

## **Centre : exemplarité d'une opération collective valorisant une ressource géothermale pouvant être dupliquée**

**André TERRUSSE**  
**SA HLM Habitat 2036**

Notre organisme gère environ 9 000 logements, dont 5 500 logements collectifs. Le quartier Saint-Jean à Châteauroux, dont les immeubles datent des années 65-70, est chauffé par la géothermie. Il comptait à l'époque 1 550 logements, nombre qui diminue depuis trois ans, en raison des démolitions d'immeubles dans le cadre du plan de renouvellement urbain (241 en 2002, autour de 190 cette année). Le nombre de logements devrait se stabiliser autour de 1 100.

### **I. Caractéristiques techniques de l'opération**

Dans les années 80, notre organisme a fait le choix de la géothermie, avec un forage initial dans le Trias, profond de 515 mètres, réalisé en 1983 par la société Géotherma. La centrale géothermique fut mise en service en 1986. Le contrat d'exploitation est assuré par la société Elyo Centre. Le débit initial prévu de 130 m<sup>3</sup> par heure à 32 degrés s'est rapidement stabilisé à 80 m<sup>3</sup> par heure. En 1988, un deuxième forage a été effectué dans le Dogger, un puits moins profond qui fournit 120 m<sup>3</sup> par heure d'eau à seize degrés.

Les deux forages sont équipés depuis peu d'un groupe de pompage avec variation de vitesse. On distingue quatre réseaux. L'échangeur à plaques est une pièce maîtresse du système puisqu'il réalise le transfert de calories. L'eau puisée, peu chargée en sel, est rejetée directement dans le fleuve. Nous faisons deux analyses d'eau par an pour la DRIRE. Nous utilisons quatre pompes à chaleur de 350 kW. En sortie de la centrale géothermique, un circuit fermé en aval des pompes transmet de l'eau à quarante degrés vers les onze sous-stations (dix à la fin 2005). Un échangeur à plaques au niveau de la sous-station chauffe le plancher des logements.

La centrale géothermique couvre 70% des besoins. L'appoint est assuré par des chaufferies au gaz extérieures en terrasse, lorsque l'on descend en dessous de deux degrés. Les consommations annuelles d'eau pompée s'élèvent à environ 380 000 m<sup>3</sup> pour le Trias et 40 000 m<sup>3</sup> pour le Dogger. La production d'eau chaude sanitaire provient de ballons électriques individuels.

## **II. Une chute du débit a nécessité des travaux de réhabilitation**

### **1. Un diagnostic approfondi du Trias**

En 1997-1998, le débit du puits du Trias a chuté à 30 m<sup>3</sup>/h, ce qui a provoqué une activité accrue des chaufferies au gaz et l'augmentation du coût du chauffage. Nous avons donc demandé un diagnostic approfondi du Trias à la société CFG Services en 2001.

Cette étude a montré qu'au moment de la création du puits, la forte instabilité des formations géologiques sableuses avait perturbé la mise en place des crépines destinées à capturer l'aquifère. C'est-à-dire qu'il y avait un décalage entre le positionnement des crépines et les zones productrices d'eau.

L'étude mettait également en évidence une mauvaise qualité du massif filtrant, ainsi que la mise en communication de deux aquifères successifs, l'Infralias calcaire et le Trias sablonneux et gréseux sous-jacent. Cette situation conduisait, hors période de pompage, à un déversement continu de l'eau du Trias dans l'Infralias, d'où l'appauvrissement de la ressource.

### **2. Les travaux de réhabilitation**

Les travaux de réhabilitation ont été réalisés par CFG Services : extraction des anciennes crépines, colmatage de l'aquifère de l'Infralias (réalisation d'un bouchon étanche entre l'Infralias et le Trias autour de 450 mètres de profondeur), mise en place de nouvelles crépines en approfondissant le puits à 615 mètres de profondeur. Aujourd'hui, les objectifs sont atteints. Le forage fournit 100 m<sup>3</sup> par heure d'eau à 35 degrés. Nous avons d'ailleurs des obligations de résultats. En cas d'échec, il aurait fallu augmenter les charges des locataires de 20 %.

Les travaux ont coûté environ 750 000 euros, dont 187 000 euros ont été pris en charge par l'Etat, 90 000 euros par l'ADEME, 90 000 euros par la Région Centre et 90 000 euros par EDF.

## **III. Le suivi du forage assuré par CFG Services**

CFG réalise des analyses de l'eau, qui a pour caractéristique d'être faiblement minéralisée (les risques de corrosion sont faibles). D'un point de vue géochimique, l'aveuglement des niveaux du Lias sous-jacent s'est traduit par un gain de température de quatre degrés, qui a modifié le chimisme du fluide, notamment une diminution de la minéralisation.

