

Pays requérant:	Algérie
------------------------	---------

Titre de la requête:	Assistance technique à l'étude et la réalisation d'une centrale photovoltaïque au sol de puissance nominale 1MWc
-----------------------------	--

Contacts:		
	Entité Nationale Désignée	Organisation requérante
Nom :	Bouchaib	Yassaa
Prénom:	Samy	Noureddine
Position:	Point focal	Directeur
Organisation:	CDER	CDER
Téléphone:		
Fax:		
Adresse email :	<u>s.bouchaib@cder.dz</u>	<u>n.yassaa@cder.dz</u>
Adresse postale:	BP 62. Route de l'observatoire, 16340 Bouzareah, Alger, Algérie	BP 62. Route de l'observatoire, 16340 Bouzareah, Alger, Algérie

Evaluation des besoins technologiques (EBT): ☐ Le pays requérant a réalisé une EBT ☐ Le pays requérant est en train de réaliser une EBT ☒ Le pays requérant n'a jamais réalisé une EBT <i>L'Algérie a adopté en 2011 un programme de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (PEREE). Il a été mis à jour en 2015 avec pour objectif de réaliser entre autres des centrales de production d'énergie électrique d'origine solaire photovoltaïque, d'une capacité globale de 13.575 MW.</i>

Focus géographique: ☐ Niveau communautaire ☐ Niveau régional/provincial ☒ Niveau national ☐ Requête multi-pays <i>Les installations visées sont essentiellement destinées à être mises en service au niveau des hauts plateaux ainsi que le grand sud de l'Algérie. Ces deux régions disposent en effet de vastes espaces pourvus de l'un des meilleurs gisements solaires au monde, ce qui constitue des atouts majeurs pour un déploiement à grande échelle d'installations photovoltaïques. La centrale d'intérêt sera implantée à proximité de la nouvelle ville de Boughezoul, située dans la partie centrale des hauts plateaux, à 170 Km au sud d'Alger</i>
--

**Thème:**

- ☐ Adaptation aux changements climatiques
- ☒ Atténuation des changements climatiques
- ☐ Atténuation et adaptation aux changements climatiques

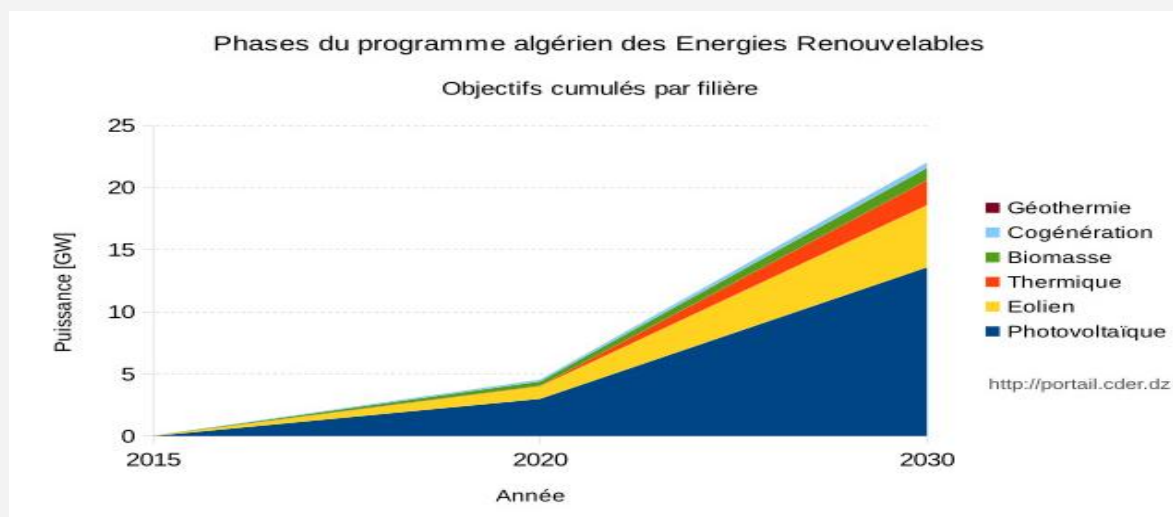
Secteurs:

Cette requête vise à renforcer les capacités nationales dans le domaine de la réalisation de centrales photovoltaïques de moyennes et grandes puissances en favorisant l'émergence de filières industrielles aptes à prendre en charge un maximum de besoins liés à cette activité. L'expérience cumulée dans ce cas, pourrait en effet servir de plateforme à une dynamique plus large regroupant plusieurs secteurs tels que :

Energie, Environnement, Industrie, R&D, Aménagement du territoire, formation professionnelle.

