



**Gaz Electricité de Grenoble**  
**a réalisé deux bâtiments**  
**à haute performance énergétique,**  
**dont un bâtiment industriel**  
**à énergie positive.**  
**Une première en France !**

## **Deux bâtiments à haute performance énergétique : une innovation technologique !**

*Gaz Electricité de Grenoble, producteur, distributeur, et fournisseur d'énergie vient de réaliser deux bâtiments à haute efficacité énergétique.*

*Véritable précurseur en la matière, GEG souhaite anticiper, à travers cette opération exemplaire, une nouvelle génération de bâtiments tertiaires et industriels.*

**Le premier, un bâtiment industriel de 700 m<sup>2</sup> abritant des ateliers, est à énergie positive. Il produit plus d'énergie qu'il n'en consomme. Ce type de construction est une première en France !**

Ce bâtiment est prévu pour être évolutif et extensible.

Le second, un bâtiment tertiaire de 900 m<sup>2</sup>, à très faible consommation énergétique, est destiné à accueillir le pôle médical de GEG, le Comité d'entreprise, les syndicats, le restaurant d'entreprise et les bureaux pour les services de l'éclairage public et de la qualité.

La volonté de Gaz Electricité de Grenoble d'intégrer dans l'ensemble de ses activités toutes les dimensions du développement durable. Dans ce projet, trois conditions devaient être simultanément remplies :

- une conception architecturale bioclimatique,
- des installations techniques économes en énergie,
- la mise en place de moyens de production décentralisés (notamment via l'énergie solaire photovoltaïque et thermique).

**Grâce à ce bâtiment à énergie positive exemplaire, la ville de Grenoble est en avance sur un des objectifs environnementaux annoncés dans les conclusions du Grenelle de l'environnement.**

**En effet, le Grenelle prévoit que les constructions neuves soient à énergie positive d'ici 2020.**

**Bâtiment à énergie positive, abritant des ateliers :**



**Bâtiment tertiaire (bureaux, pôle social, restaurant d'entreprise)**



## 1. Parti pris architectural, urbanistique et paysager

La composition générale des deux ouvrages résulte de trois préoccupations essentielles de la part de l'architecte.

### 1.1 Situation géographique et paysagère

#### **Bâtiment d'ateliers :**

Ce bâtiment « industriel » a été aménagé en affirmant sa position au cœur du site, dont il restructure l'organisation fonctionnelle, s'inscrivant aussi dans la typologie urbaine technologique du pôle de haute technologie Minatec.

L'ensemble s'organise « en peigne » afin de favoriser la simplicité des déplacements.

#### **Bâtiment tertiaire :**

Ce bâtiment tertiaire a été construit en affirmant sa position au carrefour de deux rues, à l'entrée du site de GEG.

Ce bâtiment devient un véritable repère ou signal mettant en scène l'entreprise et son accès depuis la ville.

### 1.2 Représentativité, lisibilité

L'architecture contemporaine créée propose des ensembles harmonieux, reflets de la fonctionnalité des ouvrages dans le cadre de la diversité de leurs usages.

Grâce à des volumétries épurées, l'ensemble s'ouvre à la fois sur l'entreprise elle-même et sur l'environnement immédiat.

#### **Bâtiment d'ateliers :**

Par l'articulation des volumes, l'ensemble offre aux salariés les moyens d'exercer leurs activités dans le cadre de flux de piétons et de véhicules distincts, tous deux en liaison directe et aisée avec « le magasin ».

#### **Bâtiment tertiaire :**

L'ensemble donne aux salariés de GEG comme aux visiteurs tous les éléments permettant de situer et de distinguer trois espaces fonctionnels : le « pont » du bâtiment tertiaire et le « socle du restaurant », d'une part, et le « socle » des locaux sociaux, médicaux, et syndicaux.

### 1.3 Symbolique

Par son expression contemporaine et, notamment, l'utilisation de matériaux complémentaires forts (béton lasuré, vêtements, produits verriers en façades, structure métallique), il est proposé une confrontation entre le bâti environnant et les nouveaux bâtiments qui prend toute sa place au sein du site de GEG, achevant ainsi son ordonnancement.

Le projet valorise la fonctionnalité des parcours et des échanges, la liberté des rencontres et de la lumière omniprésente.

Le principe de filtration de la lumière des bâtiments, dû à la composition des façades, procure aux espaces intérieurs leur caractère calme et serein.

