



NEUF | TERTIAIRE | BATIMENT A ENERGIE POSITIVE | CONFORT | QUALITE DE L'AIR

RÉDACTION
10/2014

6NERGY+ : DES BUREAUX A ENERGIE POSITIVE POUR LE GROUPE GAMBA LABÈGE (31)



Nombre de bâtiments **1**

Nombre de niveaux **R+1**

40 postes de travail

7 salles de réunion/formation

Surface **984 m²** (SHON RT)

Contexte **périurbain**

Altitude **146 m**

Démarche qualité

HQE et BEPOS (sans labellisation)

Maîtrise d'ouvrage

SARL 6NERGY +

Architecte

SCP Vigneu et Zilio

Début des études

Mi 2007

Début des travaux

Janvier 2009

Livraison

Décembre 2009

Trop à l'étroit dans ses anciens locaux, le groupe GAMBA Acoustique, dont l'activité principale est l'ingénierie, la recherche développement et la formation dans les domaines de l'acoustique et des vibrations, a choisi fin 2006 de déménager, mais en restant sur Labège, **pour ne pas trop impacter les trajets de ses salariés**. En 2008, la SARL 6NERGY+ a été constituée pour porter le projet immobilier, un site ayant été retenu dans la ZAC Labège-Innopole, près du lac.

Le programme était à la fois clair et ambitieux : s'engager dans la construction d'un bâtiment à énergie positive, appellation dont la définition n'en était vraiment qu'à ses prémices en 2007, lorsque les premiers traits du projet ont été tracés. De plus, alors que les autres maîtres d'ouvrage ne comptabilisent encore aujourd'hui que l'énergie consommée par les 5 usages réglementés, **l'équipe a décidé que la production électrique, en l'occurrence photovoltaïque, couvrirait également les consommations énergétiques de l'activité, autrement dit la facture électrique réelle en totalité** (ordinateurs, photocopieurs, équipements de bureautique, électroménager). Cet objectif très ambitieux s'est transformé en réalité dès la première année ; **après 4,5 années d'exploitation**, le bilan de production (270 000 kWh) est supérieur de 110 000 kWh à la consommation, **soit un taux de couverture des besoins de 170%**, comme le prouve le panneau lumineux affichant en temps réel les consommations et productions du bâtiment.

Et **ce bon résultat n'est pas obtenu au détriment du bien-être des utilisateurs** puisque le bâtiment est **chauffé à 22°C, voire 24°C l'hiver**, le renouvellement d'air est le double du débit réglementaire, et le confort acoustique et visuel est également optimisé !

CHOIX CONSTRUCTIFS

Charpente et couverture

- **Toiture-terrasse en béton cellulaire** (20 cm) isolée sous étanchéité bicouches bitume-polymère soudée, 10 cm de laine de roche (Uparoi = 0,25 W/m².K).
- **Shed, partie opaque**, isolée sous photovoltaïque, 24 cm de laine de verre (Uparoi = 0,19 W/m².K).
- **Shed, partie translucide**, plaques alvéolaires de 70 mm d'épaisseur extrudées en polycarbonate (U = 1,1 W/m².K).

Murs extérieurs

Structure poteaux-poutres en béton au RDC et métallique à l'étage, habillage extérieur en béton cellulaire avec enduit minéral, 30 cm d'épaisseur (Uparoi = 0,315 W/m².K).

Plancher bas

Dalle béton 22 à 28 cm, isolation de 65 mm d'épaisseur en PSE sous plancher chauffant/rafraîchissant (Uplancher = 0,19 W/m².K). Profondeur des pieux : 11 m.

Parois vitrées

- **Type** : menuiseries aluminium avec double vitrage 4/16/4 à l'argon avec couche peu émissive (Uw = 1,8 W/m².K).
- **Orientation** : nord-sud.
- **Ratio m² de vitrage / surface utile** : 16 %.

Finitions (revêtements, peinture, enduits,...)

- **Plafonds, murs et cloisons** : peinture photocatalytique.
- **Sols** : carrelage.



Une orientation nord-sud pour profiter pleinement des apports solaires gratuits.

ÉQUIPEMENTS

Chauffage

- **Pompes à chaleur géothermique (x2)**, ballon tampon de 800 litres, 8 sondes géothermiques de 100 m de profondeur.
- **Puissance calorifique** : 2 x 20 kW, COP annoncé de 5, effectivement mesuré à 5,2 en début de saison de chauffer et à 4,8 en fin de saison.
- **Emetteurs** : plancher chauffant basse température et bouches de soufflage de la CTA.

Eau Chaude Sanitaire

Production sur géothermie via la PAC, ballon de stockage (400 l) avec résistance électrique en appoint à 48°C avec flash hebdomadaire à 60°C.

Ventilation

Centrale de traitement d'air double flux et ventilateurs basse consommation, avec rendement échangeur mesuré à 90%.

Modulation de débit selon présence dans les salles de réunion.
Ventilation naturelle nocturne par ouverture automatique des fenêtres.

Rafraîchissement

Simple échange géothermal, l'eau des sondes circule dans la batterie de la CTA.

Plancher rafraîchissant naturel (free cooling) alimenté par géothermie.

Ventilation naturelle nocturne grâce à la forte inertie.

