



Limeil - Sévranne,
naturellement Bien dans son temps



Projet de groupe scolaire à énergie zéro

Jean-Louis Marquière

Dossier de presse
Dossier de presse
Dossier de presse
Dossier de presse



Sommaire

- Communiqué de presse p 3
- Problématique et enjeux environnementaux globaux p 4
- Historique du projet p 6
- Descriptif architectural du bâtiment. p 7
- Bâtiment « zéro énergie » : mode d'emploi p 9
- Sensibilisation de la population à l'environnement p 10



Communiqué de Presse

A la fin de l'année 2007, la première école française « zéro énergie », l'école Jean-Louis Marquèze, sortira de terre à Limeil-Brévannes. Récemment distinguée dans le cadre du Xème Prix de l'Environnement des Villes d'Ile-de-France dans la catégorie « Qualité environnementale des constructions », elle se caractérisera par un mode de fonctionnement écologique, tout à fait original et atypique.

Prise en compte des enjeux environnementaux (p.4)

Depuis son **adhésion à l'association Eco maires**, en 2003, **la Ville de Limeil-Brévannes s'est engagée activement dans une démarche respectueuse de l'environnement.**

Dès 2004, la commune profite de la nouvelle directive du code des marchés publics (janvier 2004), pour prendre en compte l'environnement dans l'attribution des marchés. Le choix de l'utilisation exclusive de papier blanc recyclé pour les besoins des services municipaux marque le début d'une prise de conscience fondamentale.

Depuis 2005, ces volonté et engagement politique s'intensifient et se matérialisent par le **projet et la construction du futur groupe scolaire, Jean-Louis Marquèze, situé rue Prugnot à Limeil-Brévannes, permettant ainsi à la commune d'appliquer les principales recommandations internationales, en terme de Développement Durable.**

Historique du projet (p.5)

Depuis les phases programmation et conception jusqu'à l'étape de la concertation, **la Ville, assistée du Bureau d'Etudes Tribu et d'un assistant à maîtrise d'ouvrage Auris**, a depuis deux ans entamé un long travail d'étude et de réflexion, quant à la faisabilité d'une telle construction sur Limeil-Brévannes. Pour ce faire, la Ville, en concertation avec les enseignants désignés par l'inspection de l'éducation nationale et les fédérations de parents d'élève a sollicité, en interne, un certain nombre de services municipaux.

En 2007, cette nouvelle école ouvrira ses portes et nous présentera une architecture et un mode de fonctionnement originaux voire exceptionnels.

Le groupe scolaire, **esquissé par le cabinet d'architecte GOLDSTEIN**, se composera de 12 classes, parmi lesquelles 5 classes maternelles seront implantées de plain-pied, permettant de disposer d'un jardin de classe, véritable support d'activités pédagogiques.

Les 7 classes élémentaires, situées au premier étage, bénéficieront d'une cour de récréation placée en terrasse.

Descriptif du bâtiment (p.6)

Les matériaux utilisés ainsi que le type de construction choisis permettront une consommation en énergie extrêmement réduite. Le système d'isolation, l'exposition du bâtiment, l'utilisation de matériaux spécifiques pour la construction seront tels que le fonctionnement du futur groupe scolaire se fera sans dégagement de gaz polluants. **L'introduction des normes Haute Qualité Environnementale dans ce type de construction dit « zéro énergie », engendrera un surcoût de 30% supérieur à celui d'un bâtiment classique dont la moitié sera pris en charge par l'ADEME.**

Bâtiment « zéro énergie » : mode d'emploi (p.8)

Au-delà d'une architecture permettant une consommation énergétique très réduite, l'activité et l'utilisation du bâtiment au quotidien par les usagers resteront la principale source de non pollution. En effet, même si l'école sera en mesure de produire plus d'énergie qu'elle n'en consommera, il n'en reste pas moins nécessaire de sensibiliser voire d'éduquer les utilisateurs à une nouvelle façon de vivre au quotidien.



