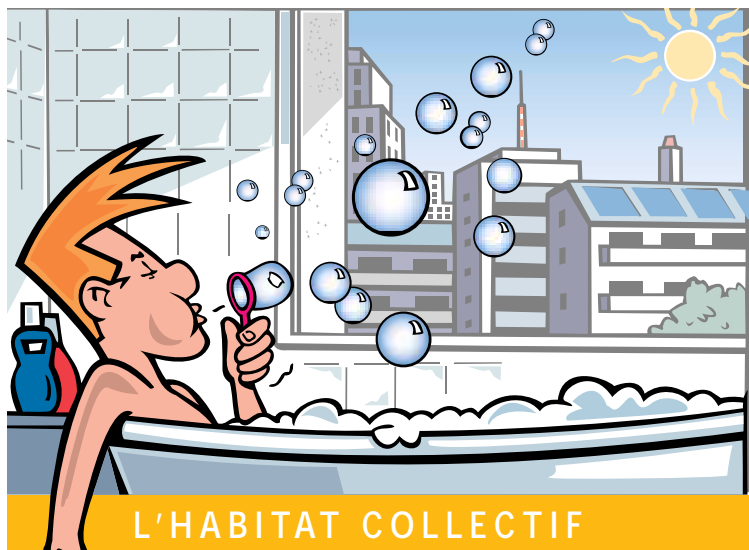


CONSERVATION D'ÉNERGIE  
ÉNERGIE VITE  
ÇA CHAUFFE

Pour de nombreux utilisateurs  
toute l'année,

# l'eau chaude solaire collective



L'HABITAT COLLECTIF

ADEME



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Pour de nombreux utilisateurs toute l'année,  
l'eau chaude solaire collective

## SOMMAIRE

- Un choix viable en collectivité ..... 3
- Quelle utilisation ? ..... 4
- Comment ça fonctionne ? ..... 6
- Quelques règles à respecter ..... 8
- Des garanties et des aides ..... 11
- En résumé ..... 15
- L'ADEME ..... 16

## GLOSSAIRE

**Capteur solaire thermique plan** : coffre rigide et vitré à l'intérieur duquel une plaque et des tubes métalliques noirs (absorbeur) reçoivent le rayonnement solaire et chauffent un liquide caloporteur (antigel). Certains capteurs, conçus pour être assemblés sur chantier, sont fournis en « pièces détachées ». Quand ils sont « intégrés » ou « incorporés » en toiture, les capteurs assurent également une fonction de couverture du bâtiment.

**Circulation forcée** : mise en mouvement du liquide caloporteur à l'aide d'une pompe quand sa température dépasse celle de l'eau sanitaire du ballon.

**CSTB** (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) : organisme public chargé de la certification des composants et procédés de construction (marque CSTBat). Le CSTB gère la procédure des « avis techniques », portant notamment sur les capteurs et les chauffe-eau solaires.

**Énergie d'appoint** : énergie nécessaire pour compléter la production solaire ou la relayer en cas d'ensoleillement insuffisant ou nul (ce peut être le gaz, le fioul, le bois, l'électricité...). Sous les latitudes européennes, pratiquement tous les systèmes solaires thermiques recourent à une énergie d'appoint.

**Plan Soleil** : programme mis en place par l'ADEME pour la période 2000/2006, dans le cadre de sa mission de promotion des énergies renouvelables, pour diffuser et soutenir les applications solaires thermiques.

# l'eau chaude solaire un choix viable en collectivité

En constante amélioration depuis plus de vingt ans, les technologies du solaire sont maintenant arrivées à maturité.

À l'instar des particuliers qui font installer dans leur maison un chauffe-eau solaire individuel, de nombreux maîtres d'ouvrages collectifs choisissent

## l'énergie solaire

pour produire l'eau chaude sanitaire dans des **immeubles**, des **hôpitaux** ou des **maisons de retraite**, des **hôtels** ou des **résidences de loisirs**.

Ils bénéficient ainsi d'une source d'énergie gratuite, non polluante et renouvelable. Ils peuvent bénéficier de subventions aux études techniques et travaux dans le cadre du

## Plan Soleil

mis en place par l'ADEME.



# quelles utilisations ?

## Une large palette de possibilités

Tout le territoire reçoit suffisamment de rayonnement solaire pour utiliser cette ressource renouvelable et gratuite. Ainsi, l'énergie solaire incidente sur un plan horizontal varie de 1 100 kWh/m<sup>2</sup>.an dans le nord de la France à 1 700 kWh/m<sup>2</sup>.an dans le Midi.

