



République Tunisienne

Etude d'Impact Environnementale et Sociale

Projet de réinstallation d'une centrale photovoltaïque de 237 MWc à El Khobna – Sidi Bouzid

PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (PGES)



Version provisoire D
15/10/2025



ASF Consulting
Your Sustainability Partner

8 Résidence Essafa Ennasr 2 2001
Ariana Tunisie
Awatef.siala.fourati@asfconsulting.org
www.asfconsulting.org
(+216) 77 299 554



1. Objectif du PGES

L'objectif principal du Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES) est d'intégrer, dans toutes les phases du projet de centrale photovoltaïque d'El Khobna, les mesures nécessaires pour éviter, atténuer ou compenser les impacts environnementaux et sociaux négatifs identifiés dans l'Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), tout en maximisant les retombées positives. Le PGES vise à assurer une conformité stricte avec la réglementation nationale tunisienne et les standards internationaux (SFI - Société Financière Internationale, BEI - Banque Européenne d'Investissement, BERD - Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement), en précisant les mesures à mettre en œuvre, les responsabilités institutionnelles, les calendriers d'exécution, les ressources nécessaires ainsi que les indicateurs de suivi. Il constitue un outil dynamique de pilotage environnemental et social tout au long du cycle de vie du projet.

2. Programme de bonification

a. Environnemental

Impact positif	Mesures pour amplifier ou maintenir l'impact	Indicateurs	Coût DT
Contribution à la transition énergétique	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi performant de la production et maintenance préventive. - Communication et sensibilisation au public. - Intégration dans plans régionaux énergie renouvelable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Système de monitoring, maintenance préventive, campagnes communication, coordination avec autorités régionales 	15 000
Réduction des émissions de GES (CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des émissions évitées. - Rapport annuel publié. - Optimisation rendement panneaux solaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Logiciel de suivi émissions, analyse données, rédaction rapports, formation optimisation maintenance 	10 000
Diminution de la pollution atmosphérique	<ul style="list-style-type: none"> - Implantation de barrières végétales anti-poussières. - Surveillance qualité air locale. - Sensibilisation riveraine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Achat plants et barrières, équipements de mesure qualité air, campagnes sensibilisation locales 	8 000
Réhabilitation et restauration écologique	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de restauration écologique. - Plantation d'arbres et arbustes endémiques. - Suivi biodiversité durant l'exploitation du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Étude plan restauration, achat plants, main-d'œuvre plantation, suivi écologique 	18 000
Réduction de la dépendance aux énergies fossiles	<ul style="list-style-type: none"> - Intégration projet dans politiques énergétiques nationales. - Promotion investissements renouvelables. - Suivi impact économique et énergétique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Communication institutionnelle, études d'impact économique, rapports, événements promotionnels 	10 000
Valorisation du patrimoine archéologique découvert	<ul style="list-style-type: none"> - Collaboration avec l'INP pour protection, documentation et sensibilisation locale (panneaux éducatifs, visites encadrées). 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre d'activités de sensibilisation / accord signé avec l'INP 	5 000
- Total Estimé			66 000

b. Social

Impact positif	Mesures pour amplifier ou maintenir l'impact	Indicateurs	Cout DT
Création d'emplois directs et indirects	<ul style="list-style-type: none"> - Prioriser l'embauche locale. - Favoriser les sous-traitants locaux. - Assurer des conditions de travail décentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Service RH, communication locale, gestion contrats, logistique intégration 	12 000
Création d'emplois temporaires	<ul style="list-style-type: none"> - Informer la population des opportunités. - Faciliter l'accès au recrutement local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Campagnes d'information, suivi administratif RH, documentation 	7 000
Retombées économiques indirectes	<ul style="list-style-type: none"> - Favoriser les achats auprès des coopératives et artisans locaux. - Promouvoir circuits courts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Animation fournisseurs locaux, sensibilisation, logistique d'appui 	6 000
Développement économique local	<ul style="list-style-type: none"> - Encourager l'achat local (restauration, hébergement, fournitures). - Soutenir les PME locales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organisation appels d'offres, visites fournisseurs, sensibilisation PME 	8 000
Sécurité énergétique locale renforcée	<ul style="list-style-type: none"> - Communiquer sur la fiabilité du réseau. - Soutenir programmes d'accès à l'électricité locale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Supports communication, réunions, campagnes de sensibilisation 	5 000
Renforcement des capacités locales	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser formations en sécurité, hygiène, environnement - Fournir certifications reconnues. 	<ul style="list-style-type: none"> - Frais formateurs, supports pédagogiques, location salle, matériel, certifications 	10 000
Développement des compétences techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Offrir formations techniques spécifiques en énergie solaire, maintenance. - Assurer suivi post-formation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formateurs spécialisés, matériel didactique, sessions pratiques 	9 000
Amélioration des infrastructures d'accès	<ul style="list-style-type: none"> - Réhabiliter la piste avec matériaux locaux. - Assurer un entretien régulier post-projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Achat matériaux (gravier, sable), location équipements, main-d'œuvre, entretien 	10 000
Amélioration des infrastructures locales	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser aménagements utiles pour les riverains (drainage, clôtures) - Intégrer ces aménagements dans le plan local. 	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel, main-d'œuvre, coordination avec autorités locales 	6 000
Contribution à la conservation du Parc	<ul style="list-style-type: none"> - Appui aux actions de sensibilisation du parc, financement de petits projets éducatifs locaux (panneaux, brochures). 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de supports financés / nombre de sessions éducatives. 	7 000 DT

national de Bouhedma			
Total estimé			80 000 DT

3. Programme d'atténuation

a. Phase de construction

Désignation	Impact potentiel	Mesure proposée	Délais	Responsable	Estimation Budgetaire (DT)
Sol	<p>La fréquence de trafic sur la PISTE peut dégrader le sol, son érosion, avec possibilité de pollution éventuelle en cas de ruissellement de polluants Au niveau du SITE, Les opérations de décapage, nivellement, pose des fondations et de câbles exposent les sols à des risques de compactage, d'érosion et de pollution.</p> <p>Lors de l'installation des PYLONES, les opérations d'excavation, de montage et de tirage des câbles peuvent altérer la structure des sols, notamment dans les zones agricoles traversées, d'autant plus qu'un tronçon central se situe à environ 1Km de la Sebkhet Noual , tandis que la section supérieure de la ligne longe les limites du parc national de Bouhedma A proximité du site, dans le tronçon sud de la ligne HT, un site archéologique a été découvert et le tracé déplacé pour l'éviter. Toute découverte ultérieure devra déclencher l'application du protocole de découverte fortuite en coordination avec l'INP (arrêt immédiat des travaux, sécurisation de la zone, information INP).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la circulation aux besoins essentiels, privilégier les itinéraires stabilisés, arroser régulièrement la piste • Équiper les engins de kits anti-fuite et procéder à des inspections régulières. • Réhabiliter rapidement les ornières par comblement • Stocker et manipuler les substances polluantes sur surfaces étanches avec bacs de rétention. • Réaliser Les entretiens d'urgence des engins sur zones imperméables. • Optimiser l'opération de nivellement contrôlé afin de minimiser les mouvements de terre et conserver les sols sur place. • Stocker et préserver la couche arable pour réutilisation en fin de travaux • Restaurer, dans la mesure du possible, les surfaces perturbées par les travaux de construction à leur état initial, voire à un état amélioré. • Éviter d'effectuer les travaux d'excavation en cas de conditions météorologiques défavorables (fortes pluies, vents violents, crues, etc.). • Éviter tout rejet de béton sur le sol par des procédures strictes • Assurer un suivi régulier des zones sensibles pour corriger toute dégradation. • Limiter la surface déblayée au strict minimum. 	Début du chantier	Qair/ Supervision environnementale	55000
Qualité de l'air	L'augmentation de la fréquentation de la piste durant la phase travaux engendre une	<ul style="list-style-type: none"> • Interdire le ralenti prolongé des véhicules afin de limiter la consommation de carburant et les émissions 	Dès ouverture de	Qair	25000