Éclairage

LED pour les circulations du RDC et les sanitaires.

Luminaire fluocompactes pour le reste.

Le tout avec **détection de présence** et **de luminosité**.

Production locale d'électricité

356 m² de capteurs photovoltaïques.

En brise-soleil : 33 modules au RdC, 66 à l'étage.

En shed : 120 modules.

Puissance crête installée : 50,84 kWc.

Production annuelle prévue : 58 821 kWh.

CHIFFRES CLÉS

SURFACES Surface totale de l'opération : **1 063 m²**
SHON RT : **984 m²**
Surface utile : **916 m²**

COÛTS Coût total de l'opération : **2 174 € HT/m² de SHON RT**
Coût de maîtrise d'œuvre, d'ingénierie : **166 € HT/m² de SHON RT**
Coût du bâtiment (hors VRD et espaces verts) : **1 694 € HT/m² de SHON RT**

CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES TOUS USAGES CONFONDUS

| Consommation d'énergie primaire | Prévues (en kWhep/m ² .an) | Réelles (en kWhep/m ² .an) 1 ^{ère} année d'exploitation |
|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| TOTALE | 145,1 | 96,9 |
| Chauffage & ECS | 40,6 | 27,5 |
| Éclairage | 21,7 | 13,0 |
| Ventilation et auxiliaires | 41,8 | 22,5 |
| Rafraîchissement | 0 | 0 |
| USE (autres usages, bureautique) | 41,0 | 33,9 |

USAGES Ingénierie, formation et recherche & développement en acoustique et vibrations.
40 postes de travail
7 salles de réunion / formation :
3 salles de 18 m², 2 salles de 30 m² et 2 salles de 40 m²

MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Volume de matériaux biosourcés : très peu.
Essentiellement du bois pour du mobilier, la terrasse, la pergola et l'abri vélo.

AIDES FINANCIÈRES Part des aides financières / coût total : **8,5 %**
FEDER (92 k€), Région Midi-Pyrénées (60 k€), ADEME (32 k€).

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Résultats des tests - Q4Pa_{surf} en m³/(h.m²) :
1,05 (06/12/09) - **1,58** puis **1,37** (22/02/10) - **0,82** (15/07/10) - **0,86** (04/07/12)

PRODUCTIONS ÉNERGÉTIQUES LOCALES

| Production locale d'énergie primaire | Prévues (en kWhep/m ² .an) | Réelles (en kWhep/m ² .an) 4,5 années d'exploitat° | Part des besoins couverts 4,5 années d'exploitat° |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Solaire thermique | 0 | 0 | |
| Photovoltaïque | 156,2 | 161,3 | 169 % |
| Autres | 0 | 0 | |

TÉMOIGNAGES

La maîtrise d'ouvrage

René Gamba (Président du groupe Gamba Acoustique et Associés)



« Situé sur le site de Labège Innopole, parc d'activités considéré comme un moteur du développement de la technopole Toulouse Sud-Est, notre bâtiment à énergie positive (BEPOS) s'inscrit dans une démarche de développement durable. Conçu suivant la démarche HQE®, préservant l'environnement et la biodiversité, il offre un cadre de travail respectueux du bien-être des utilisateurs : lumière du jour optimisée, salle et bureaux traités acoustiquement, espaces et aménagement modulables, accès sécurisés, ... Dès la conception, nous avons placé **le confort et la santé des occupants en tête de nos objectifs**. Et cela n'empêche pas le bâtiment de **produire, depuis près de 5 ans, 1,7 fois plus d'énergie qu'il n'en consomme**, activité et confort compris ! »

« Dès la conception, nous avons placé le confort et la santé des occupants en tête de nos objectifs. Et cela n'empêche pas le bâtiment de produire, depuis près de 5 ans, 1,7 fois plus d'énergie qu'il n'en consomme, activité et confort compris ! »

A quoi servirait un bâtiment économe si l'activité qu'il abrite ne l'est pas ? Avec cette approche, nous avons visé **un objectif global qui nous a amené à nous interroger sur notre organisation, sur nos déplacements, et, en final, sur la conception même du bâtiment** : garage à vélos, douche, salle à manger, terrasse-potager... sans cette approche, tout aurait été sous-dimensionné, voire peut-être oublié.

L'implication des utilisateurs est essentielle au bon fonctionnement de ce type de projet : l'expérience acquise de longue date par notre structure nous a amenés 'naturellement' à prendre en compte ces besoins. Et là, c'était facile, puisque nous étions à la fois maître d'ouvrage, maître d'œuvre et utilisateurs.

En ce qui concerne le bâtiment, nous avons eu volontairement recours à des solutions ne présentant pas de caractère innovant particulier (en dehors des ouvrants automatisés), pour démontrer qu'on pouvait y arriver avec des modes constructifs standards. La méthode de conception en revanche, l'a été. La maîtrise d'œuvre a été associée au projet très en amont, dès l'écriture du programme, et, rapidement, les fabricants ont suivi. **Dans la mesure où tous les choix techniques interagissent, la démarche collaborative et itérative que nous avons déployée nous paraît incontournable.** Mais cela peut poser une vraie difficulté pour un bâtiment public. »



Le bâtiment 6ENERGY+ : des bureaux à énergie positive, activité et confort compris.



