



# Promotion des marchés des chauffe-eau solaires (CES)

## Problématique

La production d'eau chaude sanitaire représente un poste non négligeable des dépenses énergétiques des ménages, des structures sociocommunitaires, des établissements hôteliers et autres. Le chauffe-eau solaire (CES) est la solution appropriée pour la production d'eau chaude sanitaire aussi bien pour les pays les moins avancés que pour les pays où le système électrique est performant. La pertinence du chauffe-eau solaire est incontestable, tant pour le service rendu que pour les bénéfices en matière de réduction de la consommation d'énergie et d'émissions découlant des énergies substituées. Plusieurs pays présentent de bons résultats en matière de diffusion de CES (tableau 1). Toutefois, malgré le service rendu, l'ensoleillement favorable de nombreux pays, un besoin réel en eau chaude sanitaire et l'existence d'un grand potentiel, le marché des CES peine encore à se développer.

La présente fiche se concentre sur les contraintes et les mesures facilitatrices pour développer ce marché. Elle est complémentaire à la première fiche publiée en 2006 qui porte sur les types de CES et leurs aspects techniques, économiques et environnementaux.

## Principes de base

Le déploiement à grande échelle des CES est affecté par plusieurs contraintes. **Les contraintes institutionnelles** concernent principalement la faible coordination entre les structures du développement des énergies renouvelables (ER) dans les pays les moins avancés, la planification du secteur, peu centrée sur la demande, et l'insuffisance des cadres réglementaires et législatifs en faveur des partenariats public-privé dans le domaine des ER. **Les contraintes économiques et financières** réfèrent essentiellement à la faible participation des institutions de financement nationales dans le financement des projets et des programmes, aux coûts d'investissement élevés des technologies d'ER, à la faible attractivité des mesures incitatives, financières ou fiscales, en faveur des investissements du secteur privé et à la faible capacité de mobilisation, par les acteurs nationaux, des financements internationaux pour le développement à large échelle des technologies d'ER et des CES en particulier. **Les contraintes de nature sociale** se manifestent principalement dans le déficit d'informations et de sensibilisation adéquates des consommateurs

Tableau 1. Quelques chiffres sur le marché du chauffage solaire\*

	Puissance installée en exploitation (GW <sub>th</sub> )	Puissance thermique installée par habitant (W <sub>th</sub> /hab.)	Surface (millions m <sup>2</sup> de capteurs)
Monde	457	61	622,9
Chine	325	237 (en 2012 : 85 seulement)	463,6
États-Unis	17,7	54	25,3
Allemagne	13,6	168	19,3
Inde	6,7	5	9,5
Israël	3,2	390	4,6
Afrique du Sud	1,3	25	1,9 (1 <sup>er</sup> rang en Afrique)
France	1,6	24	2,2
Tunisie	0,6	53	0,9
Maroc	0,3	8,9	0,5
Canada	0,1	2,8	1,4

\*Données de la fin de 2016, incluant chauffage de l'eau et de l'air, sauf mention contraire (le chauffage de l'air représente moins de 1 % de la capacité installée).  
Source : Compilation par l'auteur

et des exploitants privés sur les avantages liés aux CES et les occasions d'affaires associées. Le pouvoir d'achat limité de la grande majorité de la population s'ajoute à ces contraintes. Finalement, bien que le CES soit une technologie mature, les **capacités techniques et industrielles** sont limitées ou inexistantes dans de nombreux pays pour permettre sa production à grande échelle. Le manque de ressources humaines qualifiées est une autre contrainte, essentiellement au niveau du secteur privé. Finalement, étant donné le nombre élevé de producteurs et de types de CES, des normes et des standards stricts et bien appliqués sont requis.

L'analyse des programmes de diffusion réussis permet aussi de signaler des conditions facilitatrices du déploiement massif des CES.