	<p>exposition des riverains aux gaz d'échappement dans la portion aménagée à cela s'ajoute la poussière dans le tronçon non aménagé</p> <p>Au niveau du SITE et des lignes : Les travaux de terrassement et de nivellement produisent des poussières fines (PM10, PM2.5) et des gaz (NO_x, SO₂, CO), réduisant la visibilité et exposant les ouvriers à des risques respiratoires.</p> <p>Ligne de transmission : Les excavations, le passage d'engins et le transport de pylônes génèrent des poussières</p>	<p>atmosphériques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les conducteurs aux bonnes pratiques de conduite • Arroser les zones de travail, éviter les déplacements inutiles et le ralenti moteur. • Limiter les temps de marche à vide des moteurs • Interdire le brûlage des déchets solides sur le site. • Mettre en place un programme d'entretien régulier des véhicules et équipements afin de prévenir les pannes et limiter les émissions polluantes. • Assurer aussi le nettoyage régulier des roues des engins quittant les zones agricoles 	la piste		
Bruit et la vibration	<p>Le trafic génère des bruits de moteurs, freinages et klaxons.</p> <p>Les travaux d'aménagement de site pourraient créer un bruit constant, affectant notamment les zones proches.</p> <p>Les opérations</p> <p>L'installation des lignes / Pylône (levage, de déroulage de câbles...) pourraient entraîner des nuisances sonores temporaires en zones agricoles</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse et les passages de camions près des zones sensibles • Sensibiliser les conducteurs à réduire klaxons et bruits inutiles (sessions de formations). • Restreindre le passage des véhicules de chantier aux heures de travail habituelles (8h-18h) pour éviter les nuisances sonores tôt le matin ou en soirée • Installer des barrières acoustiques près des zones sensibles. • Utiliser des engins entretenus et silencieux. • Informer les riverains du calendrier des travaux. • Placer les groupes électrogènes dans des caissons insonorisés ou les éloigner des zones sensibles • Entretien régulièrement les engins pour minimiser les nuisances sonores mécaniques. • Assurer que les travailleurs soient équipés d'un équipement de protection individuelle approprié (casques antibruit). 	Début du chantier	Qair	10000
La gestion des eaux et eaux usées	<p>PISTE : un débordement accidentel pourrait impacter les habitations voisines</p> <p>Le ruissellement d'eaux chargées en</p>	<p>Pour le site</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installer des fosses septiques étanches, vidangées 	Avant l'arrivée des ouvriers	Qair	40000

	<p>sédiments et hydrocarbures vers les accotements. Les eaux usées au niveau du SITE peuvent provenir des :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées sanitaires de la base de vie • Eaux de lavage des engins <p>Modification d'écoulement des eaux sur site lors de l'opération de nivellement et de préparation de pistes</p> <p>Lors de l'installation des pylônes de LIGNE il y a un risque potentiel de ruissellement de résidus de béton et polluants vers sols agricoles</p>	<p>régulièrement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de garder le sens d'écoulement naturel des eaux pluviales sans provoquer des modifications dans l'hydrologie générale du site. • Aménager des zones de lavage et bétonnage avec bacs de rétention. • Interdire le lavage des camions hors zones stabilisées ou sur un sol perméable • Nettoyer rapidement toute fuite ou déversement. 			
Gestion des déchets	<p>PISTE : Transport de matériaux mal fixés pouvant entraîner dispersion de déchets solides et pollution des sols par infiltration de liquides</p> <p>SITE : Production de différents types de déchets solides (DIB, DMA, ...) plastiques, métaux) et dangereux dans différents postes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un nettoyage systématique des pistes et des zones d'accès pour récupérer rapidement les déchets tombés • Mettre en place un tri sélectif et installer des bennes couvertes libellé et assurer leur évacuation par filières agréées, • Stocker les déchets dangereux dans des contenants étanches et assurer leur évacuation par filières agréées. • Organiser la collecte régulière des déchets ménagers. • Éviter le stockage prolongé sur terres agricoles • Sensibiliser les équipes à maintenir les zones propres. 	Avant le transport	Qair	25000
Transport et logistique	<p>.Au niveau du SITE, la circulation d'engins et camions, encombrements, augmente le risque de collisions et d'accident</p> <p>Le trafic engendré, lors du montage des pylônes, bien que de courte durée, pourrait impacter les environs de l'emplacement du pylône.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse près des zones sensibles. • Restreindre le nombre de passages des véhicules aux besoins essentiels et organiser des créneaux horaires spécifiques pour éviter les heures de forte affluence. • Organiser un plan de circulation au niveau du site. • Délimiter et stabiliser les zones de stockage. • Limiter la vitesse et planifier les livraisons pour éviter encombrements. • Former les conducteurs et surveiller les manœuvres. 	Avant l'arrivée des engins	Qair	25000

Faune	<p>Les activités de construction sont susceptibles d'entraîner divers impacts sur la faune locale, notamment le dérangement, la fuite ou la mortalité accidentelle des espèces terrestres, aviaires et herpétologiques en raison du bruit, des terrassements, du défrichage et des déplacements d'engins.</p> <p>La faune nocturne pourrait également être perturbée par les émissions lumineuses et sonores pendant les travaux de nuit, altérant ses comportements naturels.</p> <p>Par ailleurs, la circulation des véhicules augmente le risque de collisions avec des animaux traversant les zones de chantier, tandis qu'une mauvaise gestion des déchets pourrait attirer des espèces opportunistes, provoquer des contaminations ou entraîner des mortalités indirectes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un inventaire faunistique complet avant la construction pour identifier les espèces et habitats sensibles ; • Mettre en œuvre un Plan d'action pour la biodiversité (BAP) incluant : identification des espèces/habitats, évaluation de leur état de conservation, priorisation des actions de préservation et suivi périodique ; • Consulter les autorités compétentes (Ministère de l'Agriculture, DGF) avant tout défrichage ; • Engager un expert qualifié en écologie animale et aviaire pour la formation et le suivi des mesures environnementales ; • Mettre en œuvre des campagnes de dissuasion préalables aux travaux (sons, dispositifs adaptés) pour permettre aux oiseaux, reptiles et mammifères de fuir la zone ; • Délimiter et signaler les zones d'habitats sensibles avant les travaux ; • Installer des clôtures temporaires adaptées (maille large ou ouverture à la base) pour permettre la circulation des petits mammifères et reptiles ; • Installer les lignes électriques à plus de 500 m des zones humides, corridors migratoires et aires protégées ; • Équiper les lignes électriques de dispositifs anti-collision pour oiseaux (BFD) conformes aux recommandations de l'UICN (Martin et al., 2022) ; • Concevoir les pylônes et isolateurs pour éviter tout risque d'électrocution des oiseaux ; • Former et sensibiliser les ouvriers et sous-traitants sur la faune locale, les espèces protégées, et interdire la chasse et le commerce d'animaux ; appliquer des sanctions internes en cas de non-respect. • Retirer les serpents venimeux identifiés par des herpétologues qualifiés et les relâcher dans un habitat alternatif à >2 km du chantier ; • Mettre en place des campagnes de dissuasion avant le 	Pendant les travaux	Responsable Environnemental, Spécialiste biodiversité / Qair / DGF	28 000
-------	--	--	---------------------	--	--------

		<p>terrassement pour éloigner les reptiles et rongeurs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des éclairages dirigés et temporisés ; limiter les autour des zones de nidification. • • • Limiter les déplacements sur pistes non revêtues ; respecter une vitesse maximale de 40 km/h le jour et 20 km/h la nuit ; installer panneaux de signalisation • Assurer une propreté constante du chantier et des zones d'hébergement ; interdire l'alimentation des animaux sauvages ; appliquer un plan strict de gestion des déchets 			
Flore	<p>Les travaux de construction entraîneront la perte partielle de la végétation naturelle et la fragmentation des habitats, pouvant causer la destruction d'espèces végétales rares ou protégées. Les activités de défrichage et de circulation des engins risquent également de favoriser l'introduction ou la propagation d'espèces envahissantes, ainsi que le compactage, l'érosion et la dégradation de la fertilité des sols, compromettant la régénération naturelle. Enfin, un suivi écologique et des actions de restauration post-travaux seront essentiels pour rétablir les habitats affectés et assurer la recolonisation par des espèces locales adaptées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Consulter le Ministère de l'Agriculture et la Direction Générale des Forêts (DGF) avant tout défrichage pour obtention des autorisations ; • Réaliser un inventaire floristique et faunistique complet avant les travaux pour identifier les zones sensibles ; • Limiter l'emprise du chantier et baliser les zones à préserver ; • Optimiser les déplacements des engins et limiter les zones de stockage ; • Interdire l'usage du feu et des pesticides pour le défrichage ; • Mettre en œuvre un contrôle des zones de travail pour éviter la destruction d'habitats non concernés ; • Stocker la terre végétale soigneusement pour restauration post-travaux ; • Installer des clôtures autour des zones d'hébergement et de stockage pour éviter tout empiètement ; • Si des espèces végétales protégées sont identifiées sur l'emplacement des pylônes (PBF), réaliser une translocation vers un habitat alternatif adapté. • Nettoyer le matériel et les engins avant leur entrée sur le site ; surveiller et éliminer toute espèce invasive détectée durant les travaux. • Limiter la circulation des engins ; retirer et conserver la 	Début des travaux	Responsable Environnemental, Spécialiste biodiversité / Qair / DGF	15000