TÉMOIGNAGES

L'agence d'architectes

Philippe Vigneu (SCP Vigneu et Zilio)



« La réalisation des bureaux du Groupe Gamba et associés a été l'occasion pour notre agence de **réinterroger les standards de conception des locaux de travail**. La commande de notre client était à la fois précise et ambitieuse : donner des conditions de travail optimales à ses collaborateurs, réaliser un bâtiment à énergie positive, suivre le référentiel HQE, prendre en compte les possibilités d'évolution du groupe Gamba, rester dans un montant de travaux proche de ce qui se réalisait en tertiaire.

Un processus de travail exemplaire a été mis en place entre le maître d'ouvrage et l'équipe de maîtrise d'œuvre : travail sur la programmation, concertation sur les notions de confort, processus itératif mis en place sur plusieurs séquences d'études : simulations de répartition des différents postes de dépenses d'énergie, simulations thermodynamiques pour comparer les différentes solutions, estimations chiffrées de plusieurs choix techniques pour optimisation. Ce processus qui pourrait paraître être la règle n'est malheureusement pas souvent réalisé.

« La commande de notre client était à la fois précise et ambitieuse : donner des conditions de travail optimales à ses collaborateurs, réaliser un bâtiment à énergie positive, suivre le référentiel HQE, prendre en compte les possibilités d'évolution du groupe Gamba, rester dans un montant de travaux proche de ce qui se réalisait en tertiaire ! »

Le bâtiment 6ENERGY+ présente une volumétrie simple mais la résolution des choix techniques et de leurs interactions au service du confort des usagers est innovante.

L'inertie thermique dans le tertiaire, les parois rayonnantes.

Au démarrage des études en 2007 la conception des bâtiments de bureaux n'avait pas recours à l'inertie et aux parois rayonnantes. Pour éviter le rafraîchissement et assurer le confort d'été, les simulations thermodynamiques réalisées permettaient de valider l'option d'une forte inertie associée à du free-cooling (sur géothermie avec forages profonds). Le phénomène de parois rayonnantes assurant un très bon confort pour les usagers, les choix constructifs se sont portés sur des planchers béton (chauffants et rafraichissants) avec régulation terminale assurée par la ventilation double-flux et des murs en béton cellulaire de 30 cm d'épaisseur. Ce procédé est très proche des systèmes de dalle active qui se développent actuellement.

Des ouvrants motorisés en façade viennent compléter le dispositif en assurant une ventilation nocturne lorsque les conditions sont favorables.

La qualité de l'air, le syndrome des bâtiments malsains.

L'analyse de site réalisée au démarrage des études faisait ressortir un risque de pollution de l'air lié à la présence à moins de 400 mètres de l'autoroute et d'une voie péri-urbaine. Le syndrome du bâtiment malsain (SBM) a fait l'objet d'études par divers spécialistes montrant qu'une mauvaise qualité de l'air était une constante dans son apparition.



TÉMOIGNAGES

L'agence d'architectes (suite)

Philippe Vigneu (SCP Vigneu et Zilio)

Le choix a été fait de doubler le volume d'air neuf par personne introduit dans le bâtiment par rapport à la réglementation et de mettre en place un système de filtration efficace. Par ailleurs afin d'éviter une concentration de polluants, des peintures sans COV à effet photocatalytique ont été retenues et des sols en carrelage ont été mis en place.

La lumière naturelle et artificielle, les vues et l'ensoleillement.

Le bâtiment est orienté avec des façades principales nord-sud, la lumière naturelle est partout présente. Un shed côté nord assure l'éclairage des circulations et des espaces de travail partagés du premier étage et du hall au RDC grâce à un puits de jour. Les fenêtres sud sont protégées par les panneaux photovoltaïques cristallins qui font office de brise-soleil.

« L'éclairage artificiel est asservi à la détection de présence associée à des sondes de luminosité et à une graduation de l'intensité, l'utilisateur gardant la main grâce à une télécommande individuelle. »

Les circulations du rez-de-chaussée sont éclairées en deuxième jour grâce à des cloisons vitrées. Les allées des bureaux à 0,75 m de hauteur favorisent la relation visuelle vers les espaces extérieurs. L'ensoleillement est perçu depuis les circulations intérieures grâce aux cloisons vitrées et la salle de restauration détente est implantée au sud.

L'éclairage artificiel est asservi à la détection de présence associée à des sondes de luminosité et à une graduation de l'intensité, l'utilisateur gardant la main grâce à une télécommande individuelle.

Le confort acoustique.