Sensibilisation de la population à l'environnement (p.10)

D'autre part, au cours de l'année de sa construction, les enfants des écoles maternelles et élémentaires de Limeil-Brévannes pourront suivre, sous la tutelle des différents experts et intervenants, des ateliers de sensibilisation et de présentation technique. Assistés par les enseignants, ils chercheront à mieux appréhender les différentes facettes du Développement Durable. Cette démarche de sensibilisation sera également proposée aux habitants de la Ville par le biais d'une visite sur site, ainsi que par une exposition en mairie.

- **Maître d'Ouvrage** : Mairie de Limeil-Brévannes
- **Assistant à maîtrise d'ouvrage HQE** : BET TRIBU
- **Mandataire / MOD** : AURIS (Benjamin Giron, Chef de Projet)
- **Maîtrise d'œuvre** : Lipa & Serge GOLDSTEIN
- **Projet et Surfaces** : Groupe Scolaire Jean-Louis Marquèze - 5 classes de maternelle et 7 classes de primaire- sur 2 niveaux et 3000 m²
- **Coûts des travaux estimés** : 4 950 000 euros HT
- **Délais** : livraison pour la rentrée de septembre 2007

Contact Presse :

Alice Dupeyroux

tel : 01.45.10.76.16



Problématique et enjeux du Développement Durable

Un profond bouleversement climatique ; 4 à 6 degrés d'augmentation moyenne des températures à l'échelle de la planète d'ici la fin du siècle ; une énergie de plus en plus chère et de plus en plus rare car les réserves s'épuisent ...

Tels sont les enjeux auxquels sont aujourd'hui confrontés tous les bâtiments, et aménageurs d'espace, qui participent lourdement par leurs consommations d'énergie (chauffage, éclairage ...) à cette dégradation de l'avenir de la planète. Pour faire face, **un certain nombre d'objectifs indicatifs nationaux et globaux sont à atteindre par de nombreux pays, dont la France.**

Au niveau national, **le Plan Climat 2004**, qui répond à l'objectif **de Kyoto**, nous impose de stabiliser **nos émissions de gaz à effet de serres à l'horizon 2010**, pour ensuite diviser par 4 les consommations d'énergie des bâtiments d'ici 2050, favorisant ainsi une économie de 72 millions de tonnes d'émission de CO2 par an.

Cette mesure vient renforcer les mesures imposées par **la Directive Européenne de 2001, relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables.**

Elle prescrit, pour les Etats membres, que **la part de 22,1 % d'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables dans la consommation totale d'électricité soit atteinte d'ici à 2010.**

Conscient des problématiques globales auxquelles la planète toute entière devra bientôt faire face, la **Ville de Limeil-Brévannes a, dès 2002, voulu s'inscrire dans une démarche écocitoyenne (réflexion notamment sur la création d'un quartier durable et d'une école dans la ville).** Pour ce faire, les notions de Développement Durable ainsi que celle de Haute Qualité Environnementale (HQE) ont été relativement tôt introduites dans tous les projets portés par la Ville.

Si cette prise en compte du devenir de la planète demeure encore marginale en France, Limeil-Brévannes figure au nombre, encore restreint, des villes qui souhaitent montrer l'exemple en faisant du concept de Développement Durable sa ligne de conduite au quotidien.

Le Développement Durable (autrement appelé "sustainable Development") est un concept que l'on résume aujourd'hui d'une simple phrase : **"Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs"**.

Pour y parvenir, les entreprises, les pouvoirs publics et la société civile doivent travailler main dans la main afin de réconcilier trois mondes qui se sont longtemps ignorés : l'économie, l'écologie et le social. "Le développement économique n'a de sens que s'il est socialement équitable et respectueux de notre environnement", estime Joseph Rossignol, maire de Limeil-Brévannes, qui a fait de la protection de l'environnement son « cheval de bataille ». Et de profiter de sa position d'élu pour impulser une dynamique nouvelle dans l'aménagement d'une ville de 18 000 habitants : « Aussi je profite de l'avantage d'être maire : pouvoir mettre en pratique ses idées et les confronter à la réalité ! ».



