 12 : معدل سرعة الرياح السنوي للمنستير

يتباين متوسط اتجاه الرياح السائد في الساعة في المنستير على مدار العام. تكون الرياح شمالية في أغلب الأحيان في 9.4 شهراً من 6 شباط إلى 18 تشرين الثاني بنسبة ذروة تبلغ 43% في 22 تموز. وتكون الرياح غربية في الغالب خلال 2.6 شهراً من 18 تشرين الثاني إلى 6 شباط مع نسبة ذروة تبلغ 38% في 1 كانون الثاني.<sup>[1]</sup>



الشكل 13: اتجاه الرياح :

### درجة حرارة المياه

تقع المنستير قرب جسم مائي كبير (على سبيل المثال محيط، بحر، أو بحيرة كبيرة). يتناول هذا القسم تقارير حول درجة الحرارة السطحية للماء على نطاق واسع.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يشهد معدل درجة حرارة المياه تبايناً موسمياً كبيراً على مدار العام. تستمر الفترة من العام والتي تتميز بمياه أكثر دفئاً مدة 3.1 شهراً من 7 تموز إلى 11 تشرين الأول، ويكون معدل درجة الحرارة خلالها أعلى من 24 درجة مئوية. ويعد 20 آب اليوم الذي تكون فيه درجة حرارة المياه هي الأعلى على مستوى العام، فيبلغ معدل درجة حرارة المياه فيه 26.6 درجة مئوية. ويستمر الوقت من السنة الذي تكون فيه المياه أكثر برودة لـ 4.1 شهراً من 26 كانون الأول إلى 30 نيسان مع معدل درجة حرارة دون 17.2 درجة مئوية. يعد 26 شباط اليوم الذي تكون فيه درجة حرارة المياه هي الأدنى على مستوى العام فيبلغ معدل درجة الحرارة فيه 14.5 درجة مئوية.



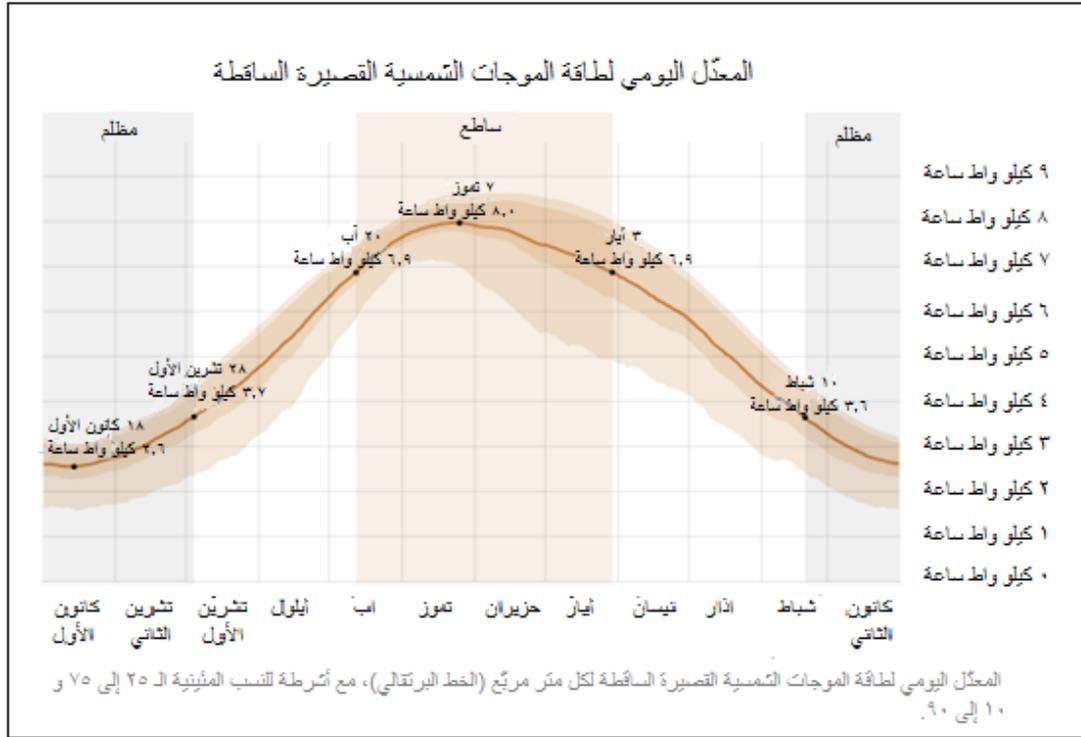
الشكل 14: معدل درجة حرارة المياه

## الطاقة الشمسية

يتناول هذا القسم إجمالي طاقة الموجات الشمسية القصيرة الساقطة التي تصل إلى سطح الأرض أو عبر مساحة واسعة يومياً، مع الأخذ بعين الاعتبار التباينات الموسمية في طول اليوم وارتفاع الشمس فوق الأفق وامتصاص السحب وغيرها من مكونات الغلاف الجوي. ويشمل إشعاع الموجات القصيرة الضوء المرئي والإشعاع فوق البنفسجي.

يشهد المعدل اليومي لإجمالي طاقة الموجات الشمسية القصيرة الساقطة تبايناً كبيراً على مدار العام. وتستمر الفترة الأكثر إشراقاً في السنة مدة 3.5 شهراً من 3 أيار إلى 20 آب مع بلوغ المعدل اليومي لطاقة الموجات الشمسية القصيرة الساقطة لكل متر مربع ما يزيد عن 6.9 كيلو واط. ويعد 7 تموز أكثر أيام السنة إشراقاً حيث يبلغ المعدل فيه 8.8 كيلو واط.

تستمر الفترة الأكثر ظلاماً من السنة مدة 3.4 شهراً من 28 تشرين الأول إلى 10 شباط مع بلوغ المعدل اليومي لطاقة الموجات الشمسية القصيرة الساقطة لكل متر مربع ما دون 3.7 كيلو واط. ويعد 18 كانون الأول أكثر أيام السنة ظلاماً بمعدل يبلغ 2.6 كيلو واط. [1]



الشكل 15 : المعدل اليومي لطاقة الموجات الشمسية القصيرة الساقطة على المنستير

#### 1.2.2 التوجهات الديموغرافية

بحسب أحدث تعداد سكاني في عام 2017، يقطن في ولاية المنستير 585,283 نسمة. بينما بلغ عدد سكان بلدية المنستير في نفس التعداد 102,934 مواطن.<sup>[3]</sup>

#### 1.2.3 التوظيف

وفقاً لإحصاءات أجريت في عام 2018، تبلغ نسبة الموظفين في منطقة المنستير 48.9% من سكانها، يعمل 4.7% منهم في القطاع الزراعي، في حين يعمل 37% منهم في القطاع الفني و44.8% منهم في الخدمات. ومن ضمن فئة المواطنين النشطين اقتصادياً تبلغ نسبة الباطلين والباحثين عن عمل 6.1%.<sup>[3]</sup>

#### 1.2.4 التعليم

فيما يتعلق بالوضع التعليمي لمواطني المنستير، تعد البلدية مركز تعليمي بارز في تونس حيث أن 17.1% من إجمالي السكان كانوا ملتحقين بالنظام التعليمي في عام 2017، حيث بلغ عدد مدارس المرحلة الأساسية الأولى 20 مدرسة في الإحصائيات الأخيرة التي عقدت في عام 2017، بينما بلغ عدد مدارس المرحلة الأساسية الثانية والثانوية والقاعات الدراسية 13 مدرسة وقاعة دراسية عامة ومتخصصة. وبلغ إجمالي عدد المعلمين والطلاب في مدارس المرحلة الأساسية الأولى 516 معلم و9247 طالب، بمعدل 17.92 طالب لكل معلم.<sup>[3]</sup>

وفيما يخص التعليم العالي، توجد جامعة المنستير التي تضم 16 مؤسسة جامعية. يبلغ إجمالي عدد الطلاب في جامعة المنستير 18876 طالب و969 موظف إداري للعام الدراسي 2018/2017، يشكل الذكور ما نسبته 31.5% منهم والإناث 68.5%. تعد أكبر الكليات في الجامعة كلية العلوم يليها كلية العلوم الاقتصادية والإدارة والمعهد العالي للتكنولوجيا الحيوية.<sup>[4]</sup>

#### 1.2.5 البنى التحتية

توفر المحافظة شبكة عامة من أجل الوصول للمياه ومياه الشرب، وتمتلك 100% من الوحدات السكنية قدرة وصول لشبكة المياه. بالإضافة إلى ذلك، يبدو أنه لا توجد في المحافظة شبكة صرف صحي عام مطوّرة بالكامل حيث أن لدى 85% من السكان قدرة وصول للشبكة العامة، ويتم خدمة بقية الوحدات السكنية بواسطة بئر الترسيب.<sup>[2]</sup> (2027)

تتكون شبكة الطرق في بلدية المنستير من 45 كم من الطرق المعبدة وغير المعبدة، 43% منها هي طرق إقليمية، و19.3% منها طرق محلية بينما الـ 31.4% المتبقية هي مسارات زراعية. [3]

## 1.2.6 الاقتصاد

يعتمد اقتصاد المنستير بشكل أساسي على السياحة، والصيد البحري والصناعة. تضم المنطقة الصناعية في المنستير 51 مصنع، 34 منها هي مصانع نسيج وبلغ إجمالي عدد الموظفين فيها 4767 في عام 2017.

كما تمتاز المنستير بالصيد البحري حيث يبلغ عدد قوارب الصيد فيها 261، ويساوي إجمالي إنتاج الصيد 3241 طن في العام. كما بلغ إجمالي عدد القوى العاملة في الصيد البحري نحو 900 شخص في عام 2017. [3]

أما بالنسبة للسياحة في المنستير، فإنها تضم الكثير من المعالم والمواقع الأثرية والمتاحف، فضلاً عن شواطئ المنستير حيث يبلغ إجمالي عدد الفنادق والنزل 89، 46% منها فنادق مصنفة بإجمالي سعة استقبال يبلغ 24264 ضيفاً.

## 1.2.7 التكامل مع الخطط البلدية والوطنية وإجراءات أخرى ذات صلة

يتماشى قرار المنستير بتطبيق واعداد الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) مع الإطار القانوني الوطني والأهداف والاجراءات الموضوعة ذات الأولوية. ويتوافق الالتزام بهدف خفض الانبعاثات بنسبة 41% بحلول عام 2030 مع الهدف الوطني لتلك الفترة، والمعرب عنها في المساهمات المقررة المحددة وطنياً (INDCs) المقدمة لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن التغير المناخي (UNFCCC).

وبموجب الإطار القانوني الحالي، يحق للبلديات وضع خطط سياسات الطاقة الخاصة بها مثل دراسة الخطة المستدامة للطاقة والمناخ الحالية في المنستير. كما أنه بإمكانها التأثير على استهلاك الطاقة المرتبط باستخدامها الخاص (المباني والمركبات وضخ المياه، إلخ)، بالإضافة إلى تعزيز التدابير التشريعية لاعتماد قوانين المباني المعمول بها أو استخدام سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية (SWH).

وتعد خطة العمل الوطنية للكفاءة في استهلاك الطاقة (NEEAP) المظلة فيما يتعلق بكفاءة استخدام الطاقة على المستوى الوطني. وتشمل بعض أكثر الإجراءات ذات الصلة للسلطات المحلية التي تمت معالجتها في (NEEAP)، استخدام المعدات الكفوة في استهلاك الطاقة واستبدال مصابيح الفلورسنت المدمجة (CFLs) بإضاءة LED.

## 1.3 الرؤيا للمستقبل

تعتبر المنستير مدينة متنامية حيث ازداد عدد سكانها بشكل كبير خلال السنوات الماضية، ومن المتوقع أن يستمر هذا التوجه في المستقبل لكن بمعدل أقل. وتفرض هذه الزيادة السكانية ضغوطاً هائلة على البنى التحتية الموجودة والمستقبلية والمضي قدماً في تطوير المدينة.

تلتزم سلطة بلدية المنستير التزاماً شديداً بتهيئة مستقبل مستدام للمدينة لجعلها مزدهرة ومتطورة لمواطنيها. ويتضح هذا بالإجراءات المختارة في (SECAP)، والتي لا تركز فحسب على تقليل استهلاك الطاقة من خلال الكفاءة في استهلاكها أو إنتاج المزيد من الطاقة النظيفة، بل تركز أيضاً على تحسين البنى التحتية القائمة على مستوى البلدية وكذلك على مستوى المدينة.

## 1.4 نواحي تنظيمية ومالية

### 1.4.1 التعاون مع السلطات الوطنية والمحلية

ستقوم بلدية المنستير خلال تنفيذ (SECAP) بالتعاون بشكل وثيق مع الوزارات والمؤسسات الوطنية ذات الصلة وتحديداً وزارة البيئة وخاصةً فيما يتعلق بإجراءات التكيف مع المناخ، بالإضافة إلى وزارة الطاقة والمياه والوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) وذلك فيما يتعلق بكفاءة استهلاك الطاقة ومشاريع ومبادرات الطاقة المتجددة.

وفي الوقت نفسه، ستتبادل المنستير الخبرات مع المدينتين الإقليميتين الأخرين اللتين استفادتتا من مبادرات من أجل تطوير خطط عمل مستدامة للطاقة والمناخ بهم وتحديداً مدينة الكرك الأردنية وجديدة الشوف اللبنانية، في حين ستشارك أفضل الممارسات والخبرات التي اكتسبتها مع غيرها من البلديات الراغبة في تحقيق إجراءات مماثلة.

#### 1.4.2 الهيكل الإداري المسؤول عن الخطة

تشكل لجنة العمل التي ستشارك في اعداد (SECAP) ستكون مسؤولة عن مسائل الطاقة والمناخ في المنستير.

#### 1.4.3 مشاركة أصحاب المصلحة والمواطنين

تجدر الإشارة إلى أنه وبعد إجراء تحليل لأنماط استهلاك الطاقة في الإقليم، تبين أن البلدية مسؤولة عن أقل من 1% من الاستهلاك على مستوى المدينة. وبالتالي، يتضح أن مشاركة جميع المواطنين وأصحاب المصلحة من القطاع الخاص تعتبر حاسمة من أجل تحقيق هدف خفض الاستهلاك بنسبة 40%. ومن المتوقع أن يكون هناك تعاون رفيع المستوى مع المستثمرين من القطاع الخاص لتحقيق استثمارات صغيرة أو أوسع نطاقاً في أنظمة الطاقة المتجددة (RES) في المدينة، في حين ستبذل جهوداً للاتصال الوثيق مع الجمعيات في القطاع العمومي وقطاع الإسكان وسيتم إدراج العديد من البرامج لخفض انبعاثات الغازات الدفيئة.

#### 1.4.4 الميزانية- مصادر تمويل SECAP

يقدّر أن تبلغ التكلفة الإجمالية لمجموع ميزانية تنفيذ (SECSP) في البلدية 43 مليون دولار أمريكي، بينما قدرت تكلفتها في القطاع الخاص بنحو 230 مليون دولار أمريكي، أي أن الميزانية الإجمالية الناتجة تقدر بـ 273 مليون دولار أمريكي.

سيكون لأي إجراء يُتخذ ميزانية واضحة وخطة تنفيذ وسيتم تطبيقه حال إقرار الميزانية السنوية وفقاً لما تقتضيه لوائح البلدية.

## الفصل 2: حصر الانبعاثات الأساس (BEI)

### 1.5 منهجية BEI

#### 1.5.1 السنة المرجعية

وفقاً لتوجيهات ميثاق رؤساء البلديات للأطراف المتعاقدة من الجنوب، فإنه ينبغي اعتبار عام 1990 السنة المرجعية من أجل ميزان مراجعة للطاقة، وبالتالي تحديد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وفي حال عدم توفر بيانات كافية لهذه السنة، يتم اعتبار أقرب سنة ل 1990 يتوفر عنها بيانات كاملة وموثوقة كسنة أساس. وبناءً عليه، اعتبرت سنة 2016 السنة المرجعية لبلدية المنستير حيث كانت هي السنة التي توفر فيها أكثر البيانات الكاملة والموثوقة. [5]

#### 1.5.2 الهيئة الإدارية لـ (SECAP)

في أعقاب اجتماع استشاري الجمعية العلمية الملكية / المركز الوطني لبحوث الطاقة (RSS/NERC) مع ممثلي بلدية المنستير، تم توضيح أنهم يرغبون بأن تغطي (BEI) الحدود الإدارية لبلدية المنستير.

#### 1.5.3 القطاعات التي سيتم تضمينها في (BEI)

القطاعات التي جُمع لها بيانات كافية وحسابات إجمالية استهلاك الطاقة ومقدار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون موضحة أدناه:

أ- المباني، المعدات، والمنشآت

- مباني، معدات ومنشآت البلدية
- الإنارة العامة
- المباني السكنية
- مباني ومعدات ومنشآت القطاع العمومي (غير التابعة للبلدية).
- منشآت المياه والصرف الصحي.
- القطاع الصناعي

ب- النقل

- أسطول البلدية
- النقل بالسكك الحديدية في المناطق الحضرية
- النقل العام بالمناطق الحضرية
- النقل الخاص والتجاري في المناطق الحضرية
- النقل المحلي بالعبارات

ت- إدارة النفايات الصلبة

ث- تربية المواشي

وفيما يتعلق بالزراعة، فإنه على الرغم من وجود نشاط زراعي في المنطقة إلا أنه لم يكن من المقدر فصل الاستهلاك في هذا القطاع عن القطاع العمومي وخاصةً ضخ المياه لأغراض الري.

#### 1.5.4 معامل الانبعاثات ومعدلات التحويل

تم اشتقاق معامل الانبعاثات المستخدمة في BEI هذا من دليل ميثاق رؤساء البلديات الموضح في جدول 2. وكان الاستثناء الوحيد في معامل انبعاث الكهرباء المميز للبلد. وتم احتساب معامل الانبعاث اعتماداً على مزيج الطاقة التونسي واستهلاك الكهرباء. ووفقاً للوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) يبلغ معامل انبعاث الكهرباء في تونس 0.602 طن مكافئ ثاني أكسيد الكربون/ ميغا واط ساعة.

جدول 2: معاملات الانبعاثات ومعدلات التحويل

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

معامل التحويل	معامل الانبعاث (طن ثاني أكسيد الكربون/ ميغا واط ساعة)	
غير منطبق	0.602	الكهرباء
13.1 ميغا واط ساعة/ طن	0.227	غاز نفطي مسال
11.6 ميغا واط ساعة/ طن	0.202	الغاز الطبيعي
10 كيلو واط ساعة/ لتر	0.267	الديزل
9.2 كيلو واط ساعة/ لتر	0.249	البنزين
غير منطبق	0	الطاقة الشمسية (حرارية/ كهروضوئية)

علاوة على ذلك، تم احتساب الانبعاثات من الكتلة الحيوية وفقاً لطريقة اللجنة الدولية للتغيرات المناخية (IPCC). ينتج عن عملية فصل النفايات وحماة الصرف الصحي وتربية المواشي انبعاثات غاز الميثان (CH<sub>4</sub>) التي تم تحويلها إلى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وفقاً للمكافئ "1 طن ميثان = 25 طن ثاني أكسيد الكربون".

### 2.2 استهلاك الطاقة

يبلغ إجمالي الطاقة المستهلكة في بلدية المنستير 628.31 جيجا واط ساعة. تم عرض توزيع استهلاك الطاقة هذا ضمن القطاعات المختلفة ووفقاً لنوع الوقود في الجدول التالي. سيتم تقديم المزيد من التحليل للاستهلاك لكل قطاع في الأقسام التالية.

جدول 3: إجمالي استهلاك الطاقة لكل قطاع

المجموع	الطاقة الشمسية الحرارية	البنزين	الديزل	الغاز النفطي المسال	الغاز الطبيعي	الكهرباء	ميغا واط ساعة
							القطاع
145318	4856			50446	35936	54080	قطاع الإسكان
917					19	898	مباني البلدية
127685			1186		46707	79792	القطاع الثالث
115617					93257	22360	القطاع الصناعي
5378						5378	إنارة الشوارع العامة
233398		160949	69819			2630	قطاع النقل
<b>628310</b>	<b>4856</b>	<b>160949</b>	<b>71005</b>	<b>50446</b>	<b>175919</b>	<b>165137</b>	<b>المجموع</b>

#### 2.2.1 مباني منشآت البلدية

قدّمت شركة الكهرباء والغاز التونسية بيانات استهلاك الكهرباء والغاز الطبيعي للعام 2016 لمباني البلدية منظمة حسب تصنيف المباني إلى: الإدارة، الأسواق والمسالخ، الثقافية، والحدايق والرياضية. بلغ إجمالي استهلاك الكهرباء والغاز الطبيعي في البلدية 917 ميغا واط ساعة (باستثناء إنارة البلدية). (أنظر للملحق أ).

#### 2.2.2 الإنارة العامة للبلدية

فيما يتعلّق بالإنارة العامة للبلدية، يُعنى هذا القسم بإنارة الشوارع وإنارة الأماكن العامة. يبلغ استهلاك الكهرباء في هذا القطاع 5377.6 ميغا واط ساعة وفقاً لدراسة أعدتها البلدية في عام 2016. (أنظر للملحق ب).

### 2.2.3 المباني السكنية

#### الكهرباء

تستهلك منازل المنستير الكهرباء للإنارة والأجهزة الكهربائية مثل الثلاجة ومكيفات الهواء وغيرها بالإضافة إلى تسخين المياه. يبلغ مقدار الكهرباء المستهلك في هذا القطاع 54080 ميغا واط ساعة وفقاً لإحصاءات أعتها وزارة التنمية والاستثمار والتعاون الدولي (MDIC) [3].

#### الغاز الطبيعي (NG)

يتمثل المصدر الوحيد للتدفئة والطبخ في المنازل في وقود الغاز الطبيعي. تم التوصل لتقديرات استهلاك الغاز الطبيعي (منخفض الضغط) بفضل بيانات مقدمة من الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) وإحصاءات (MDIC). اعتبرت نسبة حصة قطاع الإسكان مماثلة للكهرباء بحصة تبلغ نسبتها 36.92% من إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي (باستثناء الزراعة، وقطاع ضخ المياه والنفايات لأنها غير معتمدة على السكان). قَدَم مقدار استهلاك الغاز الطبيعي السنوي في منطقة المنستير لعام 2016 من قبل البلدية بقيمة إجمالية تبلغ (23 كيلو طن نفط مكافئ) لـ 33 بلدية ضمن منطقة المنستير. تم حساب نسبة الاستهلاك في معتمدية المنستير من خلال معرفة إجمالي عدد المشتركين لكل بلدية معنية على النحو المبين في الجدول 3 أدناه. وبناءً على ذلك، تم احتساب الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي في معتمدية المنستير لجميع القطاعات والذي يبلغ 9.5 كيلو طن نفط مكافئ. ونظراً لأن معتمدية المنستير تضم بلديتين (بلدية المنستير وخانيش)، وقد تم تخمين مقدار استهلاك الغاز الطبيعي استناداً إلى النسبة بين عدد السكان في البلديتين والتي تبلغ 88.25% لبلدية المنستير باستهلاك كلي للغاز الطبيعي يقدر بـ 8.38 كيلو طن نفط مكافئ. وبعد استثناء قطاعات الزراعة وضخ المياه ومياه الصرف من الاستهلاك الكلي للغاز الطبيعي، يبلغ إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي 8.369 كيلو طن نفط مكافئ. وأخيراً، باستخدام نسبة حصة قطاع الإسكان، تم احتساب مقدار استهلاك قطاع الإسكان السنوي للغاز الطبيعي في بلدية المنستير وتبين أنه يبلغ 3.09 كيلو طن نفط مكافئ (35.936 ميغا واط ساعة).

جدول 4: استهلاك منطقة المنستير السنوي للغاز الطبيعي (منخفض الضغط) للعام 2016

المعتمديات ضمن منطقة المنستير	عدد المشتركين	نسبة الاشتراك	الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي (كيلو طن نفط مكافئ)
المنستير	22575	41.31%	9.5
الوردانين	3	0.01%	0
الساحلين	2976	5.45%	1.25
زرمدين	874	1.60%	0.37
بني حسان	6	0.01%	0
جمال	4267	7.81%	1.8
بنبله	3354	6.14%	1.41
المكنين	4868	8.91%	2.05
البقالطة	1179	2.16%	0.5
طبلية	1984	3.63%	0.84
قصر هلال	7388	13.52%	3.11
قصبية المدبوني	1277	2.34%	0.54
صيادة- لمطة- بوججر	3894	7.13%	1.64
المجموع	54645	100.00%	23

## الغاز النفطي المسال (LPG)

يستخدم الغاز النفطي المسال بشكل أساسي في الجرّات المتنقلة للطبخ للتدفئة وتسخين المياه في المنازل غير المتصلة بشبكة الغاز الطبيعي. تم حساب الاستهلاك السنوي من LPG على مستوى البلدية اعتماداً على نسبة السكان بين المستويات الوطنية والبلدية، حيث انعكس إجمالي استهلاك LPG المقدم من إحصاءات وكالة الطاقة الدولية (IEA) على المستوى الوطني وعلى مستوى البلدية، حيث بلغ إجمالي الاستهلاك السنوي 50445 ميغا واط ساعة.

## الطاقة الشمسية الحرارية

علاوةً على ذلك، تملك الكثير من المنازل سخانات مياه شمسية، وبالتالي يتم استهلاك طاقة شمسية لتسخين المياه. ومن أجل تحديد هذا المقدار، قُدمت (IEA) بيانات على المستوى الوطني (558240 ميغا واط ساعة)<sup>[8]</sup>، وبالتالي تم حساب الطاقة الشمسية الحرارية من خلال معرفة النسبة السكانية بين مستوى البلدية والمستوى الوطني. بلغ إجمالي عدد السكان على المستوى الوطني 11229700 في عام 2016، بينما كان عدد السكان على مستوى البلدية يبلغ 98084 (وفقاً لإحصائيات (MDIIC)<sup>[3]</sup>) ونسبة سكانية بلغت 0.87%. وبناءً على ما تقدّم، تم حساب الاستهلاك السنوي للطاقة الشمسية الحرارية بما يقدر بـ 4856 ميغا واط ساعة.

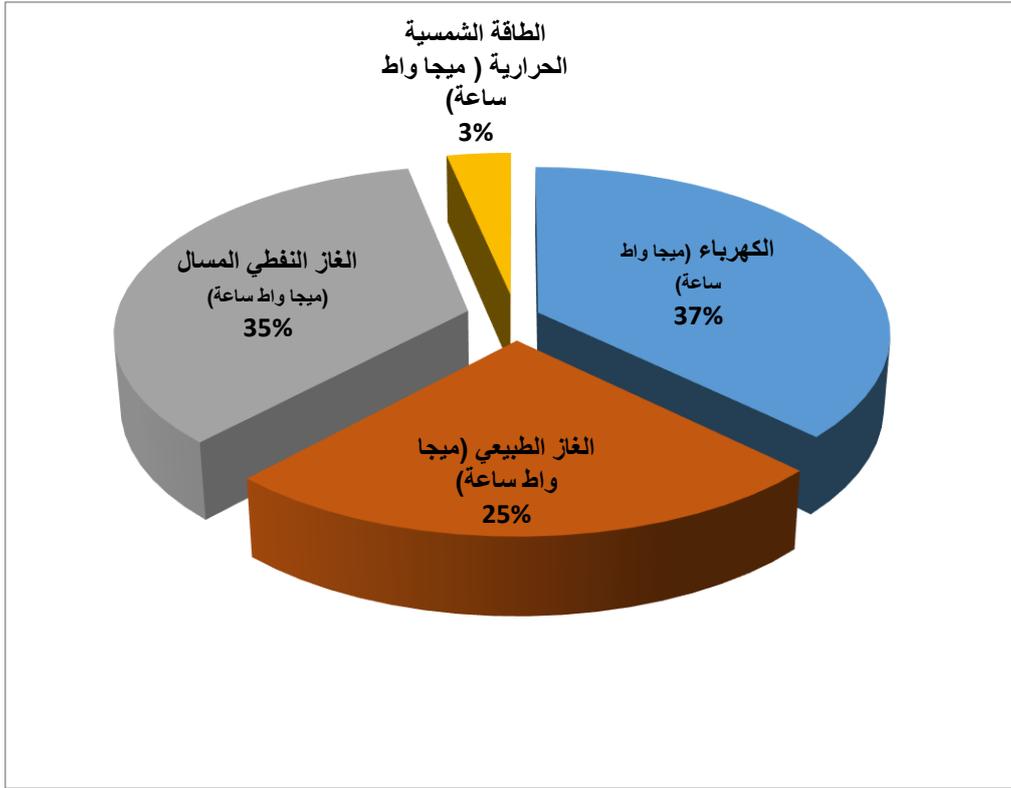
## المُلخَص

من خلال جمع كل بيانات قطاع الإسكان، يبدو أن المقيمين يستهلكون 3 مصادر طاقة متميزة. تم عرض الاستهلاك النهائي لكل نوع وقود في هذا القطاع في الجدول والشكل أدناه

جدول 5: إجمالي استهلاك الطاقة في قطاع الإسكان

قطاع الإسكان	ميغا واط ساعة/ سنة
الكهرباء (ميغا واط ساعة)	54080
الغاز الطبيعي (ميغا واط ساعة)	35936
الغاز النفطي المسال (ميغا واط ساعة)	50446
الطاقة الحرارية الشمسية (ميغا واط ساعة)	4856
المجموع (ميغا واط ساعة)	145318

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير



الشكل 16: استهلاك الطاقة لكل نوع وقود في قطاع الإسكان

#### 2.2.4 مباني ومعدات ومنشآت القطاع العمومي

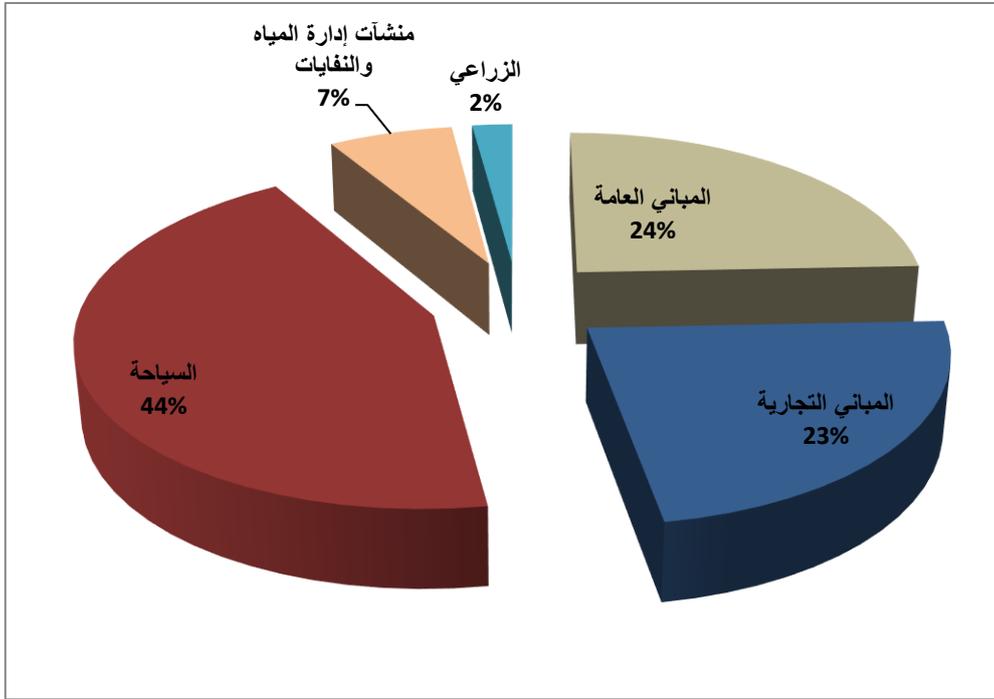
يشمل القطاع العمومي جميع المباني التي لن تتم الإشارة لها في قطاع البلديات والقطاع الصناعي، وهي تضم المباني التجارية مثل المتاجر والمطاعم والفنادق والمكاتب والمستشفيات. كما يضم القطاع المباني التعليمية (المدارس والجامعات)، وكذلك المباني العامة ومنشآت إدارة المياه التي تقدم الخدمات لمواطني المنستير. ومن الجدير بالذكر أن منشآت إدارة المياه تشمل منشآت ضخ المياه ومعالجة مياه الصرف. تم استخدام نفس النهج المتبع في حساب الاستهلاك السنوي من الغاز الطبيعي في قطاع الإسكان لحسابه في المباني التجارية. واعتماداً على ذلك، بلغ الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي على مستوى البلدية (46707 ميجا واط ساعة). قدمت احصائيات وفواتير (MDIIC) بيانات الاستهلاك السنوي للكهرباء والذي بلغ القيمة الإجمالية (79792 ميجا واط ساعة). البيانات التي تم جمعها معروضة في الجدول أدناه.

