

The background is a lush green lawn. A white geometric shape, resembling a stylized house or a large letter 'A', is overlaid on the lawn. Inside the white shape, there is a smaller, tilted rectangular area containing a close-up image of grass. At the bottom of the white shape, there is a small green house icon. The text is positioned in the upper part of the image, with the main title in white and yellow, and the subtitle in white.

**LA QUALITÉ  
ENVIRONNEMENTALE  
DU BÂTIMENT  
EN CHAMPAGNE-ARDENNE**

**Guide des bonnes pratiques  
& des expériences régionales**





# PRÉFACE

## **La Champagne-Ardenne s'est toujours mobilisée pour promouvoir la Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB).**

Elle est la première région à créer une «Charte régionale pour le développement de la Qualité Environnementale des Bâtiments en Champagne-Ardenne» dès 2001.

Elle crée le Pôle Qualité Environnementale (PQE) dès 2002, renforcé par la création de l'Agence Régionale de la Construction et de l'Aménagement Durables (ARCAD) en 2007.

Ces actions ont été initiées par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), la Région Champagne-Ardenne et la Fédération Française du Bâtiment Champagne-Ardenne (FFB).

Aujourd'hui, elles sont suivies et développées par les acteurs locaux de la construction et les partenaires institutionnels.

Et c'est aussi parce que les maîtres d'ouvrage champardennais se mobilisent que l'ARCAD/PQE a pu accompagner plus de 100 projets à qualité environnementale depuis 2002.

**Alors à votre tour de vous engager dans la QEB!**

# PRÉSENTATION

Ce guide a pour objectif d'apporter une réponse simple et complète à tous les acteurs (maîtres d'ouvrage, architectes, sociétés d'ingénierie, entreprises ...) qui interviennent dans le cadre d'une opération à qualité environnementale.

Il présente les bases de la qualité environnementale et répond aux questions les plus courantes.

Il permet aux acteurs de la construction, quelle que soit la taille de leur projet, de comprendre le rôle de chacun afin de mieux construire ensemble.

Il s'agit d'un document régional, vitrine des compétences, activités et opérations locales intégrant une démarche Haute Qualité Environnementale (HQE®), Basse Consommation ou à qualité environnementale.

Il a été rédigé par un comité de pilotage représentatif des différents acteurs de la construction.

# REMERCIEMENTS

L'Agence Régionale de la Construction et de l'Aménagement Durables (ARCAD/PQE), la Région Champagne-Ardenne, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et la Fédération Française du Bâtiment Champagne-Ardenne (FFB) remercient tous ceux qui ont participé à la rédaction et à l'enrichissement de ce document, en particulier :

- **Chloé CHAMPENOIS de l'ARCA, l'Union Sociale pour l'Habitat Champagne-Ardenne,**
- **Georges MASCLET de SYNTEC-INGENIERIE,**
- **Alice NOEL de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Champagne-Ardenne (DREAL),**
- **Olivier LEMONT du Conseil régional de l'ordre des architectes (CROA).**

Les partenaires remercient également ceux qui ont participé à la relecture du document :

- **Dominique PINTO de VIRREOS,**
- **Linchy CHAU de SOCOTEC,**
- **Manuel GOUBAULT de PLURIHABITAT MON LOGIS,**
- **Angélique DELOZANNE de LINGAT.**

**Les partenaires remercient enfin tous ceux qui ont accepté de témoigner dans ce guide.**

# SOMMAIRE

|   |              |  |
|---|--------------|--|
|    | <b>P6 /</b>  | <b>LE CONTEXTE<br/>RÉGIONAL</b>  |
|    | <b>P10 /</b> | <b>LA GESTION DU PROJET</b><br>/ Quelques notions de base<br>/ Le rôle des intervenants<br>/ La démarche HQE®<br>/ Les étapes de projet <ol style="list-style-type: none"><li>1. Les phases préalables</li><li>2. La programmation</li><li>3. La conception</li><li>4. Le chantier</li><li>5. La gestion du bâtiment</li></ol><br>/ Le cas particulier de la réhabilitation<br>/ Le bilan économique d'une approche environnementale |
|  | <b>P32 /</b> | <b>LES THÈMES À TRAITER</b><br>/ Intégrer le bâtiment dans son environnement et organiser la parcelle<br>/ Choisir les matériaux et leur mise en œuvre<br>/ Réaliser un chantier à faibles nuisances<br>/ Maîtriser la consommation énergétique<br>/ Intégrer des énergies renouvelables<br>/ Gérer et économiser l'eau<br>/ Privilégier le confort de l'utilisateur<br>/ Concevoir un bâtiment respectueux de la santé              |
|  | <b>P50 /</b> | <b>LEXIQUE</b><br>/ Signes de qualité des entreprises<br>/ Labels et certifications de bâtiments   |
|  | <b>P54 /</b> | <b>SITES UTILES</b>  |



## // LE CONTEXTE RÉGIONAL

Les actions nationales de lutte contre le changement climatique et notamment celles du Grenelle Environnement se déclinent à l'échelon territorial pour atteindre un seul et même objectif : le facteur 4 (division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050).

Dans ce but, les acteurs du bâtiment se mobilisent en Champagne-Ardenne sur de nombreuses opérations.



## ➔ LE PLAN CLIMAT AIR ÉNERGIE RÉGIONAL

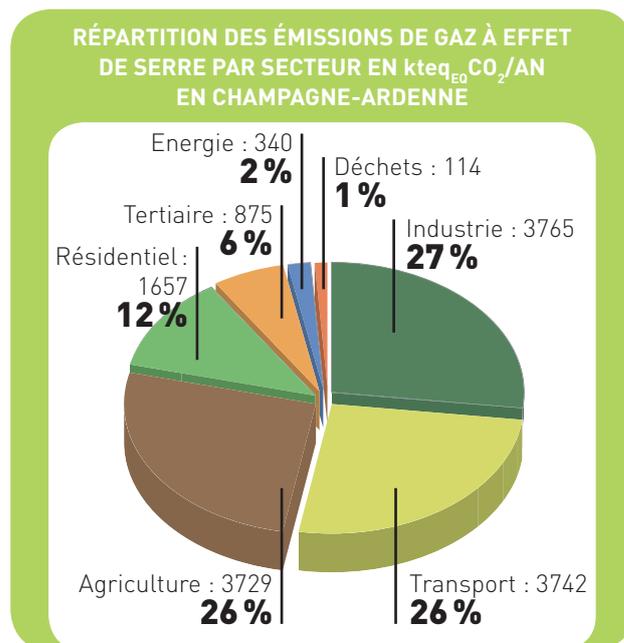
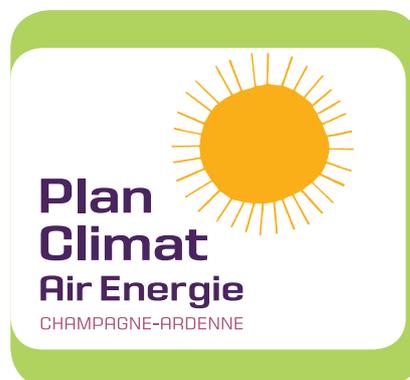
La Région Champagne-Ardenne a lancé en 2008, en partenariat avec l'ADEME et l'Etat, le plan climat énergie régional (PCER). Ce dernier s'est enrichi grâce à un travail de concertation et de réflexion avec l'ensemble des acteurs locaux et des experts en la matière, pour devenir le plan climat air énergie régional (PCAER) approuvé en juin 2012.

Le PCAER est une feuille de route visant les objectifs suivants :

- réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020,
- favoriser l'adaptation du territoire au changement climatique,
- réduire les émissions de polluants atmosphériques afin d'améliorer la qualité de l'air,
- réduire les effets d'une dégradation de la qualité de l'air sur la santé,
- réduire de 20% les consommations énergétiques d'ici à 2020,
- porter la production d'énergies renouvelables à 45% (34% hors agrocarburants) à l'horizon 2020.

Les actions du PCAER portent notamment sur les bâtiments, l'aménagement du territoire et l'urbanisme, les énergies renouvelables et de récupération.

Les territoires qui élaborent leur propre plan climat énergie territorial (PCET) sont accompagnés en articulation étroite avec les priorités définies au niveau régional dans le PCAER.



Source : observatoire régional des émissions de gaz à effet de serre – année 2006

## ➔ LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DU BÂTIMENT EN CHAMPAGNE-ARDENNE

En Champagne-Ardenne, depuis 2000, la Région, l'ADEME, l'Etat et les organisations professionnelles se sont engagés conjointement pour la promotion et le développement de la Qualité Environnementale du Bâtiment.

**Cet engagement s'est traduit par les actions suivantes :**

### > 2001

Lancement de la « Charte régionale pour le développement de la Qualité Environnementale des Bâtiments en Champagne-Ardenne ».

### > 2002

Création du Pôle Qualité Environnementale (PQE).

### > Depuis 2002

Accompagnement financier des opérations de construction, de réhabilitation et d'aménagement.

### > 2005

Co-organisation des assises nationales de la HQE® à Reims.

### > 2006

Création de la formation multi-acteurs de 19 jours répartis sur un an : « Développement Durable et Qualité Environnementale en aménagement, urbanisme, architecture et construction » (DDQE).

### > 2007

Création de l'Agence Régionale de la Construction et l'Aménagement Durables (ARCAD/PQE) pour compléter et renforcer les actions du PQE.

### > 2007

Intégration de l'ARCAD/PQE au réseau national des centres de ressources « Bâti Environnement Espace Pro » (BEEP).



## TÉMOIGNAGES

**Christian PION,**

Architecte, Ville de Charleville-Mézières

**PROJET : ÉQUIPEMENT STRUCTURANT LES NOUVELLES PRATIQUES URBAINES SUR LE QUARTIER LA RONDE COUTURE**



**Comment le PQE vous a-t-il accompagné pour votre projet à qualité environnementale ?**

« Alors que le terme HQE® suscitait quelques réticences, le pôle a permis d'accompagner le maître d'ouvrage dans une prise en compte progressive de l'approche HQE. Son assistance au moment de la programmation a été précieuse pour identifier les cibles pertinentes au regard du projet. Au moment de l'élaboration du projet, son avis technique a permis de bien préciser la portée des propositions de l'équipe de maîtrise d'œuvre. Cette première expérience s'est poursuivie par une intégration systématique des objectifs de qualité environnementale pour les opérations du programme de rénovation urbaine sur les trois quartiers de la ville. »

**Christophe FRANÇOIS,** Gérant, société NATAH

**Que vous a apporté la formation DDQE ?**

« Constructeur de maisons à ossature bois, en 2006, nous souhaitons évoluer vers des bâtiments à haute performance énergétique, pour atteindre la basse consommation, voire le niveau passif. J'ai trouvé les réponses à nos interrogations en suivant la formation DDQE.

Grâce à cette formation, nous permettant d'avoir une vision globale du développement durable, et de ses enjeux au sein des métiers du bâtiment, nous avons pu actualiser nos compétences sur l'ensemble des éléments concernant la construction : conception, isolation, énergie, ventilation, matériaux, gestion du chantier ... La formation DDQE a été avant tout le moyen d'acquiescer un nouveau mode de pensée, de prendre conscience des nouveaux besoins du bâtiment et ainsi tourner notre entreprise vers l'avenir. »

## ➔ LA CHARTE, UN OUTIL RÉGIONAL

En 2001, la Région Champagne-Ardenne et l'ADEME ont proposé à tous les acteurs de la construction de se réunir autour d'un document fondateur : « La Charte régionale pour le développement de la Qualité Environnementale des Bâtiments en Champagne-Ardenne ».

Cette Charte a pour objectif d'améliorer et de développer la qualité environnementale des constructions champardennaises. Elle fédère les initiatives individuelles des partenaires régionaux de la construction autour d'une définition de la Qualité Environnementale du Bâtiment (QEB).

Trente-six structures ont signé cette Charte : institutionnels, collectivités, organisations professionnelles, entreprises, organismes logeurs, associations.

La Charte peut être consultée auprès de la Région Champagne-Ardenne et sur le site internet de l'ARCAD/PQE.

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### SITE UTILE

plan climat air énergie régional  
[www.cr-champagne-ardenne.fr](http://www.cr-champagne-ardenne.fr)

#### BIBLIOGRAPHIE

La Charte régionale pour le développement  
de la qualité environnementale des bâtiments  
en Champagne-Ardenne  
téléchargeable sur [www.arcad-ca.fr](http://www.arcad-ca.fr)

## TÉMOIGNAGE

**Franck LEROY,**

Maire, Ville d'Épernay

### Pourquoi la ville a-t-elle signé la charte régionale ?

« L'adhésion à la charte régionale entre dans un processus global de diffusion du développement durable sur le territoire sparnacien. Depuis maintenant dix ans, la Ville d'Épernay a entrepris de nombreuses démarches d'amélioration des installations publiques en terme de confort, d'économie d'énergie et d'économies financières. [...] La Ville d'Épernay, par cet engagement, a souhaité inscrire la qualité environnementale comme une des priorités de sa politique d'aménagement du territoire. »

### Quel est l'intérêt du réseau ?

« Le réseau permet d'échanger et de mutualiser nos expériences avec l'ensemble des acteurs régionaux du bâtiment qu'ils soient maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrage. Cela nous permet, en particulier, de profiter du recul de quelques années que certains ont déjà sur des techniques ou des procédés et d'aller dans le bon sens !

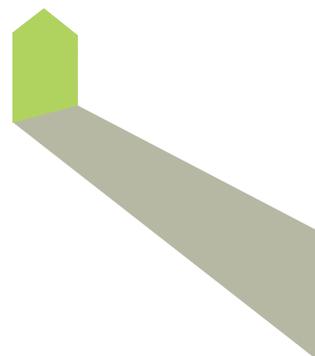
Pour cela, nous prenons régulièrement l'attache de l'ARCAD/PQE, que ce soit pour des questions simples (des coordonnées de prestataires, des retours d'expériences) ou pour de l'accompagnement de projets dans la durée (la définition des cibles de la HQE® à atteindre pour une salle de sport, un conseil sur les améliorations énergétiques envisageables pour un bâtiment culturel). »





## // LA GESTION DU PROJET

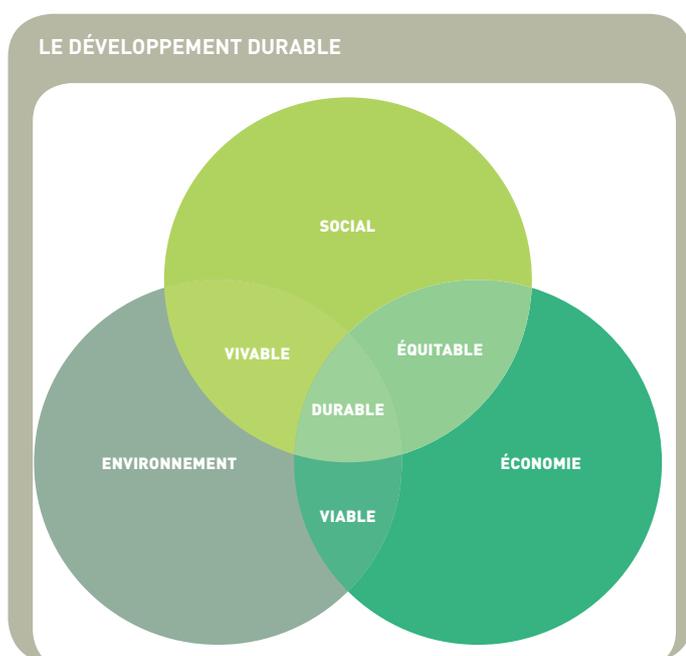
Pour bien gérer un projet de construction, d'autant plus pour un projet à qualité environnementale, il faut connaître chaque étape, chaque acteur et chaque compétence.



## ➔ QUELQUES NOTIONS DE BASE

Les prochains chapitres vont reprendre différentes notions relatives à la construction et aux approches environnementales. Il est nécessaire d'en donner ici une définition pour avoir des bases communes.

Le **développement durable** (sustainable development) est un concept utilisé en 1987 dans le rapport Brundtland, texte fondateur de cette notion. C'est selon la définition officielle « un développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Il s'appuie sur les trois piliers indissociables que sont le social, l'économie, l'environnement.



« La **qualité environnementale d'un bâtiment** se définit par son aptitude à satisfaire trois exigences complémentaires :

- la maîtrise des impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur,
- la création d'un environnement intérieur confortable et sain pour les utilisateurs,
- la préservation des ressources naturelles en optimisant leur usage. »

Source : Guide pour la qualité environnementale dans la construction en Bretagne, Envirobot Bretagne

Les termes **éco-construction** et **architecture écologique** ne seront pas utilisés dans ce guide. Ce sont des notions sans définition officielle donc soumises à diverses interprétations selon l'interlocuteur.

La **démarche HQE**® est une méthodologie de projet proposée par l'association HQE® pour réaliser des projets à qualité environnementale (cf. chapitre « La démarche HQE® »).

« La **conception bioclimatique** d'un bâtiment vise à optimiser l'utilisation des apports solaires et de la circulation naturelle de l'air, limitant ainsi le recours au chauffage et à la climatisation. Elle valorise les avantages du terrain (orientation du bâtiment), l'orientation des pièces, les surfaces vitrées, l'inertie du bâtiment... »

Source : Les 100 mots de la construction durable, Fédération Française du Bâtiment, 2008

D'autres termes désignent plus particulièrement la performance thermique des bâtiments.

