

Association HQE

Association pour la haute qualité environnementale des bâtiments

Association Loi 1901 • SIRET : 414 472 167 00017 • APE : 913 E • Siège social : 6, rue Monsieur, 75007 Paris
Président : Dominique BIDOUE (CGPC), Tour Pascal B, 92055 PARIS-LA DEFENSE Cedex
Tel : 33 (0)1.40.81.68.61 • Fax : 33 (0)1.40.81.23.95 • E-mail : dominique.bidou@equipement.gouv.fr
Bureau : GOIC, Villa Pasteur, 83 Boulevard Macdonald, 75019 Paris, France
Tel : 33 (0)1.42.05.45.24 • Fax : 33 (0)1.42.05.64.69 • E-mail : g_olive@club-internet.fr

Paris, le 18-11-97

Définition des cibles de la qualité environnementale des bâtiments (Version n°1 de 11-97)

Sommaire :

1 - Approche de la définition de la QE des bâtiments	p 3
2 - Remarques sur la HQE des bâtiments	p 11
3 - Définition des cibles de la QE des bâtiments	p 17

Document de 56 pages

Sigles utilisés dans ce document : QE = qualité environnementale; HQE = haute qualité environnementale.

1 - Approche de la définition de la QE des bâtiments

1 – Définition de la QE d'un bâtiment.

La norme NF EN ISO 8402 "Management de la qualité et assurance de la qualité. Vocabulaire" de 07-95 fournit les définitions suivantes :

- Qualité : Ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés et implicites.
- Entité : Ce qui peut être décrit et considéré individuellement.
- Exigences pour la qualité : Expression des besoins, ou leur traduction en un ensemble d'exigences exprimées en termes quantitatifs ou qualitatifs pour les caractéristiques d'une entité afin de permettre sa réalisation et son examen.

Utilisons ces définitions pour établir celle de la qualité environnementale d'un bâtiment.

1.1 – Exigence prise en compte.

La construction d'un bâtiment consiste à se protéger des rigueurs de l'environnement extérieur et donc à créer un environnement intérieur satisfaisant. Jusqu'à maintenant, on se souciait de la qualité de cet environnement intérieur, sans se préoccuper des impacts du bâtiment sur son environnement extérieur. Mais on ne peut plus ignorer ces impacts environnementaux.

On pourrait alors penser que la nouvelle exigence environnementale pour un bâtiment consiste à vouloir maîtriser ses impacts sur l'environnement extérieur, comme on commence à le faire pour tous les produits des activités humaines. Mais les bâtiments sont, avec les moyens de transport, les seuls objets qu'on crée pour y être. Aussi l'approche environnementale d'un bâtiment ne peut dissocier la volonté de maîtriser les impacts sur l'environnement extérieur de celle de créer un environnement intérieur satisfaisant.

En revanche, les autres exigences pour la qualité globale d'un bâtiment, comme par exemple celles de pérennité des ouvrages, de sécurité dans les ouvrages et de confort d'activité peuvent être dissociées de l'exigence environnementale comme n'y étant pas intrinsèquement liées.

Aussi on dira que l'exigence environnementale pour la QE d'un bâtiment correspond très généralement à vouloir :

- la maîtrise des impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur :
 - une utilisation réduite des ressources naturelles,
 - une pollution réduite de l'air, de l'eau et des sols,
 - une production réduite de déchets ultimes (déchets qui ne peuvent qu'être éliminés par stockage),
 - une production réduite de nuisances (bruit, etc.),
 - une relation satisfaisante du bâtiment avec son environnement immédiat,
- la création d'un environnement intérieur satisfaisant :
 - des conditions de vie confortables à l'intérieur du bâtiment,
 - des conditions de vie saines à l'intérieur du bâtiment.

1.2 – Entité prise en compte.

Une opération de construction consiste à construire un ou plusieurs bâtiments et à aménager la parcelle d'implantation pour traiter les relations du bâti avec son environnement immédiat (reste de la parcelle, voisinage de la parcelle et site englobant le voisinage). En conséquence, l'entité qui sera soumise à l'exigence environnementale sera le bâtiment et les dispositions d'aménagement du reste de la parcelle effectuées dans le cadre de l'opération de construction pour le traitement de la relation du bâtiment avec son environnement immédiat.

1.3 – Définition formelle de la QE d'un bâtiment.

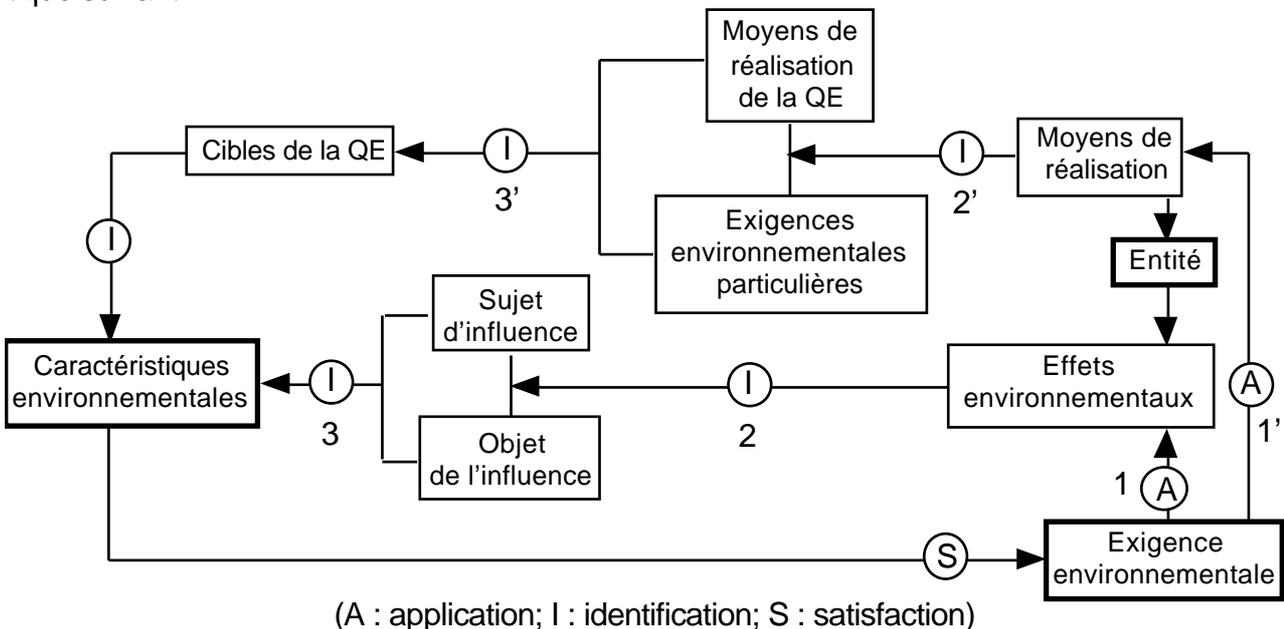
En conséquence de ce qui précède, on retiendra la définition suivante : **“La QE d'un bâtiment correspond aux caractéristiques du bâtiment, de ses équipements (en produits et services) et du reste de la parcelle de l'opération de construction ou d'adaptation du bâtiment qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire les besoins de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et de création d'un environnement intérieur confortable et sain”.**

Par “exigence de création d'un environnement intérieur confortable” on comprendra “exigence de création de conditions de confort d'ambiance (à base physiologique)”. Elle n'est qu'une des exigences de la qualité d'usage d'un bâtiment, les autres (exigences de sécurité et de confort d'usage, cette dernière composée du confort spatial et du confort d'activité) ne devant évidemment pas être négligées.