جدول 6: استهلاك الطاقة في القطاع العمومي لكل قطاع فرعي

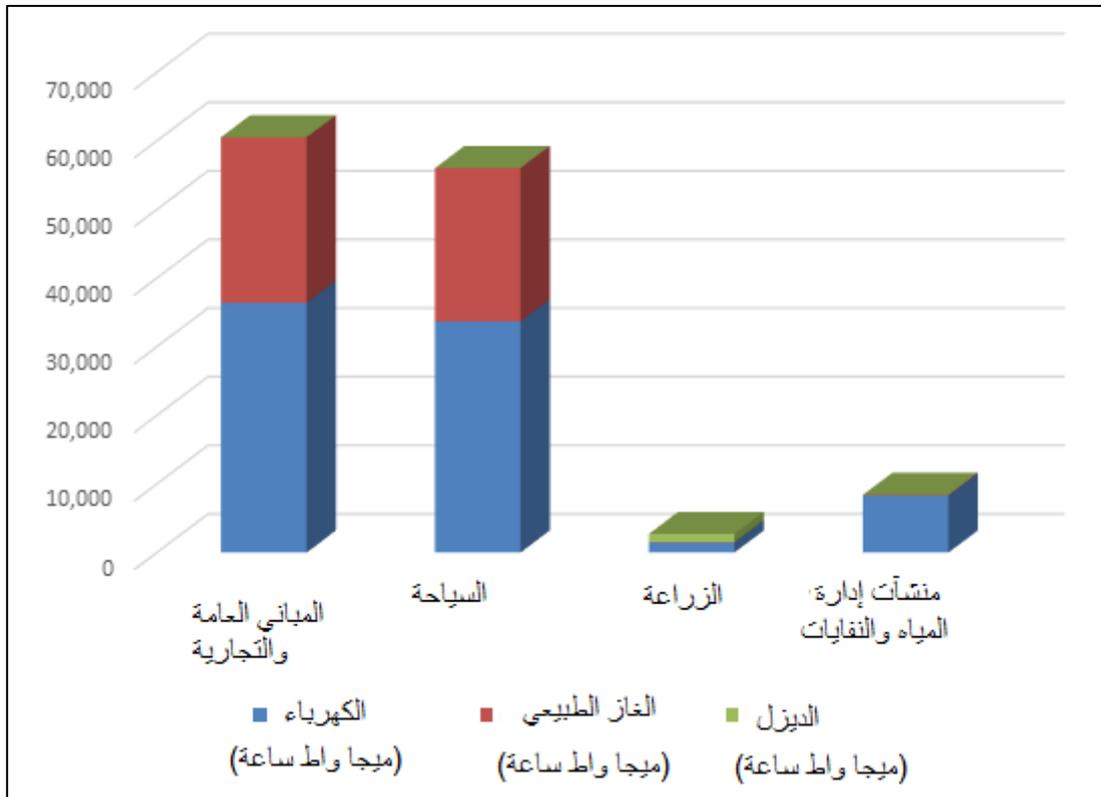
أنواع المباني في القطاع الثالث	الكهرباء (ميجا واط ساعة)	الغاز الطبيعي (ميجا واط ساعة)	الديزل (ميجا واط ساعة)	المجموع (ميجا واط ساعة)
مباني تجارية	17678	11747	0	29425
مباني عامة وحكومية	18686	12417	0	31103
السياحة	33670	22374	0	56044
الزراعة	1455	68	1186	2709
منشآت المياه وإدارة مياه الصرف	8302	102	0	8404
المجموع	79792	46707	1186	127685

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يتضح في المخططات البيانية التالية أن السياحة والمباني التجارية والعمامة تتقدم حصص الاستهلاك فيالقطاع العمومي.



الشكل 17: استهلاك الطاقة في القطاع العمومي حسب نوع المبنى

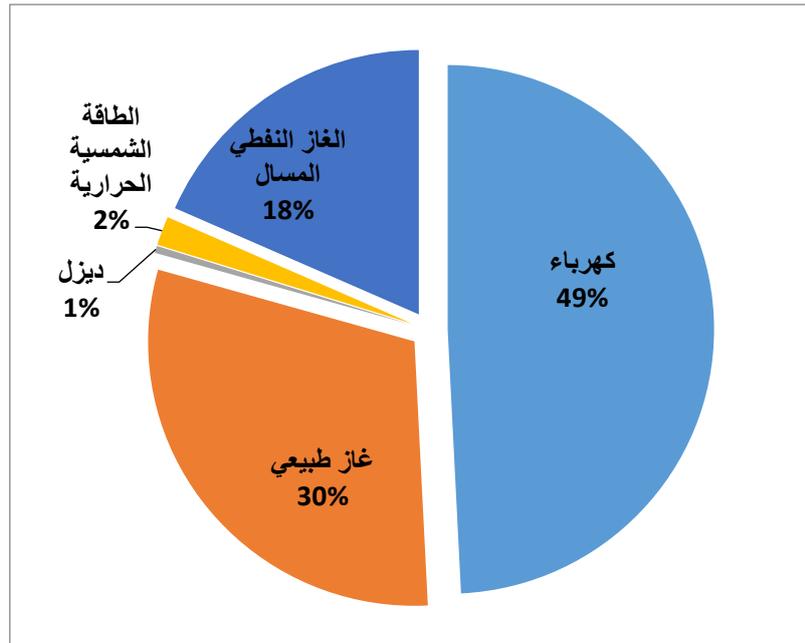


الشكل 18: استهلاك الطاقة في القطاع العمومي حسب نوع المبنى والوقود

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

### 2.2.5 ملخص استهلاك المباني والمرافق

يوضح الشكل التالي حصص استهلاك الطاقة لجميع المباني والمنشآت في بلدية المنستير.



الشكل 19: استهلاك الطاقة في المباني والمنشآت حسب نوع وقود

### 2.2.6 القطاع الصناعي

قَدِّمَتْ احصائيات (MDIIC) بيانات استهلاك الكهرباء في القطاع الصناعي والتي بلغت قيمة إجمالية قدرها (22360 ميغا واط ساعة/ سنة) [3].

تم احتساب مقدار استهلاك الغاز الطبيعي بفضل بيانات واحصائيات مقدمة من الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG)، وتم اتباع نفس النهج المستخدم في القطاعات السابقة مع القطاع الصناعي. وتم حساب نسبة الاستهلاك في بلدية المنستير من خلال معرفة إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي (متوسط الضغط) لكل بلدية معنية في المنستير للعام 2015 (حسبما هو مقدّم في احصائيات (MDIIC) [3]، والتي يمكن أن تنعكس على استهلاك الغاز الطبيعي (متوسط الضغط) المقدّم للعام 2016 والبالغ (110.5 كيلو طن نفط كافي) كما هو موضح في الجدول أدناه، حيث يبلغ الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي (متوسط الضغط) 78399 ميغا واط ساعة بعد أخذ النسبة السكانية بعين الاعتبار في معتمدية المنستير.

جدول 7: الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي (متوسط الضغط) لمنطقة المنستير 2016/2015

معتمديات ضمن منطقة المنستير	استهلاك الغاز الطبيعي (متوسط الضغط)	الوزن (%)	استهلاك الغاز الطبيعي (متوسط الضغط) (كيلو طن نفط كافي) (متوسط)
	2015 (MThermie)		(2016)
المنستير	146	6.91%	7.64
الوردانين	0	0.00%	0.00
الساحلين	37	1.75%	1.94
زرمدين	820	38.83%	42.90

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

0.00	%0.00	0	بني حسان
27.36	%24.76	523	جمال
13.81	%12.50	264	بنيلة
3.30	%2.98	63	المكنين
0.16	%0.14	3	البقالطة
5.60	%5.07	107	طبلبة
4.81	%4.36	92	قصر هلال
0.00	%0.00	0	قصيبة المديوني
2.98	%2.70	57	صيادة- لمطة- بوحجر
<b>110.5</b>	<b>%100.00</b>	<b>2112</b>	<b>المجموع</b>

من ناحية أخرى، يمكن احتساب استهلاك الغاز الطبيعي منخفض الضغط ببساطة من خلال طرح استهلاك قطاع الإسكان والقطاع العمومي السنوي للغاز الطبيعي من إجمالي الاستهلاك السنوي للغاز الطبيعي (منخفض الضغط). وبالتالي، بلغ إجمالي استهلاك الغاز الطبيعي (منخفض ومتوسط الضغط) ما مقداره 93257 ميغا واط ساعة/ السنة.

### 2.2.7 قطاع النقل

#### 2.2.7.1 أسطول البلدية

فيما يتعلق باستهلاك مركبات البلدية، البيانات المتاحة المجموعة متنوعةً بنوع المركبة معروضة في الجدول التالي. يضم أسطول بلدية المنستير 71 مركبة تعمل بالديزل والبنزين.

جدول 8: استهلاك أسطول بلدية المنستير السنوي للطاقة

نوع مركبة البلدية	عدد المركبات	ديزل		بنزين		المجموع
		لتر	(ميغا واط ساعة)	لتر	(ميغا واط ساعة)	
مركبات نقل النفايات والمركبات الثقيلة	33	181532	1815	5160	47	1863
مركبات الركاب	38	16851	169	52460	483	651
<b>المجموع</b>	<b>71</b>	<b>198383</b>	<b>1984</b>	<b>57620</b>	<b>530</b>	<b>2514</b>

#### 2.2.7.2 النقل بالسكك الحديدية في المناطق الحضرية

إحدى أهم وسائل النقل في المنستير هي النقل بواسطة السكك الحديدية، حيث يوجد 22 قطار كهربائي وقطارات أخرى تعمل بالغاز النفطي (نوع من الديزل) تخدم المسافرين وتديرها الشركة الوطنية للسكك الحديدية التونسية (NRCT).

يمكن حساب الاستهلاك السنوي لهذا القطاع للطاقة الكهربائية من خلال معرفة المسافة المقطوعة سنوياً (كم) داخل حدود المنستير ومقدار استهلاك الطاقة لكل مسافة (كيلو واط ساعة/ كم). بناءً على البيانات الواردة من (NRCT)، تبلغ المسافة السنوية المقطوعة للعام 2016 عبر النقل بالسكك الحديدية على طول الخط (من النهاية للنهائية) **998063 كم**، مع إجمالي عدد الأشواط المقطوعة (**14607 شوطاً**) علماً بأن طول الشوط الواحد الكامل (من النهاية للنهائية) يبلغ **68.3 كم** (وفقاً لمسؤولي NRCT). كما أوردت (NRCT) مقدار استهلاك الكهرباء بالتحديد (كيلو واط ساعة/ كم) للخط لكل شهر مع المسافة المقطوعة. وبالتالي، بأخذ جميع الأرقام المذكورة في الأعلى بعين الاعتبار، يبلغ استهلاك الطاقة السنوي المقدر بقطاع النقل بالسكك الحديدية داخل حدود المنستير **2630 ميغا واط ساعة**. يرد المزيد من التحليل للمذكور آنفاً في الجدول 9.

### الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

كما أن هناك بعض قطارات الديزل التي تستهلك 330931 لتر في السنة (وفقاً لمسؤولي NRCT). ويمكن تقدير استهلاك الوقود داخل حدود بلدية المنستير باستخدام نفس النهج المتبع أعلاه وبناءً عليه يبلغ 81367 لتر في السنة (813.6 ميغا واط ساعة/سنة).

جدول 9: استهلاك الطاقة بالنقل بالسكك الحديدية داخل حدود بلدية المنستير للعام 2016

2016	إجمالي المسافة المقطوعة (من النهاية للنهاية) (كم)	إجمالي المسافة المقطوعة داخل حدود المنستير (كم)	استهلاك الكهرباء بالتحديد (كيلو واط ساعة/ كم)	الطاقة المستهلكة داخل حدود بلدية المنستير (كيلو واط ساعة)
كانون الثاني	84574	20795	9.47	196924
شباط	82565	20301	11.14	226148
آذار	87888	21609	10.37	224089
نيسان	84172	20696	10.26	212338
أيار	87512	21517	10.9	234534
حزيران	66400	16326	11.38	185790
تموز	75856	18651	10.8	201431
آب	78368	19269	12.08	232765
أيلول	85033	20907	11.26	235417
تشرين الأول	89747	22066	10.4	229491
تشرين الثاني	87888	21609	10.25	221496
كانون الأول	88060	21652	10.59	229291
المجموع	998063	245398	المعدل = 10.74	2629715

### 2.2.7.3 النقل العام على الطرق الحضرية

يشمل النقل العام في المناطق الحضرية الحافلات وسيارات الجرة التي تخدم مواطني المنستير. تتوفر بيانات استهلاك الوقود للحافلات فقط، بينما تم حساب استهلاك سيارات الأجرة وسيارات الأجرة الجماعية اعتماداً على مجموع عدد سيارات الأجرة والاستهلاك اليومي للوقود داخل حدود بلدية المنستير. تم تلخيص نتائج استهلاك الطاقة في الجدول 10 (أنظر للملحق ج).

جدول 10: استهلاك الطاقة في المواصلات العامة داخل حدود بلدية المنستير

نوع المركبة	عدد المركبات العابرة حدود بلدية المنستير	استهلاك الوقود اليومي لكل مركبة (لتر/ اليوم)	الديزل (واط ساعة)	البنزين (واط ساعة)	المجموع (ميغا واط ساعة)
حافلات			8740	0	
سيارات أجرة	600	12	0	25544	
سيارات أجرة جماعية (داخل حدود المنطقة)	28	25	2555	0	39631
سيارات أجرة جماعية (خارج حدود المنطقة)	51	15	2792	0	
المجموع			14087	25544	

### 2.2.7.4 النقل الخاص والتجاري في الطرق الحضرية

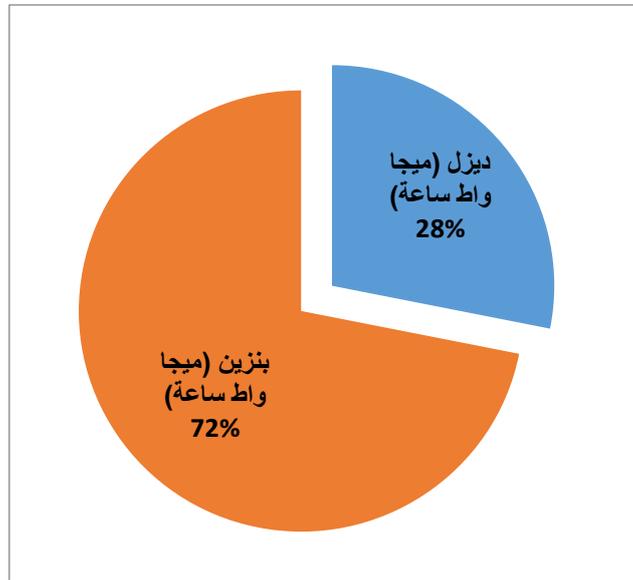
استخدمت الافتراضات والمنهجية السابقة في هذا القسم أيضاً. يعرض الملحق ج تحليل مفصل لكل فئة من المركبات. لم يكن إجمالي عدد المركبات الخاصة والتجارية المسجلة للعام 2016 متاحاً لذلك تم الاعتماد على دراسة إحصائية منشورة لتقدير أنواع المركبات وأعدادها في تونس<sup>[10]</sup>. ومن ثم تم عكس العدد الإجمالي لجميع فئات المركبات على مستوى البلدية اعتماداً على نسبة السكان والنشاط في البلدية. يبلغ إجمالي عدد المركبات المقدر في بلدية المنستير 17365 وإجمالي استهلاك الديزل والبنزين 187619 ميغا واط ساعة. يظهر الجدول 11 نتائج التحليل والمخرجات المتعلقة باستهلاك الديزل والبنزين.

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

جدول 11: استهلاك الطاقة في النقل الخاص والتجاري

المجموع (ميغا واط ساعة)	البنزين (ميغا واط ساعة)	ديزل (ميغا واط ساعة)	عدد المركبات	نوع المركبة
187619	134875	122	13642	مركبات الركاب
	0	51029	3589	مركبات تجارية
	0	1572	114	مركبات ثقيلة ومركبات البناء
	0	21	20	مركبات زراعية
	134875	52744	17365	المجموع

يعرض الشكل 20 النسبة بين استهلاك الديزل والبنزين في المركبات الخاصة والتجارية



الشكل 20: استهلاك الطاقة في المركبات الخاصة والتجارية موزعة حسب نوع الوقود

### 2.2.7.5 النقل المحلي بالعبّارات

نظراً لوقوع ماريينا المنستير ضمن حدود بلدية المنستير، سيتم أخذ استهلاك العبّارات المحلية للطاقة بعين الاعتبار. تم حساب استهلاك العبّارات المحلية للوقود اعتماداً على البيانات الممنوحة حول إجمالي عدد العبّارات والاستهلاك اليومي للوقود داخل حدود بلدية المنستير بالإضافة إلى عدد أيام تنقل العبّارات في السنة. تم تلخيص نتائج استهلاك الطاقة في الجدول 12.

جدول 12: استهلاك النقل المحلي بالعبّارات للطاقة

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

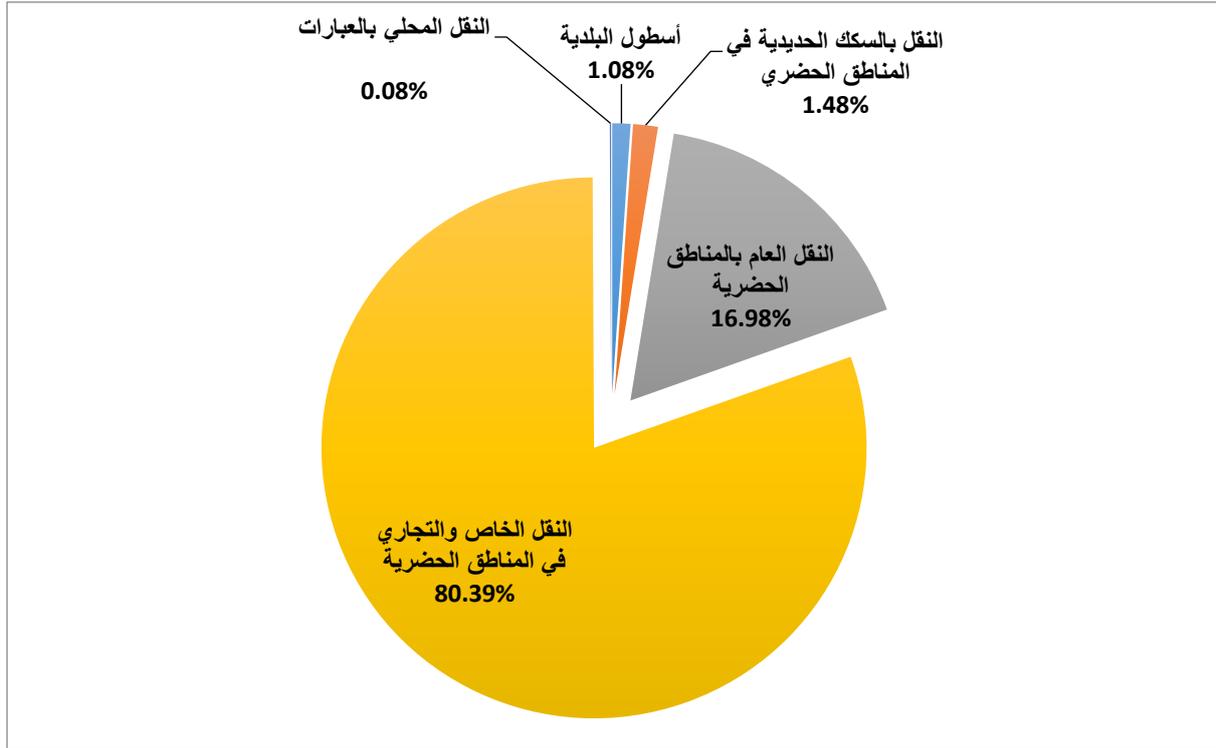
العدد	اسم العبارة	سعة الركاب	عدد أيام تنقل العبارات (يوم/ السنة)	استهلاك الوقود في اليوم حسب بيانات البلدية	استهلاك العبارة الواحدة السنوي للووقود (لتر/ السنة)	ميغا واط ساعة/ السنة
1	برباروس	120	30	80.0	2400	24
2	الباشا	76	50	40.0	2000	20
3	لاك مايجور 2	56	60	80.0	4800	48
4	حنبل	72	50	40.0	2000	20
5	القرصان	75	60	60.0	3600	36
6	سلطان	90	50	80.0	4000	40
<b>المجموع</b>					<b>18800</b>	<b>188</b>

يلخص الجدول 13 والشكل 21 اجمالي استهلاك الطاقة وحصص كل قطاع من قطاعات النقل، والتي تظهر أن اجمالي استهلاك الطاقة يبلغ 319184 ميغا واط ساعة/ السنة، ويستهلك النقل الخاص في الطرق الحضرية أكبر حصة بنسبة تبلغ 35%.

جدول 13: اجمالي استهلاك قطاع النقل داخل حدود بلدية المنستير للطاقة

نوع المركبة	عدد المركبات	الكهرباء (ميغا واط ساعة/ السنة)	ديزل (ميغا واط ساعة/ السنة)	بنزين (ميغا واط ساعة/ السنة)	المجموع ميغا واط ساعة
أسطول البلدية	71	0	1984	530	2514
النقل بالسكك الحديدية في المناطق الحضرية	< 22	2630	814	0	3443
النقل العام بالمناطق الحضرية	< 600	0	14087	25544	39631
النقل الخاص والتجاري في المناطق الحضرية	17365	0	52744	134875	187619
النقل المحلي بالعبارات	6	0	188	0	188
<b>المجموع</b>		<b>2630</b>	<b>69817</b>	<b>160949</b>	<b>233396</b>

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير



الشكل 21: توزيع استهلاك الطاقة في قطاع النقل

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

2.2.8 استهلاك الطاقة النهائي

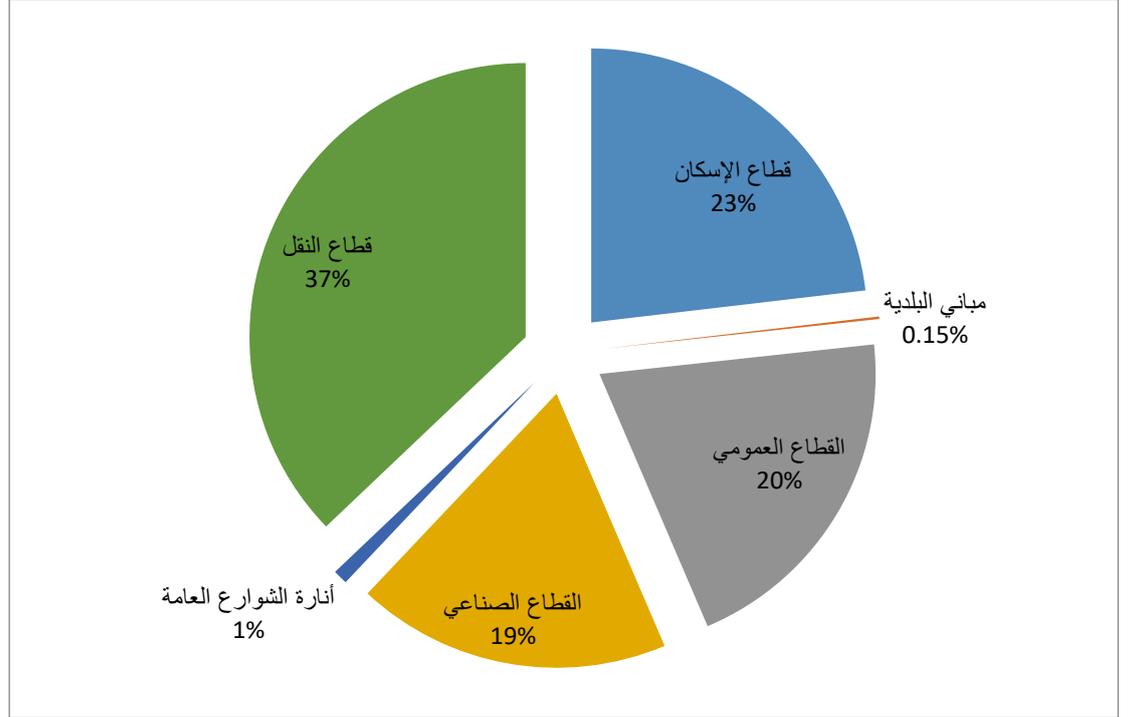
الجدول التالي يعرض كامل استهلاك الطاقة ضمن بلدية المنستير، حيث يبلغ إجمالي استهلاك الطاقة 628.31 جيجا واط ساعة.

جدول 14: إجمالي استهلاك الطاقة في بلدية المنستير

استهلاك الطاقة النهائي [ميجا واط ساعة]									
المجموع	الطاقة المتجددة	الوقود الأحفوري					تدفئة/ تبريد	الكهرباء	القطاع
	الطاقة الشمسية الحرارية	البنزين	الديزل	الغاز النفطي المسال	الغاز الطبيعي (متوسط الضغط)	الغاز الطبيعي (منخفض الضغط)			
145318	4856			50445.66		35,936		54080	قطاع الإسكان
917						19		898	مباني البلدية
127685			1186			46707		79792	القطاع العمومي
115617					78399	14858		22360	القطاع الصناعي
5378								5378	إنارة الشوارع العامة
2514		530	1982						أسطول البلدية
39631		25544	14087						النقل العام
187619		134875	52744						النقل الخاص
3443			81367					2630	النقل بالسكك الحديدية في المناطق الحضرية
188			18800						العبارات المحلية
628310	4856	160949	71003	50446	78399	97521	0	165,137	المجموع

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يعرض الجدول أدناه توزيع استهلاك الطاقة لجميع قطاعات المنستير، ويمكن ملاحظة أن استهلاك الطاقة موزع بالتساوي تقريباً في القطاعات السكني والصناعي والعمومي بنسبة مقاربة لـ 20%، بينما حصل قطاع النقل على أكبر حصة في استهلاك الطاقة بين جميع القطاعات بنسبة بلغت حوالي 40%.



الشكل 22: توزيع استهلاك الطاقة لجميع القطاعات في بلدية المنستير

### 2.3 إنتاج الطاقة محلياً

لا تنتج بلدية المنستير الكهرباء محلياً باستثناء بعض الأنظمة الكهروضوئية على أسطح المنازل. بيد أن القدرة الإجمالية لهذه الأنظمة غير متوفرة.

### 2.4 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون

#### 2.4.1 انبعاثات ذات صلة بالطاقة

تم وصف الاستهلاك المرتبط بالطاقة في بلدية المنستير في الأقسام السابقة، ويمكن حساب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون باستخدام معاملات انبعاث اللجنة الدولية للتغيرات المناخية (IPCC).<sup>[9]</sup>

#### الكهرباء

يتم استخدام المعادلة التالية من أجل حساب معامل الانبعاث المحلي للكهرباء:

$$\frac{(TCE-LPE-GEP)*NEEFE+CO_2LPE+CO_2GEP}{TCE} = EFE$$

حيث أن :

- EFE: معامل الانبعاث المحلي للكهرباء (طن/ ميغا واط ساعة)
- TCE: مجموع استهلاك الكهرباء في السلطة المحلية (ميغا واط ساعة مكافئة)
- LPE: إنتاج الكهرباء محلياً (ميغا واط ساعة مكافئة)
- GEP: كهرباء خضراء مشتتة من قبل السلطة المحلية (ميغا واط ساعة مكافئة)
- NEEFE: معامل الانبعاث الوطني أو الأوروبي للكهرباء (طن/ ميغا واط ساعة مكافئة)
- CO2LPE: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة لإنتاج المحلي للكهرباء (طن)
- CO2GEP: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون نتيجة لإنتاج كهرباء خضراء مرخصة مشتتة من السلطة المحلية (طن)<sup>[9]</sup>

$$EFE = \frac{(165137-0-0)*0.602+0+0}{165137} = 0.602 \text{ طن ثاني أكسيد الكربون/ ميغا واط ساعة}$$

#### الديزل

وفقاً لتوجيهات (SECAP)، يبلغ معامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون للديزل المستخدم في المركبات 0.267 طن/ ميغا واط ساعة، ولا يتم خلط أي ديزل حيوي.

#### البنزين

وفقاً لتوجيهات (SECAP)، يبلغ معامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون للبنزين 0.249 طن/ ميغا واط ساعة.

#### الغاز الطبيعي

وفقاً لتوجيهات (SECAP)، يبلغ معامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون للغاز الطبيعي 0.202 طن/ ميغا واط ساعة.

#### الغاز النفطي المسال

وفقاً لتوجيهات (SECAP)، يبلغ معامل انبعاث ثاني أكسيد الكربون للغاز النفطي المسال 0.226 طن/ ميغا واط ساعة.

#### الطاقة الشمسية الحرارية

لا ينتج عن الطاقة الشمسية الحرارية أي انبعاثات لذلك فإن معامل الانبعاث الخاص به يساوي صفر وفقاً للتوجيهات.

#### 2.4.2 انبعاثات غير مرتبطة بالطاقة

إلى جانب انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة من الأنشطة اليومية، فإن هناك مقدار كبير من غازات الدفينة التي تنبعث من محطات إدارة النفايات ومعالجة مياه الصرف الصحي.

تحتوي بلدية المنستير على محطة معالجة مياه الصرف الصحي لمعالجة مياه الصرف الصحي الذي تنتجه البلدية بالإضافة إلى إنتاج النفايات الصلبة في البلدية.

وفيما يلي مساهمة الكتلة الحيوية في البلدية بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون:

#### أ- نفايات البلدية الصلبة

استخدمت طريقة (IPCC) النمذجية لحساب الانبعاثات الصادرة عن النفايات الصلبة في البلدية، على النحو الموضح أدناه [14]:

$$\text{انبعاثات الميثان (جيجا جرام/ السنة)} = (\text{R-12/16} \times \text{F} \times \text{DOCF} \times \text{DOC} \times \text{MCF} \times \text{MSWF} \times \text{MSWT}) \quad (1) \dots (\text{OX-1})$$

حيث أن:

- MSWT: إجمالي النفايات الصلبة المنتجة في البلدية (جيجا جرام/ السنة)
- MSWF: نسبة النفايات الصلبة في البلدية التي يتم التخلص منها في مواقع التخلص من النفايات الصلبة
- MCF: معامل تصحيح الميثان (نسبة)
- DOC: الكربون العضوي القابل للتحلل (نسبة) (كغ كربون/ كغ نفايات صلبة)
- DOCF: نسبة DOC الممثل عكسياً
- F: نسبة الميثان في غازات المكب (القيمة الافتراضية من IPCC هي 0.5)
- 16/12: تحوّل الكربون إلى ميثان
- R: الميثان المسترجع (جيجا جرام/ السنة)
- OX: معامل الأوكسدة (نسبة القيمة الافتراضية من IPCC هي 0)

تفترض طريقة (IPCC) النمذجية أن جميع انبعاثات الميثان (CH<sub>4</sub>) المحتملة يتم إطلاقها في نفس سنة التخلص من النفايات. وتقدّم هذه الطريقة العديد من القيم الافتراضية والتوصيات للاستخدام في البلدان التي تفتقر لبيانات إحصائية خاصة بالنفايات الصلبة.

يتم حساب معامل الكربون العضوي القابل للتحلل (DOC) بناءً على المعادلة التالية:

$$\text{DOC} = 0.4 \times \text{A} + 0.17 \times \text{B} + 0.15 \times \text{C} + 0.3 \times \text{D} \dots (2)$$

حيث أن:

- A هي نسبة الأوراق والمنسوجات في النفايات الصلبة
- B هي نسبة نفايات الحدائق والمنزهات وغيرها من المواد العضوية القابلة للتحلل في النفايات الصلبة
- C نسبة نفايات الطعام في النفايات الصلبة
- D نسبة النفايات الخشبية والقش في النفايات الصلبة

لم يتم اتباع شكل هذه المعادلة بشكل مباشر لأنه في حالة بلدية المنستير تملك النفايات الصلبة تكوين مختلف. تم وضع عوامل جديدة من أجل حساب DOC.

بلغ إجمالي النفايات الصلبة في العام 2016 ما مقداره 43800 طن. ويتم التخلص من الكمية بأكملها في المكبات. تكوين النفايات بالإضافة إلى نتائج الحسابات مبينة في الجدولين التاليين.

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

جدول 15: تكوين النفايات الصلبة في المنستير للعام 2016

tn/a	النسبة المئوية	تكوين النفايات الصلبة
1314.0	%3	نفايات الحدائق
4380.0	%10	الورق
438.0	%1	الخشب
876.0	%2	الزجاج
28032.0	%64	النفايات العضوية
1752.0	%4	المعدن
4818.0	%11	البلاستيك
438.0	%1	المنسوجات
1752.0	%4	غيرها
43800	%100	مجموع النفايات في السنة بالطن

جدول 16: معاملات حساب انبعاثات النفايات

القيم	المتغيرات
44	:MSW <sub>t</sub>
1	:MSW <sub>f</sub>
0.4	: MCF
0.2791	:DOC
0.648	:DOC <sub>f</sub>
0.5	:F
1.3333	:16/12
0	:R
0	:OX

حيث أن  $DOC_1 = 0.28 + T * 0.014$  (T: معدل درجة الحرارة في المنستير، 26.3 درجة مئوية)

بأخذ جميع ما ذكر آنفاً بعين الاعتبار، تبين أنه يتم انبعاث 2115 طن من الميثان نتيجة لإدارة النفايات. وتساوي هذه الكمية 52864 طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ. (وفقاً للتوجيهات، كان المعامل المستخدم للتحويل هو 25).

ب- محطة معالجة مياه الصرف الصحي

من أجل حساب الانبعاثات من محطة معالجة مياه الصرف الصحي، استخدمت طريقة IPCC النموذجية كما هو موضح أدناه:

$$\text{انبعاثات الميثان} = (U_i * T_{i,j} * EF_j) * (TOW - S) - R$$

حيث أن:

- U<sub>i</sub> : نسبة السكان كدخل في سنة الجرد
- T<sub>i,j</sub> : درجة استخدام مسارات أو نظم المعالجة
- EF<sub>i</sub> : معامل الانبعاث
- R : مقدار الميثان المسترجع في سنة الجرد
- S : المكون العضوي المزال في سنة الجرد كحمأة
- TOW : مجموع المواد العضوية في مياه الصرف الصحي خلال سنة الجرد

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يتم حساب معامل الانبعاث Efi بناءً على المعادلة التالية:

$$E_{Fi} = B_o * MCF_j$$

حيث أن:

- B<sub>o</sub> : أقصى قدرة إنتاج CH<sub>4</sub>
- MCF<sub>j</sub> : معامل تصحيح الميثان

استخدمت المعادلة التالية لحساب مجموع المواد العضوية في مياه الصرف الصحي خلال سنة الجرد (TOW)

$$TOW = P * BOD * 0.001 * I * 365$$

حيث أن:

- P : عدد السكان الدولة
- BOD : طلب الأكسجين البيوكيميائي BOD
- I : معامل التصحيح للـ BOD الصناعي الإضافي الذي يتم تصريفه في المجاري

تعالج المحطة نحو 4174738 م<sup>3</sup> من مياه الصرف الصحي يومياً، وبلغ إجمالي مقدار حمأة المجاري للعام 2016 من بلدية المنستير 521.2 طن. تكوين النفايات، بالإضافة إلى نتائج الحسابات معروضة في الجدول الآتي:

جدول 17: معاملات حساب انبعاثات المجاري

0.09	U <sub>i</sub>
0.7	T <sub>i,j</sub>
0.06	E <sub>Fi</sub>
0	R
1428	S
5073	TOW

بأخذ جميع ما تم طرحه بعين الاعتبار، تبين أنه يتم إطلاق 6.99 طن من الميثان نتيجةً لمعالجة النفايات. وتعادل هذه الكمية 174.84 طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ. (وفقاً للتوجيهات، كان المعامل المستخدم للتحويل هو 25).

