



*Principales références en :
rénovation*



INGENIEURS CONSEILS
26160 Pont de Barret
04 75 90 18 54 – contact@enertech.fr

NOM OPERATION

Cité des Aubépins - Chalon sur Saône (71)

MAITRE D'OUVRAGE

OPAC Saône et Loire - M. Eric Philippart
800 Av. Mal de Lattre de Tassigny - 71009 Mâcon Cedex - 03 85 32 60 00

Equipe de maîtrise d'œuvre

Architecte : Chambaud Architectes Mâcon
Cabinet O. Sidler (Sarl Enertech)
Etamine/Socotec/Sybois

Nature de l'ouvrage descriptif

Réhabilitation en site occupé de 649 logements de la Cité des Aubépins.

	SHON - SHAB	Coût travaux (€ HT)	Date de livraison	Nature et contenu de la mission réalisée
1ere tranche 197 logements	12 443 m ² - 9 821 m ²	7 000 000 €	mai-13	Tous lots fluides Mission Base + Exe
2nde tranche 452 logements	24 058 m ² - 18 924 m ²	13 800 000 €	décembre-15	Tous lots fluides Mission Base + Exe

Problématiques et spécificités environnementales

Première opération de rénovation massive à très basse consommation (classe A) < 50 kW.h_{ep}/m²shab.an, en site occupé de 649 logements, répartis sur 9 bâtiments construits dans les années 1950. La cité des Aubépins comporte 3 typologies de bâtiments allant du R+4 au R+11.

Outre les aspects énergétiques, le budget de rénovation comporte une part importante affectée au réaménagement de logements (abattage de cloisons, fusions de logements entre eux,...). Ces travaux sont réalisés en fonction des disponibilités de logements vacants.

Par ailleurs de l'amiante est présente dans les bâtiments, ce qui complexifie les travaux.

Solutions mises en œuvre sur l'enveloppe

L'isolation des murs est réalisée par l'extérieur en laine minérale (260 mm au total) reprenant des différences de nu importantes (entre allèges, about de dalles et abouts de refends), portée par une structure bois et protégée par un bardage. Les menuiseries sont remplacées par des blocs baie PVC performants.

L'étanchéité en toiture terrasse des R+11 est rénovée avec 18cm de polyuréthane, tandis que pour les R+4 de la ouate de cellulose (40 cm) est insufflée en combles perdus. Le plancher bas est isolé sous dalle par flocage de 12cm sur isolant existant ou de 20cm sous dalle nue.

Solutions mises en œuvre sur les systèmes

Sur ce projet la VMC double flux décentralisée a été étudiée mais finalement non retenue sur l'ensemble de l'opération. Réalisation d'une ventilation simple flux hygro-réglable basse pression ou naturelle assistée.

Le principe actuel de production ECS par préparateurs individuels est conservé. Les équipements vétustes sont remplacés par des préparateurs gaz à ventouse. L'installation de chauffage par le réseau de chaleur est rénovée et calorifugée. L'émission de chaleur est assurée par un réseau de radiateurs réutilisés ou créés. Des vannes électrothermiques pilotées par thermostats sont mises en place et permettent une régulation terminale très performante.

Les installations électriques sont rénovées et un éclairage performant des parties communes est mise en place.

Autres travaux

Parties communes : remplacement des portes palières, peinture des communs, réfection des halls d'entrée. Reconfiguration voire fusion de certains logements.

Certifications et labels

Démarche de **qualité environnementale** pilotée par Etamine.
Projet bénéficiant d'une subvention FEDER.

Performance énergie visée

Chauffage : < 40 kW.h_{ep}/m²shab.an selon simulation thermique dynamique
ECS : 25 kW.h_{ep}/m²shab.an selon calcul physique

Calcul réglementaire RT 2005 réno.

