

Agence  
Méditerranéenne  
de l'Environnement

REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON

**CONSTRUIRE**

# UN BATIMENT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Retour  
d'expérience:  
le Lycée HQE  
du Pic Saint Loup  
réalisé par la Région

## LA PROGRAMMATION



**1<sup>re</sup> Etape:**

2<sup>e</sup> Etape: LES ETUDES

3<sup>e</sup> Etape: LE CHANTIER

4<sup>e</sup> Etape: L'EVALUATION

Agence  
Méditerranéenne  
de l'Environnement

REGION LANGUEDOC-ROUSSILLON

**CONSTRUIRE**

# UN BATIMENT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Retour  
d'expérience:  
le Lycée HQE  
du Pic Saint Loup  
réalisé par la Région

**1<sup>re</sup> Etape:**

**LA PROGRAMMATION**





# AVANT-PROPOS

**L**es cinq dernières années ont vu naître les premiers grands bâtiments publics à caractère environnemental affirmé : les lycées Haute Qualité Environnementale. Le sigle "HQE" a fait son apparition tant dans le langage des maîtres d'ouvrage publics que dans les médias spécialisés ou le grand public. Cette approche peut être considérée comme une mode, comme l'expression d'une conviction nouvelle, le développement durable, ou comme un moyen nouveau d'avancer vers une meilleure manière de bâtir en respectant l'environnement. Peu importe qu'ils souhaitent ou qu'ils "subissent" cette évolution, les professionnels du bâtiment sont chargés d'intégrer les volontés exprimées par les donneurs d'ordre. En premier lieu, une demande doit émaner de la maîtrise d'ouvrage affirmant sa volonté d'obtenir une construction de qualité, intégrant des critères écologiques.

L'utilisation de nouveaux outils de conception, les prises de décisions partenariales, intégrant la gestion du projet, l'analyse des besoins, le choix des procédés, le choix des matériaux et des systèmes, la gestion énergétique, l'étude de la maintenance, etc... sont les conséquences logiques de cette nouvelle approche. A l'occasion de la construction du premier lycée HQE par la Région Languedoc-Roussillon, l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement souhaite retracer cette nouvelle manière d'aborder un projet de construction. Une série de "cahiers de retour d'expérience" qui décriront les différentes étapes du projet, témoignera de l'ensemble des actions entreprises, chaque cahier éclairant une étape précise du projet : la programmation, les études, le chantier, la prise en main du bâtiment.

L'objectif de l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement est de mettre à disposition des maîtres d'ouvrage publics et privés, de leurs services techniques, des professionnels du bâtiment, concepteurs ou bâtisseurs mais aussi des futurs utilisateurs, une analyse précise du déroulement d'un projet HQE. Elle s'attache à mettre en avant l'ensemble des éléments nécessaires à la réussite de ce type de projet. Elle sera enrichie, tout au long des cahiers, par les interviews des principaux acteurs de chaque étape de la construction du lycée du Pic Saint Loup. Ainsi, chaque lecteur y retrouvera l'avis de ses pairs et de leurs partenaires dans la construction. Chaque donneur d'ordre ou exécutant comprendra la situation particulière du Pic Saint Loup et pourra ainsi transférer les éléments de réflexion sur son propre projet.

**Charles Denicourt**  
*Président de l'Agence Méditerranéenne  
de l'Environnement*



# SOMMAIRE

<b>Préambule :</b> Comment lire ce document ? .....	6
<b>1</b> Réaliser un bâtiment HQE .....	7
<b>2</b> Programmer un projet HQE .....	8
<b>3</b> Le projet de lycée HQE du Pic Saint Loup .....	10
<b>4</b> Démarrer l'opération .....	12
<b>5</b> Mettre en place la programmation HQE .....	14
<b>6</b> Vérifier la faisabilité du projet : les études pré-opérationnelles .....	18
<b>7</b> Rédiger le programme .....	21
<b>8</b> Le temps et l'argent .....	28
 <b>Annexes</b>	
A- Bibliographie .....	31
B- Cahier des charges de la consultation AMO-HQE .....	32
C- Aides financières .....	38
D- Lexique des abréviations .....	39

# PREAMBULE

## Comment lire ce document ?

*Ce premier cahier est le reflet d'une expérience et d'un vécu : la préparation de la construction du lycée HQE du Pic Saint Loup à St Clément de Rivière (Hérault) par la Région Languedoc-Roussillon ; il n'a pas la prétention d'une recherche d'exhaustivité, ni de portée générale sous forme de conseils en matière de programmation. Il vise à retranscrire, le plus fidèlement possible, l'action menée dans un contexte donné avec ses atouts et ses limites, dans un but informatif, à destination d'autres maîtres d'ouvrage confrontés à une démarche de construction. Il a aussi pour but, à travers l'exemple du lycée du Pic saint Loup, de donner des pistes concrètes et pratiques pour favoriser la mise en œuvre de projets HQE.*

Les 3 premiers chapitres présentent le contexte général, la notion de programmation et la genèse du projet de lycée HQE du Pic Saint Loup.

Dans les 5 chapitres suivants, l'information s'organise selon trois directions particulières :

### **“l'expérience du Pic Saint Loup”**

---

Les paragraphes intitulés “l'expérience du Pic Saint Loup” retracent l'action mise en œuvre dans le projet du Pic Saint Loup. Parallèlement, les acteurs du projet expriment leurs points de vue.

### **“pour aller plus loin”**

---

Les paragraphes intitulés “pour aller plus loin” invitent le lecteur à approfondir quelques points supplémentaires.

### **“à retenir”**

---

Les paragraphes intitulés “à retenir” sont une approche récapitulative des différents points abordés tout au long du document.

# 1 REALISER

## Un bâtiment HQE

*L'idée de lancer  
un projet HQE nécessite  
du maître d'ouvrage  
et de ses partenaires  
une évolution des pratiques  
par rapport à un projet classique.  
La mise en route  
d'un projet HQE implique :*

- **Un processus plus complexe pour aboutir à un bâtiment... plus simple**

Un projet HQE rajoute des exigences environnementales à un nombre déjà impressionnant d'exigences (liées à la fonction du bâtiment, à la sécurité, aux normes techniques, etc...). L'enjeu est de faire en sorte que cette complexité conduise à des bâtiments plus simples et plus faciles à gérer. A contrario, une certaine pauvreté de conception peut conduire à des bâtiments compliqués car les oublis architecturaux devront être corrigés par des technologies coûteuses que les utilisateurs ne sauront pas gérer.

- **Un travail de préparation et de conception accentué pour minimiser les coûts de fonctionnement du bâtiment**

Un projet HQE permet de résoudre des questions qui le sont rarement et d'apporter des réponses nouvelles. Par exemple, une réflexion plus approfondie sur la conception des volumes habités d'un bâtiment HQE débouche sur une minimisation des consommations d'énergie. La démarche HQE nécessite un travail plus important pendant la période de conception. En revanche, elle permet, pendant toute la durée de vie du bâtiment, d'améliorer la qualité de vie des utilisateurs et de diminuer les coûts de fonctionnement.

- **Des exigences fortes en matière de qualité d'usage et de réduction des nuisances**

Tout l'enjeu du développement durable dans les pays du Nord est là : la population des pays déjà fortement développés acceptera une réduction de ses consommations si en parallèle les bâtiments nouveaux sont plus confortables. C'est la théorie du Facteur 4 (Editions Terre Vivante) : 2 fois plus de confort pour 2 fois moins d'impact sur la planète. Et c'est possible...

Prendre la décision de réaliser et démarrer un projet HQE nécessite différentes réflexions et prises de décisions. Et tout d'abord, une bonne programmation.

# 2 PROGRAMMER

## un projet HQE

C'est la première étape du processus de construction d'un projet. Elle concerne en priorité les maîtres d'ouvrage.

Collectivités territoriales (collectivités locales, structures intercommunales, régions, départements), Services de l'Etat... ont la responsabilité de construire des bâtiments à usage collectif : lycées, collèges, écoles, ensembles culturels et associatifs, bâtiments administratifs... Les maîtres d'ouvrage privés ont des besoins différents, mais les processus sont de même nature.

### Le programme est un document primordial

- il définit les objectifs de l'opération ;
- il exprime ses exigences en matière de qualité sociale, urbanistique, architecturale, fonctionnelle, technique et économique, d'insertion dans le paysage et de protection de l'environnement mais aussi en matière d'usage, de performances, d'entretien du bâtiment, ... ;
- il pose un certain nombre de questions auxquelles les concepteurs (architectes, bureaux d'études) devront apporter des réponses ;
- il doit guider le concepteur, lui permettre d'identifier à la fois clairement les exigences du maître d'ouvrage et les besoins des futurs utilisateurs.

### Les acteurs d'une Maîtrise d'Ouvrage Publique (et parfois privée):

<b>Le maître d'ouvrage :</b>	c'est la personne morale ou physique pour laquelle l'ouvrage est construit. Responsable principal de l'ouvrage, il remplit dans ce rôle une fonction d'intérêt général dont il ne peut se démettre.
<b>Le maître d'œuvre :</b>	c'est la personne morale ou physique qui conçoit et fait construire.
<b>L'entrepreneur :</b>	c'est la personne morale ou physique qui construit.
<b>L'utilisateur :</b>	c'est la (ou les) personne(s) morale(s) ou physique(s) qui utilise(nt) l'ouvrage (gestionnaire, usager, salarié...).

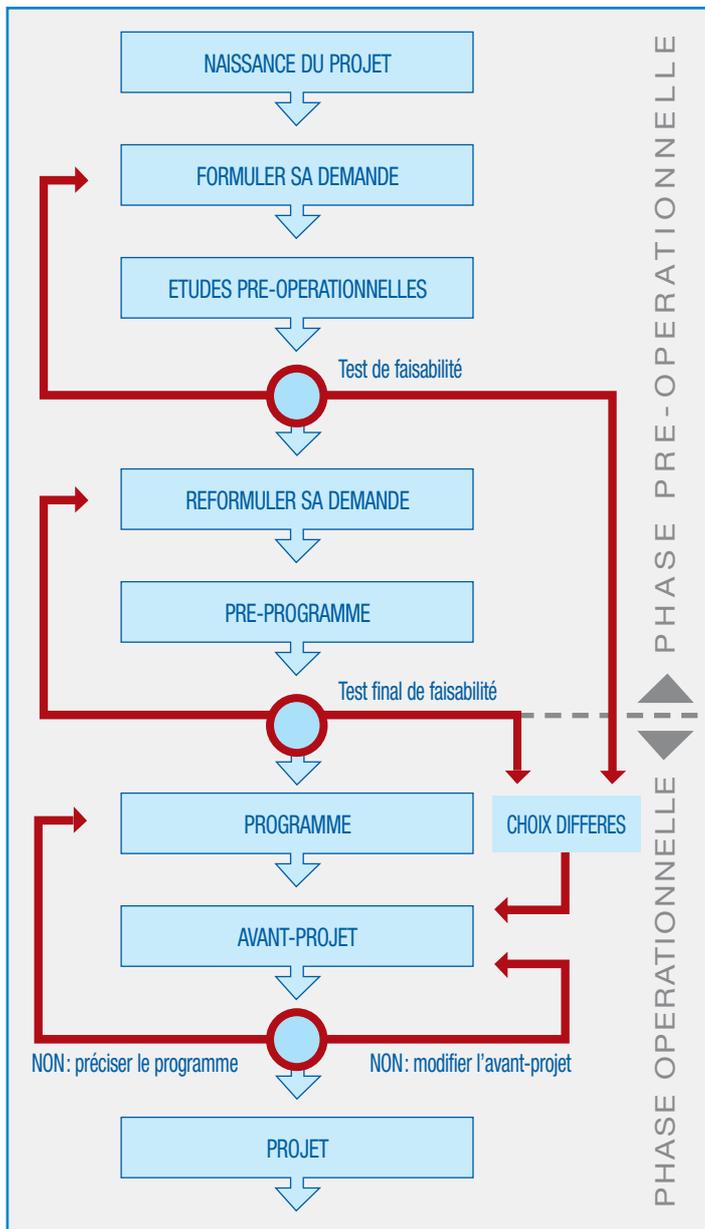
### Les responsabilités du maître d'ouvrage au niveau du programme:

- s'assurer de la faisabilité et de l'opportunité de l'opération ;
- déterminer sa localisation ;
- définir le programme proprement dit ;
- arrêter son enveloppe financière ;
- assurer le financement ;
- choisir le processus de sélection des maîtres d'œuvre et entreprises.