### ج- تربية المواشي

تضم بلدية المنستير قطاع تربية مواشي صغير؛ حيث يتم تربية الأبقار والإبل والأغنام فيها.

يعرض الجدول أدناه عدد رؤوس كل نوع من المواشي بالإضافة إلى معامل الانبعاث السنوي:

جدول 18: عدد الرؤوس ومعامل الانبعاث لتربية المواشي في بلدية المنستير

نوع المشية	عدد الرؤوس	معامل الانبعاث (كغ ميثان/ السنة)
بقر	655	1
إبل	15	2.56
أغنام	2350	0.2

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

بأخذ جميع ما تم طرحه بعين الاعتبار، تبيّن أنه يتم إطلاق 1.16 طن من الميثان نتيجةً لمعالجة تربية المواشي. وتعادل هذه الكمية 29.08 طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ. (وفقاً للتوجيهات، كان المعامل المستخدم للتحويل هو 25).

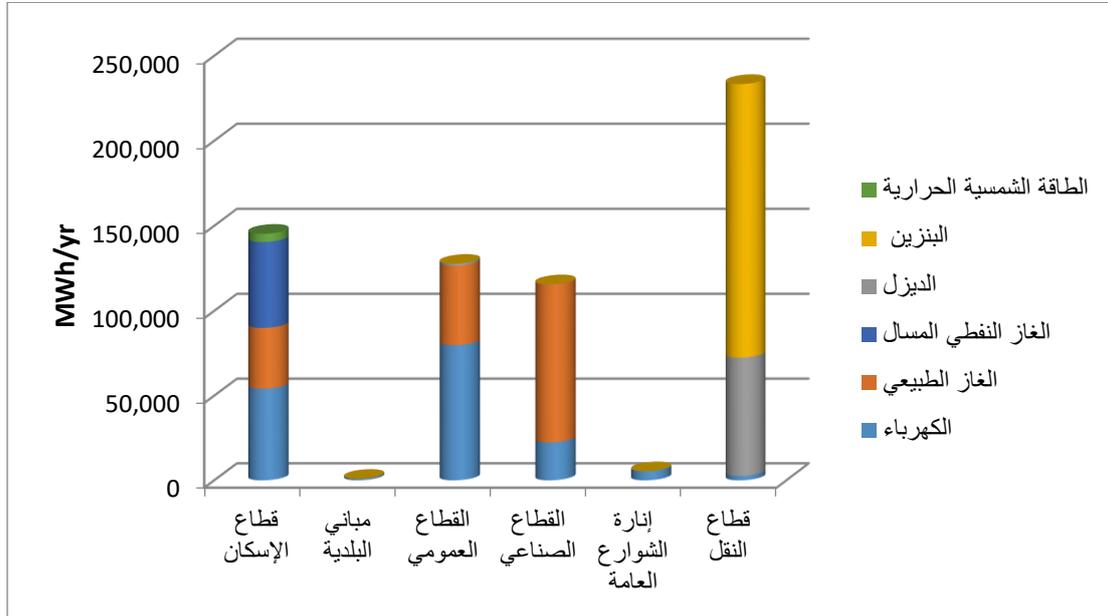
## 2.1.5 انبعاثات ثاني أكسيد الكربون النهائية

مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للقطاعات الموضحة في الأقسام السابقة متاحة في الجدول الآتي:

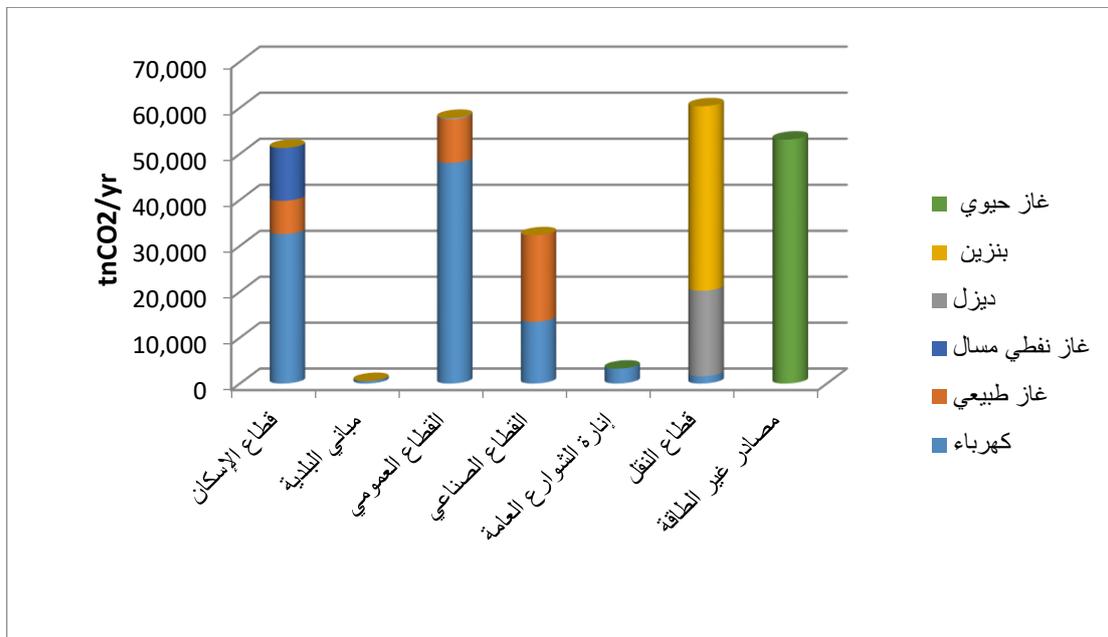
جدول 19: إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المكافئ في بلدية المنستير

مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون [طن ثاني أكسيد الكربون/ السنة]										
المجموع	الطاقة المتجددة		الوقود الأحفوري					تدفئة/ تبريد	الكهرباء	القطاع
	الغاز الطبيعي (منخفض الضغط)	الطاقة الشمسية الحرارية	البنزين	الديزل	الغاز النفطي المسال	الغاز الطبيعي (متوسط الضغط)	الغاز الطبيعي (منخفض الضغط)			
51266	0		0	0	11451	0	7259		32556	قطاع الإسكان
544	0		0	0		0	4		541	مباني البلدية
57786	0		0	317		0	9435		48035	القطاع العمومي
32299	0		0	0		15837	3001		13461	القطاع الصناعي
3238	0		0	0		0	0		3238	إنارة الشوارع العامة
662	0		132	530		0	0		0	أسطول البلدية
10122	0		6360	3761		0	0		0	النقل في الطرق الحضرية
47667	0		33584	14083		0	0		0	النقل العام
1800	0		0	217		0	0		1583	النقل الخاص
50	0		0	50		0	0		0	النقل بالسكك الحديدية في المناطق الحضرية
										العبارات المحلية
205434	0	0	40076	18958	11451	15837	19699	0	99413	المجموع الفرعي
										مصادر غير الطاقة
175		175								محطة معالجة المياه العادة
29		29								تربية المواشي
52865		52865								نفايات البلدية الصلبة
53068		53068								المجموع الفرعي
258502	0	53068	40076	18958	11451	15837	19699	0	99413	المجموع

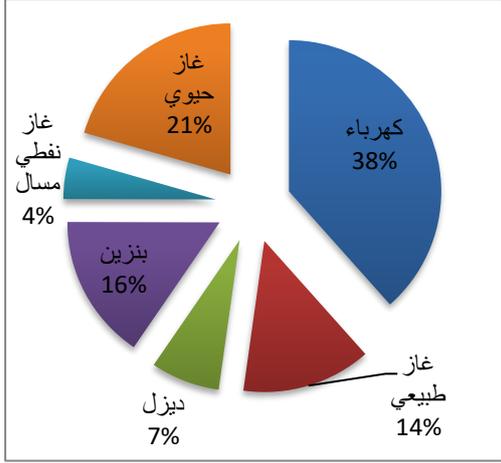
2.6 التمثيل البياني للنتائج



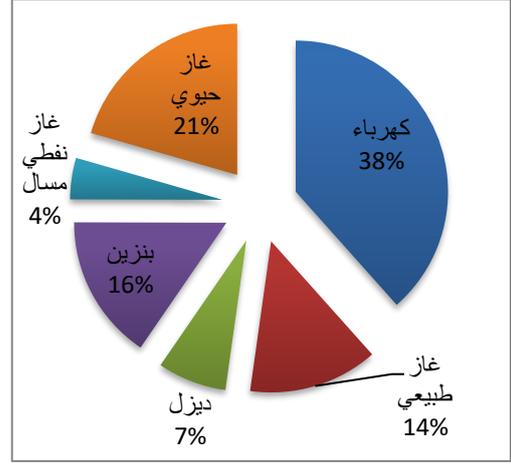
الشكل 23: استهلاك الطاقة النهائي لكل قطاع ولكل نوع الوقود



الشكل 24: إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل قطاع ولكل نوع وقود



الشكل 26: مجموع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لكل نوع وقود



الشكل 25: استهلاك الطاقة النهائي لكل نوع وقود

## الفصل 3: إجراءات الخطة المستدامة للطاقة والمناخ

### 1.1 الهدف لعام 2030

دُعيت بلدية المنستير لاتخاذ دور مزدوج ضمن الجهود الرامية لتقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub>، كمنفذة لتعطي مثلاً جيداً لمواطنيها، بالإضافة إلى دورها كقوة محرّكة ومنسقة لجميع الأنشطة في المنطقة. الدور الأول وهو إعطاء مثال جيد، ينبغي تحقيقه من خلال تبني الأنشطة التي تقلل الانبعاثات الناتجة عن المباني/ المنشآت/ المركبات، إلخ. التي تقع تحت مسؤوليتها المباشرة. والانبعاثات الناتجة عن الفضلات هي قطاع آخر يندرج تحت المسؤولية المباشرة لبلدية المنستير. ورغم ذلك، فإن الانبعاثات التي تقع مسؤوليتها على البلدية بشكل مباشر هي نسبة مئوية منخفضة من المجموع. ولهذا، عليها أداء دور القوة المحركة والمنسقة للأنشطة التي يجب تحقيقها من قبل القطاع الخاص ضمن سلسلة من مجالات النشاط. فوفقاً للـBEI، فإن أكثر القطاعات مساهمة في البصمة الكربونية هي قطاع النقل (23%)، القطاع العمومي (22%)، القطاع السكني (20%) والمخلفات الحيوية (21%). ولذلك، يجب على البلدية أن تركز على الإجراءات التي تشجع المواطنين من خلالها وأن تتخذ المعايير الملائمة بهدف تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن أنشطتهم. في الوقت ذاته، سيتم اقتراح الإجراءات في القطاعات الأخرى أيضاً.

ومن هذا المنطلق، فإن الخطوة الأولى هي إجراء الحسابات ضمن سيناريو الأعمال كالمعتاد (BAU)، وبالتوازي مع توجيهات مركز البحوث المشتركة JRC للبلديات الجنوبية، أخذاً بعين الاعتبار أن تونس كدولة ذات اقتصاد نامٍ ستواجه نمواً في الطلب على الطاقة وفقاً لتوقعات النمو السكاني والاقتصادي. وبالأخذ في الحسبان استخدام سيناريو BAU لحساب مستويات الانبعاثات في 2030 وبالتالي الهدف المنشود للخفض، فإن الحسابات التالية تتحقق وفقاً للإرشادات.

$$\text{انبعاثات } CO_2^{2030} = \text{انبعاثات } CO_2^{\text{السنة الأساس}} \times k$$

في المنستير، فإن مقدار الانبعاثات للسنة الأساس 2016، كانت 258502 طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ CO<sub>2</sub> eq. المعامل الوطني k لسنة الأساس في تونس لعام 2016 هو 1.47. لذلك، فإن الانبعاثات المنتبأ بها لعام 2030 هي

$$\text{انبعاثات } CO_2^{2030} = 1.47 \times 258502 = 379.998 \text{ طن مكافئ } CO_2$$

أما القيمة المستهدفة لخفض الانبعاثات لبلدية المنستير وفقاً لنسبة الخفض في ميثاق رؤساء البلديات فيجب ألا تقل عن 40% (151999 طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ) من الانبعاثات المحسوبة لعام 2030 مقارنة مع سيناريو BAU.

ومن جهة أخرى، من أجل تحقيق الهدف 40%، فهناك حاجة لمعايير صارمة بتوجب تطبيقها من خلال تطوير وتنفيذ الإطار التشريعي ذو العلاقة.

تتحقق حسابات نسبة الخفض 40% بناءً على الإجراءات المقترحة. وفي الأقسام التالية هناك تحليل مفصل أكثر لكل إجراء لكل قطاع. ويجب الانتباه إلى أنه من أجل أنشطة زيادة الوعي التي تنفذها البلدية -إلى جانب تكاليف التنفيذ التي تدفعها البلدية أو مصادر التمويل المحتملة الأخرى- فإن مقدار التمويل الخاص المنقول يتم الإقرار به متى طلب. هذه التكلفة لا تدخل ضمن حسابات صافي القيمة الحالية NPV. علاوة على ذلك، يجب الإيضاح بأن تكاليف العوامل الخارجية أيضاً لا تدرج ضمن حسابات NPV؛ وينتج ذلك أحياناً عن إجراءات بصادفي قيمة حالية سالبة بحسابات اقتصادية صارمة، رغم أن الأثر الكلي يمكن اعتباره إيجابياً إذا أخذت المكاسب الإضافية بالحسبان.

### 1.2 مباني البلدية، المعدات/ المنشآت

يساهم هذا القطاع بأقل من 1% في البصمة الكربونية. ورغم ذلك، فإن الإجراءات التي يمكن تنفيذها في مباني البلدية يمكن أن تكون مثلاً يُحتذى به للمواطنين والموظفين. وقد عرفت البلدية المقاييس الأكثر ملائمة لحاجاتها بحيث تحقق توفير استهلاك الطاقة وخفض الانبعاثات. وفي الأقسام التالية يتم تحليل مجموعة شاملة من الإجراءات.

وتتضمن الإجراءات المقترحة لهذا القطاع معايير حفظ الطاقة وإنتاج الطاقة الخضراء. وقد تم التركيز على أنشطة توفير الطاقة والألواح الشمسية على أسطح المباني، حيث أنها تعتبر من الإجراءات سهلة التنفيذ على عكس منشآت الطاقة المتجددة الأكبر حجماً والتي تتطلب وقتاً أكثر وتوفّر مساحات حرّة أكبر.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

وفضلاً عن هذه التصنيفات من الإجراءات، هناك أيضاً بعض الإجراءات المتوخاة والتي تستهدف المستخدم من خلال أنشطة زيادة الوعي. وتهدف هذه الإجراءات لجعل أنشطة السكان صديقة للبيئة، بالإضافة إلى توفير التعليم الملائم للأجيال الجديدة في القضايا التي تتعلق بالبيئة والطاقة.

يبين الجدول التالي لمحة عامة عن إجراءات هذا القطاع ومقدار خفض الانبعاثات المتحقق.

**جدول 20:** الإجراءات في مباني البلدية، المعدات/ المنشآت

رقم الإجراء	الإجراء	الانخفاض في الانبعاثات (طن ثاني أكسيد الكربون)
1.1	إجراءات المشتريات الخضراء لمباني البلدية	39.7
1.2	تعيين مدير للطاقة في البلدية	2.4
1.3	أنشطة زيادة وعي موظفي البلدية	7.6
1.4	تبنى مبادئ التصميم المناخي الحيوي في مباني البلدية الجديدة/ التطبيق الصارم لقوانين المباني الخضراء في مباني البلدية الجديدة	96.3
1.5	مباني كفاءة للبلدية تتضمن أنظمة ألواح شمسية على أسطح مباني البلدية بقدرة 187 كيلو واط ذروة	420.1
1.6	تشجيع إعادة التدوير	1165.7
1.7	إدارة النفايات	38078.7
1.8	محطة توليد بالطاقة الشمسية بقدرة 3 ميغا واط	3251
1.9	استحداث قسم توفير الطاقة	-
1.10	استحداث بوابة عبر الانترنت	-
	<b>المجموع</b>	<b>43061.1</b>

### 1.2.1 إجراءات المشتريات الخضراء لمباني البلدية

المشتريات الخضراء هي الإجراءات التي تسعى البلدية من خلالها لشراء البضائع والخدمات التي لها أثر بيئي منخفض خلال دورة حياتها. اختيار المنتجات ذات الكفاءة العالية التي تقلل من الآثار البيئية، من المحتمل استهلاك طاقة أقل وبالتالي تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتحقيق التوفير المالي. ويتوخى أن يتم تطبيق هذا الإجراء في جميع معدات المكاتب الجديدة التي تخطط البلدية لشراؤها لتغطية الحاجات المتزايدة ومن أجل استبدال القديمة منها تدريجياً، حيث سيتم استهداف المنتجات ذات الكفاءة العالية، بينما سيتم وضع معايير ومتطلبات الحد الأدنى للكفاءة في جميع عطاءات البلدية ذات الصلة. يتوخى تحقيق توفير يقدر بنسبة 5% مقابل الاستهلاك عند ممارسة الأعمال المعتادة.

في الجدول التالي توضح الحسابات المتعلقة بالتكلفة، التوفير والجدوى الاقتصادية للإجراءات.

**جدول 21:** الإجراء 1.1 بالأرقام

عمليات المشتريات الخضراء	
المدة	2030 – 2019
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	28000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	65.9
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	39.7
مصدر التمويل	تمويل ذاتي + تمويل الوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

### 1.2.2 تعيين مدير للطاقة في البلدية

كان أحد الشروط الأساسية لانضمام البلدية إلى ميثاق رؤساء البلديات هو استحداث هيكل إدارية للبلدية، وذلك من أجل إنشاء فريق عمل ينفذ وينابع تقدم أنشطة SECAP. وفي هذا السياق، لا يركز هذا الإجراء فقط على تلبية الشرط الأساسي أنف الذكر، لكنه يتجاوزه لما هو أبعد من ذلك.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

لن يكون مدير الطاقة الشخص المسؤول عن مراقبة استهلاك الطاقة وتوفير الحلول اللازمة عند مواجهة مشكلة فحسب، بل سوف يتصرف بشكل استباقي لضمان التنسيق الجيد لكل فريق البلدية بهدف التنفيذ الملائم لإجراءات SECAP.

تعتبر المزايا المتعلقة بتعيين مدير طاقة متعددة الأبعاد، حيث من المطلوب وجود تنسيق قوي لجميع المبادرات، رغم أن المؤشرات الاقتصادية البحتة ليست مشجعة. وفي حالة تعيين عضو مسبق في البلدية في هذا المنصب، سيكون لذلك صافي قيمة حالية إيجابية للبلدية.

### جدول 22: الإجراء 1.2 بالأرقام

تعيين مدير للطاقة في البلدية	
المدة	2030 – 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	9000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	3.92
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	2.4
مصدر التمويل	تمويل ذاتي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0 >

### 1.2.3 أنشطة زيادة وعي موظفي البلدية

من الخطى الهامة لتحقيق الأهداف المخطط لها هي التوصيل الملائم لنوايا البلدية للناس الذين يعملون في هذه المباني. ومن هذا المنظور، يشتمل هذا الإجراء على مجموعة من أنشطة زيادة الوعي التي تستهدف موظفي البلدية. والغرض من هذه الأنشطة هو تشجيع موظفي البلدية لتغيير عاداتهم وسلوكياتهم لتحقيق النتائج المرجوة.

وتتضمن مجموعة إجراءات زيادة الوعي والتدريب التي يجب تحقيقها لموظفي البلدية ما يلي:

- ورش عمل وندوات تدريبية لأعضاء الفريق العاملين بشكل مباشر في تنفيذ ومتابعة SECAP. ويهدف هذا النشاط إلى بناء القدرات المتعلقة بتطوير وتنفيذ مشروع SECAP لدى الموظفين العاملين بشكل مباشر ضمن فريق تنفيذ SECAP. ويمكن توجيه ورش العمل والندوات التدريبية هذه لبحث كيفية استقطاب التمويل من المتبرعين الدوليين، إدارة تنفيذ المشروع، أو حتى التركيز على تبادل أفضل الممارسات والأفكار مع البلديات الأخرى في تونس والخارج والتي تواجه نفس التحديات. بالإضافة إلى ورش عمل عن آخر ما تم التوصل إليه فيما يتعلق بكفاءة الطاقة وتكنولوجيا الطاقة البديلة.
- تطوير وتوزيع مواد إعلانية عبر البريد الإلكتروني للموظفين حول مزايا كفاءة الطاقة وكيف أن تغيير بسيط في السلوكيات سيؤثر على الاستهلاك الكلي.
- مسابقة للبلدية في المبنى الإداري لتحقيق أعلى توفير في الطاقة (كنسبة مئوية %) بسبب تغيير سلوكيات المستخدمين. ويمكن أن تكون جائزة المسابقة أي نوع من الحوافز التي تقدم للموظفين، كأن يُمنح يومان إجازة إضافيان لتلك السنة أو تطوير الملصقات الإعلانية مع صور وأسماء الموظفين الذين ساهموا بتحقيق الهدف. ويكون الهدف هو تحقيق توفير الطاقة من خلال تغيير السلوكيات فحسب، مثل إطفاء الأنوار، مكيفات الهواء ومعدات المكتب عند المغادرة، عدم ترك النوافذ مفتوحة عند تشغيل مكيف الهواء، إلخ. ويمكن استخدام هذه الطريقة خلال السنوات القليلة الأولى، إلى الوقت الذي تأخذ فيه وسائل كفاءة استهلاك الطاقة مكانها تدريجياً.

### جدول 23: الإجراء 1.3 بالأرقام

أنشطة زيادة وعي موظفي البلدية	
المدة	2023 – 2019
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	12.55
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	7.6
مصدر التمويل	تمويل ذاتي + تمويل خارجي

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

0<	صافي القيمة الحالية (NPV)
----	---------------------------

### 1.2.4 التطبيق الصارم لقوانين المباني الخضراء في مباني البلدية الجديدة

وفقاً للنمو الاقتصادي والسكاني المتوقع ضمن المنطقة وفي أفق عام 2030، فإن حاجات المواطنين سوف تزداد؛ ولهذا يجب توسيع خدمات البلدية. نتيجة لذلك، سيتم إنشاء مباني جديدة لتلائم حاجات المدينة، وبالتالي سيكون هناك تزايد في استهلاك الطاقة كما هو منظر في سيناريو الأعمال المعتادة. ومن أجل تخفيف حدة هذه الزيادة فيجب عند بناء المباني الجديدة الالتزام التام والصارم بقوانين المباني الكفوة في استهلاك الطاقة.

وتتضمن هذه المعايير تبني الإضاءة والتهوية الطبيعيين، العزل على الأسطح الخارجية، بالإضافة إلى تظليل الأجزاء الزجاجية. علاوة على ما سبق، استخدام ألوان باردة خصوصاً على الأسطح يساهم أيضاً بشكل كبير في تقليل فقدان الطاقة. ويجب أيضاً أخذ اتجاه المبنى في الحسبان.

جميع المعايير أعلاه (بالإضافة إلى مبادئ المناخ الحيوي الملائمة الأخرى حيثما أمكن)، وعلاوة على التطبيق الصارم لقوانين المباني الكفوة في استهلاك الطاقة، سيتم تنفيذها في جميع المباني الجديدة بهدف تقليل الزيادة المتوقعة في استهلاك الطاقة وانبعثات ثاني أكسيد الكربون.

جدول 24: الإجراء 1.4 بالأرقام

التطبيق الصارم لقوانين المباني الخضراء في مباني البلدية الجديدة	
المدة	2023 – 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1150000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	160.03
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	96.3
مصدر التمويل	تمويل ذاتي وتمويل حكومي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

### 1.2.5 مباني كفاءة للبلدية

تتضمن المباني الحالية للبلدية في ولاية المنستير غالباً وحدات إضاءة LED وأجهزة تكييف هواء قديمة فيها كلها. ومن ناحية أخرى، لا يوجد أي مبنى معزول حرارياً على سطوحه الخارجية وجميع النوافذ ذات زجاج من طبقة واحدة. نتيجة لذلك هناك فقدان حراري من شأنه أن يزيد من استهلاك الطاقة. لهذا، تسعى البلدية لجعل هذه المباني كفاءة وخضراء من خلال اتخاذ إجراءات على أسطحها، وبشكل خاص تركيب عزل للجدران والأسطح واستخدام نوافذ ذات طبقة مزدوجة من الزجاج. من المقدر وفقاً لهذه المعايير أن يصبح توفير الطاقة في أنظمة تكييف الهواء بنسبة 35%.

علاوة على ذلك، ترغب البلدية في استغلال الطاقة الشمسية في المنطقة من خلال تركيب ألواح شمسية بقدرة 187 كيلو واط على الأسطح، وبالتالي تغطية جزء من استهلاك الكهرباء بالطاقة المتجددة. سيساهم استبدال مصادر توليد الكهرباء بأخرى بديلة إلى تقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون أيضاً. هذه الحسابات مبنية على أساس سيناريو الأعمال المعتادة.

جدول 25: الإجراء 1.5 بالأرقام

مباني كفاءة للبلدية	
المدة	2023 – 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1970000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	1033
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	420
مصدر التمويل	تمويل ذاتي وتمويل حكومي ومتمتعين
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

### 1.2.6 تشجيع إعادة التدوير

بما أن النفايات تساهم بـ 21% من إجمالي الانبعاثات في البلدية، فإن بلدية المنستير ملتزمة بالتنفيذ الفعال لأنشطة رفع مستوى الوعي لتشجيع سباق إعادة التدوير. الهدف هو تحقيق معدل إعادة تدوير يبلغ 15% بحلول عام 2030. وسوف تتضمن الحملة الترويجية أيام معلوماتية، مواد إعلانية مثل المطويات والملصقات أو حتى الرسائل في وسائل الإعلام المحلية (التلفزيون، الراديو، وسائل التواصل الاجتماعي) فيما يخص فوائد إعادة التدوير وتعليمات بكيفية القيام بها.

سوف تتأكد البلدية أيضاً من ملائمة البنى التحتية (سلال المهملات والمركبات) وتوفرها لعمليات فرز النفايات وجمعها من الطرقات، ويتضمن ذلك إعادة تدوير الأجهزة الكهربائية. علاوة على ذلك، ومن أجل أن تكون مثلاً يحتذى به، سوف تقوم البلدية بتركيب سلال مهملات في جميع مباني ومنشآت البلدية، وتشجيع استخدام الورق المعاد تدويره في الإدارة المحلية.

جدول 26: الإجراء 1.6 بالأرقام

تشجيع إعادة التدوير	
المدة	2023 – 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1500000
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	1165.7
مصدر التمويل	تمويل ذاتي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0>>

### 1.2.7 إدارة النفايات

إن الكمية الإجمالية للنفايات التي يتم جمعها في بلدية المنستير هي 110 طن/ اليوم. وقد جذبت مشكلة النفايات الصلبة الاهتمام الكبير في السنوات الأخيرة الماضية، ليس لأثرها البيئي فحسب، لكن أيضاً لنتائجها الاجتماعية والاقتصادية. تلتزم البلدية بالعمل على تقليل النفايات التي يتم جمعها كحل عام لتقليل الطاقة المستهلكة من قبل إدارة النفايات. وتخطط أيضاً لفصل الكتل الحيوية لإنتاج الأسمدة الحيوية. وسوف يتم استخدام المعالجة الحيوية للتعامل مع الكتل الحيوية وإنتاج الأسمدة الحيوية. سيعمل مصنع الأسمدة الحيوية ذو القدرة 1.7 ميغا واط ذروة على تحويل النفايات الحيوية العضوية إلى غاز حيوي وسماد.

#### إجراءات على المدى القصير

البلدية ملتزمة بالعمل على تقليل النفايات التي يتم جمعها كحل عام لتقليل الطاقة المستهلكة من قبل إدارة النفايات. سوف تستمر البلدية برفع مستوى الوعي العام لتقليل إنتاج النفايات، وتشجيع عمليات إعادة التدوير والفرز. والفكرة هي كسب الخبرات من المشروع التجريبي ثم توسيعها لتشمل كامل المدينة.

#### إجراءات على المدى الطويل

تخطط البلدية لفصل الكتل الحيوية لإنتاج الأسمدة الحيوية. وسوف يتم استخدام المعالجة الحيوية للتعامل مع الكتل الحيوية وإنتاج الأسمدة الحيوية.

سوف يقلل مصنع الأسمدة الحيوية من الانبعاثات بمقدار 38078 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً من خلال تحويل النفايات الحيوية العضوية إلى غاز حيوي وسماد.

وسوف تعمل البلدية أيضاً على فصل الزجاج وبيعه ليتم إعادة تدويره.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

الاستثمار الكلي للمصنع -فيما يتعلق بتكاليف مصنع الغاز الحيوي بقدرة 1.7 ميغا واط ذروة للسماد الحيوي (تنقية وتعبئة) ومصنع فرز النفايات الصلبة- تساوي 11000000 دولار أمريكي، بتكاليف تشغيل تبلغ 1850000 دولار أمريكي. أما الدخل المتوقع من انتاج الكهرباء والأسمدة هو 2342878 دولار أمريكي. وبشكل أكثر تفصيلاً، تم حساب الدخل كما يلي:

الدخل من الكهرباء = 14258 ميغا واط ساعة × 71 دولار/ميغا واط ساعة = 1012318 دولار

الدخل من الأسمدة = 45% (معدل انتاج الأسمدة من الكتل الحيوية) × 70.4 طن من الكتل الحيوية يومياً × 300 يوم من التشغيل × 140 دولار/طن من الأسمدة = 1330560 دولار

جدول 27: الإجراء 1.7 بالأرقام

إدارة النفايات	
2023 – 2020	المدة
11000000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
14258	انتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
38078	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي والاتحاد الأوروبي	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.2.8 محطة توليد بالطاقة الشمسية بقدرة 3 ميغا واط

من المعلوم جيداً أن تونس لديها قدرة شمسية عالية. وترغب البلدية في استغلال هذه الميزة وتعمل على تركيب محطة ألواح شمسية بقدرة 3 ميغا واط لتغطي جزئياً استهلاك الكهرباء في مباني البلدية والإضاءة العامة. وبالقيام بذلك، سوف يقل اعتمادها على شبكة الكهرباء من خلال مصدر متجدد للطاقة، وبهذا يتم تحقيق خفض انبعاث ثاني أكسيد الكربون أيضاً.

يبين الجدول التالي البيانات الأساسية لهذا الاستثمار:

جدول 28: الإجراء 1.8 بالأرقام

محطة توليد بالطاقة الشمسية بقدرة 3 ميغا واط	
2023 – 2020	المدة
5400000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
5400000	انتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
3251	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تبرع	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.2.9 استحداث قسم توفير الطاقة

اتخذ قرار استحداث قسم لتوفير الطاقة بحيث يضم شخصاً واحداً وفقاً حاجات البلدية. هؤلاء الموظفون يجب أن يتمتعوا بالمؤهلات التقنية في مجال قضايا الطاقة، وذلك بهدف تقديم أنشطة ملائمة تتعلق بتوفير الطاقة ودعم المواطنين. سوف يُراجع المواطنون هذا القسم بهدف معرفة الممارسات الجديدة وأخذ النصائح الاقتصادية-التكنولوجية المرتبطة باستثماراتهم المتعلقة بالطاقة. بالإضافة إلى ما سبق، يمكن لهذا القسم دعم أنشطة مدير الطاقة والقيام بمسؤولية متابعة تقدم أنشطة SECAP، ضمن تعاون قريب مع الموظفين المنخرطين بشكل مباشر بتنفيذها. إن تطبيق هذا الإجراء لا يُنظر إليه على أنه سيؤدي إلى فوائد مباشرة في توفير الطاقة أو تقليل انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لكنه يعتبر مُسانداً لبقية الإجراءات في هذا القطاع.

جدول 29: الإجراء 1.9 بالأرقام

استحداث قسم توفير الطاقة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

المدة	2030 - 2017
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	منفذ فعلياً
مصدر التمويل	تمويل ذاتي

### 1.2.10 استحداث بوابة تواصل اجتماعي

يمثل استحداث بوابة تواصل اجتماعي تتعلق بتوفير الطاقة أداةً لقسم توفير الطاقة تمكنه من التواصل والتفاعل مع المواطنين. والهدف هو إعلام السكان عن أنشطة وأحداث البلدية المتعلقة بتنفيذ SECAP، المعايير الجديدة لتوفير الطاقة بالإضافة إلى مصادر التمويل. علاوة على ذلك، سوف يحوي موقع التواصل الاجتماعي منتدى نقاشي يمكن فيه تبادل الآراء، إيجاد الحلول لأسئلتهم والبقاء على تواصل مع طاقم قسم توفير الطاقة. لم يتم تحديد أي توفير مباشر للطاقة لهذا الإجراء، لكنه يعتبر مساهمةً كبيرة في تشجيع المواطنين على تبني الممارسات "الخضراء" وكأداة رئيسية للترويج لجميع الأنشطة المتعلقة بزيادة الوعي من قبل البلدية. يمكن تكريس هذا الموقع الإلكتروني وربطه مع الموقع الخاص بالبلدية، أو أن يكون مدمجاً فيه.