2 – Identification des caractéristiques environnementales.

Cette identification n'est pas encore achevée. Mais on sait que ces caractéristiques sont des caractéristiques de performance, de composition et de relation de l'entité.

Cette identification a été engagée selon deux démarches présentées dans le schéma synoptique suivant :



2.1 – Première démarche (sur le schéma : 1->2->3).

L'analyse du domaine d'application pratique de l'exigence environnementale permet de cerner ces caractéristiques. En effet, si on répond successivement aux deux questions :

- "Quels effets de l'entité sont soumis pratiquement à l'exigence environnementale ?", à savoir la question de l'objet de l'influence de l'entité,
- "Quels aspects de l'entité provoquent ces effets ?", à savoir la question du sujet d'influence,

on avance dans l'identification des caractéristiques qui sont les causes de ces effets.

2.1.1 – Objet de l'influence pris en compte.

Selon la définition de l'exigence environnementale, deux objets de l'influence sont retenus : l'environnement extérieur au bâtiment et les usagers du bâtiment. Le bâtiment n'est pas considéré comme objet de l'influence. C'est-à-dire que l'influence du site et des usagers sur la pérennité du bâtiment (durabilité et maintien des performances dans le temps) n'est pas considérée.

Les modalités de l'influence de l'entité sur son environnement extérieur sont distinguées par échelle (niveaux planétaire, régional, local) et par effet (phénomènes climatiques, pollution de l'air, de l'eau et des sols et épuisement des ressources naturelles) :

- Le niveau planétaire comprend les effets se répartissant sur l'ensemble du globe.
 - Le niveau régional comprend les effets se répartissant sur une zone pouvant aller de quelques dizaines à plusieurs milliers de kilomètres, selon les effets considérés.
 - Le niveau local comprend les effets touchant une zone proche du bâtiment, zone ne dépassant pas quelques kilomètres.
- Il faut donc prendre en compte les caractéristiques de l'entité qui provoquent ces effets environnementaux.

Les usagers sont considérés, pour leur confort et leur santé, relativement à deux espaces : l'espace intérieur au bâtiment et l'espace extérieur à proximité immédiate du bâtiment (reste de la parcelle).

- Il faut donc prendre en compte les caractéristiques de l'entité qui participent à la création des conditions de confort et de santé des usagers dans ces deux espaces.

Certaines populations sont, avec les usagers, des objets de l'influence de l'opération, car elles sont susceptibles de subir ses effets. Il s'agit des riverains de l'opération d'une part, des ouvriers de chantier et des agents d'entretien et de maintenance d'autre part.

- Il faut donc prendre en compte les caractéristiques de l'entité qui influencent le confort et la santé de ces populations.

2.1.2 – Sujet d'influence pris en compte.

Le sujet d'influence comprend :

- toutes les phases du cycle de vie du bâtiment et de ses équipements :
 - construction,
 - utilisation et exploitation (gestion, entretien et maintenance),
 - adaptation (modification de parties du bâtiment et de ses équipements au-delà des nécessités de son entretien et de leur maintenance, c'est-à-dire l'amélioration, la rénovation),
 - démolition ou déconstruction (démolition où la gestion différenciée des déchets de bâtiment est assurée).

- mais aussi :
 - la fabrication des produits utilisés durant le cycle de vie du bâtiment et de ses équipements,
 - la valorisation et l'élimination des déchets produits durant ce cycle.
- Il faut donc prendre en compte les caractéristiques d'une part du bâtiment et de ses équipements qui provoquent des effets environnementaux durant son cycle de vie, et d'autre part des produits utilisés et des déchets générés durant ce cycle.

Comme on l'a vu, l'objet de l'influence est l'environnement extérieur mais aussi les usagers du bâtiment pour leur confort et leur santé. Comme les usagers sont soumis aux nuisances du voisinage et du site (bruit des transports effectués dans le voisinage, pollution de l'air générée par l'usine voisine, etc.), le sujet d'influence comprendra les dispositions d'aménagement de la parcelle effectuées dans le cadre de l'opération de construction pour réduire ces nuisances.

→ Il faut donc prendre en compte les caractéristiques de l'entité qui influencent d'une part la relation entre l'entité, le voisinage et le site, et d'autre part les usagers.

2.2 – Deuxième démarche (sur le schéma : 1' -> 2' -> 3').

2.2.1 – Moyens de réalisation de la QE.

Le repérage précédent des caractéristiques environnementales ne correspond pas à leur identification définitive. Mais, il est encore possible de progresser dans cette identification. En effet, on peut remarquer que pour que l'entité ait l'aptitude à satisfaire l'exigence environnementale, il faut traiter certains moyens de réalisation de l'entité, qu'on appellera "moyens de réalisation de la QE" de l'entité, et que ces moyens sont des paramètres de définition des caractéristiques environnementales qu'on cherche à identifier.

Les différents types de traitements des moyens de réalisation de l'entité :

- le traitement de la parcelle de l'opération,
- le traitement du bâtiment (configuration du bâtiment, procédés constructifs, produits et équipements utilisés pour la construction ou l'adaptation),
- le traitement des chantiers (produits, processus, organisation) de construction, d'adaptation et de démolition-déconstruction.

L'application de l'exigence environnementale aux différents moyens de réalisation de l'entité permet de savoir quels moyens il faut traiter (= moyens de réalisation de la QE) et comment les traiter pour obtenir la QE de l'entité. Cette mise en relation de l'exigence environnementale et des moyens de réalisation de la QE amène à décomposer l'exigence environnementale en un ensemble d'exigences particulières s'appliquant par sous-ensembles aux moyens particuliers de réalisation de la QE.

2.2.2 – Cibles de la QE.

Il en résulte l'identification d'ensembles d'exigences particulières qu'on peut chacun satisfaire par des ensembles cohérents de moyens de réalisation de la QE de l'entité, qu'on appelle "cibles environnementales de la QE d'un bâtiment".