- **Mise en œuvre de vastes programmes de diffusion de CES.** La mise en place de programmes couvrant plusieurs pays et portant sur plusieurs centaines de milliers de CES peut être un élément déterminant pour le développement du marché des CES, encourageant une baisse des coûts des CES.
- **Connaissance du marché potentiel.** L'existence d'un marché est la condition essentielle de tout programme de diffusion de CES. Ce marché doit être bien étudié, les segments bien définis, les cibles bien cernées afin de proposer les équipements les mieux appropriés.
- **Mécanisme de financement approprié.** L'existence d'un marché potentiel et l'offre d'équipements ne sont pas suffisantes pour garantir le succès d'une diffusion à grande échelle. Il est impératif de mettre en place un mécanisme de financement approprié qui, d'une part, réduit les contraintes financières d'achat pour les consommateurs et, d'autre part, garantit et sécurise les investissements des exploitants privés.
- **Identification des acteurs clés.** Les acteurs clés sont les sociétés d'électricité, les structures publiques chargées de l'énergie, les exploitants du secteur privé, les structures de financement (banques et autres systèmes de microfinancement), les organisations socio-professionnelles ainsi que les organisations de consommateurs. Il est nécessaire de bien répertorier ces acteurs, de définir clairement leurs rôles et de mettre en place un cadre d'échanges et de concertation pour promouvoir une synergie d'action.
- **Partenariat public-privé (PPP).** Un PPP efficace est souvent garant du succès d'un programme de large diffusion de CES. Les exploitants privés (fournisseurs, installateurs, maintenanciers, etc.) sont très importants dans la filière, car ils assurent l'offre d'équipements et la qualité des prestations. Le choix des partenaires privés doit être minutieux et reposer sur un cahier des charges bien défini, et le processus de leur sélection doit être transparent. La participation effective des acteurs privés dépend des garanties qu'offrent les programmes ainsi que des dispositifs législatifs et réglementaires pour la sécurisation de leurs investissements.
- **Subventions.** Dans toutes les expériences réussies, des subventions ont été introduites pour faciliter l'accès des consommateurs aux équipements. Ces subventions facilitent les premières acquisitions, lèvent certaines contraintes financières et contribuent au démarrage du marché. Mais elles ne sauraient être la règle car, étant financées le plus souvent à partir de ressources extérieures, les subventions s'arrêtent dès que la source de financement est épuisée. Ce tarissement peut alors entraîner un effondrement du marché, mettre en péril les efforts financiers consentis, notamment par le secteur privé, et hypothéquer sérieusement la pérennité des programmes. Ainsi, toute subvention doit être mise en place de manière bien réfléchie.
- **Qualité des équipements.** Des CES défectueux ou qui ne répondent pas aux attentes des consommateurs ternissent l'image d'un programme de diffusion et peuvent lui porter un coup fatal. Ainsi, la gamme d'équipements proposés doit être adaptée aux besoins et satisfaire entièrement le consommateur. Des spécifications techniques et un rapport qualité/prix approprié doivent guider la sélection des équipements.
- **Outils de suivi performants.** Un programme de déploiement de CES génère des activités et des mouvements d'information diversifiés associés aux dossiers clients, aux flux financiers, au suivi

technique des installations, au contrôle de la qualité, au management des partenariats, etc. Il est important que les structures chargées de la coordination des programmes de diffusion soient suffisamment outillées pour suivre toutes ces activités. L'ensemble du dispositif de suivi, de contrôle, d'admissibilité au programme ainsi que le management des flux financiers et des relations contractuelles doivent être consignés dans un manuel de procédures détaillé élaboré en étroite concertation avec les acteurs concernés.

- **Ressources humaines qualifiées.** Tout programme de diffusion s'adosse à un personnel qualifié et suffisant en nombre. La mise en œuvre de tout programme de diffusion de CES doit comporter un volet important de renforcement de capacités afin que les structures chargées de la mise en œuvre des programmes puissent répondre aux multiples sollicitations inhérentes à de telles activités.
- **Mesures d'accompagnement.** L'adhésion des exploitants privés et des structures de financement et l'engouement des consommateurs pour les CES ne sont pas d'emblée acquis. Il est nécessaire de mener d'intenses activités d'information et de sensibilisation auprès des acteurs concernés. Des mesures d'appui, sur les plans législatif et réglementaire, permettent aussi d'asseoir solidement le programme de diffusion.

## Description technique

La fiche PRISME publiée en 2006 présente les principes techniques des CES. Le lecteur pourra s'y référer pour plus d'informations. Le CES est une technologie mature. Les avancées technologies observées depuis 2006 concernent principalement l'adjonction de panneaux photovoltaïques pour l'appoint en électricité et l'augmentation des rendements grâce aux avancées dans le domaine des matériaux et de la construction.

## Stratégies de mise en œuvre et résultats attendus

### Mécanisme de financement

Un mécanisme de financement capable d'assurer la pérennité des actions de diffusion des CES est crucial. L'instauration d'une subvention dégressive au profit du consommateur final ou l'octroi d'un crédit remboursable au consommateur final renforce la demande. La subvention peut être dégressive et liée à la taille et au dynamisme du marché, car il est attendu que les coûts unitaires des CES baissent au fur et à mesure que le marché se développe. L'exploitant privé (fournisseur-installateur-fabricant) doit également bénéficier de capacités d'emprunt auprès des institutions de financement pour réaliser les installations. Les subventions ne sont pas recommandées pour l'exploitant.

### Actions sur l'offre, la demande et l'environnement

Des actions spécifiques doivent promouvoir une offre adéquate de CES, accroître la demande et renforcer le rôle du secteur privé en encourageant la sécurité des investissements et la garantie d'un environnement sain (tableau 2).