		<p>couche de terre végétale ; réhabiliter les sols après travaux avec des espèces locales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifier et suivre régulièrement les phases de chantier pour réduire leur durée ; • Mettre en œuvre un programme de replantation avec espèces locales ; • Mettre à jour régulièrement le Plan d'action biodiversité (BAP) selon les résultats de suivi et les nouvelles données écologiques. 			
Social	<p>Au niveau du SITE, L'exploitation locale (puits, culture, cabane) risque d'être perturbée, pouvant entraîner tensions sans communication ni compensation.</p> <p>De plus L'arrivée soudaine d'ouvriers peut susciter des inquiétudes culturelles et être perçue comme une perturbation sans sensibilisation appropriée.</p> <p>Pour la LIGNE DE TRANSMISSION, La traversée de terres agricoles limite temporairement l'accès et peut provoquer des tensions sociales sans information préalable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encadrer la base vie par des règles strictes respectant les normes sociales locales et prévoir un système de médiation pour gérer les conflits. • Engager un dialogue préalable avec les habitants concernés, notamment les 6 exploitants informels identifiés, pour expliquer le projet et convenir d'éventuelles compensations. • Mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes et de compensation pour les préjudices éventuels • Informer, consulter et coordonner avec les exploitants agricoles pour garantir accès sécurisé et prévenir conflits, avec compensations si nécessaire. • Informer clairement et en amont les exploitants agricoles des périodes et zones d'intervention pour anticiper les gênes. 	Avant et pendant les travaux	Qair, Agent social	10000 + (Compensation dans le CPR)
Economique	<p>La construction, bien que créatrice d'emplois temporaires, peut provoquer des pertes agricoles et réduire les revenus locaux à court terme (activité agricole), limitant les retombées économiques durables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informer et compenser rapidement l'exploitant agricole pour la perte d'accès et de revenus ; • Favoriser l'embauche et les achats locaux pour maximiser les retombées économiques dans la région ; • Planifier les travaux en concertation avec les propriétaires agricoles pour minimiser les pertes et garantir l'accès aux terrains ; • Assurer un dialogue transparent avec les communautés et instaurer un mécanisme de réclamation et de suivi des impacts économiques. 	Durant les travaux	Qair ,Qair Gestion projet	CPR
Genre et	Au niveau du CHEMIN D'ACCES, Le	<ul style="list-style-type: none"> • Encourager l'embauche et la participation des femmes 	Avant les	Qair	CPR

vulnérabilité	<p>passage fréquent d'engins sur la piste traversant une zone habitée et une école primaire augmente les risques d'accidents pour les enfants et leurs parents.</p> <p>Pour le SITE principal, la présence d'ouvriers, hommes et femmes, peut perturber les habitudes sociales et exposer les femmes à des risques de violence basée sur le genre.</p> <p>LIGNE DE TRANSMISSION : La traversée de terres agricoles expose les familles, notamment les femmes rurales, à des impacts directs sans concertation ni soutien adapté.</p>	<p>locales dans le projet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les travailleurs au respect des normes sociales et culturelles locales. • Installer un mécanisme confidentiel de gestion des plaintes, accessible à tous, surtout aux femmes et personnes vulnérables. • Mettre en place un soutien social et économique pour les personnes vulnérables impactées. • Installer une signalisation sécurisée près de l'école et des zones piétonnes. • Organiser la circulation des camions pour éviter les heures d'entrée et sortie scolaires. • Assurer un accompagnement et une surveillance pour les enfants non accompagnés. • Identifier, consulter et accompagner les personnes vulnérables (sans titre foncier, veuves, âgés, éleveurs isolés). • Communiquer clairement sur les travaux et leurs impacts, avec solutions adaptées. • Prévoir des compensations pour les personnes affectées. 	travaux		
Santé et sécurité	<p>Travailleurs : Les ouvriers sont exposés à des risques physiques majeurs (chutes, écrasements, électrocutions, morsures) aggravés par les conditions climatiques extrêmes, la poussière, le bruit et l'absence d'infrastructures sanitaires et de protections adaptées.</p> <p>Population locale : Le passage fréquent d'engins lourds et les nuisances (poussières, bruit, vibrations) exposent les riverains, à des risques d'accidents et à des troubles sanitaires, tandis que les fuites de produits peuvent contaminer les ressources en eau.</p> <p>Conditions de travail : Les travailleurs</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sécuriser la piste d'accès avec signalisation, limitation de vitesse, et aires de croisement pour réduire les risques d'accidents. • Mettre en place des mesures de contrôle de la poussière (arrosage, limitation des déplacements). • Coordonner toute intervention de maintenance ou modification de la ligne HT sur la partie intersectant la ligne ferroviaire avec la SNCFT. • □ □ Maintenir un gabarit minimal de 12 mètres entre le conducteur le plus bas de la ligne et le sol de la voie ferrée. • Fournir aux travailleurs des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés : casques, gants, lunettes, masques anti-poussières, protections auditives. • Organiser des formations régulières en sécurité et prévention des risques (chutes, électrocution, 	Avant les travaux	Qair, HSE et santé, RH	20000

	<p>temporaires ou migrants subissent des conditions difficiles, avec un manque de protections, de formation, de représentation syndicale et d'installations adéquates, ce qui accroît les risques d'accidents, de maladies professionnelles et de harcèlement.</p>	<p>manutention).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assurer une gestion rigoureuse des produits dangereux (carburants, huiles) et prévoir des zones de stockage sécurisées. • Installer des points d'eau potable, des espaces ombragés et prévoir des pauses pour limiter les risques de déshydratation et coups de chaleur. • Mettre en place un système de gestion sanitaire rigoureux dans la base vie : eau potable, assainissement, gestion des déchets et des eaux usées. • Définir des procédures d'urgence et des dispositifs de premiers secours sur site. • Sensibiliser et informer les populations locales sur les risques liés au chantier, en installant une signalisation claire et en prévoyant des zones protégées pour les piétons, notamment près de l'école. • Coordonner les travaux avec les agriculteurs pour éviter les conflits d'usage et garantir la sécurité des travailleurs et des exploitants agricoles. • Mettre en place un comité de dialogue social ou un médiateur pour garantir l'expression des travailleurs, notamment temporaires ou migrants. • Garantir l'égalité de traitement, la non-discrimination et le respect des droits des travailleurs, avec des contrats formels et des mécanismes de recours. • Instaurer une politique stricte contre le harcèlement et les abus, avec un système confidentiel de signalement. • Effectuer un suivi régulier des conditions de travail et ajuster les mesures en fonction des retours des ouvriers et des incidents signalés. 			
Total Estimé					253 000

b. Phase d'exploitation

Designation	Impact potentiel	Mesure proposée	Délais	Résponsable	Estimation budgétaire (DT) sur 20 ans
Sol	L'exploitation de la centrale peut entraîner une compaction du sol liée à la circulation des véhicules de maintenance, ainsi qu'un risque de contamination en cas de fuites d'huiles ou de produits chimiques, accentué par une infiltration accrue due aux surfaces perméables.	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la circulation aux pistes aménagées et stabilisées pour éviter la compaction excessive des sols en dehors des voies prévues. • Stocker les huiles et produits d'entretien sur des plateformes étanches avec bacs de rétention, pour éviter les fuites accidentelles dans le sol. • Installer un système de drainage contrôlé pour canaliser les eaux de nettoyage et éviter l'érosion ou la saturation du sol. 	Dès la mise en service de la centrale	Operateur du projet, Responsable environnement	60000
Qualité de l'air	Durant l'exploitation, des émissions de poussière et de gaz d'échappement peuvent survenir en période sèche, principalement à cause de la circulation des véhicules de maintenance, des groupes électrogènes et du nettoyage à sec des panneaux, soulevant des particules fines dans un milieu aride.	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter la vitesse des véhicules • Entretenir régulièrement les groupes électrogènes pour garantir une combustion propre et limiter les émissions polluantes. • Privilégier le nettoyage humide ou semi-humide des panneaux lorsque les conditions climatiques le permettent, afin de limiter la remise en suspension des particules. 	En période sèche et durant les maintenances	Operateur du projet, Responsable environnement	30000
Bruit et vibration	Pendant l'exploitation, le bruit reste modéré et localisé, émis principalement par les véhicules de maintenance, le nettoyage des panneaux, et le fonctionnement intermittent des équipements techniques (transformateurs, onduleurs, groupes électrogènes).	<ul style="list-style-type: none"> • Planifier les opérations bruyantes (maintenance, nettoyage) en dehors des heures sensibles pour minimiser la gêne des riverains ou du personnel présent. • Entretenir les équipements techniques pour éviter les bruits anormaux dus à un mauvais fonctionnement (ex. : roulements usés, moteurs déséquilibrés). • Installer des capots insonorisants ou dispositifs d'isolation acoustique sur les groupes électrogènes ou transformateurs fixes, si les niveaux sonores dépassent les seuils acceptables localement. 	Avant et pendant chaque opération de maintenance	Operateur du projet, Responsable technique	20000
Gestion des eaux et eaux usées	En phase d'exploitation, l'usage de l'eau pour le nettoyage des panneaux et les besoins sanitaires peut générer des rejets d'eaux usées, pouvant s'infiltrer dans le sol perméable, entraînant un risque de pollution des sols et de la nappe phréatique.	<ul style="list-style-type: none"> • Installer un système de drainage contrôlé pour collecter les eaux de nettoyage et éviter leur ruissellement incontrôlé. • Utiliser des produits non toxiques et biodégradables pour le nettoyage afin de réduire les risques de contamination 	Dès les premiers nettoyages des panneaux	Operateur du projet, Responsable environnement	40000

