

## SOLAIRE THERMIQUE

# DE L'ENERGIE SOLAIRE DANS LE LOGEMENT SOCIAL A PARIS



Paris 14<sup>e</sup>

### LES POINTS FORTS

- ✓ Renouvellement d'une installation solaire.
- ✓ Garantie de résultats solaires.
- ✓ Une vitrine pour la promotion de l'eau chaude solaire en Ile-de-France.
- ✓ Réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ Plan patrimonial - approche globale.

#### Un plan patrimonial de l'énergie pour l'OPAC

Dans le cadre de sa politique de maîtrise des charges locatives et de gestion de l'énergie, l'OPAC de Paris, qui gère près de 100 000 logements, met en œuvre depuis 1995 différentes actions visant à économiser l'énergie : remplacement progressif des chaudières vétustes, substitution du fioul et du charbon par le gaz, création de centrales de cogénération, isolation des bâtiments, pose de double vitrage et installation d'outils de suivi des consommations.

Sur la période 2003-2004, l'Office a choisi de développer le solaire thermique sur ses ensembles de logements "Plantes - Jean Moulin" (Paris 14<sup>e</sup>), "Porte de Choisy" (Paris 13<sup>e</sup>) et "Sausurre" (Paris 17<sup>e</sup>). Ce programme fait suite à une action d'information et de sensibilisation sur le thème du solaire thermique, menée en 2001, par l'ARENE et l'ADEME-Délégation régionale Ile-de-France, auprès de l'ensemble des sociétés et organismes du logement social francilien.

Il concerne près de 1 000 logements et s'inscrit dans un Plan patrimonial de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables



Capteurs solaires installés sur le toit d'un immeuble de l'OPAC.

pour la réduction de l'effet de serre. Ce dispositif a été initié en 2001 par le Conseil régional Ile-de-France en partenariat avec l'ADEME-Délégation Ile-de-France. Il permet, entre autres, aux collectivités et aux organismes de logements sociaux, de bénéficier d'une aide technique et financière pour l'étude et la réalisation d'actions concrètes en faveur de la maîtrise de l'énergie et de l'utilisation des énergies renouvelables.

L'OPAC s'engage ainsi, outre à réaliser ces trois projets solaires, à poursuivre la réalisation d'un programme concret d'économie d'énergie et

de développement des énergies renouvelables sur son patrimoine.

La première opération, objet de la présente fiche, a été mise en service en novembre 2003 et concerne le renouvellement de l'installation solaire de l'ensemble de 637 logements "Plantes-Jean Moulin". 1 020 m<sup>2</sup> de capteurs thermiques neufs ont été installés pour couvrir environ 40% des besoins d'ECS.

En Ile-de-France, d'autres bailleurs sociaux sensibilisés par l'action conjointe de l'ARENE et de la délégation régionale de l'ADEME s'engagent sur la voie du solaire thermique.

### LES INTERVENANTS

Adresse du site : 40-45, avenue Jean Moulin  
Ensemble "Jean Moulin-rue des Plantes"  
75014 Paris

Maître d'ouvrage :  
OPAC de Paris  
51, rue du Cardinal Lemoine - 75005 Paris  
Contacts : M. WIKART - Tél. : 01 42 84 63 76  
Mme COTTIN - Tél. : 01 42 84 61 40

Maître d'œuvre : S.A. TECSOL  
105, rue Alfred Kastler Technosud  
BP 434 - 66004 Perpignan Cedex  
Contact : M. CASALS - Tél. : 04 68 68 16 40

Exploitation : DALKIA - Le Chantereine  
14, rue de la Litte - 92390 Villeneuve-la-Garenne  
Contact : M. BENHAMOU - Tél. : 01 41 21 17 43