**La volonté de réaliser des bâtiments à haute performance énergétique est affirmée à la fois par l'utilisation harmonieuse des matériaux et par l'alternance contrôlée des pleins et des vides, véritables séquences visuelles assurant une transition et une isolation naturelle entre l'extérieur et l'intérieur.**

**L'utilisation de panneaux solaires photovoltaïques, comme auvents pour le bâtiment tertiaire et comme toiture pour les bâtiments d'ateliers, contribue fortement à cette volonté d'architecture au caractère high-tech et économe en énergie.**

L'émergence du bâtiment tertiaire, situé au-dessus du restaurant d'entreprise et des locaux sociaux et syndicaux, met en perspective l'entrée du site en la fixant entre ce nouvel édifice et « la pépinière ».

La mise en scène des volumes fonctionnels des bureaux, du restaurant et des locaux sociaux et syndicaux, contribue au nécessaire dialogue entre l'entreprise et ses salariés.

## **2 Spécificités des deux constructions**

La composition générale de chacun des bâtiments résulte de trois préoccupations essentielles de la part des concepteurs.

### **2.1 Principe de conception du bâtiment d'ateliers**

#### **Principe de composition**

**L'ensemble est conçu comme un bâtiment d'utilisation polyvalente, évolutive et extensible.**

- axé Nord/Sud, il est composé de trois parties abritant des fonctions distinctes, également repérables par leurs formes,
- de part et d'autre du bâtiment, les aires de dépose temporaire des véhicules et les espaces ainsi conçus sont en liaison directe avec les ateliers et les locaux de stockage et avec les voies de circulation à sens unique internes au site,
- au cœur du bâtiment, sont articulées les circulations intérieures des salariés et des divers flux,
- entre ces deux types de circulations, se situent les ateliers proprement dits.

#### **Principe d'accès**

Les circulations piétons et véhicules de service étant totalement distinctes, les accès se font au sud, à proximité immédiate du magasin, les sorties de véhicules se faisant au nord par un jeu de sens uniques.

Chaque module d'atelier bénéficie d'un éclairage naturel en fond de local afin d'améliorer le confort de travail des salariés.

### **2.2 Organisation interne des locaux tertiaires**

#### **Principe de composition**

L'ensemble est conçu comme un bâtiment d'utilisation polyvalente, évolutive et extensible.

Il est composé de trois parties abritant des fonctions distinctes, repérables par leur forme :

- au Sud : le bâtiment abritant le restaurant d'entreprise existant au rez-de-chaussée est positionné au maximum à l'écart du cœur des activités de l'entreprise,
- au Nord : le bâtiment, siège des locaux médico-sociaux et syndicaux, abrite au rez-de-chaussée les locaux médicaux et ceux du Comité d'entreprise. Au premier niveau, sont situés les

bureaux du Comité d'entreprise et les locaux propres aux différents syndicats,

- en surplomb sur les deux précédents bâtiments, se situe, au second niveau, le bâtiment des bureaux à caractère tertiaire..

### **Principe d'accès**

Le principe retenu a permis de différencier totalement les accès piétons à l'Est et au Nord, à proximité de l'entrée et de l'accueil du site, des accès véhicules réservés aux livraisons du restaurant et aux ambulances à l'Ouest du bâtiment sur le parking.

### **Principe de distribution**

L'ensemble des espaces sociaux s'articulent autour d'un « centre de gravité » extérieur/intérieur, véritable pivot central abrité par le « pont » du bâtiment tertiaire.

Cet espace est le point de rencontres des divers flux de cet ensemble dédié aux activités péri-professionnelles de l'entreprise. Conçu comme une véritable agora, il fonctionne tel un lieu d'échanges et de convivialité.

Le restaurant d'entreprise existant et le service médical sont directement accessibles depuis l'agora en outre dotée d'un axe vertical équipé d'un escalier et d'un ascenseur assurant les liaisons avec les locaux syndicaux et les bureaux du Comité d'entreprise au premier étage.

Les bureaux professionnels proprement dits, situés au second étage, sont accessibles depuis leur hall spécifique par un escalier et l'ascenseur dont le fonctionnement, par badge, est indépendant depuis chacun de ces deux accès.