Un **bâtiment basse consommation** (BBC) est un bâtiment qui limite sa consommation d'énergie primaire pour ses besoins de chauffage, de climatisation, d'eau chaude sanitaire, d'éclairage et de ses auxiliaires. Dans la construction neuve ce type de bâtiment est généralisé avec la Réglementation Thermique 2012 (RT 2012). Dans le cadre de la RT2005 et pour la réhabilitation, ce type de bâtiment diminue d'au moins 40% ses consommations par rapport à une consommation de référence. Ils peuvent faire l'objet d'une certification et se voir attribuer le label BBC. Dans le neuf, le label Effinergie + valorise les bâtiments qui réduisent d'environ 20% leurs consommations par rapport à la RT2012.

Certains maîtres d'ouvrage visent également le label « **Passivhaus** ». Ce label est un label allemand s'appuyant sur un référentiel différent de celui de la France : les exigences sont donc différentes. Un bâtiment passif consomme 15 kWh/m<sup>2</sup> en chauffage par an.

« Le terme de bâtiment passif [passivhaus] est employé pour un bâtiment qui est quasiment autonome pour ses besoins de chauffage. Il utilise les apports gratuits et présente une bonne isolation, le chauffage devenant un simple appoint. »

Source : Les 100 mots de la construction durable, Fédération Française du Bâtiment, 2008

Vouloir obtenir un label autre que les labels français signifie réaliser une étude thermique selon les méthodes de calcul du label concerné.

Un **bâtiment à énergie positive** est un bâtiment à basse voire très basse consommation qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme globalement sur une année. Il sera caractérisé par le label BEPOS (Bâtiment à Energie POSitive).

## ➔ LE RÔLE DES INTERVENANTS

Un projet de bâtiment nécessite l'action voire l'interaction de nombreux acteurs.

### MAÎTRE D'OUVRAGE

Le maître d'ouvrage est le financeur du projet. Il est la personne physique ou morale pour le compte de qui l'opération est réalisée. Il peut être ou non l'utilisateur du bâtiment par la suite. Attention, un promoteur qui construit des logements est maître d'ouvrage mais pas utilisateur.

Le maître d'ouvrage fixe les objectifs de qualité environnementale et l'enveloppe budgétaire qui y est affectée. Il est responsable de la performance environnementale auprès des éventuels financeurs et organismes de certification.

### MAÎTRE D'ŒUVRE

Le maître d'œuvre conçoit le bâtiment et suit l'exécution des travaux. Le maître d'ouvrage est son client.

La notion d'équipe de maîtrise d'œuvre est courante. L'équipe peut être composée d'architectes, de sociétés d'ingénierie, de bureaux d'études (acoustique, thermique, ...)... associés ou non en groupement.

Il doit respecter son engagement initial sur la performance environnementale dans le cadre du budget et des délais impartis.

Chaque équipe de maîtrise d'œuvre est différente puisque adaptée au projet concerné.

### Architecte

« L'architecte intervient sur la construction, la réhabilitation, l'adaptation des paysages, des édifices publics ou privés, à usage d'habitation, professionnel, industriel, commercial, etc. Son concours est obligatoire\* pour l'établissement du projet architectural faisant l'objet d'une demande de permis de construire. [...]

L'architecte est chargé par le client, appelé maître d'ouvrage, de concevoir le projet architectural. »

Source : Conseil National de l'Ordre des Architectes

\* NDLR : pour toute réalisation à partir de 170 m<sup>2</sup> de surface de plancher et emprise au sol.

### Société d'ingénierie

« Elles étudient, conçoivent, font réaliser des systèmes, des ouvrages, des équipements ou des produits, qui permettent de répondre aux exigences de qualité globale et durable.

Elles rassemblent des professionnels de formations et spécialisations diverses qui assument, au service de leur client, différentes missions de conseil [...], de conception [...], de management [...], de contrôle [...] et d'assistance [...].»

Source : SYNTEC-INGENIERIE

### Bureau d'études spécialisé

Le bureau d'études spécialisé complète l'équipe de maîtrise d'œuvre en apportant son expertise spécifique : bureau d'études thermiques ou climatiques, bureau d'études acoustiques ...

Le bureau d'études environnement ou HQE® peut apporter la compétence environnement dans l'équipe de maîtrise d'œuvre ou en tant qu'assistant à maîtrise d'ouvrage.

### Paysagiste

« Complémentaire et partenaire de l'écologue et de l'architecte, sa spécificité vis-à-vis de l'environnement se situe dans son aptitude à intégrer la dimension subjective, culturelle et sociale du paysage et à mettre en œuvre sa propre créativité.

Sa spécificité vis-à-vis de l'architecture se situe dans son aptitude à intégrer non seulement le végétal, mais plus généralement la complexité, l'évolution et l'incertitude d'un milieu vivant, du jardin au territoire, de la ville à la campagne. »

Source : Fédération Française du Paysage

## Économiste

« Son expertise spécifique est de lier la conception, les choix techniques, le budget, tout en anticipant les difficultés de réalisation.

Cette expertise se traduit par la capacité à :

- maintenir la vision de la totalité du projet, en tant que processus et que réalisation économique ;
- analyser les données techniques et financières et produire les synthèses nécessaires aux acteurs du projet à chacune des phases de sa réalisation ;
- prescrire des choix technico-économiques ».

Source : Union Nationale des Economistes de la Construction (UNTEC)

## ENTREPRISES ET ARTISANS

Ils réalisent les travaux sous l'autorité du maître d'œuvre et pour le compte du maître d'ouvrage.

Le chantier est organisé en spécialités. Il est question de lots :

- terrassement,
- gros œuvre et structure (maçonnerie, charpente,...),
- aménagement intérieur et finitions (menuiseries intérieures, peintures...),
- équipements techniques (plomberie, chauffage, électricité...).

Les entreprises et les artisans peuvent répondre aux lots en se positionnant de deux façons possibles :

- une entreprise spécialisée peut répondre à un lot,
- un groupement d'entreprises ou une entreprise générale peut répondre à plusieurs lots voire à la totalité.

## ASSISTANT À MAÎTRISE D'OUVRAGE

L'assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO) a pour mission d'aider le maître d'ouvrage à définir, piloter et exploiter le projet réalisé par le maître d'œuvre. L'assistant a un rôle de conseil et de proposition, le décideur restant le maître d'ouvrage.

C'est une compétence optionnelle mais qui peut se révéler indispensable dans le cadre d'un projet complexe ou pour une maîtrise d'ouvrage où les services techniques sont limités.

Il est possible de missionner un assistant à maîtrise d'ouvrage HQE® qui sera l'interlocuteur en matière d'environnement, guidera le maître d'ouvrage dans la définition du profil environnemental du projet et vérifiera les propositions de la maîtrise d'œuvre.

## COORDONNATEUR SPS

Sous la responsabilité du maître d'ouvrage, le Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (SPS) est chargé d'assurer une mission de coordination en matière de sécurité et protection de la santé sur les chantiers où sont appelés à intervenir plusieurs entrepreneurs et ce, afin de prévenir les risques résultant de leurs interventions simultanées ou successives.

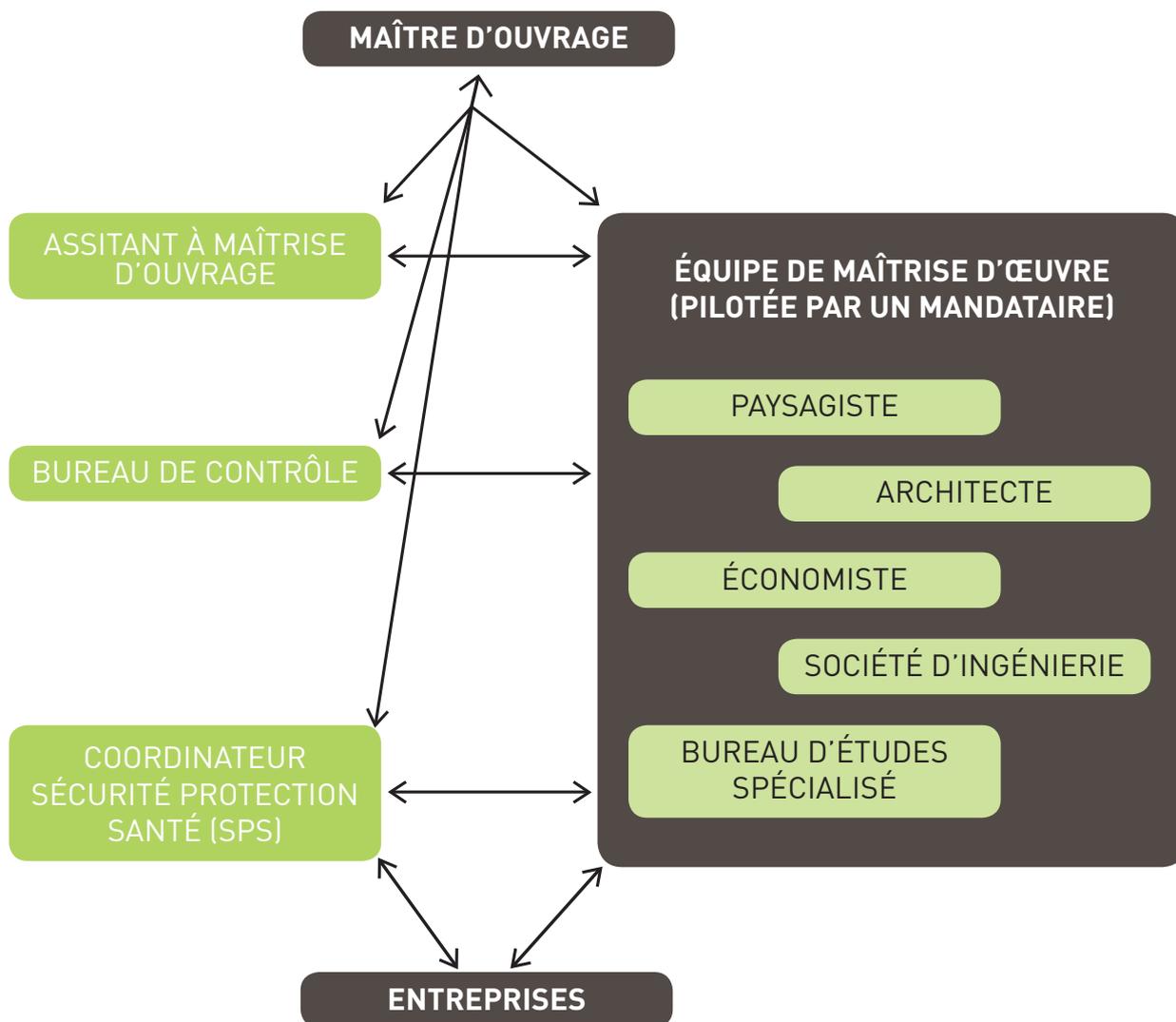
## BUREAU DE CONTRÔLE

Le contrôleur technique a pour mission de contribuer à la prévention des différents aléas techniques susceptibles d'être rencontrés dans la réalisation des ouvrages.

Il intervient à la demande du maître d'ouvrage et donne son avis à ce dernier sur les problèmes d'ordre technique, dans le cadre du contrat qui le lie à celui-ci. Cet avis porte notamment sur les problèmes qui concernent la solidité de l'ouvrage et la sécurité des personnes.

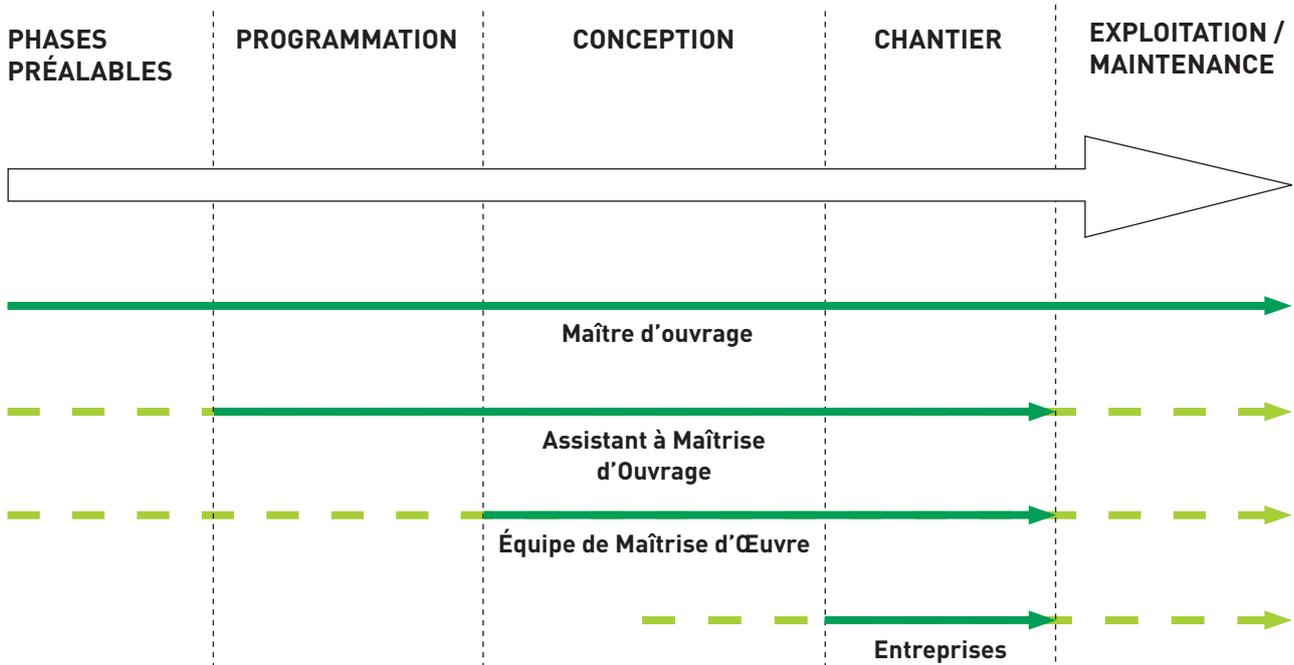
## ARTICULATION ENTRE LES DIFFÉRENTS INTERVENANTS SUR UN PROJET DE BÂTIMENT

Schéma simplifié



## INTERVENTION DES PRINCIPAUX ACTEURS À CHAQUE PHASE DU PROJET

Schéma simplifié



— — Option

### FOCUS

#### Qui pilote la démarche à qualité environnementale dans un projet ?

La qualité environnementale est l'affaire de tous. Le maître d'ouvrage et son assistant affichent les objectifs environnementaux. Ils font en sorte que tous les acteurs concourent à l'atteinte de ces objectifs. Chaque acteur peut être force de proposition.

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### BIBLIOGRAPHIE

**Haute Qualité Environnementale, rôle et missions  
de l'assistant à maîtrise d'ouvrage**

CERTU - 2000 - 27 pages  
téléchargeable sur [www.certu.fr](http://www.certu.fr)

**Les acteurs de la construction  
Les bâtisseurs, tome 1**

Jean-Pierre CHRUSZEZ - Territorial Editions  
2006 - 190 pages - 59 €

## ➔ LA DÉMARCHE HQE®

Management de projet et réduction des impacts sur l'environnement lors d'une construction ou une rénovation : telles sont les réponses apportées par la démarche Haute Qualité Environnementale.

### DÉFINITION

« Créée en 1996, l'Association HQE® regroupe les acteurs du bâtiment dans le but de développer la qualité environnementale des bâtiments de manière concertée. [...] Par décret du 5 janvier 2004, l'Association HQE® est reconnue d'utilité publique. »

Source : [www.assohqe.org](http://www.assohqe.org)

La démarche HQE® - Haute Qualité Environnementale - est une démarche de management de projet. Elle vise une réduction des impacts environnementaux des bâtiments tout en répondant aux exigences de confort et de santé des occupants.

« Elle suppose avant tout un dialogue renforcé entre les partenaires impliqués dans le projet : maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études, entreprises, à toutes les phases de conception et réalisation dans l'objectif de satisfaire les cibles définies en commun. »

Source : Guide pour la qualité environnementale dans la construction en Bretagne, Envirobot Bretagne

La démarche HQE® a **deux composantes** :

### 1. Les 14 cibles

Ce sont les points techniques à traiter pour limiter l'impact du projet sur l'environnement et assurer le confort et la santé des usagers.

Le maître d'ouvrage, en fonction des caractéristiques du projet, va donc :

- hiérarchiser les 14 cibles,
- se fixer un niveau de performance par cible,
- définir le programme en fonction des cibles et des critères choisis.