Objectif de réduction du Cep de 100 kW.h_{ep}/m²shon.an par rapport au Cep initial.
Cep d'environ 60 kW.h_{ep}/m²shon.an sur chacun des 9 bâtiments



NOM OPERATION

Salle des Fêtes Fernand Léger

MAITRE D'OUVRAGE

Mairie de Portes-lès-Valence - M. Julien Vye
Place de la République - 26800 Portes-lès-Valence - 04 75 57 95 20

**Equipe de maîtrise
d'œuvre**

Architectes : Caroline Maréchal
Cabinet O. Sidler (Enertech)
Dicobat Sarl ICS

**Nature de l'ouvrage
descriptif**

Rénovation d'une salle Polyvalente à **Energie Positive** - Lauréat Prébat

SHON - SHAB	Coût travaux (€ HT)	Date de livraison	Nature et contenu de la mission réalisée
500 m ² SHON 478 m ² SUB	503 500 €	octobre-10	Tous lots fluides Mission Diag + Base+Exé

**Problématiques et
spécificités
environnementales**

Restructuration lourde et transformation en bâtiment à énergie positive. Réutilisation d'un maximum d'éléments : structure lourde, dalle active. Utilisation de matériaux bio-sourcés (bois, ouate de cellulose).

**Solutions mises en
œuvre sur l'enveloppe**

Une conception bioclimatique de l'enveloppe se concentrant sur :
- une isolation performante de l'enveloppe (ITE par 20cm de laine de verre sous structure bois, triple vitrage et double menuiseries double vitrage aluminium à rupteur de pont thermique, isolation de la toiture avec 25 cm de ouate),
- l'apport d'un puit de lumière zénithal orienté au nord généreux en éclairage naturel pour la salle principale,
- la pose de protections solaires sur les vitrages des salles annexes.
Pour le gros oeuvre : par souci d'économie des matériaux, l'ossature en béton banchée du bâtiment a été conservée, ainsi que la dalle de structure (dalle active). Des reprises de maçonnerie ont été réalisées au niveau de la charpente bois pour permettre l'aménagement d'un plénum technique, pour modifier l'inclinaison d'une partie de la toiture et pour murer certaines ouvertures. Il a également fallu reprendre les encadrements de fenêtres.

**Solutions mises en
œuvre sur les
systèmes**

La production de chaleur est assurée par la Pompe à chaleur géothermique eau/eau non réversible associée à une dalle active et à une batterie réversible sur le soufflage. La PAC assure également la production d'une partie de l'ECS. La haute performance de cette PAC est rendue possible grâce à une température de l'évaporateur élevée (température de l'eau de forage à 15.7°C selon le sondage réalisé en amont des travaux) et une température du condenseur faible pour le chauffage (régime d'eau dalle active 31/26°C et batterie 40/35°C). Le compresseur à débit variable type Scroll Inverter, permet de moduler la puissance consommée du compresseur en fonction des besoins, sans nécessiter de ballon tampon.

En été, la dalle active est rafraîchie par l'eau des forages via un échangeur à plaques plutôt surdimensionné ce qui permet d'avoir une faible perte de charge et un faible pincement de température.

CTA double-flux à récupération de chaleur par échangeur à plaque haut efficacité 90%. Système de ventilation à déplacement d'air avec une plage de variation de débit très importante pour s'ajuster aux charges internes. La régulation du débit de la ventilation est indépendante pour chacune des 3 salles principales selon des sondes de CO₂, d'hygrométrie et de température. Un automate avec accès Web permettant de connaître le comportement du bâtiment et des systèmes en direct.

Eclairage performant avec détection de présence et gradation. Installation photovoltaïque intégrée dans la toiture zinc. 209 m² en amorphe développant 11,5 kWc.

Certifications et labels

Projet Lauréat Prébat 2009

**Performance énergie
visée**

Consommation de Chauffage : 18 kW.h_{EP}/m²_{SUB}/an selon simulation thermique dynamique
Consommations tous usages 70 kW.h_{EP}/m²_{SUB}/an selon calcul physique
Consommations tous usages couvertes par la production Photovoltaïque.

