

Installation solaire collective de grande taille (supérieur à 30 m²)



Public concerné

- Gros tertiaire : hôtels ; casernes et foyers à réfectoire
- PME industrielle : usage process et sanitaire

Publié par
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
dans le cadre du projet «Solaire Citoyen»

Année de publication
2017

Responsable
Yosra Bousselmi, GIZ

Auteur
Mounir Majdoub

Conception graphique
Eye touch design consulting

Mandaté par
Ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ)

Le contenu de la présente publication relève de la responsabilité de la GIZ.

Qu'est-ce qu'une installation solaire collective ?

- Pour les utilisateurs ayant un grand besoin en eau chaude sanitaire, comme les bâtiments à usage collectif, les hôtels et autres collectivités, il existe des systèmes collectifs de chauffe-eau solaire adaptés.
- La consommation d'eau chaude est un élément essentiel de la détermination de l'installation. Elle doit être connue avec le plus de précision possible, et lorsqu'il s'agit d'un établissement existant, on procédera autant que possible à des mesures de consommation préalables. Pour des projets neufs, on utilisera les niveaux de consommation indiqués ci-dessous. On notera que pour ce qui concerne la performance future du système solaire, il est préférable de sous-estimer les consommations, plutôt que de les surestimer. Les valeurs indiquées sont des consommations unitaires d'eau chaude à 60 °C.

Principe de fonctionnement :

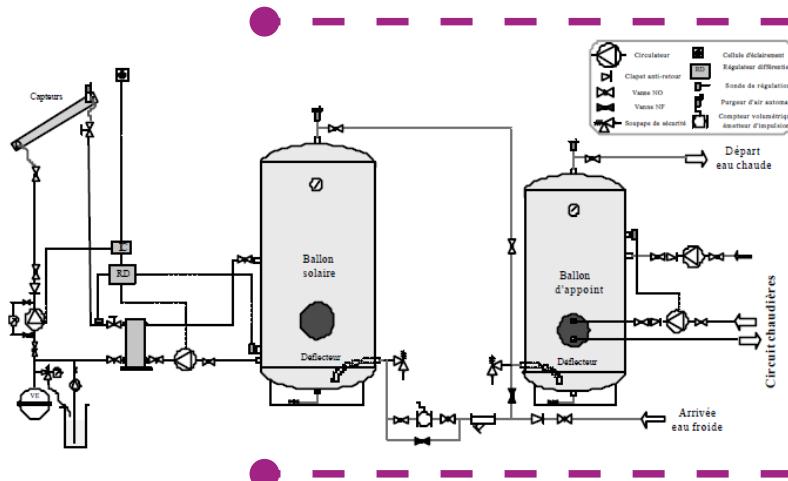
Le circulateur primaire solaire est mis en fonctionnement par une sonde crépusculaire. Cette sonde alimente également un régulateur différentiel qui actionne le circulateur secondaire (circuit sanitaire) lorsque la température du circuit solaire à l'entrée de l'échangeur est supérieure à la température du bas du stockage solaire. Lorsque la température du stockage atteint la température du circuit solaire, le circuit sanitaire s'arrête.

Le réseau d'eau froide alimente le bas du ballon solaire. En partie supérieure du réservoir est disposée la canalisation de départ vers le dispositif d'appoint. Pour les installations de grande taille, il peut être nécessaire de mettre en place plusieurs ballons.

Dispositifs d'appoint :

Dans les climats tempérés, il est presque toujours nécessaire de mettre en place un dispositif d'appoint, pour apporter l'énergie nécessaire à la satisfaction des besoins d'eau chaude, lorsque l'ensoleillement est insuffisant. La disposition la plus courante consiste à installer le ballon d'appoint, alimenté par une énergie conventionnelle, en série avec le chauffe-eau solaire. S'il existe un réseau de distribution il est nécessaire que le retour de bouclage s'effectue sur le ballon d'appoint. En effet si le retour de bouclage était raccordé sur le ballon solaire, il existerait un risque de voir celui-ci réchauffé par l'énergie d'appoint ce qui dégraderait les performances du système solaire.

Schéma de principe d'une installation de production d'eau chaude sanitaire avec appoint à accumulation



Le saviez-vous ?

