ملخص غير فني لدراسة الآثار البيئية والاجتماعية (ESIA)

محطة لتوليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية بطاقة 130 ميجاوات بمعتمدية منزل الحبيب - ولاية قابس

Environmental Assessment & Management

13 نوفمبر 2025

تقرير : ملخص غير فني لدراسة الآثار البيئية والاجتماعية لمحطة توليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية بطاقة 130 ميجاوات بمعتمدية منزل حبيب – ولاية قابس

إعداد :

خبير في النباتات والحيوانات وعلم الزواحف : سعيد نويرة

خبير في علم الطيور: نبيل حمدي

أخصائي علم الآثار: محمد رياض الحمروني

خبير في الصحة والسلامة: أسامة الدوزي

خبيرة أنظمة المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد في علوم الأرض" جيوماتيك: "أسماء الدوزي

مهندسين في مجال البيئة : انصاف الشريكي، خلود المعلاوي ، نور الهدى الزّيّاني و أنيس الرياحي

بمراقبة : مدير إنجاز دراسة المشروع وخبير دولي في البيئة :الطاهر خواجة

مصادق عليه من قبل: المديرة العامة لشركة EAM والخبيرة في مجال البيئة والعلاقات الاجتماعية:

رجاء خواجة

تم التحقق من قبل : Voltalia

سجل الإصدارات والمراجعة		
التاريخ	**الإصدار**	**المرجع**
25 سبتمبر 2025	00	التقرير الأوّلي
13 نوفمبر 2025	01	التقرير النّهائي

لقد تم إعداد هذا التقرير من قبل شركة التقييم والعناية بالبيئة "EAM"، باستخدام كل ما هو معقول من خبرة وعناية واجتهاد وفقاً لشروط عقدنا مع العميل، بما في ذلك شروط وإجراءات العمل العامة لدينا ومع مراعاة الموارد المخصصة بالاتفاق مع العميل.
لا تتحمل شركة"EAM" أي مسؤولية تجاه العميل أو أي طرف آخر فيما يتعلق بأي مسألة خارج النطاق الموضح أعلاه.
هذا التقرير سري للعميل ولا نقبل أي مسؤولية من أي نوع تجاه أي طرف ثالث قد يطلع على هذا التقرير كلياً أو جزئياً.

قائمة المحتويات

1 مقدمة 9
1.1 *تصنيف المشروع* 9
2 وصف المشروع 10
1.2 *موقع المشروع* 10
1.1.2 موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية و خط الكهرباء عالي الجهد 225 كيلو فولت (200 متر) 10
1.1.2 موقع خط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت بين بوشمة والمظيلة 12
2.2 *وصف مكونات المشروع* 13
1.2.2 محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 13
3.2 *أبعاد خط الكهرباء الهوائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 م)* 15
1.3.2 وصف أعمال تطوير خط النقل الهوائي عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم) 16
4.2 *مراحل المشروع* 16
3 تحليل البدائل المقترحة للمشروع 17
4 إجراءات التراخيص البيئية والاجتماعية للمشروع 17
5 الظروف البيئية والاجتماعية الأساسيّة 18
1.5 *محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية* 18
1.1.5 المناخ 18
2.1.5 مخاطر تغير المناخ و مصادر الأخطار الطبيعية 18
3.1.5 جودة الهواء و التلوّث السّمعي 18
4.1.5 المناطق الطبيعية والجيولوجية والطبوغرافية والجيومرفولوجية وأنواع التربة 18
5.1.5 المياه السطحية و الهيدروجيولوجيا 19
6.1.5 التنوع البيولوجي 19
7.1.5 المناطق المحمية 20
8.1.5 الأنواع ذات الأهمية من حيث المحافظة عليها 21
2.5 *الظروف البيئية الأساسية للخط الكهربائي الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم)* 21
1.2.5 الطيور 21
2.2.5 المناطق المحمية 21
3.5 *الظروف الاجتماعية الأساسية لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية و الخط الكهربائي عالي الجهد 225 كيلوفولت* 22
1.3.5 الوضع الاجتماعي والاقتصادي للسكان 22
2.3.5 حماية الأراضي الفلاحية 22
3.3.5 طرق الوصول الى موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 23
4.3.5 المواقع الأثرية والتراث الثقافي 23
4.5 *الظروف الاجتماعية الأساسية لخط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم)* 23
1.4.5 استخدام الأراضي 23
2.4.5 الهياكل المحددة على طول خط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت 24
6 ملخص الآثار والآثار المتبقية 24

1.6 *محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط النّقل الكهربائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 متر)*.....24
2.6 *محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط النّقل الكهربائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 متر)*.....29
3.6 *ملخص تقييم الأثر التراكمي*.....29
7 إدارة الآثار والاشكاليآت.....30
1.7 *نظام الإدارة البيئية والاجتماعية الحالي لشركة* Voltalia *وقدراتها التنظيمية الداخلية*.....30
2.7 *المتابعة البيئية والاجتماعية*.....31
1.2.7 أثناء مرحلة الإنشاء.....31
2.2.7 أثناء مرحلة التشغيل.....33
8 التواصل.....34

قائمة الأشكال

الشكل 1: خريطة إدارية لمنطقة الدراسة 10
الشكل 2: المنطقة المجاورة لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 11
الشكل 3: خط الكهرباء عالي الجهد بوشمة – المظيلة (150 كيلو فولت) والسكة الحديدية الواقعة جنوب محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 12
الشكل 4: الخريطة الإدارية لخط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت بين بوشمة والمظيلة 13
الشكل 5: مخطط تصميمي لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تبلغ مساحتها 175 هكتارًا 15
الشكل 6: منظر عام لسبخة سيدي منصور، المصنفة كموقع رامسار (صور EAM، جويلية 2025) 21
الشكل 7: خريطة توضح مواقع المناطق المحمية 22
الشكل 8 : خريطة الوصول إلى محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 23

قائمة الجداول

جدول 1: المكونات الرئيسية لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية 13
جدول 2: الحد الأدنى للارتفاعات فوق سطح الأرض 15
جدول 3: الحد الأدنى للمسافات عن المنازل/ التّجمعات السكنية 16
جدول 4: تقييم الآثار المتبقية خلال مرحلة الإنشاء 25
جدول 5: تقييم الآثار المتبقية خلال مرحلة التشغيل 28

قائمة الاختصارات

AC	التيار المتردد
ANPE	الوكالة الوطنية لحماية المحيط
BMP	خطة إدارة التنوع البيولوجي
BV	مستجمع مائي
CEFP	صندوق الشراكة من أجل النظم البيئية الحرجة
CH	الموئل الحرج
DC	كهرباء تيار مباشر
E&S	بيئي واجتماعي
EAM	التقييم والعناية بالبيئة
EBRD	البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية
EES	المعايير البيئية والاجتماعية
EIA	دراسة المؤثرات على المحيط
EPC	المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء
EPRP	خطة الاستعداد والاستجابة للطوارئ
ESIA	دراسة الآثار البيئية والاجتماعية
ESMP	خطة الإدارة البيئية والاجتماعية
ESMS	نظام إدارة بيئية واجتماعية
ESR	المتطلبات البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية
GHI	الإشعاع الأفقي العالمي
GRM	آلية التظلم
HEC-RAS	مراكز الهندسة الهيدرولوجية- منظومة تحليل الأنهار
HR	الموارد البشرية
HSSE	سياسة الصحة والسلامة والأمن والبيئة
HTA	الجهد العالي A (30 إلى 50 كيلو فولت)
HTB	الجهد العالي B (> 50 كيلو فولت)
HTM	الجهد المتوسط - العالي (بين HTA و HTB)
IEC	اللجنة الكهروتقنية الدولية
IFC	مؤسسة التمويل الدولية
IUCN	الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة
kV	كيلو فولت
kVA	كيلو فولت أمبير
kW	كيلووات
kWh/m²	كيلووات/ساعة لكل متر مربع
LILO	حلقة دخول حلقة خروج
LTIFR	معدل تكرار إصابات الوقت الضائع
MIME	وزارة الصناعة الطّاقة و المناجم
MSK	ميدفيديف-سبونهوير-كارنيك
Mégawatt	ميجاوات
MWp	ميجاوات الذروة (السعة القصوى لنظام الطاقة الكهروضوئية)
NDVI	مؤشر الاختلاف النباتي القياسي
NTS	ملخص غير تقني

NT	قريب من التهديد
ODR	معدل الإصابة بالأمراض المهنية
OHS	الصحة والسلامة المهنية
PBF	خصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية
PPE	معدات الحماية الشخصية
PS	متطلب الاداء
PV	الكهروضوئية
QR Code	رمز الاستجابة السريعة
RN	الطريق الوطنية
RoW	حق الارتفاق
SEP	خطة إشراك أصحاب المصلحة
SNCFT	الشركة الوطنية للسكك الحديدية التونسية
STEG	الشركة التونسية للكهرباء و الغاز
TL	خط النّقل الكهربائي
TS	محطة تحويل
VU	معرض للانقراض

1 مقدمة

في إطار استراتيجيتها للتحول الطاقي، حدّدت تونس لنفسها هدفاً يتمثل في تحقيق حصّة للطاقات المتجددة في مزيج انتاج الكهرباء تبلغ 35٪ بحلول عام 2030 و50٪ بحلول عام 2035. وسيؤدي ذلك إلى تركيب قدرة انتاجية إجماليّة للطاقة المتجددة تبلغ 4850 ميجاوات بحلول عام 2030 و8350 ميجاوات بحلول عام 2035 باستخدام الطاقة الكهروضوئية وطاقة الرياح.

حصلت شركة Voltalia (المشار إليها فيما يلي بـ "المطوّر") في ديسمبر 2024 على اتفاقية لتطوير محطة طاقة شمسية كهروضوئية (PV) بقدرة 130 ميجاوات في ولاية قابس، والمشار إليها فيما يلي بـ "المشروع" أو "محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية منزل حبيب". تم اختيار شركة Voltalia بعد طلب عروض دولي تنافسي أطلقته الحكومة التونسية تحت الرقم المرجعي AO-01-2022، ممثلة وزارة الصناعة والمناجم والطاقة التونسية (MIME).

يهدف المطوّر إلى الانتهاء من تمويل المشروع بحلول ديسمبر 2025 والبدء في بناء محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في جانفي 2026، بمدة مخططة تبلغ 18 شهراً. التاريخ المقدر لتشغيل محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية هو جوان 2027.

هذه الوثيقة هي ملخص غير فني (NTS) لتقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA) تم إعداده وفقًا لمعايير مؤسّسة التّمويل الدولية (IFC) التابعة لمجموعة البنك الدولي، بما في ذلك معايير الأداء لمؤسّسة التّمويل الدّولية (إصدار 2012) والسياسة البيئية والاجتماعية (ESP - 2024) للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD).

1.1 تصنيف المشروع

وفقًا لتصنيف المشاريع البيئية والاجتماعية الذي وضعته مؤسسة التمويل الدولية، يمكن تصنيف مشروع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية ضمن الفئة ب، التي تتوافق مع الأنشطة التجارية ذات المخاطر و/أو الآثار البيئية و/أو الاجتماعية المحتملة المحدودة، والتي تكون قليلة العدد، ومحددة الموقع بشكل عام، وقابلة للانعكاس إلى حد كبير، ويمكن معالجتها بسهولة من خلال تدابير التخفيف.

وفقًا للسّياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (2024)، يمكن تصنيف مشروع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على أنه من الفئة ب، والتي تتوافق مع المشاريع التي قد تسبب آثارًا بيئية و/أو اجتماعية تقتصر عمومًا على موقع معين و/أو يمكن تحديدها وتخفيفها بسهولة من خلال تدابير مناسبة وفعّالة. سيتم الإفصاح عن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي (ESIA)والوثائق المرتبطة به (ESMP و SEP و NTS) لمشاريع الفئة ب لمدة 30 يومًا تقويميًا قبل مراجعة المشروع من قبل مجلس الإدارة.