**Calcul réglementaire
RT 2005 réno.**

Cep = 6,1 kW.h_{ep}/m²_{shon}.an selon calcul Th-CE-Ex



INGENIEURS CONSEILS
26160 Pont de Barret
04 75 90 18 54 – contact@enertech.fr

NOM OPERATION

**Siège de la Fédération du Bâtiment
Valence (26)**

MAITRE D'OUVRAGE

**Sci Espace BTP - M. Frédéric Reynier
57 Av. de Lautagne - 26904 Valence Cedex 9 - 04 75 75 91 91**

Equipe de maîtrise d'œuvre

Architecte : Sorha
Cabinet O. Sidler (Enertech)
Bet Structure : Betebat Economiste : STI Btp

Nature de l'ouvrage descriptif

**Rénovation thermique et transformation en bâtiment à énergie positive d'un immeuble de bureaux
(siège de la Fédération du Bâtiment) sur la commune de Valence (Drôme) - Lauréat Prébat**

SHON - SU

1 741 m² - 1 152 m²

Coût travaux (€ HT)

1 500 000 €

Date de livraison

Nov. 2011
suivi jusqu'en Nov 2013

Nature et contenu de la mission réalisée

Diagnostic + Fluides
Mission Base + Exe + Suivi

Problématiques et spécificités environnementales

Transformation rénovation de l' « espace BTP Drôme Ardèche » datant de 1995 en bâtiment à énergie positive sur tous les usages (BEPOS) ce qui est une première pour un bâtiment de bureaux en rénovation. Cette opération a également fait l'objet d'un suivi énergétique pour mise au point et optimisation des équipements.

Solutions mises en œuvre sur l'enveloppe

Le projet se veut une vitrine de la profession. C'est pourquoi plusieurs techniques ont été utilisées pour chaque thème. Ainsi les murs ont été isolés par l'extérieur, en partie avec de la laine minérale sous bardage pierre pour la partie bureaux et en partie avec du polystyrène sous enduit pour la partie salles de réunions. Cette isolation vient en renfort de celle existante côté intérieur. En toiture terrasse l'étanchéité a été refaite sur 13 cm de polyuréthane, tandis que le flocage du plancher bas a été remplacé en 17cm d'épaisseur.

Les menuiseries existantes des bureaux ont été conservées et renforcées par l'ajout de menuiseries aluminium double vitrage au nu extérieur. Les menuiseries des salles de réunion ont été remplacées par des menuiseries bois aluminium double ou triple vitrage selon l'orientation.

Solutions mises en œuvre sur les systèmes

Deux centrales de traitement d'air double flux à récupération de chaleur centralisée ont été mises en place. La CTA des salles de réunion est régulée par sondes CO2 et détecteurs de présence afin d'ajuster au plus près des besoins les débits de ventilation. Programmation horaire pour les deux CTA afin de ne ventiler le bâtiment qu'aux heures d'occupation.

Le chauffage et le rafraîchissement sont désormais assurés par une pompe à chaleur géothermique alimentée par des forages sur nappe. Une des particularités de l'opération est la réutilisation des ventilo-convecteurs existants, ce qui a nécessité un relevé précis et le re-calcul complet de la puissance des émetteurs pour optimiser la loi d'eau et donc le COP de la pompe à chaleur. La baisse importante des besoins de chauffage a permis d'abaisser sensiblement le régime de température de l'installation et donc de fonctionner avec un COP élevé. Remplacement des pompes par des modèles à vitesse variable et basse consommation.

Les luminaires ont été remplacés par des modèles performants (tubes T5 à ballast électronique et excellent rendement optique). Tous les luminaires des circulations sont asservis à de la détection de présence. Au niveau informatique, le passage aux ordinateurs portables est fortement encouragé.

Une importante installation photovoltaïque de 360 m² a été mise en place sur la toiture. Elle permettra de couvrir annuellement tous les besoins énergétiques du bâtiment, y compris l'électricité spécifique.

