

Notre réf : 40968.00 Projet PNUE-SolarChill

Saint-Gall, 05. novembre 2018

Votre réf : 4682 –FEM/PNUE-SolarChill

## Titre du projet : Mise en valeur du programme de développement, d'essais et de transfert de technologie de SolarChill B

Durée : Juin 2016 à décembre 2018

Soumis aux autorités locales respectives (**Ministères**) **du Swaziland, du Kenya et de la Colombie**

Soumis par

Skat Foundation (désormais désigné sous le nom de Skat) au nom du projet SolarChill du FEM

## OBJECTIF

Mise en œuvre des activités liées à SolarChill B dans le cadre du projet FEM : 4682 ; Mise en valeur du programme de développement, d'essais et de transfert de technologie de SolarChill B au Swaziland.

Facilitation de l'acquisition, de l'installation et de la surveillance des réfrigérateurs SolarChill B au Swaziland, au Kenya et en Colombie.

## CONTEXTE DU PROJET

Dans les régions du monde sans électricité fiable, la préservation des vaccins et des aliments sensibles à la température est problématique. Jusqu'à récemment, le marché des réfrigérateurs à vaccins dans les zones reculées sans électricité fiable était dominé par des unités fonctionnant au kérosène. Ces réfrigérateurs présentent un certain nombre de problèmes liés aux coûts d'exploitation, à l'efficacité du maintien des températures appropriées et à l'impact sur l'environnement. Dans les zones reculées, l'obtention de kérosène de manière régulière et en temps opportun s'est avérée très difficile et coûteuse.

De plus, les réfrigérateurs à vaccins alimentés par des combustibles fossiles (principalement du kérosène, mais aussi du gaz propane ou du diesel) génèrent des émissions de gaz à effet de serre en mode fonctionnement normal et émettent des fumées toxiques dangereuses pour l'homme lorsqu'ils sont entreposés dans les locaux fermés. Ces réfrigérateurs sont également plus susceptibles de prendre feu que les réfrigérateurs électriques et solaires. Enfin, de nombreux réfrigérateurs à vaccins solaires actuellement disponibles sur le marché utilisent des batteries au plomb pour stocker de l'énergie. Ces batteries sont généralement le maillon le plus faible des systèmes à entraînement solaire direct dans les pays en développement car elles tombent fréquemment en panne, en particulier dans les climats chauds. Les batteries sont également exposées au vol et présentent un danger pour l'environnement lors de leur élimination.

### 1.1 La solution : SolarChill

SolarChill est une initiative centrée sur la technologie et les produits dont la mission est de créer une conception de réfrigérateur qui atténue les problèmes liés à l'utilisation de combustibles fossiles (gaz ou kérosène).

La technologie SolarChill utilise des panneaux solaires directement connectés au réfrigérateur sans toutefois avoir besoin de piles. L'énergie est stockée dans un stockage thermique (par exemple des banques de glace) qui permet de conserver l'autonomie pendant une durée d'au moins 60 heures. Les unités SolarChill sont plus respectueuses de l'environnement et ont des coûts de cycle de vie inférieurs, comme les coûts combinés des coûts initiaux et de fonctionnement, par rapport à la technologie de référence des réfrigérateurs à absorption hors réseau alimentés par des combustibles fossiles.

La première génération d'unités SolarChill a été démontrée lors du Sommet mondial sur le développement durable qui s'est tenu à Johannesburg en 2002. Ce modèle de conservation de vaccins, connu sous le nom de SolarChill A, est déjà commercialisé.

#### Faits :

**Installation hors réseau :** Les unités SolarChill peuvent être installées hors réseau car elles reçoivent leur énergie directement des panneaux solaires installés.

**Aucune batterie :** La caractéristique principale de SolarChill est que l'énergie est stockée grâce à des matériaux avec changement de phase respectueux de l'environnement, tels que l'eau et la glace, plutôt que dans des batteries. L'énergie thermique stockée (glace) maintient le compartiment à la température souhaitée toute la nuit durant. Ainsi, **l'énergie solaire est captée par les panneaux solaires**

**photovoltaïques** pour alimenter un compresseur qui exécute le cycle de réfrigération. Idéalement, pour les appareils médicaux, l'appareil pourra produire de la glace dans des compartiments de banque de glace pouvant être utilisés à transporter des vaccins sur le terrain lors des campagnes de vaccination.

