

## La démarche HQE® Bâtiments tertiaires et zones d'activité

>>> IL N'EST PLUS IMAGINABLE, AUJOURD'HUI, D'IGNORER L'INFLUENCE QU'UNE CONSTRUCTION PEUT AVOIR SUR SON ENVIRONNEMENT. L'EFFET DE SERRE, LES BOULEVERSEMENTS CLIMATIQUES, LE GASPILLAGE DES RESSOURCES EN ÉNERGIE ET EN MATÉRIAUX, IMPOSENT UN COMPORTEMENT NOUVEAU QUI CONCERNE EN PRIORITÉ LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION.

NÉCESSAIRE, CETTE AMBITION RESPECTUEUSE EST AUSSI COMPLEXE. GUIDER LES ACTEURS DANS CE NOUVEAU DÉFI EST LE SENS DE LA DÉMARCHÉ HQE®.

PRÉSENTÉE DANS LE CAHIER "SOLUTIONS BÉTON" DE *CONSTRUCTION*

*MODERNE* N° 123, ELLE CONNAÎT UN DÉVELOPPEMENT RÉGULIER.

AU POINT QU'ELLE S'INTÉRESSE MAINTENANT AUX BÂTIMENTS TERTIAIRES,

APRÈS AVOIR FAIT LA CONQUÊTE DU LOGEMENT COLLECTIF ET INDIVIDUEL.

LÀ ENCORE, LE BÉTON AVANCE DES ATOUTS QUI LUI SONT PROPRES.



### → La démarche

L'origine, les principes, les enjeux

p.16



### → Les zones d'activité

Une volonté commune des acteurs

p.19



### → Les équipements

Choix techniques inventifs  
et présence du béton

p.21



### → Les bâtiments de bureaux

Une lecture "développement durable" **rabat**

# → La démarche HQE® : l'origine, les principes, les enjeux

Concrétisation des aspirations des uns et des autres en matière de protection de l'environnement et de développement durable, la marque "HQE®" est entrée dans notre culture il y a près de quinze ans.



>>> La problématique de la haute qualité environnementale se décline jusque sur les zones d'activité, comme ici à Valence, au voisinage de la gare TGV.

## les cibles HQE®

La démarche HQE® s'exprime au travers de 14 "cibles" qui se décomposent chacune en cibles élémentaires. Le maître d'ouvrage aura à établir une liste de priorités, en choisissant trois ou quatre cibles qui lui sembleront les plus importantes et sur lesquelles un maximum d'effort sera concentré. Quatre ou cinq autres cibles seront retenues pour un traitement particulier. Les autres cibles seront, au minimum, traitées conformément à la réglementation.

### Maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur

Éco-construction	
Cible 01	Relation harmonieuse avec l'environnement immédiat
Cible 02	Choix intégré des procédés et produits de construction
Cible 03	Chantier à faibles nuisances
Éco-gestion	
Cible 04	Gestion de l'énergie
Cible 05	Gestion de l'eau
Cible 06	Gestion des déchets d'activité
Cible 07	Entretien et maintenance

Le concept de haute qualité environnementale, répandu sous la marque déposée HQE®, est apparu en France au début des années 90, sous l'égide du Plan construction architecture\*, avec le soutien du ministère de l'Environnement et de l'Ademe. L'Agence pour la défense de l'environnement et la maîtrise de l'énergie est d'ailleurs membre fondateur de l'association HQE®, créée en 1996 "dans le but de développer la qualité environnementale des bâtiments de manière concertée"\*\*.

### Un management de projet

Volet d'action essentiel pour l'association, des "référentiels" ont été élaborés par ses soins qui fondent la démarche HQE® dans le secteur du bâtiment. Pour autant, le concept de haute qualité environnementale ne doit pas être accueilli comme une nouvelle norme ou un label supplémentaire. La HQE® est d'abord une démarche, celle d'un management de projet visant "à limiter les impacts d'une opération de construction ou de réhabilitation sur l'environnement tout en assurant à l'intérieur du bâtiment des conditions de vie saines et confortables"\*\*. Elle prend en compte la globalité des enjeux – esthétique, confort, économie d'énergie et de ressources, agrément, insertion et protec-

tion de l'environnement, durabilité – et joue la carte du développement durable, ambition qui la place à l'avant-garde de l'art de construire. La démarche HQE® est donc une *méthode* pour mener à bien un projet. Elle s'est rapidement complétée d'un système d'évaluation : la certification. C'est d'ailleurs le secteur du bâtiment tertiaire qui a fait l'objet de la première certification, suivi par d'autres catégories de bâtiments, neufs ou en réhabilitation. Depuis mai 2006, par exemple, existe une marque "NF Maison Individuelle démarche HQE®", accordée pour la première fois à un modèle de maison en octobre de la même année. Mais la démarche HQE® s'est aussi étendue aux établissements de santé, aux maisons de retraite, aux grandes surfaces commerciales, où les opérateurs sont de plus en plus sensibles au principe de "coût global" : le surcoût éventuel au moment de la conception et de la construction est couvert par les économies réalisées tout au long de la vie du bâtiment. ■

TEXTE: PHILIPPE FRANÇOIS

\* Instance à vocation interministérielle créée en 1971, en charge de développer la recherche incitative et l'expérimentation dans le domaine de la construction, de l'architecture, de l'habitat et de l'aménagement.

