



Avril 1996

Animation du groupe des Moniteurs Environnement des REX HQE

ooo
Lettre de commande du Ministère du Logement
n°95-02/03 du 29-03-95
ooo
Rapport final
ooo

Gilles OLIVE

Sommaire :

1 - Introduction	p 2
2 - Définition des cibles de la HQE	p 7
3 - Management environnemental de la HQE	p 32
4 - Annexes	p 41
4.1 - Point sur la cible "Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat"	p 42
4.2 - Point sur la problématique des bâtiments HQE	p 48

Document de 54 pages

1 - Introduction

Une évaluation du dispositif mis sur pied pour organiser le suivi des REX HQE réalisée en 11-94 avait mis en évidence quelques éléments fragiles :

“Rappelons que les pôles relationnels de ce dispositif sont les suivants :

- au sein de chaque équipe : le Moniteur Environnement,
- au sein du Comité de Pilotage : le Groupe de Pilotage et le Groupe de Travail “Suivi des REX HQE”,
- au sein du Groupe de Pilotage : Christine PELLECUER (PCA), Philippe DUCHÊNE-MARULLAZ (CSTB), Gilles OLIVE (BEGO).

Pour ce qui est des relations internes au Comité de Pilotage, on peut dire que les relations entre le Groupe de Pilotage et le Groupe de Travail “Suivi des REX HQE” sont à renforcer. Au vu du déroulement de la dernière réunion de ce groupe-ci, il semble qu’il serait judicieux que le Groupe de Pilotage l’alimente plus régulièrement en informations sur l’avancement des travaux menés, afin d’éviter des appréciations hâtives à ce sujet.

Pour ce qui est des relations internes au Groupe de Pilotage, il a été décidé que les trois membres s’échangent des “Notes”, afin que chacun puisse travailler sur une base identique d’informations.

Pour ce qui est des relations bilatérales entre une équipe et le Groupe de Pilotage, on peut dire que :

- le Carnet de Suivi, qui constitue la relation de base entre un Moniteur et le CSTB, n’est pas encore vraiment approprié par les Moniteurs. La décision d’exiger un envoi mensuel, s’il n’est pas fait au fil des évènements, devrait amener chaque Moniteur à assumer son Carnet de suivi;
- les réunions d’avancement entre une équipe et le Groupe de Pilotage sont riches d’enseignements sur le déroulement de la REX correspondante. Mais, elles sont très chronophages et ne peuvent pas sérieusement être systématisées. Elles ne peuvent qu’être exceptionnelles.

Pour ce qui est des relations bilatérales entre les Moniteurs, elles commencent à exister et sont vivement encouragées.

Pour ce qui est des relations multilatérales entre les Moniteurs et le Groupe de Pilotage, on peut dire :

- que les “Ateliers” trimestriels ont maintenant trouvé leur efficacité optimale,
- que le “Courrier” diffusé entre deux Ateliers par le CSTB est fort utile,
- mais que le rythme de ces relations bilatérales semble insuffisant pour éviter que les Moniteurs ne soient trop isolés dans le contrôle du management environnemental des REX.”

Une animation complémentaire de ces relations bilatérales semblait donc nécessaire. L’idée était de créer un “Fax des REX HQE” d’un rythme moyen mensuel, réalisé sur la base des questions posées par les Moniteurs au Groupe de Pilotage et des “Notes” internes au Groupe de Pilotage.

Par ailleurs, étant donné la nature du travail de préparation des “Fax des REX HQE”, une demande bibliographique (basique ou spécialisée) concernant des cibles problématiques de la haute qualité environnementale pour les équipes pouvait être satisfaite dans le même temps.

La structure du dispositif renforcé de suivi des REX HQE, intégrant le "Fax des REX HQE" est jointe à la fin de ce chapitre.

ooo

Les réunions de suivi, regroupant au moins les Moniteurs Environnement (ME), ont commencé le 1-07-94.

Gilles OLIVE a participé aux réunions suivantes :

- réunion n°1 (1-07-94), pour présenter le bilan de la consultation et les perspectives,
- réunion n°2 (20-09-94), pour faire le point sur la question de la pollution des sols,
- réunion n°3 (7/8-12-95), pour discuter avec les ME de la cible "Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat",
- réunion n°4 (15-03-95), pour faire le point sur la cible "Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat" (cf. annexe 4.1),
- réunion n°5 (22-06-95), pour discuter avec les ME de la question de la programmation et du cahier des charges environnemental,
- réunion n°6 (3-10-95), pour initier la réflexion sur la question du management de la QE (Qualité Environnementale) et ses conséquences sur l'organisation et le fonctionnement des équipes,
- réunion n°7 (5-02-96), pour faire le point sur la problématique des bâtiments HQE (cf. annexe 4.2).

Les premières questions techniques posées par les ME, à partir de 11-94, ont été les suivantes :

- Quelles sont les implications pratiques du 5* acoustique de la méthode Qualitel ?
- Où ont été déjà utilisées les briquettes de parement collées ?
- La zone de stockage des déchets de déconstruction doit-elle être considérée comme un site classé ?
- Quels sont les meubles de rangement des poubelles permettant le tri séparatif ?

Les réponses étaient évidemment souhaitées rapidement. Pour obtenir une réponse rapide, la solution était évidemment de renvoyer les ME vers les organismes susceptibles d'avoir la réponse. L'idée de fax HQE, donnant des informations utiles pour la majorité des ME, est donc devenue caduque pratiquement.

L'idée de produire des bibliographies sur les cibles de la HQE s'avère encore difficile à réaliser, car la production de documents pratiques est encore très rare. Cependant, la définition des cibles de la HQE s'est précisée et est fournie dans le chapitre 2.

Aussi, le travail d'animation du groupe des ME des REX HQE s'est focalisé sur le thème du management environnemental à partir de la réunion n°6 (22-06-95).

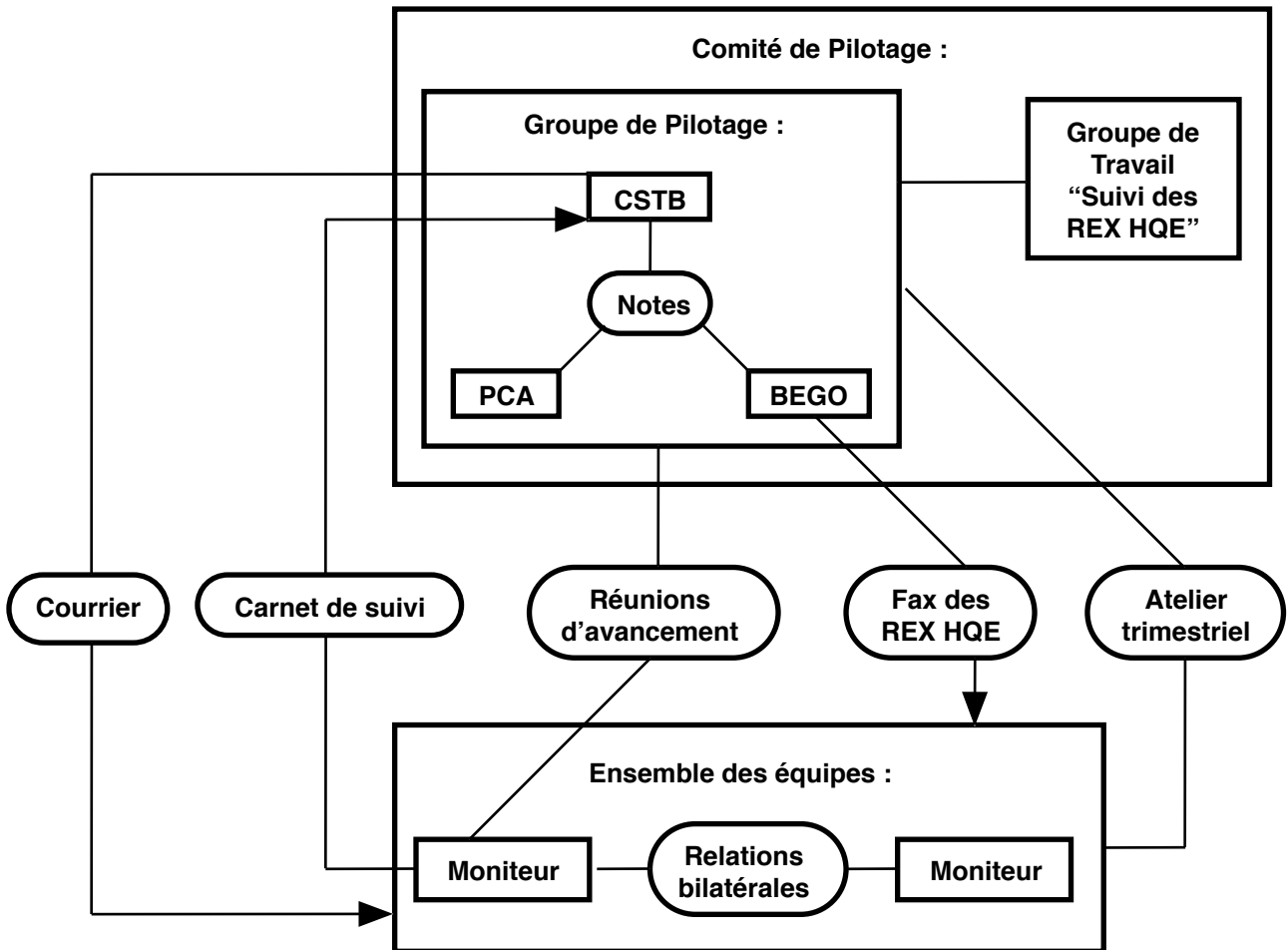
Pour ce faire, un groupe ad-hoc a été créé, regroupant les trois équipes qui s'étaient donné pour objectif d'élaborer une démarche globale d'amélioration de la QE de leurs projets :

- "La Laitière" de Chambéry (ME : Gilles DUPONT),
- "Les Jardins Mathilde" de Grand-Couronne (ME : Jean-Pierre CLEMENT),
- "Mulhouse-Fonderie" de Mulhouse (ME : Frédéric WOJCIEKOWSKI).

La réflexion menée à ce sujet est fournie dans le chapitre 3.

ooo

<p>BEGO</p>	<p>Structure du dispositif de suivi des REX HQE.</p> <p style="text-align: right;">GO, le 19-12-94</p>	<p>FICHE de TRAVAIL</p>
--------------------	--	--



ooo

2 - Définition des cibles de la HQE

On distingue actuellement 14 cibles :

a) Les cibles de protection de l'environnement extérieur :

- Les cibles d'écoconstruction :
 - relation des bâtiments avec leur environnement immédiat,
 - durabilité des bâtiments, procédés et produits de construction,
 - chantiers à faibles nuisances.

- Les cibles d'écogestion :
 - gestion de l'énergie,
 - gestion de l'eau,
 - gestion des déchets d'activités,
 - entretien et maintenance.

b) Les cibles de création d'un environnement intérieur satisfaisant :

- Les cibles de confort :
 - confort hygrothermique,
 - confort acoustique,
 - confort visuel,
 - confort olfactif.

- Les cibles de santé :
 - conditions sanitaires,
 - qualité de l'air,
 - qualité de l'eau.

ooo

Cible n°1
**“Relation des bâtiments
avec leur environnement immédiat”**
ooo

1 - Les différents types de relations.

Premièrement, l'environnement immédiat d'un bâtiment présente un certain nombre d'opportunités pour réaliser sa qualité environnementale. Il s'agit des potentialités :

- en services urbains : réseau d'eau potable, réseau d'assainissement des eaux usées, réseaux d'énergie, réseaux de télécommunication, transports en commun et voirie,
- en ressources locales : produits de construction, eau, énergie, pôles d'activités.

Deuxièmement, un bâtiment va entretenir des relations avec son environnement immédiat qu'il faut maîtriser pour réaliser sa qualité environnementale.

