



LES RÉSEAUX DE CHALEUR DE LA COURNEUVE

LA COURNEUVE

LES POINTS FORTS

- ✓ **Compétitivité accrue.**
- ✓ **Amélioration de la qualité de l'air à La Courneuve et en Ile-de-France.**
- ✓ **Une télésurveillance modernisée en 2001.**
- ✓ **Un service complet comportant la fourniture de chaleur et des prestations sur les équipements en chaufferie et la distribution.**

Le Syndicat assure l'exploitation de deux réseaux de chaleur géothermiques auxquels sont raccordés 5 000 logements, 5 groupes scolaires et 4 équipements publics de la collectivité. Les doublets géothermiques et leur centrale de production d'énergie ainsi que les réseaux de chaleur ont été réalisés de 1981 à 1983. Après avoir résolu les difficultés techniques inhérentes au développement de cette nouvelle filière dès la fin des années 80, un premier refinancement des prêts souscrits à des taux élevés lors de la réalisation des opérations a été effectué en 1991. Le Syndicat a aussi mis en œuvre de nombreuses actions pour réduire les charges d'exploitation et améliorer la qualité du service : rénovation des chaufferies centrales de réseaux en 1997 et 1998, réfection progressive de l'ancien réseau des 4000 (1992 à 2002), installation d'une télésurveillance en 1992, modernisée en 2000 et 2001 et équilibrage de la distribution collective et privative des programmes raccordés.

Ces opérations ont été conduites dans un contexte d'extension du chauffage urbain avec le raccordement de 600 équivalents logements de 1985 à 1996. Les avantages économiques escomptés ont toutefois été réduits par la déconnection et démolition des immeubles



© S. Lidolf

La chaufferie centrale du réseau Nord, place Paul Verlaine.

Debussy et Renoir (700 logements) de l'OPHLM de La Courneuve en 1985 et 1999. Une copropriété s'est aussi déconnectée du réseau nord en 1998 consécutivement à la diminution de prix sur le fuel domestique.

Pour rester compétitif, une cogénération (comprenant deux moteurs à gaz Caterpillar d'une puissance de 4 050 kW) a été installée sur le réseau sud dont la géothermie couvrait moins de 50% des besoins calorifiques. L'économie dégagée par cet équipement en service depuis le 1er novembre 1999 a contribué à la réduction du tarif à hauteur de 10% au 1er janvier 2000. La hausse de la TVA sur les abonnements de la fourniture de chaleur portée de

5,50% à 18,60% au 1er janvier 1995 (puis 19,60%) alors que le taux sur les abonnements d'EDF-GDF est passé à 5,50% au 1er janvier 1999, efface partiellement les efforts du Syndicat. La baisse de la TVA à 5,50% sur les abonnements pourrait représenter une économie comprise entre 200 et 250 F par an pour un logement de trois pièces. Après la réalisation de la centrale de cogénération en 1999, le Syndicat s'est engagé dans une démarche volontaire de développement, avec notamment le raccordement d'ensemble immobilier et équipements publics. Quatorze programmes ont été retenus pour propositions représentant 1 700 équivalents logements et 20 000 MWh.

LES INTERVENANTS

- *Maîtrise d'ouvrage* : Syndicat mixte pour la géothermie à La Courneuve
- *Exploitant* : DALKIA
- *Prestataires sous-sol et boucle géothermale* : Géoproduction Consultants (GPC) et Compagnie Française pour le développement de la géothermie et des énergies nouvelles (CFG).

FICHE TECHNIQUE

- *dates de réalisation* : Sud (1981-82), Nord (1982), cogénération (1999).
- *5 560 équivalents logements raccordés*
- *Production de chaleur* : 64 000 MWth.
- *Production d'électricité* : 14 200 MWe.

CARACTÉRISTIQUES DES INSTALLATIONS GÉOTHERMIQUES

Exploitation des roches calcaires du Dogger (jurassique) par doublets géothermiques.

La Courneuve Nord

- Production : un puits dévié.
- Injection : un puits droit avec un tubage de 7".
- Débit d'exploitation : variable de 80 m³/h (production d'eau chaude sanitaire hors période de chauffage) à 180 m³/h en 2001 (autorisation d'exploitation 220 m³/h).
- Température en tête de puits de production : 58° - 59°C.
- Traitement inhibiteur en fond de puits depuis 1988.
- Echangeur à plaque en titane.
- Puissance maximale : 5 MWth (température retour réseau de 32°C) et par - 7°C extérieur : 4,3 MWth à 180 m³/h.
- Puissance électrique à 180 m³/h en 2001 du groupe de pompage : 320 kW.
- Coefficient de performance maximal (rapport puissance géothermique sur puissance électrique) : 15,6 ; moyen annuel (production géothermique sur consommation électrique) : 13,5 (saison 1999/2000).