\*\*Propos issus de la plaquette de présentation de l'association et de sa démarche.

### Création d'un environnement intérieur sain

Confort	
Cible 08	Confort hygrométrique
Cible 09	Confort acoustique
Cible 10	Confort visuel
Cible 11	Confort olfactif
Santé	
Cible 12	Conditions sanitaires
Cible 13	Qualité de l'air
Cible 14	Qualité de l'eau

# → Le bâtiment tertiaire et la qualité environnementale

Objet des premières initiatives HQE® dès 1995, les bâtiments tertiaires sont à nouveau sous les feux de la haute qualité environnementale. Cette problématique spécifique exige une réflexion et des moyens adaptés, ratifiés par des critères de certification spécifiques.



1



2

➤➤➤ **1** À Gennevilliers, un investisseur luxembourgeois signe le premier projet HQE® 2006 certifié pour l'ensemble du programme. **2** L'Hôtel d'entreprises commandé par le syndicat mixte de la Plaine de l'Ain, sur la ZAC du même nom.

La certification HQE®, rappelons-le, est une démarche volontaire proposée à ceux – maîtres d'ouvrage, aménageurs, maîtres d'œuvre, entreprises – qui souhaitent valoriser leur action en matière de qualité environnementale. Elle fait aujourd'hui la preuve de sa pertinence dans le secteur des bâtiments tertiaires et plus largement dans le domaine des bâtiments et zones d'activité, où la protection de l'environnement et les problématiques de développement durable prennent une acuité particulière. Les raisons en sont multiples.

## Une logique nouvelle

Le coût de plus en plus élevé de l'énergie compte bien sûr au nombre de ces raisons, mais c'est bien la logique du "coût

global" qui s'installe progressivement dans l'esprit des maîtres d'ouvrage. Comme le résume Joël Maurice [lire son interview p. 21 bis], "un bâtiment, c'est à la fois une construction et de l'usage". Il est donc difficilement envisageable, aujourd'hui, de retenir une solution constructive bon marché qui entraînera ensuite des dépenses inconsidérées en chauffage ou en climatisation. Et ce, quel que soit le cas de figure. Si le maître d'ouvrage entend utiliser le bâtiment pour son compte, le coût à l'usage fera naturellement partie de ses priorités. Mais le principe reste vrai si le maître d'ouvrage n'est pas l'exploitant : la société candidate à l'occupation d'un bâtiment aborde désormais d'un œil lucide les enjeux économiques qui vont courir tout au long du bail. En l'occur-

rence les dépenses liées au chauffage l'hiver, à la climatisation l'été, à l'éclairage en toute saison, sans oublier la multiplicité possible des affectations tout au long de la vie du bâtiment.

## Une approche spécifique pour le tertiaire

Construire en accord avec la démarche HQE® est un acte réfléchi, fruit d'une motivation réelle du maître d'ouvrage et de son maître d'œuvre. Pour autant, la problématique des bâtiments tertiaires et des locaux d'activité est spécifique. En ce sens, la liste des 14 cibles HQE® (voir ci-contre) sera lue d'un œil particulier dès la première question, celle de l'insertion dans l'environnement. Il est certes plus facile d'intégrer une maison dans le

technique

## Un référentiel "sur mesure"

Certivéa, la filiale de certification des acteurs et des ouvrages de construction du groupe CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment), a d'abord mis au point un référentiel pour les bâtiments d'enseignement et les bureaux. Un total de 77 opérations sont certifiées à ce jour et le référentiel s'élargit progressivement aux secteurs du commerce, de la logistique, de la santé, etc. "Les référentiels HQE® sont applicables à tous les types de constructions et donc trop imprécis pour une certification qui repose sur des critères objectifs", explique Patrick Nossent, président de Certivéa. "C'est pourquoi nous mettons au point des référentiels spécifiques pour chaque type de bâtiment." Et pour chaque contexte.

Dans un bâtiment logistique, en l'occurrence, la surface des locaux sera vaste, mais peu éclairée et peu occupée. Dans un immeuble de bureaux, au contraire, on observera une grande concentration de personnel et un fort besoin de lumière naturelle pour répondre aux exigences de confort. Dans un hôtel, enfin, la consommation d'eau sera très élevée et comparable à celle d'une habitation. "Nous nous attachons davantage aux usages qu'au bâtiment lui-même", résume Patrick Nossent, confirmant ainsi que 80 % de l'impact environnemental d'un bâtiment est lié à son exploitation.

paysage qu'une plate-forme logistique de plusieurs dizaines d'hectares construits, environnés d'une surface équivalente de parkings et autres zones de manœuvre. La gestion de l'eau prend à son tour une dimension spécifique, qu'il s'agisse des eaux pluviales drainées par des surfaces de toiture importantes ou des eaux sanitaires utilisées par un personnel nombreux. L'étanchéification des sols, pour les mêmes raisons, devient un facteur décisif. La notion de confort elle-même sera différente selon qu'elle touchera un immeuble de logements ou un immeuble d'activité, l'usage et les dimensions influant évidemment sur cet aspect. Autant de raisons qui expliquent pourquoi la démarche HQE® se structure grâce à de nouveaux référentiels adaptés aux spécificités du tertiaire (surfaces, éclairage, utilisation cyclique, etc.).