Enoncé du problème (une page maximum):

L'Algérie a adopté en 2011 un vaste programme des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (PEREE). Ce dernier, mis à jour en 2015, vise la production de 22.000 MW d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2030, dont plus de 60% (13.575MW) serait d'origine solaire photovoltaïque (figure 1).



Etant donnée son ampleur, ce programme pourrait, en fait, être également vu comme un projet structurant du fait qu'on peut y fédérer des actions essentielles pour un développement durable du pays. Il pourrait faire l'effet d'un catalyseur pour mettre en place un tissu industriel utile et créateur de richesse, tout en faisant contribuer efficacement une bonne partie des ressources humaines à divers niveaux de qualification y compris celui de R&D. En effet, les technologies liées au secteur de l'énergie solaire photovoltaïque, restent relativement ouvertes à une bonne maîtrise par les pays en voie de développement et sont de surcroît créatrices d'emplois accessibles à un large profil de métiers.

C'est dans cette perspective globale que s'inscrit la mission du Centre de Développement des



Energies Renouvelables (CDER) en tant qu'institution publique, chargée entre autres de contribuer à la mise en oeuvre du programme algérien des énergies renouvelables, notamment en matière de choix technologique, techniques et de formation.

Pour cela et afin de favoriser l'émergence d'un authentique tissu industriel apte à assurer une intégration massive de toutes les potentialités locales, le CDER a procédé au lancement d'un projet fédérateur visant la réalisation d'une centrale solaire photovoltaïque au sol de 1 MWc, connectée au réseau national de distribution d'énergie électrique.

Dans cette optique, un partenariat a été monté avec les principaux acteurs économiques publics et privés nationaux activant dans le secteur, où le CDER est appelé à jouer à la fois le rôle de maître d'ouvrage et d'œuvre de l'ensemble des travaux. C'est principalement sur ce dernier volet qu'un accompagnement du CTCN est fortement souhaité pour assister l'équipe du CDER en charge, au lancement du projet sur des bases professionnelles en termes d'industrialisation et de gestion technique.

Efforts passés et en cours (une demi page maximum):

Vu sa mission et attributions fixées par le décret de sa création, le CDER a toujours œuvré depuis sa mise en place en 1988, au développement et la maîtrise des connaissances scientifiques et techniques liées aux concepts d'énergies renouvelables. A travers sa division énergie solaire photovoltaïque, il a notamment contribué à doter certains sites isolés du sud de l'Algérie de moyens autonomes de production locale d'électricité d'origine solaire, pour de multiples applications (domestiques, pompage de l'eau, balisage...). Quant aux installations photovoltaïques connectées au réseau, leur étude et conception n'a réellement démarré qu'à la suite de l'acquisition d'une microcentrale expérimentale de 10 KWc en 2004. Depuis une implication dans la caractérisation des modules photovoltaïques au profit des petits producteurs nationaux dans le domaine a également vu le jour. Cependant, ce n'est qu'avec les premiers débats nationaux qui ont précédé le lancement du programme national de production d'électricité d'origine renouvelable en 2011(PEREE) qu'une priorité absolue a été accordée aux thèmes de recherche associés. En effet, le CDER est parmi les institutions nationales explicitement chargées d'accompagner la mise en œuvre du programme dont le maître d'ouvrage désigné était la Société Nationale d'Electricité et du Gaz (Sonelgaz). Cette dernière a déjà procédé à la réception clef en main de deux centrales photovoltaïques de capacités respectives 1MWc (Ghardaia) et 3MWc (Djanet), situées dans le sud algérien. Selon la même formule, 22 autres centrales PV totalisant 343MWc sont en cours de réalisation dans les hauts plateaux ainsi que le grand sud et devraient être réceptionnées vers la fin de l'année 2015. Il faut noter que la version initiale du PEREE (2011), misait en grande partie sur le solaire thermique pour produire 60 % (7.2 GW) sur une capacité globale de 12 GW d'électricité d'origine renouvelable destinée au marché intérieur à l'horizon 2030. C'est suite à la progression remarquable de la filière photovoltaïque enregistrée depuis, notamment en termes de baisse des coûts, que la révision de la version proposée quatre années plutôt est devenue nécessaire. La nouvelle, approuvée par le conseil des ministres en février 2015, a revu à la hausse la capacité globale à installer sur fonds propres (22 GW), tout en affichant une nette préférence pour le solaire photovoltaïque dont la contribution passe à 13,575 GW (~ 60%).