Il s'agit d'une part des relations du bâtiment avec sa parcelle d'implantation. Il faut concevoir des espaces extérieurs et des espaces intermédiaires :

- confortables thermiquement (vent ensoleillement) et acoustiquement, en intégrant un véritable système végétal respectant les critères de qualité de vie, de micro-climat et de confort visuel au voisinage et dans le bâtiment,
- réduisant au minimum l'imperméabilisation des sols.

Il s'agit d'autre part des relations du bâtiment avec son voisinage. Ce sont des relations d'ordre architectural, paysager et urbanistique et des relations d'ordre physique avec le site. Pour ce dernier type de relation, il faut gérer les risques de nuisances :

- du voisinage sur le bâtiment :
 - Les bruits extérieurs dûs aux activités de voisinage ou aux transports doivent être pris en compte pour assurer un isolement acoustique suffisant du bâtiment.
 - L'air extérieur peut être pollué par des activités de voisinage de manière suffisamment significative pour qu'on soit amené à purifier l'air capté pour la ventilation du bâtiment (voir la cible n°13 "Qualité de l'air").
- du bâtiment sur son voisinage :
 - Les équipements extérieurs aux bâtiments (transformateurs, chaufferies, systèmes de ventilation et de climatisation) sont sources de bruits, dont il faut limiter les niveaux sonores.
 - Les projets incorporant des usages bruyants doivent être traités pour limiter les niveaux de pression acoustique transmis.

2 - Le management environnemental nécessaire pour le traitement de ces relations.

Le traitement des relations précédemment repérées doit être pensé aux niveaux des choix urbanistiques, de la programmation et de la conception de l'opération concernant la construction ou l'adaptation du bâtiment.

Ces différents niveaux de décision mobilisent des acteurs aussi différents que les urbanistes, les maîtres d'ouvrage et les concepteurs (architectes ou ingénieurs).

Il faut tout faire pour que ces différents acteurs soient conscients de ce qu'ils décident pour leur avl opérationnel et se concertent dans la mesure du possible.

Pour ce faire, il faut s'efforcer d'organiser :

- Une étude préalable au projet d'opération, c'est-à-dire l'étude des contraintes et opportunités, actuelles et probables qui peuvent être prises en compte dans l'élaboration du projet :
 - a) concernant les services urbains :
 - fournitures en énergie et en eau,
 - traitements des déchets (ménagers, de chantier, de bâtiment),
 - modes de transports et proximité des services et des activités.
 - b) concernant le site :
 - caractéristiques à préserver : urbanisme, architecture, paysage,
 - impacts du site sur la parcelle et réciproquement : ombre, vent, bruit, pollution de l'air (odeurs, poussière, autres polluants), pollution de l'eau et pollution du sol,
 - c) concernant la parcelle :
 - occupation résiduelle,
 - nature du sol, végétation, pollution du sol.

- Une traduction de cette étude préalable en un cahier des charges contextuel du projet utilisable par le programmateur et le concepteur.

- Un choix de traitement de la parcelle du projet :
 - positions respectives des bâtiments et des espaces extérieurs (espaces verts, parkings et autres constructions annexes, circulations),
 - position des espaces intermédiaires (entrées, balcons et terrasses),
 - traitement des espaces intermédiaires (rapport à l'extérieur, rapport "minéral/végétal", mode de gestion),
 - traitement des espaces extérieurs (rapport "minéral/ végétal", mode de gestion).

ooo

Cible n°2
**“Durabilité des bâtiments,
procédés et produits de construction”**
ooo

1 - La durabilité des bâtiments.

Un bâtiment peut devenir inadapté à son usage pour deux raisons différentes :

- l'usage auquel le bâtiment est destiné évolue de manière suffisamment significative pour qu'on ne puisse plus l'utiliser en l'état,
- la dégradation du bâtiment devient excessive pour continuer de l'utiliser en l'état.

Deux options se présentent alors pour surmonter cette inadaptation à l'usage :

- l'adaptation du bâtiment, à savoir la modification de parties du bâtiment au-delà des nécessités de son entretien. Cette adaptation est plus ou moins profonde (amélioration, rénovation, réhabilitation),
- la démolition-déconstruction du bâtiment et son remplacement par un bâtiment neuf.

Comme l'adaptation ou la démolition-déconstruction d'un bâtiment ont des impacts plus ou moins importants sur l'environnement extérieur, il faut essayer d'évaluer la démarche curative induisant le moins de nuisances.

Selon les connaissances qu'on peut avoir sur ces deux démarches, il faudrait construire un bâtiment pour qu'il ait une des deux qualités extrêmes suivantes :

- une grande durabilité (adaptable et longtemps pérenne),
- une faible durabilité avec l'assurance d'une démolition-déconstruction à très faibles nuisances, ou une qualité qui en soit un compromis optimal.

La durabilité d'un bâtiment doit tenir compte d'autres exigences plus ou moins contradictoires :

- la flexibilité des espaces intérieurs du bâtiment pour l'adaptation à l'évolution des usages,
- l'évolutivité des parties du bâtiment pour être capable d'intégrer les innovations d'amélioration des performances,
- la "résidualité", à savoir la génération plus ou moins importante de déchets ultimes lors de la démolition-déconstruction du bâtiment.

2 - Les procédés et produits de construction.

L'utilisation d'un procédé de construction particulier :

- provoque une consommation de matières premières et d'énergie plus ou moins forte,
- génère plus ou moins de nuisances sur les chantiers,
- est plus ou moins aisée selon la localisation de l'opération, si celui-ci fait appel soit à des éléments industrialisés qui ne sont pas produits partout, soit à des niveaux de qualification professionnelle que n'ont pas nécessairement les professionnels mobilisables localement.

Les produits de construction ou produits de bâtiment (constitutifs des bâtiments et de leurs équipements) :

- utilisent plus ou moins de matières premières non renouvelables et/ou dont l'approvisionnement peut devenir difficile à terme (raréfaction sur les lieux d'extraction traditionnels et difficulté d'ouverture ou d'accès à de nouveaux lieux d'extraction),
- nécessitent un processus de fabrication plus ou moins consommateur d'énergie et polluant pour l'air, l'eau et les sols,

- nécessitent pour leur mise en oeuvre l'utilisation de produits "complémentaires" plus ou moins polluants pour l'environnement extérieur (au sens développé ici pour les produits "de base" qui'ils complètent),
- engendrent pour leur mise en oeuvre plus ou moins de nuisances sur le chantier,
- sont plus ou moins polluants durant l'exploitation du bâtiment, pour l'environnement extérieur (air, eau et sols),
- participent plus ou moins à créer des conditions d'écogestion (gestion de l'énergie, de l'eau et des déchets d'activité), de confort d'ambiance (hygrothermique, acoustique, visuel et olfactif) et de santé satisfaisantes,
- engendrent des déchets de bâtiment (= déchets d'adaptation et de démolition-déconstruction) plus ou moins facilement valorisables (récupération, valorisation "matière", valorisation "énergie", valorisation agricole) et traitables pour obtenir en quantité aussi faible que possible des déchets ultimes (= qui ne peuvent être éliminés que par stockage).

Il faut donc choisir conjointement les procédés et produits de construction qui assurent une réduction des impacts sur l'environnement extérieur et facilitent la création de conditions d'écogestion, de confort d'ambiance et de santé satisfaisantes. Evidemment, les produits de construction doivent avoir l'aptitude à la fonction pour laquelle ils sont utilisés.

Pour éviter que le souci environnemental ne biaise les choix, il faut s'appuyer :

- pour les procédés et produits existants, sur des caractéristiques environnementales satisfaisantes et fiables,
- pour les éventuels procédés et produits de substitution, sur des garanties environnementales et fonctionnelles plus satisfaisantes que celles des procédés et produits remplacés.

ooo

Cible n°3
“Chantiers à faibles nuisances”
ooo

Pour réduire au mieux les impacts environnementaux des chantiers de construction, d'adaptation ou de démolition-déconstruction, il faut gérer les quatre postes suivants :

- Les déchets de chantier, qui n'intègrent pas les déchets de bâtiment, issus de l'adaptation ou de la démolition-déconstruction des bâtiments :
 - Réduction de la production de déchets de chantier.
 - Gestion des déchets produits (tri sélectif, assurance du traitement après enlèvement).

- Le bruit :
 - Réduction des émissions sonores pour les ouvriers et les riverains.
 - Réduction des réceptions sonores pour les ouvriers.

- Les pollutions du site :
 - Réduction des émissions polluantes atmosphériques.
 - Réduction de la production de déchets liquides polluants.
 - Gestion des déchets liquides polluants produits (récupération, assurance du traitement après enlèvement).

- Les autres nuisances :
 - Réduction de la production de poussière.
 - Aménagement de la délimitation du chantier.
 - Réduction de la salissure et de la perturbation du trafic routier avoisinant.

ooo

Cible n°4
“Gestion de l’énergie”
ooo

Il faut chercher à optimiser la consommation d’énergie non-renouvelable, l’émission des gaz à effet de serre, la dépense énergétique.

Pour cela, il faut :

- réduire la demande énergétique par des techniques d’incitation au comportement économe en énergie (affichage des consommations conventionnelles et réelles, etc.) et par l’utilisation de systèmes permettant de réduire la demande à ce qui est juste nécessaire aux différents usages. Pour la réalisation du confort thermique, il s’agit par exemple des systèmes de programmation “économie”, “hors gel” ou d’intermittence.
- réduire les besoins énergétiques induits par la demande :
 - pour la réalisation du confort thermique d’hiver, il faut réduire les déperditions de chaleur par les parois extérieures, récupérer au mieux les chaleurs gratuites d’ensoleillement, réduire les besoins en chauffage de l’air neuf.
 - pour la réalisation du confort thermique d’été, il faut tenter de recourir uniquement à un traitement judicieux de l’enveloppe du bâtiment (traitement des parois vitrées, inertie) et à un système de ventilation (surventilation), et de recourir éventuellement à un système passif ou actif de refroidissement.
 - pour la production d’eau chaude sanitaire (ECS), il faut utiliser des systèmes de conduite des points de puisage qui permettent d’éviter le gaspillage de l’eau chaude (voir la cible n°5 “Gestion de l’eau”).
- recourir au mieux aux énergies renouvelables et quand cela est possible aux énergies locales à fourniture stable (bois, etc.).
- assurer la meilleure efficacité énergétique possible des systèmes consommant des énergies non-renouvelables, aux niveaux de l’effectuation et de la conduite, pour réduire leur consommation.
- optimiser, lorsqu’on a recours à des générateurs à combustion, les réductions d’émissions polluantes de CO₂ et de NO_x.
- utiliser des systèmes de gestion des équipements énergétiques (délestage, etc.) pour réduire la dépense énergétique.

Pour les usages “Chauffage” et “Production d’ECS” dans les logements, et les usages “Chauffage” et “Climatisation” dans les bâtiments du secteur tertiaire, il faut respecter la réglementation thermique des bâtiments neufs de 1988.

Pour les usages “cuisson” et les usages spécifiques de l’électricité (éclairage, etc.), il faut appliquer le principe d’efficacité énergétique.

ooo

Cible n°5
“Gestion de l’eau”
ooo

La gestion de l’eau, au niveau d’un bâtiment et de son environnement immédiat, se fonde sur trois principes :

- économiser l’eau potable qui devient moins abondante et/ou plus coûteuse,
- assurer, s’il n’y a pas de réseau d’assainissement collectif auquel on peut se raccorder, l’assainissement autonome des eaux usées,
- faciliter, en zone urbaine, la gestion des eaux pluviales.