Cette énergie n'est pas réservée aux particuliers : de nombreux gestionnaires d'équipements et d'habitat collectifs ont déjà fait le choix du solaire thermique.

Mais pour que l'installation soit efficace et rentable, il est nécessaire que les besoins en eau chaude soient réguliers et répartis sur toute l'année... y compris pendant l'été, saison où le système est le plus productif.



*Immeuble collectif d'habitation à Pontarlier, dans le Doubs. 30 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques contribuent à la fourniture d'eau chaude sanitaire de quatorze logements.*

*Maison de retraite de Saint-Ambroix, dans le Gard. Production d'eau chaude sanitaire à l'aide de 120 m<sup>2</sup> de capteurs en toiture*



## Des applications pertinentes...

Certains secteurs se prêtent particulièrement bien au choix de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire. C'est le cas de l'hôtellerie et des établissements de santé, grands consommateurs d'eau chaude tout au long de l'année. Pour des logements collectifs, le rendement est meilleur que pour les systèmes individuels, grâce aux possibilités de rationalisation de l'installation solaire et aux besoins réguliers sur toute l'année.

## ... et d'autres qui le sont moins, voire pas du tout

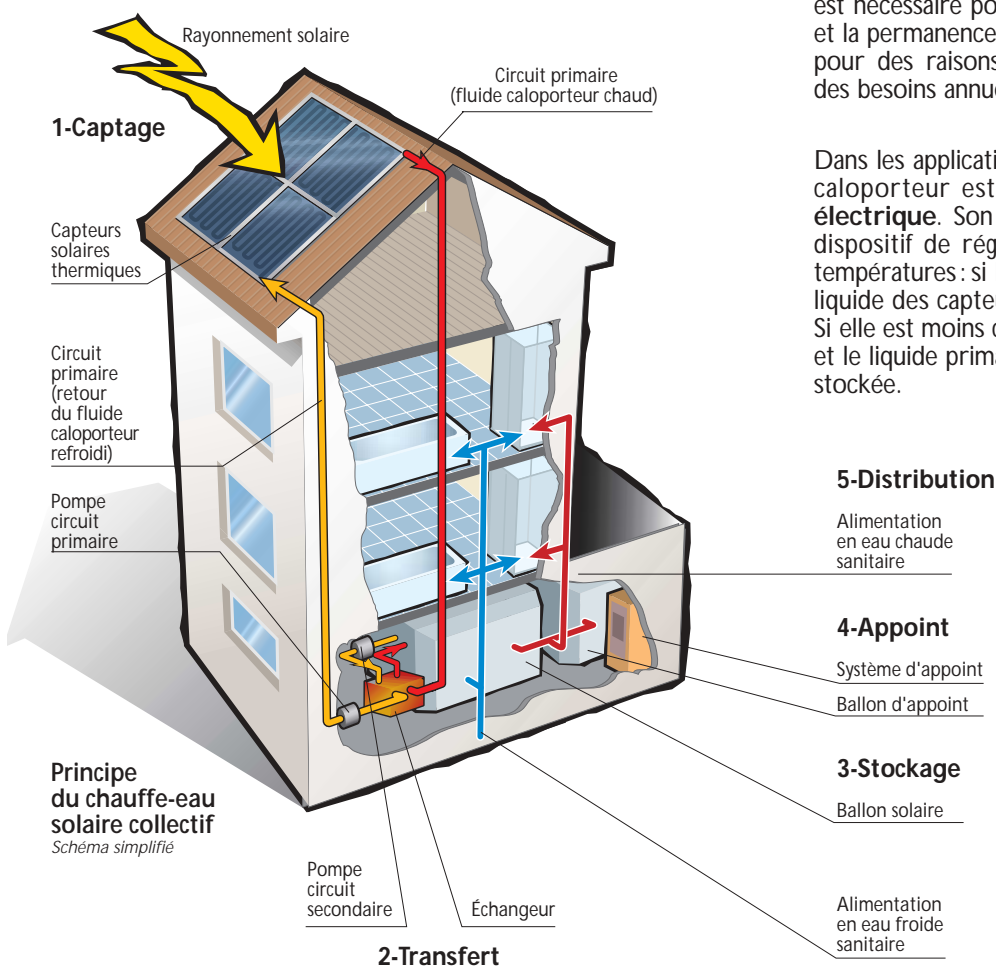
Dans certains secteurs, le recours à une solution solaire n'est pas forcément adaptée aux contraintes de fonctionnement ou conditions spécifiques, d'où la nécessité des phases d'études préalables. C'est le cas par exemple :

- des immeubles de bureau où la consommation d'eau chaude sanitaire est faible ;
- des locaux occupés irrégulièrement, comme certaines résidences de vacances ;
- des locaux vides pendant l'été, ce qui est en général le cas des écoles, des collèges, des lycées ou des gymnases ;
- des installations utilisées pendant une saison seulement, comme les douches d'une piscine découverte.