Cette identification des cibles environnementales ne constitue pas l'identification définitive des caractéristiques environnementales de l'entité, mais permet un progrès significatif de cette identification.

3 – Définition exigentielle de la QE d'un bâtiment.

De plus, elle permet de préciser la définition de la QE d'un bâtiment en fournissant la définition qu'on peut donner actuellement aux exigences environnementales particulières que doivent satisfaire les différentes composantes du bâtiment, de ses équipements et du reste de la parcelle de l'opération de construction ou d'adaptation.

3.1 – Liste des cibles de la QE.

Cette liste comprend actuellement 14 cibles. Chaque cible se décompose en cibles élémentaires. On en distingue actuellement 52.

L'ensemble des 14 cibles est organisé en deux domaines et quatre familles :

■ Domaine D1 - Les cibles de maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur :

• Famille F1 - Les cibles d'écoconstruction :

→ Cible n°01 "Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat" :

- Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site,
- Gestion des avantages et désavantages de la parcelle,
- Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable,
- Réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.

→ Cible n°02 "Choix intégré des procédés et produits de construction" :

- Adaptabilité et durabilité des bâtiments,
- Choix des procédés de construction,
- Choix des produits de construction.

→ Cible n°03 "Chantier à faibles nuisances" :

- Gestion différenciée des déchets de chantier,
- Réduction du bruit de chantier,
- Réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage,
- Maîtrise des autres nuisances de chantier.

• Famille F2 - Les cibles d'écogestion :

→ Cible n°04 "Gestion de l'énergie" :

- Renforcement de la réduction de la demande et des besoins énergétiques,
- Renforcement du recours aux énergies environnementalement satisfaisantes,
- Renforcement de l'efficacité des équipements énergétiques,
- Utilisation de générateurs propres lorsqu'on a recours à des générateurs à combustion.

→ Cible n°05 "Gestion de l'eau" :

- Gestion de l'eau potable,
- Recours à des eaux non potables,
- Assurance de l'assainissement des eaux usées,
- Aide à la gestion des eaux pluviales.

→ Cible n°06 "Gestion des déchets d'activités" :

- Conception des dépôts de déchets d'activités adaptée aux modes de collecte actuel et futur probable
- Gestion différenciée des déchets d'activités, adaptée au mode de collecte actuel.

→ Cible n°07 "Entretien et maintenance" :

- Optimisation des besoins de maintenance,
- Mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance,
- Maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance.

■ Domaine D2 - Les cibles de création d'un environnement intérieur satisfaisant :

- Famille F3 - Les cibles de confort :
 - Cible n°08 "Confort hygrothermique" :
 - Permanence des conditions de confort hygrothermique,
 - Homogénéité des ambiances hygrothermiques,
 - Zonage hygrothermique.
 - Cible n°09 "Confort acoustique" :
 - Correction acoustique,
 - Isolation acoustique,
 - Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements,
 - Zonage acoustique.
 - Cible n°10 "Confort visuel" :
 - Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur,
 - Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques,
 - Eclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.
 - Cible n°11 "Confort olfactif" :
 - Réduction des sources d'odeurs désagréables,
 - Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.
- Famille F4 - Les cibles de santé :
 - Cible n°12 "Conditions sanitaires" :
 - Création de caractéristiques non aériennes des ambiances intérieures satisfaisantes,
 - Création des conditions d'hygiène,
 - Facilitation du nettoyage et de l'évacuation des déchets d'activités,
 - Facilitation des soins de santé,
 - Création de commodités pour les personnes à capacités réduites.
 - Cible n°13 "Qualité de l'air" :
 - Gestion des risques de pollution par les produits de construction,
 - Gestion des risques de pollution par les équipements,
 - Gestion des risques de pollution par l'entretien ou l'amélioration,
 - Gestion des risques de pollution par le radon,
 - Gestion des risques d'air neuf pollué,
 - Ventilation pour la qualité de l'air.
 - Cible n°14 "Qualité de l'eau" :
 - Protection du réseau de distribution collective d'eau potable,
 - Maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments,
 - Amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable,
 - Traitement éventuel des eaux non potables utilisées,
 - Gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables.

3.2 – Définition des cibles de la QE.

La définition des cibles de la QE des bâtiments fournies dans le chapitre 3 s'applique à tous les types de bâtiments, neufs ou existants, des secteurs résidentiel ou tertiaire.

2 - Remarques sur la HQE des bâtiments

1 – Exigence de HQE.

Les cibles de la QE des bâtiments définissent les exigences environnementales particulières à satisfaire sans définir des niveaux d'exigence à respecter. En effet, la détermination technico-économique de ces niveaux n'a pas encore été effectuée.

La HQE n'a donc pas encore de référentiel défini ni de champ précisément délimité, et ne possède qu'un contenu expérimental produit par les opérations actuellement réalisées en France et à l'étranger.

Il est cependant évident que pour chaque cible, les réglementations en vigueur dans le domaine d'application correspondant à la cible doivent être respectées et les règles de l'art pratiquées dans le domaine appliquées. Cet ensemble exigentiel constitue le niveau minimal de chaque exigence environnementale particulière à respecter actuellement dans l'attente de précisions à ce sujet.

Quant au niveau maximal de chaque exigence environnementale particulière, il sera influencé par des considérations technico-économiques et l'éventuelle application du principe de précaution, dûment justifiée.

2 – HQE et problématique de qualité des bâtiments.

Il n'y a pas de rupture entre l'exigence de HQE et celle traditionnelle de qualité globale des bâtiments neufs. L'exigence de HQE intègre certes les aspects de maîtrise des impacts environnementaux des bâtiments, mais reprend surtout les aspects classiques de qualité globale des bâtiments. Ainsi :

- pour la famille des cibles "Ecoconstruction" :
 - la cible "Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat" souligne l'importance des dimensions architecturales et urbanistiques des opérations, de leur programmation,
 - la cible "Chantier à faibles nuisances" souligne la nécessité de sa maîtrise par les réalisateurs d'une opération,
 - la cible "Choix intégré des procédés et produits de construction" d'une part souligne l'importance d'une réflexion sur la durabilité/adaptabilité des bâtiments (qui est malheureusement négligée par le maître d'ouvrage et l'architecte), mais d'autre part soulève une nouvelle préoccupation, celle de l'impact environnemental des produits de construction.
- pour la famille des cibles "Ecogestion" :
 - la cible "Gestion de l'énergie" consiste à redéfinir pour des raisons environnementales une cible classique, sachant que la reconsidération des besoins en ventilation pour la qualité de l'air et la réalisation du confort d'été vont modifier les besoins énergétiques,
 - la cible "Gestion de l'eau" d'une part souligne les besoins d'économie d'eau potable, mais d'autre part soulève le recours à de l'eau non potable pour les usages qui ne nécessitent pas la potabilité de l'eau,
 - la cible "Gestion des déchets d'activités" souligne la nécessité de rendre cohérent les possibilités de pré-traitement des déchets d'activités dans les bâtiments avec les politiques collectives de leur traitement,
 - la cible "Entretien et maintenance" souligne la nécessité de concevoir les bâtiments d'une part pour en faciliter l'exploitation, mais d'autre part pour réduire l'impact environnemental de celle-ci.