Le maître d'ouvrage peut confier les études nécessaires à l'élaboration du programme et à l'élaboration de l'enveloppe financière à une personne publique ou privée parfois appelée, selon sa mission, programmeur (\*) ou assistant à maître d'ouvrage (AMO).

(\*) le mot programmeur, parfois utilisé, n'existe pas dans le dictionnaire.

## Les étapes du processus de programmation



source ARENE PACA

La 1<sup>re</sup> étape consiste à faire des études pré-opérationnelles (par exemple le site est-il inondable ?) pour vérifier la faisabilité du projet.

Toutes ces études conduiront à un pré-programme comportant plusieurs orientations qui permettront de faire des choix (par exemple : chauffe-t-on au bois ou à l'énergie solaire ?).

Enfin, le programme, une fois les décisions prises, comportera des exigences précises (par exemple : l'architecture sera bioclimatique et la consommation d'énergie sera inférieure à 50 kWh/m<sup>2</sup>/an).

### A RETENIR

#### POUR LANCER UNE OPERATION DE BATIMENT HQE, LE MAITRE D'OUVRAGE DOIT :

- être convaincu de l'importance du développement durable et de l'énorme impact de la construction sur l'environnement ;
- savoir choisir des partenaires compétents et ouverts à la démarche pour l'aider dans la programmation (AMO, programmeur, économiste, comité de pilotage) ;
- se donner les moyens financiers pour augmenter la qualité de cette phase de programmation : une partie de ces moyens peut venir de financeurs comme l'ADEME et la REGION (cf. annexe C).

# 3 LE PROJET DE LYCEE HQE DU PIC

## Genèse du projet

Depuis 10 ans l'AME, de concert avec la Région Languedoc-Roussillon, mène dans le cadre de l'opération "Région propre" une action de gestion des déchets spécifiques à l'activité des lycées. Plus récemment elle a initié la mise en place d'un suivi des consommations d'eau, d'électricité et des fluides de chauffage dans les lycées. Même s'il reste beaucoup à faire

dans ces domaines, la prise en compte de critères environnementaux dès les études de conception et dans le cadre des travaux de construction, permet d'aller plus loin dans l'optimisation des performances environnementales de ces établissements. C'est sur la base de cette analyse que l'AME a encouragé la Région à mettre en œuvre un premier projet de



**M. PRADALIE**  
Directeur de l'Agence  
Méditerranéenne  
de l'Environnement

*Quel est l'objectif poursuivi par l'AME dans la réalisation du lycée HQE du Pic Saint-Loup ?*  
Notre objectif à travers cette opération est double. Il vise en premier à développer des solutions techniques en vue d'améliorer la qualité environnementale d'une construction en climat méditerranéen :

- quelle est la meilleure intégration de l'ouvrage dans le site ?
- quels choix adopter pour assurer en toutes saisons le confort (thermique, sanitaire, acoustique, visuel) des usagers, dans des bâtiments à occupation intermittente ?
- sur quels postes agir pour optimiser les coûts d'exploitation et les frais de maintenance et d'entretien ?

*A travers cette expérience nous souhaitons aussi pouvoir sensibiliser les acteurs du bâtiment en Languedoc-Roussillon aux bonnes pratiques environnementales. C'est donc un sujet d'action majeur, auquel l'Agence apporte ici sa contribution.*

# SAINT LOUP

lycée HQE en Languedoc-Roussillon. La décision a été prise par la Région de démarrer son premier projet de lycée HQE à la fin de l'année 1999. D'initiateur, l'AME s'est transformée en acteur et a accompagné le service des lycées de la Région dans l'appropriation et la mise en œuvre de cette démarche HQE. L'objectif, à terme, était de ne pas faire une seule opération

HQE, mais d'utiliser cette première expérience en vue de la reproduire dans la construction de nouveaux lycées ou dans les opérations de réhabilitation des lycées existants. L'objectif est atteint puisque le service des lycées a intégré un ingénieur en qualité environnementale et la Région a décidé de réaliser les nouveaux lycées en intégrant la démarche HQE.



## Fiche Technique

**Effectif :** 1 290 élèves

### Dominante pédagogique :

- ▀ Enseignement général (7 "secondes", 6 "premières", 6 "Terminales");
- ▀ Secteur médico-social (BEP Carrières sanitaires et sociales, sciences médico-sociales);

▀ Secteur scientifique (diplômes Bac + 3 dans le domaine de l'imagerie médicale).

**Surface utile :** 11 000 m<sup>2</sup>

### Terrain et contexte :

Le site qui accueille le lycée appartient à une zone d'activités périurbaine sur la commune de Saint Clément de Rivière au nord de Montpellier.

Le terrain, d'une surface de 50 000 m<sup>2</sup>, est situé au sommet d'une colline de garrigue et de pins; il s'étend le long de la voie d'accès à la zone d'activités sur une bande ascendante d'axe nord sud, puis s'étale en pente inverse vers un amphithéâtre naturel au pied du Pic Saint Loup.

# 4 DEMARRER L'OPERATION

## L'expérience du Pic saint Loup

Pour le démarrage, mais aussi l'ensemble des étapes : programmation, études, travaux et évaluation du projet, la Région a décidé de s'entourer de la compétence d'un Assistant à Maître d'Ouvrage HQE (AMO-HQE), chargé de l'appuyer techniquement.

L'AME a rédigé, en collaboration avec le

service des lycées, un cahier des charges (cf. annexe B) destiné à établir une consultation en vue du recrutement.

Comme il n'existait pas de documents préétablis, la conception du cahier des charges a été l'occasion de bien réfléchir sur les objectifs principaux à atteindre et de fixer les compétences demandées au

### A RETENIR

Dès que la décision de faire un bâtiment HQE est prise, les premières actions indispensables pour entamer le processus sont :

#### ANALYSER LE SITE :

Sans aller dans le détail (voir au chapitre 6), il importe dès le départ de regarder si le site a des potentialités et est compatible avec le projet ; on vérifiera, éventuellement avec un professionnel :

- sa superficie ;
- ses accès et réseaux ;
- son ensoleillement et autres caractéristiques climatiques ;
- les documents d'urbanisme, la desserte en transport . . .

#### RENCONTRER LES ORGANISMES COMPETENTS (ADEME, AME, CAUE, ETC.) :

Ces services ont déjà l'expérience de projets similaires ; ils sauront conseiller le maître d'ouvrage sur les étapes à suivre, les écueils à éviter, les pistes de financement et de partenariat.

#### TENIR COMPTE DES EXPERIENCES :

Il est toujours bon de s'informer des opérations du même type déjà réalisées par d'autres, en particulier dans la région. On se reportera avec intérêt à la bibliographie (cf. annexe A). Mais il sera beaucoup plus enrichissant de rencontrer des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre et de visiter des réalisations.

#### METTRE AU POINT UN PLANNING SPECIFIQUE (VOIR AUSSI CHAPITRES 5, 6 ET 8) :

Les étapes qui précèdent la mise en chantier d'un projet HQE sont un peu plus longues que dans le processus d'élaboration d'un projet classique ; en effet, ce type de projet prétend mieux répondre aux attentes des usagers, ce qui nécessite plus d'écoute et de travail en commun. Par contre, le chantier peut se révéler d'une durée équivalente car l'arrivée de technologies nouvelles est souvent compensée par des procédés constructifs et des systèmes techniques moins complexes.

cabinet-conseil. Elle s'est inspirée d'autres projets HQE réalisés ou en cours d'exécution en France et a estimé les coûts de la mission d'étude. Une mission d'évaluation de 2 ans à compter de la réception des travaux a été exigée et incluse dans la prestation.

Le cahier des charges indiquait :

- les caractéristiques du site à construire ;
- une réflexion sur les cibles environnementales prioritaires ;
- un calendrier prévisionnel.

La démarche HQE a été proposée à la fois au Président de la Commission des Lycées et au Rectorat de façon à orienter le projet dans une direction partagée par tous.

En même temps un programmeur commençait la rédaction du programme fonctionnel de l'ouvrage. Ce document exprime les besoins et les usages des locaux pour répondre à la demande pédagogique du Rectorat.



**M. DERBEZ**  
Directeur de  
l'Enseignement,  
de la Formation  
Professionnelle et de  
l'Apprentissage - Région  
Languedoc-Roussillon

*Qu'est-ce que la démarche HQE a impliqué pour votre direction ?*

*Avec l'assistant HQE, nous avons travaillé en groupe de travail où chacun apportait ses idées pour écrire nos exigences de qualité. Le travail rassemblait aussi bien des techniciens du mandataire que des programmeurs des services de la région ou que les techniciens qui vont suivre la construction du lycée, puis suivre les travaux de maintenance ultérieurs. Cette phase de programmation s'est achevée à l'automne 2000, aboutissant à un cahier de recommandations pour les candidats au concours. On a voulu que les candidats comprennent l'importance de cette démarche ; un référent HQE spécialisé dans le domaine devait figurer dans l'équipe de maîtrise d'œuvre, dont le travail était d'appuyer, d'inciter, d'être la mouche du coche, auprès de ses partenaires, bureaux d'études, architectes pour poursuivre la démarche HQE en phases études et travaux.*



**M. CACCIAGUERRA, Maire de Saint Clément de Rivière, Président de la commission des Lycées, Région Languedoc-Roussillon**



*Pour quelle raison avoir choisi d'appliquer la démarche HQE à la construction de ce nouveau lycée ?*

*Pour moi prendre la direction de la HQE est une évidence ; nous savons que la qualité environnementale est peut être le facteur de notre survie à tous. Il est logique lorsqu'on veut développer un lycée de penser à la HQE, qui est aussi un facteur d'éducation à de nombreux points de vue. Nous avons choisi pour le futur lycée de Saint Clément de Rivière de mettre en place une démarche HQE pour 3 raisons.*

*Tout d'abord la qualité du site où va être construit ce lycée, la région du Pic Saint Loup, qui est tourné comme un amphithéâtre vers la Méditerranée et dans une garrigue superbe.*

*La deuxième raison c'est la prise de conscience écologique dans la société moderne, il vaut mieux qu'elle ait lieu très tôt. Ce lycée va accueillir des élèves de la classe de 2<sup>nde</sup> jusqu'au niveau BAC+3 ; autant accompagner ces filières d'enseignement dans des bâtiments qui obéissent aux nouvelles préoccupations environnementales.*

*La troisième raison, c'est qu'au moment où l'on parle de qualité de vie, il faut parler de qualité du bâtiment susceptible d'accueillir les personnes. Dans nos communes qui se situent au nord de Montpellier depuis Saint Clément jusqu'à Cazeville, on a pratiqué un aménagement de territoire équilibré et harmonieux. En un mot il fallait que le contact soit repris après toutes ces années où l'on a fait de la concentration urbaine, il fallait que nos contemporains reviennent à la dimension naturelle.*

# 5 METTRE EN PLACE LA PROGRAMMATION HQE

## L'expérience du Pic saint Loup

*Comme dans tout projet une équipe se constitue. Le choix des compétences à réunir dès le départ aura un fort impact sur les futures caractéristiques du projet.*

### Organisation de l'équipe

#### L'équipe du maître d'ouvrage (Région Languedoc-Roussillon) :

- Le chef de projet : celui-ci suit toutes les phases du projet (programmation, études et travaux) et assure le lien avec l'ensemble des collaborateurs en interne et des partenaires extérieurs.
- Un service programmation classique : ce service, en charge du montage de dossiers et composé d'architectes, a travaillé dès le départ avec le référent HQE et en bonne cohérence avec le service travaux.
- Un appui technique de l'agence régionale de l'environnement : l'AME a mis au service du projet un référent HQE. Celui-ci accompagne la prise en compte du volet environnemental de cette opération du début à la fin. Il a

coordonné en outre l'apport des personnes ressources de l'agence sur les différents thèmes (énergie, déchets, paysages, santé...).