La Courneuve Sud

- Production : un puits droit.
- Injection : un puits dévié, tubage 7".
- Débit d'exploitation : variable de 110 m³/h (production d'eau chaude sanitaire hors période de chauffage) à 180 m³/h en 2001 (autorisation d'exploitation 200 m³/h).
- Température en tête de puits de production : 57°C.
- Traitement inhibiteur en fond de puits depuis 1990.
- Un échangeur à plaque en titane.
- Puissance maximale : 3,7 MWth (avec une

température retour réseau de 37°C) et par - 7°C extérieur : 2,5 MWth à 180 m³/h.

- Puissance électrique à 180 m³/h en 2001 du groupe de pompage : 250 kW.
- Coefficient de performance maximal : 14,8 ; moyen annuel : 7,7 (saison 99/00).

Chaudières centralisées d'appoint et secours des réseaux (réfection 1998)

Réseau Nord : 3 chaudières Viessmann type Turbomat RN totalisant une puissance installée de 16,5 MW (1 de 4,7 et 2 de 5,9 MW). Chaque chaudière est équipée d'un brûleur modulant fonctionnant au gaz naturel, de marque Weishaupt type G 70/2-A.

Réseau Sud : 3 chaudières Viessmann de 5,9 MW unitaire, soit une puissance installée de 17,7 MW. Une des trois chaudières a été consignée à la mise en service de la cogénération dans le cadre du respect des installations classées soumises à déclaration.

CARACTÉRISTIQUES DISTRIBUTION

Réseau de chaleur Nord

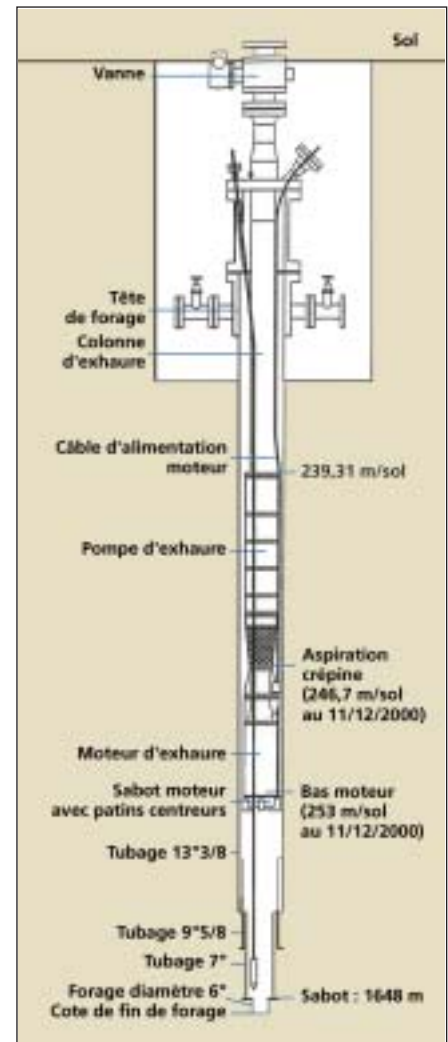
(mise en service en février 1983)

- Longueur du réseau : 9 km avec 39 postes de livraison (dont 3 avec équipements de production en secours).
- 2 760 équivalents logements raccordés (dont 2 500 logements).
- Eau chaude sanitaire : 2 070 logements (production avec stockage et semi stockage)
- Puissance maximale appelée sur le réseau par - 7°C : 10 MWth.
- Livraison de chaleur : 28 000 MWth en 1999/2000 pour 2 150 DJU.

Réseau de chaleur Sud

(mise en service en 1982)

- 44 postes de livraison.
- 2 800 équivalents logements raccordés



Puits de production de La Courneuve, coupe et équipements.

dont 2 520 logements.

- Eau chaude sanitaire : 2 420 logements (en production instantanée).
- Puissance maximale appelée sur le réseau par - 7°C : 12,5 MWth.
- Livraison de chaleur : 33 500 MWth en 1999/2000 pour 2 150 DJU.

COGÉNÉRATION

L'installation de cogénération est constituée de deux groupes électrogènes équipés d'un moteur à gaz, de marque Caterpillar de type 3 532 SITA HR.

Elle est exploitée du 1^{er} novembre au 31 mars (3 624 heures) sous le régime du contrat d'achat EDF 97.01.