# comment ça fonctionne ?

## Cinq étapes pour l'eau chaude solaire

Une installation solaire de production d'eau chaude sanitaire comporte en général cinq sous-ensembles (captage, transfert, stockage, appoint et distribution).



Des **capteurs solaires** convertissent le rayonnement solaire en chaleur et la communiquent au **liquide caloporteur** circulant dans les tubes des capteurs et le **circuit primaire**. Ce liquide protège le circuit capteur du gel (nécessaire sur l'ensemble de la France métropolitaine) et transfère la chaleur à l'eau sanitaire par l'intermédiaire d'un **échangeur** (externe dans les applications collectives).

Cette eau chaude est ensuite stockée dans un **ballon « solaire »**, souvent disposé en série avec un **ballon d'appoint** (ou une installation de production d'eau chaude instantanée). Partout en métropole, cet appoint est nécessaire pour garantir la température de consigne et la permanence de la fourniture d'eau chaude, puisque, pour des raisons économiques, une couverture totale des besoins annuels par le solaire n'est pas réaliste.

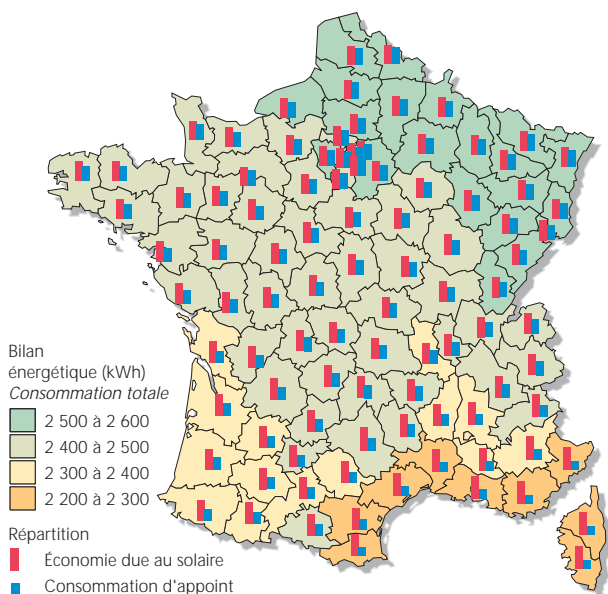
Dans les applications collectives, la circulation du liquide caloporteur est effectuée au moyen d'une **pompe électrique**. Son fonctionnement est contrôlé par un dispositif de régulation jouant sur les différences de températures : si l'eau des ballons est plus chaude que le liquide des capteurs, le régulateur stoppe le circulateur. Si elle est moins chaude, le circulateur se met en marche et le liquide primaire peut transmettre sa chaleur à l'eau stockée.

# quelques règles à respecter

Pour disposer d'une installation solaire bien adaptée et bien conçue, il faut prendre en compte le potentiel existant et bien analyser les besoins

## Tenir compte de la localisation géographique

La production d'eau chaude solaire est possible sous tous les climats européens. Mais elle est plus ou moins efficace selon l'ensoleillement local. Dans le Midi, on reçoit 30 % à 40 % de rayonnement solaire en plus que dans le nord de la France. Pour autant, la productivité des capteurs est sensiblement équivalente comme le montre la carte ci-dessous.



Performances d'un même chauffe-eau solaire, utilisé dans les mêmes conditions, en fonction du climat (Source ASDER)

## Analyser les besoins en eau chaude du bâtiment à équiper

La solarisation d'une installation de production d'eau chaude sanitaire est judicieuse si les besoins identifiés sont quasi constants tout au long de l'année. Une estimation quantitative fiable permet de dimensionner convenablement le système de production d'eau chaude. C'est un volet important de sa conception. En effet, un bon dimensionnement doit conduire à produire un maximum d'énergie d'origine solaire à un coût compétitif. Un surdimensionnement entraîne une augmentation de la production solaire, mais également une augmentation du coût du kWh produit et une baisse de la productivité de l'installation (production par m<sup>2</sup> et par an).