Fabricant des capteurs solaires : VIESSMANN

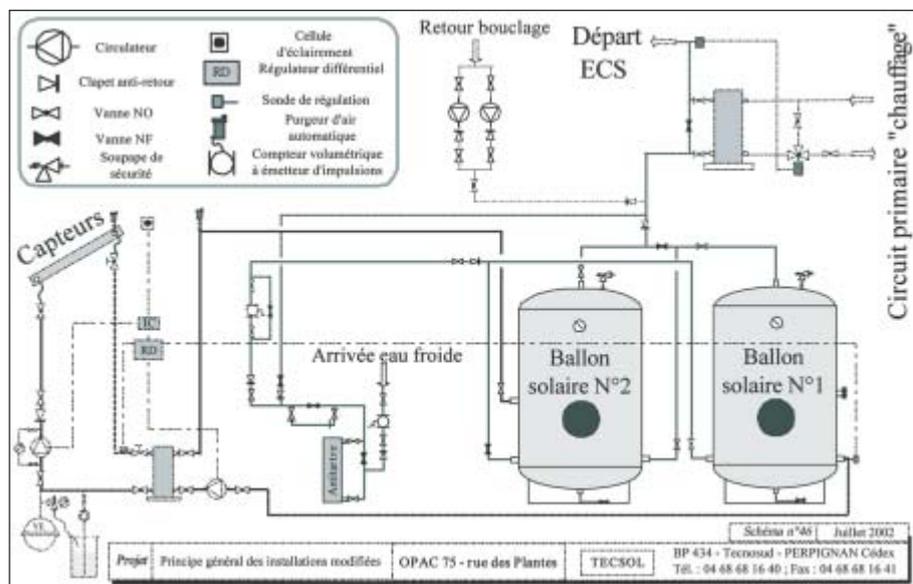


Schéma de principe de l'installation (source TECSOL).

### Descriptif de la nouvelle installation solaire

Orientés au sud, les capteurs solaires neufs et plus performants, installés en remplacement des capteurs obsolètes, sont fixés sur la terrasse des bâtiments. Ils sont irrigués par un fluide caloporteur qui transfère l'énergie solaire captée vers un échangeur de chaleur. L'énergie disponible à l'échangeur est ensuite transférée vers les ballons de stockage d'eau installés en sous stations.

Lorsque la quantité de chaleur solaire stockée est insuffisante pour maintenir l'eau sanitaire à la température de consigne de 55°C, le système d'appoint fonctionnant au gaz naturel se met en service. Le circulateur primaire est contrôlé par une cellule crépusculaire sensible à une intensité lumineuse de 100 W/m<sup>2</sup> alors que le circulateur secondaire est commandé par un régulateur différentiel en fonction des températures (sortie ballon / entrée échangeur).

### Travaux d'amélioration en chaufferie centrale

En complément à la pose des capteurs, et avec les mêmes soucis d'économie, des travaux de rénovation ont été réalisés sur l'installation gaz qui assure le chauffage des appartements et l'appoint de l'installation solaire. Quatre chaudières à triple parcours des fumées, équipées de brûleurs modulants bas NOx (< 80 mg/kWh) avec système AGP (Air et Gaz en quantités proportionnelles), ainsi qu'un récupérateur sur les fumées, ont été installés et permettent de réduire les consommations d'énergie de 30% environ (rendement de 96% au lieu de 69%). Cette modification a permis une réduction de moitié du taux de NOx par rapport au taux initial.

### Contexte de l'opération

Le groupe "Plantes - Jean Moulin" est constitué de 13 bâtiments (R+6 ou R+10) dont 7 pour l'ensemble Plantes et 6 pour l'ensemble Jean Moulin. Des capteurs solaires thermiques en fin de vie (installation datant de 1986) assurent en base la production d'eau chaude sanitaire des logements.

Le chauffage et la production d'appoint d'eau chaude sanitaire sont réalisés par une chaufferie centrale fonctionnant au gaz naturel située au sous-sol du bâtiment B de la rue des Plantes.

L'alimentation en ECS est réalisée à partir de 12 sous-stations raccordées à la chaufferie centrale.

### FICHE TECHNIQUE DE L'INSTALLATION

	Ensemble "Plantes"	Ensemble "Jean Moulin"
<b>Nombre de logements</b>	384	253
<b>Surface des capteurs</b>	524 m <sup>2</sup>	496 m <sup>2</sup>
<b>Inclinaison des capteurs</b>	30°	30°
<b>Orientation des capteurs</b>	Sud-Ouest (20° Sud)	20° ou 30° Sud selon l'immeuble considéré
<b>Volume total de stockage d'ECS</b>	38 m <sup>3</sup>	47 m <sup>3</sup>
<b>Besoins annuels</b>	668 700 kWh/an	608 200 kWh/an
<b>Apports solaires</b>	270 500 kWh/an	256 700 kWh/an
<b>Taux de couverture solaire</b>	40,5%	42,2%

Les panneaux solaires installés (marque Viessmann, type Vitosol 100) permettent un rendement élevé grâce à un absorbeur sélectif en cuivre avec un revêtement sol-titane.