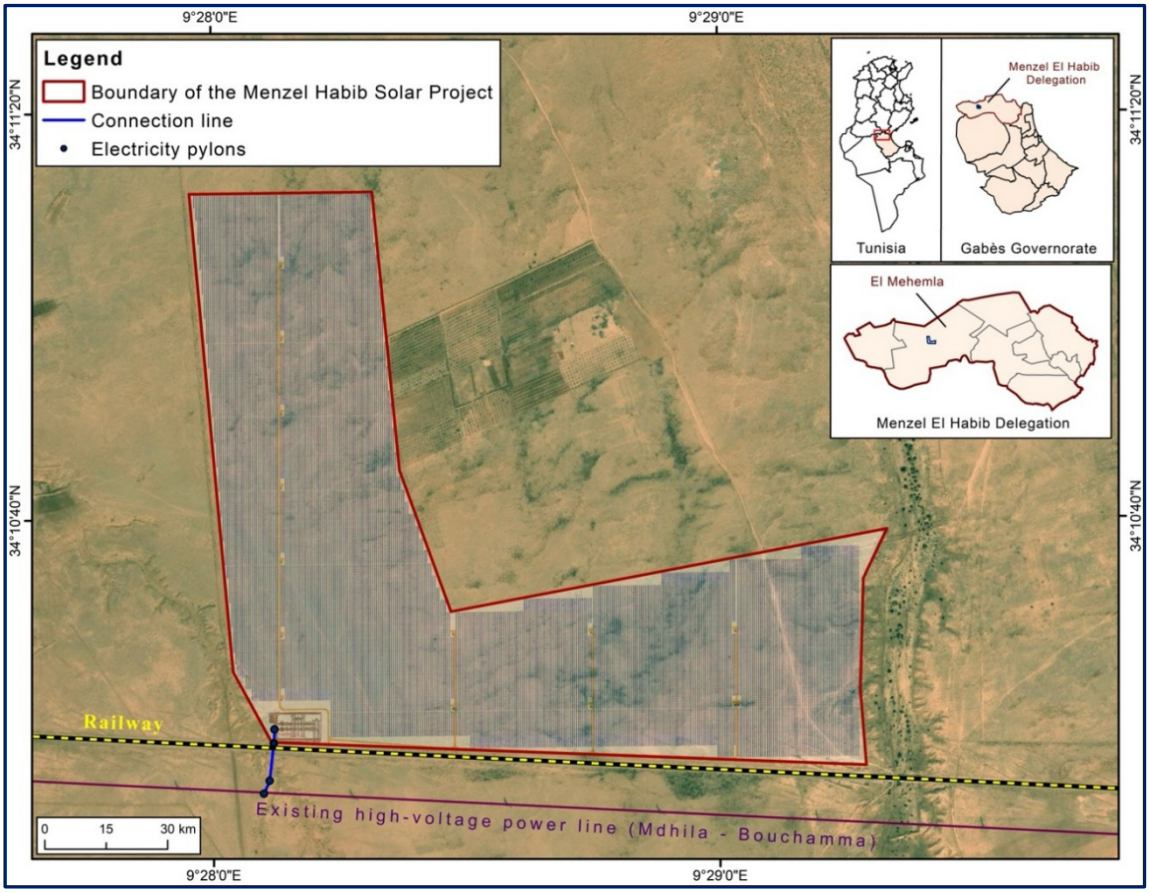
2 وصف المشروع

1.2 *موقع المشروع*

1.1.2 موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية و خط الكهرباء عالي الجهد 225 كيلو فولت (200 متر)

يقع موقع المشروع في محافظة قابس في منطقة منزل حبيب، ضمن عمادة المهاملة. أقرب مجتمع سكني إلى موقع المشروع هو المهاملة، ويقع على بعد 2.3 كم إلى الشمال. تقع منزل حبيب على بعد 11 كم، بينما تقع مدينة قابس على بعد 70 كم من محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

يشمل المشروع أيضًا إنشاء خط كهربائي عالي الجهد بطول 200 متر (يتضمن 3 أبراج) جنوب محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، مصمم لنقل الكهرباء المولدة إلى خط الكهرباء العالي الجهد الحالي بقدرة 150 كيلو فولت الذي يربط بين محطتي بوشمة والمضيلة (140 كم)، من خلال وصلة LILO (حلقة دخول حلقة خروج). ومع ذلك، سيقوم المطوّر بأعمال تعزيز لترقية الجهد الكهربائي من 150 كيلو فولت إلى 225 كيلو فولت.



الشكل 1: خريطة إدارية لمنطقة الدراسة

سيتم بناء وتشغيل محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على أرض غير مزروعة وغير مسكونة. الأرض ذات ملكية خاصة وتغطي مساحة 200 هكتار، منها 175 هكتار فقط ستستخدم للمشروع. يتم كراء الأرض لمالك واحد بموجب اتفاق بين مستأجر راضٍ ومؤجر راضٍ.

الموقع مسطح بشكل عام، ويمكن الوصول إليه من الطريق الوطنية القريبة RN15 عبر طريق فرعي بطول 4 كيلومترات تقريبًا. تُستخدم الأرض حاليًا للرعي، ويقوم برعايتها راعي يعمل لدى مالك الأرض لرعاية الماشية في العقار. لا توجد أنشطة رعي غير رسمية في محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

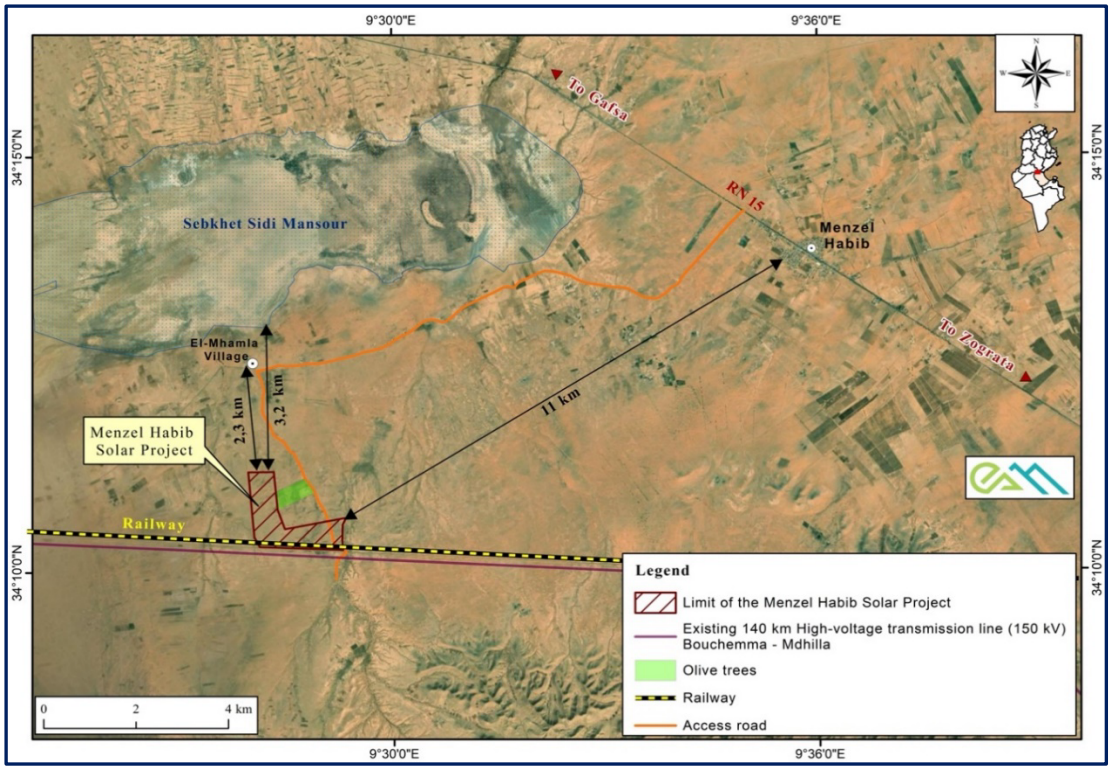
تحيط بالمحطة الكهروضوئية الشمسية من جميع الجوانب الأربعة (الشمال والشرق والغرب والجنوب) قطع أراضي فلاحية.

فيما يلي موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

- شمالا:
  - تقع قرية المهاملة على بعد حوالي 2.3 كم من الموقع. تضم القرية مدرسة ومركزًا صحيًا ومسجدًا.

- سبخة سيدي منصور على بعد حوالي 3.2 كم

- شرقا : الأنشطة الفلاحية (الأراضي المستخدمة لزراعة أشجار الزيتون)
- جنوبا : موقع الطاقة الشمسية الكهروضوئية (حوالي 200 متر):
  - خط سكة حديد لنقل الفسفاط من قفصة إلى قابس. يمتد على طول الجزء الجنوبي من الموقع لمسافة 1.9 كيلومتر تقريباً. وهو مبني على جسر يزيد ارتفاعه في بعض الأماكن عن ثلاثة أمتار. وقد شُيدت عدة معابر سطحية للسماح بمرور السيارات والمارة، كما أُنشئت هياكل هيدروليكية تحت خط السكة الحديدية. من المهم ملاحظة أنه على الرغم من وجود العديد من معابر السطحيّة في المنطقة المحيطة، إلا أنه لا يوجد أي منها داخل حدود محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية. كما أنّه لا توجد أي بنية تحتية مائية في الموقع، ولن يؤدي المشروع إلى أي تغيير في المنشآت المائية القائمة.
  - يوجد وادي موسمي جاف يجري بالقرب من المنطقة الجنوبيّة من الموقع.
  - خط كهربائي عالي الجهد قائم بجهد 150 كيلو فولت (140 كيلومتر) يربط بين بوشمه والمظيلة.



الشكل 2: المنطقة المجاورة لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

فيما يلي توضيح للبنى التحتية والطرق القائمة:

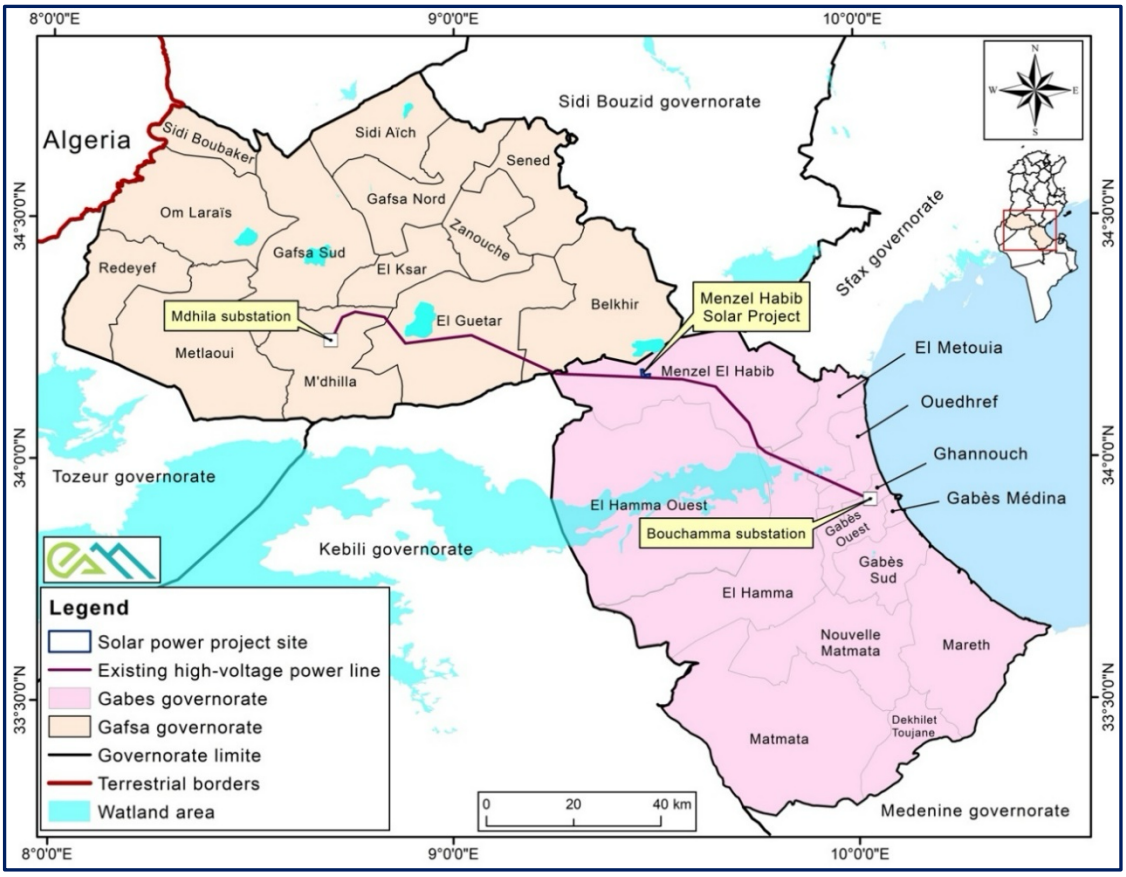
الشكل 3: ***خط الكهرباء عالي الجهد بوشمة – المظيلة (150 كيلو فولت) والسكة الحديدية الواقعة جنوب محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية***

1.1.2 موقع خط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت بين بوشمة والمظيلة

خط النّقل الحالي هو مخطط أحادي الخط يمتد على مسافة 140 كم بين محطتي بوشمة والمظيلة. وتقوم شركة STEG بتشغيله منذ أكثر من 40 عامًا.

يمر مسار خط النّقل عالي الجهد هذا عبر ولايتين :

- ولاية قابس، على مسافة 82 كم تمر عبر معتمدية قابس الغربية، وذرف، والحامة، والمطوية، ومنزل حبيب؛
- ولاية قفصة على مسافة 58 كم مروراً بمعتمدية بلخير ومعتمدية القطار ومعتمدية المظيلة.



الشكل 4: ***الخريطة الإدارية لخط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت بين بوشمة والمظيلة***

2.2 وصف مكونات المشروع

1.2.2 محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تقوم الخلايا الشمسية الكهروضوئية بتحويل الطاقة الشمسية (الإشعاع من الشمس) إلى كهرباء باستخدام أشباه الموصلات (مواد كهروضوئية تظهر التأثير الكهروضوئي)؛ بعد تعرض اللوحة الكهروضوئية للضوء، يتولد جهد كهربائي في المادة حيث تعمل فوتونات ضوء الشمس على إثارة الإلكترونات في تلك المواد إلى حالة طاقة أعلى، مما يسمح لها بالعمل كناقل شحنة للتيار الكهربائي.

تنتج الخلايا الشمسية كهرباء تيار مباشر (DC) من ضوء الشمس، والتي يمكن استخدامها لتوليد الطاقة المتصلة بالشبكة. ومع ذلك، عادة ما تكون الكهرباء في الشبكة في شكل مختلف (المعروف باسم التيار المتردد (AC))، وبالتالي يتم استخدام المحولات لتحويل التيار المباشر إلى تيار متردد. بالإضافة إلى ذلك، تنتج الخلايا الكهرباء بجهد معين يجب أن يتوافق مع الشبكة التي تتصل بها. لذلك، يتم استخدام المحولات لتحويل الطاقة الناتجة من الألواح إلى جهد كهربائي أعلى يتوافق مع الشبكة.