Historique du Projet

Dès 2004, la Ville a entrepris un large programme d'aménagement et de réhabilitation de nouveaux quartiers dans la commune. **L'idée est d'anticiper, et même de dépasser, l'offre d'équipements dont chaque ville d'Ile-de-France devra disposer au cours de ces dix prochaines années.**

La décision d'implanter, à Limeil-Brevannes, une nouvelle école répond, tout d'abord, à la nécessité de mettre à la disposition des brevannais une école supplémentaire. Ce besoin en équipement fût l'occasion de concevoir un bâtiment dont la construction et le mode de fonctionnement allaient prendre en compte les enjeux environnementaux.

Pour ce faire, la Ville a tout d'abord fait appel à un programmiste afin de déterminer, d'une part, la faisabilité de l'opération sur le site Prugnot et, d'autre part, d'intégrer la norme Haute Qualité Environnementale (HQE) dans la conception même du projet qu'elle avait imaginé.

ADELANTE, cabinet mandaté par la Ville pour définir un programme fonctionnel répondant aux exigences architecturales de la commune, s'est adjoint la compétence du bureau d'études TRIBU, spécialisé dans la mise en oeuvre des normes environnementales.

Parallèlement à cette phase de programmation, des **réunions de concertation ont été organisées avec les fédérations de parents d'élèves afin de définir les priorités à retenir du projet, en terme de fonctionnement écologique et pédagogique.**

Au cours de ces réunions de travail, la question d'une construction « zéro énergie » est apparue. En effet, **les sept propositions de scénarios élaborés par le Bureau d'Etude TRIBU HQE, proposaient de définir et d'atteindre, sur une échelle allant de un à sept, différentes priorités environnementales. Le dernier choisi étant celui qui a, notamment, vocation à produire de l'énergie grâce à une centrale photovoltaïque d'environ 900 m2 installée en toiture.**

La programmation (architecturale et environnementale) du projet ainsi que l'engagement financier de la commune ont été validés lors du Conseil Municipal de mai 2005.

La Ville, maître d'ouvrage, a souhaité s'entourer de compétences et a, ainsi, mandaté le cabinet Auris, pour l'assister dans sa maîtrise d'ouvrage.

Auris est ainsi responsable des travaux préparatoires au choix du maître d'œuvre, des contrôles techniques (SPS), des assurances, des entreprises, des travaux, de la gestion de ces contrats ainsi que du suivi financier de l'opération (compris le volet subventions).

De plus, Limeil-Brevannes a choisi de faire appel à un assistant à maîtrise d'ouvrage HQE (TRIBU) afin de s'assurer du respect des normes et des choix HQE définis dans le programme et ce, tout au long de la procédure jusqu'à la livraison des bâtiments.

Conformément au programme préalablement établi, le cabinet d'architecte Goldstein a pensé et dessiné des esquisses, sur la base desquelles ce même cabinet s'est vu confier la maîtrise d'œuvre de la future école (novembre 2005).

L'appel d'offres restreint a été lancé en mai 2006 avec un choix des entreprises qui devra s'opérer au cours de l'été 2006 et permettre, ainsi, le commencement des travaux en septembre 2006.



Descriptif architectural du bâtiment

Le groupe scolaire Jean-Louis Marquèze « école verte » s'inscrit dans un tissu de banlieue hétérogène à dominante pavillonnaire.

Le projet se propose de répondre à deux contraintes fortes : inscription dans le site et respect des principes de la Haute Qualité Environnementale notamment pour les classes, qui sont le lieu où les enfants passent la majorité de leur temps.

L'exposition du bâtiment

Il sera principalement orienté vers le sud pour couvrir, en hiver, une partie importante des besoins de chauffage grâce à la chaleur du soleil.

Le projet est implanté sur le terrain dans la direction du parcellaire, en lanières, avec une façade regroupant les classes des deux écoles suivant l'orientation sud-sud-est. Cette disposition offre à toutes les classes une orientation privilégiée optimisant la protection solaire en été et les apports solaires en hiver.