De plus, le caisson fortement isolé et la faible teneur en fer de la couverture transparente limitent les déperditions calorifiques.



Batterie de capteurs solaires sur les toits de chaque immeuble de l'OPAC.

## UN BILAN ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL POSITIF

Les 1 020 m<sup>2</sup> de panneaux solaires permettent une réduction de 214 tonnes/an des émissions de CO<sub>2</sub>, soit l'équivalent de la suppression de 100 voitures dont le kilométrage annuel serait de 10 000 km.

L'usage de l'énergie solaire n'entraîne aucun rejet de CO<sub>2</sub>, le principal gaz responsable de l'effet de serre et donc du réchauffement climatique. La quantité de CO<sub>2</sub> évitée dépend de l'énergie substituée : il s'agit du gaz naturel pour l'opération "Plantes - Jean Moulin".

### LA GARANTIE DE RESULTATS SOLAIRES (GRS)

Dès la mise en service, le Maître d'oeuvre, le fabricant des panneaux solaires, l'installateur et l'exploitant, réunis en groupement d'entreprises, s'engagent par contrat à ce que l'installation solaire produise chaque année une quantité d'énergie solaire définie.

Celle-ci est égale à 90% des apports solaires annuels calculés par le bureau d'études soit 474 480 kWh/an (0,9 x 527 200) pour l'installation "Plantes - Jean Moulin".

En cas de non réalisation de cet objectif, le groupement d'entreprises remet l'installation à niveau ou indemnise le maître d'ouvrage.

La Garantie de résultats solaires (GRS) s'applique cinq ans et nécessite la mise en place d'un dispositif de télé-surveillance permettant de suivre les performances de l'installation à distance.

La subvention ADEME est conditionnée à l'engagement de GRS par le groupement d'entreprises.

### Emission en g de CO<sub>2</sub> par kWh consommé (de la source à l'usage final) :

<b>Fioul domestique</b>	350	<b>Charbon</b>	360
<b>Gaz naturel</b>	280	<b>Electricité</b>	100 (moyenne)

Source : MIES

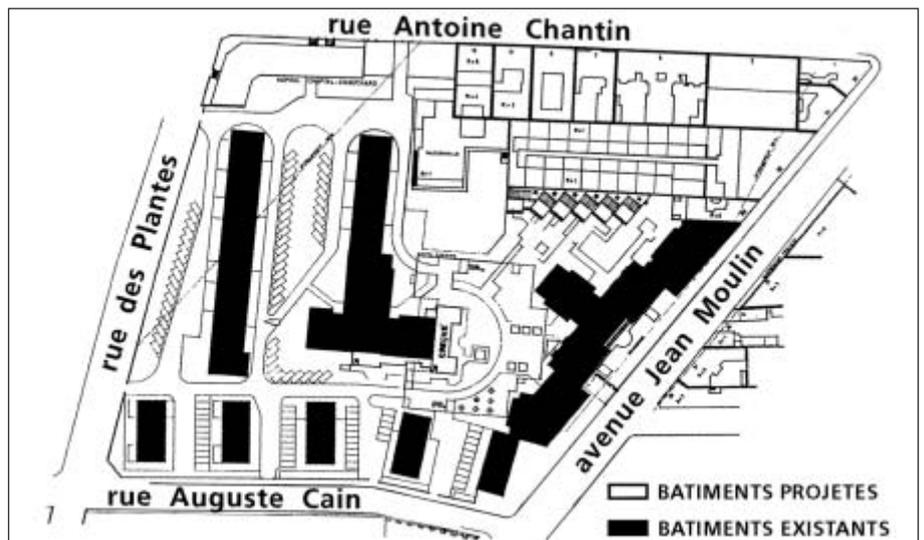


Immeuble du groupe "Plantes - Jean Moulin".

### ECONOMIES FINANCIERES

Cette nouvelle installation permet de maintenir l'économie annuelle de 21 000 € TTC réalisée par les anciens panneaux solaires, par rapport à une production d'ECS classique.

Par ailleurs, la rénovation de la chaufferie et l'adjonction du récupérateur d'énergie sur les fumées entraîne une économie supplémentaire annuelle de 25 000 € TTC, soit une baisse des coûts de chauffage de l'ordre de 15%.