Tableau 2. Les actions requises

Actions sur l'offre	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entreprendre une étude de faisabilité afin de déterminer les types de besoins en eau chaude sanitaire pour tous les usages au niveau national (ménages, établissements hôteliers, établissements sociosanitaires, etc.), le marché potentiel et ses principaux segments, les principaux acteurs (importateurs/fabricants, distributeurs, installateurs, techniciens, etc.) ainsi que les structures de financement (banques, établissements de microfinancement, etc.).</li> <li>• Définir une gamme de CES appropriés, avec des spécifications techniques précises, à mettre à la disposition des principaux segments du marché.</li> <li>• Favoriser la mise en place d'une véritable filière pour les CES (importation, fabrication, distribution et service après-vente), grâce à l'organisation des acteurs, le renforcement de capacités de tous les intervenants et la mise en place de mesures favorisant l'importation ou l'installation d'unités de production. Il ne faut pas oublier que les installateurs de chauffe-eau solaires, bien qu'ils soient considérés comme des micro-exploitants, ont un rôle fondamental dans la communication, la diffusion de bonnes pratiques et finalement la confiance du consommateur, en raison de leur proximité avec les consommateurs.</li> <li>• Faciliter l'obtention de crédit par l'exploitant privé (fournisseur-installateur-fabricant) auprès de l'institution de financement pour réaliser les installations. L'exploitant ne bénéficie d'aucune subvention, mais plutôt de capacités d'emprunt auprès des institutions de financement pour procéder aux installations.</li> </ul>	
Actions sur la demande	Actions sur l'environnement institutionnel, organisationnel et juridique
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en place un mécanisme de financement qui repose sur deux piliers : (i) l'instauration d'une subvention dégressive au profit du consommateur final et (ii) l'octroi d'un crédit remboursable au consommateur final pour une durée déterminée. Les remboursements peuvent être collectés par la société d'électricité directement sur la facture d'électricité ou par une autre structure désignée pour les clients qui ne sont pas connectés au réseau.</li> <li>• Mener des campagnes intenses d'information et de promotion des CES.</li> <li>• Fournir toutes les informations nécessaires aux consommateurs sur les modalités d'acquisition, d'installation, d'exploitation et de maintenance des CES.</li> <li>• Atteindre les marchés captifs (ensembles immobiliers, administration, etc.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adopter des mesures incitatives, notamment fiscales, pour les entreprises du domaine des CES.</li> <li>• Instaurer des détaxes ou exonération pour l'importation des CES ou des éléments entrant dans la fabrication des CES.</li> <li>• Accorder au CES la même importance que celle qui est accordée aux autres technologies d'ER, telles que les systèmes photovoltaïques.</li> <li>• Installer systématiquement des CES dans les grands ensembles immobiliers, les hôtels et les bâtiments de l'administration.</li> </ul>

## Résultats attendus

L'émergence d'un marché des CES permettra d'atteindre les résultats suivants :

- 1) l'amélioration de l'accès à l'eau chaude sanitaire des populations, des structures sociosanitaires, des établissements hôteliers et autres consommateurs ;
- 2) la réduction des coûts d'accès à l'eau chaude sanitaire ;
- 3) la diminution de la consommation d'énergie électrique liée à la consommation d'eau chaude sanitaire ;
- 4) la création d'une dynamique de marché soutenue par le secteur privé ;
- 5) la création de nouvelles activités économiques, la dynamisation du secteur privé et la création d'emplois ;
- 6) la réduction des émissions de gaz à effet de serre (déforestation, énergies fossiles) et des émissions locales qui affectent les voies respiratoires des personnes, dans le cas du chauffage de l'eau au bois ;
- 7) la réduction du temps et des efforts de collecte du bois de chauffage, encourageant une meilleure équité de genre ;
- 8) la diminution de l'exploitation des ressources énergétiques non ou peu renouvelables ;
- 9) la réduction de la dépendance aux énergies fossiles.

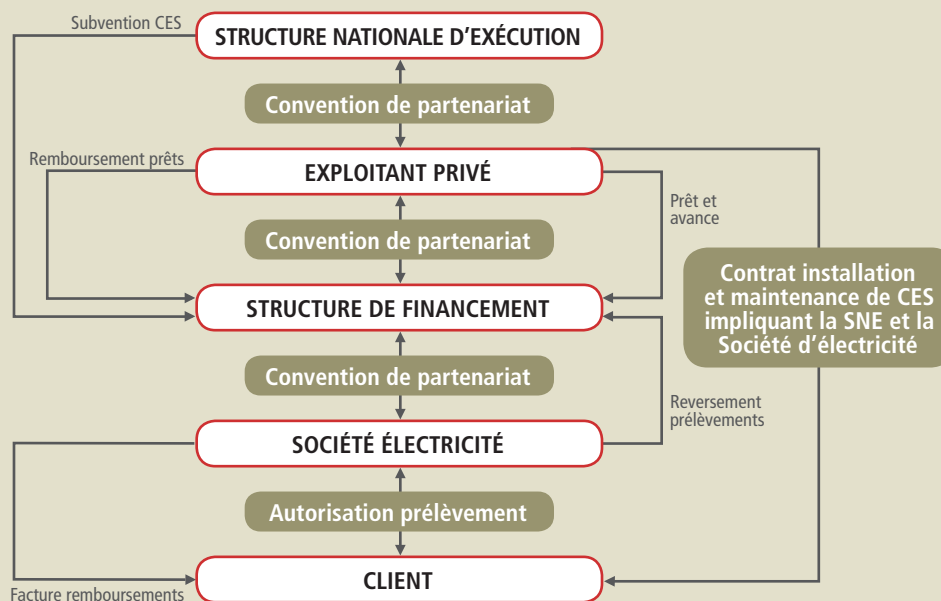
## Encadré 1. L'Initiative pour la promotion du marché des chauffe-eau solaires en Afrique subsaharienne (IPMACES)