### جدول 30: الإجراء 1.10 بالأرقام

استحداث بوابة انترنت	
المدة	2016
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1000
مصدر التمويل	تمويل ذاتي

### 1.3 الإنارة العامة للبلدية

تتضمن الإنارة العامة للبلدية إنارة الشوارع وإنارة الأماكن العامة. من المقدر بأنه ومع التحديثات الملائمة لهذا النظام سيكون هناك توفير كبير في الطاقة ويقابل ذلك خفض في الانبعاثات.

يبين الجدول 31 لمحة عامة عن إجراءات هذا القطاع، بينما سيكون هناك تحليل مفصل مع حسابات لكل إجراء في الفقرات التالية.

### جدول 31: إجراءات البلدية للإنارة العامة

رقم الإجراء	الإجراء	الانخفاض في الانبعاثات (طن ثاني أكسيد الكربون)
2.1	تحديث إنارة الشوارع	1297
2.2	دوائر المؤقتات الإلكترونية	420.8
2.3	عمليات المشتريات الخضراء لمعدات الإنارة المستقبلية	998.9
المجموع		2717

### 1.3.1 تحديث إنارة الشوارع

تستخدم أنواع متعددة من المصابيح لإنارة الشوارع، وبشكل أكبر مصابيح بخار الصوديوم مرتفعة الضغط. وترغب البلدية باستبدال جميع المصابيح الموجودة بأخرى من نوع LED، والتي تعتبر أكثر كفاءة وتوفر جودة أعلى من السطوع. هذا الإجراء من شأنه ضمان توفير مالي كبير للمنستير وخفضاً كبيراً في استهلاك الكهرباء.

يبين الجدول التالي البيانات الأساسية لهذا الإجراء.

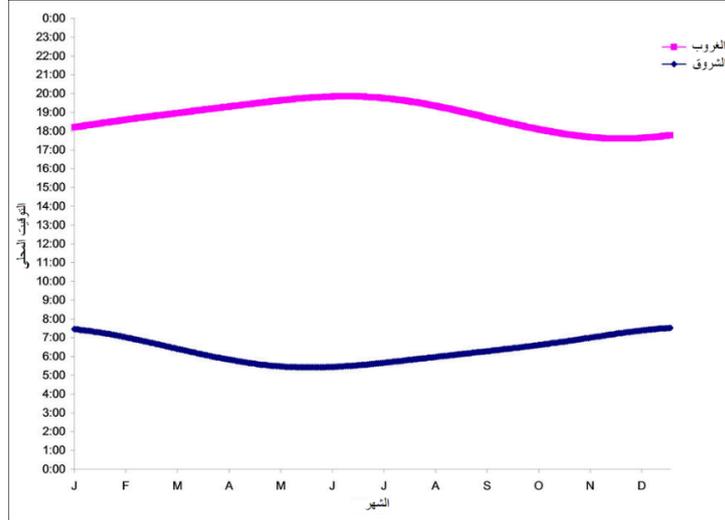
### جدول 32: الإجراء 2.1 بالأرقام

تحديث إنارة الشوارع	
المدة	2025 - 2017
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	1485900
إنتاج الطاقة السنوي (ميغاواط ساعة)	2154.7
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	1297.2
مصدر التمويل	تمويل ذاتي وتمويل الوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

### 1.3.2 تشغيل انارة الشوارع من خلال المؤقتات الإلكترونية

يتم التحكم بعمليات إنارة الشوارع يدوياً من قبل المشغلين. ويمكن استبدال طريقة التحكم هذه بالتحكم عن طريق دوائر المؤقتات، وهي أكثر دقة وضبطاً مقارنة بالسلوك الشخصي. هذا الإجراء سيقفل من استهلاك الكهرباء بنسبة 15%، كما هو موضح في الشكل أدناه الذي يبين أوقات شروق وغروب الشمس، حيث يتم التشغيل والإطفاء بالتحكم اليدوي قبل أو بعد بقليل من الوقت الفعلي، الأمر الذي يشكل خسارة بحوالي 365 ساعة تشغيل سنوياً.



المصدر: [http://file.scirp.org/Html/4-6401175\\_24420.htm](http://file.scirp.org/Html/4-6401175_24420.htm)

الشكل 27: أوقات الشروق والغروب في تونس

ويمكن أن يساعد استخدام دوائر المؤقتات الإلكترونية في الضبط الدقيق للتشغيل وبرمجة التشغيل الفعلي بعد 20 دقيقة من غروب الشمس وتقريباً 30 دقيقة قبل شروقها، الأمر الذي يعتبر اقتطاعاً مقبولاً حيث يكون ما يزال هناك ضوء من الشمس. يبين الجدول التالي البيانات الأساسية لهذا الاستثمار.

جدول 33: الإجراء 2.2 بالأرقام

دوائر المؤقتات الإلكترونية	
2030 - 2026	المدة
37000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
699	إنتاج الطاقة السنوي (ميجا واط ساعة)
420.8	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي	مصدر التمويل
0 <	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.3.3 عمليات المشتريات الخضراء لمعدات الإنارة المستقبلية

تتضمن المشتريات الخضراء الطريقة التي تسعى من خلالها البلديات لشراء البضائع التي لها أثر بيئي أقل خلال دورة حياتها ومقاييس كفاءة عالية. وبهذه الطريقة يكون اختيار المنتجات ذات الأثر البيئي الأقل، مع التأكيد على المعدات ذات الكفاءة العالية في استهلاك الطاقة. ويتوخى هذا الإجراء في عمليات شراء معدات الإنارة المستقبلية ضمن أفق عام 2030، حيث من المتوقع أن تتوسع الشبكة بسبب نمو المدينة. البيانات الأساسية موضحة في الجدول التالي وقد تم حسابها بناءً على سيناريو الأعمال المعتادة.

جدول 34: الإجراء 2.3 بالأرقام

عمليات المشتريات الخضراء لمعدات الإنارة المستقبلية

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

المدة	2030 - 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	700000
انتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	1659
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	998.9
مصدر التمويل	تمويل ذاتي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

### 1.4 المباني السكنية

يتضمن هذا القطاع استهلاك الطاقة لجميع المساكن الخاصة فيما يتعلق بالأنشطة في كل بيت (الإضاءة، التدفئة، استعمال الأجهزة الكهربائية المنزلية، إلخ). ويشتمل هذا الاستهلاك على 47.69% من إجمالي الاستهلاك مع 51.31% من المساهمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

الإجراءات الابتدائية معلومة وسيتم تحقيقها من قبل بلدية المنستير. وبما أنه ليس من الممكن للبلدية أن تتدخل بشكل مباشر فيما يتعلق بتحقيق المشروع، فسيتم التخطيط لسلسلة من الإجراءات التي تهدف لتشجيع السكان على اتخاذ المعايير المقترحة من أجل تخفيض استهلاكهم للطاقة والانبعاثات الكربونية.

يبين الجدول التالي لمحة عامة عن الإجراءات المخطط لها في هذا القطاع.

جدول 35: الإجراءات في المباني السكنية

رقم الاجراء	الاجراء	الانخفاض في انبعاثات غاز CO <sub>2</sub> (طن)
3.1	أنشطة زيادة الوعي من أجل تعديل السلوكيات الاستهلاكية للسكان وتوفير الطاقة	6389
3.2	الترويج لمفهوم المباني الخضراء/ التطبيق الصارم لقانون البناء	1361
3.3	1. حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة وأنشطة زيادة وعي أخرى 2. تطبيق خطة عمل PROMO-FRIGO محلياً الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME): استبدال الثلاجات القديمة بأخرى جديدة.	1729
3.4	استبدال المصابيح الحالية بمصابيح LED	2196
3.5	استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	1242
3.6	1. استبدال النوافذ ذات الطبقة الزجاجية الواحدة بنوافذ ذات طبقتين 2. تنفيذ خطة عمل PROMO-ISOL محلياً (ANME): تركيب عزل حراري على أسطح المنازل المنفردة	2896
3.7	استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكثيف ذات كفاءة عالية	121
3.8	1- تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط 2- تنفيذ برنامج PROSOL ELEC التابع لـ (ANME) محلياً: تركيب ألواح شمسية للمنازل	7178
3.9	1- استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية 2- تنفيذ برنامج PROSOL التابع لـ (ANME): تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية بدلاً من السخانات الحالية.	3689
	المجموع	26802

### 1.4.1 أنشطة زيادة الوعي لأنشطة المجتمع حول (الطاقة المتجددة وكفاءة الاستهلاك)

الخطوة الابتدائية هي أنه يتوجب على البلدية القيام بالتنظيم ضمن أفق عام 2030، وذلك لحملات زيادة الوعي لسكان المنستير. إن انخراط المواطنين أمرٌ بالغ الأهمية، حيث أن 23% من إجمالي استهلاك الطاقة يُعزى للقطاع السكني. والهدف هنا هو تحسين الإدراك البيئي لدى المواطنين من خلال الأنشطة التالية:

- تنظيم فعاليات "أيام الطاقة"، بالتوازي مع مشاركتها في مبادرة ميثاق رؤساء البلديات. ويتم التشديد في أيام الطاقة هذه على أهمية توفير الطاقة وحماية البيئة، وذلك من خلال إجراءات بسيطة مثل تعديل سلوكيات استهلاك الطاقة، استبدال

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

- المصابيح غير الكفوة بأخرى من نوع LED، أهمية شراء أجهزة كهربائية منزلية ذات تصنيف عالي في توفير الطاقة، وتركيب ألواح شمسية لتسخين المياه على المباني القائمة، إلخ.
  - عرض الوثائق المتوفرة مجاناً في موضوع البيئة.
  - المشاركة في حدث "ساعة الأرض" الذي ينظمه الصندوق الدولي للطبيعة، والذي يقوم فيه الناس عبر العالم كله بإطفاء جميع الأنوار لمدة ساعة في يوم معيّن.
- يبين الجدول 36 أدناه الحسابات المتعلقة بالإجراء فيما يخص الكلفة الابتدائية ومقدار خفض الانبعاثات. وبما أنه إجراء زيادة ووعي، فإنه يعتبر إجراءً متزايداً للفائدة للبلدية مقابل التكاليف المرتبطة به.

جدول 36: الإجراء 3.1 بالأرقام

أنشطة زيادة الوعي لأنشطة المجتمع حول (الطاقة المتجددة وكفاءة الاستهلاك)	
المدة	2030 - 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	10000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	17485
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	6389
مصدر التمويل	تمويل ذاتي، ANME، تمويل خارجي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<<

### 1.4.2 الترويج لمفهوم المباني الخضراء

إن غياب وجود قانون إلزامي للمباني الكفوة في استهلاك الطاقة في تونس هو أحد أهم المشاكل التي تتسبب بسلوك استهلاك الطاقة المتوسط للمباني في البلد. هذا الإجراء يركز على المباني الجديدة والقديمة.

يكون الترويج لعناصر محددة ضمن مفهوم المباني الخضراء والتي يمكن تطبيقها على حوالي 10% من المباني التي سيتم إنشاؤها. نسبة التدخل 10% اعتبرت معدلاً للنوع الذي سيبنيها المواطنون من المعايير، تالياً للأنشطة المكثفة لزيادة الوعي التي ستحققها بلدية المنستير. وأيضاً، سوف تستكمل البلدية في التشاورات مع متعهدي البناء ومحاولة التوصل لاتفاقية طوعية معهم لأجل قيامهم بتطبيق حد أدنى معين من معايير كفاءة الطاقة في الإنشاءات الجديدة، بحيث يُنقح عليها من الجميع. وسيتم اقتراح مجموعات مخصصة لإجراءات وتدخلات محتملة على المواطنين من خلال أيام المعلومات وأنشطة زيادة الوعي في وسائل الإعلام المحلية (الصحف المحلية، التلفزيون والراديو)، بالإضافة إلى توزيع منشورات (نشرات وكتيبات، إلخ)، بالتوازي مع الإجراء الموصوف أعلاه. ستركز هذه التدخلات بشكل رئيسي على الحاجة لتكريب تظليل على الزجاج في جهة الجنوب وعزل الأسطح. وسيتم الترويج للتقنيات الكفوة ذات الكلفة المنخفضة أيضاً، مثل استخدام المصابيح ذات الكفاءة في الاستهلاك (مثل LED). وسيعمل مبنى البلدية الأخضر كمثال حي على هذه التقنيات وتوفر القدرة على تخفيض التكاليف واستهلاك الطاقة.

يبين الجدول أدناه الحسابات المتعلقة بالإجراء فيما يخص الكلفة الابتدائية ومقدار خفض الانبعاثات. وبما أنه إجراء زيادة ووعي، فإنه يعتبر إجراءً متزايداً للفائدة للبلدية مقابل التكاليف المرتبطة به.

جدول 37: الإجراء 3.2 بالأرقام

الترويج لمفهوم المباني الخضراء	
المدة	2030 - 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	30000
الموارد المالية للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)	84900000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	6259
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	3768
مصدر التمويل	تمويل ذاتي، ANME، تمويل حكومي، تمويل خاص
صافي القيمة الحالية (NPV)	0>>

1.4.3 حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

إجراء مهم آخر يتوجب على البلدية تنظيمه، ألا وهو تشجيع المواطنين على شراء واستخدام الأجهزة التي تحمل ملصق التوفير العالي للطاقة. حيث أن الأجهزة القديمة (الثلاجات، الأفران، المكانس الكهربائية، إلخ) تستهلك كميات أكبر من الطاقة مقارنة مع الجديدة منها الأكثر تطوراً تكنولوجياً. والهدف هو إعلام السكان عن مزايا البضائع التي لها أثر بيئي أقل خلال دورة حياتها، مع التأكيد على الفوائد المادية على المستخدمين أنفسهم، حيث وعند اختيار منتجات كفوة في استهلاك الطاقة فإن ذلك يقود إلى استهلاك أقل للطاقة. وكما أشير في الأقسام السابقة، فإن أنشطة زيادة الوعي المخصصة لذلك يجب أن تتم بهدف تعميم مزايا شراء مثل هذه الأجهزة الكهربائية. وتشتمل حملات زيادة الوعي الإرشادية فقرات موجزة على التلفزيون المحلي والراديو، ملصقات وأيام المعلومات، إلخ.

يُظهر الجدول التالي البيانات الأساسية والأثر المتوقع لهذا الإجراء.

جدول 38: الإجراء 3.3 بالأرقام

حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة	
2027 - 2020	المدة
17500	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
8560152	الموارد المالية المطلوبة للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)
2872	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
1729	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME، تمويل خارجي، تمويل خاص وسكني	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.4 استبدال المصابيح الحالية بمصابيح LED

في الوقت الحالي، استخدام مصابيح LED في القطاع السكني محدود نسبياً. ويُتترح استخدام تقنية LED، حيث يمكنها أن تؤدي إلى توفير مالي وفي استهلاك الطاقة من ناحية، وهذه المصابيح أيضاً توفر جودة إضاءة عالية من ناحية أخرى. كلفتها أعلى من المصابيح التقليدية، إلا أن لها عمراً متوقفاً أطول ومحصلة إيجابية للتكلفة مقابل المنفعة.

ومن المتوقع ومن خلال أنشطة زيادة الوعي أن يتشجع المواطنين على تطبيق معايير كهذه بنسبة نجاح 30%، وبذلك المساهمة بتوفير الطاقة وخفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المنطقة.

إضافة لذلك، يؤخذ بعين الاعتبار بأن المنستير سوف تتخذ إجراءات تشريعية بحظر استخدام مصابيح الزئبق والمصابيح ذات الكفاءة المنخفضة في المنطقة. وبهذا فإن نسبة الاختراق لصالح المصابيح ذات الكفاءة العالية مثل مصابيح LED سوف تعتبر 100%.

يبين الجدول التالي البيانات الأساسية لهذا الإجراء.

جدول 39: الإجراء 3.4 بالأرقام

استبدال المصابيح الحالية بمصابيح LED	
2030 - 2020	المدة
370800	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
6670	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
4015	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
ANME وتمويل خارجي	مصدر التمويل
0<<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.5 استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة

يستدعي المناخ الحار للمنطقة الاستخدام الكثيف لأنظمة التبريد في المباني، وينجم عن ذلك نسبة عالية من استهلاك الكهرباء تبعاً لتلك الحاجة. ومن أجل تخفيض استهلاك الطاقة يُتترح استبدال أجهزة التكييف الحالية بأخرى جديدة ذات مستوى أعلى في توفير الطاقة. وبما أن مكيفات الهواء لها نصيب كبير في فاتورة الكهرباء المنزلية، فيُنظر أنه وبحلول عام 2030 وتالياً لأنشطة زيادة الوعي المكثفة من قبل البلدية، فإن السكان الذين سوف يركبون/ يستبدلون وحدة تكييف الهواء سوف يفضلون ذات معايير الأداء العالية.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يبين الجدول التالي الحسابات المرتبطة بهذا الإجراء فيما يتعلق بالتكاليف المبدئية وخفض الانبعاثات.

جدول 40: الإجراء 3.5 بالأرقام

استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	
2028 - 2020	المدة
4876848	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
6670	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
1729	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
ANME وتمويل خارجي	مصدر التمويل
0 <<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.6 تحسين جدران المبنى الخارجية للمباني الحالية

من الإجراءات الداعمة ذات التوفير المحدود لكن لا يمكن تجاهله هو استبدال الزجاج. في المنستير، رغم أن الصيف شديد الحرارة، إلا أنه في الشتاء لا بُد من استخدام أنظمة التدفئة للوصول للحرارة المريحة داخل المباني. وتستهلك أنظمة التدفئة هذه الغاز النفطي المسال، الديزل والغاز، ومن الممكن تقليص الاستهلاك بنسبة 15% من خلال تقليل فواقد الحرارة للمبنى من خلال استبدال زجاج الطبقة الواحدة بزجاج الطبقتين. هذا الإجراء يمكنه أيضاً أن يكون ذا أثر على استهلاك الكهرباء، خصوصاً إذا تم دمج ذلك مع عزل الأسطح حرارياً.

أما برنامج PROMO-ISOL، فهو الفكرة التي أطلقتها ANME عام 2012، والتي تهدف إلى إنتاج وترويج تقنيات العزل الحراري للأسطح المباني. ويستهدف هذا البرنامج بشكل رئيسي المباني المنفردة. ويتضمن البرنامج آلية عمل مالية للترويج للعزل الحراري للمنازل القائمة والجديدة من خلال دعم مالي يصل إلى 30% من تكاليف الأعمال وشراء المعدات.

جدول 41: الإجراء 3.6 بالأرقام

استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	
2028 - 2020	المدة
28000000	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
8761	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
2896	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
ANME وتمويل خارجي	مصدر التمويل
0 <	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.7 استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكتيف ذات كفاءة عالية

في الوقت الحالي، استعمال مراجل الغاز الطبيعي لتدفئة المساحات في القطاع السكني محدود نسبياً. يُقترح استخدام مراجل التكتيف، حيث يمكنها أن تؤدي إلى توفير في التكاليف والطاقة من ناحية. ورغم أن تكلفتها أعلى تقريباً من التقليدية منها، إلا أن لها عمر متوقع أطول ونتائج إيجابية للتكلفة مقابل المنفعة.

من المتوقع ومن خلال أنشطة زيادة الوعي للمواطنين بأن يتم تشجيعهم لتطبيق معايير كهذه بنسبة نجاح 20%، وبالتالي المساهمة في توفير الطاقة وخفض ثاني أكسيد الكربون في المنطقة.

إضافة لذلك، يؤخذ بعين الاعتبار بأن المنستير سوف تتخذ إجراءات تشريعية بحظر استخدام المدافئ القديمة والتي تعمل بالغاز الطبيعي في المنطقة. وبهذا فإن نسبة الاختراق لصالح مدافئ الغاز الطبيعي ذات الكفاءة العالية سوف تعتبر 15%.

يبين الجدول التالي البيانات الأساسية لهذا الإجراء.

جدول 42: الإجراء 3.7 بالأرقام

استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكتيف ذات كفاءة عالية	
2030 - 2020	المدة
1380000	الموارد المالية المطلوبة للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)
586	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

121	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.8 تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط

كما تمت الإشارة مسبقاً، فإن إمكانات الطاقة الشمسية عالية جداً في المنطقة. ولدى المنازل السكنية فرصة تركيب ألواح شمسية على أسطح المباني لتكون بديلاً عن جزء من الاستهلاك الحالي للكهرباء بأخرى "خضراء" من مصادر طاقة متجددة. إجمالاً، يُتوقع تركيب ألواح شمسية بقدرة 6.6 ميغا واط تبعاً بحلول عام 2030. وبهذه الطريقة، وبما أن الكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية لها انبعاثات كربون صفرية، فإن انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سوف تنخفض. وسوف تجري البلدية أنشطة للمجتمعات لضمان تركيب هذه الأهداف مثل أنشطة زيادة الوعي حول تقنية الألواح الشمسية، الإعفاءات الضريبية وغيرها.

هذا الإجراء هو جزء من برنامج PROSOL ELEC الذي أطلقته ANME. وهذا الأمر يسمح بالاستفادة من دعم مالي بنسبة 30% من قيمة الاستثمار، بسقف 1500 دينار تونسي / كيلو واط ذروة للتركيبات ذات القدرة 1 كيلو واط ذروة، و2400 دينار تونسي / كيلو واط ذروة للتركيبات ذات القدرة 2 كيلو واط ذروة وحتى 4 كيلو واط. ويسمح مشروع PROSO ELEC أيضاً بالوصول إلى آليات دعم ائتمان بفائدة، على فترة سداد 7 سنوات عبر فاتورة الشركة التونسية للكهرباء والغاز.

وعلى اعتبار أن المشروع سيغطي 15% من استهلاك الكهرباء في القطاع السكني، أو 6.6 ميغا واط ذروة. هذه القدرة يمكنها إنتاج ما يقارب 11923 ميغا واط ساعة من الكهرباء في عام 2030 (أخذاً بمتوسط 1800 كيلو واط ساعة/ كيلو واط ذروة/ سنة). والذي يقدر بأن يغطي استهلاك 4676 منزل (على اعتبار أن كل منزل يستهلك 1.4 كيلو واط ذروة).

ويشتمل هذا الإجراء على إعداد -ضمن البلدية- خطة تحفيزية لتركيب أنظمة الطاقة الشمسية في المنازل من خلال إيصال مدى منفعتها الاقتصادية والعون المتوفر من ANME. وسيتم تطبيق هذه الخطة بالتعاون مع ANME والشركة التونسية للكهرباء والغاز التي ستكون قادرة على التوريد بالبيانات التقنية والاقتصادية للألواح الشمسية.

يبين الجدول أدناه البيانات الأساسية لهذا الإجراء.

جدول 43: الإجراء 3.8 بالأرقام

تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط	
2030 - 2020	المدة
11923200	الموارد المالية المطلوبة للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)
20000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
11923	إنتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
7178	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص، ANME، قروض بنكية	مصدر التمويل
0<<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.4.9 استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية

الحاجة الاعتيادية الدائمة في كل منزل هي استخدام الماء الساخن للنظافة الشخصية وأعمال المنزل. وبالتالي، فإن حصة كبيرة من استهلاك الكهرباء والغاز حالياً تُستهلك لهذا الأمر. وفي الوقت ذاته، ورغم أن استخدام السخانات الشمسية في البلاد واسع الانتشار، إلا أنه يعتبر مجالاً يمكن تقويته أكثر في المستقبل. ويهدف تخفيف حدة الانبعاثات المشتقة من استهلاك الكهرباء والغاز لهذا النشاط، فإن الحل يكمن في استغلال إمكانات الطاقة الشمسية باستبدال سخانات الماء الكهربائية والتي تعمل بالغاز بسخانات الماء الشمسية.

ويشتمل هذا الإجراء على إعداد -ضمن البلدية- خطة تحفيزية لتركيب أنظمة الألواح الحرارية الشمسية للمنازل، كجزء من برنامج ANME PROSOL السكني. ويكون هذا الإجراء من خلال التواصل حول المنافع الاقتصادية لسخانات الماء الشمسية (تقليل استهلاك الغاز، زيت الوقود والكهرباء) وعن الدعم المادي المتوفر من ANME. وسيتم تحقيق هذه الخطة بتنفيذها بالتعاون مع ANME التي ستكون قادرة على التوريد بالبيانات التقنية والاقتصادية.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

ويقدّر عدد أنظمة السخانات الشمسية التي يمكن تنفيذها من خلال هذا الإجراء بافتراض أن 50% من المنازل سوف تكون مزودة بأنظمة سخانات شمسية بحلول عام 2030 (حوالي 13500 منزل)، على اعتبار أن المنستير ستعمل بهذا الاتجاه مع المواطنين من خلال أنشطة التوعية والأحداث المكرّسة لذلك.

جدول 44: الإجراء 3.9 بالأرقام

تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميجا واط	
2030 - 2020	المدة
7290000	الموارد المالية المطلوبة للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)
30000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
27807	إنتاج الطاقة السنوي (ميجا واط ساعة)
6148	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص، ANME	مصدر التمويل
0<<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.5 القطاع العمومي

يتضمن هذا القطاع استهلاك الكهرباء في المباني العامة والتجارية، منشآت إدارة المياه، إلخ. فيما يتعلق بالأنشطة في كل منها (إنارة، تبريد، تدفئة، استخدام الأجهزة الكهربائية، إلخ.) ويشتمل هذا الاستهلاك على 20% من إجمالي الاستهلاك، مع مساهمة بنسبة 22% بالانبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

الإجراءات المبدئية معلومية وسيتم تحقيقها من قبل بلدية المنستير. ولا تملك البلدية إمكانية التدخل المباشر فيما يتعلق بتحقيق المشروع، لهذا سيتم التخطيط لسلسلة من الإجراءات التي تهدف لتشجيع مدراء المباني/ مالكيها لاتخاذ المعايير المقترحة من أجل تخفيض استهلاكهم للطاقة والانبعاثات الكربونية.

يبين الجدول التالي لمحة عامة عن الإجراءات المخطط لها في هذا القطاع.

جدول 45: الإجراءات في مباني القطاع العمومي

رقم الإجراء	الإجراء	الانخفاض في الانبعاثات (طن ثاني أكسيد الكربون)
4.1	وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع الثالث	12403
4.2	ألواح شمسية بقدرة 7.5 ميجا واط ذروة على الأسطح	8068
4.3	تحديث منشآت المياه	4857
4.4	استبدال سخانات المياه الحالية بمجمعات طاقة شمسية	792
4.5	تطوير السياحة البيئية	911
	<b>المجموع</b>	<b>27031</b>

### 1.5.1 وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع العمومي

منذ عام 2005، ارتأت تونس مسارعة سياسة كفاءة الطاقة الوطنية ببرنامج مبني على عدة إجراءات: القيام بمراجعة وتدقيق أمور الطاقة وعقود البرنامج، الاستشارات المتعلقة بالمشاريع المستهلكة للطاقة، التوليد المشترك للطاقة، تثبيت ملصقات الطاقة على الأجهزة الكهربائية المنزلية، إلخ.

وترتبط واحدة من أبرز إجراءات AMNE بعقود البرنامج. بالطبع، في نهاية مراجعة الطاقة، فإن المؤسسات التي تنتمي لهذا المجال، المواصلات والقطاع العمومي يمكنهم توقيع عقد للقيام بإجراءات توفير الطاقة الموصى بها من مراجعة الطاقة، وبذلك الالتزام بها لخفض استهلاكهم مقابل الدعم المالي. بالتأكيد، ستستفيد المؤسسات المشاركة من خصم إضافي بمقدار 70% من تكلفة المراجعة، ومنحة تغطي 20% من تكلفة تنفيذ خطة العمل الموصى بها من مراجعة الطاقة.

وتقترح خطة العمل الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة (ANME، 2013) تقوية هذا البرنامج، وخصوصاً عبر تأسيس ANME لبرنامج مساعدة محدد ولدعم المؤسسات المشاركة في عقود البرنامج، وتلك التي لم تحقق مجموعة الأهداف. إضافة إلى ذلك، تتولى ANME التواصل وجهود النشر لتكثيف مدى الالتزام بهذا البرنامج، ومن أجل تبني نظام إدارة الطاقة (EMS) من قبل أكبر عدد من المؤسسات.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

علاوة على ذلك، فإن خطة عمل ترشيد استهلاك الطاقة تقترح إطلاق أدوات مساعدة أكثر دقة. هذا المعيار يسمح للمؤسسات ومن جميع الأحجام ذات الأنشطة المتشابهة- بأن يكون لديها مرجعية عمليات "معيارية" من خلال الاستحواذ على أدوات عالية الأداء في مجال الطاقة دون الحاجة لتنفيذ تقييم كامل للمؤسسة.

ويتضمن هذا الإجراء معيار الدعم التي تستهدف الأدوات المساعدة الأساسية التي تستخدم في القطاع؛ وفي هذه الحالة المضخات الحرارية وأنظمة تكييف الهواء. ويجدر هنا تذكر أن حوالي 75% من الطلب على الطاقة الأولية في القطاع العمومي يأتي من استعمالات الكهرباء، 5\2 منها لأغراض التدفئة.

وفي حالة مدينة المنستير، هناك بعض كبار المستهلكين الأساسيين في القطاعين العام والخاص والذين لديهم حصة عالية من استهلاك الطاقة وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، مثل فنادق المنستير (44 فندقاً)، مستشفى المنستير، جامعة المنستير، مطار حبيب بورقيبة، ميناء مارينا، وموانئ الصيد. هؤلاء المستهلكون الرئيسيون لهم حصة تبلغ 64% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في القطاع الثالث، حيث يجب أن تتم مراجعة الطاقة لهم كخطوة أولى لتحديد مقاييس توفير الطاقة والتحليل المالي لها.

جدول 46: الإجراء 4.1 بالأرقام

وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع العمومي	
2030 - 2020	المدة
45000000	الموارد المالية المطلوبة للمواطنين والقطاع الخاص (دولار أمريكي)
50000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
23552	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
12403	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME وتمويل خارجي	مصدر التمويل

### 1.5.2 ألواح شمسية بقدرة 7.5 ميغا واط ذروة على الأسطح

إن الإمكانيات الشمسية للبلاد ومنطقة المنستير عالية جداً. لهذا، فإن الشركات ستكون متشجعة لاستغلال هذه الفرصة وتركيب الألواح الشمسية بهدف تغطية جزء من استهلاكها للكهرباء. ويقترح الاستفادة من أسطح المباني لتركيب ما قدرته الإجمالية 7.5 ميغا واط من الألواح الشمسية. والكهرباء الناتجة عن مصادر الطاقة المتجددة مثل الشمس لها معامل انبعاث يساوي الصفر. وبالتالي، فإن استبدال مصادر إنتاج الكهرباء بأخرى بديلة سوف يساهم في تقليص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وقد أطلقت ANME عام 2010 برنامج PROSO ELEC الذي يهدف إلى ترويج تركيب الألواح الشمسية مستهدفة القطاع السكني في تونس. ولا يغطي هذا البرنامج القطاع الثالث، ولكن التشريعات تتيح لمؤسسات القطاع العمومي الاستفادة من دعم مالي بنسبة 20% من الاستثمار. ويمكن أن يمثل هذا التزام بين الحوافز والانخفاض الكبير لتكاليف الألواح الشمسية فرصاً هامة بالنسبة للقطاع الثالث.

ولهذا، فإن هذا الإجراء يشتمل على إعداد -ضمن البلدية- خطة تواصل لإنابة ANME في الترويج للطاقة المتجددة، وبشكل أكثر دقة الألواح الشمسية المستهدفة بهذا الإجراء.

ستسعى هذه الخطة للتواصل حول برنامج تحفيزي مسبق للقطاع الثالث من خلال وضع التركيز على المنفعة الاقتصادية (تقليل استهلاك الكهرباء) وعلى الدعم المتوفر من ANME لخفض تكاليف الاستثمار في هذه الأنظمة. وسوف يتم تطبيق هذه الخطة بالتعاون مع ANME، التي لديها القدرة على التزويد بالبيانات التقنية والاقتصادية.

تم تقدير عدد أنظمة الألواح الشمسية التي يمكن تركيبها بفضل هذا الإجراء والمكاسب المتعلقة بالانبعاثات. ولإجراء هذه الحسابات، تم افتراض التالي:

- متوسط الإنتاج في تونس هو 1800 كيلو واط ساعة/ كيلو واط ذروة لكل سنة؛
- 13% من استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع العمومي (عدا منشآت المياه والقطاع الزراعي) في مدينة المنستير يمكن استبدالها بالطاقة الشمسية، ما ينسجم مع تركيب حوالي 7.5 ميغا واط ذروة وإنتاج أكثر من 13350 ميغا واط ساعة كل سنة؛
- متوسط تكلفة 4000 دينار تونسي/ كيلو واط ذروة في تونس.

جدول 47: الإجراء 4.2 بالأرقام

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

ألواح شمسية بقدرة 7.5 ميغا واط ذروة على الأسطح	
2030 - 2020	المدة
10800000	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
45000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
13403	إنتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
8068	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص، ANME، تمويل خارجي	مصدر التمويل
0<<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.5.3 تحديث منشآت المياه

إضافة للإجراء السابق، فإن مراجعات الطاقة لمحطات ضخ المياه ومنشآت معالجة المياه العادمة (15 محطة ضخ و1 منشأة معالجة مياه عادمة) بحاجة للتنفيذ، وذلك لأن حصة هذه المحطات من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون تبلغ حوالي 10.4% من إجمالي القطاع الثالث. ومن ناحية أخرى، يجب أيضاً إجراء تقييم الطاقة لأنظمة الري في القطاع الزراعي.

أيضاً، سيغطي تركيب أنظمة ألواح شمسية بقدرة 2 ميغا واط نسبة 25% من استهلاك الكهرباء في منشآت المياه وأنظمة الري في المدينة، وتجنب جزئياً استخدام مصادر الوقود لغايات الري والضخ. وبدعم من ANME يمكن الوصول إلى 45% من تكلفة أنظمة الألواح الشمسية مقابل أنظمة الري التي تعمل بمضخات الديزل.