#### L'équipe externe :

- Le conseiller pédagogique : le Rectorat est associé, en tant que futur utilisateur, mais aussi en tant que conseiller pédagogique, à tous les projets de lycée. Un proviseur désigné par le Rectorat et assisté par ses services a participé aux travaux de l'équipe.
- Le maire de la commune : il a prodigué des conseils utiles sur l'environnement humain et urbain de la parcelle, et a assuré le lien avec les services techniques de la commune.



**M. PIOCH**  
Proviseur référent du Rectorat  
de l'académie de Montpellier  
Région Languedoc-Roussillon

#### Qu'est-ce qui vous a intéressé dans la démarche HQE ?

Lorsque la démarche HQE m'a été proposée, j'ai été tout de suite séduit. Sans connaître parfaitement la démarche, j'ai deviné tout de suite quels intérêts allait pouvoir apporter cette démarche à la vie quotidienne des élèves, des personnels dans les lycées quelques mois plus tard.

Construire un nouveau lycée appelle pour les pédagogues au respect de 2 objectifs : donner le maximum de conditions favorables à la pédagogie et assurer aux élèves les meilleures conditions de vie quotidienne. Tout ce qui va favoriser cette vie quotidienne, les mettre en condition de s'approprier leur lycée va dans le bon sens. La démarche HQE nous place tout de suite dans cette position.

Il a fallu réfléchir à l'emplacement de certains locaux car on ne peut pas implanter des salles banalisées n'importe où, pas plus que des salles spécialisées type laboratoires de sciences : dans ce cas par exemple il faut bien réfléchir à l'évacuation des déchets toxiques, en particulier les produits chimiques. On a aussi pensé à la gestion d'autres déchets, par exemple de restauration. Il ne s'agit pas de mettre au milieu d'un lycée qu'on a voulu beau et accueillant des containers d'ordures ménagères...

L'intérêt véritable de cette démarche est bien là : prendre les problèmes dans leur globalité en considérant qu'ils sont tous liés, et qu'il serait maladroit, voire erroné, de traiter les problèmes l'un après l'autre. Le but est d'arriver à un établissement accepté dans son nouvel environnement, fonctionnel, convivial et répondant aux évolutions pédagogiques de la formation, telles qu'elles existent aujourd'hui avec les technologies nouvelles.

## Organisation fonctionnelle de la phase programmation du lycée Pic Saint Loup

**Interne :**

- + chef de projet immobilier
- + service programmation
- + référent HQE
- + conseiller technique



**Externe :**

- + rectorat conseiller pédagogique
- + rectorat utilisateur
- + maire de la commune d'accueil du nouveau lycée



**Conseil :**

- + programmeur
- + assistant à maître d'ouvrage HQE



**Résultats :**

- + travail d'équipe décloisonné
- + prise en compte du point de vue des utilisateurs
- + veille et liaison du référent HQE
- + accompagnement technique



**M. MONTEILS**  
 Directeur de la Société  
 d'Équipement  
 de la Région  
 Languedoc-Roussillon,  
 mandataire

### L'équipe conseil du maître d'ouvrage :

- Un programmeur : son but est de rédiger le programme, pièce la plus importante du dossier de consultation destiné à la maîtrise d'œuvre. Ce dossier comprend un volet pédagogique, architectural, urbain, fonctionnel, des fiches par locaux et un cahier de prescriptions techniques.
- Un AMO-HQE : le rôle de l'AMO-HQE est de croiser les approches classiques du programmeur avec les différentes exigences de qualité environnementale. Loin d'avoir seulement une attitude analytique, il doit aussi savoir expliquer au maître d'ouvrage les impacts de ses choix en termes de confort, de santé, de

nuisances ou financiers. Aucun agrément n'existant réellement pour ce genre de profession, il convient surtout d'être vigilant sur les références.

#### **NB :**

Le programmeur a commencé seul. Quand l'AMO-HQE a rejoint l'équipe, un travail de mise en cohérence entre les documents du programme a été fait.

### Comment traduisez-vous l'intégration de la démarche HQE dans ce projet ?

L'intégration de la HQE dans ce projet a été la prise en compte, par le biais du programme environnemental, de critères qui n'auraient jamais dû être oubliés dans les interventions passées, qui sont très simples et qui étaient présentés déjà à l'école d'architecture :

"rappelez-vous qu'en fait construire c'est aussi bien exposer un bâtiment, traiter la lumière, les apports solaires, le chaud, le froid, les déchets".

En fait c'est concevoir des bâtiments dans lesquels on se sente bien.

Il faut arrêter de vendre une image, comme on avait tendance à faire depuis plusieurs années et revenir un peu à l'essentiel qui est de dire : je suis là pour construire un bâtiment où 1 200 élèves vont vivre tous les jours, je vais faire en sorte qu'ils y soient bien.



## **La méthodologie de programmation employée**

---

Elle visait à être innovante sur le fond et à s'appuyer sur les savoir-faire existants sur la forme.

### **Concrètement cela a consisté à :**

- Convaincre l'ensemble des partenaires de l'importance du développement durable et de l'impact de la construction dans ce domaine ;
- Travailler en équipe et s'appuyer sur les savoir-faire de chacun pour les études pré-opérationnelles et le programme (et éviter ainsi d'inventer des concepts qui ont déjà été expérimentés dans d'autres opérations) ;
- Respecter dans les pièces écrites le cadre habituel des concepteurs mais les inviter à une approche nouvelle : aller du général au particulier, du plan-masse au détail des locaux, aller à l'essentiel, innover dans la simplification ;
- Se persuader que la Qualité Environnementale bien expliquée peut faciliter la conception plutôt que la compliquer.

## Pour aller plus loin

### - L'équipe de programmation :

le maître d'ouvrage doit choisir l'équipe de programmation (classique/HQE) qui l'assistera tout au long de l'opération : cela peut se faire par consultation spécifique pour chacune des compétences requises ou par consultation d'équipe mixte (classique et HQE).

Une bonne connaissance préalable des compétences disponibles permettra de choisir l'une ou l'autre des options (équipe ou consultation séparée), l'important étant que ces personnes travaillent ensuite en symbiose.

Cette équipe doit avoir des compétences en programmation et animation du processus de conception, en urbanisme, architecture, technique, environnement et économie de la construction.

Elle doit être capable de synthétiser un programme unique de consultation des concepteurs. Ce programme unique intégrera les aspects fonctionnels d'un programme classique et les spécificités de la HQE.

### - Les intervenants de l'exécution :

le maître d'ouvrage se penchera dès la programmation sur les choix des intervenants pour mener à bien l'exécution du projet.

Il doit estimer l'impact du choix de l'équipe de conception sur le projet : architecte, paysagiste, économiste, acousticien, concepteur HQE, le rôle que peut jouer le chargé Ordonnancement Pilotage de Chantier (OPC) ou le responsable Sécurité Prévention Santé (SPS) sur la sécurité et l'environnement au niveau du chantier, etc...

Se posera alors la question essentielle des références en matière de qualité environnementale des différents concepteurs ; il sera préférable de ne pas être trop formaliste et de privilégier l'expérience, l'ouverture d'esprit et le travail en commun.

## A RETENIR

### AVEC QUI ET COMMENT REALISER LE PROJET ?

Le programme nécessite la constitution d'une véritable équipe constituée par un programmateur classique et un assistant à Maître d'Ouvrage HQE travaillant en étroite collaboration avec le maître d'ouvrage. Le choix d'un AMO-HQE à ce stade vient répondre à l'objectif ci-dessus, mais ce dernier aura aussi un rôle de conseil et d'appui technique auprès du maître d'ouvrage pendant toute la réalisation du projet.

Par souci d'une plus grande cohérence, il est préférable de s'orienter vers un programme unique qui réunisse à la fois les exigences classiques du maître d'ouvrage et les priorités qu'il déterminera en matière de HQE.

Dès le programme, le maître d'ouvrage devra s'interroger sur les compétences et spécialités du concepteur à choisir car c'est à la fin du programme que l'appel à candidature est lancé ! Ces choix ne doivent pas obéir aux seuls critères techniques. Il faut aussi pouvoir privilégier l'ouverture d'esprit des personnes et leur capacité à travailler en équipe.

## LA FAISABILITE DU PROJET

## Les études pré-opérationnelles

*Les études pré-opérationnelles servent surtout à vérifier la faisabilité d'une opération ; par la suite, elles aideront les maîtres d'œuvre à mieux concevoir le bâtiment.*

### L'expérience du Pic saint Loup

Sur le lycée du Pic Saint Loup, les études pré-opérationnelles classiques des besoins pédagogiques avec le Rectorat et d'analyse de site ont été menées. Sur le plan de la Qualité Environnementale, le tableau qui suit résume les différentes études qui

ont été conduites. Il est intéressant de constater que la principale innovation (voir dernière colonne) a consisté à utiliser les savoir-faire existants (l'origine du savoir-faire est précisée entre parenthèses) tout en les valorisant.