Assistance technique demandée (une page maximum):



L'assistance technique visée peut se résumer à une demande d'accompagnement en matière d'étude, conduite et mise en œuvre effective d'un projet industriel dont seul l'objectif final est actuellement clairement défini.

Il s'agit en fait de la réalisation d'une centrale photovoltaïque de 1 MWc, sur un site déjà identifié, à proximité du périmètre urbain de la nouvelle ville de Boughezoul, située à l'épicentre de la région des hauts plateaux (170 Km au sud d'Alger).

La formulation, le lancement et le suivi de l'ensemble des travaux ainsi que la contribution à leur mise en œuvre concrète sur le terrain, constitue en fait un vrai challenge pour l'équipe désignée pour la prise en charge de ce projet d'envergure pour le CDER. Les connaissances scientifiques liées au sujet étant supposées acquises par les chercheurs algériens, ce sont surtout les concepts menant à leur mise en œuvre dans le cadre rigoureux d'une installation opérationnelle qui font défaut. Ce nouveau champs d'intervention étant encore loin d'être suffisamment maîtrisé, sachant les nombreuses contraintes à résoudre en matière de fiabilité, protection et autres aléas de fonctionnement. Encore faut-il savoir planifier correctement la mise en œuvre des solutions technologiques préconisées et leur intégration lors des différentes étapes de réalisation, ainsi que la nature des protocoles de tests progressifs de validation.

Etant convaincus que ce profil de compétences ne peut être que le fruit d'un long processus que seule l'expérience du terrain peut aider à forger, notre objectif est de parvenir à un niveau de maîtrise pouvant aider la partie algérienne à impliquer d'avantage ses propres ressources humaines et matérielles dans le domaine.

Pour cela, une mise en contact des membres de l'équipe du CDER en charge du projet avec des experts pouvant les accompagner dans des domaines précis liés à la conduite technique du projet, serait hautement appréciée. En tout état de cause et afin de donner le maximum de chances d'aboutir à un apport de connaissances utiles et à la hauteur des attentes réelles, il est jugé important de procéder à un cadrage encore plus précis du contenu de cette requête. Ainsi, sans prétendre cerner tous les besoins en la matière, surtout ceux liés à la prise en charge des aspects industriels selon les normes requises, on peut néanmoins identifier certains thèmes révélateurs des déficits de compétences appelés justement à être comblés à travers cette requête :

- 1- Contraintes spécifiques à l'implémentation aux normes industrielles des principales solutions techniques liées à la chaîne de conversion photovoltaïque connectée au réseau.*
- 2- L'étude technique du générateur et évaluation de la faisabilité de son raccordement au réseau électrique existant.*
- 3- Optimisation du choix de l'architecture physique finale de la chaîne de conversion en fonction des caractéristiques opérationnelles imposées en fonctionnement normal.*
- 4- Mise en conformité des protocoles de fonctionnement ou de reconfiguration en cas d'apparition de défauts particuliers liés au réseau connecté.*
- 5- Calibrage et intégration optimale des dispositifs de protection dynamique et statique nécessaires pour l'ensemble de l'installation*
- 6- Ordonnancement des travaux de réalisation de l'ensemble de l'installation électrique sur site (câblage, pose des équipements, tests préliminaires...) et autres aménagements*



spécifiques (prise de terre, protection contre la foudre...).

- 7- Conduite des essais de raccordement au réseau et tests d'évaluation de la centrale avant sa réception finale.

.....

Il est à noter que seule une assistance exclusivement liée à la mise en oeuvre technique du projet est prioritairement considérée pour le moment. Il va de soit que les autres volets d'expertise nécessaires à une conduite rationnelle de ce type de projets, (dimensionnement global, génie civil, impact environnemental, optimisation des coûts, ...), sont tout aussi importants et seront abordés ultérieurement.