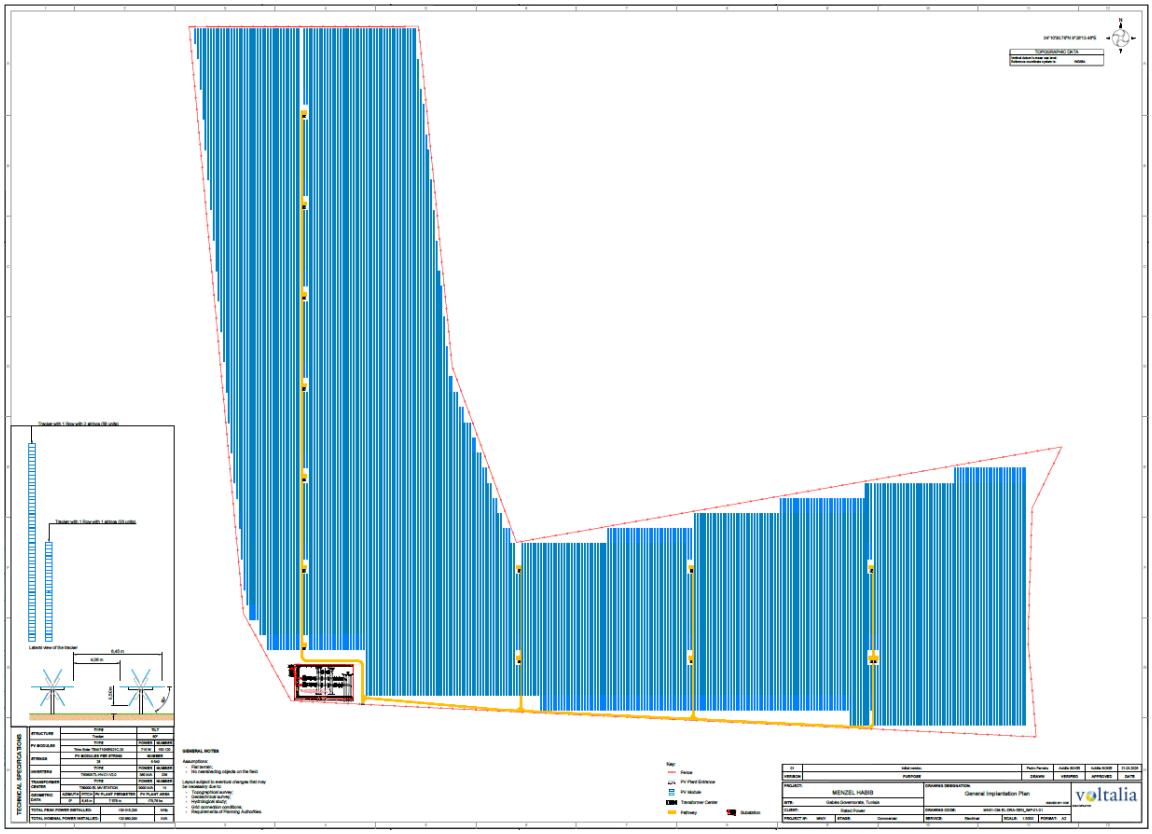
يقدم الجدول أدناه ملخصًا للمكونات الرئيسية الخاصة بمشروع 130 ميجاوات، إلى جانب وصف تفصيلي لكل مكوّن من هذه المكونات. من المهم ملاحظة أن المعلومات التالية تستند إلى البيانات الأولية وتفاصيل التصميم المقدمة من المطوّر.

جدول 1: المكونات الرئيسية لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

المكوّن	الوصف
القدرة الإنتاجية للمشروع	130 ميجاوات
مساحة المشروع	200 هكتار (175 هكتار لمحطة الطاقة الكهروضوئية)

الوحدة	النوع اللوح: N-type TOP مع زجاج مزدوج على الوجهين عدد الألواح: 183,120 الطاقة: 710 وات
الجدول	عدد الوحدات الكهروضوئية لكل سلسلة: 28 عدد السلاسل:6,540
نظام التتبع	متتبع أحادي المحور بزاوية ميل تصل إلى 60 درجة. هياكل المتتبع: صف واحد أعمدة ذات محور واحد. عمقها حوالي 1.5 متر
محطة تحويل(TS)	النوع: محطة TS9000-EL MV عدد المحولات: 14 القدرة: 9000 كيلو فولت أمبير
العاكسات	النوع: TS360KTL-HV-C1-V2 عدد العواكس: 336 القدرة: 360 كيلو فولت أمبير سيتم حفر الخنادق الخاصة بكابلات التيار المستمر على عمق 700 مم تحت مستوى سطح الأرض، وفقًا للمعيار IEC 60364-5-52.
محطة فرعية (في الموقع) 225/33 كيلو فولت	تتكون المحطة الفرعية من قاطع دارة عالي الجهد، ومحولين عالي الجهد/متوسط الجهد، وغرفة مفاتيح متوسطة الجهد تتضمن مرحّل تغذية متوسط الجهد، ومبنى تحكم، ومحولات متوسطة الجهد/منخفضة الجهد إضافية، ومجموعة مولدات ديزل للطاقة الطارئة، بالإضافة إلى جميع المعدات المرتبطة بها.
المرافق	مستودع وورشة صيانة مبنى إداري خزان مياه شرب سعة 15 متر مكعب
الربط بمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية	سيتم نقل الطاقة الكهربائية التي تنتجها محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية عبر خط نقل بوشمة-المظيلة الحالي، وذلك عبر خط نقل جديد بطول 200 متر وباستخدام وصلة LILO (حلقة دخول - حلقة خروج). ولضمان كفاءة نقل الطاقة، سيتم تعزيز هذا الخط الحالي وتطويره إلى جهد كهربائي يبلغ 225 كيلو فولت.

*في وقت الشراء، قد تتوفر وحدات أكثر كفاءة، وفي هذه الحالة قد ينخفض العدد الإجمالي للوحدات، وبالتالي ينخفض عدد السّلاسل وأجهزة التتبع أيضًا.



الشكل 5: *مخطط تصميمي لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تبلغ مساحتها 175 هكتارًا*

3.2 *أبعاد خط الكهرباء الهوائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 م)*

من المتوقع أن يتطلب خط الكهرباء الهوائي عالي الجهد حوالي ثلاثة أبراج على طول 200 متر. تبلغ مساحة كل برج ما بين 120 و 400 متر مربع، اعتمادًا على التصميم النهائي والنوع المختار. سيتم تركيب جميع الأبراج على أراضٍ خاصة مستأجرة من نفس مالك الأرض الذي يمتلك محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، بموجب اتفاق بين المؤجر والمستأجر؛ وبالتالي، لن تكون هناك حاجة إلى مصادرة الأراضي. سيتوافق بناء خط الكهرباء عالي الجهد بالكامل مع معايير التصميم الخاصة بشركة STEG بما في ذلك معايير الحد الأدنى للمسافة:

1) الحد الأدنى للارتفاعات فوق سطح الأرض

جدول 2: الحد الأدنى للارتفاعات فوق سطح الأرض

الوصف حسب الفئة		الحد الأدنى للارتفاع الذي يجب مراعاته فوق سطح الأرض - 225 كيلو فولت
تضاريس عادية (سطح الأرض)		8 م
تقاطعات الطرق التي يمكن للسيارات الوصول إليها	طريق عام	9 م
	الطرق ذات الكثافة المرورية العالية	10 م
تقاطعات أخرى	الاشجار المثمرة (أشجار الزيتون، أشجار الحمضيات، إلخ)	9 م
	خطوط السكك الحديدية	11 م
	خط الاتصالات	5 م
	خط نقل HTM / خط نقل HTA	-
	خط نقل HTB / خط نقل HTB	-

*11 مترًا وفقًا لمواصفات STEG و12 مترًا وفقًا لتوصية الشركة الوطنية للسكك الحديدية التونسية SNCFT خلال المشاورات التي عقدت في أوت 2025

2) الحد الأدنى للمسافات عن المنازل/التجمعات السكنية

بالنسبة لخطوط الجهد العالي 225 كيلو فولت، يجب أن تكون المسافة الأفقية المقاسة من محور الخط إلى المساكن مساوية على الأقل للقيم التالية:

جدول 3: الحد الأدنى للمسافات عن المنازل/ التّجمعات السكنية

الوصف	الحد الأدنى من المسافة
جوار الموصلات مباشرة	30 م
جوار الأبراج مباشرة	ارتفاع البرج

من المهم ملاحظة أن مسار خط الكهرباء عالي الجهد تم اختياره بعناية لتجنب أي مساكن. يقع أقرب مبنى سكني على بعد أكثر من 105 أمتار من الخط.

3) الحد الأدنى للمسافات إلى الطرق

- مسافة دنيا تبلغ 40 م بين الأبراج ومحاور المسالك الفلاحية.
- مسافة دنيا تبلغ 65 م بين الأبراج ومحاور الطرقات السريعة.
- مسافة دنيا تبلغ 200 م بين الأبراج وتقاطعات الطرقات.

لأسباب تتعلق بالسلامة أثناء أعمال مد الكابلات، يجب على المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) وضع أبراج التثبيت على مسافة 150 ≥(d)م من الطرق المصنفة .

4) الحد الأدنى للمسافات بين الأبراج وخطوط السكك الحديدية

- مسافة لا تقل عن 30 مترًا بين الأبراج وخطوط السكك الحديدية.

5) حق الارتفاق

- تتطلب مشاريع نقل وتوزيع الكهرباء حق الارتفاق (RoW) لحماية النظام من العواصف، والتلامس مع الأشجار والأغصان والمرافق والمباني وغيرها من المخاطر المحتملة التي قد تؤدي إلى تلف النظام أو انقطاع التيار الكهربائي، وللحفاظ على السلامة العامة.
- الحد الأدنى للمسافة التي يجب احترامها من المنطقة المجاورة مباشرة للموصلات هو 30 م على كل جانب.

1.3.2 وصف أعمال تطوير خط النقل الهوائي عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم)

سيقوم المطوّر بأعمال تحديث لزيادة الجهد الاسمي لخط النقل الهوائي عالي الجهد من 150 كيلو فولت إلى 225 كيلو فولت. وسيشمل هذا التحديث استبدال العوازل الزجاجية الحالية بعوازل مركبة مناسبة للجهد الجديد البالغ 225 كيلو فولت. وتجدر الإشارة إلى أن شركةSTEG ستظل مسؤولة عن تشغيل الخط .

من المقرر أن تتم عملية تطوير الخط الحالي على مدى فترة تتراوح من شهر الى شهرين، بين أكتوبر ومارس. وستشمل الأعمال في المقام الأول استبدال العوازل الزجاجية بعوازل مركبة مناسبة، باستخدام رافعة شوكية. وسيتم تخصيص فريق مكون من حوالي خمسة عمال لهذه المهمة، مع تسهيل الوصول إلى الأبراج من خلال المسارات الحالية.

الأنشطة الرئيسية المخطط لها هي كما يلي:

- فحص الأبراج.
- تفكيك العوازل الموجودة دون تغيير الهياكل الرئيسية.
- تركيب عوازل مركبة جديدة مصممة لخطوط 225 كيلو فولت.
- اختبارات الامتثال الكهربائي: اختبارات ما بعد التدخل للتحقق من أداء الخط عند الجهد الاسمي الجديد.

4.2 *مراحل المشروع*

سيتم تطوير المشروع على ثلاث مراحل متتالية هي:

<u>مرحلة التخطيط والإنشاء (18) شهراً.</u>

من المقرر أن تبدأ الأعمال الإنشائية في جانفي 2026، على أن تستمر مرحلة الإنشاء المشروع لمدة 18 شهراً. استناداً إلى مشروع مماثل للمطور، من المتوقع أن يبلغ العاملين في ذروة مرحلة الإنشاء 450 عاملاً، تتألف من موظفين ماهرين (المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC) وعمال غير ماهرين سيتم توظيفهم من المجتمع المحلي.

سيتم إيواء العمّال غير المحلية في مخيم للعمال أو في فندق في المنطقة. سيتم تحديد نوع وموقع المرفق المستخدم من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء (EPC).

مرحلة التشغيل(25) عامًا.

ويشمل ذلك الأنشطة التي سيقوم بها مشغل المشروع. وتشمل الأنشطة المتوقع تنفيذها بشكل أساسي، التشغيل اليومي العادي لمحطة الطاقة الكهروضوئية وأنشطة الصيانة الروتينية لمشروع الطاقة الكهروضوئية (مثل تنظيف الوحدات الكهروضوئية، وصيانة المحولات، وفحص سلامة الهيكل، وتخزين الألواح الكهروضوئية المكسورة والتخلص منها، وما إلى ذلك). من المتوقع أن يبدأ التشغيل التجاري للمشروع في عام 2027ويستمر لمدة 25عامًا وفقًا لاتفاقية شراء الطاقة(PPA) ، وبعد ذلك سيتم تسليم المشروع إلى الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG).

مرحلة التفكيك.

بعد 25 عامًا، من المتوقع أن يتم نقل المشروع إلى شركة STEG، التي ستصبح مالكة المشروع ومسؤولة عن الخطوات التالية التي قد تشمل إعادة تأهيل الموقع واستبدال الألواح، وإيقاف التشغيل بشكل كامل، أو خيار آخر.