### Bâtiments logistiques et zones d'activité

Longtemps parent pauvre de la construction, les plates-formes logistiques et les zones d'activité s'ouvrent aujourd'hui à la problématique HQE®. Des exemples

montrent que les collectivités locales et les aménageurs se sont maintenant emparés de ces territoires spécifiques. À preuve, la zone d'activité de Valence TGV et sa politique d'aménagement rigoureuse (cf. infra). À preuve encore, la zone d'activité de la Plaine de l'Ain, entre Lyon et Bourg-en-Bresse : la problématique du développement durable et de la protection de l'environnement s'y impose sans détour, jetant les bases d'une logique commune à l'ensemble des acteurs de la ZAC (unité de couleur pour les bâtiments, signalétique commune, etc.), dans un cadre lui-même conçu selon une logique HQE® (soin spécifique apporté à la végétalisation). Il n'est pas jusqu'à l'implantation géographique de ce parc d'activité qui n'ait été envisagée dans une optique de développement durable.

D'autres acteurs encore se préoccupent de l'impact environnemental de leur activité, comme les acteurs du transport. Aéroports de Paris, pour ne citer que le secteur aéronautique, s'est illustré avec le terminal 2G de Paris-Charles-de-Gaulle, nouveau bâtiment certifié "haute qualité environnementale". Dans tous les cas, l'environnement ressort gagnant. ■

## Les réponses du béton

### Cible 1 – Intégration dans le paysage

La qualité esthétique du bâtiment est un paramètre qui s'impose peu à peu dans le domaine des locaux d'activité. L'ère des volumes standard est donc en partie révolue et les immeubles de bureaux comme les locaux de stockage doivent soigner leur intégration. Le béton, matériau minéral, apporte une qualité spécifique (diversité des formes et des textures, couleur, variété des parements, etc.).

### Cible 2 – Procédés et produits de construction

Le béton avance des arguments en matière d'impact environnemental des matériaux. Les FDES (fiches déclaratives environnementales et sanitaires), notamment, font valoir les qualités environnementales des produits et des systèmes béton.

### Cible 3 – Nuisances de chantier

La préfabrication en usine des éléments béton, la facilité de mise en œuvre des nouveaux bétons (BAP), les arguments du matériau à l'étape de la déconstruction, sont autant d'atouts dans ce domaine.

### Cible 4 – Inertie thermique

L'inertie thermique du béton contribue à la performance énergétique du bâtiment : dallages, éléments de toiture et murs, entre autres, atténuent les écarts thermiques au cours de la journée, été comme hiver, et permettent ainsi d'importantes économies d'énergie.

### Cible 5 – Gestion de l'eau

Le matériau béton s'impose par ses qualités dans la récupération des eaux de ruissellement. Les toitures végétalisées en béton apportent aussi leur concours dans ce domaine.

### Cible 7 – Durabilité

L'un des atouts majeurs du béton est sa durabilité qui permet aux bâtiments construits dans ce matériau de conserver longtemps leurs qualités esthétiques. Les réparations successives, cause possible d'importants surcoûts, sont ainsi éliminées.

### Cibles 8 et 9 – Confort

Le béton s'associe volontiers à une démarche de pérennité et de soin architectural qui va de pair avec un meilleur confort à l'usage. L'inertie thermique et le confort hygrothermique sont les premiers arguments d'un matériau qui contribue aussi à un meilleur confort acoustique.

### Cible 12 – Conditions sanitaires

Matériau inerte, le béton contribue à la préservation des conditions sanitaires et peut donc être employé en toutes circonstances, avec tous les publics.

## 2 questions à Thierry Murat,

DIRECTION DU DEVELOPPEMENT DE SAFEGE,  
SOCIETE-CONSEIL SPECIALISEE DANS LES DOMAINES  
DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT

### En quoi votre cabinet est-il concerné par la démarche HQE® ?

**Thierry Murat :** Pour certains, le vocable "HQE®" est d'abord un argument commercial. Pour nous, la démarche est une dynamique qui tire vers le haut ceux qui choisissent de s'engager dans ce sens. C'est pourquoi nous avertissons nos clients de ce que le projet engage plusieurs dimensions. Il s'agit d'éviter que le maître d'ouvrage ne tombe dans le piège des solutions "écologiques" toutes faites et empilées en vrac. Car cette démarche ne peut être que l'incarnation d'une logique d'analyse, un raisonnement qui se

construit pas à pas à partir d'un terrain et avec un objectif à atteindre. Nous apprenons donc à nos clients à avoir l'esprit critique.

### Quels sont les atouts du béton dans la démarche HQE® ?

**T. M. :** Ils sont multiples. Au niveau des canalisations, à partir d'un certain diamètre, le béton s'impose. Dans le cas des zones de stationnement, sa résistance à l'arrachement et au poinçonnement autorisera des zones de béquillage durables, avec l'avantage d'une grande insensibilité à l'échauffement.