Bénéfices attendus (une demi page maximum):

Etant donné le manque d'expérience évident dans la conduite en EPC de projets d'une telle envergure en Algérie, la concrétisation effective de l'assistance technique telle que formulée constituerait un pas appréciable vers un développement industriel équilibré du pays. Plus encore, s'agissant d'un accompagnement dans un domaine aussi stratégique que la maîtrise des techniques liées aux énergies renouvelables, cela ouvre la voie à une intégration efficace des potentialités locales au processus de développement durable déjà lancé. En effet, c'est avec un apport significatif de l'industrie nationale dans le secteur, que la mise en oeuvre du plan d'action préconisé dans le cadre du PEREE, serait doublement bénéfique pour le pays. C'est en tout cas dans cette perspective globale, que s'inscrit dorénavant la mission du CDER, dont la présente requête est une authentique illustration de l'ambition affichée.

Ainsi, l'aboutissement effectif de l'accompagnement technique tel que formulé, contribuerait à façonner sur des bases solides la passerelle tant souhaitée et qui a fait défaut jusqu'ici en Algérie entre le mode industriel et celui de la recherche appliquée. Rien que de ce point de vue, il est prévisible que la dynamique induite ouvrirait des perspectives prometteuses dont bénéficieraient à moyen et long terme tous les acteurs pouvant contribuer à l'émergence d'une activité économique saine du pays.

Sur un autre plan et à court terme, cela renforcerait la motivation des chercheurs du CDER à mobiliser d'avantage leurs ressources en les recentrant autour d'activités ayant une valeur ajoutée palpable et relevant pleinement de la définition centrale même de leur mission. Dans cette optique, le savoir faire cumulé pourrait prédisposer à moyen terme le CDER à devenir à son tour un pourvoyeur crédible d'assistance technique pour la conduite de projets similaires. Sur la même base, le lancement de cycles de formations spécialisées, peut également être considéré afin de doter le marché du travail d'une main-d'œuvre qualifiée dans le secteur d'intérêt, reconnu pour être hautement créateur d'emplois.

Plans et projets à la suite de l'assistance technique (une demi page maximum):

La maîtrise de l'approche industrielle dans la conduite de projets de réalisation de centrales photovoltaïques connectées au réseau, objet de l'assistance technique en question, ouvrirait de réelles perspectives quant à la diversification des actions futures dans le domaine. L'exécution du programme national des énergies renouvelables (PEREE) n'étant qu'à son début, le CDER peut prétendre dans ce cas à une participation encore plus active en y élargissant la nature de



ses interventions. D'un autre côté, les textes fixant les tarifs d'achat garantis de l'électricité produite par la filière photovoltaïque ayant été promulgués, d'autres alternatives faisant appel à l'investissement privé peuvent également intéresser la filiale commerciale (ER2) du CDER.

Enfin, suite à la maturation des compétences acquises en la matière, un recentrage des activités de recherche développement au CDER est à envisager afin de répondre à un nouveau profil de doléances liées à la réalité du monde industriel né en conséquence.

Partenaires impliqués:

Partenaires	Rôle en lien avec l'assistance technique
Centre de développement des énergies renouvelables (CDER) (Partenaire principal du CRTC)	Etude, réalisation, mise en service et exploitation de la centrale comme plateforme expérimentale à échelle réelle
Groupe industriel privé Condor Electronics	Fourniture des modules photovoltaïques nécessaire à la réalisation du générateur (1 MWc), ainsi que d'autres composants et accessoires servant à la réalisation de la centrale
Entreprise Publique à caractère Industriel et Commercial (EPIC Bougezoul)	Elaboration du cadre juridique relatif à l'assiette foncière destinée au projet et contribution aux aménagements préliminaires du site ainsi que les travaux ultérieurs de génie civil

Conformité avec les priorités nationales (une demi page maximum):

Malgré qu'elle soit productrice d'hydrocarbures (150 MTep) dont l'exportation des 2/3 contribue à hauteur de 97 % de la recette du pays en devises, l'Algérie a amorcé une transition énergétique visant initialement à produire au moins 1/3 de ses besoins en énergie électrique à partir de ressources renouvelables à l'horizon 2030. La mise en œuvre du programme élaboré dans ce sens, dont la première version a été approuvée en 2011 avant d'être mise à jour en Février 2015, est déjà largement entamée. Cela l'a été surtout suite au lancement de la réalisation clef en main d'une vingtaine de centrales photovoltaïques totalisant une puissance installée de 343 MWc, dont la mise en service devrait avoir lieu vers la fin de l'année en cours.