Plan d'ensemble du groupe "Plantes - Jean Moulin".



Les panneaux solaires en toiture d'immeuble.

### MONTAGE FINANCIER DE L'INSTALLATION SOLAIRE

Montant global des travaux .....	759 000 € TTC
Subvention Région Ile-de-France .....	127 028 €
Subvention ADEME .....	408 000 €

## L'Ile-de-France : un grand potentiel pour le solaire thermique

L'Ile-de-France, représente à elle seule 10% du parc national de maisons individuelles et plus de 25% des logements collectifs équipés de chauffage central, cibles privilégiées pour le solaire thermique. Si l'ensoleillement moyen annuel est plus faible au nord de la Loire que dans le Sud de la France, l'énergie du soleil peut en revanche y être utilisée tout autant : il suffit pour la même quantité d'énergie à produire d'implanter une surface de panneaux un peu plus importante (10 à 20%).

En 2000, l'ARENE et l'ADEME Délégation régionale Ile-de-France ont recensé une trentaine d'installations solaires thermiques en fonctionnement dans le collectif dont plusieurs sur des piscines (moquettes solaires), des groupes de logements ou des hôpitaux (production d'eau chaude sanitaire par panneaux solaires).

Depuis 2000, l'Ile-de-France a vu la réalisation de quatre nouvelles installations : l'une à l'Académie Accor à Evry (91) avec 70 m<sup>2</sup> de capteurs, deux par l'OPHLM de Montreuil (deux groupes de logements sociaux Paul Bert et les Ruffins, avec 2 x 120 m<sup>2</sup> de capteurs) et le dernier sur l'ensemble immobilier "Plantes - Jean Moulin", objet de la présente fiche. Avec d'autres projets en cours, c'est au total 2 200 m<sup>2</sup> de capteurs solaires supplémentaires pour l'Ile-de-France.

Pour 2003, l'Ile-de-France a été la première région française en termes de surface de capteurs solaires installée ou en projet dans le secteur du collectif tertiaire ou résidentiel.

## CONTACTS

### ARENE Ile-de-France

Philippe Salvi  
94 bis, avenue de Suffren  
75015 Paris - Tél. : 01 53 85 61 75

### ADEME

#### Délégation régionale Ile-de-France

Wanda Eddi  
6-8, rue Jean-Jaurès  
92807 Puteaux Cedex - Tél. : 01 49 01 45 71

### Conseil régional Ile-de-France

Direction de l'environnement et du  
cadre de vie (DECV) - Paul Cassin  
35, boulevard des Invalides - 75007 Paris  
Tél. : 01 53 85 56 26

### Observatoire des énergies renouvelables (OBSERVER)

146, rue de l'Université - 75007 Paris  
Tél. : 01 44 18 00 80

### Energies durables d'Ile-de-France (EDIF)

17 ter, rue Curial - 75019 Paris  
Carole Radix - Tél. : 01 42 09 66 75

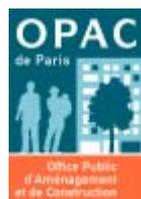
Plan soleil : 08 10 060 050 (n° Azur)

### Sites Internet

- [www.aicvf.org](http://www.aicvf.org)
- [www.arenidf.org](http://www.arenidf.org)
- [www.iledefrance.fr](http://www.iledefrance.fr)
- [www.ademe.fr/ile-de-france/](http://www.ademe.fr/ile-de-france/)
- [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org)

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Revue publiée par l'AICVF : "Chauffage - ventilation - conditionnement d'air" sur le solaire thermique, mai et juin 2001.  
Coordination Philippe Salvi (Arene IdF) et Eric Michel (Cotic).
- Revue "Systèmes Solaires" : spécial chauffe-eau solaire de septembre-octobre 1999 et spécial planchers solaires de mai-juin 2001.
- Fiche Eau chaude solaire : "Académie Accor à Evry" (ADEME).
- Fiche sur le solaire thermique : "une énergie performante pour le logement social" (ARENE / ADEME).
- Fiche sur le solaire : "une énergie économique pour le chauffage des piscines de plein air" (ARENE).



Cette fiche a été rédigée par l'ARENE avec l'appui d'EDIF  
et la contribution de l'ADEME, du conseil régional Ile-de-France (DECV) et de l'OPAC de Paris.  
Coordination éditoriale : Muriel Labrousse (ARENE).