Le choix de bâtiments à forte inertie entraîne une réflexion nouvelle sur les traitements acoustiques, en effet la capacité de rayonnement ne doit pas être réduite par des faux-plafonds. »

ANALYSE MULTICRITÈRES

10/
ANALYSE
2012



NIVEAU D'EXEMPLARITÉ

BONNES PRATIQUES IDENTIFIEES

CHOIX OPERATIONNELS ET GOUVERNANCE

- Elaboration du programme par les usagers
- Conception associant les fabricants
- Test de perméabilité de contrôle réalisé un an après
- 3 réunions de sensibilisation des usagers par an

SITE ET PARCELLE

- Accessibilité en transport en commun et voies douces
- Plantation d'arbres fruitiers
- Mise à disposition d'un espace potager

CONCEPTION ET MATERIAUX

- Conception thermo-acoustique
- Puits de jour, sheds pour augmenter l'éclairage naturel
- Ventilation naturelle automatisée
- Modularité intérieure

QUALITE D'USAGE, CONFORT ET SANTE

- Convivialité (terrasse, pergola, cafétéria spacieuse...)
- Combinaison inertie/surventilation savamment dosée
- Traitement acoustique et niveaux d'éclairage adaptés à chaque usage

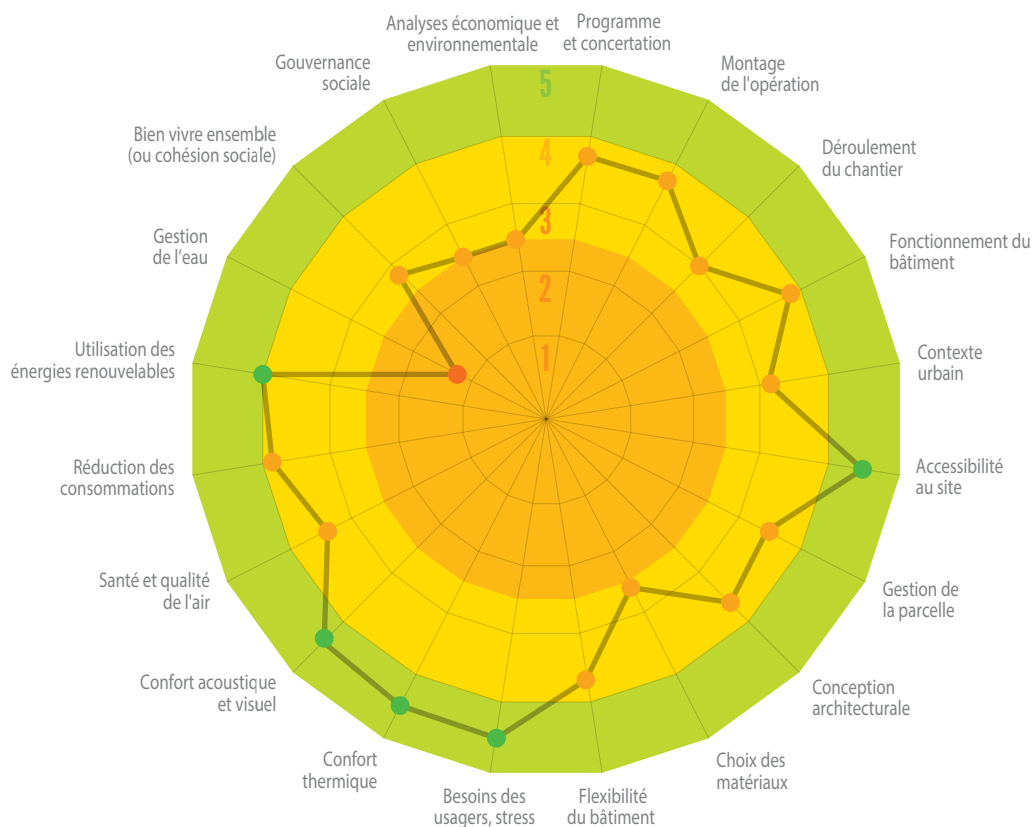
ENERGIE ET EAU

- Panel de technologies économes
- Automatisation à bon escient
- BEPOS activité et confort compris

SOCIAL ET ECONOMIE

- Mixité d'activités
- Espaces collectifs de travail et de repos
- Chantier test pour plusieurs fabricants
- Recours majoritaire à des entreprises locales

EMPREINTE DÉTAILLÉE



L'AVIS DU CERCAD

Conçu dès 2007 et construit en 2009, **cette opération a tracé la voie de la future réglementation thermique 2020**, en intégrant les consommations des occupants, en évaluant les déplacements générés par l'activité, l'énergie grise de la construction, et les impacts sur l'effet de serre correspondants.

Le panel de technologies d'économies d'énergie disponibles mis en œuvre aussi bien en matière de bâti que sur les équipements techniques, et l'implication des fabricants dans le projet, a contribué à faire évoluer l'offre en la matière ; les entreprises Ecophon et Philips ont, par exemple, travaillé ensemble sur la préparation des réservations en usine pour faciliter l'intégration des luminaires aux panneaux sur le chantier. ALDES a fait évoluer sa gamme de CTA DF en intégrant en usine une batterie terminale chaude et froide.

Toutes ces solutions techniques et organisationnelles, issues de compromis négociés entre les décideurs, les concepteurs et les utilisateurs a permis d'aboutir à un **projet compris, accepté, et de ce fait parfaitement fonctionnel et totalement performant.**

LE SAVIEZ-VOUS ?

Bâtiment à énergie positive (BEPOS)

Si en 2009 une poignée de bâtiments s'affichait 'bâtiment à énergie positive', en 2012, il en existait déjà près de 180. Pour autant, aujourd'hui, aucun décret ni arrêté ne précise le champ opérationnel du BEPOS. L'association Effinergie est la seule en France à proposer un référentiel encadrant ce type de construction : le label « BEPOS Effinergie 2013 ». Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie souhaite inscrire dans la Loi sur la Transition Énergétique l'ambition suivante : que tous les nouveaux bâtiments publics ou recevant des subventions publiques soient à énergie positive.