**Respectueux de l'environnement** : SolarChill intègre la technologie de réfrigération respectueuse de l'environnement Greenfreeze. Greenfreeze a été développé, puis a été mis gratuitement à la disposition du monde par Greenpeace au début des années 1990. Greenfreeze utilise les hydrocarbures pour la mousse isolante et le cycle du réfrigérant, et contourne ainsi la dépendance à la couche d'ozone et les puissants fluorocarbones de réchauffement de la planète, tels que les HCFC et les HFC. En outre, aucune autre matière dangereuse, telle que les métaux lourds, n'est déployée dans les unités SolarChill.

## 1.2 SolarChill B

Dans la prochaine étape, la technologie SolarChill sera appliquée au stockage des aliments et aux réfrigérateurs commerciaux de petite taille. Le nouveau type, SolarChill B, offre un accès à la réfrigération et à la conservation des aliments pour les personnes vivant dans des régions hors réseau qui n'avaient auparavant aucun accès à cette technologie.

SolarChill B n'aura pas besoin de se soumettre aux mêmes normes rigoureuses de test et de certification que celles requises pour les réfrigérateurs à vaccins SolarChill A préqualifiés décrites par le Système PQS (Performance, Qualité, Sécurité) de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), et ciblera donc les segments potentiellement plus importants du marché domestique et du marché commercial.

L'introduction et le développement des deux modèles d'unités SolarChill représentent une proposition de forte valeur pour les fabricants et les investisseurs à prendre en compte pour de multiples segments de marché.

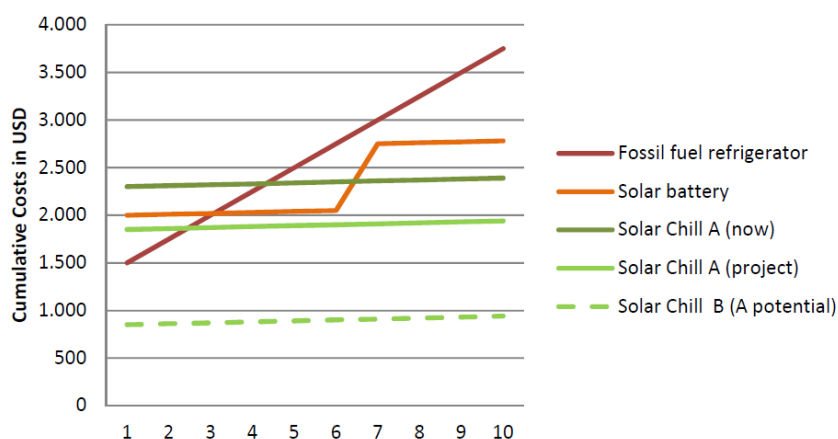


Figure 1: Coûts cumulatifs comparatifs du réfrigérateur conventionnel et du réfrigérateur SolarChill tout au long de la durée de vie.

## Le projet SolarChill du FEM

L'objectif du projet SolarChill du FEM est d'amener la technologie SolarChill à avoir une percée beaucoup plus large, d'atteindre finalement un taux de pénétration beaucoup plus élevé sur le marché de la santé et sur le marché domestique et des petites entreprises, en mettant un accent particulier dans les zones hors réseau.

Bien que les unités SolarChill A aient atteint une plus grande pénétration du marché, il n'y a pas eu de programme coordonné de suivi et d'évaluation de ces unités. Les réfrigérateurs fonctionnant à l'énergie solaire directe ne disposent pas d'une procédure d'essai de terrain normalisée, pour démontrer clairement,

dans différents pays et zones climatiques, ainsi que sur différentes marques, que la technologie fonctionne de manière fiable et technique.

Le présent projet promeut les objectifs en déployant des réfrigérateurs à vaccins fonctionnant à l'énergie solaire (SolarChill A) et des réfrigérateurs domestiques / petits réfrigérateurs commerciaux fonctionnant à l'énergie solaire (SolarChill B) dans trois pays (Kenya, Swaziland et Colombie) et en surveillant leurs performances. Les données de suivi seront utilisées par le projet SolarChill pour des activités de sensibilisation, principalement dans les pays en développement, avec le besoin de solutions hors réseau, principalement dans la région mondiale de la Sunbelt « ceinture de soleil ». Les résultats pourront fournir la preuve que la technologie SolarChill est robuste et fiable dans différentes zones climatiques.