جدول 48: الإجراء 4.3 بالأرقام

ألواح شمسية على الأسطح بقدرة 2.0 ميغا واط ذروة	
2030 - 2020	المدة
3000000	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
45000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
5672	توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
3218	إنتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
4857	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص، ANME، تمويل خارجي	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.5.4 استخدام سخانات الماء الشمسية

فعلت العديد من المؤسسات في القطاع العمومي -مثل المدارس والفنادق- الاستخدام المكثف لتسخين المياه لتغطية حاجاتها وحاجات عملائها. وبما أن انتشار سخانات الماء الشمسية في هذا القطاع في السنة المرجعية ضئيل، فهناك احتمال كبير لتوفير الكهرباء من خلال تبني السخانات الشمسية.

أطلقت ANME عام 2010 برنامج PROSOL للقطاع الثالث والذي استهدف الترويج لتركيب الأنظمة الحرارية الشمسية في القطاع العمومي في تونس. الأنظمة الحرارية الشمسية، مثل الألواح الشمسية، أخذت مكانها في الخطة الوطنية لخفض الغازات الدفيئة (GHG)، حيث أن الخطة الشمسية التونسية (TSP) توفر زيادة كبيرة في السعة التركيبية (من 2 ميغا واط عام 2010 و253 ميغا واط في 2016). وبالتالي، فإن هذا الإجراء يشتمل على إعداد -ضمن البلدية- خطة تواصل حول الإنابة في برنامج PROSOL للقطاع الثالث من ANME. وستركز هذه الخطة على التواصل حول البرنامج التحفيزي الحالي لتركيب الأنظمة الحرارية الشمسية للقطاع الثالث من خلال التأكيد على المنافع الاقتصادية (تقليل استهلاك الغاز، زيت الوقود والكهرباء) وعلى الدعم المتوفر من ANME لخفض تكلفة الاستثمار في هذه الأنظمة. لتحقيق هذه الخطة سوف يتم تطبيقها بالتعاون مع ANME، التي لديها القدرة على التزويد بالبيانات التقنية والاقتصادية.

تم تقدير عدد الأنظمة الحرارية الشمسية التي يمكن تركيبها بفضل هذا الإجراء والمكاسب المتعلقة بالانبعاثات. ولإجراء هذه الحسابات، تم اعتبار أن 5% من الاستهلاك في القطاع العمومي في مدينة المنستير يمكن استبداله بالشمسي (أخذاً بعين الاعتبار أن النظام ينتج حرارة إضافية).

يبين الجدول أدناه البيانات الأساسية لهذا الإجراء.

جدول 49: الإجراء 4.4 بالأرقام

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

استخدام سخانات الماء الشمسية	
2030 - 2020	المدة
1000000	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
35000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
555	انتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)
792	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
ANME وتمويل خارجي	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.5.5 تطوير السياحة البيئية

يتضمن هذا الإجراء عمل بلدية سوسة مع قطاع الفنادق لتطوير عروض خاصة بالسياحة البيئية. كانت سياحة الحمامات الجماعية أمراً تعتمد عليه تونس فترة التسعينيات، إلا أنه لم يعد مُربحاً كما كان، وبدأ العمل على إعادة هيكلة هذا القطاع. حيث يمكن للسياحة البيئية أن تقدم فرصاً مهمة للقطاع.

وفي تحديد تكاليف هذا الإجراء، تم استخدام فرضيات العمل التالية:

- متوسط عدد السياح في المنستير هو 179506 سنوياً<sup>[3]</sup>؛
- يُفترض بأن كل سائح يُنتج حوالي 20 كغم ثاني أكسيد الكربون/ يوم وأن متوسط مدة الإقامة 6 أيام<sup>[3]</sup>؛
- وبالتالي هذا يمثل حوالي 7590 طن ثاني أكسيد الكربون/ سنة؛
- إذا توجه 10% من السياح نحو السياحة البيئية بحلول عام 2030، فهذا الوضع سوف يمكّن من تخفيض انبعاثات الغازات الدفيئة بنسبة 20%، أي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة بمقدار 911 طن ثاني أكسيد الكربون/ سنة بحلول 2030، بشكل رئيسي في القطاع الثالث، وأيضاً في المواصلات (لأسباب العرض، هذه المكاسب موضحة في قسم القطاع الثالث).

جدول 50: الإجراء 4.5 بالأرقام

تطوير السياحة البيئية	
2030 - 2020	المدة
35000	الموارد المالية المطلوبة للقطاع الخاص (دولار أمريكي)
911	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.6 القطاع الصناعي

تبلغ حصة القطاع الصناعي 18% من إجمالي استهلاك الطاقة في بلدية المنستير، بحوالي 12% مساهمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يمثل الجدول التالي الإجراءات المقترحة ويتبعه تحليل مفصل لكل منها.

رقم الإجراء	الإجراء	خفض الانبعاثات (طن ثاني أكسيد الكربون)
5.1	تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية	12098
5.2	تركيب ألواح شمسية في القطاع الصناعي	4947
	<b>المجموع</b>	<b>17045</b>

1.6.1 تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية ضمن إطار عمل عقود البرنامج، فإن المؤسسات في القطاعات الصناعية قد تكون خاضعة لتدقيق الطاقة وتقوم بتوقيع عقد لتنفيذ إجراءات توفير الطاقة الموصى بها في التدقيق. وهذا بدوره ليزمهم بخفض الاستهلاك مقابل الدعم المالي. حيث تتلقى

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

المؤسسات الملتزمة دعماً بنسبة 70% من تكاليف التدقيق وإعانة مالية، والتي بدورها تغطي 20% من تكاليف الإجراءات الموصى بها في تدقيق الطاقة، وبسقف تحدده مستويات الاستهلاك للمؤسسة المعنية. وتقتصر خطة العمل الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة (ANME، 2013) تقوية هذا البرنامج، خصيصاً عبر تأسيس -من قبل ANME- برنامج مساعدة محدد ودعم المؤسسات المشاركة في عقود البرنامج، وأيضاً من خلال بذل جهود التواصل والتقارب لتكثيف حُطى الالتزام بهذا البرنامج ومن أجل تبني نظام إدارة الطاقة (EMS) من قبل أكبر عدد من المؤسسات. توصي خطة العمل الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة أيضاً بتوقيع اتفاقيات طوعية مع أكثر الصناعات استهلاكاً للطاقة. وتقتصر ANME في خطة العمل الوطنية لترشيد استهلاك الطاقة إطلاق أدوات مساعدة أكثر دقة. هذا المعيار يسمح للمؤسسات ومن جميع الأحجام ذات الأنشطة المتشابهة- بأن يكون لديها مرجعية عمليات "معيارية" من خلال الاستحواذ على أدوات عالية الأداء في مجال الطاقة دون الحاجة لتنفيذ تقييم كامل للمؤسسة.

ويشتمل هذا الإجراء على معايير الدعم التي تستهدف أدوات المساعدة الأساسية المستخدمة في القطاع الصناعي (البخار، الهواء المضغوط، التبريد، المحركات، إلخ).

### جدول 51: الإجراء 5.1 بالأرقام

تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية	
المدة	2030 - 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	13000000
توفير الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	52888
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	12098
مصدر التمويل	تمويل خاص، ANME وتمويل خارجي
صافي القيمة الحالية (NPV)	0<

1.6.2 تركيب أنظمة ألواح شمسية بقدرة 4.6 ميغا واط في القطاع الصناعي. أطلقت ANME برنامج PROSOL ELEC في العام 2010، والذي هدف للترويج لتركيب الألواح الشمسية الموجهة للقطاع السكني في تونس. ولم يغطي هذا البرنامج القطاع الصناعي، ولكن التشريرات تتيح للمؤسسات الصناعية الاستفادة من منحة مالية بنسبة 20% من الاستثمار.

ويمكن أن يمثل هذا التزام بين الحوافز والانخفاض الكبير لتكاليف الألواح الشمسية فرصاً هامة بالنسبة للقطاع الصناعي. ولهذا، فإن هذا الإجراء يشتمل على إعداد -ضمن البلدية- خطة تواصل لإنابة ANME في الترويج للطاقة المتجددة في القطاع الصناعي، وبشكل أكثر دقة الألواح الشمسية المستهدفة بهذا الإجراء. وسوف تركز هذه الخطة على التواصل بشأن البرنامج التحفيزي الحالي للقطاع الصناعي من خلال التأكيد على المنافع الاقتصادية (تقليل استهلاك الكهرباء) وعلى الدعم المتوفر من ANME لتقليل تكلفة الاستثمار في أنظمة الألواح الشمسية. ويمكن تحقيق هذه الخطة من خلال تنفيذها بالتعاون مع ANME، والتي يمكنها التزويد بالبيانات التقنية والاقتصادية.

تم تقدير عدد أنظمة الألواح الشمسية التي يمكن تركيبها بفضل هذا الإجراء والمكاسب المتعلقة بالانبعاثات. ولإجراء هذه الحسابات، اعتبر أن 25% من استهلاك الكهرباء في القطاع الصناعي في مدينة المنستير يمكن استبداله بالطاقة الشمسية. قدرة الألواح الشمسية التي سيتم تركيبها تبلغ حوالي 4.6 ميغا واط.

### جدول 52: الإجراء 5.2 بالأرقام

تركيب ألواح شمسية في القطاع الصناعي بقدرة 4.6 ميغا واط	
المدة	2030 - 2020
التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)	8500000
إنتاج الطاقة السنوي (ميغا واط ساعة)	8217
خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )	4947
مصدر التمويل	تمويل خاص، ANME وتمويل خارجي

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

صافي القيمة الحالية (NPV) <0

1.7 قطاع النقل

تبلغ حصة قطاع النقل، بما في ذلك أسطول البلدية، النقل الخاص والتجاري والنقل العام 37% من إجمالي استهلاك الطاقة في بلدية المنستير، مع 23% مساهمة في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. يبين الجدول التالي الإجراءات المقترحة ويليه تحليل مفصل أكثر لكل منها.

جدول 53: الإجراءات في قطاع النقل

رقم الإجراء	الإجراء	خفض الانبعاثات (طن CO <sub>2</sub> )
6.1	تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد	97.27
6.2	إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية	97.27
6.3	إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات	48.63
6.4	تدريب السائقين على القيادة البيئية	72.95
6.5	تحسين إجراءات الحصول على مركبات جديدة	48.63
6.6	تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU	6880.86
6.7	نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها.	429.61
6.8	تحسين شبكة حافلات المدينة	1698.98
6.9	تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (STS)	102.19
6.10	رفع الوعي العام بالنقل العام	2802.79
6.11	تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة.	1051.05
6.12	تحسين وتأمين مسارات الدرجات.	5605.59
6.13	تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات	2802.79
6.14	نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكنية في المدينة	3503.49
6.15	بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي	2802.79
6.16	إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة	2802.79
6.17	استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات	700.7
6.18	تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة	849.49
6.19	استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية	238.06
6.20	إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة	700.7
<b>المجموع</b>		<b>33336.6</b>
		<b>4</b>

1.7.1 تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد يهدف هذا الإجراء لتنفيذ تدقيق على استهلاك أسطول مركبات البلدية للطاقة. وسوف يساعد هذا التدقيق على وضع خطة عمل لتقليل الاستهلاك، وأيضاً تحسين التكاليف الكلية المتعلقة بالصيانة، غيار الزيت، إلخ. وتمول ANME 70% وتدعم أيضاً تطبيق الإجراءات الموصى بها في التدقيق من هذا النوع، وذلك من خلال منحة من صندوق التحول في مجال الطاقة تصل إلى 20% من تكلفة الاستثمار، ويحدد سقفها وفقاً لمستويات الاستهلاك. المكاسب المرتبطة بهذا الإجراء تبرز من خلال تطبيق خطة العمل الموصى بها. وسيغطي كل من التدقيق وخطة العمل جميع مركبات الأسطول. وبأخذ أهداف بطريقة ملتزمة، نتوقع توفيراً بحوالي 25% من الاستهلاك الكلي للأسطول (أي حوالي 97.2 طن ثاني أكسيد الكربون).

الإنجازات المبينة أدناه أخذت بعين الاعتبار حقيقة أن بعض الإجراءات التالية تنتج عن التدقيق وبالتالي تحقق جزء من النسبة 25% المتوقعة للإنجاز. ولذلك تم اقتطاع الإنجازات من هذه المساهمات بإمكانية إجمالية تبلغ 97.27 طن ثاني أكسيد الكربون. وبهذا تبقى فقط المكاسب القابلة للتحقيق من خلال إجراءات إضافية، والتي يحددها التدقيق.

جدول 54: الإجراءات 6.1 بالأرقام

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد	
2020	المدة
20000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
97.27	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل
0>	صافي القيمة الحالية (NPV)

1.7.2 إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية  
يتوجب اتخاذ هذا الإجراء بالتوازي مع الإجراءات السابق (التدقيق وبرنامج التعاقد لأسطول البلدية). ويشتمل على استحداث -ضمن بلدية المنستير- "وحدة إدارة العربات المتحركة". ويمكن أن تتضمن مسؤوليات هذه الوحدة:

- تطبيق إجراءات وطرائق تحسين العمل؛
- متابعة الوثائق الإدارية للمركبات؛
- السيطرة على استعمال المركبات باستخدام المعلومات الموفرة بواسطة أنظمة GPS بالكامل؛
- تتبع المسافات المقطوعة؛
- مراقبة الاستهلاك؛
- مراقبة تكاليف التشغيل؛
- متابعة تطبيق تحسينات الأداء وإجراءات توفير الطاقة.

يتطلب هذا المشروع الحصول على برمجية إدارة الأسطول ومعدات كمبيوتر. يجب أيضاً أن يتم تزويد المركبات بأنظمة تعقب GPS. ويمكن أن تستعين البلدية بخبير في مجال تكنولوجيا المعلومات و/ أو إدارة الأسطول. ويتأتى خفض استهلاك الوقود المرتبط بهذا الإجراء بشكل رئيسي من تحسين أداء المركبات من خلال التحديد السريع للمشاكل بالإضافة إلى رفع كفاءة استخدام المعدات (خصوصاً الرحلات التي يتم القيام بها).

يتعين أيضاً أن ينجم عن هذا الإجراء منافع مالية إضافية مرتبطة بتقليل الاستهلاك، الزيوت، قطع الغيار، إلخ. قد ينتج هذا الإجراء عن تدقيق الطاقة؛ لهذا، فإن أثر الغازات الدفيئة لهذا الإجراء تم اقتطاعه من الاحتمال الإجمالي 25%، والذي قد ينتج عن تطبيق الإجراءات الموصى بها في التدقيق.

### جدول 55: الإجراء 6.2 بالأرقام

صيانة أسطول البلدية (للمركبات الحالية والجديدة)	
2030 - 2020	المدة
80000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
97.27	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

1.7.3 إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات  
يجب أن يكون هذا الإجراء جزءاً متكاملاً مع إجراء "برنامج تدقيق وتعاقد أسطول سيارات البلدية"، ومدعوماً بإجراء "إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية". والهدف من هذا المشروع هو رفع أداء وحدات صيانة المركبات المتحركة في البلدية من خلال الإجراءات الفرعية التالية:

- تشكيل وحدة صيانة وقائية تحركها وتديرها وحدة إدارة الأسطول؛
- استحداث العمليات المتعلقة بإدارة الصيانة؛
- تطبيق حلول تكنولوجيا المعلومات لإدارة الصيانة؛
- تعزيز الوسائل المادية لهذه الوحدات؛
- رفع مستوى المهارة لدى الطاقم الفني.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

إن تنفيذ هذا الإجراء من شأنه تقليل استهلاك الوقود 5%. وذلك من خلال تحسين الوضع الميكانيكي للمركبات والتحكم بضغط الإطارات. قد ينتج هذا الإجراء عن تدقيق الطاقة؛ لهذا، فإن أثر الغازات الدفيئة لهذا الإجراء تم اقتطاعه من الاحتمال الإجمالي 25%، والذي قد ينتج عن تطبيق الإجراءات الموصى بها في التدقيق.

جدول 56: الإجراء 6.3 بالأرقام

إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات	
2030 - 2020	المدة
17000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
48.6	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.7.4 تدريب السائقين على القيادة البيئية

يتضمن هذا الإجراء تعريف سائقي البلدية إلى مهارات القيادة البيئية والسلامة على الطرقات من خلال دورات تدريبية. بحيث يتم توفير هذه الدورات التدريبية بشكل عام من قبل منظمات متخصصة. يعتبر هذا الاستثمار غير مادي، ويمكن للبلدية الاستفادة من دعم ANME بنسبة 70% من تكاليف التدريب. مكاسب الطاقة المتوقعة من هذا الإجراء قد تصل إلى 10% من إجمالي الاستهلاك للأسطول. ويجب ربط هذا الإجراء مع ما يتعلق به من تركيب أنظمة على المركبات لمتابعة أداء المركبات والاتصال عبر GPRS.

جدول 57: الإجراء 6.4 بالأرقام

تدريب السائقين على القيادة البيئية	
2022 - 2020	المدة
125000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
72.95	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.7.5 تحسين إجراءات الحصول على مركبات جديدة

يركز هذا الإجراء على مهمتين رئيسيتين لرفع مستوى الأداء الاقتصادي والطاقة لأسطول البلدية، وتحديدًا إصلاح المركبات المستعملة والحصول على مركبات جديدة.

- إصلاح المركبات: تتيح هذه العملية للبلدية في البداية معرفة حالة أسطول المركبات. وهذا يسهل بعد ذلك تحديد الحاجة لإصلاح أو تجديد السيارات. ويمكن تنفيذ هذه المهمات من قبل لجنة تكون مهمتها تحديد ضوابط شراء مركبات جديدة ومراجعة طلبات إصلاح المركبات المستهلكة بشكل دوري.
  - الحصول على مركبات جديدة: لأجل امتلاك أسطول مناسب ومركبات باستهلاك ملائم للوقود، فيمكن للبلدية تبني ضوابط الحد الأدنى من الأداء للمركبات الجديدة التي يتم شراؤها.
- ينتج عن هذين الإجراءين تحسين جودة أسطول مركبات البلدية وبالتالي خفض استهلاك الوقود على المدى الطويل. رغم ذلك، فإن شراء مركبات جديدة هو أمر ذو مستوى وطني، وبالتالي يجب أن يكون هناك تشريعات تفرض مستويات معينة من الأداء على السوق العام. ولذلك قد يكون هذا الإجراء صعب التنفيذ على مستوى بلدية المنستير وحدها، في ظل غياب مبادرة وطنية، والتي بتوجب منطقياً أن تنتج عن ANME. وبالتالي يبقى الأمر مسألة بدء مشاورات بين المدن مع ANME لتحقيق هذا الإجراء. ورغم أنه إجراء فعال يتم اتخاذه، إلا أن آثاره المحتملة لن تكون متكاملة مع خطة العمل دون التأكد من مخرجاته.

جدول 58: الإجراء 6.5 بالأرقام

تحسين إجراءات الحصول على مركبات جديدة	
2030 - 2020	المدة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

4000	التكلفة الاجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
48.63	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل
0<	صافي القيمة الحالية (NPV)

### 1.7.6 تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU

قطاع النقل هو أكبر منتج للغازات الدفينة في منطقة بلدية المنستير. لذلك، فهو نقطة تركيز استراتيجي في خطة العمل. يتضمن هذا الإجراء القيام بمراجعة مشتركة لخطة التنمية الحضرية (PAU) وخطة النقل في المناطق الحضرية (PDU)، والقيام بمشاريع حضرية (تشجيع استخدام النقل العام، تطوير الأماكن العامة، تطوير خطوط الحافلات ذات المستوى العالي، الأحياء الصديقة للبيئة، ...)

خطة النقل الحضري هي وثيقة تخطيطية، حيث تحدد الهيكل التنظيمي لنقل الناس والبضائع، حركة السير والاصطفاف في المدينة. جميع وسائل النقل معنية بالأمر، مما يؤدي إلى تنفيذ إجراءات لصالح وسائل النقل البديلة للسيارة الخاصة: النقل العام، الدراجات الهوائية، المشي، إلخ. وتتوافق PDU مع خطة العمل، والتي تهدف إلى تحسين النقل في المدينة. إن تنفيذ خطة العمل ينتج عنه منافع تتعلق بمظهر المدينة.

إن خطة التطوير الحضري هي الوثيقة الأساسية للمدينة. وهي التي تفصل المحاور الأساسية للتخطيط الاستراتيجي للمدينة وتوافقها مع PDU بالتالي جوهرية.

بعض الإجراءات التي يمكن تصورها ضمن إطار عمل خطتي PDU \ PAU موضحة في الصفحات التالية. ويمكن لخطة PDU أن تجعل من الممكن تحديد طبيعة هذه الإجراءات وتكميلها بإجراءات ملائمة أخرى.

كتوضيح، فيما يلي مثال على بعض التدابير التي قد تنشأ من خطتي PDU \ PAU:

- تدابير بسيطة ومنخفضة التكاليف: تنظيف الأرصفة، والحد من الاصطفاف العشوائي للسيارات، وتطوير ممرات المشاة، إعادة تطوير التقاطعات مع وضع علامات على الأرض، وتنسيق الجداول الزمنية لأنماط مختلفة من وسائل النقل العام، وتحسين إشارات المرور؛
  - الإنجازات: تخطيط تقاطعات الطرق، تخطيط مواقف السيارات، وتنفيذ خطة اصطفاف السيارات، وتطوير منصات النقل متعدد الوسائط، وتطوير الأماكن العامة.
- ولتطبيق هذا الإجراء، يوصى بتشكيل لجنة تنفيذية ذات صلاحيات لتقرر تطبيق توصيات PDU \ PAU. وتجدر ملاحظة أن وزارة النقل المسؤولة عن خدمات النقل المشتركة (STS) هي عنصر رئيسي.
- ووفقاً للتقديرات التي وضعتها دراسة ترشيد استهلاك الطاقة (ANME، 2013)، فإن خطة النقل الحضري يمكن أن توفر أكثر من 15% من استهلاك المركبات في المدينة.

المنافع الموضحة أدناه تتوافق مع الاحتمال الكلي لخطة النقل الحضري PDU مطروحاً منه المكاسب التي تنجم عن بعض الإجراءات الموصوفة أدناه، والتي يمكن القيام بها ضمن إطار عمل PDU. لذلك، فهذا الاحتمال الإضافي مرتبط بالإجراءات الإضافية، والتي يمكن تعريفها ضمن إطار عمل PDU.

### جدول 59: الإجراء 6.6 بالأرقام

تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU	
2030 – 2020	المدة
6880.8	التكلفة الاجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
ANME، تمويل حكومي	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
	مصدر التمويل

### 1.7.7 نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها.

بما أن الخدمة المقدمة من شركات النقل في تونس غالباً غير كافية، فإن سيارات الأجرة والتأجير شهدت تطوراً هاماً ولكن دون أطر منظمة. إن غياب التنظيم في هذا القطاع انعكس على مشاكل المرور، وقد تضخم بتزايد استخدام السيارات الخاصة.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

ونوهت خدمات النقل المشتركة إلى أن مخارج الحافلات تعيقها حركة سيارات الأجرة، وتوصي بالنظر في تنظيم اصطافاف سيارات الأجرة لحل الازدحام في وسط المدينة.

ولأجل التخفيف على الشوارع في بلدية المنستير، يهدف هذا الإجراء لدراسة توزيع محطات سيارات الأجرة ونقل وتنظيم خدمة سيارات الأجرة وزيادة عددها بشكل عام. ويمكن القيام بهذا الإجراء من قبل الخدمات الفنية في البلدية بدعم من خبير في النقل عند اللزوم.

إن تحسين هذا الأمر قد يخفف الأزمة المرورية بشكل عام في المدينة ويقلل من وقت التنقل، وبالتالي كمية الوقود المستهلكة، والانبعاثات الناجمة وفتورة المحروقات التي يدفعها قطاع النقل وسيارات الأجرة/ التاكسي.

سيكون من الصعب ترجمة هذا الإجراء على أرض الواقع تحديداً في هذه المرحلة، وذلك بسبب العديد من الخيارات التي يمكن تصورها لتنفيذه. وفي سياق الخطة المستدامة للطاقة والمناخ SECAP، فقد اعتبر أن الحد من الازدحام في المدينة بعد تنفيذ هذا الإجراء يمكن أن يؤدي إلى خفض الاستهلاك الكلي للطاقة في قطاع النقل بنسبة 0.5%. سيتم تنفيذ هذا الإجراء ضمن إطار PDU ولكن مع تسجيل مكاسبه هنا بشكل منفصل.

### جدول 60: الإجراء 6.7 بالأرقام

نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها	
2030 – 2020	المدة
115000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
429.6	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
ذاتي وتمويل خارجي	مصدر التمويل

### 1.7.8 تحسين شبكة حافلات المدينة

يشتمل هذا الإجراء على العمل مع خدمات النقل المشتركة لتحسين خدمة النقل بالحافلات في المدينة. ويمكن ربط هذا الإجراء مع إجراء تطوير الشبكة المبرمجة للنقل الجماعي TCSP و/ أو أن يكون جزءاً من تحقيق PDU. ويمكن اتخاذ العديد من الإجراءات لتحسين خدمة النقل العام في المدينة:

- تحسين موافيت الحافلات وتوسيع الجدول الزمني؛
- فتح، توسيع أو تعديل خطوط الحافلات؛
- تحسين نقاط الاتصال بين الخطوط، ومزامنة أوقات التقاطع؛
- عرض تسعير جاذب للمستخدمين؛
- تحديث أسطول الحافلات؛
- إعلام المواطنين بخدمات النقل العام؛
- ...

ويمكن القيام بهذا الإجراء من خلال دراسة تقوم بها شركة خبيرة في مجال النقل وأن تكون مكملة لتدقيق الطاقة لشركة خدمات النقل المشتركة STS.

إن تحسين شبكة الحافلات سيؤدي لزيادة عدد الرحلات المشتركة ضمن محيط البلدية في النقل العام بنسبة 20% (بسبب التحول من استخدام السيارة الخاصة إلى الحافلة) مقارنةً بالسيناريو الأساس.

سيتم تنفيذ هذا الإجراء ضمن إطار PDU ولكن مع تسجيل مكاسبه هنا بشكل منفصل (وسحبه من الاحتمال النهائي لخطة النقل الحضري PDU)

### جدول 61: الإجراء 6.8 بالأرقام

تحسين شبكة حافلات المدينة	
2030 – 2020	المدة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

-	التكلفة الاجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
1698.9	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
خاص وتمويل خارجي	مصدر التمويل

1.7.9 تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (STS) كجزء من التدقيق الإجباري والدوري للشركات المستهلكة للطاقة، قامت خدمات النقل المشتركة مؤخراً بتنفيذ تشخيص للطاقة. وأتبع التدقيق خطة عمل لتقليل استهلاك الوقود في أسطول حافلات الشركة وبالتالي انبعاثاتها. وتشكلت خطة العمل من خمسة إجراءات مبينة أدناه:

- خدمة إعادة تنظيم التحكم بالطاقة وتعزيز مواردها المادية والبشرية.
  - نفع الإطارات وتعميم استخدام الإطارات لا أنبوبية.
  - تدريب السائقين على القيادة بترشيد
  - تحسين خدمات الصيانة.
  - إعادة هيكلة شبكة حافلات خدمات النقل المشتركة.
- وسيكون خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بتطبيق هذا الإجراء حوالي 4.4% من انبعاثات خدمات النقل المشتركة STS ضمن حدود مدينة المنستير.

جدول 62: الإجراء 6.9 بالأرقام

(STS) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (ANME) تنفيذ توصيات برامج	
2030 – 2020	المدة
500000	التكلفة الاجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
102.19	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص وخارجي	مصدر التمويل

1.7.10 رفع الوعي العام بالنقل العام يتضمن هذا الإجراء التواصل مع مقدمي خدمة النقل العام في المدينة ووسائل النقل المرنة لتشجيع المواطنين على تقليل استخدام سياراتهم الخاصة في التنقل. ويمكن تنفيذ هذا المشروع من قبل خدمات النقل و/ أو التواصل في المديرية وبالتعاون مع ANME وSTS. إن تزايد معدل استخدام النقل المرين سوف يقلل من الانبعاثات في قطاع النقل بفضل تغيير وسيلة النقل من السيارة الخاصة لوسائل النقل الأقل إنتاجاً للانبعاثات.

ويمكن تصور العديد من إجراءات التواصل وزيادة الوعي، بعض الأمثلة تُعرض تالياً:

- يوم للترويج للتنقل بالدراجات الهوائية يترافق مع فعاليات، توضيحات، سباقات، إلخ.
- يوم بدون سيارة لتشجيع أنماط أخرى من التنقل عوضاً عن السيارة (حافلة، دراجات، المشي...)
- ملصق أو حملات إعلانية للنقل العام؛
- ...

لتقييم هذا الإجراء، تم افتراض أن تغيير نمط بنسبة 5% من وسائل النقل الخاصة إلى الحافلة والدراجة الهوائية سيتبع هذه الفعاليات (بافتراض خفض بنسبة 5/4 من حدة الكربون أثر التنقل)، وخفض كلي للانبعاثات بمقدار 4%. ويعتبر هذا الإجراء مستقلاً عن PDU.

جدول 63: الإجراء 6.10 بالأرقام

تشجيع استخدام حافلات المدارس بدلاً من السيارات الخاصة	
2030 – 2020	المدة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

23000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
2802.8	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، ANME	مصدر التمويل

### 1.7.11 تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة.

لتشجيع السكان على التقليل من استخدام سياراتهم وتشجيعهم على تغيير نمط التنقل نحو وسائل التنقل الخفيفة مثل المشي، فيجب أن تكون الشوارع آمنة ومريحة. يهدف هذا الإجراء لإطلاق ممرات مشاة آمنة ومحسنة ديناميكياً لتشجيع الناس على التنقل على الأقدام متى أمكن ذلك. ويمكن للعديد من المبادرات أن تروج للمشي على الأقدام:

- تأمين وتطوير ممرات المشاة: الأرصفة، ممرات المشاة، إلخ.
  - إعلام سكان المدينة بأوقات وطرق المشي،
  - إطلاق حملات تواصل لتشجيع السكان على المشي لفوائده الصحية،
  - تقليل سرعات الحركة المرورية في بعض المناطق (استخدام المطبات، إلخ).
  - ...
- لحسابات الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 1.5% من التنقلات التي تتم بالمركبات في المدينة يمكن استبدالها بالمشي على الأقدام.

ويعتبر هذا الإجراء مستقلاً عن PDU ولهذا تم احتسابه فيما يلي.

#### جدول 64: الإجراء 6.11 بالأرقام

تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة	
2030 - 2022	المدة
3000000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
1051	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، حكومي وخارجي	مصدر التمويل

### 1.7.12 تحسين وتأمين مسارات الدراجات

تعتبر الدراجة الهوائية -في بعض المدن- واحدة من أكثر وسائل النقل استخداماً وفعاليةً. وفي تونس، فإن استغلال هذه الامكانية قليل جداً. يتضمن هذا الإجراء إعداد خطة عمل مرتبطة مع خطة عمل المشي على الأقدام بهدف الترويج للتنقل باستخدام الدراجة الهوائية. ويمكن اتخاذ الإجراءات التالية:

- زيادة الوعي بحقيقة أن الدراجة الهوائية وسيلة نقل فعالة؛
  - تطوير/ تحسين مرافق الدراجات بالإضافة إلى تواجد السيارات والدراجات معاً؛
  - الربط بين الدراجات والنقل العام؛
  - توفير عروض صيانة ذاتية للدراجات؛
  - دعم شراء الأفراد للدراجات الهوائية؛
  - تجهيز أماكن لاصطفاف الدراجات.
- إن تطبيق هذا الإجراء يمكن أن يساعد في التشجيع على تغيير نمط استخدام السيارة الشخصية إلى الدراجة الهوائية، وبالتالي خفض الانبعاثات المرتبطة بقطاع النقل في المدينة.

لحسابات الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 8% من التنقلات التي تتم بالمركبات الخاصة في المدينة يمكن استبدالها بالدراجة الهوائية، وأن شبكة مسارات الدراجات يمكن أن تصل لحد 20 كم (بتكلفة 115000 دولار لكل كيلومتر).

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

جدول 65: الإجراء 6.12 بالأرقام

تحسين وتأمين مسارات الدرجات	
2030 - 2020	المدة
2300000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
5605.6	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، حكومي وخارجي	مصدر التمويل

### 1.7.13 تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات

يعتبر الازدحام المروري أحد المشاكل في بلدية المنستير، خصوصاً بالقرب من الأسواق المركزية ومركز المدينة. لذلك، ومن أجل تقليص الوقت والوقود المستهلك من قبل السائقين أثناء محاولتهم العثور على موقف لسياراتهم، تنوي البلدية لتحسين/ توسيع البنية التحتية للمواقف الحالية وتطوير مواقف جديدة حيثما احتاج الأمر. وبشكل أكثر تحديداً، المخطط هو تطوير مواقف سيارات ضخمة (بسعة 300 سيارة) على أطراف المركز، وتوفير خدمة نقل مكوكية لمركز المدينة والمراكز الرئيسية والمجمعات الأخرى.

جدول 66: الإجراء 6.13 بالأرقام

تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات	
2030 - 2020	المدة
500000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
2802.8	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، حكومي وخارجي	مصدر التمويل

### 1.7.14 نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة

واحدة من أهم المشاكل المرورية والمتعلقة بالنقل في مدينة المنستير هي مواقع الدوائر والمؤسسات الحكومية والمسافات بينها، حيث يحتاج الناس للتنقل بالسيارة أو استخدام النقل العام للذهاب من واحدة إلى أخرى لإكمال معاملاتهم الحكومية والمدينة. وتؤدي هذه المشكلة إلى الحاجة للقيادة أكثر وبالتالي خلق أزمات مرورية في الطرق الواصلة بين الدوائر والمؤسسات. ومن أفضل الحلول هو نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية المرتبطة ببعضها إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة، وذلك بهدف تجنب الحاجة لاستخدام المواصلات أثناء التنقل بينها.