# → Exemples de zones d'activité HQE®

## Une volonté commune des acteurs



PARC INDUSTRIEL DE LA PLAINE DE L'AIN  
(SAINT-VULBAS, 01)

### → Des gains à long terme

Le parc industriel de la Plaine de l'Ain est tout simplement le premier parc industriel certifié ISO 14001 et enregistré EMAS (Environmental Management Audit System). Placé dans une position stratégique entre Lyon et Bourg-en-Bresse, il offre un cadre privilégié aux entreprises qui font le choix de s'y installer. Parmi elles, plusieurs sociétés de transport de marchandises (et donc plusieurs plates-formes logistiques), mais aussi des imprimeries, des sociétés d'agroalimentaire, etc. Toutes respectent scrupuleusement le cahier des charges qui impose entre autres un nuancier "réglementaire" et un dessin soigné pour les façades. Le béton est lui-même apprécié sur le parc, où il apporte ses qualités spécifiques en

réponse au risque incendie. "C'est une zone d'activité exemplaire sur le plan du développement durable, explique André Daumail, du bureau d'études AndréD, qui prépare la réalisation d'une extension de bâtiments sur le parc d'activités. C'est aussi la preuve qu'il est possible de faire de la haute qualité environnementale sans rendre l'initiative inaccessible aux entreprises. Pour ma part, j'ai fait une question de principe de respecter les exigences des référentiels sans aucun surcoût par rapport à un choix plus classique, voire même en dégagant des économies pour le maître d'ouvrage."

#### Retours sur investissement

André Daumail se fait volontiers le "promoteur" de la démarche, qu'il propose spontanément à ses clients : "La HQE® amène des gains à long terme. C'est une forme d'investissement." L'argument est encore plus vrai pour l'investisseur,

qui louera plus facilement un bâtiment HQE®, d'où une rentabilité accrue pour l'opération. Certains choix techniques comme la production photovoltaïque d'électricité, par exemple, peuvent être amortis dans des délais plus serrés : le "retour sur investissement" s'en trouve bien sûr accéléré. "La généralisation de la démarche est économiquement viable pour toute la filière, y compris les exploitants locataires, à condition de bien comprendre l'esprit d'une réglementation qui est d'abord là pour éveiller l'attention des acteurs", conclut André Daumail. ■

PHOTOS : DR

technique

### Un hôtel pour les petites entreprises

L'hôtel d'entreprises (ci-dessus à gauche) est un bâtiment spécifique du parc industriel de la Plaine de l'Ain. Son maître d'ouvrage, en effet, n'est autre que le Syndicat mixte de la Plaine de l'Ain, autrement dit le parc industriel lui-même.

"L'hôtel d'entreprises est un bâtiment qui a vocation à proposer des petites surfaces de bureaux et d'ateliers en location, explique Marc Giroud, en charge du projet au Syndicat mixte. Pour donner de la noblesse à ce bâtiment relativement petit, nous avons choisi le béton qui apporte une tonalité haut de gamme. C'est une question d'image mais aussi d'attrait pour les locataires. Les deux sont indissociables."

#### fiche technique

**Maître d'ouvrage** : Syndicat mixte de la Plaine de l'Ain

**Superficie** : 900 ha (dont 150 ha d'espaces paysagers)

**Architectes coloristes** : France et Michel Clerc



1 Le bâtiment circulaire abrite le SDED (Syndicat départemental d'énergie de la Drôme). 2 Un immeuble tertiaire en promotion.



ZAC DE VALENCE-TGV (26)

## → Un programme exemplaire

Au début des années 90, un collège de maires et de députés s'interroge sur le projet de prolongement de la ligne TGV Méditerranée. Une vingtaine de communes autour de Valence se constituent en association pour peser dans la définition du tracé de la ligne, et plus précisément sur l'emplacement de la gare. Le collectif se donne Rovaltain (Romans-Valence-Tain) pour nom de baptême.

La gare est une opportunité de renforcer les infrastructures existantes et de développer un parc technologique et scientifique en région Rhône-Alpes. Mais cela ne suffit pas. Il faut aussi créer une offre complémentaire susceptible d'attirer des activités nouvelles dans ce secteur périurbain. En 1995 est créée une zone d'aménagement différé (ZAD), en vue de désigner un périmètre de préemption qui permettra de maîtriser le foncier et le prix des terrains. En 1998 est tracé au sein de ce territoire le périmètre d'une ZAC de 160 ha. "Implanté en territoire rural, le site invitait les acteurs à préserver le contexte", explique Olivier Baudy, géographe, urbaniste et chargé de mission au syndicat mixte d'aménagement Rovaltain (qui a remplacé l'as-

sociation du même nom en 1994). Le développement durable est devenu une modalité d'approche, pour le syndicat comme pour les candidats à l'implantation sur le territoire de la ZAC.

Le premier bâtiment à émerger est celui du pôle "développement durable" de la chambre de commerce et d'industrie de la Drôme : l'INEED (Innovation pour l'environnement et l'économie durables). Un système de planchers bois-béton contribue à l'originalité de ce bâtiment.