### **1.3 SolarChill B dans le cadre du projet FEM**

Les résultats des essais effectués sur le terrain serviront également à fournir des informations précieuses aux fabricants de SolarChill, tant pour améliorer les propriétés des unités de refroidissement solaire SolarChill A que pour la R&D et la conception des unités SolarChill B.

Plusieurs fabricants de réfrigérateurs ont déjà manifesté leur intérêt pour la production du réfrigérateur SolarChill pour aliments. Cet appareil nécessite des tests et une optimisation supplémentaire plus poussés, mais on estime que le marché mondial potentiel du réfrigérateur à aliments SolarChill est beaucoup plus important que celui du réfrigérateur à vaccins SolarChill, car il est simultanément utilisé à des fins domestiques et commerciales.

Les données collectées seront utilisées pour produire du matériel promotionnel calibré, basé sur les performances réelles et l'expérience utilisateur afin de promouvoir l'offre et la demande du marché. Elles s'adressent aux principales parties prenantes importantes en matière d'offre et de demande de réfrigérateurs solaires, y compris les fabricants, les sociétés de services de distribution proposant des appareils SolarChill et un système de financement par répartition et soutenant les institutions gouvernementales et non gouvernementales.

#### **1.3.1 Activités de marketing et de sensibilisation dans les pays du projet et à l'échelle mondiale**

Le projet aidera les fabricants partenaires au Swaziland et en Colombie à mener leurs campagnes de sensibilisation. La portée du projet implique les trois pays partenaires (Swaziland, Kenya et Colombie) Permettre aux fabricants d'avoir accès à des facilités de micro-financement. Il est prévu d'engager des négociations avec au moins un établissement de micro-financement afin de financer un projet pilote et permettre la distribution des unités SolarChill B.

Le renforcement des capacités est envisagé avec la collaboration des ministères et des initiatives de développement rural, ainsi que d'établir des contacts avec les ONG.

#### **1.3.2 Initiative de co-développement**

Le projet SolarChill du FEM encourage la fabrication des unités SolarChill commerciales au moyen d'une initiative d'appel à propositions et de co-développement. Les fabricants et développeurs novateurs sont invités à soumettre leurs propositions dans le cadre d'un co-développement de réfrigérateurs SolarChill domestiques et commerciaux.

Il existe une demande croissante de réfrigérateurs SolarChill sans batterie, recouvert de glace, dans le monde entier. Le projet SolarChill du FEM appuie la fabrication de ces unités en définissant des normes uniformes de performance de haute qualité, des conditions uniformes de laboratoire et de tests de terrain de haute qualité.

Les fabricants participants bénéficieront des avantages de plusieurs manières :

- Jouissance de reconnaissance du fait de la participation à l'initiative de partenariat SolarChill
- Essai des appareils dans des conditions d'essai de laboratoire et de terrain uniformes
- Soutien financier pour le déploiement de l'unité dans des conditions d'essai sur le terrain au Kenya, en Colombie et au Swaziland
- Publication de participation et de reconnaissance dans un rapport d'essais de terrain
- Réception de certificat attestant un essai réussi sur les unités

La qualification pour ce projet est obtenue au moyen d'un prototype testé par l'Institut technologique danois (DTI). Ce prototype est évalué et reçoit un rapport d'essai.

Le succès de la première génération d'unités Solar Direct Drive à des fins médicales est évident, car plus de 15 000 unités sont installées dans le monde. Le potentiel du marché pour les unités SolarChill B est encore plus grand, car 2,5 milliards de personnes dans les zones hors réseau ont besoin de réfrigérateurs solaires.

### 1.3.3 Informations supplémentaires :

**Fabricants :** En outre, les gouvernements aideront à développer des relations avec les fabricants et les distributeurs de réfrigérateurs potentiels de SolarChill. Les parties prenantes aideront à diffuser des matériels de sensibilisation fabriqués pour informer sur les avantages de SolarChill et à promouvoir l'adoption de la technologie par les consommateurs et l'expansion des capacités de production par les fabricants.