**Tableau des études pré-opérationnelles du Pic Saint Loup**

<b>Cible HQE</b>	<b>Etude complémentaire réalisée</b>	<b>Contenu et si possible justification en région méditerranéenne</b>	<b>Degré d'innovation (réalisé par)</b>
<b>1. Relation du bâtiment avec son environnement immédiat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse succincte du site.</li> </ul>	Nature du sol, climat méditerranéen et plan-masse, vues, accès, nuisances, plantations.	<b>Classique (Région)</b>
<b>2. Procédés et systèmes constructifs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non prévu.</li> </ul>		
<b>3. Chantier à nuisances réduites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des plans départementaux et locaux de gestion des déchets (Hérault et Communauté de communes).</li> </ul>	Les plans locaux permettent de définir la gestion et les filières d'élimination des déchets.	<b>Innovant (AME et AMO)</b>
<b>4. Gestion de l'énergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse et mesure des régimes de vent in situ.</li> <li>Audits énergétiques sur le parc des lycées de la Région Languedoc-Roussillon.</li> </ul>	<p>(*) Une campagne de mesures sur douze mois à 25 m de hauteur permet de vérifier le potentiel éolien du site.</p> <p>Ces audits permettent de positionner les consommations du futur lycée dans une fourchette à la fois exigeante et réaliste et de fixer les choix.</p>	<p><b>Innovant (AME et société extérieure)</b></p> <p><b>Valorisation de l'existant (AME et Région)</b></p>

<b>5. Gestion de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit eau sur le parc des lycées de la Région Languedoc-Roussillon.</li> <li>• Perméabilité des sols de la parcelle.</li> </ul>	<p>Cet audit permet de positionner les consommations d'eau dans une fourchette à la fois exigeante et réaliste.</p> <p>(*) Cette étude permet de vérifier la capacité d'un sol à absorber une pluie d'orage.</p>	<p><b>Valorisation de l'existant (AME et Région)</b></p> <p><b>Valorisation de l'existant (extension étude géologue)</b></p>
<b>6. Gestion des déchets d'activité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connaissance des filières d'évacuation des déchets.</li> </ul>	<p>Le savoir-faire AME/Région en matière de gestion des déchets d'activité des lycées est un standard minimum à imposer à ce projet.</p>	<p><b>Valorisation de l'existant (AME et Région)</b></p>
<b>7. Gestion de l'entretien, maintenance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit partiel du savoir-faire existant.</li> </ul>	<p>Cet audit permet de tenir compte des procédés, locaux ou non, qui fonctionnent.</p>	<p><b>Valorisation de l'existant (Région)</b></p>
<b>8. Confort hygrothermique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recensement des données météo locales.</li> </ul>	<p>Ce recensement a été fait sur la station de Montpellier : il est essentiel pour aider les concepteurs sur les aspects bioclimatiques.</p>	<p><b>Classique (AMO)</b></p>
<b>9. Confort acoustique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse acoustique du site (par ailleurs très calme).</li> </ul>	<p>Des mesures acoustiques ont été réalisées en été (période de la programmation) ; des mesures d'hiver seraient nécessaires.</p>	
<b>10. Confort visuel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'approche spécifique.</li> </ul>	<p>Lié aux types de locaux : il n'y a pas ici de conditions visuelles spécifiques comme par exemple en bord de mer.</p>	
<b>11. Confort olfactif</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'approche spécifique.</li> </ul>	<p>Inutile ici : le confort olfactif est lié à l'activité du bâtiment et aux régimes des vents (voir données météo).</p>	<p><b>Valorisation de l'existant (AMO)</b></p>
<b>12. Qualités sanitaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'approche spécifique.</li> </ul>	<p>Les conditions sanitaires sont liées aux matériaux employés.</p>	
<b>13. Qualité de l'air</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse et mesure des régimes des vents par un mâât d'éolienne in situ.</li> </ul>	<p>La mesure des régimes des vents permet la simulation des ventilations naturelles par le biais de logiciels.</p>	<p><b>voir cible 4</b></p>
<b>14. Qualité de l'eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recensement des données sur l'eau potable distribuée sur la parcelle.</li> </ul>	<p>Il s'agit ici de recenser auprès de la compagnie des eaux les caractéristiques physico-chimiques de l'eau distribuée.</p>	<p><b>Classique (AMO)</b></p>

(\*) Dans le cadre du Lycée du Pic Saint Loup, ces études ont été réalisées en phase conception.

## Pour aller plus loin

A la lumière des enseignements du lycée du Pic Saint Loup, quatre autres études seraient d'un grand secours.

### **Une étude de site globale et multicritère sur la parcelle et son environnement immédiat**

Cette étude doit analyser de manière détaillée tous les aspects de la relation du bâtiment avec son environnement et dans son contexte : comment l'histoire et la géographie ont façonné le paysage ou l'urbanisme, quels sont les accès et les réseaux, comment le climat et le microclimat peuvent modifier la végétation et donner des enseignements sur le confort actuel et futur de la parcelle, en quoi la carte acoustique du lieu peut induire la position et la forme des bâtiments,... Elle ne doit pas hésiter à prendre aux autres cibles un certain nombre d'éléments qui seront utiles à la conception. Ce travail peut être l'œuvre d'un géographe, d'un paysagiste, d'un architecte ou d'une équipe ayant ces sensibilités. Il s'agit de donner à la cible n° 1 "Relation du bâtiment avec son environnement immédiat", la place prépondérante qu'elle doit avoir en phase esquisse concours. Pour y arriver, il convient d'associer les approches qualitatives existantes aux nouveaux outils informatiques qui arrivent sur le marché.

### **Une approche sur les matériaux locaux (bois, pierre, etc.) afin de promouvoir des compétences locales et créer de la richesse par la commercialisation de ressources locales**

Dans ce cas, le maître d'ouvrage peut décider en amont de mener des investigations scientifiques ou autres (mise en œuvre, image, commercialisation) qui permettront de lever les préjugés qui pèsent sur ces produits.

### **Dans le cas d'un projet qui nécessite une déconstruction (démolition avec récupération des matériaux, obligatoire depuis juillet 2002), un audit de déconstruction réalisé par un spécialiste**

Celui-ci va quantifier le tonnage de matériaux et les filières de récupération. Le concepteur pourra se servir de ces valeurs dans son projet de manière à récupérer sur place, par exemple pour les fondations ou les voiries, un maximum de matériaux.

### **Une bonne connaissance par le maître d'ouvrage des caractéristiques de son patrimoine existant (bâti, équipements et mode d'exploitation)**

Elle sera très utile pour les concepteurs afin qu'ils choisissent consciemment les procédés constructifs de leur projet. Malheureusement, peu de collectivités ont, à ce jour, capitalisé une connaissance approfondie et actualisée de ce sujet, alors que les gains à attendre d'une gestion efficace du patrimoine peuvent dépasser les gains sur les économies d'énergie.

La prise en compte de l'ensemble de ces questions pose la question primordiale du temps à consacrer au projet (voir aussi chapitre 8). Prendre son temps pour bien appréhender tout cela est souvent incompatible avec les urgences rencontrées durant les opérations classiques : une mesure du régime des vents dure entre 9 et 12 mois. Les autres enquêtes ou études nécessitent au moins 3 mois, compte tenu de la nécessaire maturation des facteurs humains. Ces différentes investigations peuvent, bien sûr, se mener en parallèle avec les enquêtes classiques auprès des services et administrations, qui nécessitent facilement 6 mois dans les cas simples, voire plus de 12 mois dans les cas complexes (zones à risques, installations classées, libération des sols par les anciens propriétaires, servitudes, enquêtes publiques, etc.).

## A RETENIR

### LES ETUDES PRE-OPERATIONNELLES

Les études pré-opérationnelles HQE permettent de conclure sur la faisabilité technique - environnementale - financière du projet. Elles sont exécutées, soit par des consultants spécialisés, soit par l'AMO-HQE sur la base de ses connaissances théoriques et pratiques, mais aussi d'une bonne écoute des personnes ressources et d'un repérage des savoir-faire latents qui ne demandent qu'à s'exprimer.

Leurs contenus varient sensiblement en fonction des priorités et besoins du maître d'ouvrage. Le tableau présenté dans ce chapitre donne une liste des points à étudier qui doit être modulée selon le projet considéré.

# 7 REDIGER

## LE PROGRAMME

### L'expérience du Pic saint Loup

Compte tenu du contexte, le programme du Lycée du Pic Saint Loup a été :

- d'abord analytique, c'est-à-dire détaillé par cibles ;
- ensuite synthétique par type de locaux ;
- exigeant sur les performances des options classiques et des options innovantes (HQE entre autres) ;
- parfois assez directif, car le maître d'ouvrage a jugé qu'il était nécessaire de l'être en l'absence d'une réelle culture vis-à-vis de l'adaptation des bâtiments au climat.

Il faut tout d'abord remarquer que ce travail de programmation nécessite une ou plusieurs échelles d'intervention : hiérarchisation des exigences,

positionnement de ces dernières dans le temps, le degré d'exigence s'affinant au fur et à mesure de l'évolution de la conception (esquisse, avant projet et projet).

La deuxième constatation est que certaines cibles ou exigences peuvent "typer" fortement des architectures et parfois les rendre trop coûteuses ou inadaptées.

<b>HIERARCHISATION DES CIBLES DE LA QUALITE ENVIRONNEMENTALE PROGRAMME DU LYCEE DU PIC SAINT LOUP</b>		
<b>N°</b>	<b>Cibles de la qualité environnementale</b>	<b>Exigence de Traitement</b>
<b>ECOCONSTRUCTION</b>		
1	Relation harmonieuse du bâti avec son environnement	<i>Approfondi</i>
2	Choix des procédés et produits de construction	<i>Amélioré</i>
3	Chantiers à faible nuisance	<i>Approfondi</i>
<b>ECOGESTION</b>		
4	Gestion de l'énergie	<i>Approfondi</i>
5	Gestion de l'eau	<i>Amélioré</i>
6	Gestion des déchets d'activité	<i>Amélioré</i>
7	Gestion de l'entretien et de la maintenance	<i>Approfondi</i>
<b>CONFORT</b>		
8	Confort hygrothermique	<i>Approfondi</i>
9	Confort acoustique	<i>Amélioré</i>
10	Confort visuel	<i>Approfondi</i>
11	Confort olfactif	<i>Amélioré</i>
<b>SANTE</b>		
12	Conditions sanitaires des espaces	<i>Normal</i>
13	Qualité de l'air	<i>Approfondi</i>
14	Qualité de l'eau	<i>Amélioré</i>

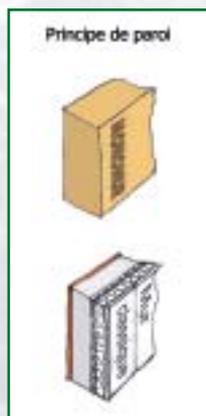
*Normal* = traitement minimum exigé par le respect des règlements ou des savoir-faire

*Amélioré* = attention portée au sujet en amélioration par rapport au niveau normal

*Approfondi* = signes forts aptes à typer le projet sur le plan technique et/ou architectural

*Nous citerons à ce sujet 8 points forts, qui ont fait débat dès la phase programme et parfois au-delà; ces points forts sont ceux qui ont eu, en outre, l'impact financier le plus significatif.*

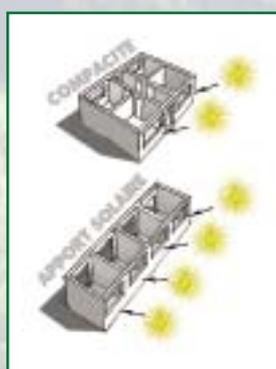
## 1 - Les choix des principes constructifs



Certains concepteurs limitent la démarche HQE dans le bâtiment au choix de certains matériaux sains. D'autres ne veulent pas en entendre parler et préfèrent s'appuyer sur les expériences qui ont marché en bannissant tout changement. Chaque projet est un compromis; celui du groupe de pilotage a été le suivant :

- On ne peut pas imposer un procédé, mais on doit alerter sur les procédés sensibles. Ainsi, une liste des différents sinistres de nature décennale intervenus sur les lycées a été communiquée aux équipes candidates et on a insisté sur la protection thermique et massive des étanchéités des toitures terrasses.
- Des innovations intéressantes à des prix compétitifs existent et doivent être favorisées : isolation répartie, isolants performants vis-à-vis des règlements actuels (RT 2000), procédés locaux actualisés (pierre, bois, enduits,...).
- Le choix des principes constructifs doit se faire selon des critères environnementaux mais aussi en fonction du confort des occupants, du prix, du respect des normes et règlements incendie et bien sûr de la maintenance. Le personnel disponible sur site étant peu nombreux, une approche strictement analytique sur un seul critère n'a pas de sens.