		<p>chimique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Former le personnel aux bonnes pratiques de gestion des eaux. • Surveiller régulièrement la qualité des eaux rejetées. 			
Gestion des déchets	<p>Durant l'exploitation, la production de déchets banals et dangereux issus des opérations de maintenance et de nettoyage peut entraîner des risques de pollution, en particulier si le stockage ou l'élimination est mal géré, ce qui pourrait affecter le sol et les eaux souterraines</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place une organisation rigoureuse de tri sélectif des déchets sur site. • Installer des zones de stockage temporaire sécurisées, adaptées aux déchets dangereux. • Assurer l'évacuation régulière des déchets vers des filières agréées de traitement ou recyclage. • Former le personnel aux bonnes pratiques de gestion et de manipulation des déchets. • Établir un suivi et un contrôle périodique de la gestion des déchets sur le site. • Prévoir des procédures d'urgence en cas de déversement accidentel de substances dangereuses. 	<p>Dès les premières opérations de maintenance</p>	<p>Operateur du projet, Responsable HSE</p>	<p>80000</p>
Transport et logistique	<p>Pendant l'exploitation, la circulation régulière de véhicules pour la maintenance, l'approvisionnement et les livraisons peut générer des nuisances locales telles que l'émission de poussière, et le compactage du sol, surtout en période sèche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer et appliquer un plan de circulation interne clair pour organiser les déplacements des véhicules. • Délimiter strictement les zones de stationnement et de stockage pour éviter l'encombrement. • Limiter la vitesse des véhicules sur site afin de réduire la remise en suspension de poussières. • Sensibiliser le personnel à la bonne conduite et à la gestion des flux de circulation. 	<p>Dès la mise en circulation des véhicules</p>	<p>Operateur du projet, Responsable Technique</p>	<p>40000</p>
Paysage	<p>Pendant la phase d'exploitation, le contraste visuel marqué entre les installations industrielles (panneaux, clôtures, bâtiments) et le paysage naturel steppique environnant peut être perçu comme une dégradation du cadre paysager, surtout dans un contexte rural peu urbanisé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des dispositifs de végétalisation autour des limites du site pour atténuer la rupture visuelle et casser la continuité des surfaces brillantes.. • Utiliser des matériaux anti-reflets sur les structures métalliques et les panneaux lorsque possible. • Limiter l'éclairage nocturne aux zones strictement nécessaires pour réduire la pollution lumineuse. • Communiquer avec les communautés locales pour expliquer les bénéfices du projet et atténuer les perceptions négatives. 	<p>Avant ouverture du site au public / visites</p>	<p>Operateur du projet, Responsable environnement</p>	<p>25000</p>
Faune	<p>Perturbation des espèces faunistiques et</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre un programme de suivi de la mortalité 	<p>Avant et</p>	<p>Operateur du</p>	<p>20000</p>

	<p>aviaires (rapaces, oiseaux migrateurs, reptiles, chauves-souris) liée aux activités de maintenance, au bruit, à la présence humaine, à l'éclairage nocturne et aux reflets lumineux des structures. Risques de collision avec les lignes électriques ou d'électrocution.</p>	<p>aviaire sur une période de trois ans (Post-Construction Fatality Monitoring - PCFM), incluant des inventaires saisonniers (printemps, automne, hiver) le long de la ligne OHTL conformément aux lignes directrices GIIP 2023.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer un contrôle préalable des zones d'entretien pour vérifier l'absence d'oiseaux nicheurs (février à juin) et d'espèces protégées avant toute intervention. • Maintenir et renforcer les dispositifs anticollision et anti-électrocution (balises, spirales visuelles, isolateurs adaptés) sur les lignes. • Installer, si nécessaire, des dispositifs anti-perchoir et anti-nidification sur les pylônes ; créer des nichoirs ou plateformes artificielles pour les espèces d'intérêt de conservation. • Appliquer strictement les limites de vitesse (40 km/h de jour, 20 km/h de nuit) et les bonnes pratiques de gestion des déchets pour éviter d'attirer la faune opportuniste. • Mettre en œuvre un suivi écologique annuel et ajuster les mesures dans une logique de gestion adaptative (Biodiversity Action Plan - BAP). • Coordonner avec STEG et les autres développeurs de la région pour réduire la pression cumulative sur la biodiversité locale 	<p>pendant les périodes de nidification et de migration ; suivi continu durant l'exploitation</p>	<p>projet, Responsable environnement, Qair</p>	
Flore	<p>Altération du couvert végétal liée aux travaux d'entretien, risques de prolifération d'espèces envahissantes, compactage du sol et perte de régénération naturelle..</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôler régulièrement la végétation et les espèces envahissantes dans la zone d'exploitation et procéder à leur élimination manuelle si nécessaire. • Favoriser la végétation xérophile locale sous les panneaux pour stabiliser les sols et limiter l'érosion. • Interdire l'usage de pesticides et herbicides chimiques ; privilégier des méthodes de désherbage douces et ciblées. • Restreindre la circulation des engins aux pistes autorisées et limiter les zones de compactage. • Mettre en place un programme de suivi écologique 	<p>Annuellement, dès le début de l'exploitation</p>	<p>Operateur du projet, Responsable environnement</p>	<p>20000</p>

		<p>annuel de la flore et ajuster les pratiques d'entretien selon l'évolution naturelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Former le personnel d'exploitation à la préservation de la flore locale et au respect des zones végétalisées. • Réviser périodiquement le Plan de gestion de la biodiversité (BMP) pour intégrer les résultats de suivi et les mesures correctives nécessaires. 			
Social	En phase d'exploitation, la faible présence du personnel limite les interactions sociales, mais l'absence de dialogue continu avec les riverains peut entretenir un sentiment d'exclusion, surtout chez les ménages ayant subi des pertes d'accès ou des perturbations.	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir un mécanisme de communication active avec les communautés locales, pour informer et écouter les préoccupations. • Impliquer ponctuellement des acteurs locaux (entreprises, main-d'œuvre, services) dans les activités de maintenance pour renforcer les liens avec la population. 	Dès le début de l'exploitation et en continu	Operateur du projet, Responsable social	CPR
Economique	En phase d'exploitation, la centrale automatisée génère peu d'emplois locaux permanents et l'exclusion des terres agricoles cause une perte économique pour les habitants, avec des retombées limitées pour les entreprises locales.	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'embauche locale pour les postes de maintenance, surveillance et sécurité. • Encourager l'approvisionnement auprès des fournisseurs régionaux pour maximiser les retombées économiques. • Mettre en place des partenariats avec les acteurs économiques locaux (entreprises, coopératives). • Assurer un suivi régulier des impacts économiques et ajuster les stratégies de développement local en conséquence. 	Dès le démarrage de l'exploitation	Operateur du projet, RH, Gestion de projet	30000
Santé sécurité	En phase d'exploitation, le personnel est exposé à des risques électriques, aux effets du climat chaud (coups de chaleur, déshydratation), à l'irritation respiratoire due à la poussière, ainsi qu'à des risques sanitaires liés à une mauvaise gestion des déchets et des sanitaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place des formations régulières en sécurité électrique et en travail en hauteur pour le personnel. • Fournir et imposer le port d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés (casques, gants isolants, harnais, masques anti-poussière). • Organiser des pauses régulières, des zones d'ombre et un approvisionnement en eau potable pour prévenir les risques liés à la chaleur. • Assurer une bonne gestion et maintenance des installations sanitaires et des déchets pour éviter les risques sanitaires. • Mettre en place un plan d'urgence avec moyens de 	En continu durant toute l'exploitation	Operateur du projet, Responsable HSE et santé	70000

		secours rapides en cas d'accident ou malaise.			
		<ul style="list-style-type: none"> Effectuer un suivi médical régulier des travailleurs exposés. 			
Total Estimé					455 000