### Management "global"

Le principe du management environnemental accompagne l'aménagement, mais aussi la gestion des espaces et l'entretien. "Nous avons défini une charte de qualité environnementale qui englobe la qualité du paysage, la maîtrise de l'impact sur l'eau, le respect du référentiel HQE® pour les bâtiments, et enfin le respect d'un cahier des charges spécifique présidant à la cession des terrains (hauteur et densité du bâti, pourcentage d'espaces verts, etc.)", précise Olivier Baudy. Tout permis de construire, on l'aura compris, ne peut être déposé qu'avec l'avis favorable de l'aménageur Rovaltain. "Nous avons défini une grille HQE® qui reprend les 14 cibles, déclinées en sous-cibles concrètes, complète le chef de projet.

Cette grille ne fixe aucun parti pris concernant le choix des matériaux, mais la précision attendue en matière de consommation d'énergie impose de constituer une équipe de maîtrise d'œuvre complète dès l'étape du permis. Seul un bureau d'études, en effet, peut fournir les chiffres exigés.

Côté gestion de l'eau, le principe est d'imperméabiliser le moins possible. Le trajet naturel de l'eau est respecté pour l'essentiel, et seules les eaux de chaussée sont recueillies dans des caniveaux béton puis guidées vers des noues d'infiltration plantées de végétaux macrophytes.

Précision d'importance, le soutien financier des communes, du conseil général de la Drôme et de la Région Rhône-Alpes permet de conserver aux terrains un fort pouvoir d'attractivité. Le prix du foncier est tout à fait concurrentiel. "Surtout, l'investisseur est gagnant en termes de coût global, car le système de management favorise l'économie à tous les niveaux", conclut Olivier Baudy. ■

PHOTOS : DR

### technique

## Un écrin de béton pour Rovaltain

Construit en deux tranches, dont la seconde s'achèvera fin 2007, un bâtiment en béton clair (ci-dessus) accueille d'ores et déjà les locaux du syndicat mixte Rovaltain, mais aussi l'antenne Drôme Rovaltain de la Région Rhône-Alpes, une agence bancaire, le service marketing d'une entreprise privée, et bientôt une brasserie fort utile sur ce site qui regroupe 700 emplois. La seconde tranche accueillera une partie des services du conseil général de la Drôme. Au total, 6 500 m<sup>2</sup> de surface et un béton blanc et gris pour l'ensemble du volume, superposé de protections solaires en métal noir destinées à éviter les surchauffes durant l'été. "Notre seule réserve a concerné la teinte uniformément blanche retenue au départ, que nous avons fait nuancer de gris pour éviter une trop forte réverbération dans cette région particulièrement ensoleillée", détaille Olivier Baudy. La préfabrication "totale", pour le bâtiment mais aussi pour ses fondations, fait l'originalité de ce bâtiment.

### fiche technique

**Aménageur :** Syndicat mixte de Rovaltain

**Superficie :** 150 ha (300 ha à terme)

# → Équipements collectifs

## Des choix techniques inventifs

GYMNASE À HOURTIN (33)

### → Le confort, été comme hiver

Au départ, il est question d'un gymnase très classique. Le conseil général de Gironde, maître d'ouvrage de l'équipement, n'a pas d'ambition particulière en matière de développement durable. Consulté par concours, le cabinet BDM architectes va pourtant faire le choix d'une solution "solaire" qui l'emportera finalement.

Les arguments du développement durable ont su convaincre, à commencer par la notion de coût global et la pérennité de l'ouvrage. "En chauffant ce bâtiment selon les normes actuelles, le budget énergie est d'ores et déjà inférieur de moitié à celui d'une solution classique, explique Joël Maurice, de BDM architectes. Mais si l'on se projette plus loin dans l'avenir, ses arguments se montrent encore une fois pertinents." En matière d'équipements publics, en effet, la hausse probable du coût de l'énergie pourrait amener une révision à la baisse des minima thermiques. Il sera peut-être exigé d'atteindre une température plancher de 19 °C au sein d'un équipement destiné à des activités sportives, tout au moins physiques. "Dans ces conditions, le gymnase d'Hourtin serait encore parfaitement utilisable du fait de son caractère passif", relève l'architecte.

#### Un mur Trombe pour gérer les échanges thermiques

À la base du système (le bâtiment est en cours de réalisation), un mur Trombe côté sud, constitué d'une triple paroi en polycarbonate et d'un mur béton de



20 cm d'épaisseur, peint en noir pour mieux absorber la chaleur. En saison froide, la paroi laisse passer les rayons du soleil qui provoquent un effet de serre dans l'interstice (60 cm) séparant la paroi en polycarbonate du mur béton. L'air ainsi réchauffé est alors capturé en partie haute et insufflé à l'intérieur du gymnase. L'air de la salle, quant à lui, est capté en partie haute et "réinsufflé" dans le système. Le mur béton lui-même, du fait de son inertie, contribue à réchauffer le volume par rayonnement.

La nuit, dans cette même période d'hiver, l'objectif est de ne pas perdre les calories gagnées le jour. Un volet roulant isolé est alors abaissé qui renforce l'isolation thermique du mur. Ce volet blanc est également utilisé en demi-saison et en été pour éviter le réchauffement de la salle.

