

Livraison début 2007



Maîtrise d’ouvrage : Société Dauphinoise pour l’Habitat

Architecte : Arcane

Bureaux d’études : Katène, Procoibat, Cogeci, Thermibel, Etamine

Coût de l’opération: 6,5 M€ HT (valeur fin 2005)

Surface: 4 985 m² SHON

METHODOLOGIE

Cette fiche retour d’expérience a été élaborée sur la base :

- d’entretiens auprès des personnes en charge de la gestion du bâtiment
- d’une enquête auprès des usagers (74 réponses)
- d’une visite de site
- de 2 journées de mesures in situ
- d’une collecte d’information (notice HQE)



PRESENTATION GENERALE DE L’OPERATION

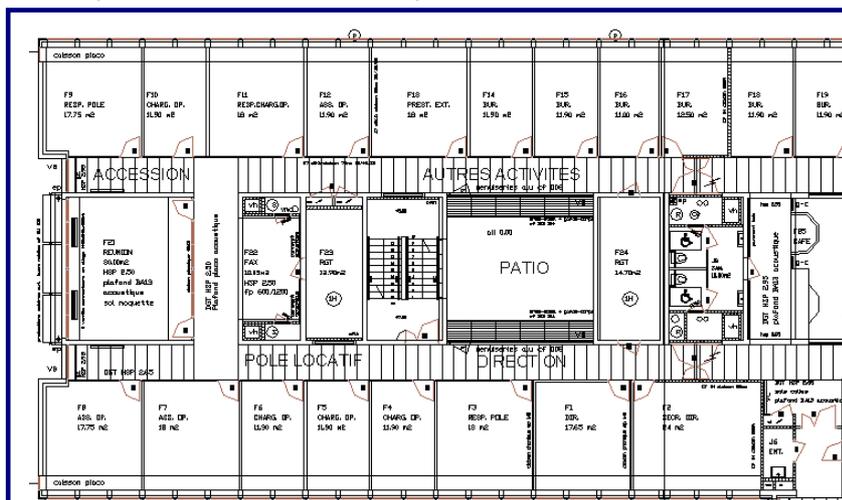
L’opération de construction du siège de la SDH est un projet d’immeuble de bureaux de 3 700 m² utile environ qui a été livré en début d’année 2007. Le bâtiment est situé à Echirolles à proximité immédiate du centre ville et de son arrêt de tramway et il est longé au nord par l’avenue de Grugliasco. C’est un bâtiment de 18 m de large incluant deux patios et un atrium centraux pour apporter la lumière au cœur du bâtiment. Les deux objectifs environnementaux prioritaires du projet couvraient les notions d’énergie et de confort. Les points forts de la conception en réponse à ces objectifs sont :

Du point de vue des économies d’énergie :

- Un bâtiment compact, orienté nord/sud en structure métallique en étage et isolé par l’extérieur
- Des besoins de rafraîchissement limités grâce à l’orientation et une protection solaire efficace adaptée aux différentes façades.
- Un rafraîchissement direct sur eau de nappe pour éviter le recours à un groupe froid
- Un éclairage naturel par les patios pour apporter de la lumière dans les circulations et en second jour dans les bureaux
- Un éclairage artificiel performant, sur mât avec détection de présence et gradation en fonction de la lumière naturelle

Du point de vue du confort :

- Une émission de chauffage et de rafraîchissement par plafond rayonnant
- Un éclairage naturel par les façades et par les atriums couplé d’un éclairage artificiel individuel par poste avec détection de présence
- Un traitement acoustique interne et externe optimal



Plan demi-étage R+2



CARACTERISTIQUES DE L'OPERATION

PERFORMANCES ENERGETIQUES

Les performances obtenues calculées avec le moteur de calcul de la RT 2000 étaient les suivantes :

- $U_{bat} = 0,745 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ pour $U_{bat \text{ réf}} = 0,821 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, soit un gain de l'ordre de 9 %
- $C = 126 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SHON}$ pour $C_{ref} = 131 \text{ kWh}_{EP}/\text{m}^2_{SHON}$, soit un gain de 4 %