1 - L’économie d’eau potable :

Elle peut être obtenue par :

- la sécurité des réseaux intérieurs d’eau, pour éviter les fuites d’eau,
- la conduite des points de puisage, pour éviter le gaspillage de l’eau. Pour cela, on peut utiliser :
 - des économiseurs d’eau qui limitent les débits d’eau,
 - des dispositifs qui limitent la durée des puisages,
 - des chasses d’eau à double commande qui permettent de réduire la consommation des cabinets d’aisance,
 - des robinets-mitigeurs mécaniques ou thermostatiques qui limitent les quantités puisées en fournissant immédiatement une eau chaude à la température désirée,
 - des machines à laver le linge et la vaisselle qui consomment moins d’eau.
- le comptage des consommations d’eau potable, pour inciter à un comportement économe.
- la récupération des eaux pluviales, pour les usages ne nécessitant pas d’eau potable.
- un éventuel recyclage des eaux usées, après leur assainissement, pour les usages ne nécessitant pas d’eau potable.

2 - L’assurance du traitement des eaux usées.

Elle passe par un raccordement à un réseau d’assainissement collectif ou semi-collectif ou l’installation d’un système d’assainissement autonome.

3 - L’aide à la gestion des eaux pluviales.

Elle consiste :

- à réduire l’imperméabilisation des sols et augmenter la végétalisation des espaces extérieurs,
- à créer des stockages-tampons des eaux pluviales pour leur récupération ou pour leur rétention.

ooo

Cible n°6
“Gestion des déchets d’activités”
ooo

Les équipements et les produits d’activités sont les suivants :

- les équipements et produits nécessaires aux activités (mobilier, matériel et fournitures pour les activités, produits d’entretien),
- les produits des activités.

Ces équipements et produits engendrent des déchets d’activité.

Premièrement, il faut tenter de réduire la production de ces déchets (maintenir au mieux les équipements, éviter le gaspillage des produits).

Deuxièmement, il faut gérer les déchets inéluctables, à savoir :

- éventuellement les conditionner et/ou les mettre dans des conteneurs pour les manutentionner (c’est nécessaire pour les déchets de produits),
- les acheminer depuis leur lieu de production (là où les équipements et les produits sont considérés comme déchets) jusqu’à leur lieu de stockage pour leur enlèvement (dépôt),
- éventuellement les pré-traiter avant leur enlèvement.

D’où les cinq aspects suivants de gestion des déchets d’activité :

A - Les dépôts des déchets doivent être conçus (= dimensionnement et aménagement) pour faciliter leur enlèvement (= conditionnement adapté des déchets et facilité d’accès du lieu) et être cohérents avec le mode d’enlèvement qui sera retenu, ce mode étant composé d’un ou plusieurs des modes élémentaires suivants de collecte :

- collecte sélective par apport volontaire dans des déchetteries ou par enlèvement, collecte qui concerne les déchets encombrants et certains déchets valorisables,
- collecte séparative en porte à porte,
- collecte traditionnelle non-séparative en porte à porte.

Pour obtenir cette cohérence, il faut d’une part se renseigner auprès de la collectivité locale concernée de sa politique actuelle et future en matière de collecte, et d’autre part concevoir les dépôts pour permettre, immédiatement ou à moyen terme, des stockages séparatifs.

B - En fonction du mode retenu d’enlèvement des déchets d’activité, leur pré-traitement peut être nécessaire, notamment leur tri, leur conditionnement et/ou leur mise en conteneurs spécialisés. Le tri sera effectué sur les lieux de production et/ou dans les dépôts des déchets.

C - Les éventuels conditionnements et/ou mise en conteneurs des déchets :

- sur leurs lieux de production,
 - pour leur transport,
 - dans leurs dépôts,
- doivent être conçus de manière cohérente, dans l’optique de la réduction maximale de la manutention des déchets.

D - L’acheminement des déchets se fait selon des circulations (portage des déchets) ou des réseaux (vide-ordures) qu’il faut organiser le plus judicieusement possible. Lorsqu’il y a portage, il faut d’une part raccourcir au maximum les circulations, et d’autre part rendre cohérents les moyens de circulation (horizontale et verticale) et les moyens de transport des conteneurs (portés ou tractés).

E - Enfin, la gestion des déchets d'activité doit se faire dans des conditions d'hygiène satisfaisantes. Il faut assurer la propreté des conteneurs et des dépôts des déchets, éviter que la circulation des déchets se fasse en même temps que la circulation des usagers.

ooo

Cible n°7
“Entretien et maintenance”
ooo

Le niveau de qualité environnementale escompté relativement à la phase d'utilisation d'un bâtiment peut se dégrader si :

- l'entretien du bâti et la maintenance de ses équipements ne peut être assurée dans des conditions normales,
- les modalités d'entretien induites par les choix constructifs sont polluantes et/ou nocives pour la santé des usagers.

• Pour les locaux, il faut :

- s'assurer que la configuration et les finitions des locaux (des locaux techniques en particulier) induisent un entretien facile.
- choisir les revêtements intérieurs des parois de telle sorte que les types de produits d'entretien adaptés ne posent pas de problèmes de pollution et de santé.

• Pour les équipements, il faut :

- s'assurer que la conception et l'installation des équipements facilitent les accès pour leur maintenance.
- sensibiliser les usagers à l'importance de la maintenance de tous les équipements.

ooo

Cible n°8

“Confort hygrothermique”

ooo

L'être humain étant homéotherme (à température interne constante), il est nécessaire que sa puissance métabolique (puissance calorifique interne produite), réduite de la puissance consommée pour son activité physique, soit dissipée dans son environnement, par la peau et les voies respiratoires, sous forme de chaleur sensible (par transfert de chaleur) et de chaleur latente (par transfert de masse : évaporation de l'eau des pores de la peau ou de la sueur). Sinon la température interne du corps augmenterait ou diminuerait.

Le confort hygrothermique est relatif à cette nécessité de dissiper la puissance métabolique par échanges de chaleur sensible et latente avec l'ambiance hygrothermique dans laquelle on se trouve. Aux interactions entre l'occupant d'un local et l'ambiance hygrothermique de ce local, il correspond des réactions de l'occupant d'ordre :

- physiologique : réactions thermorégulatrices insensibles (sudation faible) et sensibles (sudation forte ou frissonnements).
- psycho-sociologique : sensations, moyennes ou locales, éphémères ou durables, de chaud ou de froid.

Ainsi, l'exigence de confort hygrothermique consiste très généralement à ne vouloir avoir ni froid ni chaud.

La norme NF ISO 7730 “Détermination des indices PMV et PPD et spécification des conditions de confort thermique” de 12-86 fournit dans son annexe A des recommandations en matière d'exigences de confort durant les période de chauffage et de refroidissement, et ce pour obtenir des conditions d'ambiance homogènes et satisfaisantes.

En respectant les règles de l'art en matière de ventilation, la vitesse moyenne d'air dans les différentes parties de la maison ne provoquera pas de sensation de courant d'air froid ou chaud.

En respectant les règles de l'art en matière de disposition des émetteurs du système de chauffage ou de refroidissement d'une part et des températures au niveaux de ces émetteurs d'autre part, la variation verticale des températures d'air et la différence de température superficielle entre le plafond et le plancher dans les différents locaux seront suffisamment faibles pour ne pas provoquer de sensation gênante d'hétérogénéité d'ambiance.

Enfin, si on a recours à un plancher rayonnant, le respect des règles de l'art assurera une température superficielle du sol satisfaisante.

Il reste à vérifier les conditions de confort suivantes :

- Confort d'hiver :
 - La température opérative (moyenne arithmétique de la température d'air et de la température radiante moyenne des parois) doit se situer entre 20 et 24 [°C].
 - La différence de température superficielle entre les différentes parois verticales doit être inférieure à 10 [°C], pour ne pas avoir de sensation de paroi froide.
 - Pour cela, il faut assurer un niveau d'isolation suffisant des parois des locaux donnant sur l'extérieur et choisir un système de chauffage qui chauffe suffisamment l'air des locaux. Un système de chauffage par parois ou panneaux rayonnants permettra d'homogénéiser la température d'air et la température radiante moyenne des parois.

- Confort d'été :

La température opérative doit se situer entre 23 et 26 [°C]. Pour cela, il faut appliquer scrupuleusement les règles de conception de l'architecture climatique, dont les paramètres sont l'isolation, le rapport au soleil (orientation et dimensions des parois vitrées, protections fixes et mobiles), l'inertie, le système de ventilation et le recours éventuel à un système passif ou actif de refroidissement.

ooo

Cible n°9
“Confort acoustique”
ooo

Le confort acoustique est relatif à l'usage de l'ouïe pour s'informer sur son environnement acoustique. Aux actions de l'ambiance acoustique d'un local sur l'occupant, il correspond des réactions de l'occupant d'ordre :

- physiologique : perception de bruits, au-delà d'un seuil d'audibilité et en-deçà d'un seuil de douleur.
- psycho-sociologique : sensations qui dépendent du fait qu'on veut plus ou moins entendre des bruits. Une gêne acoustique peut être provoquée par un bruit d'ambiance (ensemble de bruits habituels) de niveau sonore trop élevé, ou par un bruit perturbateur émergeant du bruit d'ambiance.

Ainsi, l'exigence de confort acoustique consiste très généralement à vouloir d'une part une écoute satisfaisante des bruits (voix, musique) produits à l'intérieur du local dans lequel on se trouve, et d'autre part une non-gêne par les bruits provenant de l'extérieur du local, les bruits de choc et les bruits d'équipements.

Il n'y a pas de norme sur les conditions de confort acoustique. Il y a en revanche une nouvelle réglementation acoustique applicable depuis début 1996 aux bâtiments neufs, qui limite, dans chaque type de local d'un bâtiment, les niveaux de pression acoustique dus aux :

- bruits aériens (dont la source est extérieure au local mais intérieur au bâtiment),
- bruits extérieurs (dont la source est extérieure au bâtiment),
- bruits de choc,
- bruits d'équipements.

1 - La correction acoustique des locaux.

Les bruits émis dans le local dans lequel on se trouve sont reçus directement ou indirectement, et ce avec un certain retard, à la suite de réverbérations sur les parois. Pour bien entendre les bruits émis, il faut que la durée de réverbération de la pièce (laps de temps durant lequel la pièce fait perdurer la réception des bruits) soit inférieure, sans qu'elle ne soit réglementée, à 0,5 [s].

2 - L'isolation acoustique des locaux.

Il faut que les limites de niveaux sonores exigées par la réglementation soient respectés.

Il faudrait essayer de réduire encore les niveaux sonores perçus des différents bruits gênants.

Pour les logements, il faudrait également réfléchir au zonage acoustique de l'espace intérieur, pour tenir compte de l'évolution et des différenciations accrues des comportements en matière d'utilisation des matériels audiovisuels.

ooo

Cible n°10

“Confort visuel”

ooo

Le confort visuel est relatif à l'usage de la vue pour s'informer sur son environnement visuel. Aux actions de l'ambiance visuelle d'un local sur l'occupant, il correspond des réactions de l'occupant d'ordre :

- physiologique : perception de lumières, au-delà d'un seuil de perception et en-deçà d'un seuil d'éblouissement.
- psycho-sociologique : sensations qui dépendent du fait qu'on veut plus ou moins voir des objets et des lumières.

Ainsi, l'exigence de confort visuel consiste très généralement à vouloir d'une part voir certains objets et certaines lumières (naturelle ou artificielles) sans être ébloui, et d'autre part avoir une ambiance lumineuse satisfaisante quantitativement en termes de luminances (flux lumineux émis dans une direction donnée par unité de surface apparente d'une source lumineuse ou d'une surface réfléchissante), et qualitativement en termes de couleurs.

Il n'y a pas de norme sur les conditions de confort visuel. De plus, le recours à l'éclairage naturel et à l'éclairage artificiel n'est pas réglementé dans l'habitat. Il existe cependant des recommandations qu'il faudrait prendre en compte :

- Avoir une relation visuelle intéressante avec l'extérieur.
- Avoir un éclairage intérieur suffisant pour permettre l'exercice des activités domestiques. Cet éclairage doit éviter les éblouissements et créer une ambiance visuelle intérieure équilibrée.
- Choisir la configuration des pièces, l'emplacement et les dimensions des parois vitrées, la commande du système d'éclairage artificiel pour que l'éclairage de base soit obtenu par la lumière du jour (éclairage naturel) et que l'éclairage électrique (éclairage artificiel) ne soit utilisé qu'en appoint.
- Opter pour des revêtements de parois de couleurs claires.