En période chaude, d'ailleurs, la circulation de l'air est inversée : le mur Trombe est ventilé sur l'extérieur. Autant de caractéristiques qui feront du gymnase d'Hourtin un équipement solaire, à même de répondre aux principes du développement durable. "Le bâtiment restera utilisable en toutes circonstances, même par des températures hivernales très basses et sans

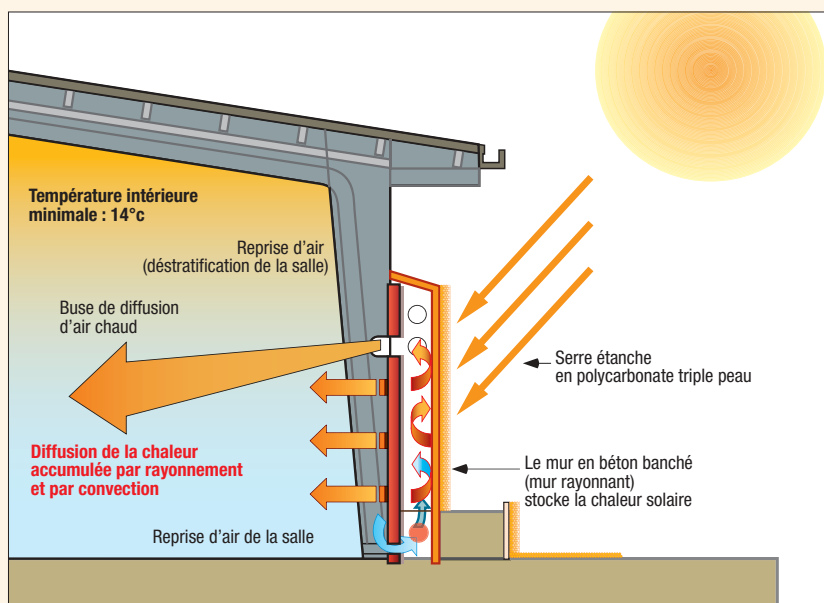
chauffage," insiste Joël Maurice. Sans apport calorique extérieur, en effet, la température minimale ne devrait pas descendre pas en dessous de 10 °C, et ce, sans condensation ni autre désordre susceptible de menacer la pérennité du bâtiment. Le léger surcoût par rapport à une solution classique trouvera alors sa justification. ■

PHOTOS : DR

#### fiche technique

**Maître d'ouvrage :**  
conseil général de la Gironde

**Maîtrise d'œuvre :**  
BDM architectes, mandataire



>>> En période hivernale, le rayonnement solaire qui frappe la cloison en polycarbonate provoque un échauffement de l'air. Cet air chaud est récupéré en partie haute et diffusé dans la salle du gymnase.

# 3 questions à Joël Maurice, BDM ARCHITECTES

## Sous quels aspects le cabinet BDM architectes est-il concerné par la démarche HQE® ?

**Joël Maurice :** Il serait plus juste de parler de qualité environnementale que de démarche HQE® au sens strict. L'association a effectivement permis de faire avancer les choses, mais nombre d'architectes et d'entreprises n'ont pas attendu ce signal pour se saisir par eux-mêmes des enjeux liés à la protection de l'environnement. Différents labels sont apparus dans ce sens en Europe – Passiv Haus en Allemagne, Minergie en Suisse, Green Building en Grande-Bretagne – qui sont autant de preuves que l'acte de construire ne peut plus se soustraire de son impact environnemental. C'est précisément la philosophie de BDM Architectes, pour

qui le principe du développement durable consiste à se préoccuper de l'impact environnemental du bâtiment tout au long de sa vie, depuis la construction jusqu'à la déconstruction.

## Vous semblez affectionner le béton. En quoi le matériau rencontre-t-il les exigences de votre démarche ?

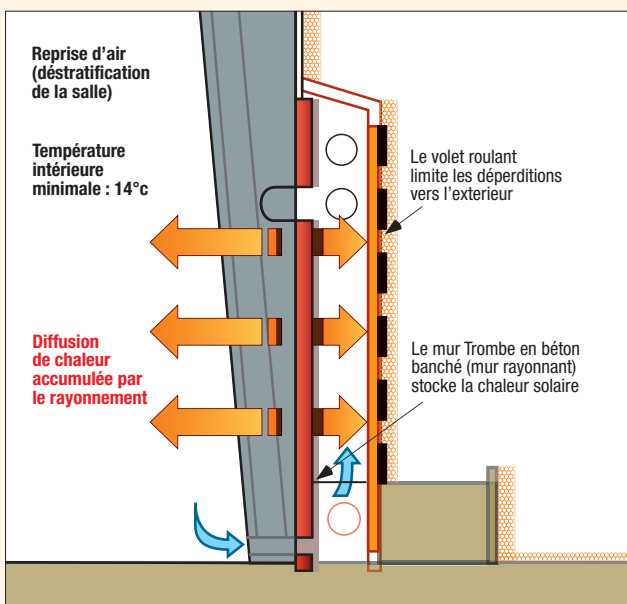
**J. M. :** Le béton a deux qualités essentielles. La première est la durabilité, qui donne aux structures une réelle permanence dans le temps. Corollaire de cette pérennité, la conception doit envisager dès le départ l'évolution possible du bâtiment vers d'autres vocations, par exemple en faisant le choix d'une structure poteaux-poutres qui autorisera des plateaux libres de toute entrave. Une nouvelle destination