Toutefois, d'autres objectifs ont également été fixés en matière d'accompagnement du même programme par les capacités locales en termes de conception et réalisation devant atteindre un taux d'intégration de l'ordre de 60% par les entreprises algériennes. De ce fait, on peut dire que l'assistance technique formulée, rentre bien dans le cadre global de la transition énergétique initiée en Algérie et considérée à juste titre comme stratégique. Il est question en fait de diversifier les ressources énergétiques du pays, en profitant de son potentiel en énergie solaire très favorable tout en encourageant les acteurs économiques nationaux à s'impliquer moyennant des capacités industrielles adéquates.

Développement de la requête (une demi page maximum):

La présente requête a été formulée suite au constat d'un déficit récurrent en matière de



capacités à mener un projet de réalisation d'une centrale photovoltaïque à terme, surtout dès qu'il s'agit de passer de l'étape de l'étude à celle de sa réalisation industrielle effective. Cet handicap, limite en fait l'ambition du CDER ainsi que sa tutelle qu'est la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique, à établir une passerelle utile entre le monde de la recherche et celui de l'industrie.

Durée de l'intervention:

Selon la consistance du contenu effectif de l'action d'assistance technique finalement retenue, l'intervention peut être étalée sur une période allant de six (06) à dix huit (18) mois. La durée complète de l'ensemble des travaux, jusqu'à la réception et mise en service de la centrale, étant initialement estimée à 24 mois.

Documents et pièces justificatives:

Tous les documents cités ci-dessous, se rapportent en général aux différents textes juridiques élaborés pour le développement et la promotion des énergies renouvelables en Algérie. Ils sont de ce fait liés d'une manière ou d'une autre à la requête formulée dans la mesure où il s'agit d'une assistance technique à concrétiser un projet industriel représentatif du programme national de développement des énergies renouvelables.

- Mission du CDER et partenariat : <http://www.cder.dz>
- Programme des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (PEREE)
[http://www.mem-algeria.org/francais/uploads/enr/Programme ENR et efficacite energetique fr.pdf](http://www.mem-algeria.org/francais/uploads/enr/Programme%20ENR%20et%20efficacite%20energetique%20fr.pdf)
<http://www.creg.gov.dz/images/stories/PDF/creg15mars.pdf>
- Loi n° 11-11 du 18 juillet 2011 portant loi de finances complémentaire pour 2011 a relevé le niveau de la redevance pétrolière qui alimente essentiellement le Fonds National pour les énergies renouvelables et la cogénération (FNER) de 0.5% à 1% et a étendu son champ d'application aux installations de cogénération ;[PJ]
- Décret exécutif n°11-423 du 08 décembre 2011 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spécial n° 302 -131 intitulé "Fonds national pour les énergies renouvelables et la cogénération".[PJ]
- Décret exécutif n°13-218 de juin 2013 fixant les conditions d'octroi des primes au titre des coûts de diversification de la production d'électricité. [PJ]
- Décret exécutif n°13-424 du 18 décembre 2013 modifiant et complétant le décret exécutif n° 05-495 du 26 décembre 2005 relatif à l'audit énergétique des établissements grands consommateurs d'énergie. [PJ]
- Arrêté ministériel du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière photovoltaïque et les conditions de leur application. [PJ]
- Arrêtés ministériels du 02 février 2014 fixant les tarifs d'achat garantis pour la production d'électricité à partir d'installations utilisant la filière éolienne et les conditions de leur application. [PJ]

Suivi et évaluation:

☒ *En signant cette requête, je confirme que des processus existent dans le pays requérant pour le suivi et l'évaluation de l'assistance apportée par le CRTC. Je comprends que ces processus seront explicitement identifiés dans le plan de réponse de la requête, en collaboration avec le CTC et seront utilisés dans le pays pour contrôler la mise en œuvre de l'assistance du CRTC.*

☒ *Je comprends, qu'une fois l'assistance mise en œuvre, je soutiendrai les efforts du CRTC pour mesurer le succès et les effets du soutien apporté, y compris ses impacts à court, moyen et long terme dans le pays requérant.*

Signature de l'Entité Nationale Désignée (END):

Nom: *Noureddine YASSAA*

Organization: *CDER*

Date: *Directeur du Centre de Développement
des Energies Renouvelables*

Signature: *Prof. YASSAA Noureddine*

