

ECO-QUARTIER « CAP AZUR »

CHAUFFER,

FOURNIR EN EAU CHAUDE

ET RAFRAÎCHIR

AVEC DE L'ÉNERGIE RECUPERÉE



RESEAU DE CHALEUR DE L'ECO-QUARTIER « CAP AZUR » A ROQUEBRUNE-CAP-MARTIN :

- Un réseau de chaleur innovant, basée sur **la récupération d'énergie** sur les eaux traitées issues d'une station d'épuration
- **100% des besoins** en chauffage, eau chaude sanitaire et rafraîchissement de l'éco-quartier **couverts à partir de l'énergie récupérée**
- Une chaleur produite à **70 % à base des énergies renouvelables**
- Une production de chaleur **Bas Carbone**
- Des **charges maîtrisées** dans la durée

VERS UN RESEAU DE CHALEUR INNOVANT POUR UN ECO-QUARTIER EXEMPLAIRE

L'éco-quartier « Cap Azur » est née de l'initiative de la commune de Roquebrune-Cap-Martin, de la Communauté d'Agglomération de la Riviera Française et l'Etablissement Public Foncier de transformer un terrain industriel désaffecté de 7 hectares en espace de vie et de travail répondant aux objectifs de mixité sociale et d'exemplarité environnementale.

A l'issue d'une consultation visant à sélectionner le projet d'aménagement du nouveau quartier, c'est Bouygues Immobilier qui s'est vu attribuer la mission de construire ce nouvel ensemble à la pointe de l'exigence environnementale. Constitué de 7 Bâtiments Basse Consommations abritant 200 logements dont plus de la moitié des logements sociaux, une crèche, une résidence de tourisme avec piscine et des espaces de bureaux, le projet de Bouygues doit satisfaire plusieurs critères ayant trait à la performance énergétique :

- respecter à la lettre la Réglementation thermique de 2005/ label BBC ;
- permettre aux habitants de maîtriser leurs charges dans la durée ;
- et afficher un bilan carbone exemplaire.

L'atteinte de ces trois objectifs dépend essentiellement des performances du système de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire : deux usages très énergivores. En quête d'une solution de production de chaleur innovante, économe et éco-responsable, Bouygues s'est tourné vers EDF Optimal Solutions, filiale d'EDF spécialisée en éco-efficacité énergétique.

CHAUFFAGE, EAU CHAUDE ET RAFFRAICHISSEMENT GRACE A DE L'ENERGIE RECUPEREE

Après avoir envisagé plusieurs options, EDF Optimal Solutions a identifié, à proximité du site, **une ressource énergétique disponible et renouvelable** : les eaux épurées de la nouvelle station d'épuration HQE (Haute Qualité Environnementale) située à environ 500m du quartier. Destinée à être rejetée en mer au large du Cap Martin, cette eau est à une température d'environ 15°C à 20° et constitue, de ce fait, une source énergétique potentielle. EDF Optimal Solutions a proposé de récupérer cette énergie et de la valoriser par le biais de **pompes à chaleur** pour assurer le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire pour les 7 bâtiments BBC qui constituent l'éco-quartier, ainsi que le rafraîchissement des espaces tertiaires (crèche, bureaux et résidence de tourisme) et le chauffage de la piscine située dans cette résidence.

Le principe de fonctionnement est le suivant : la chaleur des eaux épurées est transmise via des **échangeurs** à un circuit d'eau appelé « boucle d'eau tempérée ». Grâce à cette chaleur, l'eau de la boucle se maintient à environ 15/20°C, constituant ainsi la source dans laquelle les pompes à chaleur, situées dans chacun des 7 bâtiments BBC, peuvent puiser les calories. En valorisant ces calories, les pompes à chaleur permettent de réchauffer l'eau d'un troisième circuit qui, lui, alimente les locaux en chauffage (l'eau à 45°C) et eau chaude sanitaire (65°C). Elles permettent également de produire le froid nécessaire au rafraîchissement des espaces tertiaires. En effet, les pompes à chaleur installées dans les immeubles sont réversibles ; elles peuvent produire, si nécessaire, aussi bien du froid que du chaud.