Tableau 1: Cadre des résultats du projet

Description	Indicateurs	Hypothèse
Disponibilité et utilisation accrues de Réfrigérateurs SolarChill de conservation des aliments (pour usage domestique et petites entreprises)	Nombre de réfrigérateurs SolarChill B commercialisés et marques disponibles.	La disponibilité accrue de réfrigérateurs SolarChill B qualifiés augmentera l'accessibilité et le lancement de SolarChill. Le lancement croissant des produits efficaces hors réseau entraînera une réduction des émissions de carbone.
Collecter les informations de conception et d'essai des fabricants candidats de SolarChill B.	Spécifications de réfrigérateurs et résultats d'essais disponibles.	Les unités SolarChill B qui répondent aux exigences d'essais seront disponibles et mises en vente.

### Perspective :

Comme indiqué dans ce document, les unités SolarChill B sont moins exigeantes sur le plan technique (exigences moindres en matière de congélation et de réfrigération combinées, contrôle de la température). Le potentiel de réduction des coûts pour les unités SolarChill B est élevé. De nouvelles opportunités de marché durables seront créées.

## PARTENAIRES AU PROJET, PRINCIPAUX INTERVENANTS ET RÔLES

Le projet est soutenu par ses partenaires, le PNUE, Skat Foundation, l'Institut Technologique Danois (DTI), HEAT (Habitat, Energy Application & Technology), le Fonds des Nations Unies pour l'enfance (UNICEF), l'Organisation mondiale de la santé (OMS), Greenpeace International, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (l'Agence allemande de coopération internationale pour le développement) (GIZ) et le Programme de Technologie Appropriée en Santé (PATH).

Pour la mise en œuvre de la démonstration SolarChill B au Swaziland, au Kenya et en Colombie, les principaux intervenants suivants sont identifiés :

**Coordination du pays :** HEAT GmbH en coopération avec les autorités locales de chaque pays.

Afin que la coordination dans le pays soit exécutée, en étroite coopération avec toutes les parties, les autorités locales et les responsables de pays (un par pays) ont été engagés par HEAT.

**Principaux intervenants :**

**Autorité locale (Ministère)**

L'autorité locale devrait varier selon les pays mais, dans tous les cas, elle sera assurée par un ministère (Ministère des Ressources naturelles, de l'Environnement, de l'Industrie, etc.).

## **MÉTHODOLOGIE**

Le Projet SolarChill du FEM « Mise en valeur du programme de développement, d'essai et de transfert de technologie » promeut la technologie SolarChill tant pour la réfrigération médicale que commerciale. Le projet préconise la promotion du développement technologique de SolarChill, le transfert de technologie aux partenaires de fabrication coopérants, les essais intensifs de la technologie sur différentes marques et conditions de déploiement et la diffusion de la technologie.

Le projet SolarChill du FEM entend :

- introduire des technologies de transmission solaire directe fiables à la fine pointe de la technologie (chercher à déployer plusieurs marques sur chacun des marchés pour une plus grande diversité technologique)
- essayer entièrement les unités SolarChill B pour démontrer le fonctionnement fiable et économique des unités dans différentes conditions climatiques et opérationnelles
- permettre le transfert de technologie des réfrigérateurs SolarChill A aux réfrigérateurs SolarChill B avec les fabricants participants au Swaziland et en Colombie
- établir parfaitement la technologie avec le fabricant local Palfridge Ltd. / The Fridge Factory
- permettre le développement durable et continu de la technologie, par le soutien des fabricants locaux, afin de permettre des améliorations technologiques grâce à l'augmentation de la production, de réduire les coûts des produits grâce à la R&D, la conception et l'approvisionnement en composants et atteindre la pleine compétitivité commerciale des réfrigérateurs à transmission solaire directe
- encourager la pénétration accrue du marché des réfrigérateurs solaires au moyen des efforts de marketing et de courtage financiers soutenus
- démontrer une utilisation réussie, fiable et rentable de la technologie avec des résultats d'essais pouvant être référencés

### **1.4 Résultats**

**Acquisition, installation et essais sur le terrain de 15 unités SolarChill B au Swaziland, au Kenya et en Colombie.**

**Résultat 1.1 :**

Expérience de démonstration et comparaison croisée des produits SolarChill disponibles (en particulier les unités SolarChill B) dans des conditions de terrain dans des sites représentatifs afin de garantir que les conditions de conservation des aliments sont respectées.

L'un des objectifs du projet est de fournir une expérience d'essai sur le terrain significatif pour positionner et faire progresser cette technologie SolarChill sur les marchés des pays en développement.