## 2 - Le bon compromis entre compacité et isolation



Le désir d'avoir une isolation thermique de plus en plus forte pousse parfois les concepteurs à d'une part renforcer les isolations et d'autre part compacifier les bâtiments. La mise en œuvre de cet objectif peut parfois se traduire par un appauvrissement du projet, en terme architectural et en matière d'éclairage naturel.

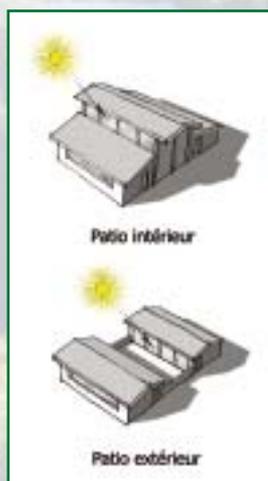
L'orientation du comité de pilotage a été la suivante : le programme a mis en garde contre une isolation/compacité qui serait excessive. Plus on isole, plus il faut gérer les apports solaires et internes. Or, dans un établissement scolaire, on peut avoir 2/3 des besoins en chauffage qui proviennent de pertes par renouvellement d'air, et 1/3 seulement des déperditions par les parois. Et si le bâtiment est bien conçu, 2/3 des besoins sont couverts par des apports solaires gratuits. Si le bâtiment est bien isolé, les besoins en chauffage sont fortement diminués, ce qui relativise l'argument de la compacité et suggère aux concepteurs que **les gains d'isolation en région méditerranéenne doivent se faire en cohérence avec le confort thermique d'été.**

### 3 - La difficulté de traitement thermique et visuel de certaines orientations des parois verticales



La question sous-jacente à ce constat était : faut-il imposer des orientations usage par usage ? Le groupe de pilotage a préféré répondre oui, d'autant qu'un certain nombre de contre références existent dans d'autres lycées de la Région Languedoc-Roussillon ; concrètement, les salles de classes devaient être orientées Sud ou Nord, les autres locaux, plus faciles à traiter à cause d'une occupation moindre et des surfaces vitrées moins importantes, pouvant prendre d'autres directions. La justification de cette exigence très directive et parfois mal vécue est la suivante : **en dehors du Sud et du Nord, il est difficile, sauf à utiliser des protections solaires rapportées coûteuses pour une salle de classe, à la fois de se protéger du soleil et d'avoir un éclairage naturel suffisant.** Notons que cette exigence a tendance à se généraliser dans beaucoup de régions du Sud et même en Ile de France.

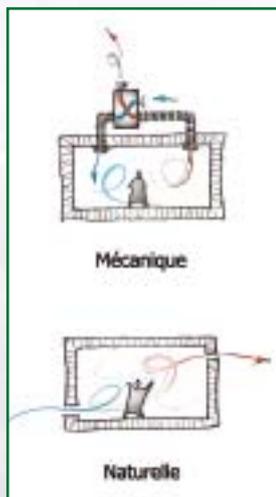
### 4 - L'éclairage naturel peut-il augmenter de 10 % le prix du bâtiment ?



L'éclairage naturel se caractérise par un coefficient appelé facteur de lumière du jour. Il est le résultat du rapport entre la lumière qui rentre et la lumière disponible à l'extérieur par temps couvert normalisé. Il s'exprime en %. Dans les premiers concours HQE du Nord de la France, des valeurs de plus de 3 % étaient demandées, ce qui obligeait à éclairer les classes selon 2 directions (extérieur et couloir). Ceci imposait de créer des couloirs centraux de type ATRIUM de grande importance (exemple Lycée de Calais - architecte Isabelle Colas), ce qui faisait passer le rapport SHON/SU de 1,4 à 1,55 soit une augmentation du prix du bâtiment de 10 %, même si le m<sup>2</sup> SHON reste dans les valeurs habituelles.

Pour le Pic Saint Loup, il a été décidé de ne prendre que 2 %, valeur qui n'obligeait pas à de grosses modifications. Si l'on étend régionalement cette réflexion, on s'aperçoit qu'un facteur de lumière du jour important est une bonne idée dans les régions Nord, peu ensoleillées, la lumière étant un facteur de confort psychologique important et les grands volumes intérieurs créés à cette occasion étant bien appréciés par temps de pluie. Par contre, dans le Sud, où l'occurrence d'un temps couvert est plus faible, il est nuisible de prendre des facteurs de lumière du jour trop forts car, en plus d'un investissement plus élevé, il faudra en outre gérer les surchauffes en été. **Ceci doit pousser les concepteurs, mais aussi les maîtres d'ouvrage, à penser les projets en fonction de nos données climatiques méditerranéennes.**

## 5 - La ventilation naturelle ou mécanique peut-elle modifier l'architecture ?



De la même manière que l'éclairage naturel, la ventilation naturelle peut dans certains cas augmenter la surface du bâtiment à cause de grosses cheminées, plus importantes que les gaines de VMC. A contrario, une ventilation mécanique complexe, type VMC double flux au débit nominal, impose des gaines allant jusqu'à 500 mm de diamètre en faux-plafond des classes, ce qui oblige à rehausser les bâtiments, à augmenter le budget d'investissement et ensuite celui de fonctionnement (la surconsommation d'électricité en salle de classes due à une ventilation mécanique double flux est rarement compensée dans le Sud par une économie sur le gaz de chauffage). Deux autres conséquences se rajoutent au choix du procédé : les problèmes de sécurité incendie et d'acoustique.

Dans le cas du Pic Saint Loup, le choix du programme a été le suivant :

- Adoption d'une ventilation mécanique qui équipe les locaux fumeurs, la restauration, la salle polyvalente ou les pièces à pollution spécifique.
- Partout ailleurs, il a été décidé de favoriser la ventilation hybride (très employée en Suisse) avec une base mécanique simple flux et un appoint naturel par des dispositions architecturales, ou une ventilation entièrement naturelle mais simple.

Une des difficultés de la ventilation naturelle est son asservissement (exemple : ouvrir les fenêtres quand l'air devient saturé) et l'intervention humaine s'impose parfois ; mais n'est ce pas une nécessité que de poser une nouvelle fois, lors d'un projet HQE, le lien entre l'homme et la technologie ? En effet, on constate régulièrement **une augmentation des budgets des lots techniques au détriment des lots architecturaux et il s'agit d'inverser la situation si l'on veut réduire les dépenses d'entretien et les consommations énergétiques.**

## 6 - Les énergies renouvelables : témoignage ou impact fort ?



Pas de projet HQE sans utilisation d'énergies renouvelables, tout le monde est d'accord sur ce point ; les énergies renouvelables devant servir à prendre le relais des énergies fossiles pour contribuer à réduire les gaz à effet de serre, comme les nations s'y sont engagées de Rio à Kyoto.

Concrètement que faire ? Les conditions de rachat des énergies photovoltaïques ne permettent pas en France de faire des grandes toitures de photopiles comme à Herne dans la Ruhr (architectes Jourda-Perraudin). De même, dans un lycée on n'a pas toujours les compétences pour gérer une éolienne de puissance, ni les besoins thermiques pour implanter une centrale solaire.

Dans le cadre du projet du Pic Saint Loup, les choix ont été les suivants :

- Fourniture d'eau chaude solaire sous forme de capteurs solaires individuels disposés en toiture-terrasse sur les logements de fonction.
- Equipement d'une installation photovoltaïque d'une puissance de 5 à 10 kW de photopiles.
- Implantation d'une éolienne d'une puissance de 10 à 20 kW, si le potentiel éolien le justifie.

Quand on sait que la puissance électrique du lycée sera par des mesures volontaires limitée à 150 kW, l'objectif d'équipements en énergies renouvelables n'est ni marginal, ni majoritaire. En outre, on insiste sur le caractère pédagogique des procédés choisis, afin que ces idées mûrissent chez les élèves. **Notons au passage que le rapport Puissance ENR/Puissance totale est d'autant plus fort que l'on cherche à réduire les puissances électriques installées dans l'établissement.** Ceci donne une justification supplémentaire à la recherche d'équipements électriques performants (approche Maîtrise de la Demande en Electricité), car l'électricité est le poste qui augmente le plus fortement dans tous les établissements.

## 7 - Quel type de tri des déchets lors du chantier ?



La loi de 1992 impose le tri de tous les déchets. La question est donc désormais : comment trier les déchets pour que ce tri soit bien fait et pas trop coûteux ? En phase programme, le choix définitif n'a pas été fait, car il dépend aussi des maîtres d'œuvre, mais il a été proposé que le tri des déchets de chantier soit fait par toutes les entreprises, une des entreprises assurant la coordination. Le choix d'un prestataire extérieur (ou d'un lot supplémentaire) installant une déchetterie sur le chantier n'a pas été retenu, car jugé plus cher et moins responsabilisant pour les entreprises.

## 8 - Le tri des déchets d'activité



Le tri sélectif permet de limiter le montant de la "redevance générale d'enlèvement" ou de la "redevance spéciale", progressivement instaurée par les communes pour financer la collecte et le traitement des déchets non-ménagers. L'institution de cette redevance spéciale est obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1993.

La gestion environnementale des déchets du lycée passe par une prise en compte, dès la conception de l'ouvrage, de la problématique des déchets : en prévoyant des lieux de stockage et le circuit des déchets. L'organisation à mettre en place vise à favoriser le tri des déchets à la source, afin de les traiter en fonction des possibilités de valorisation sur place (compostage des déchets fermentescibles et des déchets verts), des filières locales de collecte, de valorisation et d'élimination (huiles alimentaires, déchets toxiques des laboratoires, récupérateur de piles, recyclage des papiers et cartons, cartouches et toners d'imprimantes...).

**Ces exemples ne sont que 8 illustrations fortes des points qui ont été discutés en phase programme.**

**Il est à noter que les préconisations environnementales ont été aussi établies sur la base de critères de simplicité, de gestion, robustesse et facilité d'entretien de l'ouvrage.**

**Le maître d'ouvrage a exigé une période d'évaluation du lycée de 2 ans, réalisée par les concepteurs en liaison avec la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs. L'état d'esprit était d'exiger que ce qui est évaluable et d'évaluer ce qui a été exigé.**

## Pour aller plus loin

L'augmentation des compétences des concepteurs va faire évoluer les programmes vers des indications de résultats plus que de moyens ; par contre, ils devront être balisés par des informations sur les écueils ou les atouts de tel ou tel système. Trois orientations primordiales semblent devoir se dessiner, au moment où la certification de la HQE cherche à se mettre en place ainsi que les systèmes de management environnemental (SME), reprenant en cela les approches des normes ISO 9 000 et 14 000 :

- les programmes doivent devenir des outils d'aide à la conception. Cette dernière doit évoluer vers des ateliers de natures différentes selon les phases :
- en phase esquisse, la conception sera centrée sur la relation du bâtiment avec son environnement ;
- en phase avant-projet, elle s'orientera vers des notions de confort, santé, procédés et systèmes ;
- en phase projet, elle se tournera tout naturellement sur la caractérisation des différents lots.