Calcul réglementaire

Cep de 24 kW.h_{EP}/m²_{shon}.an selon calcul Th-CE-Ex (RT 2005 réno).

Performance énergie visée

BEPOS, une première pour un bâtiment de bureaux en rénovation.
Chauffage 32 kW.h_{EP}/m²_{SU}.an selon simulation thermique dynamique
Electricité spécifique 140 kW.h_{EP}/m²_{SU}.an selon calcul physique

Performance énergie mesurée

Niveau Energie positive atteint, mesures à l'appui, sur l'année de mesure 2013-2014 : le bâtiment produit plus d'énergie qu'il n'en consomme sur tous les usages confondus.



INGENIEURS CONSEILS
26160 Pont de Barret
04 75 90 18 54 – contact@enertech.fr

NOM OPERATION

Rénovation Résidence du Clos Jouve - Lyon (69)

MAITRE D'OUVRAGE

Grand Lyon Habitat - Mme Céline Dumoulin
Immeuble Terra Mundi, 2 Place de Francfort - 69444 Lyon Cedex 03 - 04 72 74 68 00

Equipe de conception

Architecte : Atelier Hervé Vincent
Sarl Enertech - Economie Egis Batiment

Nature de l'ouvrage descriptif

Rénovation de 297 logements sociaux en site occupé répartis dans 5 bâtiments R+5.

SHAB	Estimation Coût travaux (€ HT)	Date de livraison	Nature et contenu de la mission réalisée
14 285 m ²	14 110 000 €	Phase APD en cours	Tous lots fluides, mission Base + Exe + coordination QEB

Problématiques et spécificités environnementales

Rénovation massive à basse consommation (BBC Reno), de 297 logements en **site occupé**.

Respect du **référentiel QEB** de la Région Rhône Alpes.

Importante problématique patrimoniale : bâtiments en **zone protégée** au titre des Bâtiments de France. Echanges avec les ABF en cours.

Solutions mises en œuvre sur l'enveloppe

Phase APS : le choix de la stratégie d'isolation n'est pas encore arrêté. Une isolation par l'extérieur reste la plus avantageuse car elle assurera la sauvegarde du bâti en évitant les ponts thermiques. Nous nous proposons de recréer l'architecture existante riche en détails. Echanges en cours avec l'ABF. Le scénario d'isolation par l'intérieur semble très difficile à réaliser, compte tenu de la forte appropriation des logements par les locataires.

Divers scénarii sont en cours d'étude. Ces scénarii portent sur le type d'isolation des parois verticales (avec diverses variantes par façade et/ou par étage), le remplacement des menuiseries existantes et le traitement de l'étanchéité à l'air, le remplacement de l'isolation en combles et la mise en oeuvre d'une isolation par flocage du plancher haut du sous-sol.

Solutions mises en œuvre sur les systèmes

Ventilation envisagée : ventilation simple flux autoréglable à 0,5 vol/h avec récupération de chaleur par Pompe à chaleur (PAC sur air extrait) pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Mise en oeuvre de une ou plusieurs chaufferies collectives, selon optimisation technico-économique en cours. Génération de chaleur par PAC sur air extrait avec appoint gaz. Mise en oeuvre d'une distribution de chauffage et d'ECS collective fortement calorifugée. Mise en place de radiateurs à eau (ou leur réutilisation dans certains logements) et régulation par un thermostat par logement.

Autres travaux

Parties communes : Mise aux normes des ascenseurs, interventions concernant la sécurité incendie, remplacement des portes palières, peinture des communs,...

Reconfiguration de logements (notamment les salles d'eau), fusion de logements

Certifications et labels

Référentiel QEB de la Région Rhône Alpes.

BBC effinergie rénovation.

Certification Cerqual : Patrimoine Habitat profil Rénovation énergétique.

Performance énergie visée

Besoin de chauffage : en cours

ECS : en cours

Calcul réglementaire RT 2005 réno.

Calcul du Cep en cours. **Niveau BBC rénovation.**