Une estimation initiale soignée des besoins est nécessaire. Dans le cas d'une réhabilitation, l'estimation peut s'appuyer sur des campagnes de mesure dans l'existant.

En règle générale, les installations sont souvent dimensionnées avec des taux de couverture solaire compris entre 40 et 60 %. Il n'est en effet pas réaliste de vouloir produire 100 % des besoins en ECS en utilisant seulement l'énergie solaire.



## Diagnostiquer l'état du bâtiment

Un diagnostic de l'état du bâtiment évitera d'intégrer un système performant à des installations en mauvais état qui pourraient nuire au fonctionnement optimal du système de production d'eau chaude sanitaire. Ainsi, si le marché de rénovation figure parmi les cibles intéressantes pour la mise en place d'une installation solaire, il est judicieux de penser à remplacer une vieille chaudière défaillante et rénover également les circuits de distribution sur l'installation existante pour optimiser l'investissement solaire.

## Planter au mieux les capteurs

Pour une installation collective, la surface de capteurs nécessaire peut atteindre plusieurs centaines de mètres carrés.

### ■ Où installer les capteurs ?

- sur une toiture en terrasse ou sur le sol. Les rangées de supports inclinés sont suffisamment écartées pour qu'elles ne se fassent pas mutuellement de l'ombre et pour faciliter l'entretien ;
- sur une toiture inclinée (ils peuvent alors être intégrés à la couverture) ou, éventuellement, sur un talus.

### ■ Comment les positionner ?

- la meilleure orientation : plein sud, pour capter un maximum d'ensoleillement. Mais sud-est ou sud-ouest, c'est encore satisfaisant ;
- la meilleure inclinaison : pour un usage à longueur d'année, c'est celle de la latitude de l'endroit où sont installés les capteurs (entre 43° et 51° pour la France métropolitaine). Cependant une variation d'une quinzaine de degrés par rapport à cette position idéale influe peu sur leurs performances ;
- un endroit bien dégagé : l'existence de masques (arbres, bâtiments, etc.) peut laisser les capteurs partiellement ou totalement à l'ombre à certains moments (attention à l'hiver, quand le rayonnement est plus faible et le soleil bas sur l'horizon !).

### ■ Comment les intégrer ?

Architectes et bureaux d'études peuvent vous conseiller utilement pour faire le meilleur choix en fonction de vos contraintes et de votre environnement.

## Un exemple de réalisation à Vallauris, une estimation en Île-de-France

- **Un centre hélio-marin à Vallauris**, dans les Alpes-Maritimes :
  - 275 lits [mise en service 1994]
  - 246 mètres carrés de capteurs,
  - 3 ballons de stockage de 5 000 litres,
  - 183 000 € d'investissement,
  - 53 % des besoins en eau chaude sanitaire couverts.
- **Un ensemble de 100 logements**, en Île-de-France :
  - consommation : 20 000 litres d'eau à 45 °C par jour
  - 250 mètres carrés de capteurs,
  - 172 000 € d'investissement, y compris GRS et maintenance pendant 5 ans,
  - 50 % des besoins en eau chaude sanitaire couverts.

## des garanties et des aides

### Une solution optimale, conçue et installée par des professionnels, correspond à votre cas...

La solution solaire qui sera la mieux adaptée aux besoins de votre projet doit être définie « sur mesure » : chaque installation est conçue et dimensionnée par un bureau d'études, puis mise en œuvre par des spécialistes. Leur intervention est nécessaire car les installations solaires collectives de production d'eau chaude sont plus complexes que celles des particuliers. Comme pour toute installation thermique importante, les paramètres de fonctionnement du système (températures, débits, énergie) sont suivis et mesurés, un service d'entretien et de maintenance est assuré.



### Une solution qui peut être en partie financée par l'État

Pour inciter au développement des installations solaires le « Plan Soleil » prévoit l'attribution d'aides financières aux acquéreurs d'installations solaires collectives. C'est l'ADEME qui est chargée de mettre en œuvre ces dispositions. Les aides à l'investissement s'accompagnent d'un ensemble d'aides financières aux études techniques permettant aux maîtres d'ouvrage et aux gestionnaires d'être guidés au mieux dans l'élaboration d'un projet solaire [voir page 13]. Dans un certain nombre de régions, les aides de l'ADEME sont complétées par des aides des collectivités territoriales. renseignez-vous auprès de votre délégation régionale de l'ADEME



## Une assistance, pour vous aider à réussir votre projet

### Le Plan **Soleil** pour aider financièrement et promouvoir l'utilisation de l'énergie solaire.

Le plan Soleil est en place jusqu'à la fin 2006. Les aides qu'il propose, telles les aides au prédiagnostic, études de faisabilité et soutien aux investissements [voir ci-contre] iront en décroissant jusqu'à cette date.