GOVERNANCE CHOIX OPERATIONNELS



Session de concertation sur le chantier.

Programme et concertation

L'analyse des besoins en matière d'usages, d'espaces, d'organisation, de localisation et de confort, ont été la **clef de voûte** de la conception, les futurs utilisateurs étant à la fois concepteurs et commanditaires. Le choix de s'orienter vers un projet de construction neuve s'est fait spontanément, **l'objectif étant de disposer d'une vitrine démontrant la faisabilité du concept BEPOS**, dont les contours en 2006 n'étaient pas encore tracés. Le projet a évolué en phase conception : de 700 m² au départ, il est passé à 980 m² pour permettre le développement de l'activité de formation de GAMBA Acoustique.

Montage de l'opération

Le déroulement n'a pas été 'ordinaire', car la maîtrise d'œuvre a été associée au projet très en amont, dès l'écriture du programme. Puis, rapidement, les fabricants ont eux-aussi été impliqués, les choix des systèmes constructifs et des équipements impactant le projet global, et conduisant à une démarche itérative souvent menée très tardivement dans un projet standard. **Les fabricants et les entreprises ont donc contribué à optimiser le projet, dès le début de la conception.**

Déroulement du chantier

Un point faible de l'opération a été la gestion des déchets de chantier, celle-ci n'ayant pas été ciblée comme sensible, le bâtiment venant s'implanter dans une zone d'activités en plein chantier également ! Une bonne pratique à souligner : **4 tests de perméabilité à l'air ont été réalisés** (en phase travaux, en fin de chantier, un an après la mise en service et un dernier il y a deux ans environ). Cette **démarche qualité**, encore peu usitée aujourd'hui, permet de corriger d'éventuelles déformations.

Fonctionnement du bâtiment

Les usagers étant des professionnels du bâtiment et ayant été associés au projet, les éco-gestes sont assez 'spontanés'. Pour autant, 3 réunions 'piqûre de rappel-bilan' sont organisées chaque année. La Direction, très impliquée dans la conception et tout au long des travaux, continue à s'impliquer fortement dans la mise au point et le suivi des performances (se faisant par des relevés, quotidiens au début, hebdomadaires aujourd'hui). **Ce suivi des performances du bâtiment atteste du bon fonctionnement de l'ensemble**, l'objectif de produire plus que de consommer étant largement atteint.



SITE ET PARCELLE



La terrasse offre un cadre agréable aux usagers pour la pause déjeuner.

Contexte urbain

La ZAC Innopole de Labège était en phase d'expansion en 2007, l'entreprise a donc bénéficié d'une parcelle sans trop de contraintes et a pu s'implanter sans aucun risque d'impacter le voisinage quasi inexistant. Depuis, d'autres constructions ont vu le jour dans le secteur, et la relative quiétude du site, bordé de champs, n'est pas garantie sur le long terme.

Accessibilité au site

Le choix du site d'implantation a été guidé par la promesse de l'arrivée du métro à Labège ... malheureusement pas encore effective à ce jour. Le réseau de bus dessert le quartier, et des voies douces permettent de relier les commerces voisins (à une vingtaine de minutes à pied). Un garage à vélos a été prévu dès la conception.

Gestion de la parcelle

Le site, initialement une friche agricole, **a été planté d'arbres fruitiers et de haies à variétés locales**. Une terrasse a été aménagée un peu à l'écart du bâtiment pour favoriser la 'pause' de midi, et un espace potager est mis à disposition des salariés.

Le parking a été aménagé en partie en nidagravel (structure alvéolaire permettant l'infiltration et la végétalisation).

La proximité de la nappe et l'argile gonflante en place ont nécessité la mise en oeuvre de pieux pour assurer l'assise du bâtiment. Ces terres ont dues être évacuées ; la terre végétale a, elle, été modelée pour végétaliser la parcelle.

CONCEPTION ET MATERIAUX



Un bâtiment compact et bien orienté.

Conception architecturale

Au sein de la ZAC, le bâtiment se distingue par sa **volumétrie simple et son orientation, répondant aux règles du bioclimatisme** (compacité, orientation nord/sud, protections solaires, shed apportant l'éclairage zénithal du nord, puits de jour pour le RdC...).

Le choix de ne faire qu'un étage a été guidé par le souci de limiter les pertes thermiques (celles-ci étant moindres par le sol par rapport aux parois), et la volonté de disposer d'une surface de toiture conséquente pour y implanter des panneaux photovoltaïques.

La conception du bâtiment favorise la **ventilation naturelle nocturne**, grâce à **l'automatisation des ouvrants** créant un courant d'air à la fois transversal et ascendant vers les sheds. Les ouvrants motorisés sont équipés de moustiquaires et de barreaux pour empêcher toute intrusion nocturne (animale, voire humaine...).