- pour la famille des cibles “Confort” :
 - la cible “Confort acoustique” souligne une exigence nouvellement renforcée par une réglementation,
 - la cible “Confort hygrothermique” souligne le fait que le respect de la réglementation énergétique n’assure pas nécessairement le confort hygrothermique, notamment d’été,
 - la cible “Confort visuel” rappelle le besoin d’éclairage naturel et la nécessité de gérer les implications énergétiques du recours aux éclairages naturel et artificiel,
 - la cible “Confort olfactif” soulève un aspect négligé de la qualité de l’air.
- pour la famille des cibles “Santé” :
 - les cibles “Conditions sanitaires” et “Qualité de l’eau” rappellent leur importance,
 - la cible “Qualité de l’air” consiste à redéfinir les objectifs (identification de risques) et les moyens (gestion de risques) en matière de sources polluantes internes aux bâtiments et de ventilation.

3 – Problématique de la HQE.

3.1 – Problématique politique et technique :

Schématiquement, la HQE est moins un problème technique de réalisation qu’un problème de décision d’obtention. De même, la réalisation de la HQE est moins une question technique qu’une question de management environnemental.

Evidemment, des problèmes techniques sont à résoudre, et il ne faut pas exclure le recours à l’innovation ou l’adaptation technologique du processus d’amélioration de la QE des bâtiments.

Le management de la QE est d’une nécessité évidente, car tout nouvel aspect de la qualité globale d’un bâtiment nécessite que des responsabilités soient prises à toutes les phases de l’opération (programmation, conception, réalisation) pour assurer que cet aspect de qualité ne soit pas négligé, et que des procédures soient appliquées pour assurer que le traitement de cet aspect de qualité soit correct (par qui et comment).

3.2 – Problématique économique :

La décision économique de réaliser la HQE se pose dans des conditions favorables :

- Selon le critère économique d’acceptabilité des surcoûts d’investissement, la HQE, pour avoir un marché significatif, devrait induire un taux de surcoût de l’ordre de ou inférieur à 2 %. Un taux de l’ordre de 10 % serait rédhibitoire pour la développement de la HQE. Dans la phase actuelle de gestation de la HQE, les opérations pour lesquels leur maître d’ouvrage a décidé qu’elles seraient à HQE, présentent des surcoûts souvent non négligeables. Mais ils sont surtout liés à l’acquisition d’un savoir-faire (programmation, conception, management environnemental, gestion des chantiers) capitalisable. De ce fait, il est sensé d’espérer pouvoir assez rapidement aboutir à des taux de surcoût d’investissement acceptables par le marché.
- Selon le critère économique de rentabilité, la HQE devrait être tout à fait recevable, car l’écogestion devrait induire des économies d’exploitation suffisamment significatives. Le coût global et la durée d’amortissement d’une opération à HQE devraient être attractifs.
- Selon le critère de préférence, la HQE, qui est le résultat d’une décision dont la dimension politique est certaine, devrait bien se positionner.

Cependant, la HQE pose frontalement le problème d'internalisation économique par le secteur du bâtiment de certains coûts qui étaient jusqu'à maintenant des externalités pour ce secteur. Par exemple, la cible n°2 (Choix intégré des procédés et des produits de construction), la partie gestion des déchets de la cible n°3 (Chantiers à faibles nuisances), les cibles n°5 (Gestion de l'eau) et n°6 (Gestion des déchets d'activités) posent déjà ou vont poser de tels problèmes. Et ces problèmes d'internalisation entraînent évidemment de nouveaux problèmes de responsabilité pour les différents acteurs concernés, dont les usagers.

En revanche, la HQE devrait permettre de poser plus clairement la question du traitement du rapport "qualité / prix" pour les aspects de qualité relevant plutôt de la problématique de la consommation que de celle de la rentabilisation, comme par exemple les aspects de confort, dont les coûts n'ont pas vraiment été internalisés, et donc valorisés.

4 – Potentialités de la HQE.

La HQE est une clef d'entrée et composante importante de la problématique du développement durable du cadre bâti.

La HQE est une approche de la qualité des bâtiments qui présente plusieurs avantages :

- elle est très globale (seules les questions de pérennité, de sécurité, de confort psychosociologique, de confort spatial et de confort d'activité en sont exclues),
- elle intègre techniquement le rapport entre l'objet "bâtiment", sa signification architecturale et son contexte urbanistique,
- elle pose clairement la question du coût de la qualité des bâtiments, en termes de coût global et d'internalisation de coûts jusqu'à maintenant négligés.
- elle autorise une première approche continue entre "bâtiment" et "cadre bâti", en retenant pour le bâtiment des critères d'appréciation qu'on retrouve pour le cadre bâti et ses implications urbanistiques. Par exemple, la pollution par combustion fixe pour un bâtiment est comparable avec la pollution par les transports induits par la localisation d'un bâtiment dans un certain cadre bâti.

On peut donc subodorer que grâce à la HQE, l'approche de la relation entre bâtiment et cadre bâti va être facilitée, et ce du point de vue de leur développement durable conjoint.



3 - Définition des cibles de la QE des bâtiments

Cible n° 01
**« Relation harmonieuse du bâtiment
avec son environnement immédiat »**

L'environnement immédiat d'un bâtiment est composé :

- du reste de la parcelle d'implantation du bâtiment, souvent inexistant dans les zones urbaines denses. Cet espace extérieur peut être en partie occupé par des équipements (parkings de surface, etc.) et par d'autres bâtiments,
- du voisinage de la parcelle,
- du site dans lequel se trouve la parcelle et son voisinage.

Le bâtiment, sa parcelle d'implantation, son voisinage et son site entretiennent des relations dont il faut assurer la maîtrise environnementale :

- utiliser les opportunités offertes par le voisinage et le site,
- gérer les avantages et désavantages de la parcelle,
- organiser la parcelle pour créer un cadre de vie agréable,
- réduire les risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.

Ainsi, la cible "Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat" se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site,
- Gestion des avantages et désavantages de la parcelle,
- Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable,
- Réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.

1 – Maîtrise environnementale des relations du bâtiment avec son environnement immédiat.

1.1 – Utilisation des opportunités offertes par le voisinage et le site.