### ÉCO-CONSTRUCTION

1. Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat
2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction
3. Chantier à faibles nuisances

### ÉCO-GESTION

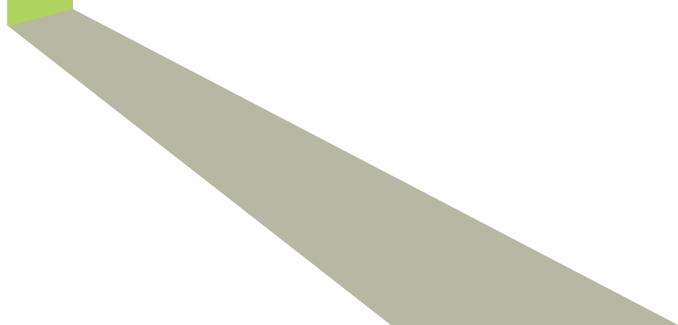
4. Gestion de l'énergie
5. Gestion de l'eau
6. Gestion des déchets d'activités
7. Gestion de l'entretien et de la maintenance

### CONFORT

8. Confort hygrothermique
9. Confort acoustique
10. Confort visuel
11. Confort olfactif

### SANTÉ

12. Qualité sanitaire des espaces
13. Qualité sanitaire de l'air
14. Qualité sanitaire de l'eau



## 2. Le Système de Management de l'Opération (SMO)

Le SMO porte sur l'organisation du projet. Il est élaboré, mis en place et géré par le maître d'ouvrage pour atteindre les objectifs de qualité environnementale de l'opération. Le maître d'ouvrage l'utilise donc comme un outil de travail, une liste qui permet de vérifier la cohérence du projet et son évolution.

### LA CERTIFICATION DE LA DÉMARCHE HQE®

Depuis 2004, l'association HQE® a accompagné le développement de certifications afin de valider la qualité des projets.

Cette mission est assurée par des organismes de certification indépendants, reconnus par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC).

Des certifications HQE® ou équivalentes sont ainsi disponibles pour les bâtiments tertiaires, les logements collectifs, l'hôtellerie, les bâtiments commerciaux, les maisons individuelles, les équipements sportifs et de santé, les industries et les établissements logistiques ...  
**(cf. lexique «labels et certifications de bâtiments»)**

Ces certifications s'appliquent aux opérations de construction neuve ou de réhabilitation.

- Il existe une certification pour la conception des bâtiments, allant de la programmation à la livraison.
- Il existe une certification pour l'exploitation du bâtiment.

Pour obtenir la certification, l'opération doit présenter un profil environnemental minimum composé de :

- **3 cibles traitées au niveau très performant**
- **4 cibles au niveau performant**
- **7 cibles au niveau base**

Les niveaux de performance sont définis pour chaque cible dans le référentiel de certification.

La certification relève d'une démarche volontaire du maître d'ouvrage, elle n'est pas obligatoire. L'obtenir est un plus pour le maître d'ouvrage : il apporte au projet une reconnaissance officielle et une identification claire de la démarche engagée.

## TÉMOIGNAGE

**Francis LEFEBVRE,**

Ingénieur en Chef,  
Institution  
Interdépartementale des  
Barrages-Réservoirs du  
Bassin de la Seine (IIBRBS)

**PROJET : BÂTIMENT DE  
L'IIBRBS À BRAUCOURT  
AU BORD DU LAC DU DER**

**Que vous a apporté la  
certification HQE® ?**

**Quelles difficultés avez-vous rencontrées ?**



« [...] La certification a apporté :

- une reconnaissance et une validation des qualités exigées du bâtiment à tous les stades du projet,
- une orientation du maître d'œuvre sur des choix éclairés de matériaux, procédés de construction ou mise en œuvre,
- une motivation de tous les intervenants à la réussite totale du projet,
- l'implication des entreprises dans l'intérêt d'une exécution respectueuse de l'environnement [...].

La certification a permis que le bâtiment soit reconnu tant au niveau régional que national pour sa haute qualité environnementale. [...] C'est devenu un outil pédagogique que certains maîtres d'œuvre et maîtres d'ouvrage demandent à visiter.

Au cours des trois audits, il a été demandé de fournir des éléments spécifiques, difficiles à justifier pour certains matériaux utilisés et dont les fiches produits étaient inexistantes. Le calcul sur l'impact environnemental correspondant à des familles en gros œuvre et second œuvre a été parfois extrêmement complexe, malgré l'assistant au maître d'ouvrage HQE®. »

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### SITES UTILES

Association HQE®  
[www.assohqe.fr](http://www.assohqe.fr)

Certivéa  
Organisme de certification des bâtiments tertiaires  
et dérivés - [www.certivea.fr](http://www.certivea.fr)

Qualitel  
Association de promotion de la qualité de l'habitat  
par la certification et l'information du public  
[www.qualitel.org](http://www.qualitel.org)

#### BIBLIOGRAPHIE

**Constructions publiques, architecture et HQE**  
MIQCP - 2003 - 85 pages  
téléchargeable sur [www.archi.fr/MIQCP/](http://www.archi.fr/MIQCP/)

## ➔ LES ÉTAPES DE PROJET

La qualité environnementale du bâtiment se définit et se décline à chaque phase du projet. Panorama des étapes à ne pas manquer.

### 1. LES PHASES PRÉALABLES

La faisabilité du projet et le choix du site sont des phases essentielles à la définition des objectifs environnementaux du futur bâtiment.

#### **Faisabilité du projet et définition des objectifs**

La qualité environnementale est une démarche globale qui doit être prise en compte dès la genèse du projet. Elle implique une réflexion tout au long du projet et nécessite l'intervention d'interlocuteurs spécialisés.

Il n'existe pas de solution unique. Il est nécessaire d'étudier les différents choix techniques possibles sous les angles suivants : environnement, économie, social. Les systèmes les plus complexes ou les plus coûteux, les actions les plus compliquées ne sont pas forcément les plus efficaces pour répondre aux objectifs environnementaux qui seront fixés pour le projet.

Le maître d'ouvrage doit définir et vérifier la faisabilité de ses objectifs environnementaux dès l'amont du projet.

Voici quelques questions qu'il doit se poser à ce stade.

- **Le maître d'ouvrage veut-il s'engager dans une opération à qualité environnementale ?**  
S'engager dans cette démarche relève de la volonté du maître d'ouvrage. C'est un choix structurant qui donnera au projet une ligne directrice environnementale du début à la fin et qui impulsera une dynamique à l'ensemble des acteurs du projet.
- **L'équipe de maîtrise d'ouvrage sera-t-elle en mesure de suivre l'opération ou faut-il faire appel à un assistant à maîtrise d'ouvrage (AMO) ?**  
Le suivi de ce type de projet nécessite du temps et des connaissances techniques spécifiques. Si le maître d'ouvrage ne les a pas en interne, il est recommandé de faire appel à un AMO spécialisé, notamment pour un premier projet.
- **L'opération sera-t-elle certifiée ?**  
La certification permet une reconnaissance du projet par un organisme agréé. Si le maître d'ouvrage fait ce choix, il devra prévoir un investissement complémentaire pour financer les phases d'audit de certification.

- **Le budget permet-il d'intégrer les investissements liés à la qualité environnementale ?**

Une démarche qualité environnementale requiert des investissements en terme d'études (maîtrise d'œuvre voire assistance à maîtrise d'ouvrage) et de travaux. Ces investissements permettent des économies de fonctionnement sur la vie du bâtiment. Il est donc nécessaire d'avoir une réflexion en terme de coût global.

- **Les délais de réalisation de l'opération permettent-ils d'engager une opération à qualité environnementale ?**

Les délais de réalisation de ce type de projet sont globalement identiques à ceux d'un projet classique. Il est impératif d'organiser la gestion du projet et de rééquilibrer le temps passé par phase (priorité à la programmation et aux études).

### **Choix du site**

Le maître d'ouvrage a la responsabilité du choix du site. Il doit s'interroger sur l'adéquation de ce dernier avec le projet.

- **Faut-il construire à l'extérieur de la ville ou ré-exploiter des friches urbaines ?**

Renouvellement de la ville sur la ville, ré-exploitation de zones inoccupées, extension nécessaire ...

- **Le site bénéficie-t-il d'une desserte facile ?**

Accès aux transports collectifs, pistes cyclables, accès piétons ...

- **Le site est-il adapté à l'usage prévu ?**

Localisation, nuisances extérieures, environnement urbain et paysager.

- **Quels sont les avantages et inconvénients de la parcelle ?**

Orientation, qualité des sols, pollution du site ...

Quand ce choix est défini, l'équipe de maîtrise d'œuvre devra réaliser une analyse environnementale du site afin de tirer parti au maximum des avantages et inconvénients de la parcelle.

### **POUR ALLER PLUS LOIN >>**

#### **BIBLIOGRAPHIE**

##### **Les bonnes questions sur la destination de l'ouvrage**

AQC - 2007 - 4 pages

téléchargeable sur [www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)

##### **Les publications du Conseil national de l'Ordre des architectes**

[www.architectes.org](http://www.architectes.org)

## 2. LA PROGRAMMATION

La programmation est une étape clé du projet.

### Le rôle de la programmation

La programmation est la base du travail de l'équipe de maîtrise d'œuvre.

Elle est réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui peut être accompagné d'un programmiste ou d'un assistant à maîtrise d'ouvrage.

Le programme est un document qui définit traditionnellement les espaces (surfaces, organisation, adaptabilité ...).

- Dans le cadre d'une opération à qualité environnementale, il intègre les préoccupations environnementales. Le degré de précision de ces dernières varie selon le type d'opération et l'objectif environnemental.
- Pour une opération certifiée HQE®, le programme définit le profil environnemental de l'opération. Il hiérarchise les cibles en fonction du niveau de performance attendu pour chacune. En effet, toutes les cibles ne peuvent être traitées de manière très performante, il faut faire des choix qui dépendent du type de projet, du site, de la sensibilité du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre, du budget ...

## TÉMOIGNAGE

**Linchy CHAU,**

Socotec, Assistant maître d'ouvrage

**PROJET : CONSTRUCTION D'UN ETABLISSEMENT HOSPITALIER POUR LES PERSONNES ÂGÉES DÉPENDANTES (EHPAD) DE 32 LITS À THIÉBLEMONT – FARÉMONT (51)**



« Les cibles environnementales sont définies après rencontre avec les parties prenantes concernées par l'opération (directrice, services administratifs, cadre infirmière, responsable technique). Les participants définissent les principaux objectifs environnementaux à partir des résultats d'une analyse de site, des exigences réglementaires, de la politique locale existante en matière de qualité environnementale, des besoins et attentes des futurs utilisateurs.

Le profil suivant a alors été défini :

| Cibles  | Objectif               |
|---|------------------------|
| 1. Relations du bâtiment avec son environnement immédiat            | Performant             |
| 2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction | Performant             |
| 3. Chantier à faible impact environnemental                         | Performant             |
| 4. Gestion de l'énergie   | <b>Très performant</b> |
| 5. Gestion de l'eau   | Performant             |
| 6. Gestion des déchets d'activités                                  | Base                   |
| 7. Maintenance - pérennité des performances environnementales       | <b>Très performant</b> |
| 8. Confort hygrothermique   | Base                   |
| 9. Confort acoustique   | Base                   |
| 10. Confort visuel  | Performant             |
| 11. Confort olfactif  | Base                   |
| 12. Qualité sanitaire des espaces                                   | <b>Très performant</b> |
| 13. Qualité sanitaire de l'air                                      | Base                   |
| 14. Qualité sanitaire de l'eau                                      | Base                   |

## TÉMOIGNAGE

**Ludovic MAZOCKY,**

Architecte dplg,  
cabinet Manière  
Mazocky Architecture

### **Pourquoi la programmation est-elle une phase importante du projet ?**

« Trop d'empressement (« on verra plus tard... ») pousse souvent les maîtres d'ouvrage à négliger une première étape primordiale à la création d'une construction de qualité, l'étape de la programmation.



Un programme doit impérativement comporter plusieurs éléments incontournables pour une bonne réponse de la maîtrise d'œuvre :

- le respect du futur usage : la programmation doit permettre de dresser l'état des besoins et le projet de vie qui présidera à l'édification de l'ouvrage. L'état des besoins est la plupart du temps inachevé, voire inexistant.
- la maîtrise des durées en jeu dans le projet : Il faut laisser le temps au projet de mûrir et grandir. Le calendrier prévisionnel est indispensable à la maîtrise de l'opération.
- la maîtrise des dépenses à engager : le premier écueil trop souvent constaté se trouve dans la sous-estimation de l'économie du projet. [...] Les ratios sont souvent utilisés sans savoir à quoi ils correspondent.
- la réalisation d'un ouvrage contribuant à la qualité du cadre de vie : la maîtrise d'œuvre ou l'entreprise ne doivent pas être les seuls garants de la prise en compte des dimensions patrimoniales, urbaines et paysagères qui gouvernent le projet. La maîtrise d'ouvrage a également à s'exprimer très en amont sur ce sujet.
- la réalisation d'un ouvrage qui contribue à la qualité de l'environnement.
- la réalisation d'un ouvrage « facile » à exploiter et à maintenir [...].

Nous constatons trop souvent que ces données ne sont prises en compte qu'à partir des études par la maîtrise d'œuvre (architectes, bureau d'études techniques, etc.). Or il est déjà trop tard... la maîtrise d'ouvrage n'a alors plus les moyens de revoir son programme (besoins, enveloppe financière, planning, etc.). Faire appel à un programmiste externe, c'est s'assurer un gain d'efficacité et de pertinence. Son regard extérieur lui permet d'être plus objectif. »

Même quand la certification n'est pas visée, les référentiels de certification sont des sources d'information intéressantes pour définir les niveaux de performance attendus et pour indiquer la marche à suivre pour le projet.

Des études qui permettent de vérifier si le niveau de performance est atteint pour chaque cible, peuvent être demandées dans le programme. Dans ce cas, l'équipe de maîtrise d'œuvre se doit de les fournir.

Si la certification est visée, ces études sont obligatoires.

Il est essentiel d'être réaliste et opérationnel dans la définition du projet : maîtrise du budget et de la faisabilité technique, prise en compte de la logique de fonctionnement du bâtiment et des besoins des utilisateurs.

### **POUR ALLER PLUS LOIN >>**

#### **SITE UTILE**

Syndicat des Programmistes en Architecture et en Aménagement (SYPAA )  
[www.sypaa.org](http://www.sypaa.org)

#### **BIBLIOGRAPHIE**

**Démarche de programmation : définir les besoins, monter son projet et le mettre en œuvre- les métiers de la maîtrise d'ouvrage immobilière**  
CERTU - 136 pages - 25 €

**Pour des bâtiments durables, guide et outils de programmation**  
CERTU - 2010 - 127 pages + cédérom - 35 €

### 3. LA CONCEPTION

C'est à la phase de conception qu'intervient habituellement l'équipe de maîtrise d'œuvre : son choix, ses compétences et la définition précise de ses missions sont indispensables à l'atteinte des objectifs environnementaux du projet.

#### Choix de l'équipe de conception

Il n'existe pas de « qualification QE ou HQE® » pour les équipes de conception, il est question de compétences. Il est donc conseillé de demander une compétence environnementale dans l'équipe de maîtrise d'œuvre retenue et de s'appuyer sur un assistant à maîtrise d'ouvrage avec la compétence environnementale (AMO HQE®) (cf. chapitre « Le rôle des différents intervenants »).

Lors de la sélection de l'équipe de conception, la compétence ou l'implication environnementale peut être vérifiée par :

- les références et l'expérience de l'équipe,
  - les formations suivies par l'équipe,
  - la qualité et la pertinence de la réponse à l'appel à candidature ou concours.
- Le programme (quand il est réalisé par un AMO) définit les études à produire en phase conception, les points de contrôle ... En répondant à l'appel d'offre, le maître d'œuvre s'engage à répondre au programme.
  - Il est conseillé de demander également une note environnementale afin d'évaluer le niveau de réflexion et la sensibilité de l'équipe ainsi qu'un détail des honoraires qui présente la part liée aux études environnementales (document qui devra être fourni ensuite dans le cas de demande de subventions).

#### Détail de la mission

La mission de maîtrise d'œuvre peut comprendre :

- le management environnemental dans le cas d'une opération certifiée,
- l'intégration et le suivi technique de la démarche,
- l'estimation des performances environnementales du projet,
- l'estimation en coût global des différents équipements,
- la préparation et le suivi du chantier.

#### Conception

La qualité environnementale est avant tout une démarche de bon sens qui doit être intégrée dès l'esquisse. Le projet doit obligatoirement répondre aux exigences de performance établies dans le programme et les référentiels de certification.

Pour cela, l'équipe de maîtrise d'œuvre devra respecter certains principes de base :

- **concevoir un projet économe en énergie** en s'appuyant sur les principes bioclimatiques,
- **constituer une équipe pluridisciplinaire** en fonction des besoins du projet et s'appuyer sur des bureaux d'études spécialisés afin d'atteindre les performances attendues.  
Les bureaux d'études spécialisés (thermique, acoustique ...) seront impliqués dès l'esquisse.
- **garder à l'esprit l'objectif initial du projet, c'est-à-dire, garantir une qualité environnementale globale.** Les solutions retenues seront analysées afin de s'assurer que le projet répond au profil environnemental initial.
- **valider à chaque étape les solutions techniques environnementales** en veillant à respecter l'enveloppe budgétaire.

## Définition du projet

L'équipe de maîtrise d'œuvre propose - simulations à l'appui - les différentes options techniques afin de permettre à la maîtrise d'ouvrage de faire un choix (performance, impact environnemental, coût global, retour sur investissement ...).

Ces éléments sont explicités dans une note environnementale qui résume les choix techniques (document à joindre au dossier de demande de subvention dans le cadre d'un projet financé par l'ADEME et la Région Champagne-Ardenne).

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### BIBLIOGRAPHIE

##### ELODIE - CSTB

Logiciel d'analyse de cycle de vie des bâtiments  
Version d'évaluation disponible en ligne  
gratuitement sur [www.elodie-cstb.fr](http://www.elodie-cstb.fr)  
Version complète remise à l'issue d'une formation  
proposée par le CSTB.