Choix des matériaux

Les choix constructifs ont été guidés par le souhait d'être une vitrine du savoir-faire du maître d'ouvrage (acousticien), et de démontrer la faisabilité **d'atteindre une performance confortable en jouant la carte de la résistance thermique et du déphasage**. **L'inertie** est assurée par les dalles en béton armée, l'enveloppe en béton cellulaire non porteuse assure la fonction **d'isolation thermique par l'extérieur**. Un bilan des impacts environnementaux du bâti a été réalisé avec le logiciel COCON ; il a permis d'évaluer ces impacts (énergie grise, changement climatique, épuisement des ressources...), avec le poids relatif du bâtiment par rapport aux équipements techniques intégrés.

Flexibilité du bâtiment

Tous les locaux sont transposables : les bureaux peuvent être réaffectés en salles de réunion, et vice-versa. Les salles de réunion-formation sont bien évidemment modulables pour accueillir d'une vingtaine à une centaine de personnes. Les cloisons amovibles sont particulièrement performantes en matière d'acoustique et d'ergonomie (pour les manipuler).

Le projet permet des extensions latérales futures en cas de besoin. L'enveloppe du bâtiment, principalement faite en béton et aluminium, **a été pensée de manière à faciliter son entretien et son nettoyage**.

QUALITE D'USAGE CONFORT, SANTE



Des espaces équipés de solutions visant à optimiser le confort acoustique.

Besoins des usagers, stress et ergonomie

Les besoins, aussi bien d'espaces que de services et leur localisation, ont été **définis avec les futurs utilisateurs** ; cafétéria spacieuse et bien équipée, douches, terrasse, pergola... tout y est.

En matière d'accessibilité des personnes à mobilité réduite, le RdC est adapté, et une réservation a été faite pour permettre l'installation future d'un ascenseur.

Confort thermique

De nombreuses études ont été menées pour modéliser le comportement du bâtiment et les choix opérés, à savoir une combinaison inertie/ventilation savamment dosée, avec des protections solaires permanentes.

Le rafraîchissement, particulièrement important pour un centre de formation, est assuré d'abord par ventilation naturelle, les ouvrants motorisés de chaque local s'ouvrant la nuit selon certaines conditions : différentiel de température intérieure et extérieure, pas de pluie, vitesse de vent inférieure à 50 km/h. Le «free cooling» (dalles rafraîchissantes alimentées par les sondes géothermiques) prend le relais si besoin en journée. La **gestion automatique est bien sûr doublée d'une gestion manuelle**. Le confort est au rendez-vous, la température de consigne d'hiver étant plus proche de 22°C que de 18°C.

Confort acoustique et visuel

Bureau d'études en acoustique, **l'usager-maître d'œuvre a mis en scène toutes ses compétences**. Le traitement acoustique de la réverbération est adapté à chaque usage : le plafond des circulations est doté d'une absorption maximale, les salles de formation disposent de baffles suspendus ou d'ilots flottants combinés à des panneaux muraux, l'espace cafétéria de baffles suspendus également, plus resserrés.

Ces **panneaux absorbants permettent l'intégration des luminaires**, et l'homogénéité du niveau d'éclairage. Les technologies d'éclairage utilisées sont à la fois esthétiques et économes (détection de présence, sondes de luminosité, intensité graduable), et l'usager garde la main sur l'automatisme (télécommande individuelle). Les larges ouvertures sur l'extérieur au sud comme au nord, la hauteur d'allège à 70 cm, et **les protections solaires assurent un éclairage naturel une bonne partie de l'année**.

Santé et qualité de l'air

La **ventilation est réglée au double du débit réglementaire**, et les filtres performants sont fréquemment changés assurant un air de qualité. Cette surventilation permet aussi une meilleure répartition des calories, été comme hiver.

ENERGIE ET EAU



356 m² de panneaux photovoltaïques ont été installés.

Réduction des consommations

Ce projet, réalisé en 2009, a tracé la voie de la future réglementation thermique 2020, en intégrant à la fois les consommations de l'activité au sein du bâtiment, l'analyse des déplacements générés par l'activité, l'évaluation de l'énergie grise et des impacts sur l'effet de serre correspondants.

Tout un panel de technologies d'économie d'énergies a été mis en œuvre : isolation répartie et inertie, ventilation naturelle combinée à une double flux performante et modulable, planchers chauffant/rafraîchissant sur sondes géothermiques, luminaires basse consommation intelligents, automatisme à bon escient...

En matière d'équipements, le parc informatique et téléphonique a été entièrement changé, et un groupe de travail interne maintient la mobilisation sur cet axe. La location des salles et l'activité du centre de formation étant naturellement réduites l'été, il est inutile d'utiliser la réversibilité de la PAC pour répondre aux besoins énergétiques.

Energies renouvelables et de récupération

Les **besoins** de chaleur et d'électricité **sont couverts, et très largement**, par les énergies renouvelables (les PAC géothermiques et le photovoltaïque).

Gestion de l'eau

Il n'y a pas de valorisation de l'eau de pluie ni des eaux usées ; pour autant, les descentes d'eaux de pluie ont été regroupées pour permettre l'installation rapide d'une récupération ultérieure éventuelle.

L'arrosage des haies ne devrait être effectif que les premières années, pour permettre le développement des arbustes.

SOCIAL ET ECONOMIE



La cafétéria constitue un espace collectif très apprécié par les usagers.