Cette ligne s'appuie, dans la limite des règles d'urbanisme, sur la limite parcellaire nord-nord-ouest de manière à dégager un espace libre aussi large que possible au sud.

Isolation des murs, fenêtres et toiture du bâtiment

-Isolation des murs par 18 cm de laine minérale ($U \leq 0,2 \text{ W/m}^2\text{°C}$);

-Utilisation d'un vitrage de haute performance : triple vitrage anti-émissif avec gaz rare et occultation ou avec une lame ventilée avec store incorporé, dans des huisseries bois ($U_w \leq 1,6$ et $1,2 \text{ W/m}^2\text{°C}$)

-En toiture, une terrasse « végétalisée » de 5 à 8 cm de terre qui contribue fortement à l'isolation de l'enveloppe du bâtiment (à ne pas confondre avec une terrasse-jardin de 30 à 40 cm de terre) et retarde l'écoulement des eaux de pluies avec un aspect visuel non négligeable (utilisation de plante de type sedum) ; 14 cm de polyuréthane composeront également la toiture dont l'isolation par l'extérieur sera forte grâce à la rupture des ponts thermiques ($U < 0,2 \text{ W/m}^2\text{°C}$).

Le coefficient de déperdition conductive de l'enveloppe globale du bâtiment est ici estimé à $U_{\text{bât}} < 0,4 \text{ W/m}^2\text{°C}$.

Le coefficient U, qui est le coefficient de déperditions conductives d'une paroi, permet de mesurer la capacité d'isolation d'une paroi. Plus la paroi est isolante plus le coefficient est faible.

Pour une fenêtre, le coefficient U_w (w pour window) est le coefficient global de l'ensemble vitrage + huisserie (ici en bois) ; il est ici inférieur de plus de 50% aux valeurs obtenues avec des doubles vitrages classiques.

Utilisation des dernières techniques de vitrages les plus performants

L'école sera largement vitrée pour que l'éclairage électrique soit utilisé le moins longtemps possible et que la lumière naturelle soit exploitée au maximum grâce aux larges baies présentes sur le bâtiment.

-Dans les classes, une double orientation de la luminosité, permettra un éclairage des 2 côtés. Il n'y aura alors pas de coin sombre notamment au fond de la salle.

-Le hall d'accueil offre une transparence sur un patio planté. Les circulations horizontales du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage ont pour particularité d'être généreusement éclairées (verrière et plafond en pavés de verre en r-d-c, bande d'éclairage filant en façade du 1^{er} étage), ce qui dispense de l'utilisation de l'éclairage artificiel en plein jour. Les classes profitent également de cet apport lumineux puisqu'elles sont vitrées en partie haute sur les circulations. Au rez-de-chaussée, des patios complètent l'éclairage et animent le parcours de points de vue diversifiés. Par leur configuration, les circulations favorisent une surveillance aisée

Le coefficient U est ici inférieur de plus de 50% aux valeurs obtenues avec des doubles vitrages classiques.

Ventilation du bâtiment

Ici, un système appelé « double flux » qui permet de récupérer toute la chaleur contenue dans l'air avant de la rejeter à l'extérieur ; surventilation naturelle en été (fraîcheur de la nuit stockée grâce à l'inertie du bâtiment).

Dans les salles à activités variables (bibliothèque, salle polyvalente, salle d'activités...), des détecteurs de CO₂



permettront une aération optimale du bâtiment. Ces détecteurs permettront d'entraîner une rotation du moteur des 2 ventilateurs (air entrant et air extrait) en fonction du taux de CO₂ présent dans les différentes pièces. Des détecteurs de présence viendront amplifier ces économies en énergie.

Le taux de CO₂ présent dans chaque pièce (qui est un indicateur du nombre de personnes présentes) est ici mesuré et permet une ventilation calculée et mieux adaptée.

Chauffage

-Pour le chauffage des pièces, il a été choisi un système de « pompe à chaleur » qui va puiser une partie de son énergie dans la chaleur du sol, ce qui correspond au mécanisme de récupération des calories du sol par pompe à chaleur.