Portée par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), l'initiative vise la diffusion de 100 000 CES dans trois pays pilotes (Bénin, Cameroun et Sénégal) à court terme. Une économie d'énergie électrique de 120 GWh/an est attendue à partir de la quatrième année pour ces pays, équivalant à 44 768 tonnes de CO<sub>2</sub> évitées. L'IPMACES s'appuiera sur des actions portant sur la demande et l'offre et sur l'environnement institutionnel, organisationnel et juridique; elle impliquera des acteurs variés (figure ci-dessous).

La phase pilote de quatre ans au Bénin, au Cameroun et au Sénégal, dont le démarrage est prévu en 2019, permettra de dégager les meilleures pratiques en vue de les répliquer. La seconde phase démarrera deux ans après le démarrage de la première, avec des pays sélectionnés lors d'un deuxième appel à manifestation d'intérêt.

Le financement du programme sera assuré par les banques de développement et des fonds spéciaux (65 %), les États (26 %), l'IFDD (5 %) et le secteur privé (4 %). Une subvention sera appliquée sur les CES, estimée à 50 % la première année du projet, 25 % la deuxième année, 10 % la troisième année et zéro la quatrième année.

Figure. Stratégie, flux et relations entre acteurs



Pour en savoir plus : [ifdd@francophonie.org](mailto:ifdd@francophonie.org)

## Conclusion

Tous les besoins en chaude sanitaire peuvent être satisfaits à partir du soleil au moyen des CES ou d'autres systèmes solaires thermiques. L'émergence d'un solide marché des CES, porté par le secteur privé ou par un partenariat public-privé et promu par des mécanismes de financement adéquats et des mesures d'accompagnement appropriées, réduira de façon draconienne l'utilisation des combustibles fossiles, les coûts liés à la production d'eau chaude sanitaire (domestique et tertiaire) avec un effet positif sur l'environnement.

## Références

Informations génériques sur les CES. <http://www.senegal-energies.com/sources-d-energies/energies-renouvelables/solaire-thermique/60-chauffe-eau-solaires> et [http://www.solarmad-nrj.com/chauffe\\_eau\\_solaire.html](http://www.solarmad-nrj.com/chauffe_eau_solaire.html)

Entreprises du secteur des CES. <https://www.europages.fr/entreprises/chauffe%20eau%20solaire.html>

Weiss, W. et M. Spörk-Dür. 2018. *Solar Heat Worldwide – Global Market Development and Trend in 2017 - Detailed Market Figures 2016*. Solar Heating and Cooling Programme, International Energy Agency (en anglais seulement). <http://www.iea-shc.org/solar-heat-worldwide>.

Fiche PRISME sur les chauffe-eau solaires. <http://www.ifdd.francophonie.org/ressources/ressources-pub-desc.php?id=247>.

## Étude de cas 1. La diffusion des chauffe-eau solaires CONFSOL au Mali

### Description

Le Mali dispose d'une politique énergétique nationale et d'une stratégie de développement des ER qui promeut, entre autres, le développement des CES. Le Centre national de l'énergie solaire et des énergies renouvelables (CNESOLER), maintenant l'Agence pour les énergies renouvelables (AER-Mali), a ainsi conçu, fabriqué et diffusé un modèle de CES dénommé « ConfSol », produit dans ses propres ateliers en plusieurs tailles et diffusé au Mali lors de projets et de programmes de développement.

Le ConfSol est fabriqué à partir de composants disponibles sur le marché (tôle noire et galvanisée, tuyau galvanisé, vitre claire, peinture, polystyrène, mastic silicone, etc.). Ses capacités varient de 150 à 500 litres. Il est constitué d'un réservoir vertical de stockage d'eau placé dans une enveloppe et de deux capteurs plans thermiques vitrés pour chauffer l'eau. Le ConfSol est utilisé aussi bien dans les ménages que dans les structures sociocommunautaires et certains établissements hôteliers de la place en milieu urbain et rural.



Photo: Manyse Labriet

ConfSol Mali.

Le ConfSol peut être utilisé directement sur le réseau de distribution d'eau ou de manière autonome avec alimentation manuelle en eau fraîche s'il n'existe pas de réseau de distribution (milieu rural). Ce modèle est notamment prisé par les centres de santé et les maternités dont les besoins en eau chaude sanitaire sont satisfaits à partir du bois-énergie.

### Stratégie de mise en œuvre et financement

La diffusion des CES se fait soit par vente directe aux clients intéressés (ménages, hôtels, etc.), soit par l'intermédiaire de projets et de programmes qui visent essentiellement les centres sociocommunautaires, les établissements de santé et les organisations féminines en milieu rural et urbain. Pour les projets et les programmes, les CES sont subventionnés grâce aux financements extérieurs (90 %) et au budget de l'État (10 %). Les particuliers ne reçoivent pas de subvention ; cependant, les coûts d'acquisition sont réduits par l'exonération de droits et taxes sur tous les équipements d'énergies renouvelables en service dans le pays depuis plusieurs années. La diffusion s'accompagne d'activités de sensibilisation en langues nationales et de formation d'artisans locaux pour les éventuelles interventions.