1 - La relation visuelle avec l'extérieur (vue).

Les parois vitrées doivent être positionnées pour :

- favoriser la vision de l'extérieur depuis l'intérieur (vues dégagées et agréables).
- réduire la vision de l'intérieur depuis l'extérieur (protection de l'intimité domestique).

Cette protection est renforcée par l'utilisation d'occultations.

2 - L'éclairage naturel.

Pour les logements, le règlement sanitaire départemental type indique que "l'éclairage naturel au centre des pièces principales ou des chambres isolées doit être suffisant pour permettre, par temps clair, l'exercice des activités normales de l'habitation sans le recours de la lumière artificielle".

De manière générale, il faut que les locaux des bâtiments soient clairs. Une première appréciation de la clarté peut être faite en utilisant la notion d'indice de vitrage corrigé :

$$i_c = i_o * t_m * t_{df}$$

où :

- i_o : indice d'ouverture en tableau (surface des percements divisée par la surface au sol du local),
- t_m : facteur de correction pour les menuiseries,

- t_{df} : facteur de transmission en incidence diffuse.

3 - L'éclairage artificiel.

Les points d'éclairage artificiel doivent être prévus pour pouvoir éclairer correctement les différents espaces intérieurs.

La commande des points d'éclairage doit être adaptée à l'usage des locaux. Les différents types d'interrupteurs sont :

- les interrupteurs manuels :
- les interrupteurs classiques (marche / arrêt),
- les interrupteurs-variateurs pour les locaux ouverts sur l'extérieur afin de pouvoir utiliser l'éclairage artificiel en strict complément de l'éclairage naturel.
- les interrupteurs automatiques par détection de présence par exemple.

De toute façon, il serait souhaitable de respecter les exigences relatives aux points lumineux de la cotation 5 de la rubrique "k" (installation électrique) de la méthode Qualitel.

ooo

Cible n°11
“Confort olfactif”
ooo

Le confort olfactif est relatif à l'usage de l'odorat pour s'informer sur son environnement olfactif. Aux actions de l'ambiance olfactive d'un local sur l'occupant, il correspond des réactions de l'occupant d'ordre :

- physiologique : perception d'odeurs (gaz odorants) au-delà d'un seuil de perception.
- psycho-sociologique : sensations qui dépendent du fait qu'on veut plus ou moins sentir des odeurs dont l'appréciation est fortement marquée par la mémoire.

Ainsi, l'exigence de confort olfactif consiste très généralement à vouloir d'une part ne pas sentir certaines odeurs jugées désagréables, et d'autre part retrouver certaines odeurs jugées agréables (à caractère hédoniste).

Il n'y a pas de norme sur les conditions de confort olfactif. On peut cependant faire les recommandations suivantes :

- Sources odorantes : S'assurer que les produits de construction utilisés ne sont pas des sources durables d'odeurs désagréables.
- Ventilation : S'assurer que les débits d'extraction d'air vicié par les pièces techniques ne sont pas sous-évalués.

ooo

Cible n°12
“Conditions sanitaires”
ooo

L'exigence d'hygiène et de santé consiste très généralement à vouloir :

- La salubrité des bâtiments et de leurs équipements : ils ne doivent pas être sources ou réten-teurs de pollutions, soit dans leur état non dégradé (pollution par les matériaux ou les dispositifs constitutifs), soit par leur dégradation. Il y correspond les exigences de qualité constitutive du bâtiment et sûreté de fonctionnement des équipements, de stabilité de ces qualités (conserva-tion des locaux et fidélité de fonctionnement des équipements), de facilité d'entretien (nettoyage et évacuation des déchets).
- Des conditions sanitaires :
 - pour dormir, qui rejoignent les conditions de confort acoustique et visuel,
 - pour se nourrir, qui concernent l'espace spécialisé "cuisine",
 - pour les soins d'hygiène corporelle, qui concernent les espaces spécialisés "salle d'eau", "ca-binet d'aisances", et la culture physique éventuelle.
- La facilitation des soins de santé.
- La facilitation des conditions de vie pour les personnes à capacités réduites.

1 - La conception des pièces techniques.

Les pièces techniques (cuisine, salle d'eau et cabinet d'aisances) doivent être pourvues de sys-tèmes corrects :

- de lavage, de conservation et de cuisson des aliments,
- de lavage du linge et de la vaisselle,
- d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées,
- d'évacuation des déchets solides : voir la cible n°6 “Gestion des déchets d'activité”,
- d'alimentation en électricité et en gaz éventuellement.

2 - Les possibilités d'entretien.

Il faut assurer :

- l'existence d'emplacements de stockage des moyens de nettoyage,
- la facilité de nettoyage des revêtements de parois (particulièrement des pièces techniques) et des équipements : voir la cible n°7 “Entretien et maintenance”.

3 - Les possibilités de se soigner.

Il faut prévoir l'existence d'une pharmacie. Il faudrait éventuellement envisager le recours à des téléservices d'assistance-santé.

4 - La facilitation des conditions de vie pour les personnes à capacités réduites.

Il faut concevoir les bâtiments pour que puissent être assurées des conditions ergonomiques pour d'éventuels occupants à capacités réduites :

- facilités de circulation,

- adaptation de l'agencement des pièces techniques et de leurs équipements aux difficultés de mouvements,
- commandes adaptées de tous les équipements.

ooo

Cible n°13
“Qualité de l’air”
ooo

La qualité de l’air est obtenue successivement par la réduction des sources polluantes, puis par sa régulation grâce à la ventilation des locaux.

1 - La qualité de l’air pour la santé et le confort olfactif.

a) La pollution de l’air intérieur par les occupants :

Dans une pièce confinée, les occupants, par leur respiration, modifient la composition de l’air en oxygène et gaz carbonique. Par ailleurs les occupants exhalent des gaz odorants (bioeffluents), souvent désagréables. L’air finit par devenir impropre à la respiration et irrespirable. Il faut donc remplacer cet air vicié par de l’air extérieur “neuf” respirable (renouvellement d’air par ventilation).

b) Les risques de pollutions de l’air intérieur par d’autres sources polluantes :

• Les produits de combustion :

Tous les types d’équipements à combustion ont des systèmes de sécurité normalisés. Cependant, en France chaque année on comptabilise environ 8000 intoxications oxy-carbonées, dont 400 morts.

Il faut donc :

- s’assurer que les équipements à combustion (appareil de combustion, conduits d’alimentation en combustible, alimentation en air, conduits de fumée) et leurs systèmes de sécurité sont convenables,
- sensibiliser les usagers à l’importance de la maintenance et l’entretien des équipements à combustion.

• Les émissions polluantes des produits de construction :

Les principales émissions polluantes sont :

- les particules solides (fibres, etc.),
- les composés organiques volatils (formaldéhyde, solvants, pesticides, etc.),
- les micro-organismes, etc..

Il faut donc limiter l’utilisation de produits de construction polluants ou assurer le confinement des sources polluantes. En particulier, l’utilisation de l’amiante fait l’objet d’une réglementation, dont il faut suivre l’évolution.

• Les pollutions liées aux équipements aérauliques :

Les équipements aérauliques pour la ventilation, le chauffage et le refroidissement peuvent être le siège du développement de micro-organismes plus ou moins dangereux pour la santé (lié-geonellose, etc.).

Il faut donc que l’entretien de ces équipements soit aisé et que les usagers soient sensibilisés à l’importance de cet entretien.

• Le radon :

Ce gaz radioactif provient essentiellement du sol. En Europe, on admet pour les constructions neuves un niveau d’intervention de 200 Becquerel par mètre cube [Bq/m³] d’activité radon.

Dans le cas, où l’implantation de la maison est prévue dans une zone à risque (granitique), il faut vérifier le risque et prendre les mesures préventives suivantes :

- étanchéification des parois en contact avec le sol,
- conduit d’extraction en attente de l’air du sol ou du vide sanitaire ou de la cave,

- recours à un système de ventilation du volume habité par soufflage.

c) Le risque d'avoir un air extérieur pollué :

L'air extérieur, utilisé pour la ventilation, peut présenter des concentrations non négligeables de polluants nocifs pour la santé ou malodorants :

- particules solides,
- oxydes de carbone (COx), de soufre (SOx) et d'azote (NOx),
- hydrocarbures (HC),
- ozone (O3),
- composés chlorés et fluorés,
- métaux lourds.

Les moyens de se préserver de cette pollution sont les suivants :

- empêcher les infiltrations d'air en utilisant un système de ventilation à double flux mettant les bâtiments en légère surpression,
- dépolluer l'air capté par filtration ou par absorption,
- confiner les locaux durant des pollutions accidentelles de l'air extérieur.

2 - La qualité de l'air pour le confort hygrothermique.

Pour éviter le dessèchement (siccité) des muqueuses et la sensation d'étouffement par excès d'humidité, il faut que l'humidité relative de l'air soit comprise entre 20 et 80 %.

3 - La qualité de l'air pour la conservation des locaux.

Une des causes de la dégradation de l'enveloppe d'un bâtiment est la condensation d'humidité sur les faces intérieures des parois extérieures. Cette humidité peut détruire les revêtements et les couches superficiels des parois opaques, réduire à néant les caractéristiques d'isolation des isolants spécifiques qu'elles peuvent comporter.

Par ailleurs, au-delà de l'aspect inesthétique des traces de condensation sur les parois opaques et de la buée sur les parois vitrées, l'humidité peut favoriser le développement de moisissures, sources de pollution de l'air intérieur.

Ainsi, l'exigence de conservation se traduit très généralement à vouloir éviter les condensations fréquentes ou durables sur les faces intérieures des parois extérieures, particulièrement sur les parois opaques.

Il faut que l'humidité relative de l'air soit telle que la température de rosée de l'air (température à laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air humide se condense) soit toujours supérieure à toutes les températures superficielles des parois des locaux.

4 - La ventilation.

Pour obtenir une qualité de l'air satisfaisante pour le confort hygrothermique et olfactif, la santé et la conservation des locaux, il faut que le débit volumique de renouvellement d'air soit suffisant. En revanche pour la maîtrise de l'énergie, il faut que le débit volumique de renouvellement d'air soit aussi faible que possible pour réduire au mieux les besoins de chauffage de l'air neuf.

Toutes ces exigences contradictoires ont poussé à contrôler la ventilation par :

- le renforcement de l'étanchéité de l'enveloppe des bâtiments,

- le développement de systèmes de conduite pour les systèmes de ventilation : systèmes de modulation, systèmes de régulation sur l'humidité surtout dans le secteur résidentiel (ventilation hygroréglable), sur le gaz carbonique (CO₂) surtout dans le secteur tertiaire, etc..

Bien que les systèmes de ventilation aient fait l'objet de nombreux efforts d'amélioration, on a pu repérer de forts taux d'insatisfaction induits par les systèmes de ventilation installés. Il faut donc choisir un système de ventilation performant et le dimensionner en tenant compte au mieux de la diversité comportementale des usagers (modes d'occupation, commande du système de ventilation, ouverture des fenêtres et intervention sur les bouches d'aération).

ooo

Cible n°14
“Qualité de l’eau”
ooo

Il y a trois types d’usages de l’eau dans les bâtiments :

- la consommation humaine pour boire et préparer les aliments, qui nécessite une eau potable,
- l’entretien corporel, le lavage du linge et de la vaisselle, le nettoyage des pièces techniques, qui nécessite une eau sanitaire (non agressive pour la peau et non pathogène),
- l’évacuation des excréments, l’arrosage, le lavage des véhicules, etc., qui ne nécessite qu’une eau à stockage inerte.

Actuellement, on utilise de l’eau potable pour ces trois usages.

On envisage maintenant de récupérer les eaux pluviales pour alimenter les cabinets d’aisance.