### Des **outils** pour aider les bureaux d'études à concevoir et à dimensionner votre installation.

Pour les professionnels, il existe des documents techniques comme le *manuel de conception des installations solaires collectives de production d'ECS*<sup>1</sup> afin de mieux aborder les démarches de conception de ces systèmes. D'autre part, des logiciels détaillés ou simplifiés (exemple : Solo<sup>2</sup>) permettent de calculer le bon dimensionnement de l'installation et les performances thermiques que l'on peut en attendre compte tenu de ses caractéristiques et de son environnement.

### La **GRS** (garantie de résultats solaires) pour apporter des garanties sur les performances de l'installation.

Cette procédure permet d'apporter aux maîtres d'ouvrages des assurances de bon fonctionnement et de fiabilité de leurs installations solaires<sup>3</sup> [voir page 14]. Elle leur garantit les résultats annoncés : équipement sûr et consommation d'énergie d'appoint limitée.

<sup>1</sup> Vous pouvez accéder à ces documents sur les sites suivants : [http://www.tecsol.fr/st\\_fr/default.htm](http://www.tecsol.fr/st_fr/default.htm) <http://evl.cstb.fr/>, rubrique : logiciels : « thermique ».

<sup>2</sup> Le logiciel Solo peut être téléchargé sur <http://software.cstb.fr>.

<sup>3</sup> L'exigence de GRS classique débute pour des projets ayant une surface de capteur supérieure ou égale à 50 mètres carrés.

## Les aides du Plan Soleil

L'ADEME soutient financièrement les projets d'opérations solaires collectives appuyées sur des études préalables détaillées ainsi que ceux faisant l'objet d'une GRS et lorsqu'ils ont une surface de capteurs supérieure à 50 m<sup>2</sup>. Elle octroie des subventions aux maîtres d'ouvrage de ces projets aux différentes étapes de leur élaboration :

- **aide au prédiagnostic**<sup>1</sup>, à hauteur de 70 % du coût de celui-ci, plafonné à 2 300 € dans le cas d'un prédiagnostic simple, ou 3 800 € s'il inclut des préconisations de mise en œuvre ;

- **aide aux études de faisabilité**<sup>2</sup>, à hauteur de 50 % de leur coût (des financements locaux ou régionaux complémentaires sont admis jusqu'à 70 % du coût) ;

- puis **soutien**<sup>3</sup> **aux investissements**, plafonné à 350 € HT par mètre carré de capteurs<sup>4</sup>, dans la limite des règles d'encadrement communautaire des aides publiques, soit :

- pour le secteur concurrentiel, 40 % (45 % dans les zones éligibles à la prime d'aménagement du territoire). Pour les PME, les aides sont plafonnées à 100 000 € par entreprise, sur une période de 3 ans, toutes aides publiques confondues,

- pour les collectivités et le logement social, 80 %.

Le soutien aux investissements est accordé pour les projets ayant fait l'objet à minima d'un prédiagnostic thermique et montés dans le cadre d'un contrat de GRS. Les capteurs solaires doivent être certifiés CSTBat

<sup>1</sup> Le prédiagnostic permet de juger de l'opportunité d'une opération, d'évaluer son intérêt et de fournir au maître d'ouvrage les données de base pour lancer une consultation.

<sup>2</sup> Après le prédiagnostic, ces études permettent de définir plus précisément la faisabilité du projet et ses caractéristiques.

<sup>3</sup> Le soutien concerne l'ingénierie, les travaux, le comptage, le suivi et est exclusivement réservé aux opérations collectives montées dans le cadre de la GRS. Il est accordé pour des projets ayant fait l'objet d'une phase d'étude préalable.

<sup>4</sup> Couverts par un avis technique CSTBat.