Les CES sont diffusés dans des programmes plus larges portant sur un ensemble d'équipements solaires (séchoirs solaires, éclairage PV, chargeurs de batteries, réfrigérateurs solaires, etc.). Il est donc difficile d'avoir des informations sur leurs coûts et leur rentabilité.

### Résultats techniques et financiers

Malgré sa rusticité, ce chauffe-eau local, avec un rendement moyen de 40 %, est un équipement adapté aux conditions urbaines et rurales. Il permet de porter la température de 150 litres d'eau de 25 °C à une température moyenne de 50 °C. Un apport d'eau froide est nécessaire surtout durant les mois de mars, avril et mai pendant lesquels la température de l'eau chauffée peut atteindre 60 à 70 °C. On observe une baisse de température de l'ordre de 2 à 3 °C de l'eau entre 16 h et 8 h le lendemain. Avec une énergie utile de l'ordre de 131 kWh par mois et au coût actuel de 90 FCFA/kWh, l'économie est de plus de 2 millions de francs CFA sur la durée de vie du CES (15 ans), soit plus de 4 fois le coût du CES, qui est de 500 000 FCFA en moyenne.

Environ 2 500 CES ConfSol ont été diffusés entre 2010 et 2017 en vertu de projets et de programmes de développement, notamment auprès des centres de santé communautaire et lors du Projet de promotion des énergies nouvelles et renouvelables pour l'avancement des femmes (PENRAF). Environ 500 CES ont été vendus directement aux clients. Il existe sur le marché des CES importés qui, souvent, surclassent les CES locaux par la finition et le design, mais ils sont nettement plus chers.

Les démarches sont en cours en vue d'une externalisation de la production par le secteur privé. En effet, l'AER-Mali, en tant que centre de recherche et développement, peut mener seulement des projets pilotes. Elle ne sera plus habilitée à fabriquer et à vendre des CES. Au regard des performances du ConfSol et de la demande croissante, il a été décidé de transférer la technologie au secteur privé, mieux placé pour entreprendre une production industrielle ou semi-industrielle et faire face au marché dans une optique purement commerciale. Ainsi le secteur public se désengage totalement de la fabrication et de la vente de CES. En outre, une production locale a d'énormes avantages en matière de disponibilité de pièces de rechange, formation des installateurs et maintenanciers ainsi qu'en matière de création d'emplois.

### Conclusion

La conception, la production locale et la commercialisation d'un CES présente de nombreux avantages, notamment les emplois créés localement pour la production, l'installation et la maintenance des équipements. Par ailleurs, la production locale prend en compte d'emblée les particularités locales ; dans le cas du ConfSol, il s'agissait de concevoir un CES adapté aux zones rurales, qui sont presque toutes dépourvues d'adduction d'eau.

### Références

- Thiam, A. T. 2001. Étude d'impacts des technologies d'énergies nouvelles et renouvelables du projet Femmes, énergies nouvelles et renouvelables (FENR). Programme des Nations-Unies pour le développement. Bamako, Mali.
- Traoré, C.O. 2012. Étude des impacts du chauffe-eau solaire fabriqué localement. Centre national de l'énergie solaire et des énergies renouvelables (CNESOLER). Bamako, Mali.
- Ministère de l'Énergie et de l'Eau. 2009. *Programme de promotion des chauffe-eau et cuiseurs solaires*. Direction nationale de l'énergie, Bamako, Mali.

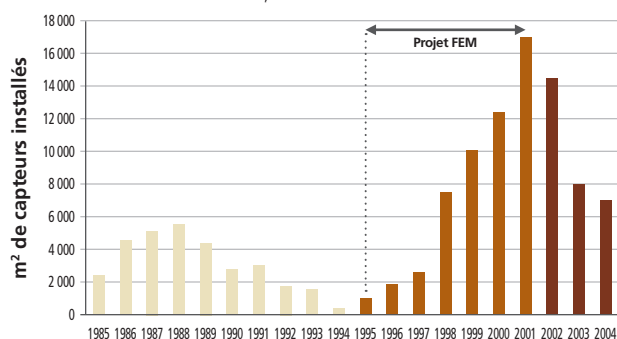
## Étude de cas 2. Le projet PROSOL en Tunisie

### Description

Au début des années 1980, la Tunisie a démarré un programme de diffusion des CES reposant sur une fabrication nationale des CES par la société publique Serept énergie nouvelle (SEN), grâce à un financement local et une commercialisation basée sur un système de crédit au consommateur d'une durée de sept ans.