c. Phase de démantèlement

Designation	Impact potentiel	Mesure proposée	Délais	Responsable	Estimation budgétaire (DT)
Sol	Le démantèlement perturbe le sol par creusement, retrait de structures et circulation d'engins, causant retournement et aération excessive. La manipulation et évacuation des déchets, y compris polluants potentiels, présentent un risque de contamination par fuites accidentelles. La poussière générée peut aussi dégrader la qualité du sol	<ul style="list-style-type: none"> Éviter les opérations de terrassement en période de fortes précipitations pour limiter le lessivage du sol. Délimiter clairement les zones d'intervention pour limiter les perturbations du sol à des zones précises. Stocker temporairement les matériaux (déchets, gravats) sur des bâches étanches et dans des zones sécurisées. Prévoir des bacs de rétention pour les liquides potentiellement polluants (huiles, solvants) afin d'éviter tout déversement. Réaliser un arrosage régulier des zones poussiéreuses pour limiter la dispersion des particules. Remblayer et reprofiler correctement les zones de tranchées ou de retrait des structures afin de stabiliser le sol. Vérifier l'absence de pollution en fin de chantier, avec si nécessaire, un traitement des zones contaminées. 	Dès démarrage démantèlement	Operateur du projet, Responsable environnement	6000
Qualité de l'air	Les opérations de retrait, creusement et évacuation génèrent des émissions temporaires de poussières et gaz d'échappement, affectant localement la qualité de l'air, surtout par temps sec et venteux.	<ul style="list-style-type: none"> Humidifier régulièrement les zones de travail et les pistes internes pour limiter l'envol des poussières. Réduire la vitesse de circulation des engins et limiter les trajets non nécessaires. Utiliser des engins bien entretenus pour réduire les émissions de gaz d'échappement. 	Pendant toute la durée des travaux	Operateur du projet, Responsable environnement	4000

		<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les travaux générateurs de poussières en période de vent fort. • Mettre en place un système de filtration (si applicable) ou orienter les zones de stockage à l'abri du vent. • Prévoir des masques de protection pour les travailleurs exposés directement aux poussières. • Limiter les périodes de fonctionnement des groupes électrogènes ou moteurs thermiques au strict nécessaire. 			
Bruit et vibration	Les activités de démontage, creusement et remise en état génèrent des bruits intermittents et vibrations localisés, susceptibles de perturber les riverains, la faune locale et la stabilité des sols	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter les travaux bruyants aux heures de travail réglementaires (pas de chantier la nuit ou tôt le matin). • Maintenir les engins mécaniques en bon état pour réduire le niveau sonore. • Utiliser des engins équipés de silencieux performants. • Informer la population locale à l'avance du calendrier de démantèlement. • Interrompre temporairement les travaux en cas de nuisances excessives signalées par les riverains. • Réduire la vitesse des engins pour limiter les vibrations au sol. 	Dès début démantèlement	Operateur du projet, Responsable technique	3000
Gestion des eaux et eaux usées	Les travaux de creusement, remblaiement et terrassement pourraient perturber les écoulements d'eau, augmenter l'érosion et le ruissellement, tandis que la manipulation et le stockage des matériaux, incluant huiles et graisses, risquent de contaminer sols et les nappes phréatiques	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir des dispositifs de collecte ou de drainage pour canaliser les eaux de ruissellement. • Stabiliser les talus ou zones remaniées pour limiter l'érosion. • Utiliser des bacs de rétention pour tout stockage temporaire d'huiles ou substances dangereuses. • Équiper le site de kits anti-déversement pour réagir rapidement en cas de fuite accidentelle. • Assurer l'évacuation réglementée des eaux usées produites par le personnel (toilettes mobiles, bacs étanches). • Interdire tout rejet direct dans l'environnement sans traitement préalable. 	Dès début démantèlement	Operateur du projet, Responsable environnement	5000
Gestion des déchets	Durant le démantèlement, une grande quantité de déchets solides, dont métaux,	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un tri rigoureux des déchets à la source, avec des zones de stockage clairement 	Dès début travaux	Operateur du projet,	8000

	panneaux usagés, béton, câbles et déchets dangereux (résidus d'huiles), sera générée. Une gestion inadéquate de ces déchets peut contaminer les sols, polluer l'environnement et mettre en danger la santé des travailleurs et des riverains.	<ul style="list-style-type: none"> identifiées et sécurisées. Stocker les déchets dangereux dans des contenants étanches et conformes aux normes, à l'écart des zones sensibles. Organiser l'évacuation régulière des déchets vers des filières de traitement ou recyclage agréées. 		Responsable environnement	
Transport et logistique	La circulation régulière d'engins lourds pour retirer les matériaux, creuser et évacuer les déchets provoquera un trafic modéré à intense sur les pistes, pouvant engendrer des encombrements et un compactage du sol, notamment sur le site.	<ul style="list-style-type: none"> Planifier et organiser les flux de circulation pour éviter les embouteillages et limiter le nombre de passages inutiles. Stabiliser les pistes et renforcer les zones les plus sollicitées pour réduire le compactage et l'érosion. Effectuer un suivi régulier de l'état des pistes avec des réparations rapides en cas de dégradation importante. 	Dès début démantèlement	Operateur du projet	4000
Paysage	Le retrait des structures, panneaux, bâtiments et clôtures modifiera temporairement l'aspect visuel du site, avec des perturbations liées aux engins, aux zones de stockage et aux sols dénudés. La remise en état progressive permettra une restauration partielle du paysage naturel, réduisant ainsi l'impact visuel à long terme.	<ul style="list-style-type: none"> Limiter la durée de stockage des matériaux et éviter leur dispersion sur de grandes surfaces Réaliser un programme progressif de remise en état et re-végétalisation avec des espèces locales adaptées. Installer des écrans visuels temporaires (ex. haies ou filets) pour atténuer l'impact sur les zones sensibles pendant les travaux. 	Pendant travaux et post-démantèlement		2000
Faune	La phase de démantèlement peut perturber temporairement les oiseaux locaux à cause des bruits, mouvements d'engins et retrait des structures, ce qui peut affecter leur habitat si les travaux sont mal gérés.	<ul style="list-style-type: none"> Éviter les travaux bruyants durant les premières heures du jour, période d'activité de certaines espèces. Restreindre l'accès des engins aux seules zones nécessaires pour limiter la perturbation des milieux périphériques. Retirer les matériaux et structures sans laisser d'obstacles pouvant piéger ou blesser la faune. Sensibiliser les ouvriers aux comportements à adopter en cas de rencontre avec des espèces animales. Laisser une période de repos écologique entre les étapes du chantier pour permettre la dispersion naturelle des espèces dérangées. 	Avant et pendant démantèlement	Operateur du projet, Responsable environnement	3000
Flore	La végétation spontanée autour des installations pourrait être détruite par le	<ul style="list-style-type: none"> Délimiter strictement les zones de travail pour éviter les dommages inutiles à la végétation environnante. 	Dès début démantèlement	Operateur du projet,	2000

	retrait des structures, creusement et remblaiement. La remise en état peut aussi perturber la végétation, mais l'impact reste limité car la zone est déjà très modifiée et sans espèces	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter le stationnement prolongé des engins sur les zones végétalisées. • Réaliser les travaux de démantèlement en dehors des périodes de croissance maximale des plantes (printemps). • Prévoir une remise en état progressive du terrain (nivellement doux, limitation de l'érosion) pour favoriser la repousse naturelle. • Laisser certaines zones périphériques non perturbées pour conserver des réservoirs de semences naturelles. • Éviter l'usage de produits chimiques ou désherbants pendant les travaux 	et post	Responsable environnement	
Social	L'augmentation temporaire des engins et travailleurs peut gêner les riverains, notamment en l'absence de communication. La remise en état du site peut être bénéfique pour une réutilisation future, mais la fin des activités risque de réduire les emplois locaux et affecter la dynamique sociale.	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un plan de communication clair et régulier avec les riverains pour informer des phases et horaires des travaux. • Organiser la remise en état du site en concertation avec la communauté locale pour envisager des usages futurs valorisants. • Prévoir un accompagnement social ou programme d'aide pour les travailleurs affectés par la fin du projet (reconversion, formation). 	Dès début démantèlement	Operateur du projet, responsable social	3000
Economique	Durant le démantèlement, les impacts économiques sont temporaires, liés à l'emploi et aux services générés par les travaux, apportant un léger dynamisme local. Toutefois, la fin de l'exploitation cause la perte des retombées économiques régulières (emplois, achats locaux), ce qui peut réduire les revenus et activités des travailleurs et des fournisseurs locaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Favoriser l'embauche locale temporaire pour les activités de démantèlement afin de maximiser les retombées économiques durant cette phase. • Planifier et accompagner la transition économique des travailleurs impactés par la fin du chantier (formation, réinsertion professionnelle). • Encourager l'achat de biens et services locaux durant la phase de démantèlement pour soutenir l'économie locale. 	Dès début démantèlement	Operateur du projet, responsable RH	2000
Santé sécurité	Durant le démantèlement, les risques pour la santé et la sécurité du personnel augmentent du fait des opérations intensives. Le démontage, le retrait des câbles et l'usage d'engins lourds exposent les travailleurs à des	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place une formation obligatoire et régulière à la sécurité pour tout le personnel intervenant sur le chantier. • Fournir et imposer le port des équipements de protection individuelle (casques, gants, chaussures de 	Dès démarrage démantèlement	Operateur du projet, Responsable HSE et santé	5000

	accidents (chutes, coupures, électrocution) et à l'inhalation de poussières. Bruit et vibrations génèrent aussi du stress et de la fatigue.	<p>sécurité, protections auditives et respiratoires).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir des procédures strictes pour les travaux en hauteur et la manipulation des câbles électriques. • Organiser une surveillance médicale régulière et des pauses adaptées pour éviter la fatigue et les coups de chaleur. • Assurer une bonne gestion et limitation de la poussière par arrosage et port de masques adaptés. • Prévoir un dispositif de premiers secours et un protocole d'intervention en cas d'accident. • Contrôler la bonne maintenance des engins et équipements utilisés afin de réduire les risques techniques. 			
Total Estimé					49700