PERFORMANCES TECHNIQUES ET ENVIRONNEMENTALES

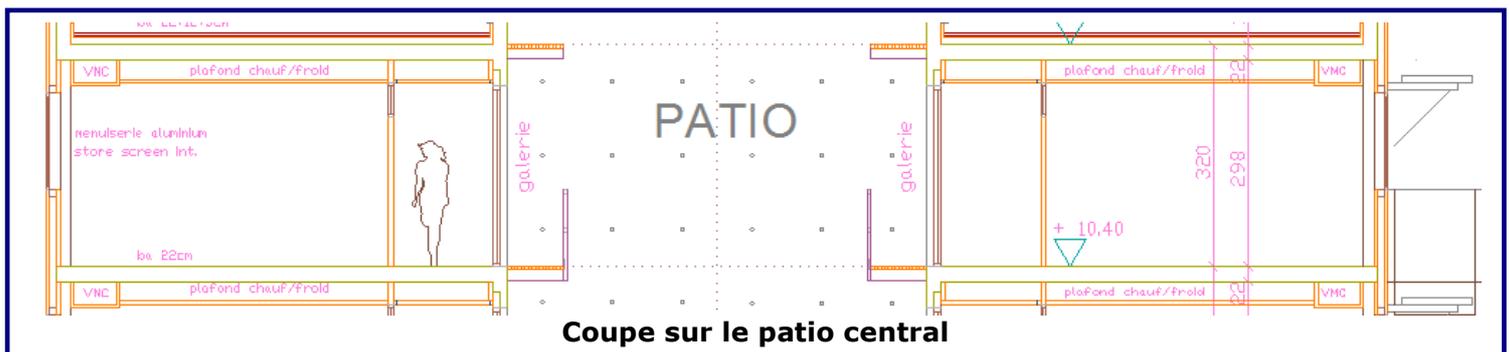
- L'isolation est assurée par l'extérieur au rez-de-chaussée par 10 cm de polystyrène et entre poteaux métal en étage par 12 cm de laine minérale. 12 cm de polyuréthane assure l'isolation de la toiture.
- Les menuiseries sont en aluminium à rupture de ponts thermiques $U_w = 2 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.
- Le bâtiment est en structure métallique sur un rez-de-chaussée en béton et deux niveaux de sous-sol.
- Les bureaux sud sont équipés d'une casquette fixe horizontale pour se protéger du soleil l'été et d'un store screen intérieur. Les bureaux orientés est/ouest sont équipés de brise-soleil à lames orientables et relevables
- En ce qui concerne les systèmes :
 - La ventilation est de type double flux avec récupérateur de chaleur sur l'air extrait l'hiver
 - Le chauffage est produit par le réseau de chauffage urbain
 - Le froid est assuré directement par l'eau de la nappe à travers un simple échangeur avec une déshumidification de l'air neuf par un groupe froid
 - Le chauffage et le rafraîchissement sont émis par un plafond rayonnant dans tous les bureaux.
 - L'éclairage artificiel des bureaux est assuré par des tubes T5 sur mâts d'éclairage avec détection de présence qui permet l'extinction au bout de 6 minutes d'inoccupation et gradation de lumière en fonction de l'éclairage artificiel.

REMARQUES DIVERSES

Production de froid : La technique mise en œuvre sur le projet pour réduire les consommations de climatisation est performante et innovante mais nécessite un pilotage fin pour fonctionner tel que prévu. En effet, plusieurs systèmes sont mutualisés pour réduire la température intérieure : free-cooling nocturne quand la température extérieure le permet, rafraîchissement par eau de nappe en journée quand nécessaire et en dernier recours un groupe froid pour déshumidifier l'air neuf quand le risque de condensation apparaît, ce qui doit être assez rare. L'été dernier, il semble que le groupe froid a été la plus grande source de rafraîchissement du bâtiment à cause de mauvais réglages.

Eclairage artificiel : Par défaut, les mâts d'éclairage s'allumaient dès l'entrée de quelqu'un dans un bureau, même si la lumière naturelle était suffisante. Ils ont donc été réglés par la suite pour ne se déclencher que par interrupteurs avec extinction automatique à partir de 6 minutes d'inoccupation. De même, le consigne d'éclairement par les mâts n'est pas égale sur tous les bureaux, il est nécessaire de se munir d'un luxmètre pour régler tous les mâts entre 300 et 400 lux en fonction des besoins des utilisateurs en maintenant le bouton poussoir d'allumage.

Minuterie de robinetterie : La durée de fonctionnement des robinetteries avant arrêt est beaucoup trop longue par défaut, il est nécessaire d'intervenir à la livraison du bâtiment pour réduire cette durée.