3 تحليل البدائل المقترحة للمشروع

استند المطور إلى عدة عوامل لضمان اختيار الموقع الأمثل لتنفيذ إنشاء محطة لتوليد الطاقة الشمسية الكهروضوئية، منها:

- تزايد الطلب على الكهرباء في منطقة الدراسة: تحسين استقرار الشبكة عن طريق تقليل انخفاضات الجهد الكهربائي.
- القرب من خط النقل الهوائي عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت: يتم تزويد محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية بخط نقل هوائي عالي الجهد قائم بجهد 150 كيلو فولت، والذي سيتم استخدامه لنقل الطاقة المنتجة.
- إشعاع شمسي جيد: تتميز معتمدية منزل حبيب بمتوسط إشعاع شمسي عالمي (GHI) يتراوح بين 88.3 kWh/m² في ديسمبر و247 kWh/m² في جويلية، بمتوسط سنوي يبلغ 1955 kWh/m² في السنة.
- القرب من شبكة الطرقات: يمكن الوصول إلى منطقة المشروع بسهولة عبر طريق جانبي متفرع من الطريق الوطنية RN15.
- البُعد عن المواقع الحساسة الرئيسية: يقع موقع المشروع عمومًا على مسافة معقولة من أي مواقع حساسة رئيسية محتملة، بما في ذلك المرافق المجتمعية والمواقع الأثرية ومواقع التراث المعماري والثقافي الإقليمي، وما إلى ذلك.
- المناظر الطبيعية للموقع: تتطلب محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية أراضٍ مسطحة ومفتوحة لتركيب مختلف مكونات المشروع، بما في ذلك الألواح الكهروضوئية. تتميز منطقة المشروع عمومًا بكونها مسطحة نسبيًا، وبالتالي، لن تكون أعمال تجهيز الموقع وأعمال الحفر كبيرة.

في هذا السياق، لم ينظر المطور في أي بدائل محددة للموقع المختار. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أنه تم إجراء تقييم أولي للأثر مسبقًا للتأكد من عدم وجود اثار بيئية أو اجتماعية كبيرة في المنطقة المعنية. وأكدت نتائج هذا التقييم أن الموقع الذي اختاره المطور هو الأنسب لتطوير محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، من الناحيتين التقنية والبيئية.

يفترض البديل "عدم تنفيذ المشروع" عدم تطوير محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب. في هذا السيناريو، ستبقى المنطقة المختارة للمشروع دون تغيير من حيث التخطيط المادي واستخدام الأراضي. وسيحتفظ الموقع بخصائصه الحالية كأرض مملوكة للقطاع الخاص وغير مطوّرة وتستخدم رسمياً، بشكل أساسي، لرعي الماشية على نطاق واسع.

4 إجراءات التراخيص البيئية والاجتماعية للمشروع

بناءً على المرسوم رقم 2005-1991 المؤرخ 11 جويلية 2005 بشأن بدراسة المؤثرات على المحيط (EIA) وبضبط أصناف الوحدات الخاضعة لدراسة المؤثرات على المحيط وأصناف الوحدات الخاضعة لكراسات الشروط، فقط وحدات توليد الكهرباء التي تبلغ طاقتها 300 ميجاوات تخضع على الأقل لدراسة المؤثرات على المحيط(EIA). وبالتالي، فإن محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب التي تبلغ طاقتها 130 ميجاوات (أقل من 300 ميجاوات) لا تحتاج إلى دراسة المؤثرات على المحيط (EIA).

5 الظروف البيئية والاجتماعية الأساسيّة

1.5 *محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية*

1.1.5 المناخ

يقع موقع المشروع في منطقة منخفضة جافة من الناحية المناخية الحيوية، تتميز بشتاء معتدل، وتتأثر بمناخ البحر الأبيض المتوسط وبالتيارات الصحراوية والمتوسطية، مما يؤدي إلى تقلبات سنوية كبيرة، بما في ذلك الجفاف والفيضانات. من عام 2015 إلى عام 2024، سجلت المنطقة متوسط درجة حرارة سنوية حوالي 21 درجة مئوية، مع درجة حرارة دنيا بلغت 2- درجة مئوية في جانفي و درجة حرارة قصوى مطلقة تبلغ 48.4 درجة مئوية في جويلية. وبلغ متوسط هطول الأمطار الشهري ما بين 0.1 مم في جويلية و13.1 مم في مارس، مع ذروة بلغت 60.8 مم في فيفري. وتتراوح الرطوبة النسبية بين 38٪ و63٪. بلغ متوسط سرعة الرياح السنوية 4.59 م/ث، مع تباينات موسمية: تهيمن الرياح الجنوبية الغربية في الشتاء (26.7٪) والخريف (26.1٪)، بينما تهيمن الرياح الشرقية في الربيع (47.9٪) والصيف (50.9٪). بلغ متوسط الإشعاع الشمسي العالمي 1,955 (GHI) كيلووات/ ساعة لكل متر مربع سنويًا، متراوحًا بين 88.3 كيلووات / ساعة لكل متر مربع في ديسمبر و247 كيلووات /ساعة بالمتر مربع في جويلية.

2.1.5 مخاطر تغير المناخ و مصادر الأخطار الطبيعية

يواجه موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب، الواقع في منطقة ما قبل الصحراء، عدة مخاطر طبيعية:

النشاط الزلزالي: يقع الموقع في منطقة زلزالية منخفضة التردد، مصنفة بين II و IV على مقياس ميدفيديف-سبونهوير-كارنيك (MSK)، مما يشير إلى وجود مخاطر زلزالية ضئيلة.
البرق: المخاطر منخفضة، بمتوسط 4 صواعق برق لكل كيلومتر مربع في السنة.
خطر الحرائق: خطر الحرائق ضئيل للغاية بسبب قلة الغطاء النباتي، وغياب العناصر المعرضة للحرائق، وعدم تسجيل أي حوادث حرائق في المنطقة، على عكس الواحات ذات الغطاء النباتي الكثيف في ولاية قابس.
درجات الحرارة المرتفعة: كان شهر جويلية 2023 هو الشهر الأكثر ارتفاعًا في درجات الحرارة في تونس، حيث بلغت درجات الحرارة 49.1 درجة مئوية في قابس، أي 4 درجات مئوية فوق المعدل الطبيعي للفترة 1991-2020. وتشكل درجات الحرارة القصوى هذه مخاطر ارتفاع درجة الحرارة والأعطال الكهربائية، مما يتطلب مراعاة عوامل التصميم بعناية عند إنشاء محطة الطاقة الكهروضوئية.
العواصف الرملية: الموقع معرض للعواصف الرملية التي تقلل من الرؤية وتفاقم التعرية بفعل الرياح والتصحر بسبب تدهور الغطاء النباتي وتربة التربة الرخوة.
خطر الفيضانات: الموقع معرض للفيضانات، خاصة من وادي الحريقة، الواقع في منخفض طبيعي. تظهر الدراسات الهيدرولوجية (BTE، 2024) التي تستخدم نمذجة HEC-RAS أنه خلال فيضان مدته 100 عام، يصل منسوب المياه في وادي الحريقة إلى 1.6-2.0 م، مع فيضانات طفيفة باتجاه الموقع. كما يتسبب وادي الوصيف، الذي يبلغ تصريفه في حالة الفيضانات التي تحدث كل 100 عام 35 متر مكعب في الثانية، في فيضانات طفيفة (أقصى ارتفاع للمياه 1.2 م). تساهم مستجمعات المياه BV-2 و BV-3 في تدفق المياه المنخفضة، ولكنها تتطلب النظر في إنشاء هياكل واقية. تفاقم الهياكل الهيدروليكية لخط السكة الحديدية الفيضانات عن طريق تضييق مجرى النهر، مما يزيد من مستويات المياه في المنبع.

3.1.5 جودة الهواء و التلوّث السّمعي

تقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب، في منطقة فلاحية ريفية، على بعد حوالي 4 كيلومترات من الطريق الوطنية RN15 و50 كيلومتراً من المنطقة الصناعية في قابس. ويتمتع الموقع بانبعاثات جوية منخفضة بسبب عدم وجود أنشطة ملوثة كبيرة، مما يؤدي إلى انخفاض مستويات الجسيمات والملوثات الغازية، وبالتالي الحفاظ على بيئة نقية نسبياً. بالإضافة إلى ذلك، يقع الموقع بعيدًا عن مصادر الضوضاء الرئيسية، مثل الأنشطة الصناعية وحركة المرور الكثيفة أو البنية التحتية الحضرية، مما يضمن بيئة صوتية هادئة مع الحد الأدنى من الضوضاء والاهتزازات المزعجة.

4.1.5 المناطق الطبيعية والجيولوجية والطبوغرافية والجيومرفولوجية وأنواع التربة

تقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب في تونس ما قبل الصحراء الكبرى ضمن السهول المنخفضة الجنوبية، التي تتميز بتكوينات رسوبية شاسعة من أصل طمي وريحي، ونباتات متناثرة تتكيف مع الظروف القاحلة، وتضاريس مسطحة في حوض السقي-زقراطة، بارتفاعات تتراوح بين 95 و111 م ومنحدرات أقل من 0.8 درجة. يقع الموقع على سهول رباعية من العصر البليستوسيني الأوسط إلى العصر البليستوسيني الأعلى، ويتميز برواسب طمية قديمة مع قشور من الحجر الجيري والجبس، وتكشف المعاينة الجيوتقنية عن كثبان رملية ناعمة (بعمق 0-0.5 متر) وطمي رملي طيني كربوني ذي قوة ميكانيكية

عالية (بعمق 0-6 أمتار). يحد الموقع من الجنوب والشمال الغربي سلاسل جبلية، مع وجود تضاريس محلية صغيرة في الجزء الجنوبي من الموقع بسبب التعرية المائية وترسب الرواسب بالقرب من وادي جاف. التربة في الغالب ضعيفة النمو وضحلة وقليلة المواد العضوية، مع وجود تربة ربة ذات محتوى عضوي ثابت أكثر غنى بالمواد العضوية في الجزء الجنوبي بسبب الرواسب التي تنقلها المياه. تعاني المنطقة من انجراف معتدل بفعل الرياح والمياه، مع انجراف محلي في الوديان في الجنوب، لا سيما بالقرب من خط السكة الحديد، مما يجعل المنطقة عرضة لتدهور التربة أثناء هطول الأمطار.

5.1.5 المياه السطحية و الهيدروجيولوجيا

يتميز موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب بوجود مجريين مائيين رئيسيين: وادي الحريقة (بعرض 100 متر وارتفاع ضفافه 2 متر) على طول الحدود الشرقية، ورافد وادي الوصيف (بعرض 30 متر وارتفاع ضفافه 1 متر) بالقرب من الحدود الغربية، مع تدفقات داخلية منتشرة تتجه نحو الشمال الشرقي والشمال الغربي. حدّدت دراسة هيدروليكية أجريت في فيفري 2024 تسعة مستجمعات مائية (0.14-24.5 كم²، منحدرات 0.5-4.29٪) باستخدام Global Mapper و ArcGIS. الهياكل المائية تحت السكة الحديدية، بما في ذلك جسر ذو فتحتين (11.6 م لكل منهما)، وأنابيب آرمكو (قطر 2400 مم)، ومجاري مائية، مسدودة جزئيًا أو متدهورة، مما يتطلب صيانة لضمان الاستمرارية المائية وتقليل مخاطر الفيضانات. من الناحية الهيدروجيولوجية، يقع الموقع فوق طبقة المياه الجوفية الضحلة منزل حبيب (ملوحة >6 غ/لتر، 326 بئرًا، 1.50 مليون متر مكعب/سنة مستخرجة في عام 2015 بناءً على أحدث البيانات من الادارة العامة للموارد المائية 2015 DGRE) وخزان المياه الجوفية العميق سيدي منصور (ملوحة ~5.15 غ/لتر، 5 آبار، 0.26 مليون م³/سنة مستخرجة مقابل 0.7 مليون م³/سنة متاحة بناءً على أحدث البيانات من الادارة العامة للموارد المائية 2015 DGRE).

6.1.5 التنوع البيولوجي

تستند المعلومات المتعلقة بمواطن الحياة البرية والنباتات والحيوانات والطيور إلى الزيارات الميدانية التي قام بها خبراءEAM وإلى تقاريرهم وإلى تقاريرهم الواردة في تقرير ESIA.

مواطن الحياة البرية والنباتات

تميز موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب، بساحل جاف شاسع، بنباتات متناثرة مع تنوع نباتي معتدل، تهيمن عليه الأنواع المعمرة مثل Astragalus armatus و Haloxylon salicornicum و Anabasis articulata و Gymnocarpos decandrus، مع تجمعات Zizyphus lotus بالقرب من قيعان الأودية والهياكل المائية. تظهر النباتات الحولية مثل Euphorbia retusa و Malva parviflora بعد هطول الأمطار. تكشف صور القمر الصناعي Sentinel-2 (8 مارس 2025) وتحليل NDVI عن 59.9٪ من التربة الجرداء، و35.7٪ من النباتات المنخفضة، و 3.7٪ من النباتات متوسطة الكثافة، و 0.7٪ من النباتات الكثيفة بالقرب من السكك الحديدية بسبب الرطوبة العالية الناتجة عن تدفقات الأودية.
لا توجد أنواع مدرجة على أنها مهددة بالانقراض وفقًا لقائمة االاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) أو القوائم الوطنية، ويتم استبعاد مناطق الغطاء النباتي الكثيف من تركيب الألواح الكهروضوئية.