- L'énergie solaire thermique est aujourd'hui l'une des premières sources d'énergie renouvelable au monde. Elle est inépuisable, disponible partout et ne produit ni déchet, ni gaz à effet de serre. Pour ces raisons, le parc mondial du solaire thermique est en constante augmentation depuis près de dix ans.
- Dans le monde, entre 2006 et 2015 la capacité solaire installée a été multipliée par un facteur 35. Dans la même période, en Tunisie elle a été multipliée par 15. Ce qui veut dire que notre potentiel est encore très important !
- L'utilisation du chauffe-eau solaire permet de réduire jusqu'à 70% la consommation d'énergie nécessaire au chauffage de l'eau sanitaire.
- Un chauffe-eau solaire permet d'économiser en moyenne l'équivalent de 12 bouteilles de GPL par an.
- Contrôlez l'utilisation de l'appoint électrique. Pendant les saisons bien ensoleillées, vous pouvez éteindre carrément l'appoint. Ceci réduirait la consommation inutile d'énergie électrique.
- Régler le thermostat à une température optimale. Suivez le conseil de votre fournisseur.



Le programme PROSOL Tertiaire et Industrie

Le programme PROSOL thermique destiné aux secteurs tertiaire et industriel, vous permet d'accéder aux avantages suivants :

1. Une prime sur les investissements immatériels représentant 70% du coût des investissements immatériels du projet,
2. Une prime sur les investissements matériels plafonnée à 55% du coût de l'investissement.
3. Une prime annuelle de 6DT/m² de capteur solaire, pour les installations composées, sur une période de 4 années après la première année de garantie.
4. Une Bonification de 2 points du taux d'intérêt sur les crédits octroyés pour le financement de l'installation solaire.



Comment choisir son installation ?

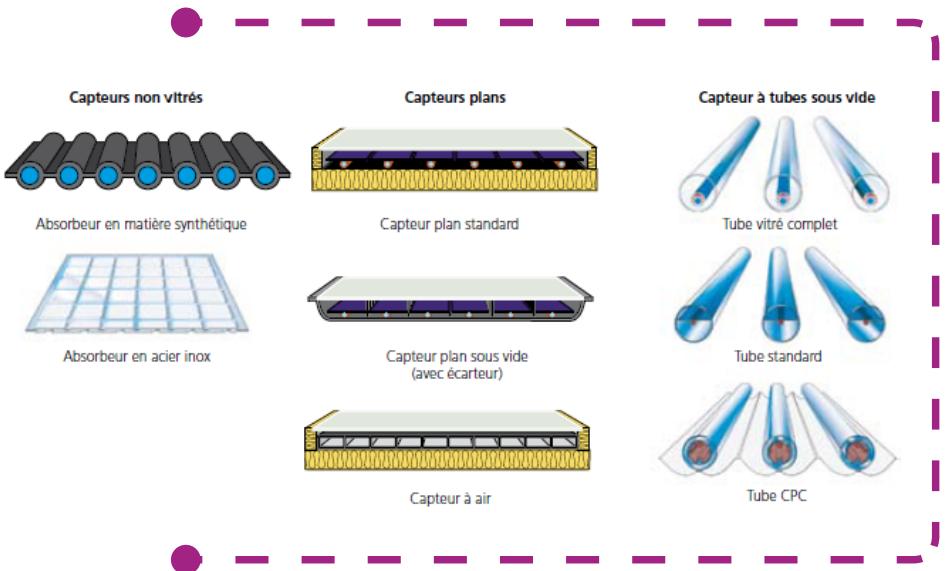
Le dimensionnement de l'installation collective dépend de la taille et de l'orientation de la toiture, de la durée d'ensoleillement annuelle, de la technologie choisie pour les capteurs (voir encadré), de la fraction solaire souhaitée, des ombres éventuelles portées sur les capteurs et du nombre d'utilisateurs de votre établissement (par exemple : nombre de nuitées pour un hôtel, nombre d'étudiants pour un foyer universitaire ou d'ouvriers pour les vestiaires de personnel).

Dans tous les cas, demandez conseil aux professionnels. Votre fournisseur vous expliquera et vous conseillera sur le dimensionnement de votre installation.

Vous pouvez aussi vous adresser à un bureau d'études spécialisé ou aux services de l'ANME dans votre région ou à Tunis. Les spécialistes de l'ANME vous conseilleront.