### 3 Efficacité énergétique

**Les explications de Jean-Paul GIRAUD,  
Président-Directeur Général  
Gaz Electricité de Grenoble :**

*Nous devons donner l'exemple. Nous avons donc exigé que les deux nouveaux bâtiments soient construits avec une haute efficacité énergétique.*

*Trois conditions devaient être remplies :*

- une conception architecturale bioclimatique,*
- des installations techniques économes en énergie*
- la mise en place de moyens de production décentralisés.*

*Nous installons des panneaux solaires photovoltaïques sur les deux bâtiments, comme toiture et comme auvent. Les ateliers seront ainsi à énergie positive. Le bilan énergétique est estimé à + 1900 kWh par an. Quant aux bureaux, ils consommeront 50kWh par m<sup>2</sup> et par an, alors que la moyenne du parc existant de bureau en France, selon l'ADEME, se situe à 283 kWh par m<sup>2</sup> et par an.*

**Isolations, ressources naturelles, énergies renouvelables...  
...de multiples solutions technologiquement innovantes mises  
en place pour atteindre la haute efficacité énergétique.**

- Les bâtiments sont conçus sous forme de « boîtes » compactes et sur-isolées, alternant pleins et vides avec un minimum de décrochés en façade.  
La structure du bâtiment tertiaire est positionnée à l'extérieur, afin d'éviter les ponts thermiques énergivores.
- Le confort d'été recourt essentiellement à des solutions passives naturelles : sur-toitures ventilées, végétalisation des terrasses, protections solaires adaptées à l'orientation des locaux. Pour les bureaux, le rafraîchissement est obtenu par utilisation des frigos de la nappe phréatique.
- Pour le chauffage, il est fait appel à des chaudières gaz à haut rendement ainsi qu'à une petite centrale de cogénération gaz permettant, comme le photovoltaïque, une production d'électricité injectée sur le réseau de distribution.
- L'actuel restaurant d'entreprise est intégré au projet, tant sur le plan architectural (le bâtiment de bureaux « enjambe » le restaurant) qu'au niveau énergétique. Il fait l'objet lui aussi d'intervention volontaristes en matière d'économies d'énergie :
  - isolations en façades et toiture,
  - raccordement aux installations thermiques des bureaux dimensionnées en conséquence,
  - panneaux solaires pour l'eau chaude sur la terrasse.

**L'ensemble de ces dispositions devrait ainsi faire économiser au restaurant d'entreprise 200 000 kWh d'énergie par an.**

- C'est avant tout une large utilisation de panneaux solaires photovoltaïques comme toitures et auvents qui met en évidence l'objectif énergétique du projet :

**Grâce à un total de 1145 m<sup>2</sup> de capteurs photovoltaïques sur les deux bâtiments, la production annuelle d'électricité depuis ces bâtiments est estimée à 110 000 kWh.**

## BILAN ENERGETIQUE DU BATIMENT D'ATELIER

### **PRODUCTION DE CHALEUR**

Chauffage par chaudière gaz murale à condensation (puissance 65kW)

Production d'eau chaude sanitaire par ballons électriques à proximité des points de puisage

### **PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE**

Capteurs solaires transparents de type bi-verre formant toiture et auvent (puissance de 68,2 kWc)

CONSOMMATION	kWh énergie primaire/m <sup>2</sup> .an	kWh énergie primaire/an
- chauffage	50	- 33 150
- eau chaude sanitaire	10	- 6 630
- électricité à usage spécifique	40	- 26 520
<b>BILAN CONSOMMATION</b>	<b>100</b>	<b>- 66 300</b>

PRODUCTION	kWh énergie primaire/an
- Capteurs photovoltaïques (68 250 Wc)	+ 68 200
<b>BILAN PRODUCTION</b>	<b>+ 68 238</b>

BILAN GLOBAL « ATELIERS »	kWh énergie primaire/an
<b>CONSOMMATION + PRODUCTION</b>	<b>+ 1 900</b>

**Le bâtiment ateliers est un bâtiment à énergie positive.**

## BILAN ENERGETIQUE DU BATIMENT TERTIAIRE

### **PRODUCTION DE CHALEUR**

**Chauffage des bureaux et du restaurant par module de cogénération gaz (puissance électrique 17kW, puissance thermique 32kW) associé à une chaudière gaz à condensation (puissance 200kW)**

**Production d'eau chaude sanitaire des bureaux par ballons électriques à proximité des points de puisage.**

### **PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE**

**Capteurs solaires opaques de type verre tedlar intégrés au bac acier, formant la toiture des bureaux (puissance 26 kWc)**

### **PRODUCTION DE FROID**

**Rafraîchissement des bureaux et du restaurant à partir des frigories puisées directement dans la nappe phréatique (débit de pompage 40m<sup>3</sup>/h).**