Cohésion sociale

La présence du centre de formation au sein des locaux apporte de la diversité sociale, l'activité générant un flux régulier et important de personnes extérieures à l'entreprise. Une zone de 6 bureaux à l'étage a été isolée du reste des espaces dédiés au groupe GAMBA pour être louée, elle contribue également à la diversité.

Des espaces collectifs comme la cafétéria, la terrasse-pergola, et l'espace de travail partagé occupant le cœur de l'étage (salle de réunion et documentation) sont très appréciés.

Gouvernance sociale

Toute l'équipe de maîtrise d'œuvre et **la quasi-totalité des entreprises sont implantées dans la région**, voire essentiellement l'agglomération toulousaine, seule l'entreprise fournissant les cloisons mobiles vient de Rhône-Alpes. La consultation s'est faite en lots séparés, et portait sur des technologies traditionnelles pour **faciliter l'accès aux petites entreprises**.

Analyse économique et environnementale

L'analyse économique effectuée au stade du projet et permettant la comparaison avec un bâtiment standard RT 2005 a montré que le **surcoût d'investissement était amortissable au delà de la vingtième année grâce aux économies réalisées à l'exploitation**, et cela **sans même chercher à valoriser le gain environnemental et sociétal** qu'il serait par ailleurs intéressant de pouvoir chiffrer un jour.

ZOOM SUR LE CONFORT ACOUSTIQUE



Guy Capdeville (Gérant chez GAMBA Acoustique Architecturale & Urbaine)

« Pour traiter la réverbération des bureaux et salles de réunion, deux systèmes ont été retenus : des **baffles verticaux suspendus** dans certaines salles, et **des îlots flottants** dans d'autres. Le taux de couverture a été optimisé en utilisant une étude menée par ECOPHON portant à la fois sur la performance acoustique et la performance thermique des différents agencements envisagés. Un **complément par traitement mural** a été apporté dans certains volumes.

Chose rare, les circulations communes ont été **traitées contre la réverbération**, conférant à l'ensemble de l'immeuble une ambiance calme et sereine, perçue par les visiteurs et **appréciée par les utilisateurs**. Par ailleurs, la présence de carrelage imposait un isolement structural aux bruits d'impacts, obtenu avec la dalle flottante sur isolant, et de façon classique, les isollements entre locaux

ont été optimisés en fonction de leur usage.

« Les circulations communes ont été traitées contre la réverbération, conférant à l'ensemble de l'immeuble une ambiance calme et sereine, perçue par les visiteurs et appréciée par les utilisateurs. »

Enfin, les **silencieux insérés dans les circuits de ventilation** sont accessibles, pour pouvoir les nettoyer ou les changer en vue du **maintien de la qualité de l'air**. »



Les bureaux, salles de réunion, et les circulations communes ont fait l'objet d'un traitement acoustique approfondi.

LES ACTEURS DE L'OPERATION

| | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Maîtrise d'ouvrage | Sarl Immobilière 6NERGY+ | 163 rue du Colombier 31 670 LABEGE |
| Architecte | AGENCE VIGNEU & ZILIO | 76 allées Barcelone 31 000 TOULOUSE |
| BET structures | TERRELL MAURETTE | 5 quai Lucien Lombard 31 000 TOULOUSE |
| BET fluides et thermique | TECHNISPHERE | Place Paul Riché 31 200 TOULOUSE |
| BET acoustique | GAMBA Acoustique Architecturale et Urbaine | 163 rue du Colombier 31 670 LABEGE |
| Conseil Qualité Santé | MEDIECO - Suzanne Déoux | BP 278 - Andorra la vella ANDORRE |
| Conseil HQE | JOHANSON (Jean HETZEL) | 5 bld Vincent Gache, BP 36204 44262 NANTES Cedex 2 |
| Bilan Carbone | APYGEC | Zone Pyrène Aéroport 65290 JUILLAN |
| Conseil biodiversité | Cabinet ECTARE | 2 allée Victor Hugo 31240 SAINT-JEAN |
| Bureau de contrôle | BUREAU VERITAS | 12 rue Michel Labrousse 31047 TOULOUSE Cedex 1 |
| SPS | AEF INGENIERIE | Les Aravis, av. occitane BP 27353 31 673 LABEGE cedex |
| Lot VRD | STGC | 23 chemin de Virebent 31 20 TOULOUSE |
| Lot GROS ŒUVRE | THOMAS & DANIZAN | 4 chemin de Goubard 31 270 VILLENEUVE TOLOSAN |
| Lot CHARPENTE COUVERTURE ETANCHEITE | MAZUR | 2 313 route Mouissagues 31 620 GARGAS |
| Lot BETON CELLULAIRE | PORRAS / XELLA | 29 rue Blanche Odin 65 310 LALOUBERE |
| Lot CHARPENTE BOIS | IZQUIERDO | 121 Chemin Virebent 31 200 TOULOUSE |
| Lot MENUISERIES EXTERIEURES | MAS | 81 route de Tarbes 31 170 TOURNEFEUILLE |
| Lot PORTE SECTIONNELLE | DOITRAND | 34 Chemin de Loubet 31 170 COLOMIERS |
| Lot MENUISERIES INTERIEURES | COUCOUREUX | 2 rue de Kourou - ZI Montredon 31 240 L'UNION |
| Lot CLOISONS MOBILES | ALGAFLEX | BP 66 38 502 VOIRON Cedex |
| Lot PLATRERIE et lot FAUX PLAFONDS | RB AMENAGEMENT | Av. Marcel Vidal - BP6 31 410 St-SULPICE / LEZE |
| Lot COURANT FORT ET COURANT FAIBLE | FOURNIE GROSPAUD | Rue Pierre et Marie Curie 31 670 LABEGE |
| Lot CHAUFFAGE VENTILATION PLOMBERIE | UCF / THERMOSUD | 12 av. Fontreéal - Eurocentre 31 620 VILLENEUVE LES BOULOC |
| Lot GEOTHERMIE | BIO ENERGIE DIFFUSION | 74 bis av. lauragais 31 320 CASTANET-TOLOSAN |
| Lot SOLS DURS FAIENCE | MOSAILUX | 5 impasse Liliane Desgraves 31 500 TOULOUSE |
| Lot PEINTURE | GAYRAL | ZI Robert Lavigne - 6 voie Héméra 31 190 AUTERIVE |
| Lot ESPACES VERTS | CLARAC | Ancien chemin Royal, route de Toulouse 09 100 PAMIERS |
| Lot CAPTEURS PHOTOVOLTAIQUES | MECOTECH | 8 av. de Marconi - ZAC du Boutet 31 470 St-LYS |