##### Annuaire régional des compétences qualité environnementale dans la construction

Version maîtres d'œuvre  
Consultable sur [www.arcad-ca.fr](http://www.arcad-ca.fr)

**Qualité environnementale des bâtiments**, manuel  
à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et des acteurs  
du bâtiment

ADEME - 2002 - 294 pages - 40 €

##### Guide de la commande publique

CNOA - 2010 - 70 pages  
téléchargeable sur [www.architectes.org](http://www.architectes.org)

## 4. LE CHANTIER

Le chantier est la première perception de l'opération par le public d'où l'importance de cette phase. Ce guide ne développe pas la notion de déconstruction. Quand le choix de la déconstruction est fait, c'est un lot à ne pas négliger. De même le guide n'étudie pas l'antériorité du site choisi : l'usage antérieur d'un site peut engendrer des obstacles à la nouvelle construction comme par exemple une dépollution exigée pour des sites et sols pollués.

### Appel d'offres

Les exigences et les objectifs du projet – et du chantier en particulier – doivent apparaître dans le dossier de consultation des entreprises (DCE) afin d'obtenir une offre correspondant aux besoins.

#### Ces exigences peuvent concerner :

- le choix du dispositif constructif et le détail d'exécution,
- le niveau de performance visé et les tests de contrôle prévus (étanchéité à l'air, caméra thermique ...).

#### Plusieurs possibilités s'offrent au maître d'ouvrage lors du choix des entreprises :

- demander une note environnementale dans la réponse à l'appel d'offres (actions menées par l'entreprise pour limiter l'impact de son chantier sur l'environnement),
- étudier les compétences et qualifications des entreprises (ex : l'entreprise est-elle agréée Qualit'ENR ? Qualibat ? A-t-elle suivi la formation DDQE ou équivalente ? la formation aux économies d'énergie des entreprises du bâtiment Feebat ? ...) (cf. [Lexique « Qualifications et appellations d'entreprises »](#)),

- privilégier des entreprises locales afin de limiter les déplacements et favoriser le développement économique régional,
- intégrer des clauses environnementales dans le marché (ex : origine des produits, Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire, ...),
- intégrer des clauses sociales dans le marché comme la réalisation d'un pourcentage de travaux par des publics en difficulté. Il est recommandé de prendre contact avec les organisations professionnelles du bâtiment pour définir des clauses réalistes.

#### Les exigences propres au chantier à faibles nuisances (cf. chapitre « Réaliser un chantier à faibles nuisances ») et la gestion des déchets doivent être précisées dans l'appel d'offres :

- confier la responsabilité déchets à chaque lot plutôt que de proposer un lot déchets dans l'appel d'offres,
- prévoir dans l'estimatif du chantier le coût de la gestion des nuisances, des pollutions, des déchets et de la réduction des consommations en eau et en énergie,
- intégrer la charte chantier à faibles nuisances (on parle parfois de « chantier vert ») le cas échéant dans le dossier de consultation des entreprises afin qu'elle soit reconnue comme une pièce de marché.

L'appel d'offres doit également comprendre un descriptif synthétique du projet et de la démarche qualité environnementale.

Ce descriptif permet aux entreprises qui répondent à l'appel d'offres d'avoir pleinement connaissance des objectifs environnementaux de la maîtrise d'ouvrage et de faire des propositions adéquates pour la gestion du chantier.

Elles pourront ainsi s'approprier la démarche et se savoir dans un projet de référence qu'elles pourront valoriser par la suite.

## FOCUS

### Quels sont le rôle et les responsabilités de chaque acteur du chantier dans la gestion des déchets ?

Le maître d'ouvrage prévoit l'organisation de la gestion des déchets de chantier et assume les coûts.

Le maître d'œuvre intègre les recommandations du maître d'ouvrage dans les contrats et organise la gestion des déchets avec les entreprises.

L'entreprise est responsable des déchets engendrés par son activité sur le chantier.

### Mise en œuvre

La performance d'un bâtiment dépend de sa conception mais également de sa mise en œuvre : précision dans les découpes, les ajustements, liaisons entre les différents lots techniques ...

Pour s'assurer de la qualité de la mise en œuvre, différents éléments de contrôle sont possibles comme :

- le contrôle visuel de la qualité des matériaux et équipements par le chef de chantier,
- le contrôle visuel de la qualité de la pose par l'architecte ou l'assistant à maître d'ouvrage,
- Le test d'étanchéité à l'air comme un moyen de contrôler la qualité de la mise en œuvre.

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Fédération française du bâtiment (FFB)  
Localisation des infrastructures recevant des déchets

[www.dechets-chantier.ffbatiment.fr](http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr)

Fédération nationale des travaux publics (FNTP)  
Les bonnes pratiques environnementales des travaux publics [www.bonnes-pratiques-tp.com](http://www.bonnes-pratiques-tp.com)

### BIBLIOGRAPHIE

#### Mieux gérer les déchets de chantiers de bâtiment

- Le tri des déchets : un acte majeur pour la maîtrise des coûts d'élimination.

FFB/ADEME - 2007 - 8 pages

téléchargeable sur [www.arcad-ca.fr](http://www.arcad-ca.fr)

#### Prise en compte de l'environnement et de sa réglementation dans les chantiers de bâtiment

CERTU - 2007 - 47 pages

Téléchargeable sur [www.certu.fr](http://www.certu.fr)

#### Guide Champagne-Ardenne : des solutions pour vos déchets – édition 2009

ADEME - édition 2009 - 142 pages - Gratuit

## 5. LA GESTION DU BÂTIMENT

La gestion de la qualité environnementale ne s'arrête pas à la fin du chantier.

### Vérification des performances réelles du projet

Il est important de vérifier la performance du projet dans le temps pour maintenir sa performance économique, pour identifier les incohérences et acquérir un retour d'expérience pour les opérations futures.

De nombreux projets mettent en œuvre des techniques non conventionnelles pour atteindre les performances visées (énergies renouvelables, matériaux avec entretien spécifique, ventilation mécanique centralisée double flux, espace tampon bioclimatique, gestion technique de bâtiment ...) qui nécessitent un suivi spécifique.

Des ajustements techniques sont donc parfois nécessaires au cours de la vie du bâtiment : réglages des équipements techniques, vérification de la cohérence entre prévisions et consommations réelles et correction le cas échéant ...

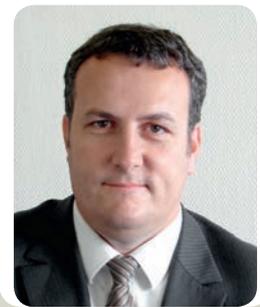
Différentes méthodes de suivi s'offrent au maître d'ouvrage :

- comptage de production et de consommation (eau chaude, électricité ...),
- suivi des factures d'énergie et d'eau ou télé-relevés des consommations en direct,
- mesure du confort des utilisateurs : capteurs, enquêtes auprès des utilisateurs.

## TÉMOIGNAGE

**Jean-Denis MEGE,**

Directeur du développement  
et des affaires sociales,  
Le Foyer Rémois



### PROJETS : LA CITÉ JARDIN ET L'IMMEUBLE « LA CLAIRIÈRE » À BÉTHENY

**Quels suivis des performances avez-vous mis en place pour vos projets à qualité environnementale?**

« [...] L'évaluation complète et suivie dans le temps de la Cité Jardin (livrée depuis le début des années 2000) a été réalisée. Les habitants se sont largement appropriés leur habitat et les comportements éco-citoyens se sont imposés naturellement : [...] fort investissement dans l'entretien des jardins, dans la connaissance des enjeux liés aux usages et consommations domestiques... [...]. Les équipements ont été évalués. Les bénéfices des panneaux d'eau chaude solaire et des pompes à chaleur sont bien réels et conformes aux résultats attendus. Toutefois, les retours sur investissement [...] ne sont pas au rendez-vous. Ces investissements sont financièrement à perte mais leurs plus-values environnementales et indirectement sociales sont par contre très intéressantes. [...] Pour la Clairière nous avons mis en place un programme de suivi des consommations sur trois ans et un accompagnement des locataires (rencontres individuelles, réunions et enquête sociologique). Après 2 ans le suivi a montré une baisse des consommations énergétiques entre la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup> année d'utilisation du bâtiment. Les objectifs énergétiques (basés sur le standard PassivHaus) sont atteints et même dépassés. [...] »

## Exploitation, entretien des locaux et maintenance

Pour garantir les performances attendues, les systèmes doivent être utilisés dans les conditions prévues. Ceci implique que le mode de fonctionnement du bâtiment (défini dans le programme) soit réaliste et conforme aux besoins des utilisateurs.

Le personnel de maintenance et le personnel d'entretien sont des cibles à privilégier.

Le personnel de maintenance doit :

- être associé à la programmation,
- être informé de la qualité du bâtiment,
- avoir une présentation des systèmes installés,
- connaître les gestes à adopter,
- être formé à l'utilisation du matériel et au suivi de la maintenance (mise en place d'un tableau de suivi).

Le personnel d'entretien doit, une fois le bâtiment terminé :

- être informé de la qualité du bâtiment,
- avoir une présentation des systèmes ou des matériaux installés,
- recevoir une formation adaptée à l'entretien des matériaux utilisés,
- recevoir des consignes sur les techniques et les produits d'entretien préconisés.

Pour aller plus loin dans la qualité de l'exploitation, Certivéa a lancé un référentiel de certification pour l'exploitation des bâtiments. Il peut s'appliquer pour des bâtiments non certifiés HQE® lors de leur construction. Le référentiel donne une trame, un cadre pour exploiter au mieux le bâtiment en limitant son impact environnemental.

## Information des utilisateurs

La communication doit s'adresser aux utilisateurs selon 2 axes.

### 1. informer sur la qualité environnementale du bâtiment et son exemplarité.

L'objectif est que les utilisateurs s'approprient leur bâtiment, le respectent et par conséquent ne le dégradent pas.

### 2. informer sur les principes techniques.

L'objectif est d'expliquer aux utilisateurs comment vivre dans leur bâtiment et comment « l'utiliser » (chauffage, ventilation, nettoyage des surfaces ...).

L'étude sociologique menée à la Cité Jardin de Bétheny en 2005 a pointé que les utilisateurs sont souvent flattés de pouvoir bénéficier d'un bâtiment à qualité environnementale et en font bon usage s'ils en sont informés.

## ➔ LE CAS PARTICULIER DE LA RÉHABILITATION

Mener un projet à qualité environnementale est également possible pour la réhabilitation de bâtiments. Quelques points spécifiques dans la gestion du projet seront abordés dans ce chapitre.

### PHASE PRÉALABLE : LE DIAGNOSTIC

Avant de s'engager dans une démarche environnementale, le maître d'ouvrage doit réaliser un diagnostic de son bâtiment existant (soit en interne soit par un prestataire extérieur).

Le diagnostic permet tout d'abord d'évaluer l'état actuel du bâtiment.

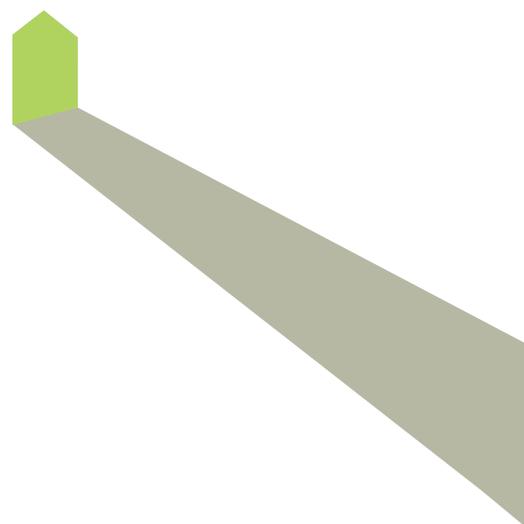
Lors de cette phase d'analyse, le diagnostic peut étudier :

- si le bâtiment est fonctionnel (agencement des pièces, facilité d'entretien ..),
- quelle est la qualité technique de l'ouvrage (structure, équipements ...),
- quelle est la performance énergétique,
- s'il y a des risques de pathologies (humidité, moisissures, fissures, incendie ...),
- si le bâtiment est conforme aux réglementations en vigueur,
- quelles sont les orientations en termes de changement d'usage,
- quelle est la faisabilité technique des solutions de réhabilitation,
- quelle est la durée disponible pour faire les travaux si le bâtiment est occupé,
- s'il est préférable de réaliser une déconstruction puis une reconstruction à la place d'une réhabilitation,
- ...

Réaliser une visite détaillée et rencontrer les utilisateurs sont deux actions nécessaires pour cette phase d'analyse.

Dans un deuxième temps le diagnostic formule des propositions de travaux en intégrant la notion d'amortissement. Ces propositions sont ensuite hiérarchisées.

C'est en fonction des résultats de ce diagnostic que la démarche environnementale peut être lancée.



## LES SPÉCIFICITÉS DE LA RÉHABILITATION

La performance thermique est un axe fort dans un projet de réhabilitation à qualité environnementale. Une réglementation thermique « rénovation » et des solutions techniques éprouvées existent.

Il convient d'anticiper d'éventuelles dégradations (humidité, ...) après travaux dans le choix des solutions retenues.

Attention, les outils de diagnostic et de simulation thermiques réglementaires sont actuellement mal adaptés aux projets de réhabilitation des bâtiments antérieurs à 1948. Toutefois certains bureaux d'études thermiques proposent des outils spécifiques pour ce type de bâtiment.

Pour des raisons techniques et financières, certaines cibles (gestion de l'eau, confort acoustique ...) sont aujourd'hui difficiles à intégrer dans un bâtiment existant, d'autant plus s'il est à caractère patrimonial.

Les certifications environnementales (HQE®, labels de performance énergétique) s'appliquent à la réhabilitation. Il existe des référentiels différents de ceux appliqués à la construction neuve.

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### SITE UTILE

L'ensemble des dispositifs pour améliorer la performance énergétique des bâtiments  
[www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

#### BIBLIOGRAPHIE

##### **Amélioration de la performance thermique du bâtiment en rénovation**

AQC – 2010 - 4 pages

téléchargeable sur [www.qualiteconstruction.com](http://www.qualiteconstruction.com)

##### **Guide Recommandations – Diagnostic de Performance Énergétique**

MEEDDM – 2009 – 71 pages

téléchargeable sur [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

##### **Réhabilitation et amélioration énergétique: diagnostic stratégique du patrimoine et montages d'opération**

MIQCP – 2009 - 20 pages

téléchargeable sur [www.archi.fr/MIQCP](http://www.archi.fr/MIQCP)

## ➔ LE BILAN ÉCONOMIQUE D'UNE APPROCHE ENVIRONNEMENTALE

L'approche environnementale d'un bâtiment est – en terme de coût – la recherche de l'équilibre entre :

- le temps supplémentaire nécessaire au management de projet,
- les investissements,
- les économies réalisées et les coûts évités tout au long de la vie du bâtiment.

### DES INVESTISSEMENTS SPÉCIFIQUES JUSTIFIÉS

Un projet à qualité environnementale peut entraîner un investissement spécifique :

- pour la conception  
Les compétences techniques doivent être plus nombreuses et les études plus complètes, allant au-delà des contraintes réglementaires.  
Exemple d'études permettant d'optimiser les choix : approche générale sur les 14 cibles HQE®, étude en coût global, étude comparative sur les énergies, étude acoustique, étude bioclimatique, étude de confort d'été, étude géologique ...
- pour les travaux  
Les matériaux et équipements mis en œuvre sont généralement plus performants et généralement plus chers. Ils peuvent être peu répandus sur le marché et peu connus des entreprises, les prix affichés dans les marchés sont donc souvent plus élevés.

Les investissements complémentaires destinés à améliorer la performance du bâtiment sont dans 90 % des cas absorbés à moyen terme :

- de manière directe par les réductions de charges (facture énergétique, consommation d'eau, entretien du bâtiment),
- ou de manière indirecte et donc moins facilement quantifiable comme la réduction de l'impact du bâtiment sur l'environnement et la qualité de vie des usagers (moins d'arrêts maladies, moins d'absentéisme au travail, ...).

### LE TEMPS DE RETOUR SUR INVESTISSEMENT

Certains choix techniques peuvent être guidés en se basant sur le calcul du temps de retour sur investissement. Cette méthode est utilisée pour évaluer la pertinence d'installer par exemple un panneau solaire thermique, un puits canadien, de récupérer les eaux pluviales etc.

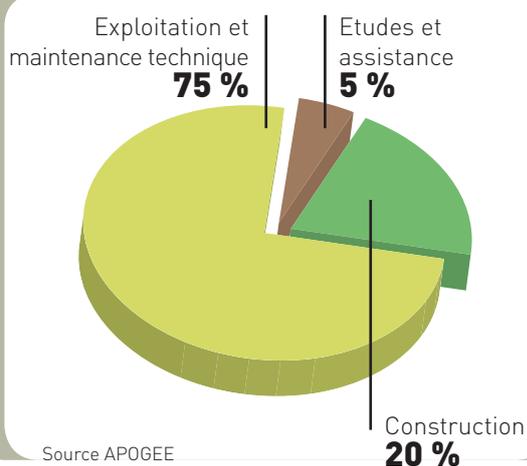
Il n'y a pas de règle unique. Cette pertinence dépend du type de projet. Il n'est pas logique d'investir dans des équipements qui ne seront pas amortis avant la fin de vie du bâtiment ou de l'équipement lui-même.