4. Programme de surveillance et de suivi

a. Phase de construction

Composante	Action de suivi	Fréquence	Indicateurs	Responsable	Estimation budgétaire (DT)
Sol	Inspection visuelle de l'état du sol et la piste, ornières, érosion, zones sensibles (suivi visuel)	Hebdomadaire et après intempéries	État des pistes, tassements, dégradations visibles	Resp. environnement	6000
	Vérification technique des engins (suivi technique)	Bimensuelle	Présence de fuites, conformité des zones techniques	Resp. HSE / Mécanicien	4000
	Suivi du stockage de la terre arable et des surfaces déblayées (suivi visuel et documentaire)	À chaque phase de décapage / terrassement	Volume stocké, protection, minimisation des zones affectées	Chef de chantier / Resp. Environnement	3000
	Contrôle du respect des périodes adéquates pour les travaux (suivi documentaire)	Avant début des travaux	Respect du planning saisonnier	Resp. chantier	2000
Qualité de l'air	Mesure des concentrations de poussières (PM10, PM2.5) à l'aide d'un appareil de mesure portatif (suivi environnemental)	Hebdomadaire et en cas de vent ou activité intense	Niveau de particules dans l'air ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resp. environnement	8000
	Mesure des gaz émis (NOx, CO, SO ₂) dans les zones de travail exposées (suivi environnemental)	Mensuelle ou lors de pics d'activité	Taux de gaz (ppm)	Resp. environnement / Technicien laboratoire	5000

	Contrôle technique des engins pour réduire les émissions (suivi technique)	Hebdomadaire	Registre d'entretien, émissions visibles, fuites	Resp. maintenance	4000
	Vérification de l'arrosage régulier des zones de circulation et fondations (suivi opérationnel)	Quotidienne (matin et après-midi) en période sèche	Humidité du sol, registre d'arrosage	Chef de chantier	3000
	Surveillance du respect des bonnes pratiques de conduite : interdiction de brûlage, ralenti moteur (suivi comportemental)	Hebdomadaire	Registre des infractions / Observations	Resp. HSE	2000
	Contrôle du port de masques filtrants par les ouvriers exposés (suivi HSE)	Hebdomadaire / visites inopinées	Port effectif des EPI respiratoires	Resp. HSE	1000
Bruit et vibration	Suivi du respect des horaires de travail bruyants (8h-18h) et de la planification des travaux	Quotidienne	Horaires respectés, absence de nuisances nocturnes	Resp. chantier / Supervision HSE	3000
	Vérification de l'entretien des engins et équipements bruyants (groupes électrogènes, compacteurs...)	Hebdomadaire	Registre d'entretien, niveau sonore réduit, conformité technique	Resp. HSE / Mécanicien	4000
	Mesure ponctuelle des niveaux sonores en zones sensibles (habitations, écoles, zones agricoles)	Mensuelle ou en cas de plainte	Résultats < 70 dB (selon normes locales), conformité des mesures	Bureau environnement / HSE	3000
	Suivi de la mise en place de dispositifs de réduction du bruit (barrières, caissons, éloignement)	Avant phase bruyante / Hebdomadaire	Barrières installées, équipements insonorisés, distance de sécurité respectée	Resp. environnement / Chef chantier	3000

Eaux et eaux usées	Inspection visuelle des pistes et accotements pour détecter les signes de ruissellement ou de débordement (suivi visuel)	Hebdomadaire et après fortes pluies	Traces de ruissellement, flaques, zones humides ou souillées	Resp. environnement	4000
	Vérification de l'étanchéité des citernes, fosses septiques, zones de lavage et de bétonnage (suivi technique)	Bimensuelle	Absence de fuites, conformité des installations	Resp. HSE / Mécanicien	3000
	Contrôle du système de rétention (bassins, bacs, barrières végétales) et gestion des eaux usées (suivi visuel et documentaire)	Mensuelle	Fonctionnement des dispositifs, volume stocké, fréquence de vidange	Resp. Environnement / Chef de chantier	4000
	Surveillance du respect des zones autorisées pour lavage et bétonnage (suivi in situ)	Aléatoire pendant travaux humides	Conformité des pratiques, absence de lavage sur sol nu	Chef de chantier	2000
	Contrôle des rejets liquides à proximité des oueds ou terres agricoles	Hebdomadaire pendant activités à risque	Absence de traces de rejets, pollution visible	Resp. environnement	2000
Déchets	Contrôle visuel de l'arrimage et de la couverture des matériaux transportés sur les pistes	Quotidienne pendant le transport	Présence de bâches, absence de pertes en route	Chef de chantier	3000
	Inspection régulière des pistes et zones d'accès des déchets tombés	Hebdomadaire ou après chaque passage important	Propreté des pistes, présence de déchets solides	Resp. environnement	3000
	Vérification du tri sélectif et de la présence de bennes couvertes, éloignées des milieux sensibles	Hebdomadaire	Présence et état des bennes, séparation des déchets	Resp. environnement / Logistique	4000
	Suivi du stockage et de l'évacuation des déchets dangereux (huiles, solvants, batteries) par filières agréées	Mensuelle et après production de déchets dangereux	Traçabilité, quantités évacuées, conformité des contenants	Resp. environnement / HSE	5000

	Nettoyage des zones de stockage et de circulation (prévention des fuites et dispersions)	Hebdomadaire	Propreté, absence de déversements	Chef de chantier	3000
Transport et logistique	Vérification de la signalisation et sécurité en zone habitée	Hebdomadaire	Signalisation visible, ralentisseurs présents	Resp. HSE	2000
	Suivi du plan de circulation interne et stockage	Hebdomadaire	Fluidité de circulation, zones bien délimitées	Resp. logistique	3000
	Contrôle des horaires et limitation du trafic	Hebdomadaire	Respect des créneaux, absence d'encombrements	Resp. transport	2000
Faune	Suivi écologique durant les travaux (Faune et Avifaune) (suivi écologique)	Bimensuelle pendant les phases de terrassement et d'installation	Présence d'espèces sensibles, comportements anormaux, mortalité	Ecologue / Resp. environnement	4000
	Inspection des clôtures pour vérifier leur compatibilité avec la faune locale (hauteur, mailles)	Après installation et trimestriellement	Conformité technique, absence de pièges ou blessures constatées	Chef de chantier / HSE	2000
	Vérification de la mise en place de balises anti-collision sur les câbles dans les zones à risque aviaire	Avant levage des câbles	Présence effective des dispositifs anti-collision	Chef de chantier / Resp. environnement	1000
Flore	Suivi des zones de décapage et du respect des limites de terrassement	Hebdomadaire	Surface affectée, respect des limites	Resp. environnement	3000
	Contrôle de la mise en œuvre de la re-végétalisation post-travaux	Trimestriel (post-travaux)	Taux de reprise, couverture végétale	Resp. environnement	3000
	Vérification du défrichage limité et encadré sur la ligne de transmission	Hebdomadaire	Zones touchées vs prévues	Resp. environnement	2000
Social	Suivi de la signalisation et des dispositifs de sécurité dans les zones habitées	Hebdomadaire	Présence de panneaux, état des passages piétons, plaintes	Resp. chantier / HSE	3000

			reçues		
	Contrôle du respect des horaires de circulation en zone sensible (école, village)	Hebdomadaire	Registre de trafic, horaires respectés	Resp. logistique	2000
	Suivi du dialogue avec les riverains et de la gestion des plaintes	Mensuel	Réunions tenues, plaintes traitées	Agent social / Resp. environnement	3000
	Vérification de l'information préalable et de la concertation avec les exploitants agricoles	Avant travaux et selon phases	Réunions de concertation, fiches de contact signées	Resp. social / Chef de projet	2000
Economique	Suivi des impacts sur les terres agricoles affectées par les engins et les pylônes	Mensuelle pendant les travaux	Nombre de réclamations, surface affectée, compensation versée	Resp. social / Resp. chantier	2000
	Suivi des retombées locales du projet (emplois, services, sous-traitance locale)	Trimestrielle	Nombre d'emplois ou services fournis localement	Resp. projet / Resp. RH	3000
Genre & vulnérabilité	Suivi de l'intégration des femmes et dialogue avec les populations vulnérables	Mensuelle	Nombre de femmes impliquées / Réunions de concertation tenues	Resp. social / ONG locale	2000
Patrimoine archéologique	Surveillance des travaux de terrassement sensibles par un représentant de l'INP, application du protocole de découverte fortuite.	Continue pendant terrassements.	Nombre de découvertes signalées / conformité au protocole.	Chef de chantier + INP.	5 000 DT.
Santé & sécurité	Contrôle de l'application du plan HSE : EPI, formation, procédures d'urgence	Hebdomadaire	Taux d'équipement, registre de formation	Resp. HSE	5000
	Vérification des conditions sanitaires (eau, douches, ombrage)	Hebdomadaire	Présence/état des installations	Resp. HSE / Base vie	3000