Les performances et les informations utilisateur obtenues lors des essais sur le terrain seront intégrées dans un vaste plan de marketing, de plaidoyer et de communication de SolarChill.

Jusqu'à présent, un essai sur le terrain aussi vaste dans plusieurs pays et le déploiement de différentes marques de transmission solaire directe n'ont pas eu lieu. Cet essai sur le terrain standardisé est indispensable pour disposer de données primaires permettant d'identifier les faiblesses à améliorer et de démontrer la fiabilité et la faisabilité de la technologie, le cas échéant.

### **Résultat 1.2 :**

Soutenir les fabricants participants dans leurs efforts pour commercialiser les unités SolarChill solaires et soutenir leurs efforts pour accroître la compétitivité des coûts des unités.

Les fabricants participants seront soutenus pour accroître leur argumentation économique afin de commercialiser des réfrigérateurs solaires. Cela comprendra un soutien au moyen de SolarChill avec des données de marché et un support marketing. En outre, le projet vise à partager des informations et à aider les fabricants à améliorer leurs caractéristiques de R&D et de conception pour réduire les coûts.

## **1.5 Activités**

Les activités suivantes seront menées pour atteindre les résultats susmentionnés.

### **1. Choix du site :**

La liste des sites potentiels sera fournie par le Ministère du Commerce, et de l'Industrie avec consultation préalable du Ministère des Ressources naturelles et de l'Énergie.

### **2. Validation du site :**

Le protocole de sélection de site mis au point sera utilisé pour évaluer l'adéquation d'un site aux fins de surveillance du projet SolarChill du FEM. L'évaluation sera effectuée par le responsable national en étroite coopération avec l'Autorité de l'Environnement du Swaziland (SEA) et le MCIT.

Un guide de sélection de site sera partagé avec le MCIT.

### **3. Acquisition :**

L'achat sera effectué dans le cadre du projet SolarChill du FEM et l'équipement sera envoyé par les fabricants.

### **4. Achat et expédition des unités :**

Skat soumettra la demande d'achat pour le compte du Swaziland et paiera directement les achats.

### **5. Formation sur l'installation, la surveillance, la maintenance et la réparation des unités SolarChill B :**

Une formation sur la technologie SolarChill destinée aux techniciens des établissements de santé est prévue dans le cadre d'un autre résultat du projet SolarChill du FEM. Un plan de formation à cet effet est en cours d'élaboration. MCIT et MNRE sont priés de nommer des représentants qui vont assister à une formation sur la technologie afin de se familiariser avec celle-ci.

Une formation sur la maintenance et l'utilisation des équipements est prévue sur site pendant l'installation.

### **6. Distribution / Transport des unités vers les sites sélectionnés :**

Les unités arriveront au Swaziland et entreposées dans une base centrale de collecte. À partir de cette base centrale, les unités doivent être distribuées sur les sites d'installation

sélectionnés. Un plan de distribution spécifique sera élaboré une fois que les unités seront disponibles pour l'installation.

**7. Installation des unités :**

L'installation des unités sera effectuée par le responsable technique local du projet SolarChill du FEM au Swaziland.

**8. Suivi et enregistrement de données des unités :**

Toutes les unités installées seront surveillées de manière régulière. Un système de surveillance automatique à distance collectera et soumettra les données respectives au moyen d'un GSM. Les données seront éditées et analysées.

## **1.6 Demande spécifique de contribution par l'autorité locale (AL)**

Le projet SolarChill du FEM se veut très bénéfique pour le plus grand bien des populations du Swaziland, du Kenya et de la Colombie.

Les ressources pour mener à bien ce projet sont toutefois limitées. Par conséquent, le projet invite chaque ministère à contribuer au projet SolarChill. Cette contribution sera reconnue et très appréciée et comprendra les éléments suivants :

### **1.6.1 Coopération avec les partenaires SolarChill du FEM**

Cette autorité locale coopérera avec les représentants du partenariat SolarChill, notamment le PNUE, SKAT, l'Institut Technologique Danois, l'Organisation mondiale de la santé, l'UNICEF et HEAT. HEAT est désigné par SKAT en qualité de consultant technique et coordonnateur des activités liées au projet concerné par le pays.