En 1995, pour redynamiser le marché des CES, le Gouvernement tunisien a sollicité un financement du Fonds pour l'environnement mondial (FEM) pour la diffusion de 50 000 m<sup>2</sup> jusqu'en 2003. Les leviers principaux de cette redynamisation étaient l'octroi d'une subvention à l'achat pouvant atteindre 35 % du coût d'acquisition et la mise en place de procédures de contrôle de qualité afin de favoriser la confiance du consommateur. Cela a effectivement permis de relancer le marché, de rétablir l'image de la technologie solaire et de créer un véritable tissu d'exploitants locaux. Ce programme s'est arrêté à la fin de 2001 avec l'épuisement du fonds prévu pour la subvention. Depuis, la diffusion des CES a fortement baissé, d'environ 18 000 m<sup>2</sup> de superficies additionnelles installées en 2001 à moins de 8 000 m<sup>2</sup> en 2004 (figure 1). Une des barrières principales était économique : d'une part, le prix des énergies pour l'usager en Tunisie rendait le CES non concurrentiel par rapport au chauffe-eau au gaz de pétrole liquéfié (GPL), au chauffe-eau au gaz naturel et même au chauffe-eau électrique ; d'autre part, le coût initial d'acquisition du chauffe-eau solaire restait nettement plus élevé que celui des chauffe-eau traditionnels.

Figure 1. Évolution du marché de CES en Tunisie, 1985-2004



Source : Agence nationale de maîtrise de l'énergie

Après analyse, il fut conclu que le marché du CES ne pouvait se développer sans la levée de l'obstacle lié à l'investissement initial et l'amélioration de la rentabilité relative du CES pour le consommateur final et pour le secteur privé, nonobstant les effets réels positifs liés aux CES.

Conscient de tous ces enjeux, l'État tunisien a décidé de mettre en place un programme ambitieux de développement pérenne de la filière du chauffe-eau solaire en Tunisie, PROSOL, avec l'objectif d'installer environ 300 000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires sur la période 2005-2009 et de relancer le marché, estimé à 2,5 millions de mètres carrés en 2020. Le PROSOL vise le développement durable de la filière du CES, entre autres par la mise en place d'un mécanisme pérenne de financement, la sensibilisation des banques sur le CES et l'assurance d'une garantie de qualité des installations. La promotion d'une image positive du CES est en effet essentielle.

### Stratégie de mise en œuvre et financement

Afin de supprimer les contraintes d'achat pour le consommateur final, deux mécanismes complémentaires ont été mis en place (tableau 1) :

- 1) une subvention publique par mètre carré de capteur sur chaque achat de CES, accordée par le Fonds de transition énergétique de la Tunisie, pour réduire le temps de retour sur l'investissement pour le consommateur final ;
- 2) un crédit remboursable sur une durée de cinq ans au profit du consommateur, avec un recouvrement assuré sur la facture de la Société tunisienne d'électricité et de gaz (STEG), et plus tard l'exonération de TVA sur les CES.

Pour le gouvernement, la subvention est compensée par la subvention publique évitée sur la consommation de GPL pour l'eau chaude.

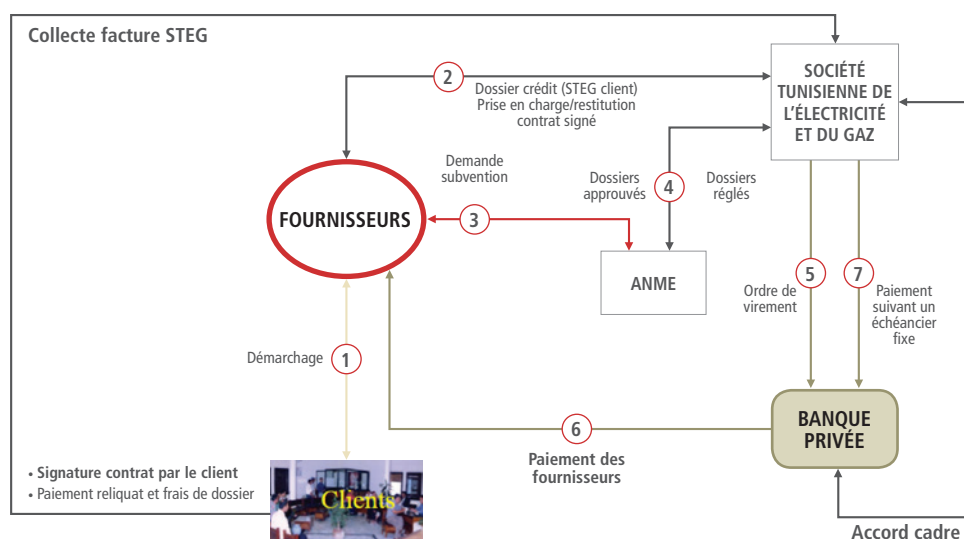
Tableau 1. Le schéma de financement

	CES 200 litres	CES 300 litres
Prix de base	1 150 DT	1 650 DT
Subvention	200 DT	400 DT
Crédit	950 DT	1 150 DT
Mise initiale	0 DT	100 DT
Frais de dossier	35,400 DT	35,400 DT
Remboursement mensuel sur facture STEG	18,518 DT	22,416 DT