Le caractère vertueux de ces équipements réside dans le fait que **pour 1 kWh d'énergie électrique consommé pour la valorisation des calories prélevées sur la boucle d'eau tempérée, elles produisent 4 kWh de chaud et/ou 4,5 kWh de froid.**

OPTIMISER POUR CONSOMMER ENCORE MOINS ET MIEUX

Les différents équipements constitutifs du réseau de chaleur seront reliés par **un système de gestion centralisée**, permettant de suivre le fonctionnement des installations et de les piloter à distance. Le but est bien entendu d'ajuster la production de chaleur et de froid aux besoins réels des bâtiments à chaque instant.

Par ailleurs, ce système de pilotage permettra aussi de **gérer la demande d'énergie de l'éco-quartier en période des pointes de consommations**, notamment en hiver lorsque les appels de puissance sont les plus importants. Cette gestion consiste à arrêter (ou encore « effacer ») les installations de chauffage et de production d'eau chaude dans certaines parties de l'éco-quartier pour en faire fonctionner d'autres ; le tout d'une manière invisible pour les occupants et sans impact sur leur confort. L'effacement sera possible grâce aux installations de stockage d'eau prévues par EDF Optimal Solutions et à l'inertie de bâtiments BBC conçus par Bouygues Immobilier. La gestion de la demande d'énergie par effacement est un enjeu énergétique majeur en région PACA où l'équilibre entre l'offre et la demande d'énergie est fragile.

Enfin, pour encore plus d'efficacité énergétique, **la chaleur des eaux usées venant des appartements sera récupérée** et utilisée pour le préchauffage d'eau chaude sanitaire.

DES PERFORMANCES ENVIRONNEMENTALES EXEMPLAIRES

Grâce à l'association intelligente de toutes ces technologies, le réseau de chaleur satisfera **100% des besoins de l'éco-quartier en chauffage, eau chaude sanitaire et rafraîchissement**.

70% des besoins énergétiques liés à ces usages seront couverts par les énergies renouvelables ; les 30% restant correspondent aux consommations énergétiques de différents équipements du réseau de chaleur : pompes à chaleurs, échangeurs, système de pilotage etc.

Le chauffage, la production d'eau chaude et le rafraîchissement assurés par cette installation n'occasionneront **aucun rejet de CO₂ sur le site**. Les seules émissions de carbone générées par l'installation tiennent à l'énergie électrique consommée par les équipements mis en place, soit environ 34 tonnes par an. C'est 85% de moins que la solution initialement envisagée, consistant en un mix de gaz naturel et de 20 à 30% d'énergies renouvelables (solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire). Ainsi, l'installation permettra **d'éviter le rejet d'environ 190 tonnes de carbone par an, soit l'équivalent des émissions annuelles d'environ 90 voitures¹**.

UN MONTAGE FINANCIER INNOVANT POUR UN PRIX DE CHALEUR COMPETITIF

EDF Optimal Solutions s'est attachée à optimiser les coûts du réseau de chaleur en agissant sur plusieurs leviers :

- La solution bénéficie de subventions du Fonds Chaleur Renouvelable de l'ADEME, qui s'élèvent à environ **15% de l'investissement**
- Intervenant en qualité d'investisseur, EDF Optimal Solutions finance **35% du montant des travaux** et se rémunérera ensuite via la vente de chaleur auprès des copropriétés pendant 20 ans.

Le montant facturé aux utilisateurs finaux (appelé « coût d'usage ») comprendra le coût de l'énergie, de l'exploitation, de la maintenance, du Gros Entretien Renouvellement (GRE) ainsi que le coût de l'investissement porté par EDF Optimal Solutions.

¹ Hypothèse de calcul : parcours moyen d'une voiture = 15 000km/an ; émission de CO₂ par km = 152g

UN BILAN ECONOMIQUE POSITIF

Grâce aux faibles besoins énergétiques des bâtiments BBC conçus par Bouygues Immobilier et aux performances du réseau de chaleur d'EDF Optimal Solutions, on estime que le coût d'usage de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire d'un logement type de 63 m² à Cap Azur s'élèvera à environ 700€ par an, soit :

- **Au moins 5% de moins que la solution initialement envisagée** (20 à 30% d'ENR + 70 à 80 % de gaz naturel). Il est à noter qu'en cas d'éventuelles augmentations du prix du gaz, l'écart au profit de la solution retenue va s'accroître ;
- **Environ 50% moins** cher que le coût de chauffage et d'eau chaude sanitaire dans un logement similaire des années 70 ;

Reposant à **70% sur les énergies renouvelables**, la solution énergétique choisie permettra aux locataires de bénéficier d'une **TVA réduite de 5,5%** au lieu de 19,6%, de quoi alléger encore plus leurs charges.