### **1.6.2 Assistance à la mise à disposition d'une liste de sites potentiels**

Tous les sites sélectionnés pour l'installation des unités SolarChill B au Swaziland, au Kenya et en Colombie seront des sites répertoriés par les autorités locales. Les autorités locales sont priées de fournir les informations nécessaires sur les régions à faible électrification ou même hors réseau.

Les autorités locales sont priées de fournir une liste des sites potentiels pour l'installation, qui seront ensuite évalués en fonction de leur aptitude à pouvoir accueillir l'installation des unités dans le cadre de ce projet, conformément à l'outil de sélection de site (voir **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Cet outil de sélection de site servira à valider les sites.

### **1.6.3 Signature d'un MoU (protocole d'accord) avec Skat Foundation**

Toutes les unités à acquérir seront un don à l'autorité locale (AL). Les autorités locales seront les consignataires / destinataires officiels de l'équipement. Skat, au nom du projet SolarChill du FEM, sera le donateur de l'équipement, y compris les réfrigérateurs SolarChill B et les équipements de surveillance. Skat paiera directement pour l'acquisition du matériel pour le compte des autorités locales.

Un projet de protocole d'accord sera soumis par Skat.

### **1.6.4 Facilitation des exonérations fiscales pour l'acquisition d'équipements**

Le projet invite les autorités locales à faciliter le processus d'exonération des droits de douane / fiscalité puisque tous les équipements sont donnés au gouvernement de chaque pays partenaire et aux populations par le système des Nations Unies (PNUE).



### **1.6.5 Formation sur l'équipement SolarChill**

Le projet SolarChill du FEM a par ailleurs pour objet de soutenir le renforcement des capacités du gouvernement national et du personnel technique confessionnels en ce qui concerne l'installation, la surveillance et la maintenance des unités SolarChill. La formation prévue comprendra le renforcement des capacités pour l'installation, la surveillance, l'entretien et la réparation des réfrigérateurs SolarChill. Cette formation sera principalement assurée par le responsable technique local recruté par HEAT. Les techniciens invités à assister à cette réunion peuvent être déterminés par les autorités locales.

Le projet demande aux autorités locales de fournir une liste de techniciens pour participer à la formation et un lieu pour la formation et si possible le déplacement et l'hébergement de techniciens spécialisés pour assister à la formation.

### **1.6.6 Distribution / Transport d'équipements à l'intérieur du pays**

L'acquisition de l'équipement SolarChill sélectionné, y compris la surveillance, est budgétisée et sera financée par le projet. Cela comprendra le transport de l'équipement vers un point central de collecte dédié par les autorités locales. La distribution ultérieure et le transport d'équipements à l'intérieur du pays seront essentiellement les responsabilités des autorités locales. Par conséquent, le projet demande que les autorités locales et HEAT / Skat soutiennent le transport des réfrigérateurs et de l'équipement de surveillance vers des sites sélectionnés pour l'installation.

Un plan de distribution sera élaboré, une fois les sites identifiés et les équipements disponibles pour l'installation.

## CALENDRIER ET PLAN DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le projet sera mis en œuvre de juin 2016 à décembre 2018. Pour de diverses raisons, la mise en œuvre spécifique de SolarChill B dans chaque pays partenaire a été retardée et ne pouvait démarrer qu'en janvier 2017. Le calendrier suivant ne comprend donc que les années 2017 et 2018.

Les activités liées à SolarChill B sont actuellement prévues pour être réalisées selon le calendrier suivant :

Tableau 2: Calendrier de mise en œuvre de SolarChill B au Swaziland

		2017												2018											
Activité		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Choix du site	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
2	Validation du site								■	■	■														
3	Acquisition et expédition (une fois les appareils sont disponibles)										■	■	■												
4	Formation								■	■	■														
5	Distribution/Transport											■	■	■	■										
6	Installation												■	■	■										
7	Suivi													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

## SUIVI ET ÉVALUATION

Les activités et le suivi du projet seront évalués selon les exigences du PNUE et du FEM en matière de processus et de procédures de suivi, d'établissement de rapports et d'évaluation des projets, y compris le suivi continu des résultats tout au long du projet.

Cela comprend des comptes rendus de réunion, des rapports d'étape semestriels, des rapports d'étape annuels et une évaluation finale.

Toutes les contributions en nature du pays doivent être rapportées, le projet fournira un modèle et demande aux autorités locales (AL) de conserver une trace de toute contribution soumise au projet.