Par ailleurs, le PROSOL a su créer une synergie solide entre les acteurs (figure 2). L'Agence nationale de maîtrise de l'énergie (ANME), qui est le chef de file du programme, est responsable de sa mise en place et de son exécution par l'entremise d'une unité de gestion du programme (UGP) logée en son sein ; elle s'occupe, entre autres, de la formation et de l'accréditation des fournisseurs, du paiement des subventions publiques aux consommateurs, de l'évaluation et du suivi continu du programme. Les fournisseurs de CES, fabricants ou importateurs, sont bien sûr essentiels. Les banques avancent les fonds nécessaires aux fournisseurs de CES. La STEG assure le recouvrement des crédits accordés sur les factures d'électricité. Une banque intermédiaire, où est logé le compte bancaire de PROSOL Tunisie, reçoit les sommes collectées par la STEG. D'autres structures étatiques et organisations professionnelles prennent également part à la mise en œuvre du PROSOL.

Le PROSOL a su mettre en place et maîtriser les flux financiers entre le client, le fournisseur, la société d'électricité et les structures de financement (figure 2), ainsi que les conditions d'admissibilité des fournisseurs et des clients. L'ensemble du dispositif est consigné dans un manuel de procédures détaillé élaboré en étroite concertation avec les acteurs concernés. Un logiciel de gestion intégrée (*Management Information System*), développé spécialement à cet effet, permet le suivi et l'évaluation par l'ANME de toutes les opérations administratives et financières du programme.

Figure 2. Le mécanisme de gestion du PROSOL



Source : Agence nationale de maîtrise de l'énergie

L'administration joue un rôle primordial de régulation et de contrôle afin de préserver les intérêts de tous les acteurs. En particulier, le programme a prévu des règles de contrôle de qualité en amont et en aval du processus d'installation des CES afin de protéger le consommateur final et, par là même, l'image du CES. Ainsi, le PROSOL promeut la qualité des installations solaires par :

- 1) la mise en place d'un cahier des charges d'admissibilité des fournisseurs au programme ;
- 2) l'exigence d'une garantie de dix ans sur les capteurs et de cinq ans sur les ballons ;
- 3) la mise en place d'un cahier des charges techniques imposant des rendements technique et thermique minimaux des équipements solaires ;
- 4) la mise en place d'un laboratoire d'essai et de mesure des rendements thermique et mécanique des CES ;
- 5) la mise en place d'un système d'agrément des installateurs, sur la base d'une formation pratique fournie par l'ANME ;
- 6) l'instauration d'un système de visites de contrôle inopinées des installations et des fournisseurs ;
- 7) l'instauration de sanctions aux fournisseurs en cas de fraude ou de non-respect des règles techniques (retrait de l'agrément, amendes, etc.).

Enfin, le PROSOL a diversifié ses domaines d'intervention. Le PROSOL Résidentiel, lancé en 2005, a été suivi du PROSOL Tertiaire, lancé en 2009, et du PROSOL Industrie, lancé en 2010.

Pour le tertiaire (hôtels, piscines couvertes, bains maures, résidences collectives), le mécanisme de financement est un peu différent, étant donné la taille des installations. L'appui se traduit par l'octroi d'une subvention à l'investissement, d'une subvention aux coûts des études, d'une contribution aux frais de maintenance et d'une bonification des crédits accordés.

## Résultats techniques et financiers

Le programme a permis de relancer la dynamique du marché et d'entretenir une croissance régulière du marché des CES en Tunisie. Il est considéré comme un gage de durabilité.

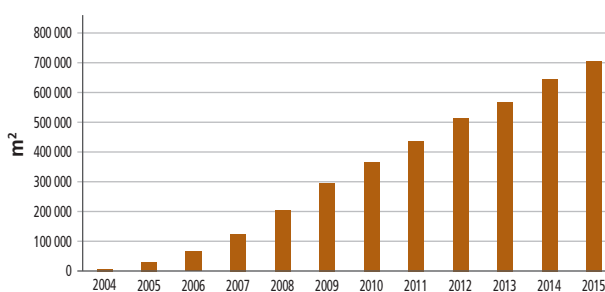
Des résultats tangibles ont été observés dans les secteurs résidentiel et tertiaire. Il s'agit, notamment, de :

- l'émergence de 52 fournisseurs admissibles, dont 10 fabricants, contre deux au démarrage du programme ;

- la constitution d'un corps de métier des installateurs de CES, constitué d'environ 1200 installateurs (microentreprises), dont 470 installateurs qualifiés « Qualisol » ;
- la création de 4000 emplois directs liés aux CES.

Dans le secteur résidentiel, de 2004 à 2015, un total de 701 000 m<sup>2</sup> ont été installés, passant d'une surface annuelle de 7000 m<sup>2</sup> en 2004 à une surface mensuelle de 7000 m<sup>2</sup> à partir de 2008 (figure 3). La superficie installée est passée de 25 m<sup>2</sup>/1000 habitants en 2007 à 70 m<sup>2</sup>/1000 habitants en 2013. L'objectif, en 2016, était d'atteindre un indicateur de 100 m<sup>2</sup>/1000 habitants ; il a été très probablement atteint (valeur non disponible). Le programme avait une surface de 708 000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires installés à la fin de 2015.