-L'eau chaude sanitaire sera fournie, pour les trois quarts, par 30 m² de capteurs solaires installés en toiture. *Le COP (coefficient de performance) d'une pompe à chaleur est le rapport entre l'énergie calorifique fournie par la pompe à chaleur et l'énergie électrique qu'elle consomme : avec un COP de 3,5, on fournit trois kWh de chauffage pour chaque kWh électrique consommé, les autres calories étant en fait prélevées sur la nappe d'eau du sous-sol.*

Besoin énergétique en fonctionnement couvert par une production autonome d'énergie

Le peu d'énergie dont l'école aura malgré tout besoin sera totalement couvert par plusieurs centaines de m² de cellules solaires « photovoltaïques » installées en toiture, dont la puissance est estimée à 80 kWc pour 700m² en surface en toiture (coût approximatif de l'installation des photopiles estimé à 350 000 euros).

L'énergie solaire thermique produite sera directement utilisable pour les besoins de l'école (préparation de l'eau chaude, chauffage des espaces par gain direct grâce aux baies vitrées), et indirectement pour fournir de l'électricité qui pourra être revendue sur le réseau public de distribution d'électricité. Cette «production énergétique» se traduira sur une année en un bilan énergétique positif, tant en termes de kWh que de facture d'électricité : chaque année l'école produira et revendra à EDF plus d'énergie qu'elle n'en utilisera.

Consommation totale énergétique du bâtiment:

23 kWh/m²/an (soit 65.000 kWh/an au total)

Production locale énergétique du bâtiment :

plus de 70.000 kWh/an revendus au réseau.

Le tarif de revente de l'électricité produite par des énergies renouvelables, dans la filière photovoltaïque, est de 0,1525€/k Wh par EDF. Le gouvernement a annoncé, il y a quelques mois, sa volonté de voir le prix de rachat doublé, d'ici la sortie de terre du bâtiment.

A titre de comparaison, la Ville de Limeil-Brévannes a, au cours du mois de mars 2006, acheté à EDF l'électricité nécessaire au fonctionnement d'une école au tarif de 0,02737€/kWh.



Bâtiment «zéro énergie» : mode d'emploi

Le groupe scolaire comporte une école maternelle de 5 classes et une école élémentaire de 7 classes, ce qui permettra ainsi l'accueil de plus 330 enfants.

L'affectation des espaces à l'une ou l'autre section pourra varier dans le temps en fonction de l'évolution des effectifs. La conception architecturale permet donc l'évolutivité du projet.

L'eau

Des revêtements de sol perméables permettront de réalimenter les nappes à chaque pluie, et l'école récupérera les eaux de pluie pour assurer l'arrosage des espaces verts.

Les eaux usées seront rejetées à l'égout pour traitement par les installations publiques. Les eaux pluviales (sous réserve des résultats des tests d'infiltration dans le sol) seront infiltrées directement sur la parcelle.

Les installations, notamment en cuisine, sont choisies en fonction de leur faible consommation d'eau. Sanitaires avec robinetterie économe (double débit, temporisation).

La lumière

-Les larges baies vitrées permettront une très faible utilisation de la lumière artificielle, tout en obtenant une luminosité performante dans les salles de classe. Le facteur lumière du jour sera, sur toutes les zones de travail, \geq à 2% (de la lumière disponible en extérieure). Ce taux factoriel est jugé très performant par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (le CSTB).

-Des lampes à très faible consommation énergétique seront installées (elles consommeront 4 fois moins que les ampoules à incandescence classiques).

Les déchets

Ils seront regroupés le long de la cour de service, dans des locaux accessibles aux véhicules de collecte ; locaux assez vastes pour le tri sélectif.

La circulation et les transports

Le trafic automobile constitue une source importante de pollution et d'épuisement des réserves de combustible : afin de limiter les accompagnements quotidiens en voiture, un système d'accompagnement à pied, encadré par des adultes, sera organisé depuis les logements des enfants. Sous le nom de « *pédibus* », ce système fonctionne déjà dans plusieurs communes d'Ile de France.