	Suivi médical des travailleurs et prévention des risques climatiques (stress thermique, déshydratation)	Périodique (selon saison)	Bilans de santé, incidents de santé liés à la chaleur	Infirmier / Resp. HSE	3000
	Contrôle de la sécurité des riverains (zones de croisement, signalisation, poussières)	Hebdomadaire	Aménagements en place, plaintes, incidents	Resp. HSE	2000
	Suivi des conditions de travail : égalité, contrat, protection, mécanismes de plainte	Mensuelle	Registre de plaintes, taux de formalisation des contrats	Resp. RH / Resp. social	2000
Total estimé					143 000 DT

b. Phase d'exploitation

Composante	Action de suivi	Fréquence	Indicateurs	Responsable	Estimation budgétaire
Sol	Inspection des zones de circulation et des stockages	Trimestrielle	Traces de fuites, compactage, tassements	Responsable environnement	5000
	Contrôle des aires de stockage de produits (étanchéité, bac de rétention)	Trimestrielle	Conformité des stockages, absence de contamination	Responsable HSE / Maintenance	4000
Qualité de l'air	Contrôle visuel de la poussière et gaz générés par les véhicules	Mensuelle (période sèche)	Présence de poussière visible, niveau d'entretien des engins	Responsable logistique	6000
	Inspection des groupes électrogènes	Semestrielle	Émissions visibles, maintenance réalisée	Responsable maintenance	3000
Bruit	Suivi ponctuel du niveau sonore autour du site et équipements	Annuelle ou sur plainte	Niveau sonore mesuré (dB), nombre de plaintes	Responsable HSE	4000
Eaux usées	Suivi spécifique des écoulements et ruissellements en direction de la sebkha (après fortes pluies).	Spontanée (après fortes pluies)	Fonctionnement du drainage, absence de ruissellement anormal	Responsable environnement	5000
	Contrôle des fosses septiques et gestion des eaux sanitaires	Semestrielle	Vidanges effectuées, absence d'odeurs ou débordement	Responsable base vie	3000
Déchets	Contrôle du tri, stockage et évacuation des déchets	Mensuelle	Registres de sortie, zones propres, prestataires actifs	Responsable HSE / Base vie	5000

Transport	Inspection de l'état des pistes et signalisation	Trimestrielle	Dégradations, vitesse respectée, visibilité des panneaux	Responsable logistique	4500
Paysage	État visuel général du site et des clôtures	Annuelle	Propreté, intégration visuelle, alignement des panneaux	Responsable technique	4000
Faune	Observation ponctuelle de l'avifaune et vérification des dispositifs anti-collision ; Renforcer la fréquence du suivi écologique (mensuelle) sur le tronçon nord longeant Bouhedma, avec un écologue spécialisé.	Annuelle ou saisonnière	Présence d'oiseaux morts ou perturbés, état des spirales	Responsable environnement	3000
Flore	Suivi de la végétation spontanée sous panneaux et zones périphériques	Semestrielle	Taux de recouvrement, érosion, sur-entretien	Responsable environnement	3000
Social	Visites communautaires et traitement des réclamations	Semestrielle	Nombre de réunions, plaintes reçues et traitées	Responsable social / HSE	4000
Économie locale	Revue annuelle des opportunités locales (services, sous-traitance)	Annuelle	Nombre de contrats locaux, retombées économiques directes	Direction du projet	3000
Santé & sécurité	Suivi médical du personnel et vérification des installations sanitaires	Semestrielle	Accidents, incidents, hygiène, EPI disponibles	Responsable HSE / RH	6000
Total Estimé					62 500 DT

c. Phase de démantèlement

Composante	Action de suivi	Fréquence	Indicateurs	Responsable	Estimation Budgétaire
Sol	Inspection des zones excavées, circulation d'engins et gestion des déchets	Hebdomadaire	Surface perturbée, fuites, propreté du site	Resp. environnement / chantier	6000
	Suivi du stockage et transport des déchets	À chaque opération	Conformité des contenants, absence de déversement	HSE / Chef de chantier	4500
Air	Observation de l'émission de poussières et contrôle des engins	Hebdomadaire, période sèche	Niveau visuel de poussière, état des filtres moteurs	Resp. environnement / mécanique	5000
Bruit & vibration	Mesure ponctuelle du niveau sonore autour des zones sensibles	Mensuelle	Niveau sonore dB(A), retour des riverains	Resp. HSE	3000
	Contrôle des horaires et équipements bruyants	Hebdomadaire	Respect des plages horaires, bruit anormal des machines	Chef chantier / Resp. HSE	3000
Eaux/ eaux usées	Suivi des écoulements, ruissellements et points de stockage	Hebdomadaire + après pluie	Présence d'érosion, fuites, état des fossés / bassins	Resp. environnement	4000
Déchets	Suivi du tri, stockage et évacuation des déchets (métaux, béton, câbles, huiles)	Hebdomadaire	Quantité triée, évacuation conforme, zone propre	Resp. HSE / prestataire déchets	8000
Transport / logistique	Inspection de l'état des pistes, circulation des engins, zones de chargement/déchargement	Hebdomadaire	Piste praticable, absence de bouchons ou risques	Logistique / Resp. sécurité	4500
Paysage	Suivi de l'état visuel du site, avancement du retrait des structures et de la remise en état	Mensuelle	Zone libérée, sol remis à niveau, revégétalisation	Resp. chantier / environnement	4000

			lancée		
Faune	Observation de la faune locale, et dérangement dans les zones sensibles	Pendant travaux sensibles	Perturbation observée, espèces fuyantes, nidification affectée	Resp. environnement	3000
Flore	Suivi des zones végétalisées ou à replanter	Bimensuelle	Zones dégradées / régénérées, taux de reprise végétale	Resp. environnement	3500
Social	Enquêtes rapides auprès des riverains, communication sur l'avancement	Mensuelle	Nombre de plaintes, niveau de satisfaction	Responsable communication	3000
Économie locale	Suivi de l'emploi local et des achats locaux	Trimestrielle	% emplois locaux, volume de dépenses locales	Resp. administratif / RH	2000
Santé / sécurité	Contrôle HSE sur chantier, EPI, procédures de sécurité et points sensibles	Quotidien	Port d'EPI, accidents, conformité du site	Resp. HSE	6000
	Formations régulières et briefing sécurité pour les travailleurs	Hebdomadaire	Nombre de formations, incidents signalés	Resp. HSE / RH	3500
Total Estimé					63 000 DT