Figure 3. Capacité cumulative des CES installés dans le secteur résidentiel



Source : Agence nationale de maîtrise de l'énergie

Parallèlement, le programme a procédé au renforcement des capacités des bureaux d'études et des bureaux de contrôle, des entreprises d'installation et des responsables de maintenance des hôtels. Des documents d'appui (cahiers des charges) et le manuel des procédures qui définit le rôle et la responsabilité des exploitants ont été préparés, et une assistance technique a été fournie aux bureaux d'études et aux bureaux de contrôle des entreprises d'installations.

Pour le tertiaire, à la fin de 2013, 15 000 m<sup>2</sup> de surface étaient installés, incluant, entre autres, 65 hôtels.



Yadis Djerba Hôtel. Photo: PROSOL

## Conclusion

Le PROSOL est un exemple réussi de déploiement à grande échelle des CES. Il a su mettre en place une démarche novatrice qui s'appuie sur : (i) la mise en place des mécanismes de financement pérennes de la filière du CES, (ii) l'information/sensibilisation des banques sur le CES, (iii) un potentiel de marché réel et la pertinence de la démarche envisagée, (iv) l'incitation des

banques à soutenir les exploitants du secteur (fabricants, assembleurs, importateurs, etc.), (v) l'optimisation des coûts de financement grâce à la sécurisation financière des mécanismes mis en place, (vi) l'assurance d'une garantie de qualité des installations solaires sur le marché en instaurant une charte de qualité.

Ainsi, un partenariat entre le secteur public et le secteur privé bien pensé et centré sur l'expertise de chacun, une participation effective des acteurs-clés, une mobilisation intelligente des ressources financières, le tout adossé à une politique claire et une information adéquate fournies aux consommateurs finaux, ont favorisé l'émergence du marché et la diffusion soutenue des CES en Tunisie.

L'IFDD et l'auteur de la fiche remercient M. Ezzedine Khalfallah, consultant international en énergie, pour sa contribution et sa révision de l'étude de cas PROSOL.

## Références

Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME). <http://www.anme.nat.tn/index.php?id=152>.

Abdelkader, B. 2014. *PROSOL Les opportunités d'utilisation du solaire thermique au niveau des procédés industriels*. Agence nationale pour la maîtrise de l'énergie (ANME). <http://www.medrec.org/En/telecharger.php?code=54>.

Gross, C. 2013. *Le marché solaire thermique en Tunisie – Situation actuelle et perspectives*. Projet « Promotion des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique en Tunisie » Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). [https://energypedia.info/images/d/de/Le\\_march%C3%A9\\_CES\\_en\\_Tunisie.pdf](https://energypedia.info/images/d/de/Le_march%C3%A9_CES_en_Tunisie.pdf).

Les fiches techniques du Programme international de soutien à la maîtrise de l'énergie (PRISME) sont publiées par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD).

**Directeur de la publication :**  
Jean-Pierre Ndoutoum, Directeur, IFDD

**Comité éditorial :**  
Mamadou Kone, Spécialiste de programme, IFDD  
Romaric Segla, Attaché de programme, IFDD  
Louis-Noël Jail, Chargé de communication, IFDD

**Supervision technique :**  
Maryse Labriet, Eneris Consultants,  
[info@enerisconsultants.com](mailto:info@enerisconsultants.com)

**Auteur :**  
Cheick Ahmed SANOGO, consultant,  
République du Mali,  
[sanogocheick@gmail.com](mailto:sanogocheick@gmail.com)

*Ancien président-directeur général de l'Agence malienne pour le développement de l'énergie domestique et l'électrification rurale (AMADER), M. SANOGO est consultant et inspecteur en chef adjoint de l'énergie et de l'eau. Il a réalisé en 2017, pour l'IFDD, le document de projet pour l'Initiative de promotion du marché des chauffe-eau solaires en Afrique subsaharienne (IPMACES).*

**Édition et réalisation graphique :**  
Perfection Design inc.

Juin 2018



L'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD) est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF). Il est né en 1988 de la volonté des chefs d'État et de gouvernement des pays francophones de conduire une action concertée visant le développement du secteur de l'énergie dans les pays membres. En 1996, cette action a été élargie à l'environnement. Basé à Québec (Canada), l'Institut a aujourd'hui pour mission, notamment, de :

- contribuer au renforcement des capacités nationales et au développement de partenariats dans les domaines de l'énergie et de l'environnement,
- promouvoir l'approche développement durable dans l'espace francophone.

Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD)  
56, rue Saint-Pierre, 3<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1K 4A1 Canada  
Téléphone : (+1) 418 692-5727  
Télécopie : (+1) 418 692-5644  
Courriel : [ifdd@francophonie.org](mailto:ifdd@francophonie.org)  
Site Internet : [www.ifdd.francophonie.org](http://www.ifdd.francophonie.org)

Imprimé sur papier contenant 100 % de fibres recyclées postconsommation.