Electricité

- Puissance électrique : 4 050 kW (en sortie transformateur élévateur).
- Production annuelle : 14 237 MWe (avec un coefficient de disponibilité de 97%), 13 081 MWe (saison 1999/2000).
- Rendement électrique annuel : 36,7% (saison 1999/2000).



Chaufferie centrale, place Paul Verlaine.

Résultats énergétiques (saison 1999/2000)

Intensité climatique 2150 DJU

Les besoins en chaleur pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire des logements et équipements raccordés aux deux réseaux auraient nécessité environ 6 500 tep/an avec des énergies fossiles.

En consommant 3 200 MWh d'électricité soit l'équivalent de 640 tep d'énergie primaire, la géothermie produit 33 500 MWh de chaleur. Un MWh d'électricité produit 10,5 MWh de chaleur, soit un coefficient de performance élevé et une excellente utilisation de l'électricité.

	Production de chaleur MWh utiles/an		Consommation énergétique	
	Réseau Nord	Réseau Sud	(tonnes équivalent pétrole/an)	
Géothermie	21 000	12 500	Electricité	640
Cogénération		16 400	imputée à la production d'électricité vendue à EDF	
Appoint gaz	8 200	6 200	gaz	1 380
			électricité *	150
TOTAL	29 200	35 100		2 170

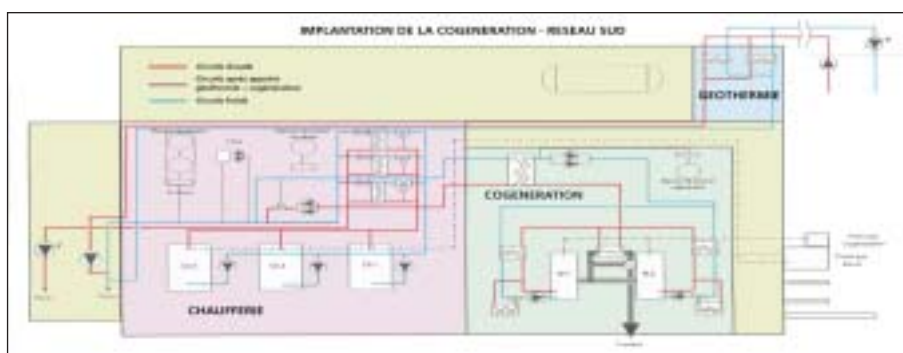
*chaufferies centralisées et réseaux

L'énergie apportée par la géothermie et par la chaleur fatale de la production d'électricité couvre l'essentiel des besoins

(4 300 tep), ce qui génère moins de pollution et apporte une contribution significative à la réduction de l'effet de serre.

Thermique

- Puissance thermique : 4 841 kW à température mini de 90°C.
 - Production annuelle : 17 017 MWth (avec un coefficient de disponibilité de 97%), 16 380 MWth (saison 1999/2000).
 - Rendement thermique annuel : 45,96% (saison 1999/2000).
- Rendement global de l'installation : 82,67% sur 1999/2000 avec une disponibilité de 88,5%.



Centrale de cogénération, place Alfred de Musset.

L'offre du Syndicat

Adaptée pour répondre à la demande de ses clients, l'offre du Syndicat mixte pour la géothermie à La Courneuve comprend la fourniture de chaleur mais aussi des prestations de services.

Elle est structurée sous la forme de trois contrats avec des prestations établies en fonction du souhait des abonnés :

- Une police d'abonnement pour la fourniture de chaleur.
- Un contrat d'exploitation des installations secondaires (chaufferies des abonnés et poste de livraison).
- Un contrat de prestations sur la distribution collective et les équipements privés.

Cette offre s'inscrit dans l'établissement d'un plan local de maîtrise de l'énergie avec la région Ile-de-France.

Son objectif est de fixer les caractéristiques technico-économiques et environnementales des raccordements existants et futurs pour en améliorer la performance et participer ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Environnement

Performance acoustique : émergence < 3db (A)

	Concentrations moyennes mesurées à 5% O ₂ sur sec *		Valeurs limites à partir du 1/1/00 à 5% O ₂ sur sec
	Groupe 1	Groupe 2	
Monoxyde de carbone CO	49	59	650 mg/Nm ³
Composés organiques exprimés en CH ₄ (hors méthane)	55	56	150 mg/Nm ³
Oxyde d'azote (exprimés en équivalent NO ₂)	317	345	350 mg/Nm ³

* : contrôle SOCOTEC du 19 novembre 1999

L'AVENIR DE LA FILIÈRE

Trente-quatre opérations de géothermie sont actuellement en service en région Ile-de-France pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Elles concernent 140 000 équivalents logements. La puissance totale installée est évaluée à 400 Mw. L'énergie ainsi substituée est de 130 000 tep/an.