الحيوانات البرية

- تتمثل الحيوانات اللافقارية في بطنيات الأقدام الشائعة، وحوالي عشرة أنواع من الحشرات، وعقرب سام نموذجي للبيئات القاحلة، وهو Androctonus australis.
- من المحتمل أن تسكن الموقع أنواع سامة أخرى، مثل الأفعى المقرنة (Cerastes cerastes).
- مثل مجموعة الفقاريات عدة أنواع من السحالي النهارية والليلية؛ وقد تم رصد العديد من جحور القوارض وعلامات على وجود القنافذ الصحراوية والكلاب البرية (الذئاب أو الثعالب).
- لا توجد أي فصائل تعتبر نادرة أو معرضة للانقراض أو مهددة بالانقراض. ومع ذلك، من بين المفصليات، وبشكل أكثر تحديداً من بين الحشرات، تم التعرف على فصيلة من فصائل السرعوفات، Eremiaphila denticollis، ممثلة بالأنواع الفرعية المتوطنة E. d. tunetana، الموجودة في الموقع.

الطيور

- لم يكشف المسح الأولي الذي أجري في 14 فيفري 2025 في محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية عن أي مشاكل كبيرة تتعلق بالطيور، لا سيما خلال الموسم الفينولوجي المعني.
- تم تسجيل مجموعه من 12 نوعًا من الطيور تنتمي إلى 8 عائلات، بما في ذلك 3 أنواع نادرة و3 أنواع متكررة و6 أنواع شائعة.
- لم يتم رصد أي طيور جارحة أو طيور مائية في الموقع، مما يشير إلى عدم وجود مشاكل كبيرة تتعلق بالطيور.

- تم تحديد نوع واحد مصنف على أنه "معرضة للانقراض" (VU) في القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) وفي القائمة الوطنية: طائر الصرد الجنوبي.
- أما المسح الثاني، الذي أجري في 20 أوت 2025 خلال فترة الهجرة الخريفية باستخدام طريقة المقطع العرضي، فقد كشف عن وجود 11 نوعاً فقط من الطيور، بما في ذلك طائر جارح واحد، وغربان عادية، وتسعة أنواع صغيرة من الطيور المغردة المستقرة. ولم تظهر أي علامات على الهجرة الخريفية خلال هذه الزيارة.
- تم تحديد نوع واحد مصنف على أنه "قريب من التهديد" (NT) في القائمة الحمراء الوطنية: الصقر طويل الساق.

7.1.5 المناطق المحمية

يقع موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على بعد 3.2 كيلومتر من سبخة سيدي منصور، وهي منطقة رطبة مدرجة في قائمة رامسار ومنطقة هامّة لحفظ الطيور، بالقرب من نظام بيئي محمي رئيسي يستضيف بشكل متقطع الطيور المائية المهاجرة، بما في ذلك الأنواع المهددة بالانقراض مثل *Marmaronetta angustirostris* و *Oxyura leucocephala* و *Aythya nyroca* خلال السنوات الرطبة.

ومع ذلك، يشير السياق الجغرافي العام إلى أنه من المستحيل عمليًا حدوث تبادل للطيور المائية بين محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وهذه الأراضي الرطبة المهمة للحفظ. في الواقع، تتمتع هاتان المنظومتان البيئيتان اللتان تعرضتا للتأثير البشري جزئيًا بظروف وقدرات بيئية مختلفة تمامًا، مما يمنع بشكل قاطع حركة الطيور المائية بينهما. علاوة على ذلك، توفر سبخة سيدي منصور مصادر غذائية ومساحات واسعة متاحة بسهولة لهذه المجموعة التصنيفية، مما يقلل من حاجتها إلى الانتقال إلى أماكن أخرى بحثًا عن الغذاء أو المأوى المناسب.

وفقًا لتقرير الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) وصندوق الشراكة من أجل النظم البيئية الحرجة (CEPF) حول سبخة سيدي منصور[1]:

لم يتم دراسة سبخة سيدي منصور بشكل كافٍ، ولا تزال معظم المعلومات نوعية وغير مدعومة ببيانات بيئية وكمّيّة، ولا تزال هناك حاجة إلى قوائم موثوقة للنباتات والحيوانات والموارد المائية واستخدام الأراضي. وعلى الرغم من إدراجها في قائمة رامسار واعتبارها منطقة هامّة لحفظ الطيور (IBA)، لا تستفيد هذه المنطقة حالياً من خطط إدارة منظمة أو فعالة.

تشير دراسة الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN) كذلك إلى أن مشاركة المجتمع المدني والمؤسسات ضعيفة، وأن آليات التعاون بين خدمات المندوبية الجهوية للتنمية الفلاحية (CRDA) والمؤسّسات البحث والجمعيات المحلية لا تزال غير متطورة.

---

[1] الاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة - مركز التعاون للبحر الأبيض المتوسط (2014). تحليل المعلومات المتعلقة بالحديقة الوطنية بإشكل في بزرت وسبخة سيدي منصور في سيدي بوزيد وتعزيز شراكتهما مع مؤسسات البحث والمنظمات المدنية في تونس. التقرير النهائي، مشروع CEPF «تعزيز المعرفة وحالات الحماية والإدارة للمناطق الرئيسية للتنوع البيولوجي (ZCB)». مالقة، إسبانيا: UICN ص.92.

الشكل 6: منظر عام لسبخة سيدي منصور، المصنفة كموقع رامسار (صور EAM، جويلية 2025)

8.1.5 الأنواع ذات الأهمية من حيث المحافظة عليها

تم تقييم موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منزل حبيب، وهي سهوب قاحلة ما قبل منطقة الصحراء، من حيث الأنواع ذات الأهمية للحفظ بموجب متطلب الأداء PS6 لمؤسسة التمويل الدولية IFC (2012) و المتطلبات البيئية والاجتماعية ESR6 للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية EBRD (2024) للموائل الحرجة (CH) وخصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية (PBFs). أخذت التقييمات في الاعتبار وجود الأنواع، والقائمة الحمراء للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (IUCN Red List) (2025.1)وفئات القائمة الحمراء الوطنية، ومعايير CH/PBF. تشمل معايير الموائل الحرجة CH الأنواع المهددة بالانقراض≥0.5) ٪ من الأنواع عالمياً، ≤5 وحدات تكاثر للأنواعCR/EN ، أو الأنواع VU المعرضة للخطر(، والأنواع المتوطنة (≤10٪ من الأنواع عالمياً، ≥من النطاق50,000 كم²)، والأنواع المهاجرة (≤1٪ من الأنواع عالمياً بشكل دوري)، ولكن النظم البيئية الفريدة والعمليات التطورية غير قابلة للتطبيق بسبب تدهور البيئة في الموقع. تغطي معايير PBF الموائل المهددة والأنواع المعرضة للخطر والمناطق المحمية (مثل سبخة سيدي منصور القريبة، وهي موقع رامسار) والوظائف البيئية الرئيسية. تم استبعاد الأنواع عالية الحركة التي لا تعتمد على الموقع بسبب التأثير البيئي الضئيل للمشروع.

2.5 الظروف البيئية الأساسية للخط الكهربائي الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم)

1.2.5 الطيور

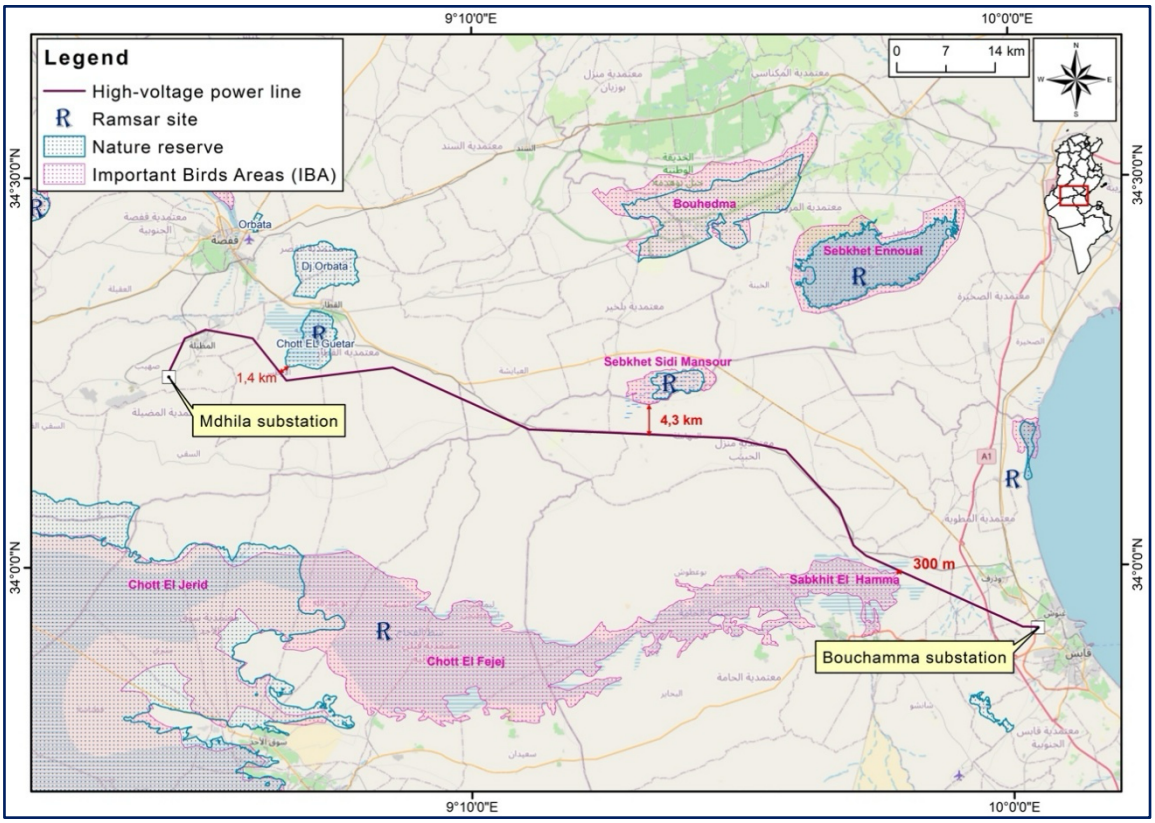
حددت دراسة استطلاعية استمرت ثلاثة أيام (21-23 أوت 2025) على طول خط الكهرباء عالي الجهد بوشمة-المظيلة 150 كيلو فولت 41 نوعاً من الطيور، منها 7 من الطيور الجارحة، و2 من الطيور المائية، و4 من طيور الكولومبيد، و1 من طيور الكورفيد، و27 من الطيور العصفورية، مع Oenanthe halophila باعتبارها الطائر الوحيد المتوطن في شمال أفريقيا. ثمانية أنواع، بما في ذلك قمرية الغاب (معرضة للانقراض عالميًا/وطنياً)، الصقر الوكري (مهددة بالانقراض وطنياً)، و البازي طويل الساق (قريب من التهديد بالانقراض وطنياً)، هي أنواع تثير مخاوف بشأن الحفظ. تستخدم خمسة أنواع 25.5٪ من 188 برجًا (30 للتعشيش و18 للجلوس)، مما يؤكد دورها البيئي، مع حالة وفاة واحدة فقط: حمامة (Columba livia) عُثر عليها على بعد أكثر من 25 مترًا من البرج رقم 33. يشير عدم وجود علامات على وجود مفترس إلى أن سبب الوفاة كان مرتبطًا بالصعق الكهربائي أو مرض طفيلي.

2.2.5 المناطق المحمية

يوجد ضمن نطاق 5 كيلومترات على طول خط النقل الحالي 150 كيلو فولت بين بوشمة-المظيلة نظامان إيكولوجيان طبيعيان ذوا أهمية من حيث الحفاظ على البيئة. وهما:

- سبخة سيدي منصور أو قرعة سيدي منصور – TN033 (على بعد حوالي 4.3 كم شمال الخط)، مدرجة في قائمة رامسار للاراضي الرطبة.
- شط القطار (على بعد حوالي 1.4 كم شمال الخط)، المدرج في قائمة رامسار للأراضي الرطبة.

وتجدر الإشارة إلى أن سبخة الحامّة، التي تقع على بعد حوالي 0.3 كم، مرتبطة هيدرولوجياً بشط الفيجيج، الذي يرتبط بدوره بشط الجريد، وهو موقع مدرج في اتفاقية رامسار. ومع ذلك، وعلى الرغم من هذا الارتباط، فإن سبخة الحامّة ليست جزءاً من اتفاقية رامسار، وبالتالي فهي غير معترف بها رسمياً كأرض رطبة ذات أهمية دولية.