Le « *pédibus* » devra relier les quartiers dont la carte es enfan, notamment le « Quartier Durable » de la Ballastière Sud. A noter, que ce nouveau mode de transport collectif a déjà fait ses preuves dans des villes telle que Conflans-sainte-honorine.

La création d'une dépose automobile et l'accès au parking par la rue Alfred Garry permettront de ne pas amener de trafic automobile supplémentaire dans la rue Prugnot, aux entrées et sorties de l'école.

Nuisance sonore

La position des cours de récréation limite les bruits vis à vis des résidences voisines (cour de récréation en terrasse pour les enfants des classes élémentaires). La cour, prolongée par un espace vert est reculée par rapport au bâtiment pour optimiser l'ensoleillement.

Enfin, une « Charte Chantier à faibles nuisances » est intégrée au dossier de consultation des entreprises ; il leur est demandé de prendre toutes les mesures techniques et organisationnelles pour limiter les nuisances de voisinage, la pollution du sol et de l'air, limiter les déchets et optimiser leur valorisation.



Sensibilisation de la population à l'environnement

Pour que ce projet original et ambitieux puisse recueillir l'adhésion pleine et entière des habitants, il est nécessaire de procéder, tout au long du chantier ainsi que pendant les premières années de vie du bâtiment, à un **véritable travail de sensibilisation de la population aux questions environnementales.**

Dans un premier temps, il est prévu **d'associer les brévannais à chaque étape de la construction du bâtiment.** Ainsi, l'ensemble de la population sera régulièrement tenu informé des évolutions puisque **la municipalité envisage d'organiser à chaque étape marquante une animation, soit en mairie soit sur chantier.** Ces événements ont vocation à informer puis expliquer aux habitants toute la pertinence d'un tel projet face aux enjeux environnementaux. Pour ce faire, l'ensemble des partenaires ayant participé au montage du projet ainsi qu'à sa réalisation, vont être sollicités et mobilisés.

De plus, **les enfants des écoles de Limeil-Brévannes auront la possibilité de participer au déroulement des travaux de la future école grâce aux activités pédagogiques que les enseignants mèneront conjointement avec les services « scolaire, jeunesse et enfance » de la Ville.** Ces activités prendront réellement corps au cours de l'année scolaire prochaine, à savoir 2006/2007.

Une école "zéro énergie" est une affaire de conception, mais aussi de comportement et de pédagogie. C'est pourquoi, dans un second temps, il sera nécessaire d'expliquer le mode d'emploi d'un tel établissement. Parce que **la consommation énergétique d'un bâtiment dépend principalement de ceux qui l'utilisent,** il est nécessaire que les futurs utilisateurs soient dès le départ « éduqués » et initiés à son mode de fonctionnement atypique.

La démarche technique va de pair avec une démarche pédagogique, destinée à faire comprendre aux enfants le fonctionnement de leur école et les inciter à un comportement écoconscient.

La lutte contre le gaspillage des ressources passe également par des notices d'utilisation des locaux et des installations, des réunions de concertation et d'information, à la fois avec les personnels de gestion technique et les personnels enseignants

Un accompagnement par l'assistant à maîtrise d'ouvrage HQE sur les deux premières années de vie de l'établissement est également une démarche nécessaire.

En effet, si l'on considère les consommations électriques, les performances sont fonctions à la fois de l'utilisation de l'éclairage par le personnel mais aussi de l'utilisation de la cuisine, des lumières laissées sans utilisateurs, du choix et de l'utilisation des ordinateurs...

A titre d'exemple, il suffit de laisser une machine à café allumée en permanence dans chacune des salles de repos pour augmenter les consommations de près de 5%, même chose si on laisse les ordinateurs en veille.

Il a été pris en compte des données représentatives d'une utilisation normale, mais des divergences peuvent augmenter ou diminuer de 50% ces consommations.

Une fois faits tous les efforts sur l'optimisation du bâtiment et de ses installations, les consommations résiduelles **les plus importantes sont celles qui ne sont pas liées au bâtiment, mais au comportement des utilisateurs, et pour lesquelles la clef du succès réside dans l'éducation et la sensibilisation.**