لحسابات الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 5% من التنقلات التي تتم بالمركبات الخاصة والعامة في المدينة يمكن تجنبها بعد تقريب هذه المؤسسات من بعضها وتسهيل الوصول إليها مشياً على الأقدام.

جدول 67: الإجراء 6.14 بالأرقام

نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة	
2030 - 2020	المدة
1000000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
3503.5	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، حكومي وخارجي	مصدر التمويل

### 1.7.15 بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي

مشكلة أخرى في قطاع النقل في مدينة المنستير، ألا وهي مواقع تقاطع سكة الحديد التي تمر عبر المدينة دون وجود ما يكفي من خطوط العبور على طول السكة الحديدية. ويؤدي ذلك إلى جعل المسافرين بحاجة للقيادة حول السكة الحديدية

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

والوقوف في الأزمنة المرورية القريبة من مركز المدينة من أجل الوصول إلى الجانب الآخر من السكة الحديدية، مما يجعل الأمر يتطلب المزيد من وقت القيادة وبالتالي المزيد من الغازات الدفيئة.

ومن خلال بناء خطوط عبور للمركبات على طول السكة الحديدية، فإنه سيتم تقليص الأزمات المرورية ومسافات التنقل. وبذلك سيتم خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

وبغرض حساب الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 4% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يمكن تجنبها (2802.8 طن ثاني أكسيد الكربون) من خلال حل هذه المشكلة.

جدول 68: الإجراء 6.15 بالأرقام

بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي	
2030 - 2020	المدة
10000000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
2802.8	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، حكومي وخاص وخارجي	مصدر التمويل

1.7.16 إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة نظراً لبعدها عن موقع السوق المركزي عن أغلب منازل المدينة، فإن الناس بحاجة لركوب النقل العام للوصول إلى السوق المركزي والتسوق.

ولكن من خلال إنشاء أسواق مركزية مشابهة بالقرب من مناطق الكثافة السكانية، يمكن للناس التسوق دون الحاجة للتنقل كثيراً، مما يؤدي إلى تقليص الانبعاثات من مركبات نقل الركاب.

وبغرض حساب الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 4% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يمكن تجنبها (2802.8 طن ثاني أكسيد الكربون) من خلال حل هذه المشكلة.

جدول 69: الإجراء 6.16 بالأرقام

إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة	
2030 - 2020	المدة
3000000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
2802.8	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي، خاص وخارجي	مصدر التمويل

1.7.17 استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات إن المبدأ الذي يقف وراء دعم استخدام حافلات المدارس هو معيار يمكن أن يؤدي لتقليص كبير في استهلاك الوقود. ودور البلدية هنا هو تنظيم أنشطة زيادة الوعي والتدريب الدوري للمواطنين لتوعيتهم حول منافعها البيئية والاقتصادية.

جدول 70: الإجراء 6.17 بالأرقام

استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات	
2026 - 2020	المدة
15000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
700	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي وخارجي	مصدر التمويل

1.7.18 تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

تتجم بعض الازدحامات المرورية في مجمعات الأسواق بسبب أعمال مركبات الشحن. وسوف يؤدي تنظيم عملهم عبر الاشتراط عليهم تحميل وتنزيل البضائع في وقت متأخر -وليس خلال وقت الذروة- إلى تجنب هذه الازدحامات وبالتالي تجنب الانبعاثات الإضافية من ثاني أكسيد الكربون.

ويغرض حساب الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 1% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يمكن تجنبها (849.5 طن ثاني أكسيد الكربون) من خلال حل هذه المشكلة.

جدول 71: الإجراء 6.18 بالأرقام

تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة	
2025 - 2020	المدة
-	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
849.5	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
-	مصدر التمويل

### 1.7.19 استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية

يمكن لعدم كفاءة أنظمة النقل اليوم أن تترجم إلى التراجع في الخدمات، التكاليف المرتفعة، استهلاك الطاقة والأثر البيئي. وكما تمت الإشارة إليه في قسم النقل العام، هناك 600 سيارة أجرة تتجول في مدينة المنستير، والتي في غالبيتها قديمة. فإذا تم استبدال 5% (30 سيارة أجرة) منها بسيارات هجينة، سينجم عنها فعالية أكبر في استهلاك الطاقة وبالتالي تحقيق توفير في الوقود والمال. يُتوخى هذا الإجراء من خلال تقديم إطار تشريعي معني والذي يدعم الإعفاءات عند استبدال سيارات الأجرة بأخرى كهربائية.

ويغرض حساب الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 1.6% من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن النقل العام يمكن تجنبها (238 طن ثاني أكسيد الكربون) من خلال حل هذه المشكلة.

جدول 72: الإجراء 6.19 بالأرقام

استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية	
2025 - 2020	المدة
170000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
238	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل خاص	مصدر التمويل

### 1.7.20 إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة

تمتلك المركبات الخاصة والتجارية الحصة الأكبر من استهلاك الطاقة من بين أنماط النقل الأخرى. ومن المُقترح أن تقوم البلدية بتنظيم أنشطة توعية بهدف إعلام المواطنين حول سيارات التقنيات الحديثة وسيارات الوقود المزدوج، يتبعها ذكر المكاسب البيئية والاقتصادية لها. الخطوة التالية هي شراء المواطنين لهذه السيارات بدلاً من السيارات التقليدية، مثلاً، استبدال سيارات البنزين بأخرى هجينة أو سيارات الكهرباء والديزل بأخرى أكثر كفاءة.

ويغرض حساب الانبعاثات المخفضة، تم اعتبار أن 5% من سيارات الركوب يمكن استبدالها بسيارات هجينة/كهربائية، مع خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يقدر بـ1% من النقل الخاص (700 طن ثاني أكسيد الكربون).

جدول 73: الإجراء 6.20 بالأرقام

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة	
2025 - 2020	المدة
100000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
700.7	خفض الانبعاثات السنوي (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي وحكومي	مصدر التمويل

### 1.8 القطاع الزراعي

#### 1.8.1 زراعة الأشجار (زيادة المساحات الخضراء)

تساهم زراعة الأشجار الحرجية في تقليل الغازات الدفينة من خلال امتصاص انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. حيث أن الأشجار الحرجية تمتص ثاني أكسيد الكربون أثناء عمليات التمثيل الضوئي. ستعمل البلدية على زراعة الأشجار الحرجية وتدعم زراعة مثل هذه الأشجار من قبل المجتمع المحلي للمساهمة في خفض الانبعاثات الكربونية. يُظهر الجدول التالي المعلومات التي توضح هذا الإجراء.

جدول 74: الإجراء 7.1 بالأرقام

زراعة الأشجار (زيادة المساحات الخضراء)	
2030 - 2020	المدة
500000	التكلفة الإجمالية للتنفيذ (دولار أمريكي)
50000	عدد الأشجار
1085	ثاني أكسيد الكربون الممتص (طن CO <sub>2</sub> )
تمويل ذاتي وخارجي	مصدر التمويل

### 1.9 نظرة عامة على الإجراءات

يبين الجدول التالي القائمة الكاملة لإجراءات SECAP متبوعة بتوفير / الطاقة لكل منها ومقدار الخفض في انبعاث ثاني أكسيد الكربون.

جدول 75: ملخص إجراءات التخفيف

رقم الإجراء	الإجراء	الانخفاض في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون
مباني ومنشآت البلدية		
1.1	إجراءات المشتريات الخضراء لمباني البلدية	39.7
1.2	تعيين مدير للطاقة في البلدية	2.4
1.3	أنشطة زيادة الوعي لموظفي البلدية	7.6
1.4	تبني المبادئ الحيوية المناخية في مباني البلدية الجديدة/ تطبيق صارم لقوانين الأبنية الخضراء في مباني البلدية الجديدة	96.3
1.5	مباني بلدية كفاءة تضم ألواح شمسية على أسطح مباني البلدية 187 كيلو واط الذروة	420.1
1.6	تعزيز إعادة التدوير	1165.7
1.7	إدارة النفايات	38078.7
1.8	محطة ألواح شمسية بسعة 3 ميغا واط	3250.8
1.9	إنشاء قسم ترشيد استهلاك الطاقة	-
1.10	إنشاء بوابة إلكترونية على الإنترنت	-

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

42061.11		المجموع الفرعي
الإدارة العامة		
1297.16	تحديث إنارة الشوارع	2.1
420.86	مؤقتات شمسية	2.2
998.91	إجراءات شرائية خضراء لمعدات الإنارة في المستقبل	2.3
2716.92		المجموع الفرعي
قطاع الإسكان		
6389	أنشطة زيادة الوعي من أجل تعديل السلوكيات الاستهلاكية للسكان وتوفير الطاقة	3.1
3768	الترويج لمفهوم المباني الخضراء/ التطبيق الصارم لقانون البناء	3.2
1729	1. حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة وأنشطة زيادة وعي أخرى 2. تطبيق خطة عمل PROMO-FRIGO محلياً الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME): استبدال الثلاجات القديمة بأخرى جديدة.	3.3
2196	استبدال المصابيح الحالية بمصابيح إل إي دي	3.4
1242	استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	3.5
2896	1. استبدال النوافذ ذات الطبقة الزجاجية الواحدة بنوافذ ذات طبقتين 2. تنفيذ خطة عمل PROMO-ISOL محلياً (ANME): تركيب عزل حراري على أسطح المنازل المنفردة	3.6
121	استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفؤة بمراجل تكثيف ذات كفاءة عالية	3.7
7178	1- تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط 2- تنفيذ برنامج PROSOL ELEC التابع لـ (ANME) محلياً: تركيب ألواح شمسية للمنازل	3.8
6148	1- استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية 2- تنفيذ برنامج PROSOL التابع لـ (ANME): تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية بدلاً من السخانات الحالية.	3.9
31668		المجموع الفرعي
القطاع الثالث		
12403	وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع الثالث.	4.1
8068	ألواح شمسية بسعة 7.5 ميغا واط الذروة على الأسطح	4.2
1937	ألواح شمسية بسعة 2.0 ميغا واط لمنشآت المياه والقطاع الزراعي	4.3
792	استبدال سخانات المياه الحالية بمجمعات طاقة شمسية	4.3

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

2920	تحديث منشآت المياه	4.4
911	تطوير السياحة البيئية	4.5
<b>27031</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
<b>القطاع الصناعي</b>		
12098	تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية	5.1
4947	تركيب ألواح شمسية في القطاع الصناعي	5.2
<b>17045</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
<b>قطاع النقل</b>		
97.27	تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد	6.1
97.27	إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية	6.2
48.63	إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات	6.3
72.95	تدريب السائقين على القيادة البيئية	6.4
48.63	تحسين عملية الحصول على مركبات جديدة	6.5
6880.86	تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU	6.6
429.61	نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها.	6.7
1698.98	تحسين شبكة حافلات المدينة	6.8
102.19	تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (STS)	6.9
2802.79	رفع الوعي العام بالنقل العام	6.10
1051.05	تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة.	6.11
5605.59	تحسين وتأمين مسارات الدراجات.	6.12
2802.79	تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات	6.13
3503.49	نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة	6.14
2802.79	بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي	6.15
2802.79	إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة	6.16
700.7	استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات	6.17
849.49	تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة	6.18
238.06	استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية	6.19
700.7	إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة	6.20
<b>33336.63</b>	<b>المجموع الفرعي</b>	
<b>القطاع الزراعي</b>		
1085	زرع الأشجار (زيادة المساحات الخضراء)	7.1
<b>155942.56</b>	<b>المجموع</b>	

وفيما يتعلق بالتكاليف، فإن بلدية المنستير سوف تخصص 43 مليون دولار تقريباً، بينما ستكون حصة القطاع الخاص 230 مليون دولار تقريباً.

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

ولتحقيق هدف 40% المنشود، يتوجب على بلدية المنستير والحكومة بذل جميع الجهود الممكنة تجاه التطبيق الصارم للخطة المستدامة للطاقة والمناخ SECAP، وأن تسعى لإبرام اتفاقيات والحصول على منح من المنظمات الوطنية والدولية.

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

1.10 المتابعة والرصد

إن متابعة إنجاز البلدية لمجموعة الأهداف هو أمر بالغ الأهمية، خصوصاً أنه يجب تحقيقها بشكل متتابع. يوضح الجدول التالي المؤشرات المقترحة للمتابعة والرصد لكل تقدم في الإجراء مقابل الأهداف الأولية، وذلك لأجل الانتباه لأي حيود عن الهدف بشكل سريع، واتخاذ إجراءات التصويب الملائمة.

وسوف يتم الاستعانة بهذه المؤشرات أيضاً خلال كتابة تقرير متابعة الإجراءات بالتوافق مع متطلبات مذكرة تفاهم رؤساء البلديات، بالإضافة إلى الممارسات العادية، بهدف إظهار التقدم المُنجز والنتائج.

جدول 76: المؤشرات المقترحة لمتابعة ورصد تقدم كل إجراء

رقم الإجراء	الإجراء	مؤشرات الأداء الرئيسية	وحدات القياس
<b>مباني ومنشآت البلدية</b>			
1.1	عمليات المشتريات الخضراء لمباني البلدية	. عدد المعدات المشتراة بعمليات المشتريات الخضراء	. عدد المعدات / سنة
1.2	تعيين مدير للطاقة في البلدية	. سنوات تعيين مدير الطاقة ونشاطه . عدد البنى التحتية للبلدية التي تقع تحت إشرافه . توفير الطاقة بإشرافه	. عدد السنوات . عدد و% البنى التحتية للبلدية التي أشرف عليها . كيلو واط ساعة
1.3	أنشطة زيادة الوعي لموظفي البلدية	. عدد الدورات التدريبية التي تم تنفيذها . موظفو البلدية الذين تم تدريبهم	. عدد الدورات . عدد الموظفين
1.4	تبني المبادئ الحيوية المناخية في مباني البلدية الجديدة/ تطبيق صارم لقوانين الأبنية الخضراء في مباني البلدية الجديدة	عدد المباني الجديدة التي تطبق مبادئ المناخ الحيوي	عدد المباني
1.5	مباني بلدية كفاءة تضم ألواح شمسية على أسطح مباني البلدية 187 كيلو واط الذروة	. قدرة الألواح الشمسية التي تم تركيبها . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي . العزل . الزجاج المزدوج . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. عدد وحدات LED التي تم تركيبها . كيلو واط ذروة . % من 187 كيلو واط ذروة . م <sup>2</sup> من عزل الأسطح . م <sup>2</sup> من عزل الجدران . م <sup>2</sup> من النوافذ
1.6	تعزيز إعادة التدوير	. إجمالي كمية النفايات التي أعيد تدويرها في البلدية . عدد الإجراءات المطبقة للترويج لإعادة التدوير . البنية التحتية المتوفرة فيما يتعلق بتغطية سلال المهملات	. طن/ سنة . عدد الدورات، المطويات والإجراءات الأخرى . عدد سلال المهملات لكل كيلومتر مربع

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

1.7	إدارة النفايات	. حالة استكمال الإنشاء . الكمية الإجمالية للنفايات الصلبة في المكب . إنتاج الكهرباء . إنتاج السماد الحيوي	. % . طن . ميغا واط ساعة . طن
1.8	محطة ألواح شمسية بسعة 3 ميغا واط	. قدرة الألواح الشمسية التي تم تركيبها . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. كيلو واط ذروة . % من 3 ميغا واط ذروة
1.9	إنشاء قسم ترشيد استهلاك الطاقة	. عدد متلقي الخدمة من قبل قسم الطاقة . موظفي قسم توفير الطاقة	. عدد الأشخاص . عدد الموظفين
1.10	إنشاء بوابة إلكترونية على الإنترنت	. عدد الزيارات للموقع الإلكتروني . متوسط الوقت الذي قضاه الزائر في الموقع الإلكتروني	. عدد الزيارات . دقيقة/ زيارة
<b>الإتارة العامة</b>			
2.1	تحديث إنارة الشوارع	عدد المصابيح التي استبدلت بمصابيح ذات كفاءة في استهلاك الطاقة	عدد المصابيح
2.2	مؤقتات شمسية	نسبة المؤقتات الإلكترونية مقابل الهدف الأولي	%
2.3	إجراءات شرائية خضراء لمعدات الإنارة في المستقبل	عدد الأجهزة المشتراة بإجراءات المشتريات الخضراء	. عدد الأجهزة/ سنة
<b>القطاع السكني</b>			
3.1	أنشطة زيادة الوعي من أجل تعديل السلوكيات الاستهلاكية للسكان وتوفير الطاقة	. عدد الدورات وأيام المعلومات . عدد الحضور في كل فعالية	. عدد الفعاليات . عدد الأشخاص الذين حضروا كل فعالية
3.2	الترويج لمفهوم المباني الخضراء/ التطبيق الصارم لقانون البناء	. عدد الإجراءات الترويجية . معدل الحضور . نسبة المباني الخضراء الجديدة من إجمالي المباني الجديدة . معدل توفير الطاقة في المباني الخضراء/ م <sup>2</sup>	. عدد الدورات التدريبية، المطويات، إلخ. . عدد الحاضرين في كل إجراء. . % . كيلو واط ساعة/ م <sup>2</sup>
3.3	1. حملة من أجل الترويج للأجهزة المنزلية ذات ملصقات التوفير العالي للطاقة وأنشطة زيادة وعي أخرى 2. تطبيق خطة عمل PROMO-FRIGO محلياً الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME): استبدال الثلاجات القديمة بأخرى جديدة.	. عدد الإجراءات الترويجية . معدل الحضور	. عدد الدورات التدريبية، المطويات، إلخ. . عدد الأشخاص الذين حضروا كل فعالية
3.4	استبدال المصابيح الحالية بمصابيح إل إي دي	عدد المصابيح التي استبدلت بـLED	عدد المصابيح المستبدلة كل عام
3.5	استبدال مكيفات الهواء الحالية بأخرى أكثر كفاءة	عدد مكيفات الهواء التي استبدلت بجديدة	عدد مكيفات الهواء
3.6	1. استبدال النوافذ ذات الطبقة الزجاجية الواحدة بنوافذ ذات طبقتين 2. تنفيذ خطة عمل PROMO-ISOL محلياً (ANME): تركيب عزل حراري على أسطح المنازل المنفردة	. أسطح الزجاج المزدوج . العزل	. م <sup>2</sup> من النوافذ المستبدلة . م <sup>2</sup> من العزل المركب

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

3.7	استبدال 10% من المراجل (البويلرات) غير الكفوة بمراجل تكثيف ذات كفاءة عالية	عدد المراجل المستبدلة بأخرى جديدة	. عدد المراجل (البويلرات)
3.8	1- تركيب ألواح شمسية على الأسطح السكنية بسعة 6.6 ميغا واط 2- تنفيذ برنامج PROSOL ELEC التابع لـ (ANME) محلياً: تركيب ألواح شمسية للمنازل	. قدرة الألواح الشمسية المركبة على الأسطح . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. ميغا واط ذروة . % من 2 ميغا واط ذروة أو 10 ميغا واط ذروة
3.9	1- استبدال سخانات الماء الحالية بسخانات مياه شمسية 2- تنفيذ برنامج PROSOL التابع لـ (ANME): تركيب أنظمة الطاقة الشمسية الحرارية بدلاً من السخانات الحالية.	. الزيادة في تركيب سخانات الماء الشمسية	. عدد سخانات الماء الشمسية
<b>القطاع العمومي</b>			
4.1	وضع توصيات برامج التدقيق والتعاقد في القطاع العمومي.	عدد التدقيقات والبرامج التعاقدية التي تمت المشاركة بها	. الاستهلاك السنوي للكهرباء والغاز كيلو واط ساعة/ سنة - الاستهلاك كيلو واط ساعة/ م2
4.2	ألواح شمسية بسعة 7.5 ميغا واط الذروة على الأسطح	. قدرة الألواح الشمسية المركبة على الأسطح . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. ميغا واط ذروة . % من 2 ميغا واط ذروة أو 10 ميغا واط ذروة
4.3	ألواح شمسية بسعة 2.0 ميغا واط لمنشآت المياه والقطاع الزراعي	. قدرة الألواح الشمسية المركبة على الأسطح . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. ميغا واط ذروة . % من 2 ميغا واط ذروة أو 10 ميغا واط ذروة
4.4	استبدال سخانات المياه الحالية بمجمعات طاقة شمسية	. الزيادة في تركيب سخانات الماء الشمسية	. عدد سخانات الماء الشمسية
4.5	تحديث منشآت المياه	. عدد أنظمة SCADA التي تم تركيبها	. عدد الأنظمة
4.6	تطوير السياحة البيئية	. عدد الفنادق المشاركة	. عدد السياح في هذه الفنادق . الاستهلاك السنوي للطاقة كيلو واط ساعة/ سنة
<b>القطاع الصناعي</b>			
5.1	تنفيذ توصيات برامج الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) للتدقيق والتعاقد في الوحدات الصناعية	عدد التدقيقات والبرامج التعاقدية التي تمت المشاركة بها	. الاستهلاك السنوي للطاقة كيلو واط ساعة/ سنة
5.2	تركيب ألواح شمسية في القطاع الصناعي	. قدرة الألواح الشمسية المركبة على الأسطح . نسبة القدرة التي تم تركيبها مقارنة بالهدف الأولي	. ميغا واط ذروة . % من 2 ميغا واط ذروة أو 10 ميغا واط ذروة
<b>قطاع النقل</b>			
6.1	تدقيق أسطول سيارات البلدية وتنفيذ الإجراءات الموصى بها من خلال برنامج تعاقد	الموارد البشرية، التقنية، المالية المتوفرة	- عدد الكيلومترات المقطوعة - عدد الليترات المستهلكة
6.2	إنشاء وحدة إدارة لأسطول مركبات البلدية	الموارد البشرية، التقنية، المالية المتوفرة	- عدد الكيلومترات المقطوعة

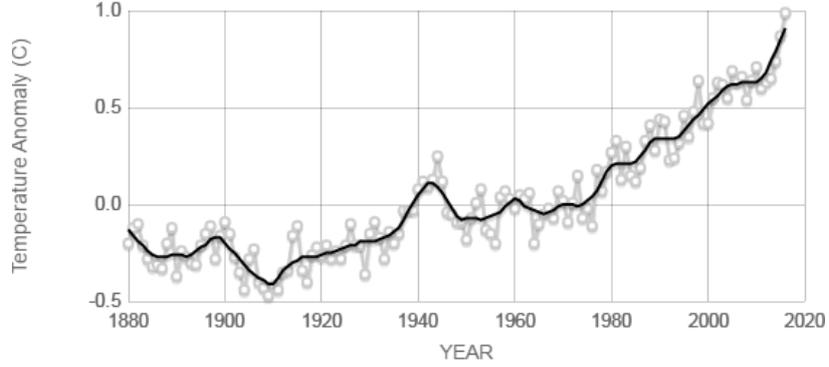
الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

إعادة هيكلة وتعزيز صيانة المركبات	الموارد البشرية، التقنية، المالية المتوفرة	- عدد الليترات المستهلكة - عدد الكيلومترات المقطوعة - عدد الليترات المستهلكة	6.3
تدريب السائقين على القيادة البيئية	عدد السائقين الذين تم تدريبهم عدد الجلسات التدريبية	- عدد الكيلومترات المقطوعة - عدد الليترات المستهلكة	6.4
تحسين عملية الحصول على مركبات جديدة	استحداث خصائص الإجراءات والمتابعة لمهارات الاصطفاف والمركبات	معدل الأداء لأسطول المركبات الجديدة والحالية باللتر/ 100 كم	6.5
تطبيق خطة تنقل حضري والقيام بالإجراءات الموصى بها من PDU	التقدم في إجراء الدراسة . تطبيق إجراءات التتبع	عدد المركبات/ كم عدد الركاب/ كم عدد الأطنان/ كم	6.6
نقل محطات سيارات الأجرة وتنظيم حركة مرورها.	عدد المحطات المنقولة	عدد سيارات الأجرة لكل كيلومتر مربع	6.7
تحسين شبكة حافلات المدينة	عدد الإجراءات في العمل	عدد الركاب	6.8
تنفيذ توصيات برامج (ANME) للتدقيق والتعاقد المرتبطة بخدمات النقل المشتركة (STS)	عدد الإجراءات الكفاءة المتحققة	الاستهلاك لتر/ سنة المسافة المقطوعة كم/ سنة	6.9
رفع الوعي العام بالنقل العام	عدد الأشخاص الذين تمت توعيتهم	عدد الركاب/ سنة	6.10
تحسين وتأمين طرق ومسارات المشاة.	عدد كيلومترات الممرات الأرضية للمشاة	عدد رحلات المشي سنوياً	6.11
تحسين وتأمين مسارات الدراجات.	عدد الكيلومترات المنجزة من مسارات الدراجات الهوائية	عدد الكيلومترات المقطوعة بالدراجات	6.12
تحسين/ تطوير بُنى تحتية لمواقف السيارات	عدد مواقف اصطفاف السيارات التي تم إنشاؤها	عدد مواقف الاصطفاف	6.13
نقل جميع الدوائر والمؤسسات الحكومية إلى مجمع واحد قريب من المراكز السكانية في المدينة	عدد الدوائر والمؤسسات الحكومية التي تم نقلها	عدد زوار كل دائرة ومؤسسة حكومية	6.14
بناء خطوط لعبور المركبات فوق السكك الحديدية لتسهيل النقل المحلي	عدد الخطوط التي تم إنشاؤها	. عدد السيارات التي تستخدم هذه الخطوط يوميًا	6.15
إنشاء أسواق مركزية قرب الأماكن السكنية المكتظة	عدد الأسواق المركزية التي تم إنشاؤها	. عدد الزوار يوميًا	6.16
استخدام الحافلات بدلاً من السيارات الخاصة لنقل الطلاب للمدارس والجامعات	. عدد الطلاب الذين يستخدمون حافلات المدارس	. عدد الطلاب	6.17
تنظيم عمل مركبات الشحن في المدينة	عدد الشحنات المتبقية التي تعمل في وقت الذروة	. عدد ساعات الازدحام المروري اليومية في مجمعات الأسواق	6.18
استبدال 5% من مركبات الأجرة بمركبات كهربائية	عدد سيارات الأجرة الهجينة	عدد سيارات الأجرة الهجينة	6.19
إقامة فعاليات إعلامية حول تقنيات المركبات الحديثة	عدد السيارات الهجينة/ الكهربائية	عدد السيارات الهجينة/ الكهربائية	6.20
<b>القطاع الزراعي</b>			
زراعة الأشجار (زيادة المساحات الخضراء)	. عدد الأشجار المزروعة	. عدد الأشجار	7.1

## الفصل 4: التكيف مع التغير المناخي

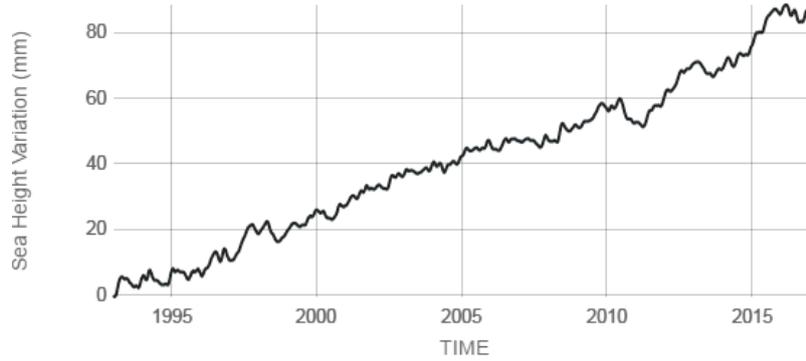
### 4.1 مقدمة حول آثار التغير المناخي

أظهرت الدراسات وعمليات الرصد على مدى الـ 20 عاماً الماضية تغيرات هائلة في المناخ العالمي تؤثر سلباً على العديد من جوانب الحياة. يوضّح الشكلين التاليين الارتفاع في درجة الحرارة ومستوى سطح البحر.



Source: climate.nasa.gov

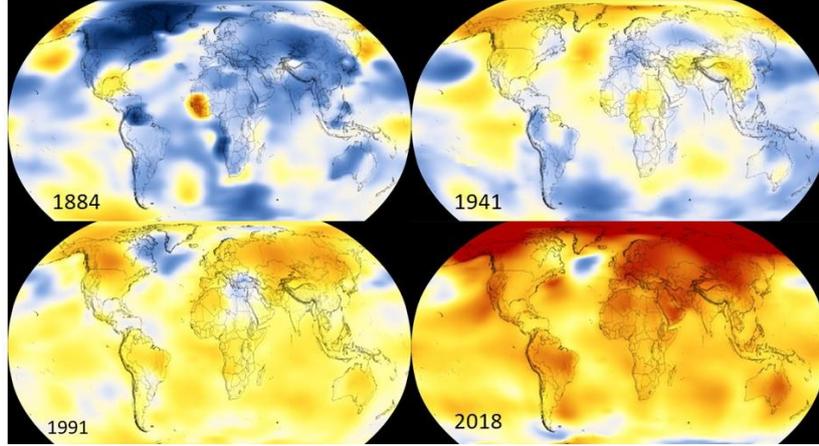
الشكل 28: تغير درجة حرارة الأرض والمحيط



Source: climate.nasa.gov

الشكل 29: تغير مستوى سطح البحر

كما يظهر الشكل الآتي تغير درجة الحرارة العالمية من العام 1884 إلى 2018 على الخريطة العالمية. [3]

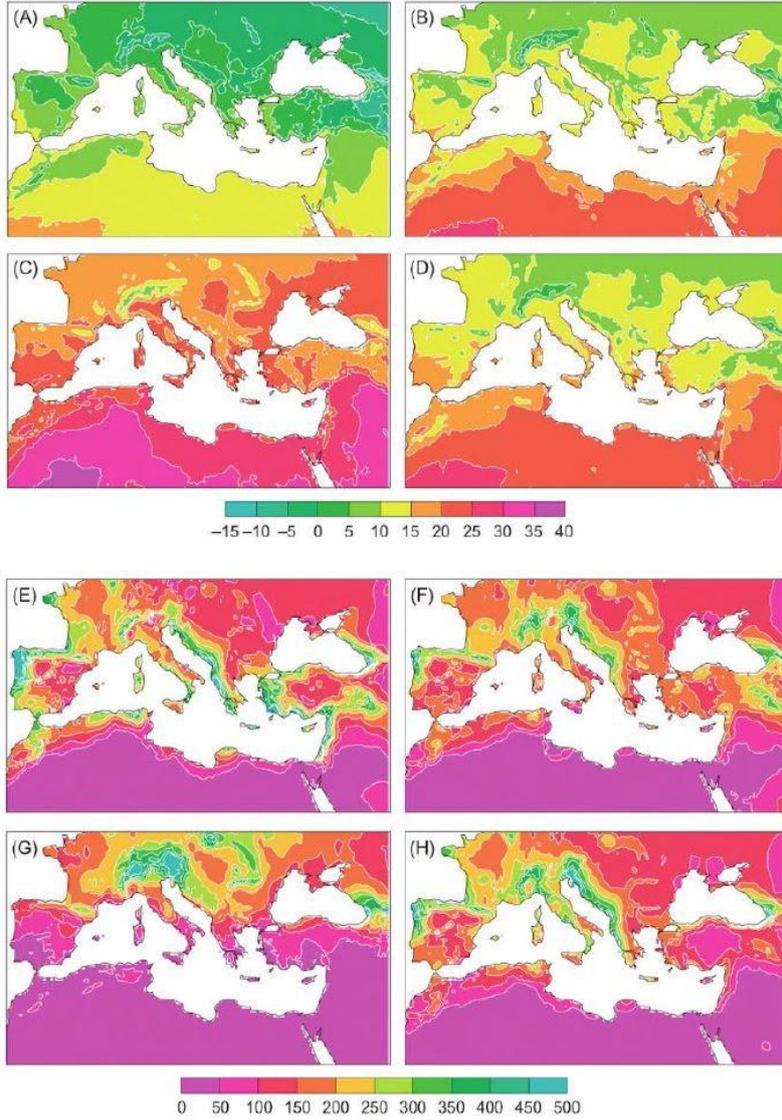


الشكل 30: تغير درجات الحرارة العالمية

وعلى نحو أكثر تحديداً، تعد منطقة البحر الأبيض المتوسط غنية بمجموعة واسعة من الظواهر المناخية المعقدة الناجمة عن المورفولوجيا الخاصة بها وموقعها الجغرافي. ينتج عن موقع البحر الأبيض المتوسط في نطاق انتقال بين الأنظمة شبه الاستوائية والمتعددة تقلبات مناخية كبيرة على فترات زمنية متعددة وتقلب موسمي قوي لهطول الأمطار في العديد من المناطق [14]. وقد اعتبرت منطقة البحر الأبيض المتوسط إحدى أبرز "النقاط الساخنة" في التوقعات المتعلقة بالتغير المناخي المستقبلي [15]. تعد دورة المياه وظواهرها المتطرفة إحدى الشواغل الرئيسية نظراً لإفراط بعد البلدان في استخدام مصادر المياه وهي مشكلة يتوقع أن تزداد سوءاً في المستقبل. كما أصبحت تحدث حالات هطول أمطار غزيرة وباتت الفيضانات المدمرة تشكل تهديد رئيسي للمنطقة خاصة الساحلية فيها. إضافةً لما سبق، تضع الظواهر التي تحدث بشكل خاص في دول جنوب البحر المتوسط، مثل زراعة الأراضي الهامشية والرعي الجائر وحصاد الحطب، المزيد من الضغط على البيئة [14].

شهدت منطقة البحر المتوسط تغيرات جذرية في مناخها على مر السنين، ووفقاً للوترباخر وغيره [16]، أظهرت المنطقة تحولات مناخية كبيرة في الماضي. قبل عشرون ألف سنة، كانت السهوب الباردة (بغابات متناثرة) تمتد من جنوب اسبانيا إلى القوقاز. وكانت درجة الحرارة في الجزء الشمالي من حوض البحر الأبيض المتوسط في أبرد شهر من السنة أقل بمقدار 15 درجة مئوية مما هي عليه اليوم (بيرون وغيره 1998). وكانت كمية أقل من المياه متاحة للغطاء النباتي. كما شهد مناخ منطقة البحر الأبيض المتوسط خلال الـ 2000 سنة الماضية سلسلة من الفترات الرطبة/الجافة والدافئة/الباردة التي أسفر عنها آثاراً على الظروف البيئية.