1 - Alimentation en eau potable par une source privée.

Si l’eau provient d’une source privée (dont la qualité doit être vérifiée régulièrement), un traitement doit être effectué pour se prémunir des pollutions accidentelles :

- désinfection, généralement par rayons ultra-violet,
- élimination éventuelle de la turbidité (aspect trouble de l’eau, inverse de la limpidité) ou de teneurs excessives en fer ou en manganèse.

Les équipements de traitement doivent être désinfectés régulièrement.

2 - Alimentation en eau potable par un réseau public.

Si l’eau provient d’un réseau public de distribution collective, sa qualité est satisfaisante, avec d’éventuelles variations de sa composition, passagères mais acceptables.

Il faut éviter le mélange de l’eau potable avec des eaux polluées, en utilisant des dispositifs anti-retour.

3 - Réseaux de distribution d’eau potable à l’intérieur des bâtiments.

Il faut enfin éviter les risques de perturbation de la qualité de l’eau à l’intérieur des bâtiments, c’est-à-dire éviter :

- le mélange avec des polluants externes : en assurant l’étanchéité des réseaux d’eau.
- la contamination de l’eau par les polluants issus des canalisations : en appliquant quelques règles d’utilisation des matériaux constitutifs des canalisations :
 - ne pas utiliser le plomb (utilisation interdite par le DTU 60.1 de 10-59 repris par la norme NF P 40-201 de 05-93),
 - ne pas utiliser le cuivre en amont de l’acier galvanisé, etc..
- une croissance biologique excessive :
 - films bactériens : par traitement filmogène,

- légionellose : Les risques de légionellose sont dûs à des températures de stockage d'eau chaude trop faibles. Par ailleurs, pour des raisons d'économie d'énergie, ces températures doivent être aussi proches que possible des températures de puisage souhaitées (de 35 à 40 [°C] dans les salles d'eau, 40 à 55 [°C] dans les cuisines). Il en ressort que les températures de stockage et de distribution de l'eau chaude devraient être respectivement supérieures à 60 et 50 [°C]. L'utilisation de robinets-mitigeurs thermostatiques, notamment dans les salles d'eau, permet un usage confortable en sécurité.

4 - Utilisation des eaux pluviales.

Actuellement, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France est opposé à l'installation simultanée à l'intérieur des bâtiments de réseaux de distribution d'eau potable et d'eau non potable.

Des réalisations expérimentales sont en cours pour étudier la faisabilité de la récupération des eaux pluviales pour d'autres usages que la consommation humaine :

- l'alimentation des cabinets d'aisance : Il faut identifier et configurer le réseau d'eau pluviale pour éviter toute utilisation de cette eau pour la consommation humaine.
- l'arrosage des espaces verts : Il est prudent d'utiliser l'eau pluviale dans un système d'arrosage enterré pour éviter toute utilisation de cette eau pour la consommation humaine.

ooo

3 - Management environnemental de la HQE

Le groupe ad-hoc, regroupant les trois équipes qui s'étaient donné pour objectif d'élaborer une démarche globale d'amélioration de la QE de leurs projets :

- "La Laitière" de Chambéry (ME : Gilles DUPONT),
 - "Les Jardins Mathilde" de Grand-Couronne (ME : Jean-Pierre CLEMENT),
 - "Mulhouse-Fonderie" de Mulhouse (ME : Frédéric WOJCIEKOWSKI),
- s'est réuni deux fois, les 6-09-95 et 17-01-96.

Il en a résulté deux notes, fournies à la fin de ce chapitre.

ooo

Suivi des REX HQE

Management de la HQE des REX

ooo

Note n°1

Compte rendu de la réunion du 6-09-95

ooo

1 - Participants.

Daniel BOUCHET (COOPERIM), Jean-Pierre CLEMENT (SA HLM de la région d'Elbeuf), Youssef DIAB (ESIGEC/LGCH), Philippe DUCHENE-MARULLAZ (CSTB), Gilles DUPONT (OPAC de Chambéry), Jean-Pierre MAHE (SETOM), Jean-Pierre MARIE (PCA), Gilles OLIVE (BEGO), Christine PELLECUER (PCA), Hubert PENICAUD (BABEL), Luc TARDIF (Quille), Frédéric WOJCIECKOWSKI (Mulhouse Habitat).

2 - Objet de la réunion.

A l'occasion du 5ème Atelier du Suivi des REX HQE du 22-06-95, Gilles OLIVE avait proposé l'organisation d'une réunion sur la question des méthodes explicites adoptées par les trois équipes responsables des REX HQE :

- "La Laitière" de Chambéry :
 - ME (Moniteur Environnement) : Gilles DUPONT (OPAC de Chambéry),
 - Méthode : Méthode "ACE" (Aide à la Conception Environnementale).
- "Les Jardins Mathilde" de Grand-Couronne :
 - ME : Jean-Pierre CLEMENT (SA HLM de la région d'Elbeuf),
 - Méthode : Charte de la construction à HQE.
- "Mulhouse-Fonderie" de Mulhouse :
 - ME : Frédéric WOJCIECKOWSKI (Mulhouse Habitat),
 - Méthode : Cahier des charges glissant.

3 - Introduction à la discussion.

P. DUCHENE-MARULLAZ insiste sur la nécessité d'élaborer des méthodes qui soient utilisables dans le processus opérationnel des REX HQE.

C. PELLECUER souligne que le souci de la HQE renforce deux aspects des REX :

- la pluridisciplinarité nécessaire pour maîtriser la dimension expérimentale des opérations,
- l'interactivité entre les actions d'aménagement, de programmation, de conception et de réalisation.

G. OLIVE présente succinctement la norme NF EN ISO 9000.1 de 08-94 relative aux "Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité" (voir la note n°2 pour plus de précisions, et un document complémentaire sera diffusé aux trois équipes aux 6èmes Ateliers du Suivi des REX HQE du 3-10-95) :

- principaux objets de la norme :
 - la responsabilisation des dirigeants,
 - les systèmes qualité,
 - l'assurance (au sens de donner la confiance) de la qualité.
- principaux aboutissements de la norme :

- formalisation de l'information sur qui fait quoi en matière de management et d'assurance de la qualité,
- formalisation de l'argumentaire de chaque action à mener pour aider à prendre les décisions la concernant.

Par ailleurs, G. OLIVE indique que, dans ce formalisme nécessaire pour être efficace en matière de management et d'assurance de la qualité, se niche une grande difficulté dans l'élaboration des argumentaires pour agir, lorsqu'il s'agit de qualité environnementale (QE) des bâtiments. En effet, ces argumentaires supposent qu'on soit capable de désigner (définir et déterminer) en quoi consiste l'efficace (l'effet et l'efficacité de l'effet) des actions, qui prend souvent la forme d'indicateurs.

4 - Discussion sur le management de la QE.

L'équipe "La Laitière" soulève le problème des références nécessaires pour alimenter les argumentaires : ces références sont malheureusement quasiment inexistantes.

G. OLIVE acquiesce, mais fait remarquer que l'approche de la qualité peut être plus ou moins quantitative ou qualitative, relative ou absolue. Ainsi, on parle de "qualité relative" et de "niveau de qualité". Par ailleurs, la définition de la QE des bâtiments est encore très embryonnaire et bien de ses aspects ne peuvent être encore abordés que qualitativement et il est probable que certains de ces aspects le seront toujours de cette manière. L'ATEQUE commence à travailler cette question des références, de la manière suivante : la QE de référence pour un bâtiment donné est l'ensemble des caractéristiques environnementales d'un bâtiment type, auquel on peut associer le bâtiment donné, et qui est conçu et construit selon les règles de l'art actuelles, qui n'intègrent pas le souci de l'amélioration de la QE. Il indique enfin, d'après l'expérience actuelle de construction du lycée Maximilien Perret à Alfortville dans la perspective d'obtenir une HQE, qu'il est possible d'évaluer qualitativement, à dire d'expert, les efforts décidés pour améliorer la QE d'un projet.

H. PENICAUD précise qu'un argumentaire qualitatif peut s'appuyer sur des avis d'experts, mais qu'il devrait également s'appuyer sur les avis des acteurs concernés.

G. OLIVE acquiesce.

L'équipe "Les Jardins Mathilde" rappelle que la décision pour mener une action d'amélioration de la QE peut certes être aidée par l'évaluation des effets environnementaux de cette action, mais elle peut également être stimulée par des recommandations comme les fiches mises au point par l'équipe.

G. OLIVE pense que ces fiches, très intéressantes, sont d'un type particulier (elles concernent des actions d'amélioration de la QE), et les désigne provisoirement comme des fiches "passives", et qu'on pourrait envisager de les compléter par des fiches d'un autre type, concernant la dynamique d'amélioration de la QE, qu'il désigne provisoirement comme des fiches "actives".

[Remarque au moment de la rédaction du compte rendu :

Les deux types de fiches pourraient être définis de manière plus pertinente comme suit :

- les fiches d'action, qui, par la définition des objectifs et des moyens des actions d'amélioration de la QE des bâtiments, aident à décider de mener ces actions,
- les fiches de processus, qui, par le rappel de règles de management de l'amélioration de la QE des bâtiments, aident à organiser les activités à mener.]

L'équipe "La laitière" aborde enfin la question de l'assurance de la QE. La discussion aboutit à remarquer que cette assurance peut être fondée par la fourniture de deux types d'informations :

- la description de l'effort d'amélioration de la QE,
- l'évaluation des effets de cet effort.

5 - Discussion sur les méthodes.

L'équipe "Les jardins Mathilde" indique, qu'en plus de son travail d'élaboration de fiches, elle réfléchit à l'organisation :

- de la recherche technique nécessitée par le projet,
- du management de l'amélioration de la QE, dont les mesures et audits à effectuer.

L'équipe "Mulhouse Fonderie" indique, que dans l'élaboration de son cahier des charges glissant, elle a déjà abordé la maîtrise des problèmes suivants :

- résolution de problèmes techniques (dépollution des sols, etc.),
- intégration des clauses techniques particulières et des actions d'amélioration de la QE,
- interaction entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'oeuvre.

L'équipe "La laitière" avait déjà présenté sa méthode au cours de la discussion précédente, à savoir la mise au point d'indicateurs opérationnels pour stimuler l'amélioration de la QE à travers les différentes étapes du projet.

G. OLIVE pense que le management de la QE des projets suppose des processus relationnels équilibrés entre les acteurs concernés par la programmation, la conception et la réalisation, et que si des déséquilibres apparaissent au niveau de ces relations sur ces trois sujets, le management de la QE en pâtira. On a déjà repéré un phénomène analogue induit par la nature des relations entre aménageurs et constructeurs.

Il est décidé que G. OLIVE poursuive le dialogue avec les trois équipes sur le management de la QE pour aider au développement des méthodes explicites adoptées.

ooo

Suivi des REX HQE

Management de la HQE des REX

ooo
Note n°2
ooo

1 - Rappels sur le management de la qualité.

L'annexe A de la norme NF EN ISO 9000-1 de 08-94 sur les "Normes pour le management de la qualité et l'assurance de la qualité" donne les définitions suivantes :

- "Politique qualité : Orientations et objectifs généraux d'un organisme concernant la qualité, tels qu'ils sont exprimés formellement par la direction au plus haut niveau".
- "Management de la qualité : Ensemble des activités de la fonction générale de management qui déterminent la politique qualité, les objectifs et les responsabilités, et les mettent en oeuvre par des moyens tels que la planification de la qualité, l'assurance de la qualité et l'amélioration de la qualité dans le cadre du système qualité".
- "Système qualité : Ensemble de l'organisation, des procédures, des processus et des moyens nécessaires pour mettre en oeuvre le management de la qualité".

La norme NF EN ISO 9004-1 de 08-94 sur le "Management de la qualité et éléments de système qualité. Partie 1 : Lignes directrices" identifie les principaux problèmes de management :

- responsabilité de la direction,
- mise en place d'un système qualité,
- maîtrise de la qualité aux différentes phases du processus concerné,
- amélioration de la qualité.