Ce calcul est à pondérer par la méconnaissance de l'évolution du coût de l'énergie et des ressources. D'ici quelque temps les investissements complémentaires devraient être courants et intégrés de fait dans les projets car une hausse du prix de l'énergie est inévitable.

Pour d'autres postes (matériaux, gestion des déchets, choix des produits, acoustique), le temps de retour est difficile à évaluer car ces choix permettent des gains sur la qualité de vie et la santé des usagers.

Au-delà des charges liées aux consommations d'énergie et d'eau, le temps de retour sur investissement doit prendre en compte les coûts d'entretien et de maintenance. Il est question alors de coût global, qui comprend les coûts d'investissement, de maintenance et de déconstruction.

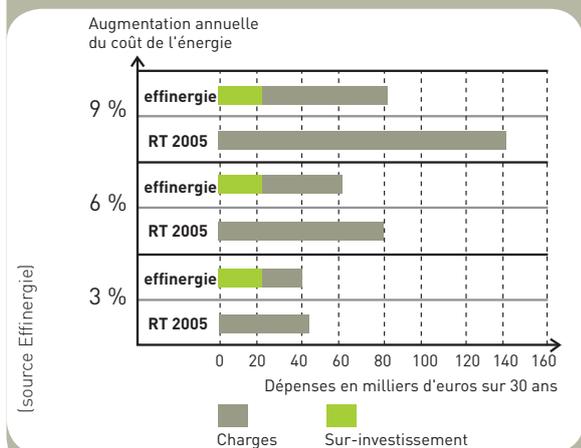
RÉPARTITION MOYENNE DES TYPES DE COÛTS SUR LE CYCLE DE VIE D'UN BÂTIMENT TERTIAIRE (HORS FONCIER ET FRAIS FINANCIERS)



### • Quelques chiffres :

- Sur-investissement BBC/RT2005 : 10 à 20 %, (source ARCAD/PQE)
- Investissement complémentaire moyen d'un bâtiment à qualité environnementale par rapport à une conception « classique » : en fonction de la taille et de la nature des objectifs, de 5 à 20 %. (source ARCAD/PQE)

#### COMPARAISON DU BUDGET "ÉNERGIE" D'UNE MAISON EN FONCTION DE SON NIVEAU DE PERFORMANCE ET DE SCÉNARIOS D'AUGMENTATION DU COÛT DE L'ÉNERGIE



Effinergie\* = label BBC effinergie soit 50 kWh/m<sup>2</sup>/an, modulé selon les caractéristiques du logement et sa localisation.

## LE FINANCEMENT D'UN PROJET À QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

Des aides spécifiques existent pour financer les projets à qualité environnementale.

L'équipe de maîtrise d'ouvrage doit se renseigner sur ces dispositifs financiers dès la programmation du projet.

Ces accompagnements varient selon les zones géographiques (politiques et stratégies locales) et selon le profil du maître d'ouvrage (collectivité, bailleur social, entreprise, particulier propriétaire, copropriétaire, locataire, association,...).

Ils sont soumis à conditions (modalités) et ils évoluent à minima chaque année.

Certaines aides sont cumulables, d'autres pas : un calcul comparatif s'impose pour déterminer le(s) dispositif(s) le(s) plus intéressant(s).

Au 1<sup>er</sup> juillet 2012, il existe 3 types d'aides financières pour un projet à qualité environnementale : les aides directes, les prêts bonifiés et la participation d'un tiers investisseur.

## TÉMOIGNAGE

### Jean-Pierre GRAVELLE,

Directeur du développement et de la Prospective, Mon Logis (Groupe Plurial)



#### Quelle est la stratégie de Mon Logis concernant les surinvestissements liés à la qualité environnementale ?

« Si le respect de la qualité environnementale entraîne souvent un surcoût financier initial, il est surtout source d'avantages autant pour le maître d'ouvrage que le locataire.

Les dépenses engagées sont certes souvent plus importantes, encore que certains matériaux ou techniques d'isolation ne sont pas plus dispendieux que les méthodes plus couramment utilisées.

En privilégiant l'orientation de l'immeuble, la surisolation et les techniques nécessitant peu d'entretien, le retour sur investissement est plus rapide et ne grève pas, voire diminue, le loyer et les charges.

Ne négligeons pas non plus qu'un produit performant offre du confort aux locataires et nous permet d'être plus concurrentiels par rapport au parc privé ou aux autres bailleurs sociaux.

Le locataire aura plus à cœur d'entretenir son logement et les parties communes s'ils sont de qualité.

Il sera aussi incité à rester plus longtemps : cette diminution du turn-over engendre la baisse des coûts de remise en état et d'entretien, et d'impayés. »

### POUR ALLER PLUS LOIN >>

#### BIBLIOGRAPHIE

##### Ouvrages publics et coût global

MIQCP - 2006 - 51 pages  
téléchargeable sur [www.archi.fr/MIQCP](http://www.archi.fr/MIQCP)



## // LES THÈMES À TRAITER

Ce chapitre est opérationnel. Pour chaque thème il donne au maître d'ouvrage des pistes de réflexion à mener, il oriente vers les questions à se poser, il présente une sélection d'exemples régionaux.



## ➔ INTÉGRER LE BÂTIMENT DANS SON ENVIRONNEMENT ET ORGANISER LA PARCELLE

Le bâtiment doit s'insérer au mieux sur le site préalablement choisi de manière optimum (cf. chapitre « Les phases préalables ») pour bénéficier de ses atouts, se protéger de ses contraintes et limiter l'impact de son implantation dans l'environnement existant.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Quel est le contexte urbain ? Comment le bâtiment peut-il s'inscrire dans l'existant ?

- Consulter les documents d'urbanisme (Plan local d'urbanisme, Plan de déplacements urbains, trames vertes et bleues ...).
- Analyser la typologie des bâtiments environnants (hauteur, style architectural, ...).
- Analyser le quartier (mixité sociale, activités, schémas de transport, ...).

#### 2. Quels sont les avantages et désavantages de la parcelle ?

- L'accès aux réseaux : gaz, électricité, eau potable, assainissement, chauffage collectif.
- L'accès aux transports : réseau routier, desserte en transports en commun, pistes cyclables.
- Les apports bioclimatiques : course du soleil, rose des vents, vents dominants, ombres portées.
- Etude de sol et vérification de la présence d'une nappe phréatique : risques de remontée d'eau, potentiel géothermique.

- Les nuisances de l'environnement : pollution des sols, bruit, pollution de l'air.
- Les possibilités d'extension future du bâtiment ou de la parcelle si nécessaire.
- Les points de vue, les perspectives paysagères.

#### 3. Comment organiser la parcelle ?

- Optimiser l'implantation du bâtiment sur la parcelle : contraintes d'urbanisme, orientation bioclimatique, contraintes d'usage.
- Créer des accès à la parcelle, des stationnements, organiser la circulation sur la parcelle (accessibilité handicapés).

#### 4. Quels vont être les impacts du bâtiment sur son environnement ?

- Création de nuisances : bruit, circulation supplémentaire, stationnement.
- Création d'ombres portées sur les bâtiments voisins.
- Impact visuel.
- Impact sur la biodiversité : conservation ou renforcement de la faune et de la flore existantes.

### QUELS MOYENS ?

- Réaliser une analyse environnementale du site au préalable pour optimiser l'implantation du bâtiment. Cette mission peut être confiée à l'assistant à maîtrise d'ouvrage HQE®.
- Faire intervenir un paysagiste pour le traitement paysager de la parcelle.

## DES EXEMPLES RÉGIONAUX

### Le complexe structurant de la ville de Charleville-Mézières

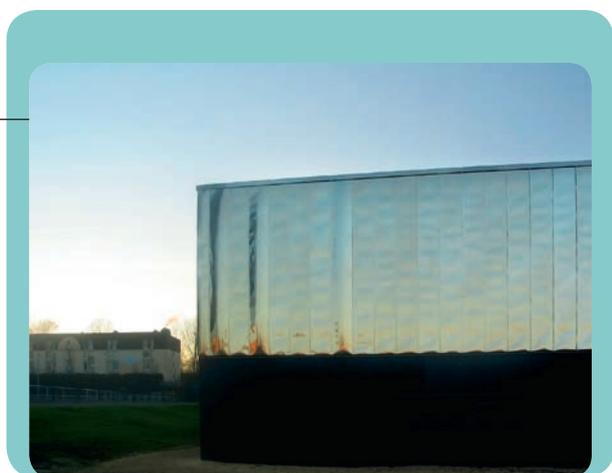
#### > Impact visuel

- Maître d'ouvrage : Ville de Charleville-Mézières
- Architecte : Achim von Meier (mandataire), Nicolas Favet (architecte associé et conseil HQE®)
- Localisation : Charleville-Mézières, quartier La ronde Couture (08)

#### Présentation technique

Ce bâtiment de 1500 m<sup>2</sup> sur 8,15 m de hauteur, s'intègre dans l'environnement grâce à :

- des ouvertures à hauteur d'homme pour ménager des échanges de vue de l'intérieur vers l'extérieur et inversement,
- un revêtement en inox réfléchissant qui atténue la masse du bâtiment par le jeu de reflets,
- un soubassement en différentes teintes de gris qui permet de traiter les éventuels graffitis par une simple couche de peinture grise,
- une charpente métallique qui fait gagner 80 cm de hauteur par rapport à une solution de lamellé-collé plus habituelle pour la couverture.



### Les nouveaux bureaux Marne des Grands Lacs de Seine

#### > Intégration et respect de l'environnement

- Maître d'ouvrage : Institution Interdépartementale des Barrages Réservoirs du Bassin de la Seine (IIBRBS)
- Architecte : GRZESZCZAK et RIGAUD
- Localisation: Presqu'île de Champaubert (51)

#### Présentation technique

L'intégration paysagère du bâtiment, situé sur les bords du lac du Der, a fait l'objet d'une attention toute particulière :

- réalisation d'une structure aérienne légèrement surélevée avec vue sur le lac et visible du lac,
- utilisation de bardages et menuiseries en chêne d'origine locale,
- conservation de la biodiversité du site.

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITE UTILE

Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement de la Haute-Marne (CAUE 52)  
[www.fncaue.asso.fr](http://www.fncaue.asso.fr)

### BIBLIOGRAPHIE

**Intégration d'un bâtiment de gros volume parc naturel régional de la Montagne de Reims**  
32 pages  
téléchargeable sur [www.parc-montagnedereims.fr](http://www.parc-montagnedereims.fr)

**Une haie d'honneur à notre paysage**  
Communauté de communes Epernay Pays de Champagne - 12 pages  
téléchargeable sur [www.ccepc.fr](http://www.ccepc.fr)

**50 questions pour choisir l'implantation des bâtiments publics**  
CERTU - 2010 - 26 pages  
téléchargeable sur [www.certu.fr](http://www.certu.fr)

## ➔ CHOISIR LES MATÉRIAUX ET LEUR MISE EN ŒUVRE

Tout matériau nécessite de l'énergie, de l'eau et des matières premières pour sa fabrication. Tout matériau génère des pollutions au cours de son cycle de vie (fabrication, transport, élimination, entretien ...). Un des critères de choix d'un matériau est également l'anticipation de l'épuisement des matières premières. C'est pourquoi il n'existe pas de matériau « parfait écologiquement », ni de « matériau HQE® ». Certains possèdent cependant des qualités environnementales appropriées au projet. Ces informations sont à exiger auprès du fournisseur ou du fabricant ou à se procurer sur la base de données (\*) [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

Enfin, choisir des matériaux produits et transformés localement, c'est limiter les émissions de gaz à effet de serre dues à leur transport et favoriser l'emploi local.

### LE CONTEXTE RÉGIONAL

Les réserves de granulats en Champagne-Ardenne s'amenuisent. La production de granulats alluvionnaires (sable, gravier) sera proche de zéro d'ici 2030. Il faut dès aujourd'hui limiter les consommations et développer le recyclage.

Données Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction (UNICEM)

En Champagne-Ardenne, 5 000 hectares de chanvre sont cultivés chaque année. Cette ressource peut être utilisée dans le bâtiment sous différentes formes : laine de chanvre, béton de chanvre...

Le pôle de compétitivité Industrie et Agroressources (IAR) participe au développement des matériaux issus de l'agriculture en partenariat avec le monde du bâtiment.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Quel est le bilan environnemental du matériau et du procédé constructif ?

Il faut tenir compte de la durée de vie du matériau pour établir un bilan environnemental.

##### Pour produire le matériau :

- consommation d'énergie, d'eau, de matières premières (matériau recyclé, ressource renouvelable...),
- pollutions sur l'air, l'eau, le sol,
- production de déchets.

##### Pour transporter le matériau :

- provenance et circuit (privilégier les filières locales).

##### Pour mettre en œuvre le matériau :

- optimisation du procédé constructif (réduction des chutes, des déchets d'emballage...),
- pollutions sur l'air, l'eau, le sol,
- consommation d'énergie et d'eau.

##### Pour la fin de vie du matériau :

- facilité de déconstruction,
- matériau recyclable,...

#### 2. Quelles sont les performances du matériau et du procédé constructif ?

- Performances techniques : thermiques, mécaniques, acoustiques ...
- Facilité de mise en œuvre.
- Durée de vie.
- Facilité d'entretien.
- Rapport qualité/prix.
- Reconnaissance par une norme, une certification ou un écolabel officiel cf. « [Lexique - Qualifications et appellations d'entreprises](#) ».

#### 3. Quels sont les risques sanitaires liés au matériau pendant la pose, la vie du bâtiment et la déconstruction ?

- Emission de composés organiques volatils (COV) dont le formaldéhyde, gaz ...
- Emission de poussières, de fibres ...

### QUELS MOYENS ?

- Utiliser l'analyse de cycle de vie des matériaux et procédés. Consulter les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaires disponibles sur [www.inies.fr](http://www.inies.fr)
- Consulter les avis techniques, les certifications (ACERMI, ACOTHERM...) et les règles de construction (Documents Techniques Unifiés, règles professionnelles).
- Se renseigner sur les filières locales (fournisseurs locaux, chanvrière de l'Aube, Chambres d'agriculture, Valeur Bois ...)
- Choisir des matériaux qui bénéficient de labels environnementaux (NF environnement, écolabel européen, PEFC/FSC ...).

### FOCUS

#### (\*) les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)

Une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) est une déclaration établie sous la responsabilité des fabricants (ou syndicats professionnels) du produit.

Renseigner une FDES implique de disposer d'une analyse du cycle de vie (ACV) du produit et d'informations sanitaires résultant souvent d'essais spécifiques. Les fiches sont en libre accès sur la base de données [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

## DES EXEMPLES RÉGIONAUX

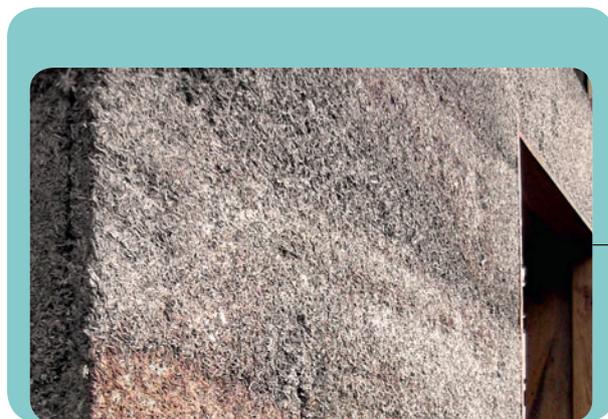
### Immeuble résidentiel La Clairière > Performance thermique de l'isolant

- Maître d'ouvrage : Le Foyer Rémois
- Architecte : BCDE Architecture
- Localisation du projet : Bétheny (51)

#### Présentation technique

Cet immeuble de 13 logements a obtenu les labels BBC Effinergie et Passivhaus grâce à la performance de l'enveloppe.

L'isolation par l'extérieur est réalisée à partir d'un polystyrène expansible auquel est ajouté du graphite. Celui-ci donne au matériau la capacité d'absorber et de réfléchir les rayons infrarouges. Ainsi, pour une même performance énergétique il est possible d'utiliser un isolant plus mince de 20 % par rapport à un isolant en polystyrène classique.



### Maison en chanvre > Utilisation de matériaux locaux

- Maître d'ouvrage : Communauté de Communes des Crêtes Préardennaises
- Architecte : Alternatives Architecturales, Claire DIESNY GANNE
- Assistance à la maîtrise d'œuvre : Agence Locale de l'Énergie des Ardennes
- Localisation du projet : Puiseux (08)

#### Présentation technique

Les matériaux choisis pour l'enveloppe du bâtiment sont issus des ressources naturelles et renouvelables. Les matériaux d'origine locale ont été privilégiés.

Ainsi les murs sont constitués :

- d'une ossature pan de bois en chêne issu des forêts ardennaises,
- pour le rez-de-chaussée, d'un remplissage en béton de chanvre banché de 30 cm (le béton de chanvre est un mélange chaux / fibres de chanvre appelées chènevotte mélangé à de l'eau lors de la mise en œuvre),
- pour l'étage, d'un remplissage en ouate de cellulose (papier recyclé) soufflée de 18 à 28 cm.