الشكل 7: خريطة توضح مواقع المناطق المحمية

3.5 الظروف الاجتماعية الأساسية لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية و الخط الكهربائي عالي الجهد 225 كيلوفولت

1.3.5 الوضع الاجتماعي والاقتصادي للسكان

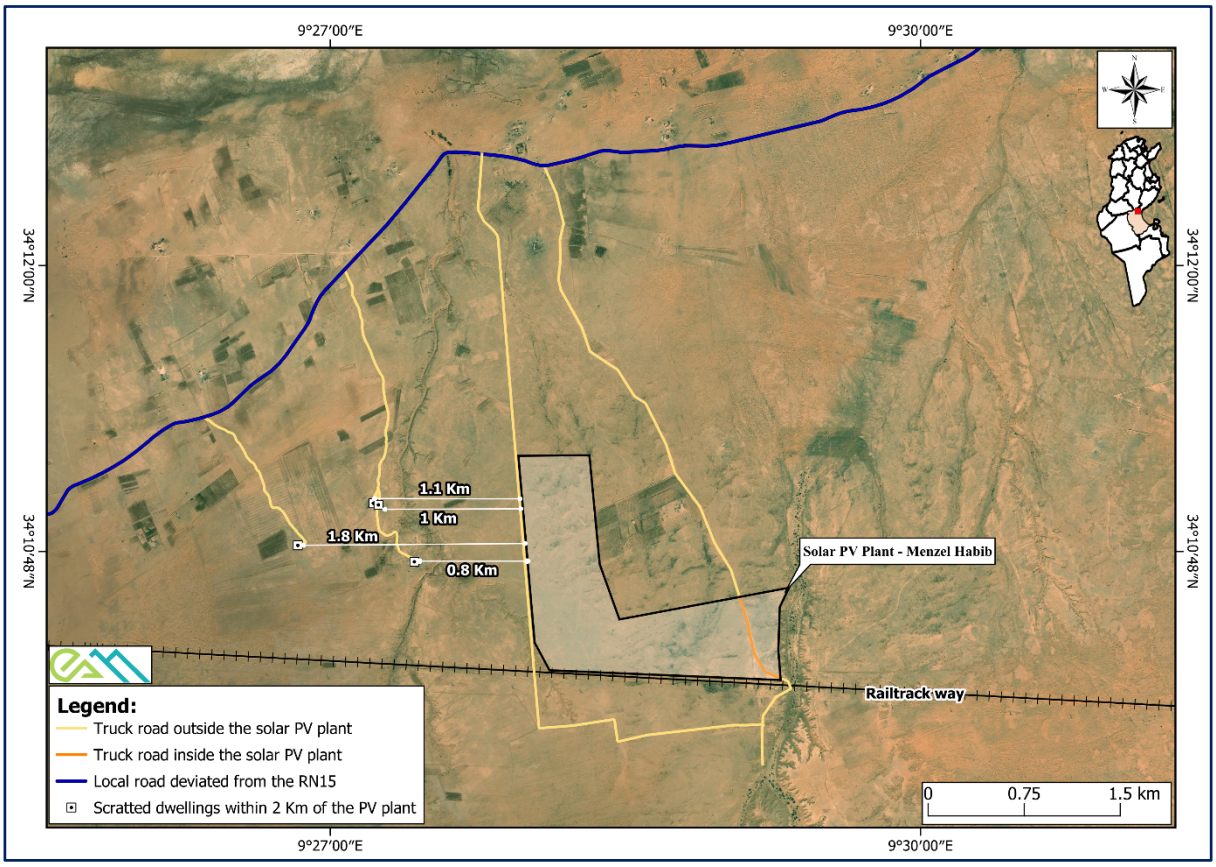
يقع موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في المهاملة، معتمدية منزل حبيب، ولاية قابس، في منطقة ريفية يبلغ عدد سكانها 2,254 نسمة، وتواجه هجرة كبيرة بسبب محدودية الفرص الاقتصادية والبنية التحتية والخدمات. أبرزت الاستشارات التي أجريت في أوت 2025 مشاكل البطالة (10.65٪للذكور، 21.55٪ للاناث)، وسوء الرعاية الصحية، عدم توفر مياه الشرب الكافية (تغطية 53.73٪)،عدم سلامة وسائل النقل، وانخفاض مستوى التعليم (29.82٪ أميّة). تهيمن الفلاحة وتربية الماشية على الاقتصاد، لكن الموقع يفتقر إلى النشاط الفلاحي. معدل الفقر مرتفع (33.6٪)، والتعليم محدود، حيث أن المدرسة الابتدائية القريبة معرضة لخطر الإغلاق. الرعاية الصحية غير كافية، حيث يوجد مركز غير مجهز جيدًا على بعد 2 كم. الكهرباء (90.14٪) والصرف الصحي (5.47٪) أقل من المتوسط، والطريق الوطنيّة RN15 معرض للحوادث، بينما تدعم السكة الحديدية القريبة نقل الفسفاط.

2.3.5 حماية الأراضي الفلاحية

وفقًا لخريطة حماية الأراضي الفلاحية، لا تقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في منطقة محمية، بل تقع في منطقة خاضعة للترخيص. يؤكد الفصلان 6 و 8 من القانون رقم 83-87 المؤرخ 11 نوفمبر 1983 بشأن حماية الأراضي الفلاحية، والمرسوم بقانون رقم 2022-68 المؤرخ 19 أكتوبر 2022، الذي يحدد أحكامًا خاصة لتحسين كفاءة المشاريع العامة والخاصة، أن تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة لا يتطلب تغييرًا في استخدام الأراضي الفلاحية.

3.3.5 طرق الوصول الى موقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يوضح الشكل أدناه كيفية الوصول إلى محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية. تمر منطقة المشروع بعدة مسالك فلاحية غير مصنفة، يستخدم بعضها السكان للوصول إلى المساكن المتناثرة في المنطقة المجاورة. وتكتسب هذه المسالك أهمية خاصة في المناطق الريفية مثل منزل حبيب، حيث البنية التحتية العامة محدودة ويعتمد السكان عليها في تنقلاتهم اليومية، بما في ذلك الوصول إلى الحقول والأسواق أو القرى المجاورة. نظرًا لكونها غير مصنفة ووجودها في المناطق الريفية، لا تتوفر بيانات رسمية عن عدد المركبات أو كثافة حركة المرور؛ ومع ذلك، فإن حركة المرور خفيفة بشكل عام وترتبط بشكل أساسي بالأنشطة الفلاحية والسكنية المحلية.



الشكل 8 : خريطة الوصول إلى محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية

4.3.5 المواقع الأثرية والتراث الثقافي

لم يكشف المسح الأرضي الذي أجري في محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية عن أي مواقع أثرية، باستثناء بضع شظايا من الصوان، وقطع فخارية من فترات مختلفة، وأحجار مسامية وقطع معدنية لا تكتسي أي قيمة أثرية مهمة .
خارج الحدود المباشرة لموقع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، على بعد حوالي 2.25 كم إلى الشمال، يوجد موقع أثري به بقايا واضحة تعود إلى العصر الروماني.

4.5 الظروف الاجتماعية الأساسية لخط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت (140 كم)

1.4.5 استخدام الأراضي

يمتد خط الكهرباء عالي الجهد بوشمة-مظيلة بجهد 150 كيلو فولت على مسافة 140 كم، ويمر في المقام الأول عبر أراضٍ خاصة وجماعية وحكومية مفتوحة أو غير مزروعة، حيث تستخدم 6.2٪ (8.68 كيلومتر) منها لزراعة أشجار الزيتون أو الأشجار المثمرة، و5.8٪ (8.12 كيلومتر) للزراعة الصغيرة المعيشية، إلى جانب الرعي الموسمي في بعض الأحيان. ستستخدم أنشطة الصيانة، مثل استبدال العوازل، مسارات الوصول الحالية دون أي تجاوزات جديدة.

2.4.5 الهياكل المحددة على طول خط الكهرباء عالي الجهد الحالي بجهد 150 كيلو فولت

كجزء من نهج استباقي لتحديد الآثار الاجتماعية المحتملة، تم إجراء مسح مكاني باستخدام صور الأقمار الصناعية على طول خط بوشمة-المظيلة بالكامل، تم تحديد 4 بنى تحتية فقط في حق الارتفاق المروري .

- X1 (المسافة 12.8 م) - مسجد مؤقت.
- X5 (المسافة 9.93 م) - منزل مسكون بشكل دائم
- X7 (أقل من 1 م): منزل مهجور
- X8 (أقل من 9 م) مسجد قيد الإنشاء.

6 ملخص الآثار والآثار المتبقية

1.6 محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط النّقل الكهربائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 متر)

خلال مرحلة الإنشاء (انظر الجدول 6.1)، تم تقييم معظم الآثار البيئية والاجتماعية على أنها طفيفة إلى متوسطة الأهمية، ومن خلال تطبيق خطط إدارة وتخفيف قوية، تم تقليل هذه الآثار المتبقية إلى آثار ضئيلة أو طفيفة. ومع ذلك، فإن المشروع يولد آثارًا إيجابية، لا سيما من خلال فرص العمل والفرص الاقتصادية المحلية، بينما يتطلب اهتمامًا مستمرًا بسلامة الطرقات والصحة والسلامة المهنية ومخاطر العمل في سلسلة التوريد.

خلال مرحلة التشغيل (انظر الجدول 6.2)، تظل الآثار المتبقية ضئيلة إلى طفيفة مع الإدارة المناسبة، بينما يحقق المشروع نتائج إيجابية طويلة المدى، بما في ذلك تحسين الوصول إلى الطاقة وتعزيز المرونة الاجتماعية والاقتصادية، مما يساهم في تحقيق الأهداف الوطنية للطاقة المتجددة والاستدامة. يلخص الجدول أدناه الآثار البيئية والاجتماعية المتبقية للمشروع، بعد تطبيق تدابير التخفيف والإدارة خلال مرحلتي الإنشاء والتشغيل.

بعد فترة التشغيل التي تبلغ 25 عامًا، سيتم تحديث محطة الطاقة الكهروضوئية لمواصلة التشغيل، أو نقلها إلى STEG أو تفكيكها. في حالة اتخاذ قرار بوقف التشغيل لأسباب مختلفة، سيضمن المطوّر إيقاف تشغيل المرافق وإعادة الموقع إلى حالته الأصلية.

التأثيرات المتوقعة خلال مرحلة التفكيك مشابهة لتلك التي تم تقييمها خلال مرحلة الإنشاء، وهي:

- التأثيرات على البيئة المادية.
- التأثيرات على البيئة البيولوجية.
- التأثيرات على البيئة الاجتماعية، بما في ذلك المخاطر على صحة وسلامة المجتمع (المخاطر المتعلقة بالنقل البري، والتسلل إلى الموقع، والمخاطر على العمال الوافدين).
- التأثيرات على البنية التحتية والخدمات العامّة.

جدول 4: تقييم الآثار المتبقية خلال مرحلة الإنشاء

عنوان الأثر	الأثر الأولي	خطة الإدارة مع تدابير الرقابة	الأثر المتبقي
الأثر على البيئة المادية			
C.1. سيؤدي الوجود المادي لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية والأبراج و مكونات خط النقل الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 متر) إلى تغيير المشهد الطبيعي وإحداث تأثيرات بصرية.	**طفيف**	**(لا شيء)**	**ضئيل**
C.2 وجود وتشغيل الآلات الثقيلة داخل موقع الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وفي مواقع الأبراج، وعلى طول مسالك الوصول المؤقتة، مما أدى إلى تغيرات في جيولوجيا وتضاريس المنطقة، وتسبب في اختلال التربة وتدهورها.	**طفيف**	**(لا شيء)**	**ضئيل**
C.3 .يؤدي وجود واستخدام الآلات وطرق الوصول المؤقتة إلى انضغاط التربة والتغيرات المحتملة في تدفق المياه والتلوث المحلي بسبب التسربات والانسكابات.	**طفيف**	**خطة منع التلوث والسيطرة عليه (**منع تلوث التربة والمياه الجوفية والمياه السطحية**)**	**ضئيل**
C.4 انبعاثات الهواء والضوضاء الناتجة عن آلات البناء والتي تؤدي إلى إزعاج وتلوث الهواء.	**طفيف**	**خطة منع التلوث والسيطرة عليه (ا**نبعاثات الهواء والغبار والضوضاء**)**	**ضئيل**
C.5 إنتاج نفايات خطرة وغير خطرة يؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية.	**متوسطة** – بسبب نقص مرافق التخلص الجهوية من النفايات الخطرة، حتى لو كانت الكميات المتولدة منها قليلة.	**خطة منع التلوث والسيطرة عليه (**مياه الصرف الصحي والتصريف**)** **خطة إدارة النفايات**	**طفيف**
C.6 استخدام المياه في إنشاء محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية والخط الكهرباء و اليد العاملة، مما يؤدي إلى انخفاض توفر هذا المورد للمستخدمين الآخرين.	**طفيف**	**خطة إدارة الموارد المائية**	**ضئيل**
الآثار على البيئة البيولوجية			
C7. الآثار المحتملة على الموائل وأنواع النباتات	**طفيف**	**خطة إدارة التنوع البيولوجي**	**ضئيل**
C8. الآثار المحتملة على الحيوانات البرية	**طفيف**	**خطة إدارة التنوع البيولوجي(** نظراً لعدم وجود أنواع مهددة بالانقراض وطبيعة الآثار المحدودة والمتجنبة؛ تظل الأهمية ضئيلة بفضل تدابير التخفيف المخطط لها)	**ضئيل**
C9. الآثار المحتملة على الطيور	**طفيف (وجود أنواع محمية وطنياً و PBF EBRD)**	**خطة إدارة التنوع البيولوجي(** بسبب وجود أنواع محمية على المستوى الوطني وخصائص التنوع البيولوجي ذات الأولوية وفقًا للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية**)**	**ضئيل**
الآثار على البيئة الاجتماعية			