Ce voisinage et ce site présentent un certain nombre d'opportunités qui peuvent être :

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

Il faut profiter au mieux de ces opportunités pour améliorer la qualité environnementale du bâtiment et de la zone urbaine ou rurale dans laquelle il s'inscrit.

1.2 – Gestion des avantages et désavantages de la parcelle.

La parcelle présente un certain nombre de caractéristiques avantageuses dont il faut profiter ou de caractéristiques désavantageuses dont il faut tenir compte et/ou qu'il faut tenter de réduire :

- l'orientation vis-à-vis du soleil et du vent,
- le relief,
- la végétation,
- les constructions résiduelles,
- le sol et son éventuelle pollution (friches industrielles, etc.),
- les eaux superficielles,

- les risques naturels.

1.3 – Organisation de la parcelle pour créer un cadre de vie agréable.

Il s'agit de traiter les relations du bâtiment avec sa parcelle d'implantation. Ce sont des relations d'ordre architectural et paysager et des relations d'ordre physique. Ces dernières relations font que le bâtiment, les équipements et bâtiments éventuels occupant également la parcelle et les espaces extérieurs résultants créent un système indissociable "bâtiment-équipements-autres bâtiments-espaces extérieurs", qu'on appellera ultérieurement le système "parcelle", ayant certains effets :

- La conception du système "parcelle" crée des espaces extérieurs dont les ambiances doivent être aussi confortables que possible :
 - climatiquement, vis-à-vis du vent, de la pluie et de l'ensoleillement. Le système végétal des espaces extérieurs et intermédiaires (halls d'entrée, balcons, serres accolées, etc.) a un rôle certain dans la création d'un micro-climat satisfaisant. Ce dernier est également avantageux pour le bâtiment (voir la cible n°8 "Confort hygrothermique").
 - acoustiquement, vis-à-vis du champ réverbéré qui peut être créé. Ce champ peut également entraîner une nuisance acoustique pour le bâtiment (voir la cible n°9 "Confort acoustique").
- La conception du système "parcelle" entraîne un certain aménagement des espaces extérieurs et une certaine imperméabilisation des sols, qu'il faut réduire au mieux (voir la cible n°5 "Gestion de l'eau").

1.4 – Réduction des risques de nuisances entre le bâtiment, son voisinage et son site.

Il s'agit de traiter les relations du bâtiment avec son voisinage et son site. Ce sont des relations d'ordre architectural, paysager et urbanistique et des relations d'ordre physique. Ces dernières relations entraînent des effets :

- du voisinage sur le bâtiment :
 - Le niveau sonore des bruits extérieurs, dûs aux transports et aux activités de voisinage, peut être suffisamment élevé pour nécessiter un traitement acoustique renforcé de la parcelle et/ou du bâtiment (voir la cible n°9 "Confort acoustique").
 - L'air extérieur peut être pollué par des activités de voisinage plus ou moins lointaines 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")
 - Le voisinage peut créer des ombres portées, réduisant les possibilités d'éclairage naturel (voir la cible n°10 "Confort visuel") ou de récupération de la chaleur d'ensoleillement (voir la cible n°8 "Confort hygrothermique"), ou un obstacle visuel (voir la cible n°10 "Confort visuel"), qui peuvent être suffisamment importants pour qu'on soit amené à adapter le positionnement ou la configuration du bâtiment.
- 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 sonores des bruits transmis au voisinage.

2 – Management environnemental nécessaire au traitement des 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 et ingénieurs).

Il faut tout faire pour que ces différents acteurs soient conscients de ce qu'ils décident pour leur aval 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 :
 - 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.
 - concernant le voisinage et le site :
 - caractéristiques à préserver : urbanisme, architecture, paysage,
 - ressources locales,
 - impacts du voisinage et 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,
 - concernant la parcelle :
 - occupation résiduelle de la parcelle en bâtiments, équipements et aménagement des espaces extérieurs,
 - nature du sol, végétation, pollution du sol.
- La traduction de cette étude préalable en un cahier des charges contextuel de l'opération, utilisable par le concepteur.
- L'application par le concepteur de ce cahier des charges, en particulier dans le traitement du système "parcelle" :
 - positionnement des bâtiments et traitement acoustique de principe de leurs enveloppes,
 - positionnement des espaces intermédiaires (halls d'entrée, balcons, etc.) et traitement de ces espaces (rapport à l'extérieur, rapport "minéral / végétal", mode de gestion),
 - positionnement des espaces extérieurs (espaces verts, parkings et autres constructions annexes, circulations) et traitement de ces espaces (rapport "minéral / végétal", mode de gestion).

Cible n° 02
**« Choix intégré des procédés et produits
de construction »**

La notion de “choix intégré” signifie que le choix des procédés et produits de construction, qui se faisait selon des critères de qualité d’usage, d’estime (en particulier d’aspect) et économique, se fait de plus d’une part selon le critère de protection de l’environnement extérieur, et d’autre part, s’ils n’étaient pas déjà pris en compte, selon les critères de réalisation d’un environnement intérieur confortable et sain.

Ce choix intégré traite de trois problèmes de décision concernant :

- l’adaptabilité et la durabilité d’un bâtiment,
- le choix des procédés de construction, qui influence celui des produits de construction,
- le choix des produits de construction, dans le cadre permis par celui des procédés de construction.

Ainsi, la cible “Choix intégré des procédés et produits de construction” se décompose en trois cibles élémentaires :

- Adaptabilité et durabilité des bâtiments,
- Choix des procédés de construction,
- Choix des produits de construction.

1 – Adaptabilité et durabilité d’un bâtiment.

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

- l’évolution de l’usage du bâtiment, 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.

Pour un bâtiment existant, deux options se présentent alors pour surmonter un constat d’inadaptation à l’usage :

- l’adaptation du bâtiment, à savoir la modification de parties du bâtiment au-delà des nécessités de son entretien et de la maintenance de ses équipements. Cette adaptation est plus ou moins profonde (amélioration, rénovation),
- la déconstruction (= démolition où la gestion spécifiée des déchets de bâtiment est assurée) du bâtiment et son remplacement par un bâtiment neuf.

La déconstruction ne s’envisage généralement qu’en alternative à la rénovation. Comme la rénovation ou la déconstruction d’un bâtiment ont des impacts plus ou moins importants sur l’environnement extérieur, il faut essayer de choisir la démarche curative la moins nuisible pour l’environnement, à égalité de qualité d’usage, de confort et de santé. Pour cela, on pourrait utiliser la notion de nuisance globale annuelle d’un bâtiment qui serait l’ensemble de ses nuisances spécifiques annuelles, une nuisance spécifique annuelle étant définie comme le rapport :

« “nuisance spécifique sur tout le cycle de vie du bâtiment” / “durée de vie du bâtiment” ».