يظهر الشكل 31 أدناه، تمثيل لمعدل درجة الحرارة الموسمية للفترة من عام 1961-1990 في اللوحات من A-D، بينما توضح اللوحات من E-H خرائط الهطول الإجمالية لنفس الفترة.

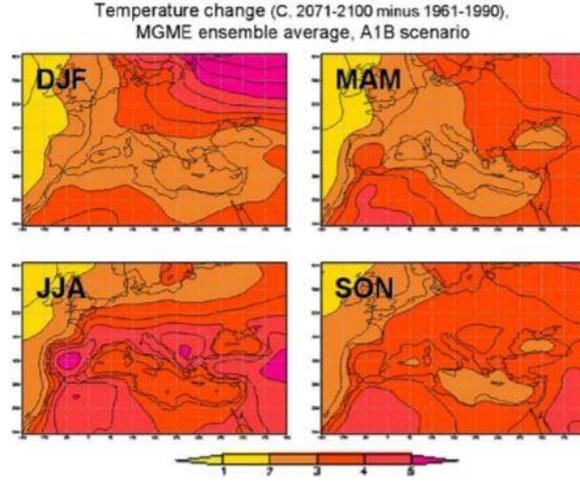


**الشكل 31:** (الشتاء: كانون الأول- كانون الثاني- شباط؛ الربيع: آذار- ابريل- أيار؛ الصيف: حزيران- تموز- آب؛ الخريف: أيلول- تشرين الأول- تشرين الثاني). خرائط متوسط درجة الحرارة (درجة مئوية، اللوحات A-D) ومجموع الهطول (مم في الفصل، اللوحات E-H) للفترة من عام 1990-1961 اعتماداً على بيانات وحدة أبحاث المناخ (CRU)

- المصدر: ليونيلو، 2012

يظهر الشكل 32 أدناه أن الزيادة المتوقعة في درجات الحرارة في منطقة البحر الأبيض المتوسط في الفترة من 2071-2100 مقارنةً بالفترة من 1990-1961 تبلغ على الأقل 3 درجات في دول جنوب المتوسط وقد تكون أعلى من ذلك اعتماداً على الفصل. [14]

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير



الشكل 32: معدل تغيّر درجة حرارة سطح الأرض لمجموعات النماذج المتعددة العالمية في الفصول الأربعة، 2100-2071 ناقص 1961-1990. الوحدات هي بالدرجة المئوية. DJF تعني كانون الأول-كانون الثاني-شباط، MAM تعني آذار-مارس-أيار، JJA تعني حزيران-تموز-أب، SON تعني أيلول-تشرين الأول-تشرين الثاني.

وفقاً لتقرير بنك الاستثمار الأوروبي لمنطقة البحر الأبيض المتوسط، يتوقّع خبراء المناخ ما يلي خلال القرن الواحد والعشرين:

- ارتفاع في درجة حرارة الهواء ضمن حدود 2.2 إلى 5.1 درجة مئوية في دول جنوب أوروبا ومنطقة البحر الأبيض المتوسط خلال الفترة ما بين عام 2009-2080 وذلك بالمقارنة مع الفترة من عام 1980-1999؛
- انخفاض ملحوظ في هطول الأمطار بنسبة تتراوح بين 4- و-27% لدول جنوب أوروبا ومنطقة البحر الأبيض المتوسط (بينما ستشهد دول شمال أوروبا ارتفاع يتراوح بين 0 و16%)؛
- ازدياد فترات الجفاف التي تتجلى بازدياد تكرار الأيام التي تتجاوز فيها درجة الحرارة 30 درجة مئوية. بعض الأحداث المتطرفة ستصبح أكثر تكرراً وعتفاً مثل موجات الحر أو الجفاف أو الفيضانات.
- ارتفاع في مستوى سطح البحر، والذي قد يصل إلى نحو 35 سم بنهاية القرن وفقاً لبعض الدراسات.

يؤكد جياناكوبولوس وغيره (2005) أنه طبقاً لنتائج سيناريوهات الإسقاط، من المتوقع أن تؤثر أبرز الزيادات في درجة الحرارة في القرن الواحد والعشرين على منطقة شرق مصر وخاصةً دلتا النيل وتونس والمغرب. لذلك، من الواضح أن مناطق البحر الأبيض المتوسط الأشد تضرراً هي تلك الواقعة في شمال أفريقيا بالقرب من المناطق الصحراوية، ومناطق الدلتا الرئيسية (مثل دلتا النيل)، والمناطق الساحلية (الحافة الشمالية والجنوبية لحوض البحر الأبيض المتوسط)، وكذلك مناطق النمو الديموغرافي المرتفع والمناطق الضعيفة اجتماعياً (الحافة الجنوبية والشرقية، والمدن والضواحي المكتظة بالسكان).

يعيش 50% من سكان المناطق الحضرية في منطقة البحر المتوسط على ارتفاع يقل عن 10 متر من مستوى سطح البحر في المناطق المعرضة لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر. بالإضافة إلى ما سبق، فإن الجهات السياحية في هذه المناطق معرضة للخطر ليس بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر فحسب، بل أيضاً بسبب الارتفاع الذي تواجهه في درجات الحرارة [17].

ستتعلق آثار التغير المناخي على بيئة البحر الأبيض المتوسط تحديداً بـ [18]:

- المياه، وذلك من خلال تغيّر في دورته نظراً لزيادة التبخر ونقص هطول الأمطار. ستكون مشكلة المياه هذه ذات أهمية بالغة فيما يتعلق بمسألة التنمية المستدامة في المنطقة؛
- التربة، من خلال تسريع وتيرة ظاهرة التصحر الموجودة أصلاً؛
- التنوع الحيوي البري والبحري (الحيوان والنبات)، من خلال حركة نزوح بعض أنواع الكائنات الحية شمالاً ونحو المرتفعات، انقراض بعض الأنواع الأقل قدرة على التنقل والأكثر حساسية، وظهور أنواع جديدة من الكائنات الحية؛
- الغابات، من خلال ارتفاع مخاطر الحرائق والطفيليات.

ستؤدي هذه الآثار إلى تفاقم الضغوطات الموجودة أصلاً على البيئة الطبيعية المرتبطة بالأنشطة البشرية مثل الزراعة وصيد الأسماك (تراجع المحصول)، الجذب السياحي (موجات الحر، شح المياه)، المناطق الساحلية والبنية التحتية (التعرّض الكبير

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

لنشاط الأمواج، العواصف الساحلية، وغيرها من ظواهر الطقس الشديدة، ارتفاع مستوى سطح البحر)، صحة الإنسان (موجات الحر)، قطاع الطاقة (الاحتياجات المائية لمحطات توليد الطاقة، الطاقة المائية، وزيادة الاستهلاك).

ووفقاً لما تقدّم، يبدو أن دول البحر المتوسط الجنوبية والشرقية (SEMCS) أشد تأثراً بالتغير المناخي من دول البحر المتوسط الشمالية (NMCs).

وفي الواقع، هم معرضون من ناحية للتصحّر ذو الوتيرة المتزايدة وجفاف التربة وشح المياه، ومن ناحية أخرى، تقديم هياكل اقتصادية معتمدة بقوة أكبر على الموارد الطبيعية فضلاً عن محدودية القدرات الفنية والمالية الضرورية للمساعدة في تنفيذ خيارات التكيف واسعة النطاق.

ستكون منطقة البحر الأبيض المتوسط - وخاصة الحافة الجنوبية والشرقية - الأكثر تأثراً بالتغير المناخي من معظم المناطق الأخرى في العالم خلال القرن الواحد والعشرين. إن آثار ارتفاع درجات الحرارة وقلة هطول الأمطار وتضاعف عدد وشدة الظواهر المتطرفة والارتفاع المحتمل في مستوى سطح البحر، جميعها تتداخل معاً وتعظم الضغوط القائمة أصلاً من الأنشطة بشرية المنشأ على البيئة الطبيعية. ومن خلال مسألة شح الموارد المائية، ستكون هذه الآثار محفوفة بعواقب ملموسة في القرن الواحد والعشرين على الأنشطة البشرية وخاصة الزراعة وصيد الأسماك والسياحة والبنى التحتية والمناطق الساحلية الحضرية وإنتاج الطاقة الكهرومائية. ومن أجل التقليل من الخسائر والأضرار الاقتصادية المحتملة، يجب التفكير في العديد من خيارات التكيف وتطبيقها.

تكمن الطاقة في صميم قضية التغير المناخي. فمن جانب، يعتبر القطاع الرئيسي الباعث للغازات الدفيئة، ومن المرجح أن تزداد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بسرعة أكبر من المعدل العالمي. ومن جانب آخر، يتأثر إنتاج الطاقة الكهرومائية - الذي يعتبر هام نسبياً في بلدان محددة (13% من إنتاج الطاقة في SEMCS) - بالمناخ بالإضافة إلى قيود تبريد المحطات. وأخيراً، فإنه من المحتمل أن يزداد الطلب على الطاقة (الكهرباء على وجه الخصوص) والذي ينمو بوتيرة عالية جداً في المنطقة ومن المتوقع أن يتسارع أكثر نتيجة للطلب الإضافي اللازم لتخفيف آثار التغير المناخي (تحلية المياه، تكييف الهواء في المباني، إلخ).

### 4.2 بيانات المناخ في تونس

#### الوضع الحالي

المناخ عادةً معتدل في الشمال فيكون فصل شتاء ماطر ومعتدل الحرارة وفصل الصيف حار وجاف؛ المناخ صحراوي في الجنوب. التضاريس: جبال في الشمال؛ سهول حارة وجافة وسطية؛ جنوب شبه قاحل يندمج مع الصحراء الكبرى. تبلغ معدلات درجات الحرارة القصوى في شهر كانون الثاني في تونس 16 درجة مئوية ومعدل درجات الحرارة الدنيا 8 درجات مئوية، بينما يبلغ معدل الحرارة القصوى في حزيران 31 درجة مئوية والدنيا 19 درجة. ويعتبر شهر كانون الأول أكثر أشهر السنة بللاً حيث يبلغ معدل هطول الأمطار 80.7 مم بينما يعد شهر تموز الأكثر جفافاً مع 4.0 مم من الأمطار.

جدول 77: البيانات المناخية لتونس، تونس

الشهر	معدل درجة الحرارة القصوى (درجة مئوية)	متوسط إجمالي هطول الأمطار (مم)
كانون الثاني	16	62
شباط	17	47
آذار	19	38
نيسان	22	34
أيار	26	29
حزيران	31	16
تموز	34	4
أب	34	11
أيلول	30	52
تشرين الأول	27	42
تشرين الثاني	21	64
كانون الأول	17	81

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

بلغ متوسط سرعة الرياح اليومي في كانون الأول نحو 14 كم/ ساعة، أي ما يعادل حوالي 9 ميل في الساعة أو 8 عقدة. ووصل سرعة الرياح القصوى في السنوات الأخيرة 80 كم/ ساعة، أي ما يعادل حوالي 49 ميلاً في الساعة أو 43 عقدة.

جدول 78: تونس- منطقة تونس- معدل سرعة الرياح

كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	سرعة الرياح القصوى المسجلة (كم/ ساعة)
80	69	78	85	93	81	61	74	56	69	74	80	

المصدر: <http://dev.myweather2.com/City-Town/Tunisia/Tunis/climate-profile.aspx>

### 4.3 التغيرات المناخية المتوقعة في تونس

وفقاً لتقرير الاتصالات الثالث لـ (FCCU)، تظهر التوقعات المناخية زيادة في درجة الحرارة السنوية لأفقي 2050 و2100 لكلا السيناريوين. يتراوح معدل هذه الزيادة بين 1-1.8 درجة مئوية بحلول عام 2050 بالمتوسط لمجموعة النماذج المدروسة وبين 2-3 درجة مئوية في نهاية القرن، وذلك بسيناريو مسار التركيز التمثيلي (RCP) 4.5. وفي سيناريو (RCP) 8.5، تتراوح هذه الزيادة من 2-2.3 درجة مئوية بحلول العام 2050 بالمتوسط لمجموعة النماذج المدروسة وبين 4.1-5.2 درجة مئوية بنهاية القرن. وسترتفع درجة الحرارة في شمال وشرق تونس بسرعة أقل منها في الغرب والجنوب الأقصى.

ووفقاً لسيناريو (RCP) 4.5 في تونس، تظهر توقعات هطول الأمطار الموسمية تبايناً أكثر وضوحاً بحلول العام 2100، حيث سيشهد جنوب تونس هبوط كبير في معدلات هطول الأمطار (-35%) صيفاً، وزيادة طفيفة في معدلاته في شمال غرب البلاد (+5%) في الخريف.

وفيما يتعلق بالتغيرات المناخية المتطرفة، قد تواجه تونس المزيد من موجات الحر الأطول والأكثر تواتراً بحلول عام 2100 وفقاً لسيناريو (RCP) 8.5. ومن جانب آخر، فإن الموجات الباردة وحالات هطول الأمطار بغزارة ستقل.

إن الانخفاض في معدل هطول الأمطار والزيادة في شدة وتواتر الفترات الجافة المقرونة بارتفاع درجة الحرارة من شأنه أن يقلل من رطوبة التربة ومخزون المياه السطحية والجوفية. من شأن آثار التغير المناخي هذه أن تزداد سوءاً نتيجة لزيادة الاحتياجات المائية خاصة للاستخدام البشري، لكن على الأخص للزراعة نظراً لزيادة التبخر والنتح وانخفاض رطوبة التربة. تشكل المياه الجوفية 44.5% من إمكانيات المياه في تونس، حيث تحتوي 226 مسطحاً مائياً ضحلاً و340 طبقة مياه جوفية عميقة.<sup>[19]</sup>

### 4.4 لائحة التكيف

تعتبر لائحة التكيف جزء من نموذج SECAP الذي وضعتها JRC. تهدف البلدية إلى إجراء تقييم ذاتي لحالة تكيفها، من خلال وضع درجة تتراوح بين أ-هـ تمشياً مع تقدمها.

وعلى نحو أكثر تحديداً:

- "أ"، تقابل مستوى إنجاز بين 75-100%.
- "ب"، يقابل مستوى إنجاز بين 50-75%.
- "ج" يقابل مستوى إنجاز بين 25-50%. وأخيراً
- "د" يقابل مستوى إنجاز بين 0-25%.

ستضع البلدية إحدى هذه الدرجات لكل واحدة من الخطوات المحددة لدورة التكيف، وذلك على النحو الموضح في الجدول الآتي:

جدول 79: درجات البلدية في الخطوات المحددة لدورة التكيف (نموذج SECAP)

الدرجة	الإجراءات	خطوات دورة التكيف

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

ب	تحديد/ دمج التزامات التكيف في السياسة المناخية المحلية	الخطوة 1: إعداد الأرض للتكيف
ج	تحديد الموارد البشرية والتقنية والمالية	
ج	تعيين فريق (مسؤول) عن التكيف في إدارة البلدية وتكليفه بمسؤوليات واضحة	
د	وضع آليات التعاون الأفقي (على سبيل المثال بين الأقسام)	
ج	وضع آليات التعاون الرأسي (على سبيل المثال بين المستويات الحكومية)	
أ	إعداد آليات استشارية وتشاركية تعزز مشاركة عدة أصحاب مصلحة في عملية التكيف	الخطوة 2: تقييم المخاطر وأوجه الضعف أمام التغير المناخي
ج	وضع عملية تواصل مستمر	
ج	تم إجراء تحديد للوسائل المحتملة ومصادر البيانات اللازمة لإجراء تقييم للمخاطر وأوجه الضعف	
ب	تمت المباشرة بتقييم للمخاطر وأوجه الضعف المناخية	
ب	تحديد الإجراءات المحتملة الخاصة بقطاعات محددة وجعلها أولوية	
ب	مراجعة المعلومات المتوفرة دورياً ودمج النتائج الجديدة	الخطوات 3 و4- تحديد وتقييم واختيار خيارات التكيف
ج	جمع توثيق وتقييم كامل ملف إجراءات التكيف	
د	تقييم إمكانية إدماج التكيف في السياسات القائمة والخطط، تحديد أوجه التنازع المحتملة	
د	وضع واعتماد إجراءات التكيف	
ج	وضع إطار التنفيذ بأهداف متوسطة واضحة	
ج	تنفيذ وتعميم إجراءات التكيف كما هو محدد في ملف (SECAP)	الخطوة 5: التطبيق
د	وضع إجراءات التنسيق بين التكيف والتخفيف	
د	تجهيز إطار العمل على رصد إجراءات التكيف	
د	تحديد مؤشرات الرصد والتقييم الملائمة	
د	رصد منتظم للتقدم الذي تم احرازه وتقديم التقارير لصناع القرار ذوي الصلة	
د	تحديث استراتيجية التكيف و/ أو خطة العمل وتنقيحها وإعادة تعديلها وفقاً لنتائج إجراء الرصد والتقييم	الخطوة 6: الرصد والتقييم

### 4.5 تقييم المخاطر وتحليل أوجه الضعف

يجب تحديد أنواع الأخطار المناخية كخطة أولى من أجل إجراء تقييم للمخاطر وتحليل أوجه الضعف. أنواع المخاطر هذه بشكل عام لبلدان المغرب والمشرق العربي على وجه الخصوص، معروضة في الجدول أدناه وتم تحديد الأنواع التي تنطبق على المنستير.

جدول 80: أنواع الأخطار البيئية

أنواع المخاطر المناخية العامة	تنطبق على منطقة المنستير
الحرارة الشديدة	√
البرد القارس	
الانهيارات الأرضية	
العواصف	√
الجفاف	√
ارتفاع مستوى سطح البحر	√
الفيضانات	√
هطول الأمطار الغزيرة	
حرائق الغابات	
الجليد والتلج	

تمت دعوة البلديات لتقييم تأثير كل نوع من الأخطار المناخية على سلسلة من القطاعات المعرضة للخطر/ المتأثرة مثل:

- الصحة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

- البنية التحتية (الطاقة، المياه، النقل)
- البيئة الحضرية
- الاقتصاد (السياحة، الزراعة، والتحريج)
- التنوع الحيوي (المناطق الساحلية، المناطق الخضراء/ الغابات)

اعتبرت هذه القطاعات الأكثر صلة في منطقة المغرب/ المشرق، وذلك باستخدام بيانات من أداة بوصلة تكيف مدن المستقبل ومشروع دعم رؤساء البلديات للتكيف بالإضافة إلى المنصة الأوروبية للتكيف مع المناخ.

قامت بلدية المنستير بملء الجدول 81 أدناه لإجراء تحليل أوجه الضعف وذلك اعتماداً على أداة بوصلة تكيف مدن المستقبل و (UNFCCC).

جدول 81: نموذج مقترح لتحليل أوجه الضعف (اعتماداً على أداة بوصلة تكيف مدن المستقبل)

القطاعات المتأثرة	الظاهرة المناخية المتطرفة	التأثيرات المحتملة	من/ ما يتأثر بها
الصحة العامة	الحرارة الشديدة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الإجهاد الحراري</li> <li>- وفيات ناجمة عن أمراض القلب والأوعية الدموية</li> <li>- انتشار الأمراض المعدية والأمراض المنقولة بنواقل</li> <li>- تغيير أنماط الحساسية</li> </ul>	الجميع، وتحديداً العاملون في البيئات الخارجية والمسنين والرضع والأطفال والفئات السكانية الحساسة
	الجفاف	<ul style="list-style-type: none"> <li>- الربو وأمراض القلب والأوعية الدموية</li> <li>- تراكم العناصر الأثرية</li> </ul>	جميع الأشخاص الذين يعيشون أو يعملون في المنطقة
	ارتفاع مستوى سطح البحر	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار وخسائر في الأرواح</li> <li>- إصابات ووفيات</li> <li>- الأمراض المنقولة بالماء</li> <li>- الربو وحساسيات الجهاز التنفسي</li> </ul>	جميع الأشخاص الذين يعيشون أو يعملون في المنطقة وخاصةً في المنطقة الساحلية وتحديداً الصيادين
	الأعاصير	خسائر ووفيات	جميع الأشخاص الذين يعيشون أو يعملون في المنطقة
	الفيضانات	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار وخسائر</li> <li>- إصابات ووفيات</li> <li>- الأمراض المنقولة بالماء</li> <li>- الربو وحساسيات الجهاز التنفسي</li> </ul>	جميع الأشخاص الذين يعيشون أو يعملون في المنطقة
النقل	الحرارة الشديدة	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة تكاليف الصيانة</li> <li>- أضرار في شبكات الطرق (والسكك الحديدية) *</li> <li>- تغيير في أنماط السلوك</li> <li>- مشاكل جودة الهواء</li> </ul>	الطرق، السكك الحديدية، النقل العام، وتنقل السكان
	الجفاف	<ul style="list-style-type: none"> <li>- صعوبة في نقل المواد كبيرة الحجم</li> <li>- أضرار في البنية التحتية</li> </ul>	الممرات المائية وإدارة المياه

السكان

البنية التحتية

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

	- صعوبة الحركة في المناطق المتضررة		
الطرق، السكك الحديدية، النقل العام، وتنقل السكان	- أضرار في البنية التحتية - صعوبة الحركة في المناطق المتضررة	ارتفاع مستوى سطح البحر	
الطرق، السكك الحديدية، النقل العام، وتنقل السكان	- أضرار في البنية التحتية - صعوبة الحركة في المناطق المتضررة	الأعاصير	
الطرق، السكك الحديدية، النقل العام، وتنقل السكان	- أضرار في البنية التحتية - صعوبة الحركة في المناطق المتضررة	الفيضانات	
محطات توليد الطاقة التقليدية، مزودي الكهرباء والمستهلكين	- تغيير الذرة والطلب على الكهرباء - أضرار في البنية التحتية - مشاكل تبريد - تراجع كفاءة العائد من محطات توليد الطاقة التقليدية وشبكة التوزيع - زيادة تكاليف الصيانة	الحرارة الشديدة	الطاقة
محطات توليد الطاقة التقليدية، مزودي الكهرباء والمستهلكين	- زيادة تكاليف الصيانة - انعدام/ انخفاض الإنتاج من محطات التوليد المائية - تحوّل أنماط العرض والطلب على الطاقة - مشاكل تبريد	الجفاف	
جميع المنشآت في شبكة توليد وتوزيع الكهرباء في المناطق المتأثرة	- زيادة تكاليف الصيانة - أضرار في البنية التحتية - صعوبات تشغيلية	ارتفاع مستوى سطح البحر	
جميع المنشآت في شبكة توليد وتوزيع الكهرباء في المناطق المتأثرة	- أضرار وخسائر في بنية الطاقة	الأعاصير	
جميع المنشآت في شبكة توليد وتوزيع الكهرباء في المناطق المتأثرة	- أضرار في بنية الطاقة - صعوبات تشغيلية	الفيضانات	
الصحة العامة، البنية التحتية للمياه	- زيادة الطلب على المياه - مشاكل جودة المياه - زيادة تكاليف الصيانة	الحرارة الشديدة	المياه
الصحة العامة، البنية التحتية للمياه	- شح المياه - مشاكل جودة المياه - تكاليف صيانة أعلى	الجفاف	

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

الصحة العامة، البنية التحتية للمياه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مشاكل إدارة مياه</li> <li>- أضرار في بنية المياه</li> <li>- مشاكل جودة المياه</li> <li>- زيادة تكاليف الصيانة</li> <li>- زيادة ملوحة المياه الجوفية</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر	
الصحة العامة، البنية التحتية للمياه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مشاكل إدارة المياه</li> <li>- مشاكل جودة المياه</li> </ul>	الأعاصير	
الصحة العامة، البنية التحتية للمياه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مشاكل جودة المياه</li> <li>- مشاكل إدارة المياه</li> <li>- أضرار زيادة تكاليف الصيانة</li> </ul>	الفيضانات	
المستشفيات والمدارس والأماكن العامة ومنشآت/ البنية التحتية للبلدية والمنشآت الرياضية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة الطلب على الكهرباء لتغطية احتياجات التبريد</li> <li>- تغير في الأنماط السلوكية على سبيل المثال العيش في الهواء الطلق</li> <li>- زيادة العبء على مرافق الرعاية الصحية نظراً لارتفاع عدد المرضى في المستشفيات</li> <li>- صعوبة تلبية احتياجات المنشآت الرياضية من المياه (مثل أحواض السباحة) والمساحات العامة الخضراء</li> </ul>	الحرارة الشديدة	المجتمع
المستشفيات والمدارس والأماكن العامة ومنشآت/ البنية التحتية للبلدية والمنشآت الرياضية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- صعوبة تلبية احتياجات المنشآت الرياضية من المياه (مثل أحواض السباحة) والمساحات العامة الخضراء</li> </ul>	الجفاف	
المستشفيات والمدارس والأماكن العامة ومنشآت/ البنية التحتية للبلدية والمنشآت الرياضية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تأثيرات علة المساحات العامة (مثل فقدان الشواطئ)</li> <li>- تضرر المنشآت الساحلية</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر	
المستشفيات والمدارس والأماكن العامة ومنشآت/ البنية التحتية للبلدية والمنشآت الرياضية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تضرر المنشآت الاجتماعية في المناطق المنكوبة</li> <li>- زيادة العبء على مرافق الرعاية الصحية نظراً لارتفاع عدد المرضى في المستشفيات</li> </ul>	الأعاصير	
المستشفيات والمدارس والأماكن العامة ومنشآت/ البنية التحتية للبلدية والمنشآت الرياضية	<ul style="list-style-type: none"> <li>- غرق المنشآت الاجتماعية في المناطق المنكوبة</li> <li>- زيادة العبء على مرافق الرعاية الصحية نظراً لارتفاع عدد المرضى في المستشفيات</li> </ul>	الفيضانات	
جميع البنى التحتية للمباني	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار في الخرسانة</li> <li>- زيادة الطلب على التبريد</li> <li>- ارتفاع تكاليف الصيانة</li> <li>- ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية</li> </ul>	الحرارة الشديدة	المباني ومواد البناء

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

جميع البنى التحتية للمباني، شبكة الطرق، إلخ	- زيادة الطلب على المياه	الجفاف	
جميع البنى التحتية للمباني	- انهيار المجاري - أضرار واسعة النطاق - غرق جميع البنية التحتية للمباني على مستوى المدينة	ارتفاع مستوى سطح البحر	
جميع البنى التحتية للمباني	- أضرار في المباني - ارتفاع تكاليف الصيانة	الأعاصير	
جميع البنى التحتية للمباني	- أضرار - ارتفاع تكاليف الصيانة	الفيضانات	
السياح، البنية التحتية السياحية، الاقتصاد السياحي	- زيادة الطلب على التبريد - تدني تدفقات السياح خلال الفصل المتأثرة - زيادة الطلب على المياه	الحرارة الشديدة	السياح
السياح، البنية التحتية السياحية، الاقتصاد السياحي	- زيادة الضغط على الموارد المائية، تفاقم قضايا شح المياه - ارتفاع تكاليف امدادات المياه	الجفاف	
السياح، البنية التحتية السياحية	- تضرر البنية التحتية السياحية الواقعة في المناطق الساحلية	ارتفاع مستوى سطح البحر	
السياح، البنية التحتية السياحية، الاقتصاد السياحي	- تضرر البنية التحتية السياحية وتكاليف الإصلاحات المتصلة بها	الأعاصير	
السياح، البنية التحتية السياحية، الاقتصاد السياحي	- تضرر البنية التحتية السياحية وتكاليف الإصلاحات المتصلة بها	الفيضانات	
المزارعين، صناعة المواد الغذائية، المستهلكين	- تغيير في دورة النمو - تضرر/ خسائر في المحصول - خسائر في الماشية وتأثيرات على الصحة - انخفاض انتاج المحاصيل	الحرارة الشديدة	الزراعة
المزارعين، صناعة المواد الغذائية، المستهلكين	- تضرر/ خسائر في المحصول - انخفاض انتاج المحاصيل - خسائر في الماشية وتأثيرات على الصحة - تدهور الأراضي	الجفاف	
المزارعين، صناعة المواد الغذائية، المستهلكين	- تضرر/ خسائر في المحصول في المناطق الساحلية - زيادة ملوحة التربة ستؤدي إلى تدمير المحاصيل القائمة على المدى الطويل	ارتفاع مستوى سطح البحر	

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

	- فقدان الأراضي الخصبة قرب المناطق الساحلية وخاصة في مناطق الدلتا			
المزارعين، صناعة المواد الغذائية، المستهلكين	- أضرار/ خسارة المحصول في المناطق المنكوبة/ خسارة الماشية	الأعاصير		
المزارعين، صناعة المواد الغذائية، المستهلكين	- أضرار/ خسارة المحصول في المناطق المنكوبة/ خسارة الماشية	الفيضانات		
النظام البيئي، صناعة الأسماك، المستهلكين	- زيادة تبيض الشعب المرجانية - هجرة الكائنات الساحلية نحو ارتفاعات عالية - قلة مخزون الصيد المعروض للخطر - ظهور حيوانات ونباتات معدلة، وكائنات حية جديدة وغازية	الحرارة الشديدة	الأنظمة البيئية في المناطق الساحلية	التنوع الحيوي
النظام البيئي	- زيادة ملوحة المياه الساحلية - فقدان أنواع من الكائنات الحية - ظهور حيوانات ونباتات معدلة، وكائنات حية جديدة وغازية	الجفاف		
النظام البيئي، صناعة الأسماك، المستهلكين	- زيادة التعرية البحرية - تملح المياه السطحية والجوفية - إزاحة الأراضي المنخفضة الساحلية والأراضي الرطبة وتناقص في بعض أنواع الأسماك	ارتفاع مستوى سطح البحر		
النظام البيئي	- تلوث الموارد الطبيعية	الأعاصير		
النظام البيئي	- فقدان أنواع من الكائنات الحية	الفيضانات		

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

جدول 82: نموذج مقترح لتقييم المخاطر

التأثير	الخطر المستقبلي	حساسية الطقس	القطاعات المتأثرة	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة عدد الوفيات</li> <li>- تعزيز الإجهاد الحراري</li> <li>- زيادة في الأمراض المعدية</li> <li>- تغيير أنماط الحساسية</li> </ul>	الحرارة الشديدة	الصحة العامة	السكان
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة حالات الحساسية</li> <li>- انخفاض جودة الهواء</li> <li>- ظهور المزيد من مشاكل الجهاز التنفسي</li> </ul>	الجفاف		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة حالات الربو والنهاس الرئة</li> <li>- ارتفاع في الأمراض المنقولة بالماء</li> <li>- قيود على قدرة الوصول للرعاية الصحية</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قيود على قدرة الوصول للرعاية الصحية</li> <li>- ارتفاع عدد الإصابات والوفيات</li> </ul>	الأعاصير		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قيود على قدرة الوصول للرعاية الصحية</li> <li>- ارتفاع عدد الإصابات والوفيات</li> </ul>	الفيضانات		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تعرض الطرق للأضرار</li> <li>- تعديل تكرار النقل ووسائله</li> <li>- مشاكل جودة الهواء</li> <li>- زيادة تكاليف الصيانة</li> </ul>	الحرارة الشديدة		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- صعوبة في نقل المواد كبيرة الحجم</li> </ul>	الجفاف		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار في الطرقات</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار في الطرقات</li> <li>- مشاكل في الحركة</li> </ul>	الأعاصير		
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار في بنية الطرقات</li> <li>- مشاكل في الحركة</li> </ul>	الفيضانات		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انقطاع التيار الكهربائي وعدم القدرة على تغطية عبء الطلب</li> <li>- أضرار، خاصة في محطات الطاقة الحرارية</li> </ul>	الحرارة الشديدة	الطاقة	
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انقطاع التيار الكهربائي وعدم القدرة على تغطية عبء الطلب</li> <li>- تكاليف صيانة أعلى</li> <li>- مشكل تبريد في محطات توليد الطاقة</li> </ul>	الجفاف		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار</li> <li>- إغلاق محطات توليد الطاقة القريبة من الأنهار، إلخ</li> <li>- صعوبات تشغيلية</li> <li>- ارتفاع تكلفة الصيانة</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر		
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار/</li> </ul>	الأعاصير		

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار / انقطاعات ي الكهرباء</li> <li>- أعطال في مرافق الإنتاج وشبكات التوزيع/ انقطاع التيار الكهربائي</li> </ul>	الفيضانات	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- شح المياه (المياه المحلاة)</li> <li>- مشاكل جودة المياه (معبأة)</li> </ul>	الحرارة الشديدة	المياه
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- شح المياه (المياه المحلاة)</li> <li>- مشاكل جودة المياه (معبأة)</li> </ul>	الجفاف	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة ملوحة المياه الجوفية</li> <li>- مشاكل إدارة المياه</li> <li>- أضرار</li> <li>- مشاكل جودة المياه</li> <li>- زيادة تكاليف الصيانة</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة الأضرار وتكاليف الصيانة المرتبطة</li> <li>- مشاكل إدارة المياه</li> </ul>	الأعاصير	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة الأضرار وتكاليف الصيانة المرتبطة</li> <li>- مشاكل إدارة المياه</li> <li>- مشاكل جودة المياه</li> </ul>	الفيضانات	
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ازدياد الحاجة لمساحات عامة مكيفة</li> </ul>	الحرارة الشديدة	المجتمع
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة عدد الأشخاص الذين يعانون من مشاكل في الجهاز التنفسي وإثقال كاهل مرافق الرعاية الصحية</li> <li>- عدم القدرة على تغطية الطلب على المياه</li> <li>- صعوبات في تشغيل بعض المنشآت بسبب نقص المياه (مثل أحواض السباحة)</li> </ul>	الجفاف	
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار محتملة في منشآت المنطقة الساحلية</li> <li>- فقدان المساحات العامة الساحلية (الشواطئ إلخ)</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر	
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار</li> <li>- ارتفاع تكاليف الصيانة</li> </ul>	الأعاصير	
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار</li> <li>- ارتفاع تكاليف الصيانة</li> <li>- غرق البنى التحتية للمباني العامة المنكوبة على مستوى المدينة (المدارس، المستشفيات، إلخ)</li> <li>- صعوبات في تقديم الخدمات المتوخاة</li> </ul>	الفيضانات	
مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>- أضرار في الخرسانة</li> <li>- زيادة الطلب على التبريد</li> <li>- ارتفاع تكاليف الصيانة</li> <li>- ظاهرة الجزر الحرارية الحضرية</li> </ul>	الحرارة الشديدة	المباني ومواد البناء
مرتفع	<ul style="list-style-type: none"> <li>- زيادة الطلب على المياه</li> </ul>	الجفاف	
متوسط	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انهيار المجاري</li> <li>- أضرار واسعة النطاق وفقدان الممتلكات</li> <li>- التأثير على اقتصاد المنطقة الساحلية</li> </ul>	ارتفاع مستوى سطح البحر	البيئة العمرانية
منخفض	<ul style="list-style-type: none"> <li>- العمرانية</li> <li>- ارتفاع تكاليف الصيانة</li> </ul>	الأعاصير	

الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

		الاقتصاد		التنوع الحيوي	
منخفض	أضرار ارتفاع تكاليف الصيانة	-	الفيضانات		
متوسط	تغير فصل السياح تدني تدفقات السياح تراجع الاقتصاد المرتبط بالسياحة	-	الحرارة الشديدة	السياح	
منخفض	ارتفاع تكاليف امدادات المياه الزيادة المحتملة في التكاليف غير المباشرة للسياح (المتعلقة بالبنية التحتية) وانخفاض تدفقات السياح	-	الجفاف		
متوسط	أضرار وحتى تدمير كامل للبنية التحتية السياحية قرب المناطق الساحلية القريبة ومناطق الدلتا	-	ارتفاع مستوى سطح البحر		
متوسط	تضرر البنية التحتية السياحية	-	الأعاصير		
متوسط	تضرر المنشآت السياحية تأثيرات محتملة على تدفق السياح في المناطق التي لديها تاريخ من التعرض للفيضانات	-	الفيضانات		
منخفض	تغير في دورة النمو أضرار/ خسائر في المحصول خسائر في الماشية وتأثيرات على الصحة انخفاض انتاج المحاصيل ارتفاع خطر وقوع الحرائق	-	الحرارة الشديدة	الزراعة	
منخفض	أضرار/ خسائر في المحصول انخفاض انتاج المحاصيل خسائر في الماشية وتأثيرات على الصحة تدهور الأراضي ارتفاع خطر وقوع الحرائق	-	الجفاف		
منخفض	أضرار/ خسائر في المحصول في المناطق القريبة من الدلتا أو البحر إلخ زيادة ملوحة التربة ستؤدي إلى تدمير المحاصيل القائمة على المدى الطويل	-	ارتفاع مستوى سطح البحر		
منخفض	أضرار/ خسارة المحصول في المناطق المنكوبة تعرية التربة السطحية	-	الأعاصير		
منخفض	أضرار/ خسارة المحصول في المناطق المنكوبة خسارة الماشية/ تعرية التربة السطحية	-	الفيضانات		
متوسط	فقدان بعض الأنواع المحددة من الكائنات الحية (السماك، إلخ)	-	الحرارة الشديدة	الأنظمة البيئية في المناطق الساحلية	
منخفض	زيادة ملوحة المياه الساحلية	-	الجفاف		
متوسط	فقدان بعض الأنواع المحددة من الكائنات الحية (السماك، إلخ) تعرية التربة تملح المياه	-	ارتفاع مستوى سطح البحر		
متوسط	تعرية التربة	-	الأعاصير		
متوسط	تعرية التربة	-	الفيضانات		

## 4.6 إجراءات التكيف

يجب على البلدية -بعد جمع تحليل أوجه الضعف وتقييم المخاطر- تحديد مجموعة محددة من الإجراءات التي ستسمح لها بالتأقلم مع الوضع الذي تواجهه. الجداول التالية تقدم قوائم بإجراءات التكيف المحددة من المؤلفات الدولية وأفضل الممارسات المتوفرة لكل واحدة من القطاعات الخمسة المذكورة أعلاه. لكن هذه القوائم ليست شاملة بالطبع ويستطيع المستشارون البحث عن إجراءات إضافية اعتماداً على الاحتياجات والوضع المحلي، لكنها تعتبر مع ذلك، نقطة بداية جيدة.