CONSOMATION ET MESURES SUR SITE

RESULTAT DE LA CAMPAGNE DE MESURE

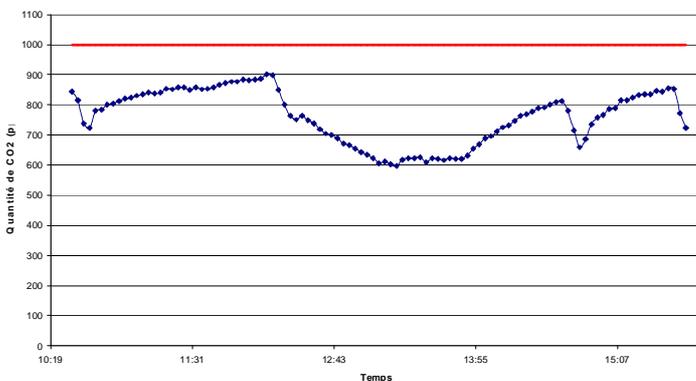
La campagne de mesure sur le bâtiment a été réalisée sur deux dates : le 28 août 2008 pour les conditions d'été (autour de 26 °C et ciel dégagé en fin de journée) et le 8 décembre pour les conditions d'hiver (autour de 5 °C extérieur, ciel dégagé). En été, les mesures suivantes ont été réalisées : température, humidité ponctuelles dans une vingtaine de bureaux avec un appareil de mesure KIMO AMI 300, l'éclairage naturel et artificiel dans une dizaine de bureaux et une mesure de taux de CO2 sur la journée dans un bureau. En hiver, les mesures effectuées sont : mesures ponctuelles de température d'humidité et d'éclairage naturel dans 4 bureaux à l'aide d'un KIMO KH 200, enregistrement sur une semaine de la température dans un bureau.

Les résultats des mesures ponctuelles sont les suivants :

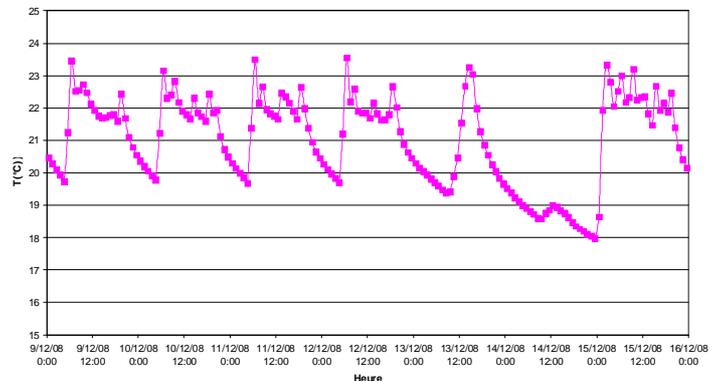
Bureau	Orientation	Température Été (°C)	Température Hiver (°C)	Eclairage naturel (Lux)	Eclairage Artificiel (Lux)
332	Sud	24,2	20,8	415	486
320	Nord	23,7	20,8	65	1000
233	Est	23,9	21,3	144	670
13	Nord	23,7	21,5	295	395
Moyenne	-	23,9	21,1	742	651

Les mesures continues ont donné les graphiques suivants :

Evolution du taux de CO2 (en ppm)



Evolution de la température une semaine en hiver



Ces mesures permettent de se rendre compte de quatre éléments importants pour l'analyse des performances du bâtiment :

- La ventilation double flux fonctionne correctement pour renouveler l'air, ce qui est montré par l'évolution du taux de CO2 qui reste toujours inférieur à 1000 ppm malgré la présence de deux personnes dans le bureau.
- Une température des bureaux en été beaucoup trop faible, inférieure à 24 °C en moyenne alors que la température extérieure est de 26 °C, cette température est à la fois très consommatrice en énergie mais en plus inconfortable (voir l'avis des utilisateurs)
- Une température des bureaux en hiver beaucoup plus élevée qu'une température de consigne « normale », qui devrait être entre 19 et 20 °C et qui se trouve ici autour de 22 °C avec un pic de température à 23,5 °C tous les matins à 6h30.

Livraison début 2007



● CONSOMMATIONS

Les données de consommations issues des compteurs et relevées sur la GTB sont disponibles pour l'année entière en 2008 pour la première fois :

Poste	Unité	Consommations prévisionnelles	Consommations 2008
Eau	m ³	800	686
Chauffage urbain	kWh final	167 230	243 400
Auxiliaire de ventilation	kWh élec	41 517	40 216
Auxiliaire de chauffage	kWh élec	48 000	62 465
Eclairage	kWh élec	51 000	35 371
Rafraîchissement	kWh élec	41 726	50 903

Ce tableau permet de comparer l'estimation prévisionnelle et réalité des consommations. On constate tout d'abord que les valeurs ne sont pas toutes égales mais l'ordre de grandeur entre estimation et réalité est bon. Pour certaines valeurs, la réalité est plus faible que les estimatifs : consommation d'eau car le ratio pris de 5 m³/personne est élevé et l'éclairage, ce qui montre tout l'intérêt et l'efficacité des mâts d'éclairage mis en œuvre.