La démarche curative la moins nuisante serait celle dont la nuisance globale annuelle semble la plus faible. Ainsi, en désignant par "Bât1" le bâtiment initial devenu inadapté et détruit, "Bât1r" le bâtiment initial devenu inadapté et rénové, "Bât2" le bâtiment de remplacement du bâtiment initial, on comparerait la nuisance globale du bâtiment Bât1r à celle cumulée pour les bâtiments Bât1 et Bât2.

Lors de la conception d'un bâtiment, on peut :

- envisager qu'il soit dédié à un usage particulier ou adaptable à plusieurs usages,
- le prévoir pour qu'il ait une durée de vie courte (25 ans environ), moyenne (50 ans environ) ou longue (plus de 75 ans).

Il est clair que pour un même usage un bâtiment sera d'autant plus durable que son entretien et la maintenance de ses équipements seront faciles et correctement effectués (voir la cible n°7 "Entretien et maintenance").

On peut imaginer que les deux options extrêmes de conception d'un bâtiment :

- bâtiment à grande durabilité (adaptable et longtemps pérenne),
- bâtiment à faible durabilité avec l'assurance d'une déconstruction à très faibles nuisances, peuvent avoir des nuisances globales annuelles qu'on peut juger identiques.

Ce problème du choix de la durabilité d'un bâtiment devrait donc intégrer sa nuisance globale annuelle, sachant qu'il faudrait simultanément prendre en considération :

- 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.

2 – Choix des procédés de construction.

Le choix de la manière dont on réalise la structure d'un bâtiment (poteaux et poutres, parois porteuses), les surfaces résiduelles de son enveloppe et de ses parois internes, a un effet potentiel certain sur le choix des produits de construction.

De plus, l'utilisation d'un procédé de construction :

- provoque une consommation de matières premières et d'énergie plus ou moins forte,
- génère plus ou moins de nuisances sur les chantiers.

3 – Choix des produits de construction.

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 un acheminement sur le chantier plus ou moins polluant pour l'environnement extérieur,

- 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" qu'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 déconstruction) plus ou moins facilement valorisables (récupération et réutilisation, valorisation "matière" ou recyclage, valorisation énergétique, 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 les 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. Ainsi, on pourra parler :

- de qualité environnementale intrinsèque (liée aux impacts du produit sur l'environnement extérieur au bâtiment),
- et de qualité environnementale extrinsèque (liée aux impacts des produits complémentaires de mise en oeuvre sur l'environnement extérieur au bâtiment, et liée aux modifications induites par le produit sur les caractéristiques d'écogestion et d'ambiance du bâtiment).

Evidemment, les produits de construction doivent d'abord 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 produits existants, sur des caractéristiques environnementales satisfaisantes et fiables,
- pour d'éventuels produits de substitution, sur des garanties environnementales plus satisfaisantes et des garanties fonctionnelles au moins équivalentes que celles des produits remplacés.



Cible n° 03
« Chantiers à faibles nuisances »

La vie d'un bâtiment est façonnée par plusieurs chantiers :

- le chantier de sa construction,
- le(s) chantier(s) de son(ses) adaptation(s), pour la modification plus ou moins profonde (amélioration, rénovation, réhabilitation) de parties du bâtiment au-delà des nécessités de son entretien et de la maintenance de ses équipements,
- le chantier de sa démolition ou de sa déconstruction (démolition où la gestion des déchets de bâtiment est assurée).

On distinguera comme sources de pollutions ou de nuisances :

- Les "produits de chantier", c'est-à-dire les produits et matériels utilisés pour la réalisation des chantiers. La fabrication de ces produits consomme des matières premières et de l'énergie et pollue l'air, l'eau et les sols à partir de leur site de fabrication. Ces produits peuvent polluer l'air, l'eau et le sol au niveau du chantier. Les produits de chantier non réutilisables constituent une première partie des "déchets de chantier".
- Les "produits de bâtiment", c'est-à-dire les produits intégrés au bâtiment pour sa construction ou son adaptation. Ces produits peuvent polluer l'air, l'eau et le sol au niveau du chantier. Les rebuts de ces produits constituent une deuxième partie des "déchets de chantier".
- Les processus de chantier. Ils consomment de l'énergie et de l'eau. Ils peuvent polluer l'air, l'eau et le sol au niveau du chantier. Ils peuvent provoquer des nuisances acoustiques sur le chantier et son voisinage.
- Le chantier. Il génère de la poussière et de la boue. Son aspect d'ensemble et sa délimitation en particulier peut être inesthétique. La circulation des véhicules qu'il entraîne peut provoquer des salissures (boue, etc.) et perturber le trafic routier dans son voisinage.

Pour réduire au mieux les impacts environnementaux des chantiers, il faut donc assurer:

- La gestion des déchets de chantier :
 - Réduction de la production de déchets de chantier.
 - Gestion spécifiée des déchets produits (stockage séparatif, assurance du traitement après enlèvement).
- La réduction du bruit de chantier :
 - Réduction des émissions sonores pour les ouvriers et les riverains.
 - Réduction des réceptions sonores pour les ouvriers.
- La réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage :
 - Réduction des émissions polluantes atmosphériques.
 - Réduction de la production de déchets liquides polluants.
 - Gestion spécifiée des déchets liquides polluants produits (récupération, assurance du traitement après enlèvement).

- La maîtrise des autres nuisances :
 - Réduction de la production de poussière et de boue.
 - Aménagement de la délimitation du chantier.
 - Réduction de la salissure du voisinage et de la perturbation du trafic routier avoisinant.

Ainsi, la cible “Chantiers à faibles nuisances” se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Gestion spécifiée des déchets de chantier,
 - Réduction du bruit de chantier,
 - Réduction des pollutions de la parcelle et du voisinage,
 - Maîtrise des autres nuisances de chantier.
-

Cible n° 04 « Gestion de l'énergie »

Pour les usages "Chauffage" et "Production d'eau chaude sanitaire (ECS)" dans les logements, et les usages "Chauffage" et "Climatisation" dans les bâtiments du secteur tertiaire, l'effort de maîtrise de l'énergie est organisé par la réglementation thermique des bâtiments neufs de 1988.

Les objectifs de cet effort de maîtrise de l'énergie sont les suivants :

- Réduire la demande énergétique par des techniques d'incitation au comportement économe en énergie (affichage des consommations conventionnelles, 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 des systèmes d'intermittence.
- Réduire les besoins énergétiques induits par la demande :
 - pour la réalisation du confort thermique d'hiver, il s'agit de 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 s'agit de tenter de recourir uniquement à un traitement judicieux de l'enveloppe du bâtiment (traitement des parois vitrées, inertie) et à un système de ventilation adapté (surventilation), et de recourir éventuellement à un système passif ou actif de refroidissement.
 - pour la production d'ECS, il s'agit d'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, pour satisfaire les besoins énergétiques, aux énergies renouvelables et quand cela est possible aux énergies locales à fourniture fiable (bois, etc.).
- Assurer la meilleure efficacité énergétique possible des équipements énergétiques, en particulier ceux consommant des énergies non-renouvelables, aux niveaux de l'effectuation et de la conduite, pour réduire leurs consommations.
- Utiliser des systèmes de gestion des équipements énergétiques (délestage, etc.) pour réduire la dépense énergétique.