تم تصنيف إجراءات التكيف إلى أربع فئات لكل واحدة من القطاعات الخمسة:

- إجراءات استراتيجية. وهي الإجراءات المتعلقة بصياغة خطط العمل، أو وثائق تخطيط السياسات الاستراتيجية، التي تضع الأساس لجميع الإجراءات اللاحقة في القطاع المحدد.
- إجراءات تنبيه/ اتصال. تركز هذه الإجراءات على تنبيه المواطنين بشأن وضع ما، مثل حدث أو أخطار مناخية متطرفة (درجات الحرارة المرتفعة، الفيضانات، وموجات التسونامي إلخ)
- إجراءات تثقيفية. التركيز في هذه الحالة ينصب على رفع مستوى الوعي لدى المواطنين حول تهديد أو وضع محدد تواجهه البلدية ويتطلب تعاون المواطنين بطريقة أو أخرى.
- إجراءات فنية. أنشطة تعالج الأخطار المناخية بطريقة فنية.

### 4.6.1 الصحة العامة

إن قطاع الصحة العامة الذي سيتم تناوله أولاً هو ذو أهمية قصوى نظراً لتأثيره المباشر على السكان وحياتهم. يركز الجدول 83 أدناه على مجموعة من إجراءات التكيف المقترحة للسكان والصحة العامة.

جدول 83: مجموعة من إجراءات التكيف المقترحة للسكان والصحة العامة.

إجراءات التكيف	صفة الإجراء
خطة عمل الصحة للأحداث المتطرفة التي تواجهها المنستير على سبيل المثال الحرارة إلخ. (خطة العمل في مجال الصحة للحرارة) – التعاون مع الخدمات الطبية الإقليمية لزيادة مستوى التأهب	استراتيجي
توفير قدرة وصول لمباني عامة مكيفة خلال موجات الحر وغيرها من الأحداث المتطرفة للمواطنين الذين يفتقرن للبنية التحتية اللازمة لحماية أنفسهم (الأشخاص الذين يعيشون في شقق تحت الأرض خلال الفيضانات أو الذين يفتقرون للتكييف خلال درجات الحرارة الشديدة إلخ).	تطوير نظام إنذار مبكر لتنبيه المواطنين في حالة الظواهر الجوية الخطرة
حملات تثقيف ورفع وعي حول تأثير التغير المناخي على الصحة	تثقيفي
تنظيف وصيانة منتظمة لنظام المجاري تصريف المياه	فني
مراقبة مستمرة لجودة المياه والهواء	

### خطة لعمل الصحة للأحداث المتطرفة

التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)	سنة/ فترة التنفيذ
110000	2021

يجب أن تتضمن خطة عمل الصحة إطار عمل لتنفيذ وتنسيق وتقييم إجراءات الاستجابة للأحداث والظواهر المتطرفة من أجل تقليل تأثيراتها على الصحة. وتهدف الخطة إلى توفير تدابير للتنسيق الناجح بين الدوائر الحكومية والعاملين في مجال الرعاية الصحية مثل الموظفين الطبيين للحالات الطارئة، وموظفي المراكز الصحية وموظفي المستشفيات وجماعات المجتمع المحلي. وستضمن الإجراءات الفعالة المقترحة أن الرعاية الصحية والأنظمة الاجتماعية مستعدة للعمل وتقوية الصحة والعافية. كما سيتم أخذ الإجراءات الوقائية للفئات المستهدفة المعرضة للخطر الشديد بعين الاعتبار ومنها عدم عمل العمال/ الفنيين في الخارج في درجات الحرارة العالية، أو تعديل ساعات عملهم خلال موجات الحرارة إلخ.

### إتاحة الوصول للمباني العامة خلال الأحداث المتطرفة

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

15000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2030-2020	سنة/ فترة التنفيذ

هناك شريحة من السكان يفتقرون إلى البنية التحتية اللازمة لحماية أنفسهم خلال الأحداث الجوية المتطرفة. يمكن أن توفر البلدية مساحات مكيفة في المباني العامة لأولئك الذين لا يملكون مكيفات هواء في مساكنهم وذلك للقضاء على الآثار الصحية الناتجة عن درجات الحرارة المرتفعة. علاوةً على ذلك، يمكن أن يتم إتاحة المباني العامة أيضاً للمواطنين الذين يعيشون في شقق تحت سطح الأرض في حالة وقوع فيضانات.

### تطوير نظام إنذار مبكر لتنبيه المواطنين في حالة الظواهر الجوية /الخطرة

عقب التنبؤ بحدث جوي متطرف، يعد اعلام الجمهور وأولئك الذين يعملون في مجال الاستجابة خلال الأحداث فوراً أمراً بالغ الأهمية من أجل ضمان السلامة. يجب أن يشمل نظام التحذير تصاريح مبكرة من الأرصاد الجوية متبوعة بالحماية والنصائح الطبية. ويتمثل الهدف من ذلك في تنبيه المواطنين الأكثر عرضة للخطر لاتخاذ الاحتياطات المناسبة. وتتضمن الأحداث الجوية المتطرفة هذه موجات الحرارة والفيضانات والجفاف بالإضافة إلى الانهيارات الأرضية في مناطق محددة. ويجب تحقيق هذا الإجراء بالتنسيق مع إجراء على المستوى الوطني أو التعاون مع البلديات الأخرى، حيث أنه إجراء صعب وباهظ الثمن على بلدية المنستير.

### حملات تثقيف ورفع وعي حول تأثير التغير المناخي على الصحة

15000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2023-2021	سنة/ فترة التنفيذ

يجب أن تتضمن الحملات معلومات ونصائح للمواطنين حول كيفية حماية أنفسهم في حالات درجات الحرارة شديدة الارتفاع والفيضانات وحرائق الغابات والانهيارات الأرضية والأمراض المنقولة بنواقل إلخ، وذلك لحمايتهم من التأثير أو الإصابة بها. ويتمثل الهدف في التبليغ عن المخاطر من خلال نشر الرسائل العامة من خلال وسائل الإعلام والمواد الإعلامية ووسائل التواصل الاجتماعي. ينبغي بذل جهود خاصة من أجل الوصول للفئة السكانية الضعيفة مثل كبار السن والأطفال والمواطنين الذين يعانون من أمراض مزمنة والموظفين العاملين خارج المباني.

### تنظيف وصيانة منتظمة لنظام المجاري وتصريف المياه

35000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2030-2020	سنة/ فترة التنفيذ

من شأن ارتفاع درجة الحرارة نتيجةً للتغير المناخي أن يزيد نمو الكائنات الحية الدقيقة. كما ستؤدي الفيضانات الناتجة عن الهطل الغزير للأمطار إلى تعطيل تنقية المياه والتلوث بنظم التخلص من مياه الصرف الصحي مما يزيد فرصة انتشار الأوبئة. وبالتالي فإن التنظيف والصيانة المنتظمين لأنظمة الصرف الصحي وتصريف المياه أمر ضروري للتخفيف من المخاطر الصحية.

## 4.6.2 البنية التحتية

يتناول القسم التالي البنية التحتية، وتم عرض الإجراءات الواجب تبنيها للتخفيف من تأثير المناخ عليها

جدول 84: مجموعة من إجراءات التكييف المقترحة للبنية التحتية.

إجراءات التكييف	صفة الإجراء
خطة إدارة المياه	استراتيجي
وضع نماذج التغيرات المتوقعة في إمدادات الكهرباء باستخدام أنظمة الطاقة المتجددة المحلية (RES) الموجودة	
رسم خرائط للمواقع المعرضة لخطر الانهيارات الأرضية والفيضانات	
إنشاء أدلة وحملات رفع وعي للمواطنين حول كيفية ترشيد استهلاك المياه والطاقة، خاصة أثناء الأزمات	تثقيفي

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

دعم أنظمة جمع مياه الأمطار	فني
بناء محطات تحلية مياه بالاعتماد على أفضل التكنولوجيات	
تحديث أو إنشاء أنظمة الحماية من الفيضانات (الساحلية) بالقرب من المنشآت المتأثرة. إعادة تصميم محتمل لزيادة ارتفاع رصيف الميناء.	
إنشاء مناطق سيطرة على الفيضانات بالقرب من المنشآت المتأثرة بالفيضانات	

### خطة إدارة المياه

30000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2020	سنة/ فترة التنفيذ

من شأن التراجع المتوقع في هطول الأمطار وارتفاع درجات الحرارة ومعدلات التبخر، أن يؤدي إلى تقليل إعادة تغذية وتعبئة احتياطي المياه السطحية والجوفية. كما أن تضاعف الطلب على المياه قد يساهم في تقليل حصة الفرد منه. أحد الإجراءات الهامة التي ينبغي تنفيذها هي وضع خطة لإدارة أنظمة إمدادات المياه، وذلك من أجل -على سبيل المثال- الكشف عن التسريبات، وتخطيط صيانتها الدورية وإبلاغ البلدية عند وقوع مثل هذه الأحداث.

### وضع نماذج التغيرات المتوقعة في إمدادات الكهرباء باستخدام أنظمة الطاقة المتجددة المحلية (RES) الموجودة

20000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2021	سنة/ فترة التنفيذ

سيعتمد جزء معين من استهلاك الكهرباء في المنستير -وتونس أيضاً- على مصادر الطاقة المتجددة. قد تتسبب ظواهر جوية متطرفة بحدوث خلل في إمدادات الطاقة مما يؤدي إلى حدث مشاكل كبرى في المدينة (على سبيل المثال المرضى الذين يعيشون على المساعدات الفنية في منازلهم). وبالتالي ينبغي التنبؤ بالمشاكل من خلال نماذج التنبؤ حتى تتمكن البلدية من التخطيط للإجراءات التي ينبغي عليها اتخاذها لمواجهة الوضع في كل حالة.

### رسم خرائط للمواقع المعرضة لخطر الانهيارات الأرضية والفيضانات

10000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2020	سنة/ فترة التنفيذ

من الإجراءات الاستراتيجية الأخرى التي يمكن اتباعها هي الرسم المنهجي لخرائط المواقع المعرضة لخطر الانهيار الأرضي أو الفيضان. وبما أن الوقاية هي الأداة الأساسية لتجنب التدمير المستقبلي، ستستثمر بلدية المنستير في تخطيط إقليمها بأكملها، محددة المناطق المعرضة لخطر حدوث ظواهر -كالمذكورة أعلاه- بشكل عالي متوسط ومنخفض. ويتمثل الهدف الأساسي لهذا الإجراء -اعتماداً على حجم المناطق المنكوبة- في حظر إنشاء بنى تحتية في المناطق المعرضة لمخاطر عالية أو طلب تصاريح محددة للبناء في هذه المناطق تُعطى شريطة اتباع معايير عالية معينة في البناء.

### إنشاء أدلة وحملات رفع وعي للمواطنين حول كيفية ترشيد استهلاك المياه والطاقة، خاصة أثناء الأزمات

2030-2020	سنة/ فترة التنفيذ
-----------	-------------------

كجزء من إجراءات التخفيف المتوخاة في الفصل السابق، ستتخذ البلدية عدة أنشطة وحملات رفع وعي للمواطنين لزيادة وعيهم حول كيفية توفير الطاقة. ويمكن تعزيز هذه الإجراءات من خلال تقديم نصائح لترشيد استهلاك المياه، خاصة خلال موجات الحرارة أو الجفاف أو غيرها من الظواهر الجوية المتطرفة التي تتطلب ترشيد استهلاك هذه الموارد. يمكن تغطية تكلفة هذا الإجراء من خلال مبلغ مخصص في إجراءات التخفيف ومن المتوقع أن تستمر لنفس المدة.

### دعم أنظمة جمع مياه الأمطار

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

60000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2030-2020	سنة/ فترة التنفيذ

ستعمل البلدية على دعم تخزين مياه الأمطار لإعادة استخدامها في موقع تخزينها بدلاً من تسريبها. يمكن جمع مياه الأمطار من الطرق أو الأسطح، وفي العديد من الأماكن، يتم توجيه المياه التي يتم جمعها إلى حفرة عميقة (بئر، قناة، بئر ارتوازي)، مستودع مياه جوفية، خزان ترشيح، أو يتم جمعها من الندى أو الضباب باستخدام شبك أو أدوات أخرى. وتشمل استخدامات المياه من أجل الحدائق والماشية والري والاستخدام المنزلي بعد المعالجة المناسبة، وتدفئة داخلية للمنازل، إلخ. كما يمكن استخدام المياه المحصودة كمياه شرب، وللتخزين طويل الأجل وأغراض أخرى مثل تغذية المياه الجوفية.

### بناء محطات تحلية مياه بالاعتماد على أفضل التكنولوجيات

3000000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2025-2020	سنة/ فترة التنفيذ

يتعين على البلدية بناء محطات تحلية مياه من أجل زيادة مصادر مياه الشرب. سيتم اختيار تقنية تحلية المياه اعتماداً على تكلفتها وفعالية التقنيات المتاحة.

### تحديث أو إنشاء أنظمة الحماية من الفيضانات (الساحلية) بالقرب من المنشآت المتأثرة. إعادة تصميم محتمل لزيادة ارتفاع رصيف الميناء.

500000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2025-2022	سنة/ فترة التنفيذ

من أجل حماية المناطق والأراضي المجاورة لشاطئ البحر من ارتفاع مستوى سطح البحر، ستبنى البلدية إجراءات لوضع أنظمة حماية من الفيضانات بالقرب من المنشآت المتأثرة. سيغطي الإجراء المتبع المنطقة الساحلية لبلدية المنستير بأكملها.

### إنشاء مناطق سيطرة على الفيضانات بالقرب من المنشآت المنكوبة

500000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2025-2022	سنة/ فترة التنفيذ

ستقوم البلدية بإنشاء مناطق سيطرة على الفيضانات بجانب المباني والمنشآت التي تواجه خطر تجمع المياه بالقرب منها.

## 4.6.3 البيئة العمرانية

يتناول القسم التالي الإجراءات التي يتعين تنفيذها من أجل تعزيز البيئة العمرانية وحمايتها من التداخيات المناخية المستقبلية.

جدول 85: مجموعة من إجراءات التكيف المقترحة للبيئة المعمورة

إجراءات التكيف	صفة الإجراء
تخطيط استخدام الأراضي المتكامل مع نظام تقسيم مناطق معتمداً على المناطق المختلفة	استراتيجي
حملات تثقيفية لاطلاع المواطنين على فوائد تبني الإجراءات المقترحة في مبانيهم	تثقيفي
تخضير الهياكل الأساسية مثل أسطح المباني وجدرانها	فني
زيادة المناطق المظللة والخضراء في المدينة من خلال زرع الأشجار واستخدام الأرصفة الخضراء للتقليل من ظاهرة الجزر الحرارية	
أسطح بيضاء (ألوان باردة)، تظليل وتصميم حيوي مناخي	
تجميع واستخدام مياه الأمطار	
اعتماد آليات لخفض الطلب على المياه	
استخدام مواد بناء مضادة للماء	

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

### إنفاذ قوانين البناء من أجل إنشاء مباني أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة وقادرة على تحمل الحرارة

سنة/ فترة التنفيذ	2030-2020
-------------------	-----------

في المنستير- وتونس أيضاً بشكل عام- تنطبق قوانين البناء على المباني الجديدة؛ لكن هذه القوانين لا يتم إنفاذها بصرامة حيث أن تنفيذها لا يزال اختياريًا إلى حد ما. وبالتالي مع وجود الإطار التشريعي، يجب على البلدية العمل نحو الترويج للامتثال له أو تقرر إنفاذه بصرامة. علاوةً على ذلك، هناك حاجة لتقنيات لحماية البنى التحتية من الفيضانات (على سبيل المثال الحد الأدنى لارتفاع الطابق، وعزل المياه، إلخ). تم اقتراح هذه الإجراءات كجزء من إجراءات التخفيف في بناء جميع الهياكل الأساسية في الإقليم. تم تقدير التكلفة والمدة المقدرة لهذا الإجراء في إجراءات التخفيف.

### تخطيط استخدام الأراضي المتكامل مع نظام تقسيم مناطق معتمد على المناطق المختلفة

التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)	300000
سنة/ فترة التنفيذ	2024-2020

يتمثل هذا الإجراء في تحقيق التكامل في تخطيط استخدام الأراضي لرسم خرائط المنطقة الذي تم إجراؤه من قبل، اعتماداً على المخاطر العالية والمتوسطة والمنخفضة للظواهر مثل الفيضانات والانهدامات الأرضية لتوصيف مناطق معينة.

### حملات تثقيفية لاطلاع المواطنين على فوائد تبني الإجراءات المقترحة في مبانيهم

سنة/ فترة التنفيذ	2030-2020
-------------------	-----------

ينبغي أن تقيم بلدية المنستير حملات تثقيفية لاطلاع السكان على المخاطر والأخطار البيئية التي تهدد المنطقة واقتراح الإجراءات الملائمة من خلال الكتيبات أو غيرها من المواد. وبالتالي يكون باستطاعة المواطنين تعديل أماكن إقامتهم وعملهم وتحويلها إلى أماكن أكثر أماناً باستطاعتها مقاومة الفيضانات والحرارة. وبما أن بلدية المنستير ستقوم بتنفيذ سلسلة من أنشطة رفع الوعي في مجالات التخفيف والتكيف، فإنها تنوي دمج هذه الأنشطة حيث أمكن من أجل تنسيق أفضل.

### تخضير الهياكل الأساسية مثل أسطح المباني وجدرانها

التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)	10000
سنة/ فترة التنفيذ	2030-2023

إن السطح الأخضر هو سطح مبنى مغطى بالنباتات ويوفر العزل من بين أمورٍ أخرى ويساعد في خفض درجة حرارة الهواء. كما أنه يساهم في التخفيف من تأثير ظاهرة الجزر الحرارية مع تنظيف الهواء بالتزامن مع تقليل الضغوطات على السكان.

### زيادة مقدار المناطق المظللة والخضراء في المدينة من خلال زرع الأشجار واستخدام الأرصفة الخضراء لتقليل من ظاهرة الجزر الحرارية

بإمكان البلدية صنع مناطق مظللة وخضراء في أماكن تجمع أو عبور أعداد كبيرة من الأشخاص خلال اليوم، وذلك للتكيف مع درجات الحرارة المرتفعة. يمكن أن تساهم أشجار الحدائق في تخفيف ظاهرة الجزر الحرارية وتوفير راحة حرارية في الأماكن المفتوحة، بالإضافة إلى مكان مظلل ومنسّم للأفراد العابرين من أجل الاستراحة. كما يجب أن تكون المواد التي يتم اختيارها لبناء الأرصفة منمتصة للحرارة لتجنب انعكاس التسخين الزائد من الأرض. وبهذا سيشعر المواطنون بالنشاط والخفة وسيكونون محميين جزئياً من الإصابة بضربة شمس. إن هذا المشروع مشابه لقسم إجراءات التخفيف أعلاه.

### أسطح بيضاء (ألوان باردة)، تظليل وتصميم حيوي مناخي

يكون هذا إجراء التكيف الرئيسي للمباني والذي يمكنه المساعدة في تجنب ارتفاع درجة الحرارة. تعكس أسطح المباني البيضاء (ألوان باردة)، والظلال والمناخ الحيوي على الأسطح أو حتى الجدران الخارجية نسبة من الحرارة الممتصة وبالتالي تحافظ على بقاء الحرارة الداخلية بالمستويات المنخفضة. تم بالفعل اقتراح هذا الإجراء كتدبير للتخفيف من استهلاك الطاقة والانبعاثات المرتبطة به.

### تجميع واستخدام مياه الأمطار

يعد جمع الأمطار وسيلة ممتازة للحفاظ على المياه العذبة. يمكن لاستخدام براميل الأمطار وأنظمة جمع مياه الأمطار مع خزانات كبيرة تحت الأرض (لتجنب التبخر) أن يؤدي إلى تحقيق وفورات كبيرة في المياه. يمكن استخدام هذه المياه للأغراض المنزلية مثل البستنة وغسل السيارات والمعدات ونضح المراحيض إلخ. يتوخى هذا الإجراء جمع مياه الأمطار في مباني مختارة للبلدية في البداية كدراسة تجريبية. وهذا الإجراء مكرر في القسم (1.6.2).

### اعتماد آليات لخفض الطلب على المياه

10000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2024-2022	سنة/ فترة التنفيذ

بما أن شح المياه يمثل مشكلة كبرى لتونس بشكل عام وللمنستير بشكل خاص، فإن من الحلول المقترحة تبني آليات لخفض استهلاكها. إن استخدام دشوات استحمام مناسبة، ونظام نضح للمرحاض يتدفق يمكن تعديله، وتشغيل غسالة الملابس عند امتلائها، جميعها تعد أنشطة سهلة يمكن اتباعها لترشيد المياه والتكيف مع مشكلة شح المياه المتزايدة.

### استخدام مواد بناء مضادة للماء

10000	التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)
2026-2022	سنة/ فترة التنفيذ

ستدعم البلدية استخدام مواد مضادة للمياه في مرحلة البناء. وسيكون هذا الدعم على هيئة حملة توعية لعرض أهمية استخدام المواد المضادة للماء في البناء.

## 4.6.4 الاقتصاد

تؤثر التغيرات المناخية وظواهر الطقس المتطرفة على قطاع الاقتصاد تخلق مشاكل يجب معالجتها فوراً.

جدول 86: مجموعة من إجراءات التكيف المقترحة للاقتصاد

صفحة الإجراء	إجراءات التكيف
استراتيجي	وضع خطة مفصلة لإدارة المياه والمياه الجوفية
فني	اعتماد التكامل في تخطيط استخدام الأراضي للقطاع الثالث اعتماد الكفاءة في استهلاك الطاقة وترشيد استهلاك المياه واستخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة في المنتجعات

### وضع خطة مفصلة لإدارة المياه والمياه الجوفية

تم بحث هذا الإجراء في الأعلى ضمن قطاع البنية التحتية. يجب أن تستهدف خطة إدارة المياه التي سيتم وضعها للقطاعات الاقتصادية في المنطقة أيضاً.

### اعتماد التكامل في تخطيط استخدام الأراضي للقطاع الثالث

إن التكامل في تخطيط استخدام الأراضي هي استراتيجية لمنع التأثيرات المناخية مثل الفيضانات والجفاف وشح المياه والإجهاد الحراري، كما أنه يمنع تعرض العناصر القيمة للمخاطر. يقترح التخطيط للقطاع الثالث تجنب البناء في مناطق الفيضانات إن أمكن ذلك، وتخطيط التطوير الحضري في أماكن الأخطار المنخفضة، وحظر إنشاء المباني والإسكانات وبنى ذات قيمة اقتصادية إلخ في الأماكن المعرضة لخطر الفيضان، كما يجب التخطيط لخدمات المياه خلال الأعاصير. إن هذا الإجراء موضح في القسم (1.6.3).

### اعتماد الكفاءة في استهلاك الطاقة وترشيد استهلاك المياه واستخدام تكنولوجيات الطاقة المتجددة في المنتجعات

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

تم بحث هذا الإجراء في الأعلى أيضاً في فصل إجراءات التخفيف. سيهدف هذا الإجراء إلى خفض فواتير المياه والطاقة في المنتجعات.

### 4.6.5 التنوع الحيوي

إن التنوع الحيوي متنوع أشكال الحياة على الكوكب- أساسي للاقتصاد ورفاه الأفراد، لكن فقده يمثل أحد أبرز التحديات البيئية التي تواجه الكوكب. أصبح الحفاظ على التنوع الحيوي وعلى قدرة الطبيعة على تقديم السلع والخدمات أولوية على المستوى العالمي.

**جدول 87:** مجموعة من إجراءات التكيف المقترحة للتنوع الحيوي.

صفحة الإجراء	إجراءات التكيف
استراتيجي	وضع خطة مفصلة لإدارة المياه والمياه الجوفية
تثقيفي	وضع خطة إدارة حرائق
فني	تثقيف المواطنين
	زراعة الأشجار
	إنشاء مناطق سيطرة على الفيضانات
	تغذية الشواطئ

#### وضع خطة إدارة حرائق

التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)	10000
سنة/ فترة التنفيذ	2022

ستعتمد البلدية خطة مكافحة حرائق لتجنب التأثير السلبي للحريق واحتواء الحرائق سريعاً.

#### وضع خطة مفصلة لإدارة المياه والمياه الجوفية

تم بحث هذا الإجراء أعلاه في قسم الاقتصاد (1.6.4). يسهم هذا الإجراء في منع حدوث أي تغييرات على التنوع الحيوي.

#### تثقيف المواطنين

إن تثقيف المواطنين حول أهمية التنوع الحيوية لرفاهه يعد إجراء هام. يجب على الناس إدراك أن أفعالهم وأنشطتهم مرتبطة بشكل مباشر بحالة البيئة وبالتالي تؤثر على ظروفهم المعيشية. يجب تنظيم حملات لإعلام السكان بطريقة تبني سلوك صديق للبيئة وحماية بيئتهم الطبيعية. تم بحث القيمة التقديرية لهذا الإجراء كجزء من أنشطة رفع الوعي الأخرى التي ستنفذها البلدية.

#### زراعة الأشجار

أحد الإجراءات المهمة التي تصب في مصلحة حماية التنوع الحيوي يتمثل في زراعة النباتات وتوسيع المساحات الخضراء باستخدام نباتات تتحمل الجفاف. لا تسهم الأشجار في الحفاظ على البيئات الطبيعية للحيوانات فحسب، بل يمكنها منع وقوع الفيضانات وتآكل التربة. علاوةً على ذلك هي فاعلة مهمة في تنظيف الهواء مما يعني أن زيادة عدد الأشجار والنباتات سيقلل من غازات الدفيئة أكثر.

#### إنشاء مناطق سيطرة على الفيضانات

تم بحث هذا الإجراء أيضاً في الأعلى، ضمن قسم البنية التحتية (1.6.2)

#### تغذية الشواطئ

التكلفة التقديرية (دولار أمريكي)	30000
سنة/ فترة التنفيذ	2030-2020

## الخطة المستدامة للطاقة والمناخ (SECAP) لبلدية المنستير

يتمثل هذا الإجراء في وضع الرمل على الشواطئ المعرّاة للحفاظ على مقدار الرمل الموجود في أساس الساحل، وذلك من أجل التعويض عن التعرية الطبيعية ولحماية المنطقة من هبوب العواصف إلى حد كبير أو قليل (يمكن استخدام الحصوات والأحجار الصغيرة في عملية التغذية وتحديدًا لوجه الساحل)

غالباً ما تهدف تغذية الشاطئ إلى الحفاظ على الشواطئ (عرض الشاطئ لأغراض السياحة والاستجمام).

## المراجع

- [1] ويكيبيديا، <https://en.wikipedia.org/wiki/Monastir>
- [2] [https://en.wikipedia.org/wiki/Ribat\\_of\\_Monastir](https://en.wikipedia.org/wiki/Ribat_of_Monastir)
- [3] إحصاءات وزارة التنمية والاستثمار والتعاون الدولي لمنطقة المنستير 2018.
- [4] <http://www.um.rnu.tn/fr/observatoire/pr%C3%A9sentation/> إحصاءات جامعة المنستير
- [5] دليل كيف تضع خطة عمل للطاقة المستدامة (SEAP)، الاتحاد الأوروبي
- [6] الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG)، التقرير السنوي 2017.
- [7] البنك الدولي، <https://data.worldbank.org/indicator/eg.elc.loss.zs>
- [8] وكالة الطاقة الدولية IEA،  
[https://www.iea.org/statistics/?country=TUNISIA&year=2016&category=Emissions  
&indicator=TotCO2&mode=table&dataTable=BALANCES](https://www.iea.org/statistics/?country=TUNISIA&year=2016&category=Emissions&indicator=TotCO2&mode=table&dataTable=BALANCES)
- [9] إرشادات (IPCC) لقوائم الحصر الوطنية لغازات الدفيئة، 2006
- [10] [http://ar.webmanagercenter.com/wp-content/uploads/2017/07/Tunisie-Parc-  
Automobile-au-31-12-2016-5.pdf](http://ar.webmanagercenter.com/wp-content/uploads/2017/07/Tunisie-Parc-Automobile-au-31-12-2016-5.pdf)
- [11] [http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical\\_annex\\_en.pdf](http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/technical_annex_en.pdf)، معامل الانبعاث،
- [12] [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/5\\_1\\_CH4\\_Solid\\_Waste.pdf](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/bgp/5_1_CH4_Solid_Waste.pdf) انبعاثات الميثان من التخلص من النفايات الصلبة -
- [13] <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>، ناسا، التغير المناخي العالمي،
- [14] ليونيلو بي (2012)، مناخ منطقة البحر الأبيض المتوسط، من الماضي للمستقبل، كتب إيسيفير، ISBN: 978-0-12-416042-2
- [15] جيورجي إف ليونيلو (2008). توقعات تغير المناخ لمنطقة البحر المتوسط.
- [16] لوترباخر، جاي، وغيرهم، 2006، تقلبات مناخ البحر المتوسط على مر القرون الماضية. مراجعة ليونيلو بي، مالانوت-ريزولي بي، بوسكولو آر، تغيّر مناخ البحر الأبيض المتوسط، إيسيفير، أمستردام، الصفحات 27-148
- [17] <http://www.unep.org/>، أئينا (MAP)، 2009، حالة البيئة والتنمية، خطة عمل الأمم المتحدة للبيئة / البحر المتوسط (UNEP / )
- [18] بنك الاستثمار الأوروبي (EIB) 2008، دراسة حول التغير المناخي والطاقة في منطقة البحر المتوسط، تموز 2008
- [19] تقرير الاتصالات الوطني الثالث في تونس حول تغير المناخ