5. Plan de renforcement des capacités et de budgétisation

Programme de sensibilisation / Formation	Impact lié	Responsable	Cible	Estimation budgétaire (DT)
Sensibiliser les conducteurs aux bonnes pratiques de conduite, d'entretien et limitation de vitesse	Qualité de l'air / Transport et logistique	Responsable HSE (Qair Group / Sous-traitants)	Conducteurs d'engins / chauffeurs (Sous-traitants et Qair)	2000
Sensibiliser les ouvriers à la faune locale, aux périodes critiques (nidification) et aux comportements adaptés	Faune	Expert Écologue (Sous-traitant) / Responsable HSE (Qair Group)	Tous les ouvriers sur site (Sous-traitants et Qair)	2500
Sensibiliser les équipes aux enjeux liés à la flore et mettre en place un suivi écologique post-travaux	Flore	Expert Écologue (Sous-traitant) / Responsable HSE (Qair Group)	Tous les ouvriers sur site (Sous-traitants et Qair)	2500
Formation approfondie et répétée en santé-sécurité (HSE), incluant la gestion des conditions climatiques extrêmes (stress thermique) et procédures en cas d'accident grave	Santé et sécurité (travailleurs - construction)	Responsable Sécurité / HSE (Qair Group)	Tous les ouvriers et superviseurs (Sous-traitants et Qair)	4000
Sensibilisation des communautés locales sur les risques liés au chantier (accidents routiers, pollution éventuelle) et comportements préventifs	Santé et sécurité (populations)	Responsable HSE (Qair Group) / Responsable Communication	Communautés locales riveraines	2000
Former le personnel aux bonnes pratiques de gestion des produits chimiques et des incidents environnementaux (fuites, pollution sol, eaux). Inclut un plan d'urgence anti-pollution en cas de fuite majeure	Contamination du sol / Eaux usées	Responsable Environnement / HSE (Qair Group)	Personnel chargé de la gestion des produits chimiques (Qair et Sous-traitants)	3000
Formation spécifique à la gestion des eaux usées et mise en place de procédures	Gestion de l'eau et eaux usées	Responsable Environnement / HSE	Personnel technique, ouvriers et agents d'entretien (Qair et Sous-	2500

d'urgence en cas de déversement accidentel (nappe phréatique)		(Qair Group)	traitants)	
Formation du personnel à la reconnaissance des espèces protégées de Bouhedma (gazelles, rapaces, reptiles), avec conduite à tenir en cas de rencontre.	Faune	Responsable Environnement / HSE (Qair Group)	Personnel technique, ouvriers et agents d'entretien (Qair et Sous-traitants)	5000
Formation spécifique sur le protocole de découverte archéologique (chance find procedure).	Patrimoine Archéologique	Responsable Environnement / HSE (Qair Group)	Personnel technique, ouvriers et agents d'entretien (Qair et Sous-traitants)	5000
Former le personnel aux bonnes pratiques de gestion et de manipulation des déchets dangereux, avec un plan d'urgence déchets dangereux en cas de fuite majeure	Gestion des déchets	Responsable Environnement / HSE (Qair Group)	Personnel technique, ouvriers et agents d'entretien (Qair et Sous-traitants)	3000
Formation continue du personnel en gestion des produits chimiques dangereux et procédures d'urgence anti-pollution (phase exploitation)	Contamination du sol (exploitation)	Responsable Environnement / HSE (Qair Group)	Techniciens et opérateurs de maintenance (Qair et Sous-traitants)	2500
Programme de formation régulier aux risques électriques et climatiques spécifiques à l'exploitation photovoltaïque, incluant un plan d'urgence électrique/sanitaire	Santé et sécurité (travailleurs - exploitation)	Responsable Sécurité (Qair Group)	Techniciens de maintenance, ouvriers intervenant sur installations électriques (Qair et Sous-traitants)	3500
Sensibiliser les ouvriers aux comportements respectueux de la faune et de la flore durant les travaux de démantèlement	Faune / Flore (démantèlement)	Responsable Environnement (Qair Group) / Expert Écologue (Sous-traitant)	Ouvriers et techniciens durant le démantèlement (Sous-traitants et Qair)	2500
Formation du personnel sur les premiers secours adaptés en cas de morsures/piqûres (serpents, scorpions, rongeurs), disponibilité d'antidotes et équipements de premiers soins	Santé et sécurité (travailleurs)	Responsable HSE / Sécurité (Qair Group)	Tous les ouvriers et techniciens sur site (Sous-traitants et Qair)	1500
S Sensibiliser et informer les communautés locales sur les restrictions d'usage des terrains dans les corridors du projet (centrale, ligne électrique, accès), conformément aux exigences du PEPP, CATR/LRP et EIES	Usage des terrains	Qair avec appui CRDA et autorités locale	Éleveurs, agriculteurs, Usagers des terres, Omda d'El Khobna, CRDA Sidi Bouzid, municipalité de Mezzouna, ONG locales et représentants de GDA	2500
Total estimé				44000

6. Plans d'urgence et de gestion des risques

Plan d'urgence	Impact lié	Responsable	Estimation budgétaire (DT)
Prévoir des procédures d'urgence en cas de fuite ou déversement accidentel (produits chimiques, hydrocarbures, polluants liquides)	Contamination du sol / Gestion de l'eau et eaux usées	Responsable HSE (Qair)	4000
Définir des procédures d'urgence (évacuation, secours) et dispositifs de premiers secours sur site (chantier)	Santé et sécurité (travailleurs / population)	Responsable Sécurité (Qair)	5000
Établir un plan d'urgence avec secours rapides en cas d'accident ou malaise pendant l'exploitation (notamment risques électriques et climatiques)	Santé et sécurité (exploitation)	Responsable Sécurité (Qair)	4000
Prévoir un dispositif d'urgence sanitaire rigoureux (gestion des déchets, eaux sanitaires, eau potable) pour la base vie (chantier et démantèlement)	Santé et sécurité / Conditions de travail	Responsable Base vie / HSE (Qair)	4000
Établir un protocole d'intervention d'urgence pendant la phase de démantèlement (accidents mécaniques, électriques, incidents environnementaux)	Santé et sécurité (démantèlement)	Responsable Sécurité (Qair)	4000
Plan d'urgence spécifique en cas de morsures ou piqûres (serpents, scorpions, rongeurs)	Santé et sécurité (travailleurs)	Responsable HSE / Sécurité (Qair)	1500
Total Estimé			22 500 DT

7. Responsabilité de mise en œuvre du PGES

Responsable	Rôle(s) / Responsabilités
Qair	Exécution des mesures techniques et sociales durant la construction et le démantèlement.
Supervision environnementale	Appui à la surveillance de la conformité environnementale sur le chantier.
Opérateur du projet	Gestion du site durant l'exploitation, maintenance, suivi environnemental, coordination technique.
Responsable environnement	Suivi environnemental (sol, air, faune, flore, déchets, eaux, paysage), rapports de conformité, appui aux formations.
Responsable HSE (Hygiène Sécurité Environnement)	Contrôle du respect des normes HSE, équipements de protection, audits, procédures d'urgence, sensibilisation.
Responsable sécurité	Mise en œuvre des plans de sécurité, gestion des risques, formation sécurité, gestion incidente.
Responsable technique	Maintenance des équipements techniques (onduleurs, transformateurs), gestion du bruit en exploitation.
Responsable social	Suivi social, consultations locales, plaintes, intégration genre, vulnérabilité.
Responsable RH	Gestion des ressources humaines, contrats, égalité, conditions de travail.
Chef de chantier	Coordination journalière des travaux, respect des mesures, suivi des pratiques sur terrain.
Responsable logistique	Organisation des flux, plan de circulation, transport, entretien des pistes, gestion de l'approvisionnement.
Responsable transport	Gestion spécifique du trafic, respect des horaires et règles de circulation.
Responsable maintenance	Entretien des véhicules et engins, suivi technique, réduction des émissions.
Responsable base vie	Gestion des conditions de vie sur site : eau potable, sanitaires, propreté, confort.
Responsable administratif	Suivi des emplois locaux, achats, appui au suivi économique pendant le démantèlement.
Technicien laboratoire	Analyse de la qualité de l'air (gaz), mesures ponctuelles en phase construction.
Infirmier	Suivi médical des ouvriers, prévention risques thermiques et sanitaires.
Agent social / communication	Dialogue communautaire, sensibilisation, gestion des plaintes, appui communication projet.
Expert écologue	Suivi écologique (faune/flore), périodes sensibles, replantation, formations spécifiques.
Prestataire déchets	Gestion externe des déchets solides et dangereux (collecte, traitement).
ONG locale	Appui à l'intégration des femmes, genre et vulnérabilités, sensibilisation locale.
Direction du projet / Responsable projet / Gestion de projet	Suivi général, coordination entre équipes, suivi des indicateurs économiques et sociaux.
Mécanicien	Entretien des engins, réduction des fuites, maintenance technique sur site.
Agent de sécurité (gardiennage)	Surveillance physique du site (accès, intrusions, vols), sécurité des équipements et des installations.
Agent de nettoyage	Maintien de la propreté des zones de vie, base vie, zones sensibles, appui à l'hygiène en chantier.
Ouvriers	Exécution directe des travaux (terrassment, montage, nettoyage, plantation, manutention, etc.), respect des consignes HSE.

8. Budget du PGES

Cout total pour la phase de construction	253 000
Cout total pour la phase d'exploitation	455,000
Cout total pour la phase de démantèlement	63 000
Coût du Plan d'Engagement des Parties Prenantes	145 700
Mécanisme de gestion des plaintes	50,000
Cout total de la mise en œuvre des impacts positifs	146 000
Cout total de plan de suivi	268 500
Cout total de plan de renforcement	41 500
Cout total de plan d'urgence	22 500
Total en TND	1 505 7