عنوان الأثر	الأثر الأولي	خطة الإدارة مع تدابير الرقابة	الأثر المتبقي
C10. العمل وظروف العمل	**متوسط** - نظراً لبُعد الموقع الذي قد يقع فيه المخيم (في حالة استخدامه)، والديناميكية السائدة بين الجنسين في تونس. يجب اتخاذ خطوات محددة لمنع حدوث العنف الجنسي بين العاملين. كما يجب أن تشعر النساء بالقدرة على التقدم في وظائف محلية، على قدم المساواة مع الرجال.	**خطة التوظيف المحلية** **خطة إدارة الموارد البشرية وسياسات الموارد البشرية** **خطة إدارة القوى العاملة (إذا لزم الأمر)** **مدونة الأخلاقيات والقيم للموظفين** **آلية تظلم العمال**	**طفيف**
C11. وجود الأطفال والعمل القسري في أماكن عمل شركات سلسلة التوريد.	**مرتفع** – حيث أن الموردين الذين سيتم استخدامهم غير معروفين.	**خطة إدارة سلسلة التوريد**	**طفيف**
C12. ينفق المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC رأس المال على الشركات التي تزوده بالمواد والخدمات، مما يؤدي إلى زيادة في إيرادات مالكي الشركات المستخدمة وربما زيادة في قوتهم العاملة.	**طفيف الى متوسّط (+)**	**(لا شيء)**	**طفيف(+)**
C13.استخدام العمالة المحلية في التركيب، الناتجة عن خلق أو الحفاظ على الوظائف، وتوفير فرص التدريب، مما يؤدي إلى زيادة أو الحفاظ على دخل الأسر.	**متوسط** – لأن الحفاظ على الوظائف سيفيد الأسر ويقلل من ضعفها الاجتماعي والاقتصادي.	**خطة التوظيف المحلية**	**متوسط(+)**
C14. خلق عدد محدود من فرص العمل المحلية،مما يؤدي إلى توترات داخل المجتمعات المحلية وفيما بينها بسبب التوقعات العالية فيما يتعلق بفرص العمل المحلية.	**طفيف** – قد يؤدي القرار المتعلق بالأشخاص الذين سيُعرض عليهم منصب مؤقت (وبالتالي أولئك الذين لن يحصلوا على هذه الفرصة) إلى إثارة احتجاجات وإحباط تجاه المشروع.	**خطة التوظيف المحلية**	**ضئيل**
C15. نقل المواد والموظفين براً على شبكة الطرقات العامة، واستخدام آلات البناء ووجود الحفريات، التي لها تأثيرات على صحة المشاة والمستخدمين الآخرين للطرقات، وكذلك على السكان المحليين.	**مرتفع** – نظراً لسجل تونس المتواضع في مجال سلامة الطرقات، قد لا يكون مستخدمو الأراضي المجاورة معتادين على حركة الشاحنات الكبيرة المتكررة على الطرقات المحلية.	**خطة إدارة حركة المرور والنقل**	**طفيف**
C16. المخاطر على صحة وسلامة الموظفين في مكان العمل التي قد تؤدي إلى إصابات أو الوفاة.	**مرتفع** – لأن الأخطاء التي ترتكب قد تكون لها عواقب وخيمة.	**خطة الصحة والسلامة المجتمعية** **خطة الاستجابة للطوارئ**	**طفيف**
C17. استخدام أفراد الأمن لمراقبة المعدات والمناطق الأخرى، مما يؤدي إلى انخفاض مستوى رفاهية السكان المحليين.	**متوسّط**	**خطة إدارة الأمن (إذا لزم الأمر)** **مدونة الأخلاقيات والقيم للموظفين** **مدونة الأخلاقيات والقيم للموظفي الامن** **آلية التظلّم لدى عمال**	**طفيف**
C18. سيؤدي تركيب السياج المحيط بمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى تقييد الوصول إلى الأراضي الواقعة داخل الموقع.	**ضئيل** - لأن الراعي ذكر خلال الاستشارة أن هناك مناطق أخرى من الأرض يمكن استخدامها.	**(لا شيء)**	**ضئيل**

عنوان الأثر	الأثر الأولي	خطة الإدارة مع تدابير الرقابة	الأثر المتبقي
C19. إن إنشاء محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية،و تركيب خط الكهرباء، واستخدام مسالك الوصول المؤقتة قد يتسبب في إحداث اضطرابات وإلحاق أضرار بالآثار الموجودة تحت الأرض في الموقع.	**متوسط** - تم تحديد تراث ثقافي محمي في منطقة المشروع (على بعد 2.25 كم).	**خطة إدارة التراث الثقافي وإجراءات إدارة الاكتشافات العرضية**	**طفيف**

جدول 5: تقييم الآثار المتبقية خلال مرحلة التشغيل

اسم الأثر	الأثر الأوّلي	خطة الإدارة مع تدابير الرقابة	الأثر المتبقي
الأثر على البيئة المادية			
O1. متطلبات المياه	**طفيف** - من خلال الجمع بين المعايير (مقدار منخفض + حساسية منخفضة)،	خطّة ادارة المياه	**ضئيل**
O2. النفايات الصلبة والسائلة.	**طفيف** - الإدارة الجيدة تقلل من الأثر إلى أدنى حد، على الرغم من ضرورة توخي الحذر عند مراقبة النفايات الخطرة.	خطّة ادارة النّفايات	**ضئيل**
الأثر على البيئة البيولوجية			
O3. التأثير المحتمل على النباتات والحيوانات (باستثناء الطيور)	**طفيف** - بسبب انخفاض مستويات الاضطراب والفوائد البيئية المحتملة	خطة إدارة التنوع البيولوجي	**ضئيل**
O4. الأثر المحتمل على الطيور	**طفيف**	خطة إدارة التنوع البيولوجي	**ضئيل**
الآثار على البيئة الاجتماعية			
O5. الاقتصاد المحلي والجهوي	**متوسط (+)** – حيث أن استمرار العمل سيفيد الأسرة ويقلل من ضعفها الاجتماعي والاقتصادي.	خطة التوظيف المحلية سياسة المحتوى المحلي خطة تنمية المجتمع	**متوسط (+)**
O6. تحسين الوصول إلى الكهرباء وموثوقيتها من خلال تطوير البنية التحتية لإنتاج الطاقة المتجددة.	**مرتفع (+)** - تعزيز مزيج الطاقة الوطني.	لا شيئ	**مرتفع (+)**
O7. الانتهاكات المحتملة لقانون العمل داخل سلسلة التوريد	**متوسط** – إذا لم يتم اتخاذ تدابير وقائية، فقد يتحقق الخطر ويؤثر على سمعة المشروع والامتثال القانوني.	خطة إدارة سلسلة التوريد	**طفيف**
O8. توليد مخاطر على صحة وسلامة الموظفين في مكان العمل، مما يؤدي إلى إصابات أو الوفاة.	**متوسط**	خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية خطة الاستجابة للطوارئ	**طفيف**
O9. الآثار المحتملة على صحة الإنسان المتعلقة بالمجالات الكهرومغناطيسية (EMF)	**ضئيل**	لا شيئ	**ضئيل**
O10. خطر الحريق	**طفيف إلى متوسط** – مخاطر منخفضة من الناحية الفنية ولكنها تتطلب تدابير وقائية صارمة وتدابير للكشف والاستجابة السريعة	خطة إدارة مخاطر الحرائق والوقاية منها خطة الاستجابة للطوارئ	**طفيف إلى متوسط**

2.6 محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط النّقل الكهربائي عالي الجهد الجديد بجهد 225 كيلو فولت (200 متر)

- الصحة والسلامة المهنية: ينطوي العمل المخطط له على طول خط الكهرباء بوشمة - المظيلة (استبدال العوازل وترقية الخط من 150 كيلو فولت إلى 225 كيلو فولت) على مخاطر محددة للعمال، تتعلق أساساً بالعمل على ارتفاعات عالية واستخدام معدات الرفع.
- الأثر على الأراضي: سيتم تنفيذ التدخلات المخطط لها (لا سيما استبدال العوازل باستخدام منصات هوائية) دون أي تعديات دائمة جديدة وباستخدام مسارات الوصول الحالية فقط. وستتبع التدخلات على طول خط الكهرباء نفس النهج المتبع في أعمال الصيانة الروتينية التي تقوم بها STEG كل ستة أشهر. وبالتالي، لا يتوقع حدوث أي آثار سلبية على الأراضي الفلاحية. يوصى بالعمل عن كثب مع STEG في التخطيط الفني للتدخلات، لا سيما فيما يتعلق باستخدام مسالك الوصول الحالية التي تستخدمها STEG بالفعل لعمليات الصيانة.
- البنى التحتية الموجودة داخل حق الارتفاق: تم تحديد 4 بنى تحتية (مسجدان ومسكنان). ستقوم STEG بتقييم مدى الامتثال لمتطلبات السلامة والمسافة الدنيا. يجب أن يشارك الوالي أيضًا في إدارة الجوانب الاجتماعية. إذا اعتُبرت الهياكل غير متوافقة مع السلامة العامة، فسيتم اتخاذ التدابير المناسبة بالتنسيق مع السلطات المحلية.

سيقوم المطور بتقييم المخاطر المحتملة المتعلقة بالصحة والسلامة والبيئة (HSE) المرتبطة بالمنشآت (مسجدان ومبنيان سكنيان)، بما في ذلك مخاطر الصعق بالكهرباء وانهيار الأبراج.

3.6 ملخص تقييم الأثر التراكمي

يؤكد تقييم المخاطر والآثار التراكمية لمحطة منزل حبيب للطاقة الشمسية الكهروضوئية على تقييم آثارها إلى جانب المشاريع الحالية والمخطط لها من أجل تعديل تدابير التخفيف وإشراك أصحاب المصلحة بشكل فعّال. يقترب الموقع من خط سكة حديدية، من المقرر تحديثه (2026-2028) مما قد يتداخل مع إنشاء المحطة (2026-2027)، مما يسبب آثارًا مؤقتة مثل الضوضاء والغبار والاهتزازات وتعطيل حركة المرور، مما يتطلب تنسيقًا مع Voltalia وSTEG وSNCFT والسلطات المحلية لتخفيف هذه الآثار (السيطرة على الغبار، والحد من الضوضاء، وآليات التّظلّم).

توفر مشاريع الطاقة الشمسية القريبة، سيدي بوزيد 1 (60 ميجاوات، على بعد 19 كم) وخبنة (198 ميجاوات، على بعد 19.6 كم)، فوائد اجتماعية واقتصادية مثل فرص العمل، ولكنها تنطوي على مخاطر المنافسة على العمالة، مما يستلزم وضع خطط توظيف منسقة لتحقيق أقصى قدر من الفوائد المحلية وتخفيف التوترات.

ستعمل مشاريع توسيع الطرقات (RN15 و RN3–RN16)، التي تبعد 12 كم عن الموقع، على تحسين إمكانية الوصول والنمو الاقتصادي، ولكنها قد تزيد من الاضطرابات البيئية والضغط على الخدمات، مما يتطلب توافقاً في جداول البناء. إن المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة، والرصد الدقيق، والتنسيق مع الممولين (مثل البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية، ومؤسسة التمويل الدولية) أمور بالغة الأهمية لتعظيم الفوائد وتقليل الآثار.

7 إدارة الآثار والاشكاليّات

تتمثل إحدى الخطوات الأساسية في تقييم الأثر البيئي والاجتماعي في تحديد التدابير التي يمكن اتخاذها لضمان التخفيف من الآثار وبالتالي إزالتها أو تقليلها إلى مستويات مقبولة. وترد هذه التدابير تحت عنوان خطة الإدارة.

1.7 *نظام الإدارة البيئية والاجتماعية الحالي لشركة* Voltalia *وقدراتها التنظيمية الداخلية*

تتمتع Voltalia بنظام إدارة الجودة والمخاطر والصحة والسلامة والأمن ونظام إدارة بيئي واجتماعي (ESMS) راسخًا يشمل العناصر التالية:
هدف خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP) إلى توفير تدابير ومتطلبات تخفيف عالية المستوى لإدارة المخاطر البيئية والاجتماعية المتوقعة من المشروع. خلال مرحلة الإنشاء والتشغيل للمشروع، يجب على جميع الأطراف المعنية (أي المطوّر والمقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC ومشغل المشروع) تنفيذ نظام إدارة بيئية واجتماعية (ESMS). يجب أن يكون نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) خاصًا بالمشروع والموقع، ويجب أن يستند إلى متطلبات خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP) ويأخذها في الاعتبار. يعتبر تطوير وتنفيذ نظام الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMS) أحد المتطلبات الأساسية لـ المعيار البيئي و الاجتماعيEES1 التابع للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (EBRD) ومتطلب الاداء الأوّلPS1 التابع لمؤسسة التمويل الدولية (IFC) ونظام إدارة بيئية واجتماعية.

خلال مرحلة الإنشاء، سيقوم المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC بوضع خطط الإدارة التالية:

مطور المشروع

سيقوم *المطوّر* بتطوير ما يلي:

- سياسات وإجراءات الموارد البشرية التي تعكس المتطلبات المشتركة للتشريعات التونسية والمتطلبات البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنميةESR/متطلبات الأداء PC، بما في ذلك آلية تظلم العمال.
- سِجل التصاريح والموافقات الذي يعكس الحاجة إلى الحصول على (أو تجديد حسب الاقتضاء) التصاريح اللازمة لتنفيذ المشروع بما يتوافق مع جميع المتطلبات القانونية والتراخيص ذات الصلة.
- خطة إشراك أصحاب المصلحة وآلية التظلم الخاصة بالمشروع
- خطة إدارة بيئية واجتماعية (ESMP) سيتم إدراجها في وثائق العطاء الخاصة بمقاول EPC والتي تعكس الالتزامات القانونية الملزمة لتحقيق أداء بيئي واجتماعي سليم أثناء الإنشاء، وفقًا للتشريعات الوطنية والسياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية. وستعكس خطة ESMP أيضًا متطلبات ESMS الخاصة بالمقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC (انظر أدناه)
- خطة إدارة مقاولي الهندسة والمشتريات والبناء
- خطة الاستجابة للطوارئ
- خطة ادارة التنوّع البيولوجي

المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC

سيتم وضع خطط الإدارة التالية من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC:

- سياسات وإجراءات الموارد البشرية
- خطة التوظيف المحليّة
- خطة إدارة المرافق
- مدونة الأخلاقيات والقيم للموظفين وخطة إدارة شؤون موظفي الأمن
- آليّة تظلّم العمال
- خطة إدارة الموارد البشرية وسياسات الموارد البشرية
- خطة إقامة العمال (إذا لزم الأمر)
- خطة إدارة الأمن (إذا لزم الأمر)
- خطة الاستجابة للطوارئ
- خطة إدارة الصحة والسلامة المهنية
- خطة إدارة حركة المرور والنقل

- خطة منع التلوث والسيطرة عليه
- خطة إدارة النفايات
- إجراءات الاكتشاف العرضي
- خطة التدريب
- خطة إدارة سلسلة التوريد
- إجراءات إدارة التغيير
- خطة الصحة والسلامة المجتمعية

مشغل المشروع

- دليل الصحة والسلامة والبيئة (بالاتفاق مع المطور) الذي يجب أن يتضمن: (1) سياسة الصحة والسلامة والبيئة؛ (2) سياسة وإجراءات الموارد البشرية؛ (3) الهيكل التنظيمي ومسؤوليات الصحة والسلامة والبيئة؛ (4) خطة التدريب والرصد والإبلاغ في مجال الصحة والسلامة والبيئة؛
- خطة إدارة المياه؛
- خطة إدارة القوى العاملة
- خطة ادارة النفايات
- خطة الصحة والسلامة المهنية
- خطة الاستجابة للطوارئ
- خطة إدارة السلامة؛
- خطة التوظيف المحلية؛
- خطة تنمية المجتمع المحلي؛
- خطة إطارية لإيقاف التشغيل.