Le chapitre 5 de cette norme présente les éléments d'un système qualité :

- structure du système qualité :
 - responsabilité et autorité,
 - organisation,
 - moyens et personnel,
 - procédures opérationnelles,
 - gestion de configuration.
- documentation du système qualité :
 - manuel qualité qui intègre ou fait référence à des plans qualité,
 - enregistrements relatifs à la qualité.
- Audit du système qualité.
- Revue et évaluation du système qualité.
- Amélioration de la qualité.

Cette norme fait également référence aux considérations financières relatives au système qualité, et distingue trois types d'approches pour rendre compte du système qualité en termes financiers :

- approche par le coût de la qualité (coûts de prévention et d'évaluation considérés comme des investissements, coûts de défaillance interne et externe considérés comme des pertes),
- approche par le coût du processus (coûts de conformité et de non-conformité),
- approche par la perte relative à la qualité (pertes matérielles et immatérielles).

2 - Le management de la HQE des REX.

Pour appliquer correctement à l'objet "management de la HQE des REX" les rappels précédents sur le management de la qualité, il faut en repérer les spécificités.

Premièrement, le management de la HQE d'une REX équivaut au **management de l'amélioration de la QE** d'une REX.

Deuxièmement, une REX est une opération unique et limitée dans le temps. Or les rappels précédents sont pertinents pour les organismes pérennes. Cependant on peut retenir de ces rappels les principes suivants pour le management de la HQE des REX : **mise sur pied d'un système qualité structuré (définition formelle des objectifs, des moyens et des responsabilités), doté d'un système documentaire, faisant l'objet d'évaluations des processus et des aspects techniques et financiers de la qualité, pour permettre l'amélioration de la QE de la REX.**

Troisièmement, une REX est une opération où les acteurs sont nombreux et entretiennent des relations variées où les uns ont le statut de "fournisseur" et les autres celui de "client" concernant la HQE :

- le maître d'ouvrage passe commande (= client) de la réalisation de l'opération à une entité conjoncturelle composée de concepteurs et de réalisateurs (= fournisseur),
- le maître d'ouvrage réalise une opération (= fournisseur) dont l'aspect expérimental est défini et maîtrisé selon un cahier des charges établi en accord et avec le soutien du PCA (Plan Construction et Architecture) (= client).

Mais à cette structure relationnelle effective durant la REX, c'est-à-dire la phase de construction des bâtiments, se surajoute l'influence d'une autre structure relationnelle qui sera effective durant la phase d'exploitation des bâtiments :

- parfois, le maître d'ouvrage, alors appelé promoteur, vend (= fournisseur) la réalisation à des acquéreurs (= client) qui deviennent propriétaires.
- les propriétaires occupent tout ou partie des bâtiments et deviennent usagers mais n'acquièrent pas de nouveau statut autre que celui qu'ils avaient déjà de client du promoteur, ou ils louent (= fournisseur) tout ou partie des bâtiments à des locataires (= client) qui deviennent usagers.
- les propriétaires gèrent eux-mêmes les bâtiments et n'acquièrent pas de nouveau statut, ou les font gérer (= client) par des gestionnaires (= fournisseur).
- les propriétaires et les occupants (propriétaires ou locataires) ne passent pas commande de services pour l'exploitation des bâtiments et n'acquièrent pas de nouveau statut, ou ils passent commande (= client) à des prestataires de services (= fournisseur).

Ainsi, cette structure relationnelle a une complexité telle qu'elle doit être sérieusement prise en considération pour que les systèmes qualité mis en place pour une REX HQE soient efficaces.

Vu les liens étroits qui unissent le maître d'ouvrage, les concepteurs, les réalisateurs et le PCA, et par souci de réalisme opérationnel, il est judicieux d'opter par la **mise en place d'un seul système qualité par REX.**

Que peut-on dire à propos de ce système qualité ?

Tout d'abord, rappelons quels éléments du système qualité ont déjà été mis en place :

- définition d'un programme de l'opération intégrant la définition de sa HQE,

- désignation d'un Moniteur Environnement (ME), intégré à la maîtrise d'ouvrage ou à la maîtrise d'oeuvre ou extérieur à ces deux maîtrises, qui assure le suivi du management de la HQE de l'opération par rapport à tous les acteurs concernés,
- évaluation progressive du management de la HQE par le CSTB, au nom du PCA, d'une part dans le cadre des Ateliers trimestriels des REX HQE organisés par le CSTB et auxquels participe le ME, et d'autre part par le biais du Carnet de Suivi tenu par le ME et transmis au CSTB,
- évaluation finale de la HQE par le CSTB, au nom du PCA.

Ensuite, rappelons les responsabilités du ME, qui constitue l'élément opérationnel pivot du système qualité :

- suivre et aider le management de la HQE par l'équipe "Maître d'ouvrage + concepteurs + réalisateurs", c'est-à-dire s'assurer qu'à chaque moment, la question de la HQE est traitée correctement par les personnes concernées.
- remplir un "Carnet de suivi" qui l'aidera à assumer sa responsabilité de suivi et d'aide, et qui fournira des informations utiles au PCA. Le "Carnet de suivi" est composé de trois parties :
 - ¥ la définition du rôle du ME et le rappel de ce que peut être une REX HQE.
 - ¥ la définition de la HQE dans le programme de l'opération.
 - ¥ un tableau de bord, qui est une suite d'inscriptions sur des supports séparés. Les inscriptions, relatives à la réalisation de la HQE, concernent :
 - les précisions ou modifications des caractéristiques de composition, performancielles et relationnelles du projet,
 - les décisions prises relativement aux processus de réalisation du projet, précédées de l'indication schématique des raisons qui les ont provoquées,
 - les précisions apportées sur la connaissance des coûts de la HQE.

Enfin, en rappelant les caractéristiques du système qualité des REX qu'on a mises en évidence :

- système structuré (définition formelle des objectifs, des moyens et des responsabilités),
 - système doté d'un système documentaire,
 - système faisant l'objet d'évaluations des processus et des aspects techniques et financiers de la qualité,
- on s'aperçoit que les systèmes qualité mis en place plus ou moins empiriquement pour les REX :
- ne sont généralement pas totalement structurés,
 - n'intègrent généralement pas d'ensemble complet d'évaluations.

Pour être plus précis, on peut faire le repérage suivant de ce qui est ou n'est pas fait dans une REX pour avoir un véritable système qualité :

- système structuré (§ 5.2 de la norme NF EN ISO 90004-1) :
 - les responsabilités du maître d'ouvrage et du ME sont formellement définies.
 - chaque équipe concernée a-t-elle désigné un responsable HQE ?
 - les moyens nécessaires sont-ils mis à disposition des responsables ?
- système doté d'un système documentaire (§ 5.3 de la norme NF EN ISO 90004-1) :
 - le Carnet de Suivi du ME constitue le "manuel qualité" du système de qualité de la REX.
 - des plans qualité (relatifs à des aspects spécifiques de la REX) sont-ils établis ?
 - des enregistrements relatifs à la qualité sont-ils effectués ?
- système faisant l'objet d'évaluations des processus et des aspects techniques et financiers de la qualité (§ 5.4, 5.5 et 6 de la norme NF EN ISO 90004-1) :

¥ Audit du système qualité :

- les audits semblent très généralement ne pas avoir été envisagés (sauf à notre connaissance par l'équipe "Mulhouse Fonderie").

¥ Revue et évaluation du système qualité :

- l'évaluation progressive et finale de la HQE par le CSTB, au nom du PCA, est bien définie, mais sur la seule base du Carnet de suivi et des documents demandés à l'équipe opérationnelle, c'est-à-dire à l'exclusion d'audits.

- le maître d'ouvrage a-t'il prévu une telle revue et évaluation ?

ooo

4 - Annexes

4.1 - Point sur la cible “Relation des bâtiments avec leur environnement immédiat”

Paris, le 14-03-95

**4ème Atelier du Suivi des REX HQE
15-03-95**

ooo

“Les outils d’aide à la maîtrise d’oeuvre pour la relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur”

Gilles OLIVE

ooo

1 - Reconsidération de la cible “Relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur”.

La définition de cette cible qui avait été esquissée dans le Dossier de l’appel de propositions “Réalizations expérimentales de bâtiments à haute qualité environnementale”, lancé en 11-93 par le Plan Construction et Architecture, était la suivante :

• Dans le début du développement de l’écologie des bâtiments, la Suède et l’Allemagne particulièrement se sont penchés sur le traitement environnemental de la relation des bâtiments avec leur environnement immédiat.

Il faut “construire avec l’environnement extérieur”.

• Premièrement, il faut se soucier des contraintes ou des atouts liés à l’environnement extérieur, au site et au contexte local : c’est la notion d’étude préalable au projet. A titre d’exemple, on peut citer :

- le choix de l’énergie de desserte en fonction des possibilités offertes (électricité, gaz de réseau, ressources locales disponibles) et de critères économiques et environnementaux,
- la politique locale en matière de déchets (tri séparatif ou pas, perspectives),
- l’identification des proximités de services (transports, etc...),
- l’identification des éventuelles nuisances de l’environnement immédiat (bruits, odeurs, pollution des sols, etc...),
- l’identification des caractéristiques spécifiques au site : nature du sol, conditions climatiques sur la parcelle (ensoleillement, vent).

• Deuxièmement, au niveau de la conception du projet, il faut résoudre des questions concernant le territoire qui n’est pas occupé par le bâtiment lui-même (espaces extérieurs comprenant les espaces verts et les parkings) et les espaces intermédiaires du bâtiment (entrées, balcons, terrasses). Ces questions sont relatives entre autres :

- à l’organisation de la parcelle (positions respectives des bâtiments et des espaces extérieurs, position des espaces intermédiaires) en regard à l’ambiance sonore et aux caractéristiques climatiques du site,

- au traitement et à la gestion des espaces extérieurs et intermédiaires (perméabilité des sols et collecte des eaux pluviales; rapport “minéral / végétal”; choix des essences végétales en relation avec les problèmes d’adaptation au sol, d’entretien, d’arrosage; choix des matériaux).

L'exigence minimale associée à cette était :

- Réaliser une étude préalable au projet.
- Réaliser une étude d'organisation de la parcelle.
- Réaliser une étude de traitement des espaces extérieurs et intermédiaires.
- Lorsque le projet est prévu sur le site de friches industrielles, réaliser l'analyse du niveau de pollution des bâtiments et des sols et réaliser les travaux de dépollution nécessaires.

Aujourd'hui, je propose la reformulation suivante de cette cible :

- Etude préalable au projet (= étude des contraintes et opportunités, actuelles et probables qui peuvent être prises en compte dans l'élaboration d'un projet) :
 - a) concernant les services urbains :
 - fournitures en énergie et en eau,
 - traitements des déchets (ménagers, de chantier, de bâtiment),
 - modes de transports et proximité des services et des activités.
 - b) concernant le site :
 - caractéristiques à préserver : urbanisme, architecture, paysage,
 - impacts du site sur la parcelle : ombre, vent, bruit, pollution de l'air (odeurs, poussière, autres polluants), pollution de l'eau et pollution du sol,
 - impacts de la parcelle sur le site : idem.
 - c) concernant la parcelle :
 - occupation résiduelle,
 - nature du sol, végétation, pollution du sol.
- Cahier des charges contextuel du projet.
- Choix de traitement de la parcelle du projet :
 - positions respectives des bâtiments et des espaces extérieurs (espaces verts, parkings et autres constructions annexes, circulations),
 - position des espaces intermédiaires (entrées, balcons et terrasses),
 - traitement des espaces intermédiaires (rapport à l'extérieur, rapport "minéral/végétal", mode de gestion),
 - traitement des espaces extérieurs (rapport "minéral/ végétal", mode de gestion).

Regardons plus précisément les trois aspects de cette cible.