Par rapport à cette problématique de maîtrise de l'énergie, le souci de protection de l'environnement :

- conforte l'idée d'économie d'énergie (l'énergie non consommée ne pollue pas),
- soulève les problèmes de maîtrise environnementale de la production, de la fourniture et de la consommation de toutes les énergies, non-renouvelables et renouvelables.

Dans l'attente d'avoir des résultats conséquents de l'analyse environnementale de tous les systèmes énergétiques pour les différents usages énergétiques, qui permettront de hiérarchiser les efforts collectifs et individuels de gestion environnementale de l'énergie, on devrait d'ores et déjà :

- renforcer la réduction de la demande et des besoins énergétiques,
- renforcer le recours aux énergies renouvelables et aux énergies locales à fourniture fiable,

- lorsqu'on sait qu'elles sont environnementalement satisfaisantes,
- renforcer l'efficacité des équipements énergétiques utilisés pour les usages "climatisation (chauffage et refroidissement)", "production d'ECS", "cuisson" et les usages spécifiques de l'électricité (éclairage, etc.),
 - utiliser, lorsqu'on a recours à des générateurs à combustion, des générateurs propres qui minimisent l'effet résultant des émissions de gaz à effet de serre.

Ainsi, la cible "Gestion de l'énergie" se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Renforcement de la réduction de la demande et des besoins énergétiques,
 - Renforcement du recours aux énergies environnementalement satisfaisantes,
 - Renforcement de l'efficacité des équipements énergétiques,
 - Utilisation de générateurs propres lorsqu'on a recours à des générateurs à combustion.
-

Cible n° 05 « Gestion de l'eau »

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

- Economiser l'eau potable, qui devient moins abondante et/ou plus coûteuse, en gérant l'eau potable qu'on utilise et en ayant recours à des eaux non potables lorsque les usages l'aurorisent.
- Assurer l'assainissement des eaux usées.
- Aider à la gestion des eaux pluviales, en zone urbaine équipée d'un réseau unitaire de collecte des eaux usées et des eaux pluviales.

Ainsi, la cible "Gestion de l'eau" se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Gestion de l'eau potable,
- Recours à des eaux non potables,
- Assurance de l'assainissement des eaux usées,
- Aide à la gestion des eaux pluviales.

1 – Economie d'eau potable.

On peut économiser l'eau potable de deux manières :

- Lorsqu'il est nécessaire d'utiliser de l'eau potable, on réduit au mieux la consommation de cette eau.
- Lorsqu'il n'est pas nécessaire d'utiliser de l'eau potable, on utilise une eau non potable mais de caractéristiques satisfaisantes pour l'usage considéré.

1.1 – Gestion de l'eau potable.

Lorsque l'eau potable est nécessaire ou lorsqu'on n'a que cette eau à sa disposition, son économie peut être obtenue par :

- la sûreté 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 réduisent les débits d'eau,
 - des dispositifs qui limitent ou réduisent la durée des puisages,
 - des chasses d'eau ou des robinets de chasse à double commande qui réduisent les quantités d'eau puisées dans les toilettes,
 - des robinets-mitigeurs mécaniques ou thermostatiques aux points de puisage d'eau chaude qui réduisent les quantités d'eau puisées en fournissant aussi vite que possible une eau chaude à la température désirée,
 - des machines utilisant l'eau (machines à laver le linge ou la vaisselle) dont les besoins en eau sont réduits.
- le comptage des consommations d'eau potable, pour inciter à un comportement économe en eau.

1.2 – Recours à des eaux non potables.

En France, on utilise actuellement de l'eau potable pour les trois types d'usage suivants :

- la consommation humaine pour boire et préparer les aliments, et le lavage de la vaisselle,
- l'entretien corporel et le lavage du linge,
- le nettoyage d'équipements et de surfaces (WC et autres équipements des toilettes, locaux, espaces extérieurs, etc.), l'arrosage des espaces verts.

Hormis pour le premier usage, l'utilisation de l'eau potable n'est pas indispensable (voir la cible n°14 "Qualité de l'eau").

Les alternatives envisageables à l'eau potable qui sont actuellement expérimentées en France sont les eaux pluviales et des eaux usées non mélangées, qu'il faut récupérer, traiter et stocker.

2 – Assurance de l'assainissement des eaux usées.

On distingue deux types d'eaux usées :

- les eaux usées domestiques :
 - les eaux ménagères issues des cuisines et des salles d'eau,
 - les eaux vannes issues des toilettes.
- les eaux usées industrielles et commerciales, issues d'usages à pollutions spécifiques ou non (restauration non domestique, blanchisserie, etc.).

Pour les eaux usées domestiques ou non-domestiques à pollution non spécifique, s'il n'y a pas de réseau d'assainissement collectif auquel on peut se raccorder, il faut assurer leur assainissement autonome, pour réduire la pollution du cycle naturel de l'eau.

Pour les autres eaux usées à pollution spécifique, qui ne peuvent être évacuées telles quelles dans le réseau d'assainissement, il faut assurer :

- soit leur traitement qui leur enlève leur pollution spécifique, puis leur évacuation par le réseau d'assainissement,
- soit leur évacuation par une collecte spécialisée, après un pré-traitement éventuel.

3 – Aide à la gestion des eaux pluviales.

Une station d'épuration fonctionne d'autant mieux que le débit d'eau qu'elle traite et que les caractéristiques de celle-ci sont stables. Aussi, si la station est alimentée par un réseau unitaire, les orages perturbent son fonctionnement. Par ailleurs, l'eau qui ruisselle se pollue.

En conséquence, il est utile :

- de réduire l'imperméabilisation du sol de la parcelle sur laquelle se trouve le bâtiment et d'augmenter la végétalisation des espaces extérieurs ou intermédiaires,
- de concevoir un réseau d'évacuation des eaux pluviales comportant éventuellement un stockage-tampon de rétention de ces eaux, le tout en harmonie avec leur mode d'évacuation extérieure.

Cible n° 06
« Gestion des déchets d'activités »

Les équipements et les produits d'activités (activités dont un bâtiment est le siège) sont les suivants :

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

Ces produits et équipements engendrent des déchets d'activités, qu'il faut gérer.