« L'argument de la qualité environnementale est aussi l'occasion de redécouvrir les qualités plastiques du béton »

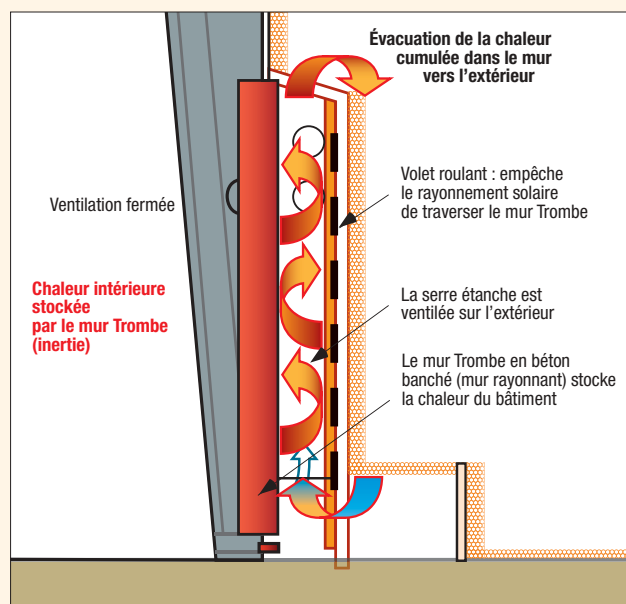
pourra être donnée aux locaux sans buter sur des obstacles créés par la structure. Un surdimensionnement des espaces techniques doit aussi être envisagé pour des réseaux qui apparaîtront peut-être dans l'avenir. L'autre qualité du béton est son inertie thermique. Nos initiatives visent précisément à valoriser cette inertie. Bien mieux qu'une toiture béton "brute", par exemple, une dalle de béton végétalisée va amortir l'échauffement en journée et restituer la chaleur la nuit. De même, un plancher béton associé à un système de chauffage-rafraîchissement par le sol va participer à la régulation thermique. On peut aller plus loin encore avec des parois en béton, à condition qu'elles soient isolées par l'extérieur.

## Ces qualités sont-elles vraies pour tous les types de bâtiments ?

**J. M. :** De par ses qualités d'inertie, le béton répond facilement aux attentes de régulation thermique rencontrées dans le cas des bâtiments de stockage et d'archivage. On aboutit facilement à des solutions totalement "passives" garantissant un minimum de 14 °C et un maximum de 25 °C. Dans les hôpitaux et les maisons de retraite, cette même inertie qui amortit les écarts de température sera très appréciée du personnel, des malades et des résidents. Mais surtout, l'argument de la qualité environnementale sera l'occasion de redécouvrir les qualités plastiques du béton, du "beau" béton qui traverse les âges sans jamais se départir de son élégance.



>>> **La nuit**, un volet roulant "retient" la chaleur de manière à maintenir une température suffisante dans le gymnase.



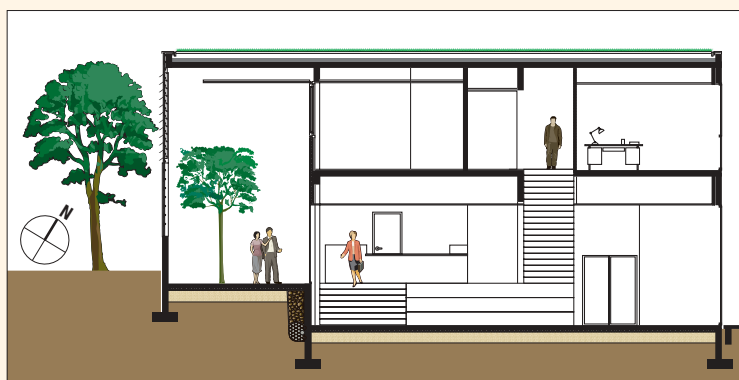
>>> **En saison chaude**, le système fonctionne sur un mode inverse : la chaleur accumulée dans le gymnase est évacuée vers l'extérieur.

D'après schémas de BDM Architectes



# → Équipements collectifs

## Présence minérale et inertie du béton



➤➤➤ **Coupe transversale.** Plantée d'arbustes, une "rue intérieure", à gauche, permet d'isoler le bâtiment de son contexte urbain. Végétalisée, la toiture-terrasse régule les écarts de température entre la journée et la nuit.

ÉQUIPEMENT DE QUARTIER À NANTES-NORD (44)

### → Une première pour la ville

Six cibles ont été retenues pour ce bâtiment à vocation multiple, conçu par l'agence Rouleau. Précisons que Michel Rouleau, son fondateur, président de l'UNSA, n'en est pas à sa première expérience en matière de développement durable: "La première maison que j'ai réalisée était bioclimatique. C'était en 1979." Décidément très sensible à la problématique, Michel Rouleau a

d'ailleurs complété son expérience personnelle par une formation "HQE-environnement" dispensée par l'école d'architecture de la Villette, en 2000, pour parfaire ses connaissances. "Aujourd'hui la maîtrise d'ouvrage a compris les enjeux, explique l'architecte. La maîtrise privée sait que la qualité environnementale est une valeur ajoutée au bâtiment, et que la qualité d'usage est une notion fondamentale qu'il n'est plus possible de négliger. La maîtrise publique, quant à elle, s'ouvre à la notion de coût global et revient progressivement sur ses modes de décision."