L'extension engagée sur 18 réseaux avec le soutien des pouvoirs publics représente plus de 20 000 équivalents logements sur deux ans. Des conditions de renouvellement des ouvrages plus satisfaisantes avec la prolongation et l'extension des couvertures du fonds

long terme, l'engagement d'études prospectives pour recenser les sites potentiels doivent contribuer à la réalisation de nouveaux doublets géothermiques.

Une technique aujourd'hui maîtrisée et des coûts d'exploitation performants constituent un contexte favorable au développement de cette ressource qui réduit de façon significative la pollution atmosphérique locale. La réalisation de nouvelles opérations pourrait être accrue par une rémunération de la pollution évitée (CO₂).

LE DÉVELOPPEMENT DE LA GÉOTHERMIE ET DU CHAUFFAGE URBAIN A LA COURNEUVE

11/79 : Etude de faisabilité par le BRGM et le BETURE pour l'OPHLM de la Ville de Paris.

10/80-02/81 : Réalisation du premier doublet La Courneuve Sud.

09/81 : Création Syndicat mixte pour la géothermie à La Courneuve.

02/83 : Mise en exploitation du 2^{ème} réseau dit La Courneuve Nord.

07/84 : l'OPHLM de La Courneuve confie au Syndicat l'exploitation du réseau géothermique de La Courneuve Sud.

06/85-07/92 : Prise en charge de la distribution de 4 700 logements.

02/85-10/96 : Raccordement de quatre ensembles immobiliers et

trois équipements publics de la Ville.

92-02 : Renouvellement de 5 km de réseaux des années 60.

97-98 : Rénovation des chaufferies centrales de réseaux.

11/99 : Démarrage centrale de cogénération sur le réseau Sud.

00-01 : Etude de faisabilité sur l'extension du chauffage urbain et propositions de raccordement de 1 700 équivalents logements.

2002 : Diminution des tarifs de fourniture de chaleur après le terme du remboursement des emprunts souscrits pour les opérations de géothermie.

CONTACTS

Syndicat mixte pour la géothermie à La Courneuve

75 rue Rateau
Urbaparc 3 - bâtiment i3
93126 LA COURNEUVE CEDEX
Tél. : 01 48 38 20 02
Fax : 01 48 38 38 03
smgc@wanadoo.fr

DALKIA - Centre Ile-de-France Nord

ZI du Vert Galant - BP 7520
95040 CERGY PONTOISE CEDEX
Tél. : 01 34 30 26 10
Fax : 01 34 30 26 27

Géoproduction Consultants (GPC)

Paris Nord II - 14 rue de la Perdrix
Villepinte - BP 50030
95946 ROISSY CDG CEDEX
Tél. : 01 48 63 08 08
Fax : 01 48 63 08 89
pu_gpc@club-internet.fr

Compagnie Française pour le développement de la géothermie et des énergies nouvelles (CFG)

avenue Claude Guillemin - BP 6429
45064 ORLEANS CEDEX 2
Tél. : 02 38 64 31 22
Fax : 02 38 64 32 83
cfg.orleans@wanadoo.fr

ADEME-Délégation régionale Ile-de-France

6-8, rue Jean-Jaurès
92807 PUTEAUX CEDEX
Tél. : 01 49 01 45 47
Fax : 01 49 00 06 84

Agence Régionale de l'Environnement et des Nouvelles Energies (ARENE)

94 bis, avenue de Suffren
75015 PARIS
Tél. : 01 53 85 61 75
Fax : 01 53 85 61 69
f.breniere@areneidf.com

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

CD6/CITE 6 - BP 6009
45060 ORLEANS CEDEX 2
Tél. : 02 38 64 33 33
Fax : 02 38 64 38 28

Association des Maîtres d'ouvrage en géothermie (AGeMO)

11, rue de la Gare
94230 CACHAN
Tél. : 01 46 64 53 43
Fax : 01 46 63 65 82
lenoir.didier@wanadoo.fr

Sites Internet

- <http://www.arenidf.com>
- <http://www.ademe.fr>
- <http://www.brgm.fr>

Ont contribué à la réalisation de ce document :

Patrick LESAGE

du Syndicat mixte pour la géothermie

à La Courneuve,

Francine BRENIERE et Muriel LABROUSSE

de l'ARENE.



SYNDICAT MIXTE POUR LA GÉOTHERMIE
À LA COURNEUVE