Le concept "d'atelier" signifie que le travail se fait en équipe, animé provisoirement par des concepteurs environnement, en attendant que l'animateur naturel qu'est l'architecte prenne le flambeau. En outre, il devra associer très rapidement maître d'ouvrage et utilisateurs, bureau de contrôle et OPC. Ces ateliers doivent se servir des outils de formalisation des décisions en usage dans le bâtiment, c'est-à-dire qu'il sera préférable de travailler sur des fiches mais aussi sur des plans. Pour aider cette conception, les divers programmes actuels devront évoluer vers un programme unique.

- Les outils de validation de la Qualité Environnementale, qu'ils soient informatiques, graphiques ou manuels, doivent devenir des "carnets de bords" (\*) permettant de suivre le projet, de l'esquisse à l'évaluation. Mais ces outils doivent rester simples et compatibles avec les outils habituels du bâtiment.
- Pour gérer ces programmes et ces outils, les conseillers environnement, qu'ils soient du côté maître d'ouvrage ou maître d'œuvre, doivent pendant une période transitoire animer le processus. Cela suppose à la fois une connaissance du bâtiment, de l'environnement et le sens de la pédagogie. Cette profession devrait petit à petit disparaître, quand l'ensemble des acteurs du bâtiment auront intégré le développement durable. Pour le moment, leur action reste nécessaire.

(\*) Un carnet de bord est un document navette qui circule entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. En tête, il comporte, pour chaque phase du projet (avant-projet sommaire, avant-projet détaillé, projet), les exigences du maître d'ouvrage, puis les réponses du maître d'œuvre. Ce carnet de bord peut servir aussi durant le chantier et même après sa réception.

## A RETENIR

### LA REDACTION DU PROGRAMME

Le travail de programmation nécessite une hiérarchisation des exigences : on ne peut pas tout mettre techniquement sur un même plan, ni tout faire pour des raisons budgétaires.

Ce degré d'exigence s'affine également au fur et à mesure que l'on avance dans la conception du bâtiment (esquisse - avant-projet - projet). Ainsi les exigences dans le programme doivent être déclinées en fonction des différentes étapes des travaux de conception :

- en phase esquisse, elles porteront en priorité sur le plan de masse et les questions de relation entre le bâtiment et son environnement ;
- en phase avant-projet, les exigences sur le confort et la santé devront être atteintes et des procédés et systèmes techniques seront proposés ;
- en phase projet, on s'intéressera en priorité aux lots.

Le traitement de certaines cibles HQE et de certaines exigences influe sur l'architecture du bâtiment. De plus il existe des relations entre les différentes cibles HQE.

Ces cibles ne peuvent être traitées séparément. On doit toujours avoir à l'esprit une vision globale du projet, afin de ne pas déboucher sur des incohérences.

La phase du programme est le moment privilégié où tous ces points doivent être soupesés, discutés et si possible adoptés de façon consensuelle.

Cet écrit, véritable cahier des charges et pièce de référence de la volonté et des possibilités du maître d'ouvrage, sera sans cesse un garde-fou et une pièce témoin pour l'ensemble des autres étapes du projet.

Quelques sujets de discussion à soulever lors du programme (d'après l'expérience du Pic Saint Loup) :

- être plus ou moins directif en matière de plan-masse ;
- le traitement de l'éclairage naturel comparé aux caractéristiques architecturales et climatiques du lieu ;
- la ventilation naturelle ;
- la nécessité de traiter architecturalement le confort thermique ;
- le choix des matériaux ;
- la bonne utilisation des énergies renouvelables ;
- l'organisation d'un chantier respectueux de l'environnement ;
- la prévision d'une gestion des déchets d'activité.

Quoi qu'il en soit, il est aussi très important de pouvoir fixer au moment du programme un système de suivi pour évaluer les résultats obtenus en période d'exploitation.

# 8 LE TEMPS ET L'ARGENT

## L'expérience du Pic saint Loup

Initialement prévu sur 3 mois, le programme a été réalisé en 4 mois pour les besoins d'une concertation approfondie. Ce temps était nécessaire et suffisant pour aller au fond des choses ; il n'a pas été retardé par la mise en route d'études pré-opérationnelles. Sur l'aspect financier, l'ensemble des exigences a été chiffré par l'AMO-HQE et par l'économiste du projet.

Cette estimation a été confirmée en phase concours et l'appel d'offres pour les travaux a été fructueux quelques mois plus tard.

La prise en compte des coûts de fonctionnement et de maintenance ont abouti à un déplacement de dépenses sur l'investissement qui a été évalué entre 7 et 8 % avec un délai d'amortissement estimé à 8 ans.

Cibles de la qualité environnementale Lycée du Pic Saint Loup	Impact sur l'investissement total de la cible		Impact sur le fonctionnement économie sur le poste		
	Dépenses (k€)	Dépenses (%)	maintenance k€/an	entretien k€/an	énergie k€/an
1. intégration dans le site	0	0 %	0	0	0
2. procédés et produits (voir aussi cible 7)	91,5	11 %	Economies sur cible 7		
3. chantiers faibles nuisances informer, limiter risques/riverains, limiter pollutions, formation et information, santé ouvriers, déchets de chantier	52	6,2%	0	0	0
4. énergie chauffage, rafraîchissement, eau chaude solaire, eau chaude décentralisée, cuisine, éolienne, photopiles, MDE électricité	210	25,2%	1,6	0	23
5. gestion de l'eau structures réservoirs, sous-comptages, détentes adoucisseurs	44	5,3%	0	0	15
6. déchets d'activité conteneurs, locaux, entretien, maintenance	23	2,8%	0	3	0
7. entretien maintenance procédés, matériaux, équipements	91.5	10,9%	45,7	0	0
8. confort hygrothermique inertie, protection solaire	107	12,8%	Economies sur cible 4		
9. confort acoustique résiduel classes, bureau et chambres, durée de réverbération, droits des riverains	117,5	14%	Pas d'économies directes		
10 confort visuel transparence, éclairage artificiel, informatique, bureaux, CDI et restaurant	38	4,6%	Pas d'économies directes		
11.confort olfactif photocopieurs, etc.	7,5	0,9%	Pas d'économies directes		
12. conditions sanitaires	0	0%	4,6	0	0
13. qualité de l'air chauffage, restauration, sciences	30.5	3,6%	4,6	0	0
14. qualité de l'eau adoucisseurs, chauffe-eau électrique, matériaux	23	2,7%	3	0	0
Total exigences	835,5	100 %	59,5	3	37
"Surcoût" lié aux exigences (Euros)	835,5 k€				
Economie annuelle (Euros)			99.5 k€		
Temps de retour (ans)			8 ans		

## Pour aller plus loin

**Sur l'aspect temps**, même si les outils mis en place sont plus élaborés, les projets HQE ne sont en théorie pas plus longs à mettre en œuvre.

En réalité, les relations entre concepteurs (qui doivent encore plus travailler en équipe) et entre concepteurs et maître d'ouvrage vont rallonger les délais : études de validation climatiques plus longues, et surcroît de coordination nécessité par le programme vont faire passer la phase conception de 7 à 9 mois environ. Le chantier ne doit pas durer plus longtemps car il n'est pas plus compliqué, les innovations techniques devant être compensées par des simplifications de mise en œuvre.

Il reste enfin l'évaluation qui ne génère pas de délais supplémentaires, car elle a lieu durant la période de "bon fonctionnement" (24 mois après la réception).

Le maître d'ouvrage doit intégrer cet aspect dès le début de sa programmation. Si l'on tient compte que la durée de vie d'un bâtiment est de 30 ans, 4 à 5 mois de plus, représentent-ils un problème ?

**Sur l'aspect financier**, on parle parfois de "surcoût" d'un projet HQE qui évoluerait entre 0 et 15 %, mais ceci n'a pas vraiment de sens : le plus important est de raisonner en coût global sur la durée de vie du bâtiment **et dans ce cas-là, on ne parle plus de surcoût mais d'économies**, sans parler des coûts sociaux et environnementaux évités, difficiles à quantifier. Pour y arriver, il faut parvenir à mettre en œuvre une réelle politique de gestion du patrimoine.

Pour s'en persuader, il suffit de regarder l'exemple sur ce tableau :

<b>Coût global de durée de vie d'un immeuble :</b>	
Coût initial	35 %
Entretien maintenance	32 %
Frais financiers	29 %
Divers	2,5 %
Etudes	1 %

## Remarques

---

- Un surcoût initial de 1 % qui ferait gagner 2 % sur l'entretien maintenance est-il un surcoût ?
- Le coût initial, l'entretien et les frais financiers ont le même ordre de grandeur ; ils ne font pourtant pas l'objet de la même attention.
- Un doublement des études qui ferait gagner 2 % sur le coût global, ne coûterait que 1 % en plus !

### A RETENIR

Un projet HQE nécessite plus de temps qu'un projet classique. Ce sont essentiellement les périodes de programmation et de conception qui durent plus longtemps. Ceci étant, il faut relativiser cette donnée, car quelques mois de plus consacrés à la réalisation d'un projet doivent être comparés avec la trentaine d'années de durée de vie d'un bâtiment. Négliger cette variable temps à ce stade est donc un mauvais calcul.

Le surcoût d'un projet HQE peut se résumer à une définition plus poussée des exigences et attentes du maître d'ouvrage. Consécutivement les coûts d'études et de l'organisation à mettre en place avec un AMO-HQE sont en augmentation par rapport à un projet classique. Ces coûts sont eux aussi à comparer avec le coût des travaux de construction.

**LE PLUS IMPORTANT EST DE RAISONNER EN COUT GLOBAL, QUI INCLUE A LA FOIS LES COUTS DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION D'UN BATIMENT SUR SA DUREE DE VIE. EN PROCEDANT AINSI, ON NE PARLE PLUS DE SURCOUT MAIS D'ECONOMIE.**

# ANNEXE A

## Quelques références bibliographiques

### ... pour les maîtres d'ouvrage

- Intégrer la qualité environnementale dans les constructions publiques - Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publiques, Plan Urbanisme Construction Architecture - CSTB Ed. - 1998 - *Présentation générale de la démarche.*
- Qualité environnementale des bâtiments - ADEME - 2002 - *Manuel à l'usage des maîtres d'ouvrage et des acteurs du bâtiment. Guide méthodologique largement documenté avec des indicateurs par thème.*
- Facteur 4: deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources - E. von Weizsächer, A. B. Lovins, L. Hunter Lovins - Terre Vivante - 1997 - 320 p. - *Cent expériences technologiques exemplaires dans le domaine de l'efficacité énergétique.*
- Elimination des déchets de chantier du bâtiment: 24 millions de déchets par an - Fédération Française du Bâtiment, ADEME - IT.FFB - 1998.
- L'énergie dans la programmation des bâtiments en région méditerranéenne - D. Fauré, P. Wagner - ARENE PACA, Commission Européenne - 1999.