La liste de ces opérateurs spécialisés peut être consultée sur le site web de l'ANME : <http://www.anme.nat.tn/index.php?id=151>

Types de capteurs solaires thermiques



Dimensionnez votre installation solaire collective

1. Estimation des besoins

La connaissance des besoins en eau chaude sanitaire est primordiale pour bien dimensionner une installation solaire collective de grande taille. Il est recommandé de se baser sur les consommations réelles d'eau chaude. Contrairement à une installation classique, une installation solaire se dimensionne sur la moyenne des consommations annuelles et non pas sur la pointe.

Il est utile de rappeler que la quantité dépend aussi de la température.

S'il n'est pas possible d'obtenir vos consommations réelles, se baser sur les ratios indicatifs de consommations donnés dans le tableau ci-contre.



Hôtellerie

Besoins d'ECS en l/j/chambre à 60°C.

Type d'hôtel	Avec buanderie		Sans buanderie	
Situation	Plaine	Mer / montagne	Plaine	Mer / montagne
Pas d'étoile	40	50	30	45
1 ⭐	45	60	35	50
2 ⭐	60	80	50	65
3 ⭐	80	110	65	80
4 ⭐	85	120	70	85

2. Surface des capteurs

Une fois les besoins en eau chaude sont déterminés, il faut dimensionner la surface de capteurs nécessaire en basant sur le ratio suivant : 70 litres de besoin journalier = 1 m² de capteurs.

3. Volume du ballon solaire

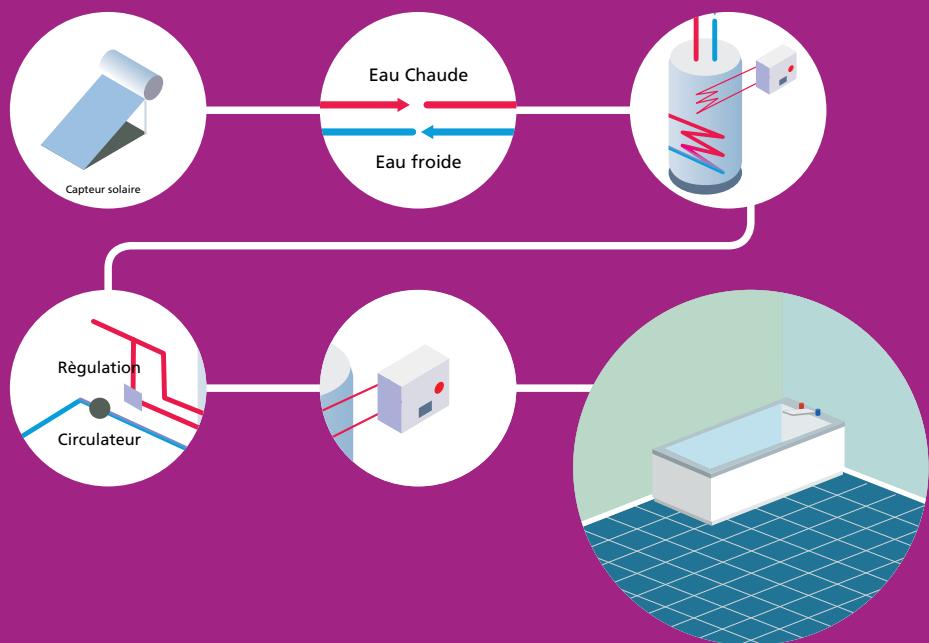
Une fois la surface de capteurs connue, on utilise la règle suivante pour dimensionner le ballon solaire : 1 m² de capteur = 50 à 70 litres de stockage.

Dans tous les cas, le volume du ballon solaire ne doit pas dépasser les besoins journaliers. Ces règles simples permettent :

- D'utiliser de manière optimale les apports solaires par rapport aux besoins ;
- D'empêcher la prolifération des légionnelles par une stagnation prolongée de l'eau stockée
- De limiter les surchauffes estivales.
- D'avoir un bon compromis entre le coût de l'installation, le taux de couverture et la productivité annuelle.

Quels sont les principaux composants d'une installation collective d'eau chaude solaire de taille supérieure à 30m² ?

- L'ensemble des capteurs solaires qui transforment le rayonnement solaire en énergie thermique, placé sur les toits du bâtiment.
- Le reste des composants, placé dans un local technique, est composé de :
 - L'échangeur, les circulateurs, le ballon de stockage solaire, vase d'expansion, les échangeurs de chaleur... ;
 - Un ballon de stockage d'appoint destiné à apporter l'énergie nécessaire lorsque l'apport solaire est insuffisant. Il est raccordé à une chaudière alimenté par l'énergie d'appoint (électrique, gaz ou autre) ;
 - Le réseau de distribution de l'eau chaude aux différents points de puisage du bâtiment ;
 - Un dispositif de régulation, de mesure et de contrôle de l'installation.