Sur d'autres postes par contre, la consommation est bien plus importante que prévu, il s'agit du chauffage et du rafraîchissement, ce qui peut s'expliquer au moins en partie par les températures de consigne et le pilotage du rafraîchissement non optimal.

L'AVIS DES UTILISATEURS

Un sondage a été réalisé par l'AMO Trivalor auprès des utilisateurs du bâtiment pour avoir leur ressenti par rapport à la performance du bâtiment. Les conclusions sont issues de l'étude de 74 réponses.

● L'établissement (qualité d'usage, ressenti etc)

Les usagers sont plutôt satisfaits de la qualité du bâtiment en général : 84 % des sondés de moyennement à très satisfaits de l'architecture.

● Intégration (aménagement, transport etc.)

63 % des sondés sont satisfaits de l'intégration paysagère et 73 % des espaces extérieurs. Pour les transports, 82 % viennent en voiture malgré la proximité des transports en commun (selon 7 %) et le garage à vélo assez grand (pour 53 %)

● Confort d'été

En été, la température est trop basse pour une majorité des usagers, surtout le matin en arrivant et 75 % n'ont aucun problème de surchauffe.

● Confort d'hiver

Le sondage, qui date du début d'année 2008, fait ressortir une mauvaise gestion du chauffage avec un froid ressenti en début de journée, ce qui peut expliquer que pour l'hiver suivant, le gestionnaire ait choisi de faire monter la température à 23 °C en début de journée.

● Eclairage (Naturel et artificiel)

L'éclairage naturel est suffisant pour 81 % des sondés. L'éclairage artificiel est efficace pour 62 %.

● L'acoustique

La qualité acoustique est jugée comme bonne pour 77 % des sondés, aussi bien par rapport à l'extérieur (76 %), que des équipements (67 %) qu'intérieur (65 %).

● Général

En général, les usagers sont à 76 % satisfaits ou très satisfaits du bâtiment



Retour d'expérience

En conclusion, le projet atteint au moins un des objectifs fixés au départ au niveau du confort puisque les utilisateurs sont en moyenne satisfaits du confort du bâtiment (63 % dans les bureaux, 72 % dans les circulations et 69 % dans les salles de réunion).

Au niveau de l'énergie, le bâtiment est innovant et donc assez particulier à gérer. Les usagers n'ont pas eu toutes les données nécessaires pour prendre en main les systèmes techniques mis en œuvre et n'ont encore aujourd'hui pas toutes les capacités nécessaires pour le gérer de façon optimale. Il en ressort les caractéristiques suivantes :

- Les températures de consignes des bureaux ont été changées et ne correspondent plus à la performance recherchée. Au lieu d'une température de consigne de 19 °C en hiver avec une modification possible par les thermostats de + ou - 1 °C, elle est passée à 21 °C de base avec une régulation de plus ou moins 2 °C par les thermostats. Quand on sait que 1°C supplémentaire de chauffage entraîne une hausse minimale de 20 % sur les besoins de chauffage, l'effet de cette modification est important. Il est nécessaire de former et d'informer les utilisateurs que la température de consigne ne doit pas dépasser 20 °C et que celle-ci doit être atteinte dès leur arrivée par une relance efficace.
- La gestion de la technique et particulièrement de la climatisation doit être prise en charge par un thermicien spécialiste pour pouvoir tirer parti du système mis en œuvre. Son pilotage étant assez technique et ses possibilités nombreuses, un pilotage automatique est à programmer en fonction des conditions intérieures et extérieures. Aujourd'hui, une très grande part des besoins de froid est fournie par le groupe froid et un rafraîchissement de l'air neuf alors que ce groupe n'est prévu que pour déshumidifier l'air pour éviter la condensation. En effet, le free-cooling et le rafraîchissement direct sur eau de nappe sur les plafonds doivent suffire à apporter tout le froid nécessaire pour maintenir une température de consigne de 26 à 27 °C quel que soit la température extérieure, cette température ne doit pas être abaissée plus artificiellement.
- En ce qui concerne les transports, il ressort de l'étude que malgré les solutions proposées sur le projet (transport en commun et parking vélos) une grande majorité des utilisateurs venaient en voiture en 2008.

Avec les partenaires de nos actions