Elle assure le suivi de la charge solide du fluide en surface, c'est-à-dire le comptage de particules, qui permet de s'assurer de l'efficacité du massif filtrant mis en place en 2003 et de détecter de façon précoce un endommagement du massif ou du proche réservoir sous l'effet des sollicitations.

Elle surveille enfin la charge bactérienne, afin de prévenir toute contamination susceptible de survenir compte tenu de la température particulièrement favorable à leur prolifération.

#### **IV. Le coût du chauffage**

La réduction du nombre d'immeubles sur le quartier Saint-Jean entraîne une augmentation des coûts de chauffage du fait des coûts fixes de la centrale, à proportion de 3% de hausse pour 200 logements démolis. Le P1 (poste énergétique) et le P2 (poste entretien-dépannage) sont des contrats récupérables auprès des locataires, alors que le P3 est à la charge du propriétaire. C'est donc le poste que je regarde en priorité. Lorsque je calcule les retours d'investissement, je me demande d'ailleurs s'il faut que j'additionne P1, P2 et P3, ou bien P1 et P2, ou s'il faut que je me contente du P3.

Pour calculer le coût du chauffage 100 % gaz naturel, j'ai fait la moyenne sur une trentaine de chaufferies dans le département, d'une puissance de 100 à 500 KW. Notons toutefois qu'il existe six zones tarifaires pour le gaz naturel. J'ai comparé ces chiffres avec les coûts actuels du chauffage dans le quartier Saint-Jean (70 % de chauffage géothermique et 30 % d'appoint au gaz naturel). Enfin, nous avons depuis peu deux nouveaux voisins, un collège et un foyer de personnes âgées en construction, que nous allons raccorder : j'ai donc établi les coûts prévisionnels pour la vente de chaleur géothermique.

#### **V. Conclusion**

Cette opération qualifiée d'exemplaire par l'ADEME consiste en la valorisation optimisée d'une ressource géothermale redevenue accessible, via une délicate réhabilitation. Elle permet de réaliser un chauffage géothermique à 70 % sur l'ensemble d'un quartier composé de plus de 1 100 logements sociaux. Ce procédé écologique nécessite cependant l'utilisation d'une seconde énergie, indispensable à certaines périodes de l'année. Il repose avant tout sur la qualité du forage du Trias, installation qui nécessite des interventions spécialisées.

Dans le contexte de renouvellement urbain du quartier, notre organisme s'efforce de trouver des solutions durables. Il a donc négocié des conventions avec le collège et la maison de retraite en construction. Le montage juridique pour la mise en place de réseaux de chaleur est complexe. Nous ne pouvons que souhaiter que les pouvoirs publics simplifient les procédures administratives qui permettront la création de nouveaux réseaux dans un avenir proche.

## Questions

### **De la salle**

Pour étendre votre réseau à d'autres usagers, rencontrez-vous des difficultés d'ordre administratif ou autres ? D'autre part, l'eau étant de bonne qualité, avez-vous étudié la possibilité de la valoriser en la vendant à une société d'eau par exemple ?

### **André TERRUSSE**

Au sujet du raccordement du collège et du foyer de personnes âgées, il y a toujours de la part des organismes publics des réticences à faire appel à une société privée, comme la nôtre, à cause de l'impression que nous voulons faire du profit. La revente de l'énergie n'est pas simple. J'ai personnellement affaire à un service juridique qui ne trouve pas toujours les bonnes réponses à mes questions. Dans le cas présent, nous amenons dans les deux chaufferies un échangeur à plaques avec un comptage de calories. Juridiquement, nous établissons une convention tripartite dans laquelle l'exploitant facture directement l'énergie au raccordé (pour le P1). Le P2 et le P3 sont calculés au prorata des puissances.

Au sujet de l'eau, je suis au mieux les préconisations de la DRIRE et les conventions de raccordement aux eaux pluviales avec la mairie. L'eau rejetée n'est pas potable, mais propre. On ne la rejette qu'en hiver et cela ne perturbe *a priori* pas le réseau d'eau. Je n'ai pas de réponse concernant la réutilisation de cette eau.

### **Alain BOISDET**

Quelle est la nature des pompes à chaleur (électriques, à gaz) ?

### **André TERRUSSE**

Ce sont des pompes à chaleur électriques, des machines thermodynamiques qui prennent des calories dans un réseau primaire et les transfère dans un autre. Pour un KWh électrique, 3,5 KWh thermiques sont restitués.

### **Philippe BEUTIN**

L'intérêt de cet exposé est aussi de montrer l'impact d'un programme de rénovation urbaine et de la démolition d'immeubles. Il importe de discuter avec ceux qui sont en charge de ces programmes suffisamment en amont, pour éviter que ces travaux ne remettent complètement en cause les réseaux de chaleur et la géothermie.