### ... pour les maîtres d'œuvre

- Savoir Construire Ecologique/Economique: Guide pour le maître de l'ouvrage - H. Preisig, W. Dubach, U. Kasser, K. Viridèn - EPFL - 1999 - *Aussi pour les maîtres d'œuvre !*
- La Maison des NégaWatts. Le guide malin de l'énergie chez soi - T. Salomon, S. Bedel - Terre Vivante - 1999 - 160 p. - *Un guide grand public, bien utile aux concepteurs aussi.*
- Architecture d'été - J.-L. Iazard - Edisud - 1993 - 144 p. - *Un guide pour les concepteurs du Sud.*
- L'architecture écologique: 29 exemples européens - D. Gauzin-Muller - Le Moniteur - 2001 - 288 p. - *Un livre essentiel, largement documenté et européen.*
- L'architecture durable - P. Lefevre - Edisud - 2002 - 192 p. - *Analyse les enjeux sur le plan architectural du développement durable.*
- Eco-Logis. La maison à vivre - OKO TEST - Terre Vivante - 1999 - 478 p. - *Cet ouvrage est le résumé d'années de travail de l'équipe de la revue allemande Oko test. Sa priorité est la défense de l'environnement local et planétaire, en référence aux toxiques cachés dans les produits, aux analyses de cycle de vie des matériaux, à la façon d'habiter, de se déplacer ou de pratiquer ses loisirs sans polluer.*
- Guide de l'architecture bioclimatique - A. Liébard, A. De Herde - Editions Systèmes Solaires - *Outil pédagogique.*
- Conception thermique de l'habitat: guide pour la région Provence-Alpes-Côte d'Azur - Collectif SOLAIR - Edisud - 1988 - 176 p. - *Recueil de solutions architecturales et techniques permettant d'assurer un confort optimal en été comme en hiver avec des consommations d'énergie minimales.*
- L'isolation écologique: conception, matériaux, mise en œuvre - J.-P. Oliva - Terre vivante - 2001 - 240 p. - *Application à l'habitat.*
- Qualité Environnementale des bâtiments en Languedoc-Roussillon - Agence Méditerranéenne de l'Environnement, Ordre des Architectes LR - AME - 2002 - 55 p. - *Quelques exemples d'illustrations en Languedoc-Roussillon.*
- Introduction à la gestion écologique de l'eau dans la maison - J. Orszagh, P. Lor - Université de Mons-Mairant.

# ANNEXE B

## Cahier des charges de la consultation AMO-HQE pour le lycée du Pic Saint Loup

MARCHES PUBLICS DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

REGION Languedoc-Roussillon  
SOUS DIRECTION DES LYCEES ET DU PATRIMOINE  
HOTEL DE LA REGION  
201, AVENUE DE LA POMPIGNANE  
34064 MONTPELLIER CEDEX 2  
Tél : 04 67 22 80 26

MISSION D'ASSISTANCE  
HAUTE QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE À LA MAÎTRISE D'OUVRAGE  
POUR LA RÉALISATION DU LYCÉE DU PIC SAINT LOUP  
À SAINT CLÉMENT DE RIVIÈRE

### **Cahier des Clauses Techniques Particulières**

#### **Objet du marché**

Dans le cadre de la construction d'un nouveau lycée à St Clément de Rivière (34), la Région Languedoc-Roussillon lance un appel à propositions pour la réalisation d'une mission Haute Qualité Environnementale (HQE) d'assistance à maîtrise d'ouvrage durant la phase de programmation, la phase concours, les études de maîtrise d'œuvre, la réalisation des travaux et le suivi d'exploitation du nouveau lycée.

#### **Nature du marché**

Le prestataire interviendra tout au long de la réalisation du projet, de la programmation du lycée jusqu'au suivi et à l'évaluation des performances de l'ouvrage réalisé. Le marché sera passé par tranches avec le candidat sélectionné. Les prestations proposées par les candidats doivent porter sur l'ensemble des phases. Les candidats devront chiffrer l'intégralité de leur proposition et détailler le coût de leurs prestations au sein de chaque phase.

#### **Contexte de l'opération**

La Région Languedoc-Roussillon a décidé de mettre en place une démarche haute qualité environnementale pour la réalisation du nouveau lycée. Dans ce cadre, un groupe technique de concertation sera créé pour accompagner et suivre le projet.

Il inclura : les partenaires de base du projet (Région, Rectorat...); la délégation régionale du Languedoc-Roussillon de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, partenaire technique et financier de l'opération; ainsi que diverses personnes ressources au fur et à mesure de l'évolution du projet (architecture, économie de la construction...).

L'Agence Méditerranéenne de l'Environnement sera chargée de l'animation du

groupe de concertation et coordonnera l'intervention des différents partenaires sur le volet HQE auprès de la Sous-Direction des Lycées et du Patrimoine.

## Les cibles HQE

Les exigences du Maître d'ouvrage en matière de qualité environnementale sont définies ci-dessous. De manière générale, la construction du nouveau lycée s'inscrit dans le cadre d'une opération de démonstration, reproductible en termes de coûts et reproductible dans la démarche, qui tire le meilleur profit des conditions locales. Cependant, les objectifs prioritaires du projet restent la fonctionnalité du point de vue pédagogique et la simplicité de gestion des équipements.

Les objectifs HQE, tels que définis par le Maître d'ouvrage, sont les suivants :

- l'intégration de l'ensemble des bâtiments et des aménagements dans le site et dans le paysage : l'impact du lycée sur l'environnement extérieur sera maîtrisé ; les opportunités offertes par le site seront utilisées ; la parcelle sera organisée pour créer un cadre de vie agréable pour ses occupants. Les caractéristiques du site seront prises en compte : POS, existence de sources de nuisances sonores, vents, exposition au soleil, contraintes climatiques locales, topographie. Le site choisi pour la réalisation du lycée est situé sur la commune de St clément de Rivière, en face du Pic Saint-Loup.
- le confort thermique en climat méditerranéen. Le confort des occupants (lycéens, enseignants, personnel administratif et occupants à l'année) sera satisfait, quelle que soit la période de l'année, notamment en demi-saison et sans utiliser d'installation de climatisation active pendant les périodes de chaleur. Le confort d'été devra être étudié dès l'esquisse, puis confirmé en phase projet. Une simulation thermique dynamique du bâtiment sera demandée à l'équipe de maîtrise d'œuvre.
- la minimisation des frais de fonctionnement (sur les postes eau, énergie, déchets et entretien). Une réflexion sur la maintenance et l'exploitation future de l'ouvrage sera menée au moment de la programmation et de la phase de conception. La conception architecturale du bâtiment sera primordiale pour garantir à la fois le confort des occupants et la minimisation des frais d'exploitation. Une instrumentation sera à prévoir pour suivre les consommations effectives de fluides du lycée en fonctionnement. Des essences locales, nécessitant le minimum d'entretien, seront utilisées pour les espaces extérieurs. L'accompagnement des occupants du lycée sur l'utilisation, la gestion, l'entretien et l'exploitation des bâtiments et le suivi des performances du lycée doivent être réalisés pendant au moins deux ans.
- le bien-être des occupants : au niveau du confort thermique, du confort acoustique, au niveau visuel et au niveau de la qualité de l'air. Des conditions d'éclairage compatibles avec la fonction d'enseignement seront assurées et l'éclairage naturel sera favorisé au maximum. La qualité de l'air intérieur devra être garantie. En particulier, un contrôle des débits d'air sera réalisé. Des matériaux "sains" (isolants, peintures, revêtements) seront utilisés.
- une utilisation significative de matériaux naturels (bois, pierre). On respectera l'intégration de la construction dans le paysage. D'autre part, quels que soient les matériaux utilisés, l'entretien des façades extérieures sera réduit au minimum.
- le chantier devra répondre à une démarche HQE : gestion correcte des déchets et minimisation des nuisances de chantier. Un tri sélectif des déchets sera prévu et mis en place : lors de la réalisation du chantier et pour le fonctionnement du lycée (déchets laboratoires, déchets cuisine, déchets bureautiques...).
- le recours aux sources d'énergies renouvelables (solaire passif et solaire photovoltaïque)

## Description des prestations de la mission HQE d'assistance à maître d'ouvrage

Une assistance HQE à maîtrise d'ouvrage est sollicitée.

Elle interviendra tout au long de la réalisation de l'ouvrage en collaboration avec les différents intervenants du projet (Maître d'ouvrage, Rectorat, équipe de programmation, mandataire du maître d'ouvrage, économiste, commission technique du concours et jury, équipe de maîtrise d'œuvre, entreprises, exploitants, utilisateurs finaux, etc).

Le lycée accueillera environ 1300 élèves, moitié en enseignement général et technologique, moitié en enseignement professionnel option sciences médico-sociales, et comprendra un internat.

De manière générale, le prestataire assistera le Maître d'ouvrage dans la réalisation des objectifs de la qualité environnementale :

1. d'une part par la traduction des demandes HQE du Maître d'ouvrage en prescriptions claires,
  - prenant en compte le site, les conditions climatiques, les ressources et le savoir-faire locaux et les spécificités pédagogiques du nouveau lycée,
  - en vérifiant la compatibilité des différents objectifs HQE entre eux et leur incidence sur l'enveloppe financière disponible,
  - en hiérarchisant et en précisant ces objectifs en fonction du stade d'avancement de l'ouvrage (phase esquisse, phase projet puis phase réalisation).
  
2. d'autre part par la mise en œuvre, tout au long de la réalisation du lycée, de ces prescriptions en relation avec les différents intervenants du projet (équipe de programmation, économiste, concours, maîtrise d'œuvre, mandataire, entreprises, exploitants et utilisateurs finaux) et en intégrant les autres exigences et contraintes du projet. Pour cela, il devra concevoir et mettre au point des indicateurs et des outils fiables, permettant au Maître d'ouvrage de mesurer, au fur à mesure de l'avancement du projet, le degré de réalisation des cibles. En complément, il établira et proposera la liste des documents, moyens, calculs ou mesures, que devront fournir les divers soumissionnaires et intervenants (maîtrise d'œuvre, bureau de contrôle, OPC, CSPS, entreprises...), permettant d'apprécier la mise en pratique des cibles. Le prestataire prévoira dans son fonctionnement sa participation aux réunions du groupe technique de concertation. Il travaillera également en étroite collaboration avec l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement.
  
3. le prestataire fera des propositions méthodologiques sur la démarche HQE à mettre en œuvre tout au long de la réalisation du projet. En particulier il identifiera et proposera des actions d'information et de sensibilisation, visant à intégrer la démarche HQE à l'exercice des responsabilités de chacun des acteurs du projet. Le prestataire n'est pas chargé dans le cadre du présent cahier des charges de réaliser les actions d'information et d'animation. La mission de l'assistant HQE à maîtrise d'ouvrage doit s'intégrer aux cinq phases suivantes. Les prestations générales demandées ci-dessus s'appliquent à chacune de ces phases. Des précisions complémentaires sont apportées ci-dessous.

## 1<sup>re</sup> phase : phase de programmation du lycée

Le programme devra exprimer de façon claire les besoins et les choix du Maître d'ouvrage en matière de qualité environnementale, de manière à ce que les concepteurs candidats intègrent dans leur esquisse les exigences du maître d'ouvrage, et à ce que la prise en compte de ces exigences environnementales soit aisément vérifiable au niveau du concours ainsi que dans la suite du projet.