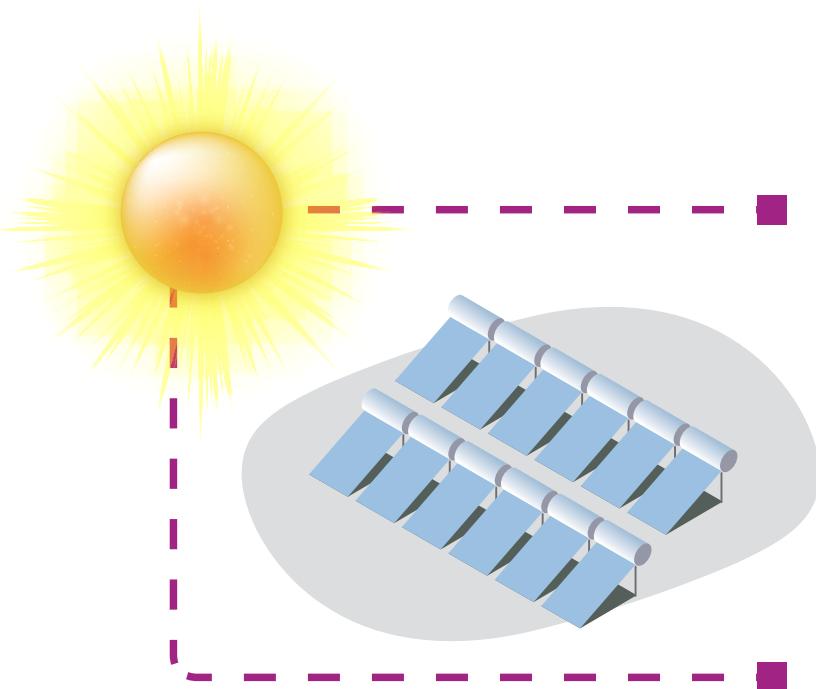


Comment bénéficier des avantages PROSOL ?



- 1.** Contactez un bureau d'études pour vous faire effectuer l'étude de faisabilité technico-économique du projet.
- 2.** L'expert du bureau d'études effectuera une première visite à l'établissement en présence d'un responsable technique qui le guidera et lui fournira les données requises pour établir l'étude de faisabilité et lui donnera accès aux locaux techniques, aux toitures ainsi qu'aux principaux lieux de puisage de l'eau chaude (douches, bassins,...).
- 3.** Sur la base des données collectées, le bureau d'études prépare un avant-projet détaillé. Ce dernier est composé d'un dossier technique et d'un dossier économique, qui représente l'ultime étape pour juger de la pertinence et de sa faisabilité technico-économique du projet.
- 4.** Lorsque vous êtes décidé à réaliser le projet, vous contacterez un contrôleur technique inscrit sur la liste des opérateurs éligibles de l'ANME (voir le lien <http://www.anme.nat.tn/index.php?id=126> plus haut). Le choix pourra se faire à votre convenance, soit par désignation directe soit par voie de consultation.
- 5.** Votre bureau d'études se chargera par la suite de préparer un dossier de faisabilité détaillé et complet conformément au Cahier des Charges de l'ANME :
<http://www.anme.nat.tn/index.php?id=126>
- 6.** Le dossier de faisabilité complet sera validé par le bureau de contrôle éligible conformément à la procédure du programme PROSOL.
- 7.** Une fois le contrôleur technique émet un avis favorable sur le dossier, votre établissement ou votre prescripteur transmettra tout le dossier à l'ANME pour approbation. La demande devra être accompagnée du dossier de faisabilité complet approuvé par le contrôleur technique, d'une copie du contrat avec le prescripteur et d'une copie du contrat du bureau de contrôle.
- 8.** L'unité technique du PROSOL à l'ANME vous délivre après examen de votre dossier une notification soit d'approbation, soit de non-approbation, le cas échéant. Dans ce cas vous seriez appelés à compléter et/ou corriger votre dossier.
- 9.** Une fois vous avez obtenu l'approbation de l'ANME, vous pouvez contracter une entreprise d'installation parmi celles inscrites sur la liste des entreprises éligibles, disponible sur le site web de l'ANME. Le choix pourra se faire à votre convenance, soit par désignation directe soit par voie de consultation.
- 10.** L'installateur effectuera une visite de site en vue de collecter les données techniques et graphiques nécessaires à l'élaboration d'un dossier d'exécution des travaux. Puis établira un dossier d'exécution du projet.