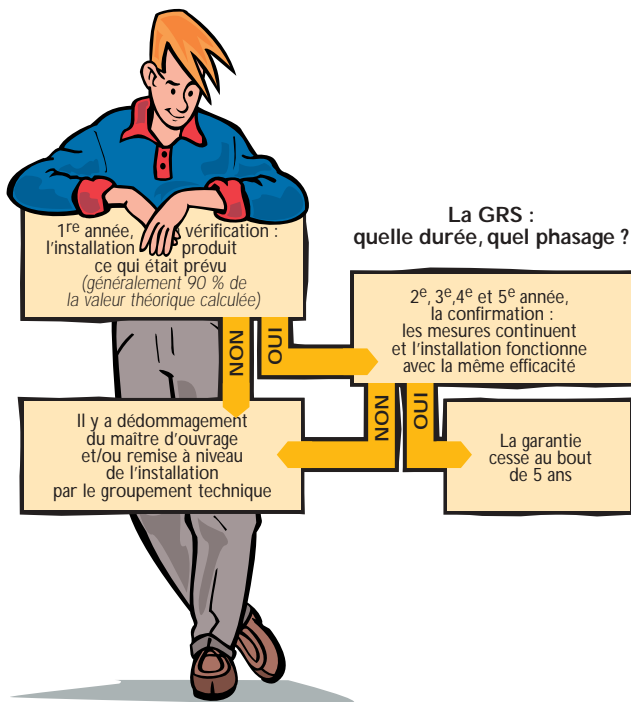


## Le contrat de GRS

C'est un engagement du fabricant de capteurs solaires, de l'installateur, de l'exploitant et du bureau d'études vis-à-vis du maître d'ouvrage, sur la production énergétique annuelle de l'installation solaire projetée.

De ce fait, il est nécessaire de pouvoir surveiller à tout moment le bon fonctionnement de l'installation et effectuer pendant la durée de la garantie la mesure de ses performances. Pour ce faire, l'installation solaire est équipée d'un dispositif de télésurveillance qui permet, mois après mois, de comptabiliser l'énergie solaire produite.

Au terme d'une année de fonctionnement, un bilan est établi (cf schéma ci-dessous). Dans tous les cas de figures, pendant cinq années consécutives, la production réelle de l'installation doit être au moins 90 % de la production calculée, valeur établie au moyen d'une méthode mensuelle d'évaluation des performances thermiques des installations solaires (actuellement Solo).



## en résumé...

■ **Les bâtiments collectifs** (hôpitaux, immeubles, hôtels, maisons de retraite, résidences de loisirs, etc.) peuvent être alimentés en eau chaude sanitaire par des équipements utilisant l'énergie solaire.

■ **L'énergie solaire** est disponible partout, gratuite et facile à transformer. Son exploitation repose sur des principes simples. C'est l'énergie renouvelable la plus facilement utilisable.

■ **Des critères à prendre en compte** : besoins en eau chaude du bâtiment à alimenter, état du bâtiment et de ses équipements, absence de masques, etc.

■ **Des règles à respecter** pour l'installation des capteurs.

■ **Des professionnels compétents** vous accompagneront pour développer votre projet solaire.

■ **L'ADEME au travers du Plan Soleil** apporte des aides pour permettre au maître d'ouvrage de financer plus facilement la conception et la réalisation de son installation.

■ **La GRS** permet d'apporter des garanties sur les performances de l'installation.



# L'ADEME

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie est un établissement public sous la tutelle des ministres chargés de la Recherche, de l'Écologie et de l'Énergie.

Acteur du développement durable, l'ADEME participe à la mise en œuvre des politiques publiques en matière d'énergie et de protection de l'environnement. Elle intervient dans les domaines suivants : la prévention de la pollution de l'air, la limitation de la production des déchets, la maîtrise de l'énergie, la promotion des énergies renouvelables, le traitement des sols pollués, la lutte contre les nuisances sonores et le management environnemental.

Elle s'appuie sur un réseau de partenaires en France et dans le monde.

Près de chez vous, trouvez des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables. Vous pouvez agir simplement pour réduire vos factures et préserver votre planète.

Et si vous voulez connaître l'adresse de l'espace **INFO → ÉNERGIE** le plus proche de chez vous :

N° Azur (prix d'un appel local)

**0 810 060 050**

L'ADEME à votre service, c'est aussi :

Internet

**www.ademe.fr**

pour retrouver sur internet les guides de cette collection.

**ADEME**



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie

Siège social : 2, square La Fayette - BP 406 - 49004 ANGERS cedex 01



Réalisation : Graphies [www.graphies.com](http://www.graphies.com) Imprimé avec des encres végétales sur papier certifié Ecolabel Nordique

Mars 2005

3689