LA MISSION D'OBSERVATION DU CeRCAD

Le CeRCAD (Centre de Ressources de la Construction et de l'Aménagement Durables) a pour mission d'accompagner les professionnels du bâtiment dans l'évolution de leur métier face aux nouvelles exigences réglementaires et aux enjeux du développement durable. C'est dans ce contexte que le centre de ressources a développé sa collection **BâtiBuzz** : des fiches techniques pour...

... Valoriser les opérations significatives

Cet accompagnement se traduit par l'identification et la valorisation d'opérations significatives en Midi-Pyrénées pour apporter plus de visibilité aux projets et aux acteurs et ainsi permettre les synergies.

Dans ce cadre, le CeRCAD propose une série de fiches intitulées « **BâtiBuzz - Retours d'expériences** » regroupant des informations techniques, des témoignages et des illustrations pour chaque opération livrée référencée.

... Promouvoir et diffuser les bonnes pratiques

Certains projets font l'objet d'une analyse plus approfondie suite à une visite organisée en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Cette analyse multicritère a pour vocation la capitalisation des bonnes pratiques et leur diffusion.

L'intérêt de cette démarche repose sur la richesse des échanges au sein d'un groupe pluridisciplinaire composé de plusieurs partenaires du CeRCAD : ADEME Midi-Pyrénées, ARESO, ARPE Midi-Pyrénées, FFB Midi-Pyrénées, Région Midi-Pyrénées, DREAL Midi-Pyrénées, Réseau Ecobâtir, EnviroBAT Midi-Pyrénées, Midi-Pyrénées Bois, Union Régionale des CAUE de Midi-Pyrénées, Union Régionale des CAPEB Midi-Pyrénées.

La synthèse de cette analyse est proposée dans la fiche intitulée « **BâtiBuzz - Regards croisés** ». Basée sur un système de cotation organisé en 6 thèmes et 20 sous-thèmes, les résultats sont illustrés à travers deux empreintes : l'une simplifiée reprenant les grands thèmes et l'autre, plus détaillée, reprenant l'ensemble des sous-thèmes.

... Echanger sur les retours d'expérience en phase chantier

Le centre de ressources a également souhaité attirer l'attention des professionnels de l'acte de construire sur des techniques constructives spécifiques en organisant des visites de chantier des opérations lauréates de l'appel à projets régional « Bâtiments économes de qualité environnementale ». La synthèse de ces visites est proposée dans une troisième fiche intitulée « **BâtiBuzz - Visites de chantier** ».

Professionnels ayant participé à l'analyse

Jocelyne Blaser (DREAL, CeRCAD)
Agathe Coquillon (Midi-Pyrénées Bois)
Nicolas Gayet (ARPE Midi-Pyrénées)
Nathalie Gonthiez (ADEME Midi-Pyrénées)
Benoit Kleiber (CeRCAD Midi-Pyrénées)
Fabien Loaec (FFB Midi-Pyrénées)
Alain Marcom (ARESO)
Emmanuel Sarrato (DREAL)
Lionel Sonier (CERIB)
Séverine Toulis (URCAUE)

Direction de publication

L'équipe du CeRCAD Midi-Pyrénées (Lise Birard, Jocelyne Blaser, Benoit Kleiber, Jonathan Kuhry, Pauline Lefort, Ilona Pior, Nathalie Gonthiez (ADEME Midi-Pyrénées).

Conception graphique et mise en page

Atelier de création Arterrien : www.arterrien.com

Remerciements

Le CeRCAD adresse ses remerciements à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre pour leur coopération et leurs contributions écrites, ainsi qu'à ses partenaires investis dans cette démarche depuis 2011.

Crédits photos

ADEME Midi-Pyrénées, CeRCAD, Groupe GAMBA.

Contact

nouscontacter@cercad.fr
www.cercad.fr