- 11.** Le dossier d'exécution fera l'objet d'une approbation par le contrôleur technique et le bureau d'études avant de le transmettre à l'ANME pour approbation.
- 12.** L'unité technique PROSOL de l'ANME vous enverra après une lettre notifiant l'approbation du dossier d'exécution du projet.
- 13.** L'unité technique PROSOL de l'ANME établit des fiches de projet pour l'octroi des primes matérielles et immatérielles qui seront soumises à une commission technique. Une fois le dossier est validé par cette dernière, un contrat programme pour l'exécution du projet sera conclu entre votre établissement et l'ANME.
- 14.** L'installateur réalise le projet et invite le bureau d'études, le bureau de contrôle et le bénéficiaire à réceptionner votre l'installation.
- 15.** L'installateur présente ensuite à l'ANME une demande et un dossier pour le paiement de la subvention à l'investissement matériel.
- 16.** De son côté, votre établissement présentera à l'ANME une demande et un dossier de paiement de la subvention au titre des investissements immatériels.
- 17.** L'ANME procèdera à la fin au déblocage des primes matérielles et immatérielles à votre compte



Certification de qualité et conditions de garantie



Pour bénéficier d'une qualité d'installation adéquat de votre installation collective dans les règles de l'art, s'adresser à des opérateurs agréés par l'ANME pour ces types de projets (Bureau d'études, Entreprise d'installation et Bureau de contrôle) :

- Bureaux d'études pour la réalisation des études de faisabilité et de dimensionnement, ainsi que l'accompagnement de l'exécution des travaux d'installation ;
- Bureau de contrôle pour la supervision de tout le processus allant de l'étude de faisabilité jusqu'à la réception de l'installation ;
- Entreprise d'installation réalise le dossier d'exécution du projet et la mise en place de l'installation solaire collective.

Pour s'assurer de la qualité de votre installation solaire collective, exiger de votre fournisseur les certificats de garantie, les notifications d'agrément fournies par l'ANME, les certificats de conformité aux normes en vigueur pour les principaux composants constituant votre installation solaire (capteur, ballon de stockage, pompes, échangeurs, vase d'expansion...) fournis par des laboratoires reconnus à l'échelle nationale et internationale.

Exigez également de votre fournisseur une facture finale détaillée du coût du système et d'installation en HT. La facture doit mentionner le montant de la subvention à substituer du coût total.

Avant de signer votre contrat, lisez bien les conditions de garantie offertes par votre fournisseur.

Sachez que les garanties appliquées à votre installation acquis dans le cadre du programme PROSOL ne sont respectées que si vous réalisez périodiquement les opérations de maintenance exigées par le fournisseur :

- 1 année de garantie totale sur l'installation et les accessoires à la charge du fournisseur.
- 5 ans de garantie totale de bon fonctionnement des capteurs à condition de conclure un contrat de maintenance pour les 4 années qui suivent la première année de l'installation du système.
- 5 ans de garantie pour le ballon de stockage et 10 ans pour les capteurs solaires.

Demandez aussi à votre fournisseur un contrat de maintenance. Le contrat de maintenance est une obligation pour pouvoir bénéficier des primes accordées par l'Etat et les garanties proposées par le fournisseur.

Sachez que le prix des contrats de maintenance peut varier d'un fournisseur à un autre.