Et la toiture est isolée par 30 cm de ouate de cellulose.

D'après les calculs de l'Agence Locale de l'Énergie des Ardennes, ces matériaux permettent de stocker 6,9 tonnes de CO<sub>2</sub> alors qu'une maison construite en parpaing/laine de verre nécessiterait 36 tonnes de CO<sub>2</sub> pour produire ces matériaux.

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Centre expert pour l'émergence des éco-technologies au service du développement des éco-entreprises (CD2E) - [www.cd2e.com](http://www.cd2e.com)

Construction Durable et éco-Matériaux (CODEM) Picardie

Centre de transfert, de connaissances et de ressources, dédié à la construction durable et aux éco-matériaux - [www.codempicardie.com](http://www.codempicardie.com)

Construire en chanvre

[www.construction-chanvre.asso.fr](http://www.construction-chanvre.asso.fr)

INIES

Base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction - [www.inies.fr](http://www.inies.fr)

Valeur Bois Champagne-Ardenne  
Interprofession régionale de la filière forêt-bois de Champagne-Ardenne - [www.valeur-bois.com](http://www.valeur-bois.com)

### BIBLIOGRAPHIE

#### L'isolation thermique écologique

Jean Pierre OLIVA  
Editons Eyrolles  
2010 - 256 pages - 35 €

#### DVD « De la plante à la réalisation ... Chanvre et construction »

FFB - 2006 - Gratuit

#### L'agrobiobase, annuaire des bioproduits

Pôle de compétitivité à vocation mondiale,  
Pôle Industries et Agro-Ressources (IAR)  
[www.agrobiobase.com](http://www.agrobiobase.com)

## ➔ RÉALISER UN CHANTIER À FAIBLES NUISANCES

Les nuisances liées à un chantier sont diverses : déchets, bruit, émission de poussières, pollution des sols ...

Rien que les déchets de chantier du bâtiment représentent en France l'équivalent de 500 kg par habitant et par an, un chiffre qui se rapproche de la production d'ordures ménagères actuelle des Français (590 kg de déchets par habitant et par an).

Les deux tiers de ces déchets de chantier sont inertes : ce sont des déblais, gravats ou produits de démolition.

Le dernier tiers est composé de :

- déchets non dangereux (produits d'emballage, bois, métaux...) qui peuvent être recyclés ou éliminés dans des conditions similaires aux ordures ménagères,
- déchets dangereux (déchets de peinture, amiante, matériaux pollués...) qui nécessitent des filières de traitement spécifiques.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Comment réduire la quantité de déchets sur un chantier ?

- Optimiser la conception du bâtiment (limiter les découpes et les chutes).
- Limiter les entrées sur le chantier (conditionnement en gros volume, préfabrication, déconditionnement à l'atelier avant transport sur le chantier ...).
- Anticiper la déconstruction du bâtiment en utilisant des matériaux facilement recyclables et séparables (limiter l'utilisation de matériaux composites) et en privilégiant les procédés facilitant la déconstruction.

#### 2. Comment planifier la gestion des déchets sur le chantier ?

- Estimer avant le démarrage du chantier les types de déchets et les quantités qui seront produits.
- Choisir le type de tri (type et taille des bennes, répartition des responsabilités) qui sera effectué sur le chantier suivant les quantités et les coûts d'élimination.
- Organiser la gestion des déchets dès le poste de travail (ne pas mélanger pour éviter de trier).
- Vider régulièrement les bennes.

#### 3. Comment gérer chaque catégorie de déchets ?

- **Les inertes** : la majorité des déchets inertes sont recyclables ou réutilisables d'où l'intérêt de veiller à leur gestion. Quand le déchet ne peut pas être trié, il doit être enfoui dans un centre de stockage spécialisé. D'après la loi du 13 juillet 1992, le dépôt est payant.
- **Les déchets non dangereux** : ils peuvent être recyclés ou éliminés comme des ordures ménagères.

- **Les déchets dangereux** : ils nécessitent des filières de traitement spécifiques.

#### 4. Comment limiter l'impact visuel et le bruit du chantier ?

- Remplacer les machines bruyantes par des moins bruyantes (piqueurs électriques à la place de pneumatiques, compresseurs insonorisés ...).
- Implanter des clôtures.
- Respecter des plages horaires d'émission de bruit.
- Soigner l'ordre et la propreté.
- Communiquer par talkie-walkie (plutôt que de crier).
- Installer des écrans anti-bruit.
- Organiser la circulation des engins pour éviter les marches arrière (et éviter ainsi les signaux sonores).
- Être attentif à la vie du quartier pour éviter les conflits d'usage.

#### 5. Comment limiter la pollution de l'air et les salissures de la voie publique ?

- Arroser les surfaces en cas de temps sec.
- Nettoyer les roues de camion et recueillir les eaux de lavage dans un bac de décantation.
- Optimiser les déplacements des personnels, des matériaux et des matériels.

#### 6. Comment limiter la pollution de l'eau et des sols ?

- Mettre en place des stockages de produits liquides sur bac de rétention (huile de décoffrage, carburant ...).
- Privilégier des huiles de décoffrage végétales et des produits biodégradables.
- Éviter l'envol d'emballage.
- Utiliser des stations mobiles de récupération des eaux souillées.

#### 7. Comment organiser la communication ?

- Organiser des réunions de présentation de l'opération en présence de l'architecte pour les entreprises.
- Informer les compagnons des engagements pris dans le cadre du chantier à faibles nuisances.
- Aborder le volet « environnement » lors des réunions de chantier.
- Créer un mémo, des panneaux de recommandations sur les gestes à tenir sur le chantier.
- Informer le voisinage pour que les riverains s'approprient et acceptent le projet (pose de panneaux de chantier en extérieur expliquant la démarche, réunions d'information, collecte des doléances ...).

## FOCUS

### La charte « chantier à faibles nuisances »

La charte « chantier à faibles nuisances » est un document qui présente les mesures mises en œuvre pour limiter l'impact du chantier sur le bâtiment.

Les entreprises s'engagent à la respecter et la signent pour matérialiser leur engagement. La charte est rédigée par la maîtrise d'œuvre ou l'assistant à maîtrise d'ouvrage, elle est comprise dans le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE).

## QUELS MOYENS ?

- S'assurer de la traçabilité des déchets par un bordereau de suivi (obligatoire pour les déchets dangereux, recommandé pour les autres) remis aux entreprises par les prestataires de collecte et de traitement des déchets.
- Apposer des logotypes sur les bennes pour le tri des déchets.
- Avoir en permanence un correspondant « chantier à faibles nuisances » dans chaque entreprise.

## UN EXEMPLE RÉGIONAL

### Immeuble résidentiel collectif de 9 logements La Colombière > Chantier à faibles nuisances

- Maître d'ouvrage : Châlons-en-Champagne Habitat
- Architecte : A' Architectes
- Localisation du projet : Châlons-en-Champagne (51)

#### Présentation technique

Pour cette opération située en site urbain, le maître d'ouvrage a souhaité réaliser un chantier à faibles nuisances.

L'implication des entreprises dès le début a permis une réelle motivation des salariés sur le chantier.

Le maître d'ouvrage a exposé ses priorités et ses attentes vis-à-vis des entreprises au cours d'une réunion de lancement. Une réflexion commune a ensuite été menée sur les engagements de chacun, et un « référent déchets » a été désigné au sein de chaque entreprise.

Une charte « chantier vert » rédigée par le maître d'ouvrage, a été mise en place en phase « préparation de chantier » pour structurer la démarche, et signée par chaque entreprise.



## TÉMOIGNAGE

### Séverine BRUAUX,

Directrice du Développement,  
Châlons-en-Champagne Habitat

#### Comment réussir une démarche chantier à faibles nuisances ?

« L'implication du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du coordonnateur SPS et de l'ensemble des entreprises est nécessaire pour mener à bien un chantier vert.

Les rappels à l'ordre concernant la propreté du chantier doivent être faits dès le moindre dérapage.

Aucune plainte de voisinage n'a été enregistrée en cours de chantier.

Notre seul regret concerne le suivi de l'élimination des déchets : nous ne connaissons pas la destination finale des déchets ramenés par les entreprises.

Le chantier s'est soldé par l'organisation d'un cocktail en l'honneur du personnel de chantier, pour qui ce chantier est aujourd'hui une fierté. »

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Fédération Française du Bâtiment (FFB)  
Localisation des infrastructures recevant des déchets  
[www.dechets-chantier.ffbatiment.fr](http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr)

Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)  
Les bonnes pratiques environnementales des travaux publics  
[www.bonnes-pratiques-tp.com](http://www.bonnes-pratiques-tp.com)

### BIBLIOGRAPHIE

Rappels pour des éco chantiers  
FNTP - 2008 - téléchargeable sur [www.fntp.fr](http://www.fntp.fr)

## ➔ MAÎTRISER LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

La « meilleure énergie est celle que l'on ne consomme pas ». La réflexion sur les économies d'énergie est essentielle avant même de choisir le type d'énergie. Il faut donc avant tout définir les besoins. La question du type d'énergie à utiliser se pose dans un second temps.

### LE CONTEXTE RÉGIONAL

Le plan climat air énergie régional a pointé que la consommation énergétique des bâtiments en Champagne-Ardenne est largement supérieure à la moyenne nationale :

|                   | Consommation moyenne unitaire de chauffage dans les logements |
|-------------------|---|
| Champagne-Ardenne | 345 kWh/m <sup>2</sup> /an                                    |
| National          | 210 kWh/m <sup>2</sup> /an                                    |

Cet écart peut s'expliquer certes par la rigueur du climat mais surtout par les caractéristiques du parc résidentiel (année de construction, système de chauffage, énergie de chauffage ...).

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Comment limiter les pertes d'énergie de l'enveloppe à la conception ?

- Favoriser la conception bioclimatique : profiter des apports naturels en hiver, se protéger des surchauffes en été, se protéger des vents dominants.
- Concevoir une enveloppe du bâtiment performante grâce à une isolation et des menuiseries performantes et en limitant les ponts thermiques.

#### 2. Comment optimiser les consommations d'énergie ?

- Estimer au plus près les besoins en chauffage, en eau chaude sanitaire, en ventilation, en éclairage et en rafraîchissement suivant l'usage du bâtiment.
- Adapter le dimensionnement des systèmes aux besoins et choisir des équipements performants (haut rendement, facilité d'exploitation, durabilité ...).
- Favoriser la régulation et la programmation des systèmes, permettre la gestion des systèmes par zone.
- Profiter au maximum de l'éclairage naturel.

#### 3. Comment réussir la mise en œuvre et garantir les performances sur la vie du bâtiment ?

- Veiller à ce que le programme soit réaliste concernant l'utilisation du bâtiment et des équipements qui sera faite par les occupants et lors de son exploitation.
- Vérifier que la maîtrise d'œuvre fournisse des descriptifs techniques précis sur la mise en œuvre des matériaux et l'installation des équipements.
- S'assurer que l'exécution par les entreprises est conforme au cahier des charges et aux règles professionnelles.
- Expliquer aux utilisateurs le fonctionnement du bâtiment pour qu'ils le respectent.
- Sensibiliser les utilisateurs aux éco-gestes (électroménager, informatique, éclairage ...).
- Entretien des équipements pour garantir leur performance dans le temps (cf. chapitre « La gestion du bâtiment »).

## QUELS MOYENS ?

- Connaître les réglementations thermiques dans les bâtiments neufs et existants, voir le site [www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)
- Valider la performance de l'enveloppe et l'approche bioclimatique dès l'esquisse, en associant le bureau d'étude thermique à cette phase de la conception du projet.
- Réaliser une étude thermique dynamique pour évaluer le confort d'été si besoin.
- Faire une lecture critique des rapports d'études (hypothèses, conclusions, variantes ...).
- Estimer l'énergie grise (énergie utilisée pour le matériau « du berceau à la tombe ») contenue dans les matériaux.

## FOCUS

### La réglementation thermique

Les bâtiments neufs doivent respecter la réglementation thermique (RT), qui limite leurs consommations d'énergie pour le chauffage, la climatisation, l'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires. En fonction du type de bâtiment, la RT2005 ou la RT2012 va s'appliquer. La RT2012 impose de ne pas dépasser 50 kWhEp/m<sup>2</sup>/an de consommation d'énergie primaire modulée selon les caractéristiques de la construction et sa localisation. Pour les logements un test d'étanchéité à l'air doit valider la performance de l'enveloppe.

Dans les bâtiments existants, il faut respecter la réglementation thermique « élément par élément ». Elle donne les performances minimales à respecter dès que l'on change l'isolation, le système de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire, de ventilation ou d'éclairage. Pour les bâtiments de plus de 1 000 m<sup>2</sup> qui font l'objet de travaux importants, il est obligatoire de respecter en plus une consommation maximale définie dans la Réglementation Thermique globale.

## DES EXEMPLES RÉGIONAUX



### Pépinière d'entreprises tertiaires > Enveloppe performante

- Maître d'ouvrage : SEMCHA
- Architecte : Pace architecture
- Localisation : Châlons-en-Champagne, complexe agricole du Mont Bernard (51)

#### Présentation technique

Afin de limiter les déperditions par l'enveloppe, l'architecte a opté pour un bâtiment compact de forme carrée : la forme qui permet de libérer le plus de surface avec l'enveloppe la plus petite. Les ouvertures et la façade double peau sont optimisées pour limiter les surchauffes d'été.

L'isolation par l'extérieur limite les ponts thermiques, elle est réalisée en laine de roche pour les façades et polyuréthane pour la couverture. Les menuiseries extérieures sont en aluminium à rupture de pont thermique et double vitrage peu émissif.

Grâce à ces dispositions, le bâtiment atteint une consommation énergétique Cref -35 %, par rapport à la RT2005.

### Salle socioculturelle « chemin fin de la croix » > Conception bioclimatique

- Maître d'ouvrage : Commune de Faux-Villecerf
- Architecte : Atelier H, Pascal HAZOUARD
- Localisation du projet : Faux-Villecerf (10)

#### Présentation technique

La salle est située dans une commune rurale avec des bâtiments de faible hauteur. Il a donc fallu l'intégrer dans le site d'où l'idée d'un bâtiment semi-enterré, recouvert d'une toiture végétalisée. Cette conception permet une barrière thermique et de le protéger de la pluie et du vent.

La salle sera chauffée par une pompe à chaleur eau/eau et sera pratiquement au niveau d'un bâtiment BBC (basse consommation).



## TÉMOIGNAGE

### Valérie ROBLES,

Cogérante, société U2A,  
assistant à maîtrise d'ouvrage

« L'intégration visuelle du bâtiment dans le village a conduit l'architecte Pascal HAZOUARD à proposer un bâtiment semi-enterré. Cette conception nous a permis d'atteindre la basse consommation énergétique sans que nous visions un tel niveau à l'origine, tout en restant dans l'enveloppe budgétaire fixée.

Cela montre qu'un projet qui est bien conçu et bien travaillé permet naturellement d'atteindre des bonnes performances thermiques. L'engagement du Maire a été un facteur important de la réussite du projet. Les entreprises ont également joué le jeu pour assurer une bonne qualité de mise en œuvre. »

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

EFFINERGIE

[www.effinergie.org](http://www.effinergie.org)

L'ensemble des dispositifs pour améliorer la performance énergétique des bâtiments

[www.rt-batiment.fr](http://www.rt-batiment.fr)

### BIBLIOGRAPHIE

**Guide du chargé d'opération pour l'efficacité énergétique des bâtiments** - DDE Haute-Savoie - 2009 - 56 pages

téléchargeable sur [www.haute-savoie.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.haute-savoie.equipement-agriculture.gouv.fr)

**Reussir un projet de bâtiment basse consommation, des clés pour des logements neufs confortables et économes en énergie**

EFFINERGIE - 36 pages

téléchargeable sur [www.effinergie.org](http://www.effinergie.org)

**Brochure « Réglementation thermique 2012 : un saut énergétique pour les bâtiments neufs »**

MEDDTL /ADEME. Téléchargeable sur [www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

**Collection « Guides pratiques du développement durable »**

- Mise en œuvre des menuiseries bois
  - Mise en œuvre des menuiseries PVC
  - Mise en œuvre des menuiseries aluminium
  - Les ponts thermiques dans le bâtiment
- CSTB - 2009 - 88 à 112 pages - 17 à 18,96 €

## ➔ INTÉGRER DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

La réflexion sur la performance énergétique du bâtiment terminée, le maître d'ouvrage peut alors lancer une étude sur la possibilité d'intégrer des énergies renouvelables (EnR) dans le projet.

La directive paquet énergie climat, adoptée par les 27 états membres de l'Union Européenne en décembre 2008, fixe pour la France un objectif de 23 % de l'énergie produite par des énergies renouvelables d'ici 2020.

### LE CONTEXTE RÉGIONAL

Le plan climat air énergie régional fixe les objectifs de développement des énergies renouvelables en Champagne-Ardenne dont :

- le renouvellement et développement du parc d'appareil de chauffage au bois en promouvant les technologies efficaces et propres,
- la diversification des sources d'énergie et développement de la production de chaleur renouvelable et de récupération dans les bâtiments pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Pour les filières solaire thermique, solaire photovoltaïque, bois-énergie, méthanisation, géothermie et récupération de chaleur, les objectifs de développement du PCAER à horizon 2020 sont plus ambitieux que les objectifs nationaux, ce qui porterait la production d'énergies renouvelables en Champagne-Ardenne à 45% (34% hors agrocarburants) à l'horizon 2020.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. La consommation d'énergie est-elle maîtrisée ?