2 - L'étude préalable au projet.

Vu l'objet supposé de l'étude préalable, on ne peut que s'étonner qu'elle ne soit pas faite pour l'essentiel des opérations et si souvent légère lorsqu'elle est faite.

Pour que l'étude préalable soit réalisée dans de bonnes conditions et soit utilisée efficacement, on peut faire les deux remarques suivantes :

- Il faudrait que la prise en compte de la dimension "qualité environnementale" soit assumée en amont du projet par les urbanistes (écologie urbaine).
- L'étude préalable devrait être jointe au programme produit par le maître d'ouvrage.

3 - Le cahier des charges contextuel du projet.

L'étude préalable, lorsqu'elle est faite, correctement, est une source d'information intéressante pour le concepteur. Mais celui-ci a souvent des difficultés à intégrer cette information dans la partie du processus opérationnel qu'il doit gérer.

Le cahier des charges contextuel du projet serait la traduction de l'étude préalable pour la prise en compte de celle-ci, qui deviendrait l'annexe de celui-là.

Pour apprécier la forme que devrait prendre ce cahier des charges, on peut faire les deux remarques suivantes :

- Remarque sur la démarche de conception architecturale, dont on peut rappeler qu'elle a pour objectif la formalisation esthétique (qui s'en soucierait sinon) et physique (la représentation du projet est indispensable pour qu'on réfléchisse à sa concrétisation) :

- * On a compris, au moment de la nécessité de prendre en compte la qualité énergétique des projets (au début des années 80), qu'il fallait passer :

- d'une conception "intégrative par corrections successives", à savoir d'une conception où les contraintes étaient prises en compte successivement avec alors la nécessité de modifier le projet en conséquence, sachant qu'une modification est toujours distante de l'optimisation et coûteuse,

- à une conception "globale par concrétisation progressive", à savoir d'une conception où toutes les contraintes étaient gérées simultanément dès le départ, avec une précision progressive, pour éviter les ruptures préjudiciables à l'équilibre technico-économique du projet.

- * Mais pour ce faire, l'architecte doit pouvoir prendre en compte les contraintes sous une forme utile à l'élaboration du projet : à chaque étape, chaque contrainte doit être formulée de manière à être intégrée dans le processus de conception sans le perturber. Plus précisément, le concepteur travaille sur des variables de réalisation (ou de conception) du projet qui évoluent, et les contraintes doivent être formulées selon ces variables évolutives pour être prises en compte et satisfaites.

- * Le cahier des charges contextuel doit formuler les contraintes de cette manière pour que le contenu de l'étude préalable soit utilisé.

- Remarque sur la formalisation du cahier des charges :

On peut rappeler la norme NF X 50-150 de 05-85 "Analyse de la valeur", qui pour l'élaboration d'un cahier des charges fonctionnel (expression fonctionnelle du besoin) parle entre autre de :

- fonctions,

- contraintes,

- critères d'appréciation,

- niveau d'un critère d'appréciation,

- flexibilité (ensemble d'indications exprimées par le demandeur sur les possibilités de moduler un niveau recherché pour un critère d'appréciation),

- limite d'acceptation (niveau de critère d'appréciation au-delà ou en-deçà duquel le besoin est déclaré non satisfait,

- taux d'échange (rapport déclaré acceptable par le demandeur entre la variation du coût et la variation correspondante du niveau du critère d'appréciation).

On comprend, qu'à chaque étape de la conception, il faut exprimer clairement les besoins. Le flou en la matière ne donne aucune liberté réelle au concepteur, mais au contraire ne lui permet de prendre en compte ce qui est utile à une bonne conception.

4 - Le choix de traitement de la parcelle du projet.

On comprend que cette troisième composante de la cible "Relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur" constitue la suite logique des deux autres composantes :

- l'étude préalable analyse le contexte du projet,
- le cahier des charges contextuel du projet permet au concepteur de prendre en compte ce contexte,
- le choix de traitement de la parcelle est la première application par le concepteur du cahier des charges contextuel du projet.

Le cahier des charges contextuel présente en fait un certain nombre de contraintes ou d'opportunités, qui sont autant d'exigences à satisfaire (fonctions de service, fonctions techniques, contraintes, flexibilité, limites d'acceptation).

La problématique des contraintes permet de comprendre et de maîtriser le processus idoine pour satisfaire ces exigences :

- Chaque exigence "i" concerne des phénomènes représentés par une fonction phénoménale $E_i(x_{i,j})$, fonction de variables $x_{i,j}$, appelées variables de définition des conditions de l'exigence "i". Cette exigence impose à ces variables des contraintes $CD_i(x_{i,j})$, appelées contraintes de définition des conditions de l'exigence "i".
- Par le biais des phénomènes en cause, ces variables de définition $x_{i,j}$ sont fonctions de variables $y_{k,l}$, qui sont les caractéristiques des moyens de réalisation des conditions de l'exigence "k". Ces variables $y_{k,l}$ sont appelées variables de réalisation des conditions de l'exigence "k" : $x_{i,j} = x_{i,j}(y_{k,l})$, où "k" est entre autre égal à "i". En d'autres termes, ces variables de réalisation sont les paramètres de traitement d'un bâtiment et de ses équipements nécessaires pour réaliser les conditions de l'exigence "k".
- Aussi, l'ensemble des contraintes $CD_i(x_{i,j})$ ont des implications sur les variables $y_{k,l}$ en leur imposant des contraintes $CR_k(y_{k,l})$, appelées contraintes de réalisation des conditions de l'exigence "k".

Le niveau "définition des conditions de l'exigence "i" " est généralement bien maîtrisé, autant en termes de variables que de contraintes.

En revanche, le niveau "réalisation des conditions de l'exigence "k" " est moins bien maîtrisé, ne serait-ce qu'en termes de variables. Quelles sont les variables de réalisation des conditions d'une exigence ? Les conditions de quelles exigences sont influencées par une variable de réalisation ? Souvent, on a traité la réalisation des conditions d'une exigence indépendamment de celle d'une autre exigence : on traite séparément les exigences énergétique, thermique, acoustique. Or, par exemple, un système de ventilation influence simultanément les conditions de ces trois exigences.

Il est évident que si les variables de réalisation ne sont pas bien maîtrisées, les contraintes de réalisation ne le sont pas non plus. En conséquence, le cahier des charges contextuel d'un projet n'est pas simple à formuler et, entre autre, le choix de traitement de la parcelle d'un projet n'est pas simple à faire.

Il faut par exemple reconnaître que, malgré un travail approfondi sur la qualité énergétique des bâtiments entre le milieu des années 70 et le milieu des années 80, il n'a pas été possible de définir des outils simplifiés satisfaisants pour maîtriser ce qu'on peut appeler "l'énergétique urbaine d'un projet". Cependant des modèles détaillés permettent de maîtriser cet aspect d'un projet, et quelques autres. Mais alors se pose le problème délicat du partenariat nécessaire entre l'ingénieur utilisant ce type de modèle et l'architecte confronté à l'esquisse du projet. Ce partenariat peut réussir, mais il n'est pas évident.

Ainsi, la difficulté du choix du traitement de la parcelle d'un projet, et dans une moindre mesure de la formulation du cahier des charges contextuel du projeté, tient dans la formulation des contraintes de réalisation en fonction des variables de réalisation pertinentes pour l'architecte dans sa démarche de formalisation.

A part la voie du partenariat citée précédemment, y a-t'il actuellement d'autres voies de travail ? Malheureusement non. Il y a bien eu au moins une étude en 87 de la faisabilité d'un système expert concernant "l'évaluation énergétique simplifiée des relations d'un bâtiment avec son environnement", tenant compte des contraintes urbanistiques, de contexte (activités de voisinage), énergétiques solaires, de vent, mais elle n'a pas pu être développée, faute de moyens. Il faudrait reprendre cette tentative et/ou travailler la faisabilité de modèles simplifiés et/ou de règles de l'art, en centrant l'effort sur la cible précise du choix de traitement de la parcelle d'un projet.

ooo

Suivi des REX HQE
Réunion n°4 du 15-03-95

ooo

**Les outils d'aide à la maîtrise d'oeuvre pour
la relation physique du bâtiment avec son
environnement extérieur**

ooo

Gilles OLIVE (BEGO)

ooo

Rappel sur la cible “Relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur”

1 - Définition :

- Il faut “construire avec l’environnement extérieur”.
- Premièrement, il faut se soucier des contraintes ou des atouts liés à l’environnement extérieur, au site et au contexte local : c’est la notion d’étude préalable au projet. A titre d’exemple, on peut citer :
 - le choix de l’énergie de desserte en fonction des possibilités offertes (électricité, gaz de réseau, ressources locales disponibles) et de critères économiques et environnementaux,
 - la politique locale en matière de déchets (tri séparatif ou pas, perspectives),
 - l’identification des proximités de services (transports, etc.),
 - l’identification des éventuelles nuisances de l’environnement immédiat (bruits, odeurs, pollution des sols, etc.),
 - l’identification des caractéristiques spécifiques au site : nature du sol, conditions climatiques sur la parcelle (ensoleillement, vent).
- Deuxièmement, au niveau de la conception du projet, il faut résoudre des questions concernant le territoire qui n’est pas occupé par le bâtiment lui-même (espaces extérieurs comprenant les espaces verts et les parkings) et les espaces intermédiaires du bâtiment (entrées, balcons, terrasses). Ces questions sont relatives entre autres :
 - à l’organisation de la parcelle (positions respectives des bâtiments et des espaces extérieurs, position des espaces

intermédiaires) en regard à l'ambiance sono-re et aux caractéristiques climatiques du site,
- au traitement et à la gestion des espaces extérieurs et intermédiaires (perméabilité des sols et collecte des eaux pluviales; rapport "minéral / végétal"; choix des essences végétales en relation avec les problèmes d'adaptation au sol, d'entretien, d'arrosage; choix des matériaux).

2 - Exigences minimales :

- Réaliser une étude préalable au projet.
- Réaliser une étude d'organisation de la parcelle.
- Réaliser une étude de traitement des espaces extérieurs et intermédiaires.
- Lorsque le projet est prévu sur le site de friches industrielles, réaliser l'analyse du niveau de pollution des bâtiments et des sols et réaliser les travaux de dépollution nécessaires.

3 - Reformulation.

- Etude préalable = étude des contraintes et opportunités, actuelles et probables qui peuvent être prises en compte :
 - a) Services urbains :
 - fournitures en énergie et en eau
 - traitements des déchets (ménagers, de chantier, de bâtiment)
 - modes de transports et proximité des services et des activités
 - b) Site :
 - caractéristiques à préserver : urbanisme, architecture, paysage

- impacts du site sur la parcelle : ombre, vent, bruit, pollution de l'air (odeurs, poussière, autres polluants), pollution de l'eau et pollution du sol
- impacts de la parcelle sur le site : idem
- c) Parcelle :
 - occupation résiduelle
 - nature du sol, végétation, pollution du sol

- Cahier des charges contextuel du projet

- Choix du traitement de la parcelle :
 - positions respectives des bâtiments et des espaces extérieurs (espaces verts, parkings et autres constructions annexes, circulations),
 - position des espaces intermédiaires (entrées, bal-cons et terrasses)
 - traitement des espaces intermédiaires (rapport à l'extérieur, rapport "minéral/végétal", mode de gestion)
 - traitement des espaces extérieurs (rapport "minéral/ végétal", mode de gestion)

Etude préalable

- Ensemble d'études réalisés par des techniciens et/ou l'architecte.
- Normalement, prise en compte de la dimension "qualité environnementale" par les urbanistes (écologie urbaine).
- Etudes à joindre au programme du maître d'ouvrage.

ooo

Cahier des charges contextuel du projet

- Rappel sur la démarche de conception architecturale (formalisation esthétique et physique) :

conception intégrative par corrections successives



conception globale par concrétisation progressive

--> L'architecte doit pouvoir prendre en compte des contraintes utiles et non perturbatrices

- Formalisation du CdC :

- définition des critères d'appréciation
- flexibilité
- limites d'acceptation

ooo

Choix du traitement de la parcelle

• Problématique des contraintes :

- Chaque exigence “i” concerne des phénomènes représentés par une fonction phénoménale $E_i(x_{i,j})$, fonction de variables $x_{i,j}$, appelées variables de définition de l'exigence “i”. Cette exigence impose à ces variables des contraintes $CD_i(x_{i,j})$, appelées contraintes de définition des conditions de “i”, en prenant généralement la forme :

$$x_{i,j} \min \leq x_{i,j} \leq x_{i,j} \max$$

- Par le biais des phénomènes en cause, ces variables de définition $x_{i,j}$ sont fonctions de variables $y_{k,l}$, appelées variables de réalisation des conditions de “k” :

$$x_{i,j} = x_{i,j}(y_{k,l})$$

où “k” est entre autre égal à “i”.