Conseils d'utilisation et maintenance

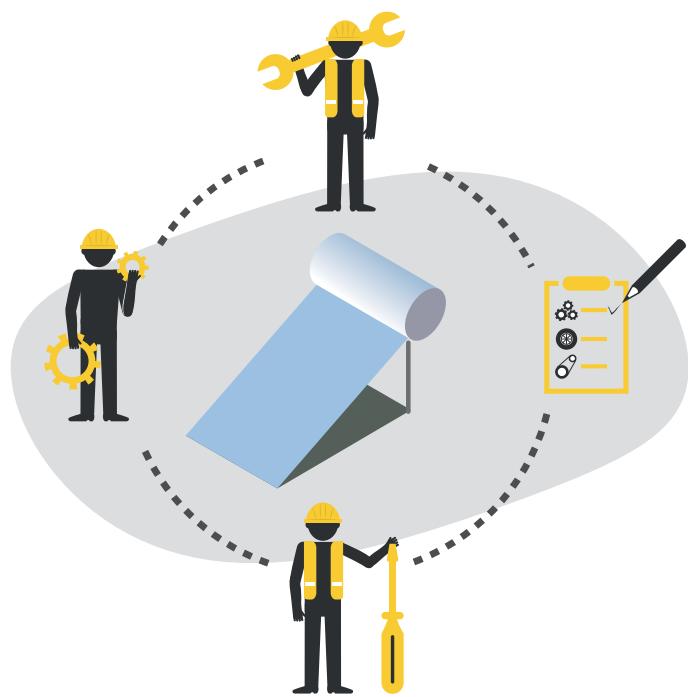


Vous avez enfin acquis votre installation collective de chauffe-eau solaire et vous commencez à utiliser l'eau chaude solaire à moindre coût. Sachez que le rendement et le bon fonctionnement de votre installation seront meilleurs quand elle est bien entretenue.

- Une opération de maintenance par an est recommandée (ou selon ce qui est spécifié dans votre contrat de maintenance). Votre fournisseur se chargera de l'effectuer.
- Lavez et essuyez le vitrage des capteurs solaires deux à trois fois par an et chaque fois qu'il est nécessaire.
- Contrôlez et corrigez le niveau du liquide caloporteur.
- Vérifiez l'état des supports et du calorifugeage des canalisations d'eau chaude.
- Contrôlez le bon fonctionnement des éléments de sécurité.
- Vérifiez les joints et les obstacles empêchant les rayons du soleil d'arriver au capteur.
- Pour prévenir la corrosion des canalisations et des ballons de stockage, il est conseillé d'installer un filtre d'eau à l'entrée de l'installation.
- Contrôlez l'utilisation de l'appoint électrique. Pendant les saisons ensoleillées, vous pouvez éteindre carrément l'appoint. Ceci réduira la consommation inutile d'énergie électrique.
- Régler le thermostat à une température optimale.
- Suivez les conseils de votre fournisseur.

Sachez enfin que la maîtrise des consommations d'eau chaude permettra de réduire la taille de votre installation solaire et ainsi d'optimiser son coût. Votre choix pour le solaire ne devrait pas vous faire oublier qu'il est primordial de faire des économies d'eau ! En voici quelques bonnes pratiques :

- Placer des mousseurs réducteurs de débit aux points de puisage
- Réduire éventuellement la pression du réseau
- Installer des douchettes à faible débit
- Privilégier les d'appareils de lavage de classe A
- Isoler le circuit d'eau chaude sanitaire existant
- Placer un vase d'expansion sur le stockage sanitaire





Pour plus d'informations :

www.anme.nat.tn

Agence Nationale pour la Maîtrise de l'Energie. Siège à Tunis :

- Adresse : Cité Administrative Mont plaisir, Avenue du Japon B.P.213. Tunis.
- Tél. : (+216) 71 906 900 - Fax : (+216) 71 904 624 / (+216) 71 908 241
- Répondeur Programme «Prosol» : 71 901 444
- Email : boc@anme.nat.tn

Service Régionaux :

Le Kef :

- Adresse : En face du Centre Sectoriel de Formation Professionnel
7121 le Kef - BP 55.
- Tél : 78 228 515 / 78 227 408 - Fax : 78 229 194

Sidi Bouzid :

- Adresse : Rue Ahmed Tlili - Cité de la Lumière de l'Ouest.
Sidi Bouzid 9100.
- Tél : 76 621 260 / 76 622 260 - Fax : 76 620 260

Gabès :

- Adresse : 186, Av. Habib Bourguiba - Gabès 6000.
- Tél. : 75 275 423 / 75 275 442 - Fax : 75 275 442

Sfax :

- Adresse : Immeuble Caisse de Prêts et de Soutien des Collectivités Locales -
3ème Etage - Rue Ahmed Aloulou 3000 Sfax.
- Tél : 74 415 177 - Fax : 74 415 175

Sousse :

- Adresse : Rue 7 Novembre, Zone Touristique - Kantaoui - 4000 Sousse.
- Tél : 73 371 800 - Fax : 73 371 802



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

الوكالة الوطنية
للتخطيم في الطاقة
ANME