- (cf. chapitre «Maîtriser la consommation énergétique »)

#### 2. Quelles sont les sources d'énergie renouvelables possibles ?

##### Usage thermique

- **Solaire thermique** : des capteurs solaires plats ou des tubes sous vide permettent de produire de l'eau chaude pour des usages sanitaires, le chauffage voire le lavage du linge.

- **Géothermie « basse énergie »** : une pompe à chaleur permet d'utiliser l'énergie contenue dans le sol ou l'eau pour le chauffage. On distingue la géothermie superficielle, profonde ou semi-profonde suivant la profondeur à laquelle va la sonde. Le système du puits canadien est aussi un système qui permet d'exploiter l'énergie contenue dans le sol.
- **Biomasse** : des combustibles renouvelables comme le bois peuvent être utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

##### Usage électrique

- **Solaire photovoltaïque** : des capteurs photovoltaïques transforment l'énergie solaire en électricité, renvoyée sur le réseau avec un tarif de rachat préférentiel sauf dans le cas de sites isolés où elle est auto-consommée.
- **Eolien** : des éoliennes verticales ou des micro-éoliennes de toiture ou de façade permettent de transformer l'énergie du vent en électricité, généralement renvoyée sur le réseau.
- **Hydraulique** : dans une centrale hydroélectrique, l'eau est canalisée vers une turbine reliée à un alternateur qui produit de l'électricité. La puissance de l'installation dépend de la hauteur de chute et du débit de l'eau.

### 3. Comment choisir son énergie renouvelable ?

- Etudier précisément les besoins du bâtiment et les périodes d'occupation.
- Etudier quelles sont les énergies renouvelables disponibles sur le site (exposition du bâtiment, filières d'approvisionnement en biomasse locales, type de sol...).
- Faire la distinction entre les EnR dédiées à l'usage du bâtiment et celles destinées à la revente (placement financier).
- Comparer les différentes sources d'énergie possibles en fonction de leur performance environnementale, de leur faisabilité technique et du temps de retour sur investissement.
- S'assurer que la maintenance du système retenu pourra être réalisée facilement.

## QUELS MOYENS ?

- Faire réaliser une étude de faisabilité sur les énergies renouvelables envisagées par un bureau d'études spécialisé. Cette étude est rendue obligatoire par la réglementation lorsque la surface SHON est supérieure à 1 000 m<sup>2</sup>.
- S'appuyer sur des entreprises qualifiées (Qualibat, OPQIBI pour l'ingénierie ...) ou bénéficiant d'une appellation particulière (QualiSol, QualiPV, QualiPac, QualiBois) (cf. Lexique « Qualifications et appellations d'entreprises »).
- Choisir des équipements bénéficiant de labels, de références (avis techniques, pass innovation).

## UN EXEMPLE RÉGIONAL

### Piscine municipale de la Chapelle Saint-Luc > Panneaux solaires thermiques pour chauffer l'eau chaude sanitaire

- Maître d'ouvrage : Ville de la Chapelle Saint-Luc
- Architecte : BVL Architecture
- Localisation : La Chapelle Saint-Luc (10)

#### Présentation technique

L'eau chaude sanitaire des douches est fournie grâce à une surface de 80 m<sup>2</sup> de panneaux solaires thermiques. Ces panneaux permettent de produire, selon l'étude, 70 % de l'eau chaude sanitaire. Durant les périodes de forte chaleur, le surplus de calories produites permet de chauffer l'eau du bassin sportif.



© Communication - La Chapelle Saint-Luc

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Photovoltaïque.info  
Centre de ressources documentaires sur le photovoltaïque  
[www.photovoltaique.info](http://www.photovoltaique.info)

Qualitenr  
Portail des installateurs d'énergies renouvelables  
[www.qualit-enr.org](http://www.qualit-enr.org)

BRGM  
Site dédié à la géothermie  
[www.geothermie-perspective.fr](http://www.geothermie-perspective.fr)

### BIBLIOGRAPHIE

#### Collection « Recherche, développement, métier »

- Eau chaude sanitaire solaire - Application à l'individuel et au collectif
- Solutions de pompes à chaleur  
COSTIC - 2008 - 80 pages  
téléchargeables sur [www.costic.com](http://www.costic.com) (rubrique téléchargements / les guides A5)

## GÉRER ET ÉCONOMISER L'EAU

La question de l'eau se traite à deux niveaux : consommation et assainissement de l'eau potable, gestion des eaux pluviales et protection de la ressource en eau.

Les constructions (les bâtiments, leurs abords, leurs accès) augmentent l'imperméabilisation des sols et modifient le cycle de l'eau. Les nappes phréatiques sont plus difficilement régénérées et les débits d'eau pluviale de plus en plus importants. Il en résulte bien souvent une saturation des réseaux.

Un français consomme 165 litres d'eau par jour dont seulement 7 % pour des usages alimentaires (données IFEN 2007) et 10 à 20 % de l'eau est perdue à cause des fuites des réseaux. La conception des réseaux et les systèmes installés peuvent donc réduire cette consommation.

### LE CONTEXTE RÉGIONAL

La protection de la ressource en eau est un sujet majeur en Champagne-Ardenne.

En effet, l'alimentation en eau potable de la région est assurée essentiellement par des prélèvements dans les nappes phréatiques. Une trop forte consommation pourrait conduire à la saturation de la nappe. De plus, la nappe est vulnérable aux pollutions car elle est peu profonde.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Comment limiter les consommations d'eau ?

- Identifier les sources de consommation du bâtiment : eau chaude sanitaire, appareils électroménagers, baignoires, spas, piscine ...
- Choisir les débits et pression du réseau adaptés.
- Installer des appareils économiseurs : mitigeurs, aérateurs, chasses d'eau double-flux, pommeaux de douche ...
- Etudier la possibilité de double utilisation (utiliser l'eau du lave-mains pour la chasse d'eau ...).
- Etudier les systèmes sans eau (toilettes sèches ...).

#### 2. Comment gérer les eaux pluviales ?

- Limiter l'imperméabilisation des parcelles : gérer l'eau à la parcelle, étudier la possibilité de végétaliser les parkings et de mettre en place des noues végétalisées (fossé large et peu profond utilisé pour la collecte des eaux pluviales).
- Etudier la possibilité de végétaliser la toiture ce qui permet un effet tampon en cas de fortes pluies.
- Réutiliser les eaux de pluie à l'extérieur (arrosage, lavage des voitures) et à l'intérieur du bâtiment (WC, lavage du sol) sous réserve de se conformer à la réglementation en vigueur.

#### 3. Comment assurer la qualité sanitaire de l'eau ?

- Protéger le réseau d'eau potable contre les contaminations (clapets anti-retour).
- Protéger les canalisations contre la corrosion et le tartre.
- Limiter les risques de contagion notamment par la légionelle (veiller à la température de l'eau, éviter l'eau stagnante ...).

#### 4. Comment contrôler la consommation d'eau dans le temps ?

- Sensibiliser les utilisateurs.
- Installer des compteurs individuels.
- Installer des détecteurs de fuite.
- Choisir des espèces végétales nécessitant peu d'arrosage.

#### 5. Comment limiter la pollution de la ressource en eau ?

- Contrôler les rejets d'eaux usées et organiser l'assainissement.
- Limiter les pollutions pendant le chantier.
- Maîtriser les débits utilisés par la pompe à chaleur dans le cas d'une pompe à chaleur sur nappe pour éviter le réchauffement.

### QUELS MOYENS ?

- Solliciter un bureau d'études spécialisé dans la gestion de l'eau ou faire appel à l'assistance de l'équipe de maîtrise d'œuvre ou à un assistant à maîtrise d'ouvrage compétent.

## DES EXEMPLES RÉGIONAUX

### Bibliothèque universitaire Croix Rouge > Récupération d'eaux de pluie pour les sanitaires

- Maître d'ouvrage : Région Champagne-Ardenne
- Architectes : Atelier d'architectes Chabanne (mandataire), BLP architectes (associé)
- Localisation : Reims (51)

#### Présentation technique

Les eaux de pluie de toiture (2 000 m<sup>2</sup>) sont récupérées pour les sanitaires. Elles sont stockées dans une cuve enterrée d'une capacité de 40 m<sup>3</sup>.

Le volume annuel récupéré (850 m<sup>3</sup>) répond aux besoins annuels d'eau pour les 400 000 usagers de la bibliothèque.

L'économie est estimée à 2 200 € HT / an pour un investissement de 40 000 € HT.



### Gymnase Jean-Jacques Lapique > Toiture végétalisée

- Maître d'ouvrage : Ville de Reims
- Architectes : Thienot Ballan Zulaica Architectes
- Localisation : Reims, quartier Croix Rouge (51)

#### Présentation technique

La toiture végétalisée de ce bâtiment représente 825 m<sup>2</sup>. Cette surface permet de réduire le volume d'eaux pluviales rejeté au réseau urbain grâce à l'absorption des plantes installées. Ces plantes sont des petites vivaces appelées sédums.

Grâce à ces plantations, des économies sont réalisables sur le traitement des eaux et l'engorgement du réseau est limité.

Cette végétalisation va aussi permettre une amélioration du confort d'été, une amélioration des performances énergétiques, un assainissement de l'air en milieu urbain et une réduction des nuisances phoniques.

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Association Douaisienne pour la Promotion des Techniques Alternatives en matière d'eaux pluviales (ADOPTA) - [www.adopta.fr](http://www.adopta.fr)

Les Agences de l'eau Rhin-Meuse et Seine-Normandie  
[www.lesagencesdeleau.fr](http://www.lesagencesdeleau.fr)

### BIBLIOGRAPHIE

#### Systemes d'utilisation de l'eau de pluie dans le bâtiment, règles et bonnes pratiques à l'attention des installateurs

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Ministère de la santé - 2009 - 19 pages téléchargeable sur

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

## ➔ PRIVILÉGIER LE CONFORT DE L'UTILISATEUR

Le confort est « l'ensemble des commodités, des agréments qui produit le bien-être matériel et le bien-être en résultant » (dictionnaire Larousse).

Une conception adaptée d'un bâtiment permet d'éviter des éléments d'inconfort tels que l'inconfort hygrothermique, visuel, olfactif ou acoustique.

Sur ce dernier point, 40 % des français se disent gênés dans leur logement par le bruit et placent le bruit comme le premier facteur d'inconfort dans leur habitat.

Données : Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit, [www.bruit.fr](http://www.bruit.fr).

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Comment garantir un confort hygrothermique ?

- Distinguer le confort hygrothermique d'été et d'hiver.
- Adapter le système de ventilation aux activités dans la pièce.
- Eviter les différences de température et les circulations d'air entre les pièces.
- Limiter de préférence à 5°C l'écart entre la température intérieure et la température extérieure en cas d'utilisation de la climatisation.

#### 2. Comment garantir un confort acoustique ?

- Garantir l'isolation acoustique du bâtiment par rapport aux bruits extérieurs.
- Assurer l'isolation acoustique des locaux vis-à-vis des bruits intérieurs (bruits aériens, bruits de chocs, d'équipements et d'origine vibratoire : télévision, voix ...).
- Garantir une ambiance acoustique satisfaisante dans chaque local, en fonction de son usage.
- Limiter les nuisances du bâtiment envers l'extérieur (activités et équipements techniques).

### FOCUS

#### Comment isoler une habitation du bruit ?

Trois principes de base sont applicables en matière d'isolation acoustique :

- Principe de masse : plus le matériau est lourd, mieux le logement est isolé.
- Principe masse - ressort - masse : deux masses sont séparées par un ressort lequel peut être de l'air ou un matériau absorbant. Le système masse-ressort fait office de filtre.
- Principe d'étanchéité : là où l'air passe, le bruit passe. En l'occurrence, les enjeux de l'isolation acoustique sont ceux de l'isolation thermique.

#### 3. Comment garantir un confort visuel ?

- Optimiser l'accès à la lumière naturelle (indicateur réglementaire « facteur lumière jour », ...).
- Permettre les vues sur l'extérieur.
- Garantir un confort visuel tout en limitant les consommations d'énergie (intensité lumineuse, indice de rendu des couleurs, température de couleur des lampes...).
- Choisir les couleurs de revêtements appropriées à l'usage de la pièce.
- Choisir des couleurs de revêtements en fonction des besoins de repérage spatial.

#### 4. Comment garantir un confort olfactif ?

- Identifier et caractériser les odeurs, venant de l'intérieur ou de l'extérieur.
- Prendre les mesures techniques qui s'imposent (filtration, position des bouches de ventilation, débit, confinement, position des pièces, choix des matériaux ...).
- Eviter de provoquer des nuisances pour le voisinage lors de l'extraction.

### QUELS MOYENS ?

- Faire intervenir un bureau d'étude spécialisé (hygrothermique, acoustique ...) dès le début du projet.

## UN EXEMPLE RÉGIONAL

### Centre de tri de Fumay

#### > Conforts visuel, hygrothermique et acoustique

- Maître d'ouvrage : Syndicat Mixte de Traitement des Déchets Ardennais (SMTDA)
- Architecte : Agence 3 arches
- Localisation : Fumay (08)

#### Présentation technique

Une attention toute particulière a été portée au confort des salariés dans ce bâtiment de type industriel.

Le confort hygrothermique est traité pour l'hiver par l'utilisation de vitrages peu émissifs, pour l'été par l'utilisation de protections solaires et d'une ventilation adaptée (naturelle dans les zones de tri, double flux dans les bureaux).

L'éclairage naturel est privilégié pour les espaces de bureaux mais également dans les vestiaires et la zone de tri située au centre du bâtiment.

Une zone de circulation joue le rôle de zone tampon entre les bureaux et la zone de tri. Elle assure l'isolation acoustique. La zone de tri est installée dans des cabines fermées afin de limiter les nuisances dues aux systèmes de tri mécanique et aux engins de transport.



## FOCUS

### Le confort hygrothermique

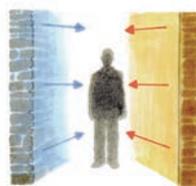
Le corps humain échange en permanence de l'énergie avec son environnement. Ces échanges vont jouer sur notre perception du confort.

En général, on utilise les références suivantes pour un être humain au repos :

- Pour le confort d'hiver : température de l'air de l'ordre de 20°C, humidité relative de 40 à 60 %.
- Pour le confort d'été : température de l'air intérieur à 25°C si l'air extérieur est à moins de 30°C, sinon température de l'air intérieur inférieure de 5°C à celle de l'air extérieur.

D'autre part, la température opérative est un indice de confort. Elle intègre l'effet du rayonnement et de la convection. La sensation de confort est liée à la température des parois et de l'air ambiant. Pour une vitesse d'air réduite, on l'estime par la relation :

$$T^{\circ} \text{ opérative} = \frac{T^{\circ} \text{ parois} + T^{\circ} \text{ air}}{2}$$



La paroi froide à gauche entraîne une sensation de froid pouvant provoquer une sensation d'inconfort pour les occupants du bâtiment.

Source : Maisons Paysannes de France - Projet ATHEBA

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Centre d'Information et de Documentation sur le Bruit (CIDB) - [www.bruit.fr](http://www.bruit.fr)

Syndicat de l'éclairage  
[www.syndicat-eclairage.com](http://www.syndicat-eclairage.com)

### BIBLIOGRAPHIE

Fiche pratique « sécurité ED 82, l'éclairage naturel » et fiche technique sur le bruit INRS - téléchargeable sur [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

Fiches techniques 51 « Bruit et confort acoustique »,  
52 « Confort thermique » et 55 « Confort d'été »  
ANAH – 7 à 12 pages  
téléchargeable sur [www.anah.fr](http://www.anah.fr)

## CONCEVOIR UN BÂTIMENT RESPECTUEUX DE LA SANTÉ

Nous passons en moyenne 80% de notre temps à l'intérieur des bâtiments. Contrairement aux idées reçues, l'air intérieur est souvent bien plus pollué que l'air extérieur et des corrélations avec certaines maladies (cancers, maladies respiratoires, asthme, allergies...) commencent à être établies.

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2012 l'étiquetage des caractéristiques d'émission en substances volatiles polluantes est obligatoire pour les revêtements de sol, mur ou plafond, les cloisons et faux plafonds, les produits d'isolation, les portes et fenêtres, ainsi que les produits destinés à leur pose ou à leur préparation. Pour les produits mis sur le marché avant le 1<sup>er</sup> janvier 2012 l'obligation d'étiquetage s'applique au 1<sup>er</sup> septembre 2013.

### QUELLES QUESTIONS SE POSER ?

#### 1. Les matériaux utilisés sont-ils sains ?

- Connaître les caractéristiques du matériau utilisé : émission de fibres et particules, émissions de composés organiques volatiles (COV) (dont formaldéhyde), inertie face aux micro-organismes, radioactivité.
- Privilégier les matières d'origine végétale (renouvelables) et minérale (durables et faciles d'entretien) en vérifiant le degré de toxicité intrinsèque au matériau ou lié aux additifs utilisés.
- Choisir le matériau en fonction de son usage (limiter l'usage des produits et matériaux antifongiques, bactéricides, acaricides aux locaux spécifiques ...).
- Privilégier les matériaux avec un écolabel officiel (écolabel européen, Ange Bleu...).