أثناء تنفيذ المشروع، يجب دمج إدارة الآثار المحددة في نظام إدارة البيئة والسلامة التشغيلية (ESMS)، باستخدام نظام إدارة البيئة والسلامة الإنشائية (ESMS) كأساس.
خلال مرحلة إيقاف التشغيل، يوصى بأن تقوم شركة Voltalia بوضع واعتماد خطة شاملة لإيقاف التشغيل قبل تسليم المشروع إلى شركة STEG (إن كان الأمر كذلك). سيضمن هذا الإجراء تلبية المتطلبات البيئية والاجتماعية المرتبطة بمرحلة انتهاء عمر المشروع بشكل ملائم، بما يتماشى مع الممارسات الدولية الجيدة ومتطلبات الممولين (IFC/EBRD).

2.7 *المتابعة البيئية والاجتماعية*

1.2.7 أثناء مرحلة الإنشاء

خلال مرحلة الإنشاء، سيقوم المطور والمقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC بتنفيذ أنشطة المتابعة البيئية والاجتماعية الخاصة بهم، والتي يتم وصفها في هذا القسم. كما يمكن إجراء فحوصات دورية من قبل الإدارة الجهوية للبيئة أو الوكالة الوطنية لحماية المحيط (ANPE) بصفتها الجهة التنظيمية الوطنية المعنية بالبيئة.
سيقوم المطور بتنفيذ أنشطة المتابعة والرقابة التالية:

- مراجعة واعتماد خطة إدارة المخاطر البيئية (ESMP) الخاصة بالمقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC قبل أي نقل للمعدات والموظفين.
- إجراء تدقيق بيئي واجتماعي لتحرّك المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC قبل مغادرته الموقع، لضمان أن لديه الموارد البيئية والاجتماعية الكافية اللازمة لتنفيذ تدابير التخفيف المنصوص عليها في خطة إدارة البيئة و الاجتماعية (ESMP).
- تدقيق وفحص بيئي و اجتماعي ربع سنوي للمقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC، من بداية أعمال النشاء حتى الانتهاء منها.
- إجراء تدقيق قبل التسريح للتحقق من أن المناطق المتضررة قد تم ترميمها وإعادة تأهيلها بشكل فعال.

يجب أن يتضمن تقرير المراقبة البيئية والاجتماعية المقدم من المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC ما يلي:

- تقرير مراقبة الصحة والسلامة والبيئة اليومي الذي يشير إلى أي إجراءات تصحيحية تم اتخاذها فيما يتعلق بانتهاكات السلامة والأفعال والظروف الخطرة التي تمت ملاحظتها.
- يجب إجراء عمليات تفقد أسبوعية للموقع باستخدام نموذج قائمة مراجعة، بناءً على متطلبات نظام الإدارة البيئية و الاجتماعية (ESMS).
- تقديم تقرير شهري إلى المطور يتضمن أحدث سجل للمخاطر، وسجل حصر النفايات، ونتائج عمليات التدقيق التي تم إجراؤها (خلال الشهر) على أي بنية تحتية لإدارة النفايات تستخدمها أطراف ثالثة؛

- تجميع تقرير أداء بيئي واجتماعي شهري يغطي المواضيع التالية:
  - أنشطة التدريب في المجال البيئي والاجتماعي التي تم القيام بها، بما في ذلك تدريب السائقين؛
  - حوادث الصحة والسلامة المهنية وحوادث الصحة والسلامة المجتمعية (انظر أدناه)؛
  - تفاصيل التسييج والتدابير الوقائية الموضوعة لمنع الدخول غير المصرح به؛
  - عدد الالتزامات التي تم التعهد بها لزيادة وعي المجتمعات المحلية بالمخاطر المرتبطة بالاقتراب من أعمال الإنشاء؛
  - نتائج عمليات الفحص المستمر للعربات التي تتطلبها خطة إدارة حركة المرور والنقل؛
  - عدد شركات سلسلة التوريد التي تم تدقيقها وفقًا لخطة إدارة سلسلة التوريد؛
  - استخدام المياه ومصادر المياه المستخدمة (بما في ذلك وضعها القانوني)؛
  - استهلاك الوقود؛
  - إنتاج النفايات الخطرة وغير الخطرة حسب النوع ومرفق المعالجة/التخلص المستخدم، بما في ذلك تفاصيل أي شركات خارجية تستخدم لنقل النفايات؛
  - عدد أفراد الأمن التابعين لأطراف ثالثة المستخدمين لمراقبة مستودعات المعدات والمخيمات الميدانية، وتفاصيل فحصهم وتدريبهم على مدونة الأخلاقيات والقيم للموظفين.
  - عدد الشكاوى المقدمة إلى المطور شهريًا؛
  - عدد الشكاوى التي رفعها عمّال المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC؛
  - عدد المعسكرات التشغيلية وتاريخ آخر فحص داخلي لها من قبل المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء EPC؛
  - تفاصيل أي حوادث تتطلب تنفيذ خطة الاستجابة للطوارئ وتدريبات حالات الطوارئ التي تم إجراؤها؛
  - سجلات أي اضطراب في الحياة البرية (بما في ذلك الطيور) والنباتات (سواء كان عرضياً أم لا)، بما في ذلك حوادث الطرقات، والأضرار التي لا يمكن إصلاحها في الجحور والأوكار والأعشاش؛
  - سجل أدلة الصيد غير المشروع والصيد غير القانوني للحيوانات البرية (بما في ذلك الطيور)؛
  - عدد الموظفين وعدد الموظفين المحليين.

متابعة الصحة والسلامة المهنية والإبلاغ عنها

فيما يتعلق بتقارير الصحة والسلامة المهنية، سيقوم المقاول المسؤول عن الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) بإبلاغ المطور شهريًا بالمؤشرات الرائدة والمتأخرة التالية:

المؤشرات المتأخرة:

- معدل تكرار إصابات الوقت الضائع (LTIFR)، الذي يقيس الإصابات الخطيرة التي تحدث في مكان العمل وتؤدي إلى تغيب الموظفين عن العمل.
- معدل تكرار إصابات الوقت الضائع (LTIFR)، والذي يشمل جميع الحوادث القابلة للتسجيل، مثل الحالات التي تتطلب علاجًا طبيًا، وقيود العمل، والحوادث التي تؤدي إلى فقدان الوقت.
- معدل الخطورة: يعكس متوسط تأثير الإصابات من حيث أيام العمل المفقودة معدل الحوادث المميتة: عدد الحوادث المميتة في مكان العمل بالنسبة إلى إجمالي عدد ساعات العمل أو بالنسبة إلى عدد الموظفين.

المؤشرات الرئيسية:

- معدل الإبلاغ عن المخاطر، الذي يشير إلى عدد المخاطر التي تم تحديدها والإبلاغ عنها من قبل العمال.
- معدل إتمام التدريب على السلامة، وهو النسبة المئوية للموظفين الذين أتموا برامج التدريب الإلزامية في مجال الصحة والسلامة المهنية.
- الامتثال لعمليات الفحص والتدقيق، وهو النسبة المئوية لعمليات الفحص والتدقيق المجدولة التي تم إجراؤها في الوقت المحدد.
- معدل إغلاق الإجراءات التصحيحية، الذي يقيس النسبة المئوية للمشكلات المحددة التي تم حلها في غضون فترة زمنية محددة.
- معدل الإبلاغ عن الحوادث الوشيكة، الذي يقيس عدد الحوادث الوشيكة المبلغ عنها والمتابعة.
- الامتثال لمتطلبات معدات الحماية الشخصية (PPE): النسبة المئوية للعمال الذين تمت ملاحظة امتثالهم لمتطلبات معدات الحماية الشخصية خلال عمليات التدقيق.
- مؤشرات السلوك والمشاركة، التي تهدف إلى ضمان الحفاظ على ثقافة السلامة.
- معدل حضور إحاطات السلامة، وهو النسبة المئوية للعمال الذين يحضرون بانتظام إحاطات السلامة.
- مشاركة الموظفين في برامج السلامة، والتي تقيس المشاركة في مبادرات الصحة والسلامة المهنية، مثل التطوع في لجان السلامة.
- معدل استخدام الملاحظات، الذي يشير إلى مدى تكرار تنفيذ اقتراحات العمال المتعلقة بالسلامة.

مقاييس الصحة والرفاهية

- معدل الإصابة بالأمراض المهنية (ODR)، الذي يقيس عدد الأمراض المرتبطة مباشرة ببيئة العمل.

- معدل المشاركة في الفحوصات الطبية، الذي يقيس النسبة المئوية للعمال المشاركين في الفحوصات الطبية الدورية.

2.2.7 أثناء مرحلة التشغيل

خلال المرحلة التشغيلية، سيقوم المشغل بجمع المعلومات التالية على أساس شهري وإبلاغها إلى البنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية ومؤسسة التمويل الدولية:

- أنشطة التدريب في المجال البيئي/الاجتماعيE&S و مجال السلامة والصحة المهنية HSE التي تم القيام بها؛
- حوادث السلامة والصحة المهنية؛
- حوادث الصحة والسلامة المجتمعية؛
- أي تفاصيل عن الأضرار التي لحقت بالتنوع البيولوجي (النباتات والحيوانات (بما في ذلك الطيور))، بما في ذلك الأنواع المتضررة ومرحلة حياتها (الصغار، إلخ)؛
- عدد حوادث اصطدام الطيور بالبنية التحتية لمحطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وخط الكهرباء عالي الجهد، بما في ذلك الأنواع ومراحل الحياة؛
- معدلات نفوق الطيور وإصاباتها؛
- تسجيل أي اضطراب في الحيوانات (بما في ذلك الطيور) والنباتات (سواء كان عرضيًا أو غير ذلك) مرتبط بأنشطة الصيانة.

8 التواصل

وفقًا لتصنيف المشاريع البيئية والاجتماعية الذي وضعته مؤسسة التمويل الدولية IFC، يمكن تصنيف مشروع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية ضمن الفئة ب، التي تتوافق مع الأنشطة التجارية ذات المخاطر و/أو الآثار البيئية و/أو الاجتماعية المحتملة المحدودة، والتي تكون قليلة العدد، ومحددة الموقع بشكل عام، وقابلة للعكس إلى حد كبير، ويمكن معالجتها بسهولة من خلال تدابير التخفيف.
وفقًا للسياسة البيئية والاجتماعية للبنك الأوروبي لإعادة الإعمار والتنمية (2024)، يمكن تصنيف مشروع محطة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على أنه من الفئة ب، والتي تتوافق مع المشاريع التي قد تسبب آثارًا بيئية و/أو اجتماعية تقتصر عمومًا على موقع معين و/أو يمكن تحديدها وتخفيفها بسهولة من خلال تدابير مناسبة وفعّالة.
سيتم الإفصاح عن تقييم الأثر البيئي والاجتماعي والوثائق المرتبطة به (خطة إدارة الأثر البيئي، وخطة الإدارة البيئية، وبيان التكنولوجيا الوطنية) للمشاريع من الفئة ب لمدة 30 يومًا تقويميًا قبل مراجعة المشروع من قبل مجلس الإدارة.
تعتزم Voltalia الكشف عن حزمة المعلومات التالية عن المشروع كحد أدنى:

- الملخص غير الفني (هذا التقرير)؛
- خطة إشراك أصحاب المصلحة؛
- خطة الإدارة البيئية والاجتماعية (ESMP)

قامت شركة Voltalia بتطبيق آلية لتقديم الشكاوى يمكن لأي شخص أو مجموعة استخدامها لطرح أي استفسار أو طلب معلومات إضافية. يمكن تقديم الشكاوى بعدة طرق وعبر طرق مختلفة:
يتوفر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) لجميع الشكاوى لجميع الموظفين الداخليين (العمال) والخارجيين (جميع الأطراف الأخرى المهتمة والمتضررة غير المنتمية إلى القوى العاملة). يتم نشر رمز الاستجابة السريعة (QR Code) في حملات التوعية والتدريب داخل الموقع وخارجه، بالإضافة إلى إخطارات ملصقات آلية التظلم GRM و GBV-H .

رمز الاستجابة السريعة للوصول المباشر إلى آلية التظلم (**GRM**)