Enfin, la solution énergétique conçue et réalisée par EDF Optimal Solutions permettra aux utilisateurs finaux de disposer d'une **excellente visibilité sur son budget Energie pour au moins 20 prochaines années**. En effet, la facture de chauffage et d'eau chaude sanitaire restera sensiblement au même niveau sur toute la durée du contrat (20 ans) en raison de la part des énergies renouvelables dans la chaleur produite (70%). Décorréliées des énergies fossiles, les ENR sont en effet moins sujettes aux fluctuations de prix.

UN ACCOMPAGNEMENT DE A A Z EN TOUTE SERENITE

Fidèle à sa démarche globale, EDF Optimal Solutions a pris en charge l'ensemble du projet du réseau de chaleur de Cap Azur à savoir :

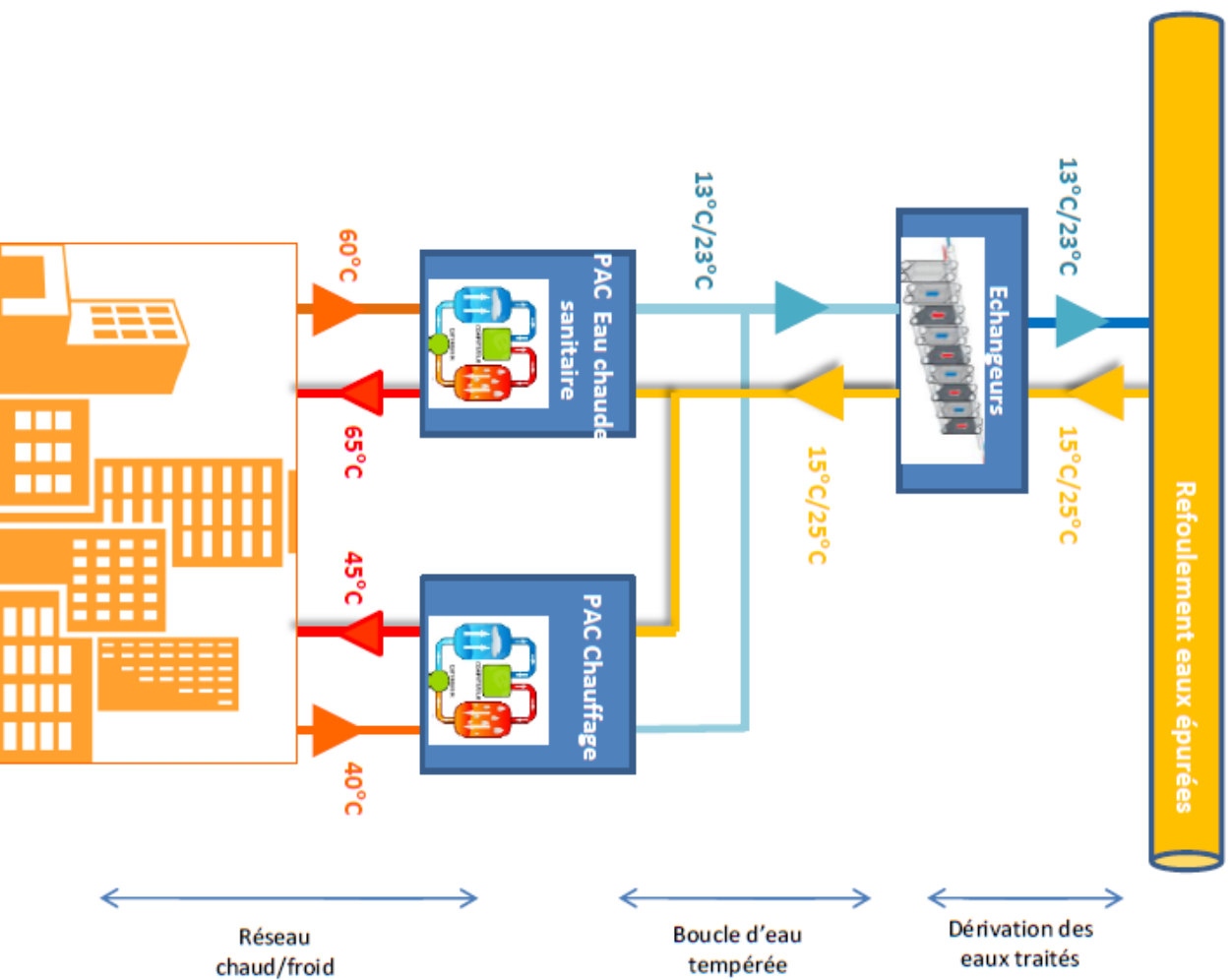
- La **conception** de la solution énergétique à mettre en place
- La **réalisation des travaux** : EDF Optimal Solutions assure le pilotage des travaux effectués par des entreprises partenaires, dont la majorité sont des PME locales.
- L'**exploitation et la maintenance** préventive et curative des installations. Pour éviter tout impact sur le confort des occupants, les travaux de maintenance seront conduits essentiellement pendant la demi-saison et l'été, période pendant laquelle l'installation sera la moins sollicitée.
- **Et le financement à hauteur de 35% du montant des travaux** via le prix de vente de la chaleur