#### 2. La ventilation du bâtiment est-elle efficace ?

- Déterminer les besoins en ventilation en fonction de la fréquentation des locaux, de l'activité pratiquée, de leur taux d'humidité, des besoins en oxygène des appareils de combustion et de la présence éventuelle de polluants (dioxyde de carbone, fumée de cigarette, odeurs...).
- Soigner l'installation du système de ventilation et faciliter son entretien.

- Eliminer les COV en sur-ventilant les premiers mois suivant la livraison d'un bâtiment, ventiler les locaux après chaque entretien (les produits d'entretien courants contribuent à la pollution de l'air intérieur).
- Mettre en place des filtres à pollens.

#### 3. Les risques sur le chantier sont-ils évalués et gérés ?

- En réhabilitation, identifier les matériaux présents et les sources de danger.
- Connaître les risques liés à la manipulation des produits et matériaux (poids, risque de toxicité) et choisir des matériaux sans danger pour la santé des ouvriers.
- Vérifier que les équipements de protection collectifs et individuels sont adaptés.

#### 4. Comment se protéger des autres risques sur la santé ?

- Eviter la proximité des sources d'ondes électromagnétiques (éloigner les locaux techniques des pièces de vie).
- Détecter la présence de radon.
- S'assurer de la qualité de l'eau.
- Repérer et traiter les endroits propices au développement de moisissures.
- Eliminer les poussières.
- Choisir des essences non allergènes.

### QUELS MOYENS ?

Consulter les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) pour les matériaux de construction (cf. chapitre « Choisir les matériaux et leur mise en œuvre ») et les Fiches de Données de Sécurité (FDS) pour les produits chimiques).

## UN EXEMPLE RÉGIONAL

### Espace petite enfance « Les coccinelles » > Qualité de l'air

- Maître d'ouvrage : ville de Pont-Ste-Marie
- Architecte : Lenoir et associés
- Localisation : Pont-Sainte-Marie (10)

#### Présentation technique

La Mairie a fait de la qualité environnementale une priorité du projet. L'équipe municipale et le personnel ont été consultés. Les mesures prises pour assurer une bonne qualité sanitaire aux enfants sont les suivantes :

- utilisation de la brique alvéolaire (37,5 cm) qui permet une bonne respiration des murs et de peintures sans solvants,
- réflexion sur le choix du mobilier pour limiter les émanations de formaldéhyde,
- une bonne ventilation avec un système VMC double-flux, raccordée à la pompe à chaleur pour préchauffer l'air.



## TÉMOIGNAGE

**Florence NICOLAS,**

Directrice, Espace petite enfance « Les coccinelles »

### Quel est le ressenti des utilisateurs ?

« Fonctionnel et agréable à vivre, l'espace petite enfance est confortable, été comme hiver. Nous accueillons des enfants de 0 à 4 ans. Le bâtiment est « sain », notamment au niveau de l'air. La crèche a été évaluée dans le cadre de la campagne pilote 2009-2011 air intérieur écoles et crèches. Les résultats concernant la concentration en formaldéhyde sont excellents. La concentration moyenne de l'établissement est de 7,4 µg/m<sup>3</sup>, elle entre dans le panel des 15,6% d'établissements qui ont une concentration inférieure à 10 µg/m<sup>3</sup> »

## POUR ALLER PLUS LOIN >>

### SITES UTILES

Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail  
[www.afsset.fr](http://www.afsset.fr)

ATMO Champagne-Ardenne  
Réseau de surveillance de la qualité de l'air  
[www.atmo-ca.asso.fr](http://www.atmo-ca.asso.fr)

Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI)  
[www.air-interieur.org](http://www.air-interieur.org)

Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé (INPES)  
[www.inpes.sante.fr](http://www.inpes.sante.fr)

### BIBLIOGRAPHIE

#### Bâtiment et santé, les principaux risques sanitaires

Ministère de l'équipement, du transport et du logement, Ministère délégué à la santé  
2002- 24 pages  
téléchargeable sur [www.logement.gouv.fr](http://www.logement.gouv.fr)

#### Concilier qualité de l'air intérieur et économies d'énergie dans le bâtiment

Agence Locale de l'Énergie de Grenoble - 16 pages  
téléchargeable sur [www.ale-grenoble.org](http://www.ale-grenoble.org)

#### Guide de l'habitat sain

Suzanne et Pierre DEOUX  
Editions du Moniteur - 2004 - 537 pages - 38 €



// LEXIQUE

## ➔ SIGNES DE QUALITÉ DES ENTREPRISES

Les signes de qualité guident le maître d'ouvrage dans ses choix. Ils sont des repères qui permettent d'attester des capacités à réaliser une prestation donnée. Il existe différents niveaux de signes de qualité, de nature différente en fonction de leur niveau d'exigence : label, appellation, qualification, certification.

### LES SIGNES GÉRÉS PAR DES ORGANISMES DE QUALIFICATION ET/OU CERTIFICATION

Qualibat, Qualifelec et Certibat proposent des qualifications et certifications spécifiques aux métiers de l'énergie.

#### Qualibat :

- qualifications « efficacité énergétique – bouquets de travaux »\* et « rénovation énergétique – offre globale »\*,
- qualifications relatives aux énergies renouvelables\* (photovoltaïque, solaire thermique, pompes à chaleur, bois énergie),
- mention « efficacité énergétique – travaux isolés »\* applicable à toutes les certifications métier.

#### Qualifelec

- mention « Économie d'énergie »\* délivrée avec une qualification « Installations électriques », « Chauffage / Ventilation / Climatisation » ou « Maintenance Installations Électriques »,
- mention « Solaire photovoltaïque »\* délivrée avec une qualification « Installations électriques ».

#### Certibat

- Certification « Offre globale de rénovation énergétique de bâtiment ».

### LES SIGNES GÉRÉS PAR DES ASSOCIATIONS

L'association Qualit'EnR gère 4 qualifications professionnelles en 2012.

#### QUALISOL – solaire thermique\*

Qualité d'installation d'équipements solaires domestiques : chauffe-eau solaire individuel (CESI), Système Solaire Combiné (SSC).

#### QUALIBOIS – chaudières bois énergie\*

Qualité d'installation des chaudières domestiques manuelles et automatiques alimentées par des biocombustibles : bûches, plaquettes, granulés et autres combustibles bois énergie conditionnés.

#### QUALIPV – solaire photovoltaïque\*

Qualité d'installation des générateurs photovoltaïques raccordés au réseau.

#### QUALIPAC – pompes à chaleur\*

Qualité d'installation des pompes à chaleur.

### LES SIGNES GÉRÉS PAR LES ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES

#### Les « Pros de la performance énergétique »\*

Les Pros de la performance énergétique® est une marque déposée par la Fédération Française du Bâtiment et gérée par Qualibat, organisme de qualification indépendant. Elle concerne les entreprises spécialisées dans les travaux d'économies d'énergie.

#### Les « ECO Artisans »\*

ECO Artisan® est une marque déposée par la CAPEB et gérée par Qualibat, organisme de qualification indépendant. Elle concerne les entreprises spécialisées dans les travaux d'économies d'énergie.

#### QUAL'EAU

QUAL'EAU permet aux entreprises de plomberie de valoriser auprès de leurs clients, leurs compétences en matière de sécurité sanitaire des réseaux intérieurs d'eau potable (respect des règles techniques de conception et de réalisation, éradication du plomb, légionellose, protection contre les retours d'eau, économies d'eau...). C'est une appellation mise en place par la CAPEB et reconnue par le Ministère de la santé.

\* Les signes marqués de l'astérisque sont « Reconnu Grenelle Environnement » au 1<sup>er</sup> septembre 2012.

## FOCUS

### LA MENTION

#### « RECONNU GRENELLE ENVIRONNEMENT »

L'ADEME et le Ministère du développement durable ont créé en 2011 la mention « Reconnu Grenelle Environnement » (RGE).

#### Il s'agit d'un repère pour :

- aider le maître d'ouvrage à choisir un professionnel pour ses travaux d'économies d'énergie,
- mieux valoriser les signes attestant des compétences et de la qualité de services des professionnels de la performance énergétique,
- harmoniser et renforcer les exigences des signes de qualité existants. Le lancement de cette mention est une première étape vers le principe d'éco-conditionnalité pour les travaux de performance énergétique. En effet, au 1<sup>er</sup> janvier 2014, les travaux devront être réalisés par une entreprise bénéficiant de la mention RGE pour être éligibles aux aides financières.

## LABELS ET CERTIFICATIONS DE BÂTIMENTS

### LABELS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

#### Labels associés à la réglementation thermique 2005

Plusieurs labels expriment des niveaux de performance supérieurs à la RT 2005. Ils sont définis sur cinq niveaux dont le plus exigeant correspond au label « Bâtiment basse consommation énergétique, BBC 2005 ». Ce label a servi de base aux travaux de la RT 2012.

#### BBC 2005 : Bâtiment Basse Consommation

- Bâtiments de logement neuf consommant au maximum 50 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire (à moduler selon les caractéristiques et la localisation du bâtiment) et bâtiments tertiaires affichant une consommation inférieure à 50 % à la consommation de référence. Ce label impose aussi de respecter des valeurs seuil d'étanchéité à l'air dans le logement.

#### Labels associés à la réglementation thermique 2012

##### Effinergie +

- Pour les logements et les bâtiments tertiaires neufs soumis à la RT2012, le label « Effinergie + » définit des exigences de performance complémentaires. Il réduit leurs consommations d'environ 20 % par rapport à la RT2012, il introduit des exigences d'étanchéité à l'air accrue du bâtiment et de ses réseaux et des dispositions visant à sensibiliser les occupants à leurs consommations énergétiques.

#### Labels de la réglementation thermique de l'existant

Deux labels de haute performance énergétique existent dans le cadre de la rénovation.

#### HPE rénovation 2009

- Bâtiments de logements rénovés consommant au maximum 150 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire (à moduler notamment selon les zones climatiques et l'altitude).

#### BBC rénovation 2009

- Bâtiments de logements rénovés consommant au maximum 80 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire (à moduler selon les caractéristiques et la localisation du bâtiment) et bâtiments tertiaires affichant une consommation inférieure de 40% à la consommation de référence.

#### Labels issus d'autres pays

##### Label allemand : Passivhaus

Un logement passif (passivhaus en allemand) consomme 15 kWh/m<sup>2</sup>/an (énergie utile) de chauffage et 120 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire pour tous usages électroménager compris.

##### Label suisse : Minergie

Un bâtiment neuf qui respecte le label Minergie consomme au maximum 38 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie primaire pour chauffage, eau chaude sanitaire, ventilation, climatisation.

## CERTIFICATION DE LA QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE DES BÂTIMENTS

### La démarche HQE®

- La démarche HQE® - Haute Qualité Environnementale est une démarche de management de projet. Elle vise une réduction des impacts environnementaux des bâtiments tout en répondant aux exigences de confort et de santé des occupants. La qualité environnementale du bâtiment est définie par 14 cibles. Des certifications sont disponibles pour différents types de bâtiments.

### NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE®

- Certification délivrée par Certivéa, filiale du CSTB pour les bâtiments. Elle concerne les phases de programmation, de conception et de réalisation. Elle se décline pour les bureaux, locaux d'enseignement, industries, commerces, établissements logistiques, de santé...

### NF Équipements sportifs – Démarche HQE®

- Certification attribuée aux équipements sportifs par CERTIVEA.

### NF Bâtiments Tertiaires en exploitation – Démarche HQE®

- Certification attribuée par CERTIVEA aux propriétaires, exploitants ou utilisateurs de bâtiments tertiaires. Elle permet de distinguer les bâtiments en exploitation dont la qualité intrinsèque du bâti, les modalités de suivi et de maintenance et la qualité environnementale des pratiques permettent de bonnes performances environnementales en phase d'exploitation.

### NF Maison Individuelle – Démarche HQE®

- Certification attribuée aux constructeurs par CEQUAMI. Les constructeurs certifiés peuvent attribuer ce label à leurs réalisations.

### NF Maison rénovée – Démarche HQE®

- Certification attribuée par CEQUAMI aux professionnels de la rénovation pour les maisons individuelles rénovées en secteur diffus. Les professionnels certifiés peuvent attribuer ce label à leur réalisation.

### NF Logement – Démarche HQE®

- Certification délivrée par Cerqual aux promoteurs de logements neufs, collectifs ou individuels groupés destinés à la vente. Les opérateurs certifiés peuvent attribuer ce label à leurs réalisations.

### Habitat et environnement

- Certification délivrée par Cerqual pour les opérations de logements neufs en immeuble collectif ou individuel groupé. C'est une démarche élaborée en articulation avec la démarche HQE®. Elle prend en compte l'environnement intérieur et extérieur du logement ainsi que la vie de ses occupants.

### Patrimoine Habitat et environnement

- Certification attribuée par CERQUAL PATRIMOINE, elle valorise la qualité environnementale d'un programme de réhabilitation engagé par un maître d'ouvrage. Elle concerne des immeubles résidentiels collectifs ou ensembles de maisons individuelles groupées, de plus de 10 ans.



// SITES UTILES

Agence de l'Environnement et  
de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)  
[www.champagne-ardenne.ademe.fr](http://www.champagne-ardenne.ademe.fr)

Agence Locale de l'Energie des Ardennes (ALE 08)  
[www.ale08.org](http://www.ale08.org)

l'ARCA, l'Union Sociale pour l'Habitat  
Champagne-Ardenne  
> Association des organismes Hlm  
[www.arca-hlm.com](http://www.arca-hlm.com)

Agence Régionale de la Construction et de  
l'Aménagement durables (ARCAD/PQE)  
> Centre de ressources pour les professionnels  
de la construction en Champagne-Ardenne  
[www.arcad-ca.fr](http://www.arcad-ca.fr)

Agence régionale de santé (ARS)  
<http://ars.champagne-ardenne.sante.fr>

Les Confédérations de l'Artisanat et des Petites  
Entreprises du Bâtiment Champagne-Ardenne (CAPEB)  
[www.capeb.fr](http://www.capeb.fr)

Centre d' Etudes sur les Réseaux, les Transports,  
l'Urbanisme et les Constructions Publiques (CERTU)  
[www.certu.fr](http://www.certu.fr)

Chambre de l'Ingénierie et du Conseil de France (CICF)  
> Institution représentative de la branche qui réunit les  
structures professionnelles indépendantes de  
l'ingénierie et du conseil de toutes les disciplines  
[www.cicf.fr](http://www.cicf.fr)

Conseil Régional Champagne-Ardenne  
de l'Ordre des Architectes  
[www.architectes.org/accueils/champagneardenne](http://www.architectes.org/accueils/champagneardenne)

Conseil régional de Champagne-Ardenne  
[www.cr-champagne-ardenne.fr](http://www.cr-champagne-ardenne.fr)

Confédération des Organismes indépendants tierce  
partie de Prévention, de Contrôle et d'Inspection  
(COPREC)  
[www.coprec.com](http://www.coprec.com)

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)  
> Acteur public indépendant au service de l'innovation  
dans le bâtiment  
[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

Directions départementales des territoires (DDT)  
des Ardennes, de l'Aube, de la Marne, de la Haute Marne  
[www.ardennes.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.ardennes.equipement-agriculture.gouv.fr)  
[www.aube.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.aube.equipement-agriculture.gouv.fr)  
[www.marne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.marne.developpement-durable.gouv.fr)  
[www.haute-marne.equipement-agriculture.gouv.fr](http://www.haute-marne.equipement-agriculture.gouv.fr)

Direction régionale de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement (DREAL)  
[www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr](http://www.champagne-ardenne.developpement-durable.gouv.fr)

Les espaces INFO → ENERGIE (EIE)  
> Un réseau de spécialistes pour des conseils gratuits,  
neutres et indépendants sur les économies d'énergie et  
les énergies renouvelables  
[www.infoenergie.org](http://www.infoenergie.org)

Fédération Française du Bâtiment  
Champagne-Ardenne (FFB)  
[www.champagne.ffbatiment.fr](http://www.champagne.ffbatiment.fr)

Fédération Française du Paysage (FFP)  
[www.f-f-p.org](http://www.f-f-p.org)

Fédération Nationale des Travaux Publics (FNTP)  
[www.fntp.fr](http://www.fntp.fr)

Institut pour la construction  
environnementale du bâti (ICEB)  
> Association de professionnels de l'architecture et du  
bâtiment œuvrant dans la domaine du développement  
durable.  
[www.asso-iceb.org](http://www.asso-iceb.org)

Mission Interministérielle pour la Qualité  
des Constructions Publiques (MIQCP)  
[www.archi.fr/MIQCP](http://www.archi.fr/MIQCP)

Plan bâtiment Grenelle  
[www.plan-batiment.legrenelle-environnement.fr](http://www.plan-batiment.legrenelle-environnement.fr)

Pole de compétitivité à vocation mondiale,  
Pôle Industries et Agro-Ressources (IAR)  
[www.iar-pole.com](http://www.iar-pole.com)

SYNTEC-INGENIERIE  
Fédération professionnelle de l'ingénierie  
[www.syntec-ingenierie.fr](http://www.syntec-ingenierie.fr)

Union Nationale des Economistes  
de la Construction (UNTEC)  
[www.untec.com](http://www.untec.com)



ARCAD, membre du réseau BEEP



Avec le soutien technique de :