CONSOMMATION	kWh énergie primaire/m <sup>2</sup> .an	kWh énergie primaire/an
- chauffage	50	- 42 350
- rafraîchissement	15	-12 705
- eau chaude sanitaire	10	- 8 470
- électricité à usage spécifique	35	- 29 645
<b>BILAN CONSOMMATION</b>		<b>- 93 170</b>

PRODUCTION / GAIN	kWh énergie primaire/an
- Capteurs photovoltaïques (26 325 Wc)	+ 26 290
- Cogénération gaz (puissance électrique 17kW) – part « BUREAUX »	+ 15 500
- Rafraîchissement par nappe phréatique – part « BUREAUX »	+ 8 400
<b>BILAN PRODUCTION / GAIN</b>	<b>+ 50 190</b>

BILAN GLOBAL « BUREAUX »	kWh énergie primaire/an
<b>CONSOMMATION + PRODUCTION / GAIN</b>	<b>- 42 980</b>

**Le bâtiment de bureaux est un bâtiment à très faible bilan énergétique, 50 kWh par m<sup>2</sup> et par an. (consommation moyenne du parc existant de bureaux en France, tous usages, 283 kWh/m<sup>2</sup>/an – source ADEME, enquête CEREN 2003)**

## BILAN ENERGETIQUE « RESTAURANT »

### PRODUCTION DE CHALEUR

- Chauffage des bureaux et du restaurant par module de cogénération gaz (puissance électrique 17kW, puissance thermique 32kW) associé à une chaudière gaz à condensation (puissance 200kW)
- Production d'eau chaude sanitaire du restaurant par préparateur existant conservé et raccordé à la chaufferie + préchauffage solaire par capteurs thermiques (surface 34m<sup>2</sup>)

### PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE

Capteurs solaires opaques de type verre tedlar sur structure triangulée posés sur la toiture existante du restaurant

### PRODUCTION DE FROID

Rafraîchissement des bureaux et du restaurant à partir des frigories puisées directement dans la nappe phréatique (débit de pompage 40m<sup>3</sup>/h)

### AMELIORATIONS THERMIQUES DU BATI

Isolation thermique complémentaire des façades et de la toiture terrasse

CONSOMMATION	kWh énergie primaire/m <sup>2</sup> .an	kWh énergie primaire/an
- chauffage - rafraîchissement - eau chaude sanitaire - électricité à usage spécifique		- 130 000 - 40 000 - 60 000 - 90 000
<b>BILAN CONSOMMATION</b>		<b>- 320 000</b>

PRODUCTION / GAIN	kWh énergie primaire/an
- Isolation thermique du bâtiment (toiture et façades) - Capteurs photovoltaïques - RESTAURANT (13 750 Wc) - Cogénération gaz (puissance électrique 17kW) – part « RESTAURANT » - Capteurs thermiques ECS - RESTAURANT (34m <sup>2</sup> ) - Rafraîchissement par nappe phréatique – part « RESTAURANT »	+ 37 700 + 13 560 + 29 500 + 19 550 + 19 600
<b>BILAN PRODUCTION / GAIN</b>	<b>+ 119 910</b>

BILAN GLOBAL « RESTAURANT »	kWh énergie primaire/an
<b>CONSOMMATION + PRODUCTION / GAIN</b>	<b>- 200 090</b>

**La consommation énergétique du restaurant va diminuer de 37.5 %**

## **4 Calendrier de réalisation**

Le calendrier général est le suivant :

- Concours d'architecture nov. 2006
- Etudes – Dossiers permis de construire déc. 2006–janv. 2007
- Consultation et passation des marchés fév.-mars 2007
- Travaux avr. A oct. 2007
- Livraison nov. 2007

## **5 Eléments financiers**

- Coût prévisionnel pour les bâtiments « Ateliers » 2 millions d'€
- Coût prévisionnel pour le bâtiment tertiaire 2, 5 millions d'€

## **6 Maître d'ouvrage et architecte**

### **Maître de l'Ouvrage :**

Gaz Electricité de Grenoble - 8, place Robert Schuman 38000 GRENOBLE  
Tél. : 04 76 84 38 38 – Fax : 04 76 84 04 44, représentée par Jean-Paul GIRAUD, Président-Directeur Général

### **Architecte :**

A.R.C. Grenoble S.A. d'architecture 19 rue des Bergers 38000 GRENOBLE  
Tél. : 04 76 46 87 89 – Fax : 04 76 50 99 62, représentée par Jean-Marie CALAQUE, architecte DPLG