Afin de sécuriser la bonne exécution des travaux et le respect des délais impartis, EDF Optimal Solutions a mis en place une équipe projet, chapeauté par un chef de projet dédié. Ce dernier restera l'interlocuteur unique du client pour toute question relative aux travaux et au fonctionnement du réseau de chaleur pendant la phase travaux et l'exécution du contrat de vente. Le chantier a commencé à mi 2012 et s'achèvera au quatrième trimestre 2013.

UN PROJET PRIMÉ

L'éco-quartier « CAP AZUR » de Roquebrune –Cap-Martin a été récompensé dans le cadre de l'appel à projets Eco-quartier 2011 organisé en 2011 par Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. Sur 393 dossiers de candidature déposés, 24 projets innovants et favorisant une nouvelle façon de concevoir, de construire, et de gérer la ville ont été retenus. Le projet « Cap Azur » a obtenu le prix «Performances Écologiques mention Innovation».

***EDF Optimal Solutions**, filiale du Groupe EDF, assure la conception et la réalisation de solutions d'éco-efficacité énergétique globales et sur-mesure pour aider les entreprises et les collectivités territoriales à réduire leurs consommations d'énergie et leurs émissions de CO₂. EDF Optimal Solutions prend en charge l'intégralité du volet énergétique de ses clients, incluant diagnostic, conseil, bilan CO₂, choix et installation d'équipements performants, équipement d'outils de télégestion, maintenance, suivi et financement. L'entreprise compte à ce jour plus de 2 500 réalisations. Site Internet : www.edfoptimalsolutions.fr*



Comment ça marche ?

Les eaux épurées de la station d'épuration située à 500m du site sortent à 15°C en hiver et 25°C en été. Via une dérivation ,cette eau porteuse de calories est dirigée vers les échangeurs. Ayant transmis sa chaleur à un second circuit d'eau (boucle d'eau tempérée), l'eau regagne le conduit de la station d'épuration pour être ensuite rejetée en mer au large de Roquebrune-Cap-Martin.

Grace à l'énergie des eaux traitées, l'eau de la boucle d'eau tempérée se réchauffe à 15°C en hiver et 25°C en été et continue son chemin vers les pompes à chaleur. Les pompes à chaleur valorisent les calories de prélevées dans la boucle d'eau tempérée. Après l'échange thermodynamique, l'eau sortant des pompes à chaleur retourne vers les échangeurs pour se réchauffer à nouveau à 15°C/25°C.

Les calories prélevées dans l'eau de la boucle d'eau tempérée et valorisées par les PAC réchauffent l'eau d'un troisième circuit qui, lui, dessert directement les appartements. Dans la plupart des bâtiments, il existe deux pompes à chaleur : l'une pour la production de l'eau de chauffage et l'autre pour la production d'eau chaude sanitaire. En consommant 1kWh d'électricité, les PAC produisent environ 4kWh de chaud et 4,5 kWh de froid. Ainsi, grâce au calories de l'eau de la boucle d'eau tempérée et très peu d'énergie électrique, les PAC réchauffent l'eau à 45°C (l'eau de chauffage) et 65°C (l'eau chaude sanitaire). Elles permettent aussi de chauffer l'eau de la piscine de la résidence de tourisme située au sein de l'éco-quartier et de rafraîchir les espaces tertiaires.