L'équipement de quartier est le premier projet "HQE" lancé par la ville de Nantes: l'agence Rouleau, après avoir remporté l'appel d'offres, a travaillé avec le maître d'ouvrage et le programmeur pour adapter le projet à son contexte, et lui donner le sens voulu.

### Une rue intérieure en réponse aux différents besoins

"Je suis toujours pour le dialogue qui enrichit le programme. Or avec la rue, le tramway et le bâti environnant, c'est un quartier où l'on est toujours à la limite de quelque chose, précise Michel Rouleau. Pour répondre aux différentes attentes environnementales, c'est-à-dire l'énergie, l'acoustique et la lumière, nous avons proposé la création d'une "rue intérieure" qui permettrait de traiter les trois paramètres." La rue constitue donc une frange, un interstice qui marque la limite entre un domaine (la rue, le tramway) et un autre (l'intimité des bureaux, des salles d'activité). À l'arrière, au contraire, le bâtiment qui ouvre

sur un jardin n'exige aucune "protection" particulière. Le béton, pour sa part, est venu apporter sa présence minérale (il est brut en plusieurs endroits du bâtiment) mais aussi son inertie thermique, renforcée par une terrasse végétalisée. La chaleur est emmagasinée dans l'épaisseur des parois et donc de la toiture, qui toutes restent chaudes en continu et contribuent ainsi au confort d'hiver.

### Régulation thermique

Les espaces de bureaux, composante majeure de ce bâtiment qui abrite plusieurs associations, sont les premiers à jouir du confort ainsi apporté. Mais les salles utilisées pour diverses manifestations festives profitent également de cet apport de chaleur, en soirée notamment, c'est-à-dire au sommet de leur activité. Michel Rouleau tient d'ailleurs à rappeler que ces performances ne s'obtiennent pas au prix d'un important surcoût: "Avec un budget de l'ordre de 1 160€/m<sup>2</sup>, on peut estimer que l'enveloppe budgétaire n'a pas souffert de ce supplément de réflexion architecturale. Et d'ajouter: La mission de l'architecte se situe dans le sensible. Il ne peut pas tout prendre en compte mais c'est à lui qu'il revient de faire les choix opportuns. La clé de la réussite est là." ■

PHOTOS : STÉPHANE CHALMEAU

### fiche technique

**Maître d'ouvrage :** ville de Nantes

**Maîtrise d'œuvre :** Agence Rouleau architectes, mandataire

**SHON :** 1 254 m<sup>2</sup>

## → Bâtiments de bureaux Une lecture “développement durable”



BÂTIMENT DE BUREAUX À GENNEVILLIERS (92)

### → Certification HQE® “intégrale”

Le premier projet “HQE® 2006” certifié pour l’ensemble du programme... Autrement dit pour la conception, le chantier, la réalisation et l’exploitation. Une réussite d’autant plus surprenante qu’à l’origine, le maître d’ouvrage Arcadie SA – un investisseur luxembourgeois – n’avait pas d’intention particulière en matière de développement durable. Mais EM2C Groupe, contractant général de bâtiment, a su trouver les arguments pour convaincre son client de s’intéresser à la démarche. “Les choses étaient rendues plus complexes par cette décision prise sur le tard, mais le terrain et l’implantation du bâtiment s’y prêtaient”, détaille Bruno Dehan, de l’agence EM2C. S’engage alors une réflexion sur le fond pour mieux fouiller les attentes du

maître d’ouvrage, puis il est fait appel à un assistant à la maîtrise d’ouvrage spécialisé en vue de résoudre l’ensemble des problèmes techniques. “Nous avons demandé la certification sur les trois premières phases du projet : programme, conception et réalisation, la troisième devant s’achever fin 2007”, complète Bruno Dehan. Le béton, quant à lui, apporte son inertie thermique et sa facilité de mise en œuvre avec une structure poteaux-poutres et des éléments préfabriqués. Apparent en façade, le matériau répond également aux impératifs d’intégration et de durabilité en apportant une dimension “patrimoniale” à cet immeuble qui abritera 13 140 m<sup>2</sup> de bureaux sur 14 400 m<sup>2</sup> SHON. L’immeuble comportera également une crèche, un restaurant interentreprises, une salle de sport, un espace lounge et un amphithéâtre-auditorium. Livrable en septembre 2007, le bâtiment se distingue par son isolation intérieure renforcée “qui a rendu secondaire le choix de



l’énergie, comme l’indique Bruno Dehan. Avant d’ajouter : *Bien que les besoins en apports thermiques soient très faibles, nous avons tenu à respecter l’esprit HQE® à la lettre, avec un système combinant photovoltaïque et géothermie.* ■

TEXTE : PHILIPPE FRANÇOIS

PHOTOS : DR

#### fiche technique

Maître d’ouvrage : Arcadie SA  
Contractant général de bâtiment : EM2C Groupe