Pour cela, le prestataire travaillera avec le Maître d'ouvrage et le cabinet de programmation :

- Il assistera le Maître d'ouvrage sur la caractérisation des cibles HQE et leur hiérarchisation. Pour chacun des thèmes d'actions environnementales, il l'assistera sur la définition des objectifs à atteindre et étudiera l'incidence de chacune des cibles sur le programme. Le prestataire devra également assister le maître d'ouvrage dans l'évaluation économique des exigences environnementales : coût d'objectifs en matière d'investissements, coûts d'exploitation et de maintenance. Le document de programmation devra préciser les orientations adoptées dans la prise en compte du coût global.
- Il collaborera avec le cabinet de programmation pour élaborer le (ou les) documents de programmation. Le cabinet de programmation localisé à Paris, titulaire du marché de programmation et actuellement en train d'élaborer le pré-programme, est chargé d'établir le programme fonctionnel du lycée. L'assistant HQE à maîtrise d'ouvrage sera chargé d'intégrer les cibles environnementales au programme et assurera la cohérence des prescriptions.

Le prestataire travaillera également avec le mandataire de l'opération chargé de l'élaboration du dossier de concours. Son rôle sera de veiller à la prise en compte des exigences environnementales dans le dossier du concours.

Entre autres, il proposera les différents éléments que devront produire les candidats et qui seront utilisés pour l'évaluation de l'esquisse : argumentation des choix architecturaux, description et justification des choix techniques prévus pour atteindre les objectifs HQE, les performances de confort et la minimisation des coûts d'exploitation et de maintenance du lycée.

Les compétences requises pour l'équipe de maîtrise d'œuvre seront également précisées : avec en particulier un conseiller environnement bâtiment ainsi que le recours à une simulation thermique dynamique du projet pendant les études de maîtrise d'œuvre. Au stade de la programmation, l'assistant HQE définira les modes de simulation que le candidat lauréat devra respecter.

Le prestataire vérifiera également la compatibilité des exigences HQE avec le Cahier des Recommandations Techniques Générales de la Région. En cas d'incompatibilité, il fera des préconisations pour actualiser le Cahier dans le cadre de ce projet.

En parallèle, le prestataire proposera des actions de sensibilisation et d'information à mener auprès de tous les acteurs à ce stade du projet : Maître d'ouvrage (élu et services techniques), Rectorat, cabinet de programmation, mandataire, économiste de la construction.

## 2<sup>e</sup> phase : phase concours

Le prestataire assistera le Maître d'ouvrage tout au long de la phase concours :

- pendant l'élaboration des esquisses, il assistera le Maître d'ouvrage pour les questions des équipes candidates, sur les aspects HQE.
- pendant la phase d'analyse des offres, il participera aux travaux de la commission technique et à leurs réunions (3 réunions sont prévues). Il sera chargé d'évaluer le degré de réalisation de chacune des exigences HQE sur chacun des projets du concours et la faisabilité des projets. Il proposera une méthode d'analyse qui permette d'évaluer le respect des objectifs du programme et leur niveau de performances mais également sa cohérence globale et économique. Il effectuera également l'analyse fonctionnelle des 4 ou 5 projets candidats.
- et pour la séance du jury de concours, il fera une présentation écrite et orale de l'analyse HQE et fonctionnelle des projets.

## 3<sup>e</sup> phase : phase de conception et d'étude du projet

Le prestataire interviendra en assistance HQE au stade APS, APD et projet.

Il participera activement aux travaux de mise au point du projet lauréat avec l'équipe de maîtrise d'œuvre. Tout au long de l'évolution du projet architectural, le prestataire assistera le maître d'ouvrage pour la formulation de plus en plus détaillée des exigences HQE, pour vérifier et évaluer leur niveau de réalisation en compatibilité avec les autres contraintes et exigences (fonctionnalité, technique, coût, sécurité...) du projet.

De même que pour les autres phases, il définira les moyens et méthodes, par lesquels seront évalués les avant-projets et les pièces complémentaires que devra en conséquence fournir l'équipe de maîtrise d'œuvre. En particulier il évaluera les résultats de la simulation thermique dynamique effectuée par l'équipe de maîtrise d'œuvre ainsi que les paramètres utilisés.

La vérification portera aussi sur les coûts globaux d'investissements et de fonctionnement, annoncés en phase concours, qui devront être confirmés par la maîtrise d'œuvre. L'impact des choix techniques sur l'organisation, l'exploitation et la maintenance seront étudiés. Le prestataire veillera à ce qu'une instrumentation du lycée, visant à suivre son fonctionnement soit mise en œuvre.

Enfin, le prestataire assistera le maître d'ouvrage lors de la phase de réalisation du dossier de consultation des entreprises, en relation étroite avec le mandataire de l'opération. Les exigences à respecter par les entreprises seront fixées et reprises par le maître d'œuvre dans le DCE :

- exigences sur les matériaux, prise en compte de la facilité et des coûts d'entretien et étude d'essais à préconiser pour mesurer le respect des exigences ;
- exigences sur la tenue du chantier ;
- précision sur les DOE à fournir à l'issue des travaux et notices diverses (entretien, consignes d'exploitation...).

#### 4<sup>e</sup> phase : phase travaux

Durant cette phase, il effectuera pour le Maître d'ouvrage une mission HQE de contrôle de chantier :

- pour la mise en place d'un **chantier vert** et la **gestion des déchets** de chantier, mais également sur la conduite du chantier et l'organisation entre entreprises et sous-traitants pour optimiser les coûts de construction. Il travaillera en relation avec l'OPC, le CSPS et le maître d'œuvre.
- pour suivre et contrôler la mise en œuvre des cibles HQE. Il émettra en particulier son avis sur l'adéquation des produits et leur mise en œuvre.

Des actions d'information seront proposées au Maître d'ouvrage à destination des entreprises, du pilotage et du contrôle sécurité du chantier, des riverains et des futurs utilisateurs (élèves et personnel l'année précédant l'ouverture du lycée).

#### 5<sup>e</sup> phase : réception, fonctionnement et suivi

La mission du prestataire consiste essentiellement à fournir au Maître d'ouvrage des recommandations et des prescriptions :

- pour la mise en place d'une gestion pérenne de l'exploitation et de la maintenance du lycée avec le personnel selon les principes HQE pendant deux ans. Des actions de formation et de sensibilisation doivent être proposées par le prestataire et pourront être mises en œuvre par le Maître d'ouvrage. D'autre part des recommandations seront faites sur l'usage des installations et sur les réglages etc.
- des indications sur la mesure des performances du lycée en vue du suivi des coûts et des consommations de fluides.
- des préconisations à intégrer pour les opérations futures dans le Cahier des Recommandations Techniques Générales de la Région (en complément de celles faites en phase de programmation).

Enfin il effectuera l'analyse du fonctionnement du lycée sur les deux premières années en collaboration avec l'AME, les services de la Région et l'équipe de maîtrise d'œuvre et fera un bilan global à la fin des deux ans.

# ANNEXE C

## AIDES FINANCIERES

*Dans le cadre du contrat pluriannuel 2000-2006 Etat-ADEME-Région, il existe une mesure favorisant la mise en œuvre de la démarche HQE en Languedoc-Roussillon.*

### Ses objectifs :

Mettre en place une démarche d'optimisation énergétique pour les opérations de construction ou de rénovation de bâtiments publics (et plus particulièrement sur les petites et moyennes communes) et privés, dès la conception et jusqu'à l'exploitation des installations.

Etendre la démarche d'optimisation énergétique à la prise en compte de l'ensemble des impacts environnementaux dans la construction des bâtiments publics ou privés : mise en place d'une démarche HQE (économie de matières premières et d'énergies non renouvelables, limitation des rejets dans l'air, l'eau et le sol, confort et santé des utilisateurs, élimination des nuisances).

### Les actions éligibles :

- Réaliser des pré-diagnostic et diagnostics énergétiques de bâtiments existants,
- Réaliser des études de faisabilité de solutions performantes en conception et réhabilitation de bâtiments,
- Accompagner les maîtres d'ouvrage dans la démarche HQE sous forme d'AMO-HQE,
- Accompagner des opérations de démonstration (OD) et des opérations exemplaires (OX),
- Former la maîtrise d'œuvre à la démarche,
- Sensibiliser les maîtres d'ouvrage et l'ensemble des professionnels du bâtiment,
- Diffuser l'information sur les réalisations aidées.

### Les modalités d'aide\* :

Pré-diagnostic et diagnostics énergétiques : 70 %

Réalisation d'études d'optimisation énergétique : 70 %

Etudes de faisabilité : 70 %

AMO HQE : 70 %

Opérations exemplaires : jusqu'à 40 % des coûts éligibles

Opérations de démonstration : jusqu'à 40 % des coûts éligibles

Surcoût des investissements HQE dans le cadre d'opérations exemplaires :  
40 % plafonnés à 46 000 (limité à 1 ou 2 opérations)

Les taux ci-dessus sont des taux maxima et le montant des aides peut être plafonné.

### Les bénéficiaires :

Secteur tertiaire public et privé, dont : collectivités locales et leurs groupements, associations, offices et SA HLM.

### Les partenaires de l'action :

ADEME, Région Languedoc-Roussillon, AME, architectes, bureaux d'études, professionnels du bâtiment et de l'environnement.

\* Ce type de mesure est révisé régulièrement dans la convention d'application annuelle du contrat.

# ANNEXE D

## LEXIQUE DES ABREVIATIONS

- AMO** assistant à maîtrise d'ouvrage
- APD** avant-projet détaillé
- APS** avant-projet sommaire
- CAUE** conseil architecture urbanisme environnement
- CSPS** coordination sécurité prévention santé
- DCE** dossier de consultation des entreprises
- DOE** dossier des ouvrages exécutés
- ENR** énergies nouvelles et renouvelables
- OPC** ordonnancement pilotage de chantier
- POS** plan d'occupation des sols
- PRO** projet
- SHON** surface hors œuvre nette
- SME** système de management environnemental
- SPS** sécurité prévention santé
- SU** surface utile
- RT 2000** réglementation thermique 2000
- VMC** ventilation mécanique contrôlée

Direction de la publication :  
Laurent PRADALIE, Directeur de l'Agence Méditerranéenne de l'Environnement

Conception et rédaction :  
Daniel FAURE, ADRET  
Bruno FRANC, DIFED  
Joelle EFFORSAT, Région Languedoc-Roussillon  
Jean-Marc DONNAT, AME  
Bruno GUTTIEREZ, AME  
Fabienne KARHAT, AME

Comité de lecture :  
Patrick NIVARD, DRE  
Christian COMBES, Président de l'Ordre Régional des Architectes  
Frédéric MONTEILS, Directeur de la SERLR

Chargée du suivi de la réalisation :  
Nathalie JOUVENEL, AME

Crédits photographiques et iconographiques :  
AME, Cyclope images, Jean-Christophe Marchal,  
Michel Descosy, Agence Pierre Tourre, SERLR

Conception graphique :  
Daniel BOISSIERE

Réalisation graphique :  
Studio MoZ'arts

Impression :  
IMP'ACT Imprimerie

Février 2004

ISBN : 2-9520179-5-6

# CONSTRUIRE UN BATIMENT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Retour d'expérience:  
le Lycée HQE du Pic Saint Loup  
réalisé par la Région



Agence Méditerranéenne de l'Environnement  
Espace Littoral de l'Hôtel de Région  
Le Millénaire II  
417, rue Samuel Morse  
34000 Montpellier  
Tél: 0467 229368 - Fax: 0467 229405  
E-mail: [ame@ame-lr.org](mailto:ame@ame-lr.org)  
Internet: <http://www.ame-lr.org>  
ISBN : 2-9520179-5-6