- Ces variables de réalisation correspondent aux caractéristiques des moyens de réalisation des conditions de “k”. Ce sont les paramètres de traitement d'un bâtiment et de ses équipements nécessaires pour réaliser ces conditions de “k”.

- Aussi, l'ensemble des contraintes $CD_i(x_{i,j})$ ont des implications sur les variables $y_{k,l}$ en leur imposant des contraintes $CR_k(y_{k,l})$, appelées contraintes de réalisation des conditions de “k”, en prenant assez souvent la forme :

$$y_{k,l} \min \leq y_{k,l} \leq y_{k,l} \max$$

--> Nécessité de formuler les contraintes de réalisation en fonction des variables de réalisation pertinentes pour l'architecte

4.2 - Point sur la problématique des bâtiments HQE

Le plan de l'intervention de Gilles OLIVE à la réunion n°7 du 5-02-96 a été le suivant :

- Où en est la définition des cibles de la QE des bâtiments ? :
 - En 11-93 : 25 cibles, dans le dossier de la consultation "Réalisations expérimentales de bâtiments à haute qualité environnementale".
 - En 06-94 : 26 cibles (rajout de la cible "Air extérieur pollué").
 - En 06-95 : 14 cibles (agrégation des cibles précédentes et rajout des cibles "Maintenance et entretien" et "Confort olfactif").Les listes sont fournies à la suite.

- Où en sont les travaux de l'ATEQUE sur l'évaluation de la QE des bâtiments ? :
 - Identification des acteurs concernés.
 - Identification des impacts environnementaux.
 - Identification des critères d'évaluation.Les listes sont fournies à la suite.

- Comment se pose le problème de la qualification environnementale ? :
 - des produits : écolabels européens, listes noires,
 - des bâtiments : tentative de Qualitel,
 - du processus de construction : l'association HQE, qui devrait être créée cette année, devrait aborder ce problème sur la base de la normalisation internationale en cours (série ISO 14000).

ooo

Annexe 1
Liste des cibles de la haute qualité environnementale pour les bâtiments

Liste de 11-93

Identification de 25 cibles

Extrait de l'appel de proposition du Plan Construction et Architecture de 11-93 "Réalisa-
tions expérimentales de bâtiments à haute qualité environnementale"

1 – Les cibles "Ecoconstruction". (3+3+4 = 10 cibles)

1.1 – Les cibles "Produits de construction et déchets d'adaptation et de démolition".

1.1.1 - La cible "Procédés et produits économes en matière et en énergie".

1.1.2 - La cible "Déchets d'adaptation et de démolition".

1.1.3 - La cible "Ecoproduits".

1.2 – Les cibles "Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat".

1.2.1 - La cible "Relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur".

1.2.2 - La cible "Bruits des équipements extérieurs et des usages".

1.2.3 - La cible "Bruits extérieurs".

1.3 – Les cibles "Chantiers".

1.3.1 - La cible "Déchets de chantier".

1.3.2 - La cible "Nuisances des chantiers".

1.3.3 - La cible "Consommation d'énergie et pollution de l'air par les chantiers".

1.3.4 - La cible "Consommation d'eau et pollution de l'eau et des sols par les chantiers".

2 – Les cibles "Ecogestion". (2+2+1 = 5 cibles)

2.1 – Les cibles "Gestion de l'énergie".

2.1.1 - La cible "Efficacité énergétique".

2.1.2 - La cible "Chaudières propres".

2.2 – Les cibles "Gestion de l'eau".

2.2.1 - La cible "Economie d'eau".

2.2.2 - La cible "Gestion de l'eau à l'extérieur des bâtiments".

2.3 – La cible "Gestion des déchets ménagers".

3 – Les cibles "Confort". (1+1+1 = 3 cibles)

3.1 – La cible "Confort hygrothermique".

3.2 – La cible "Confort acoustique".

3.3 – La cible "Confort visuel".

4 – Les cibles "Santé". (1+1+5 = 7 cibles)

4.1 – La cible "Qualité de l'eau".

4.2 – La cible "Conditions sanitaires".

4.3 – Les cibles "Qualité de l'air intérieur".

4.3.1 - La cible "Produits de combustion".

4.3.2 - La cible "Produits polluants utilisés dans la construction".

4.3.3 - La cible "Radon".

4.3.4 - La cible "Ventilation".

4.3.5 - La cible "Pollution de l'air extérieur".

Annexe 2
Liste des cibles de la haute qualité environnementale pour les bâtiments
Liste du 10-06-94
Identification de 26 cibles

1 – Les cibles “Ecoconstruction”. (3+3+4 = 10 cibles)

- **Produits de construction et déchets d’adaptation et de démolition :**
 - Procédés et produits économes en matière et en énergie.
 - Déchets d’adaptation et de démolition.
 - Ecoproduits.
- **Relations des bâtiments avec leur environnement immédiat :**
 - Relation physique du bâtiment avec son environnement extérieur.
 - Bruit des équipements extérieurs et des usages.
 - Bruits extérieurs.
- **Chantiers :**
 - Déchets de chantier.
 - Nuisances des chantiers.
 - Consommation d’énergie et pollution de l’air par les chantiers.
 - Consommation d’eau et pollution de l’eau et des sols par les chantiers.

2 – Les cibles “Ecogestion”. (2+2+1 = 5 cibles)

- **Gestion de l’énergie :**
 - Efficacité énergétique.
 - Chaudières propres.
- **Gestion de l’eau :**
 - Economie d’eau.
 - Gestion de l’eau à l’extérieur des bâtiments.
- **Gestion des déchets ménagers.**

3 – Les cibles “Confort”. (1+1+1 = 3 cibles)

- Confort hygrothermique.
- Confort acoustique.
- Confort visuel.

4 – Les cibles “Santé”. (1+1+6 = 8 cibles)

- **Qualité de l’eau**
 - **Conditions sanitaires.**
 - **Qualité de l’air intérieur :**
 - Produits de combustion.
 - Produits polluants utilisés dans la construction.
 - Radon.
 - Air extérieur pollué.
 - Ventilation.
 - Pollution de l’air extérieur.
-

Annexe 3
Liste des cibles de la haute qualité environnementale pour les bâtiments
Liste du 26-06-95
Identification de 14 cibles

1 – Les cibles “Ecoconstruction”. (3 cibles)

- relation physique des bâtiments avec leur environnement immédiat,
- procédés et produits de construction,
- chantier vert.

2 – Les cibles “Ecogestion”. (4 cibles)

- gestion de l'énergie,
- gestion de l'eau,
- gestion des déchets d'activités,
- maintenance et entretien.

3 – Les cibles “Confort”. (4 cibles)

- confort hygrothermique,
- confort acoustique,
- confort visuel,
- confort olfactif.

4 – Les cibles “Santé”. (3 cibles)

- conditions sanitaires,
 - qualité de l'air,
 - qualité de l'eau.
-

Liste des acteurs concernés par la qualité environnementale des bâtiments

ooo

• Adaptation d'une liste produite dans le document : ATEQUE, "DT01. Identification des acteurs concernés par la qualité environnementale des bâtiments", 12-94.

• Identification de 24 acteurs classés en 5 pôles :

* Le pôle d'intérêt collectif (8 acteurs) :

- élus,
- administrations et agences,
- collectivités régionales et départementales,
- collectivités locales,
- organismes de recherche et centre techniques,
- organismes de formation,
- associations de consommateurs et d'usagers,
- associations de protection de l'environnement.

* Le pôle de décision opérationnelle (4 acteurs) :

- sociétés d'aménagement,
- maîtres d'ouvrage non-gestionnaires,
- maîtres d'ouvrage gestionnaires,
- financeurs.

* Le pôle de conception (5 acteurs) :

- maîtres d'oeuvre,
- bureaux d'études techniques,
- urbanistes,
- paysagistes,
- économistes de la construction.

* Le pôle de réalisation (3 acteurs) :

- industriels et distributeurs,
- réalisateurs,
- bureaux de contrôle et coordonnateurs.

* Le pôle d'utilisation (4 acteurs) :

- prestataires de services,
- gestionnaires,
- usagers des bâtiments,
- assureurs.

ooo

Liste des impacts environnementaux des bâtiments

ooo

• Source : ATEQUE, "DT02. Identification des impacts environnementaux liés aux bâtiments", 03-95.

• Identification de 29 impacts :

a) Impacts sur l'environnement extérieur au bâtiment (17 impacts) :

¥ au niveau planétaire (3 impacts) :

- accroissement de l'effet de serre,
- destruction de la couche d'ozone,
- épuisement des ressources naturelles (matériaux, énergie).

¥ au niveau régional (8 impacts) :

- pluies acides,
- smog et autres pollutions de l'air,
- pollutions spécifiques par les déchets non radioactifs,
- pollutions spécifiques par les déchets radioactifs,
- pollution de l'eau (autre que par les déchets),
- pollution des sols (autre que par les déchets),
- modifications des écosystèmes (climat, écoulements d'eau, paysage, faune, flore),
- épuisement des ressources naturelles (matériaux, énergie, eau, espaces naturels).

¥ au niveau local (6 impacts) :

- occupation des sols et dévégétalisation,
- gênes urbaines pour les riverains (vent, ombre, bruit, poussières, odeurs, aspect visuel, voisinage),
- gênes urbaines pour les ouvriers de chantier et les agents d'entretien (vent, bruit, vibrations, poussières, pollution de l'air, odeurs, ambiance hygrothermique),
- pollution de l'air,
- modification des nappes phréatiques et des écoulements d'eau, pollution de l'eau,
- pollution des sols.

b) Impacts sur l'usager (12 impacts) :

¥ Impacts sur le confort (6 impacts) :

- sensation d'inconfort hygrothermique,
- gêne acoustique,
- sensation d'inconfort visuel,
- sensation d'inconfort olfactif,
- gêne due au vent,
- sensation d'inconfort psycho-sociologique.

¥ Impacts sur la santé (6 impacts) :

- maladies dues à la pollution du sol,
- maladies dues à la pollution de l'eau,
- maladies dues à la pollution de l'air,
- maladies dues aux rayonnements,
- maladies dues au bruit et aux vibrations,
- syndrome des bâtiments malsains.

ooo

Liste des critères d'évaluation des impacts

ooo

(Identification de 22 critères d'évaluation des impacts)

o Critères socio-économiques :

* pour les acteurs :

- coûts d'intervention,
- coûts d'exploitation,
- coûts induits,
- impôts et taxes,
- aides financières,
- coût global.

* pour la collectivité :

- coûts,
- recettes,
- création d'activités,
- productivité,
- gestion des conflits,
- protection de l'environnement,
- santé publique,
- qualité de la vie.

o Critères techniques :

* mesures d'obligation (normes, réglementations).

* protection de l'environnement :

- utilisation des ressources (matières premières, énergie, eau, sols),
- pollution de l'air, de l'eau et des sols,
- production de déchets.

* confort d'ambiance.

* santé.

o Critères psycho-sociologiques :

- intégration à l'environnement immédiat,
- nuisances diverses.

ooo