La gestion des déchets d'activités consiste à :

- maîtriser leur production,
- organiser leur évacuation :
- les maintenir de leurs lieux de production (là où les produits ou les équipements sont considérés comme déchets à éliminer) à leurs lieux de stockage pour leur collecte (= dépôt). La manutention des déchets peut nécessiter de les conditionner et/ou les mettre dans des conteneurs pour leur acheminement jusqu'à leur dépôt (c'est nécessaire pour les déchets de produits).
- éventuellement les pré-traiter avant leur collecte.

Cette gestion doit être orientée par de nouvelles considérations sur l'élimination des déchets d'activités non industriels.

Jusqu'à la fin des années 80, l'élimination des déchets non industriels consistait en leur collecte, puis par importance décroissante de mode de traitement : la mise en décharge, l'incinération et enfin la récupération et le recyclage.

Mais les nuisances engendrées par les décharges mal conçues et mal gérées (destruction du paysage, odeur, pollution de l'air, de l'eau et des sols) et surtout leur prolifération, a nécessité l'adoption d'une nouvelle stratégie en matière de traitement des déchets :

- Réduire la production de déchets.
- Réduire la mise en décharge aux seuls déchets ultimes, c'est-à-dire les déchets qui, dans un contexte technico-économique donné, ne peuvent être éliminés que par leur stockage. Ceci suppose un recours renforcé aux traitements des déchets suivants :
- récupération et recyclage,
- recyclage organique par traitement aérobie (compostage) ou par traitement anaérobie (biométhanisation),
- valorisation énergétique hors incinération (fabrication de combustibles solides; méthanisation, récupération du biogaz),
- autres traitements spécifiques (physico-chimiques et bio-chimiques, dont la stabilisation des déchets ultimes),
- élimination par incinération avec valorisation énergétique.

L'optimisation du traitement des déchets d'activités nécessite de les distinguer pour leur appliquer des traitements spécifiés optimaux.

La distinction des déchets pour leur traitement spécifié provoque actuellement une évolution du mode de collecte des déchets, composé a priori d'un ou plusieurs des modes élémentaires suivants de collecte :

- collecte sélective par apport volontaire dans des conteneurs mis à la disposition du public ou 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, puis tri centralisé.

Les conséquences de ce qui précède sur la gestion des déchets d'activités au niveau des bâtiments sont les suivantes :

- Il faut tenter de réduire la production des déchets (maintenir au mieux les équipements, éviter le gaspillage des produits). On supposera que des efforts sont réalisés en ce sens.
- Il faut faciliter les modalités de pré-traitement des déchets d'activités pour aider leur traitement spécifié après collecte, en tenant compte de l'évolution probable du mode de collecte :
- concevoir des dépôts des déchets adaptés aux modes de collecte actuel et futur probable,
- organiser des manutentions et d'éventuels pré-traitements spécifiés des déchets, adaptés au mode de collecte actuel (tri, conditionnements et/ou mises en conteneurs spécialisés).

Ainsi, la cible "Gestion des déchets d'activités" se décompose en deux cibles élémentaires :

- Conception des dépôts de déchets d'activités adaptée aux modes de collecte actuel et futur probable,
- Gestion différenciée des déchets d'activités, adaptée au mode de collecte actuel.



Cible n° 07
« Entretien et maintenance »

La maintenance (ou l'entretien) est l'ensemble des activités destinées à maintenir ou à rétablir un bien dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise. Ces activités sont une combinaison d'activités techniques, administratives et de management.

On parlera plutôt d'entretien d'un bâtiment et de maintenance de ses équipements. Les principales opérations d'entretien ou de maintenance sont le contrôle, le dépannage, la réparation et la rénovation. Par la suite on parlera indistinctement de maintenance.

Les principales modalités de maintenance sont la maintenance préventive systématique organisée selon un échéancier, la maintenance préventive conditionnelle organisée selon l'état du bien, la maintenance corrective effectuée après défaillance.

Logiquement, la maintenance est supposée avoir pour amont la gestion technique qui a pour objectif l'amélioration technico-économiquement de l'exploitation du bâtiment et de ses équipements. Le contrôle de gestion met en oeuvre deux fonctions élémentaires :

- la surveillance comptable d'un fonctionnement (le comptage des consommations de flux par exemple),
- la surveillance technique d'un fonctionnement pour le repérage des dysfonctionnements.

On peut retenir les règles suivantes concernant la maintenance d'un bâtiment et de ses équipements :

- Pour un niveau voulu de qualité environnementale d'un bâtiment, il faut faire un choix intégré des procédés et produits de construction (voir la cible n°2 "Choix intégré des procédés et produits de construction") :
 - tel que les différentes composantes du bâtiment et de ses équipements aient une fiabilité et une maintenabilité satisfaisantes,
 - qui nécessite une maintenance de ces composantes aussi légère que possible en termes technico-économiques.
- Le niveau voulu de qualité environnementale d'un bâtiment ne sera pas obtenu de manière durable et se dégradera si la gestion technique et la maintenance du bâtiment et de ses équipements n'est pas assurée correctement.
- La qualité environnementale d'un bâtiment doit intégrer les caractéristiques environnementales liées à la maintenance. En effet, les modalités de maintenance induites par la composition et la configuration du bâtiment et des équipements sont plus ou moins polluantes et/ou nocives pour la santé des agents de maintenance et parfois des usagers (voir la cible n°13 "Qualité de l'air").

En conséquence, il faut :

- optimiser les besoins de maintenance,
- mettre en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance,
- maîtriser les effets environnementaux des procédés de maintenance.

Ainsi, la cible “Entretien et maintenance” se décompose en trois cibles élémentaires :

- Optimisation des besoins de maintenance,
 - Mise en place de procédés efficaces de gestion technique et de maintenance,
 - Maîtrise des effets environnementaux des procédés de maintenance.
-

Cible n° 08 « Confort hygrothermique »

L'être humain étant homéotherme (= ne pouvant fonctionner qu'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 exactement dissipée dans l'ambiance dans laquelle il se trouve. En effet, si l'ambiance est trop froide ou trop chaude, c'est-à-dire provoque une dissipation calorifique supérieure ou inférieure à celle qui est nécessaire, la température interne du corps diminuerait ou augmenterait. Cette dissipation se fait par la peau et les voies respiratoires, sous forme de chaleur sensible (par transfert de chaleur) et de chaleur latente (par transfert de masse, c'est-à-dire par évaporation d'eau).

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 d'échanges hygrothermiques entre l'occupant et l'ambiance "hygrothermique", il correspond des réactions de l'occupant d'ordre :

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

En conséquence, l'occupant juge l'ambiance hygrothermique satisfaisante ou insatisfaisante. Il en résulte une exigence de confort hygrothermique consistant très généralement à ne vouloir avoir ni froid ni chaud.

Si la dissipation de chaleur métabolique n'est pas effective durablement, il en résulte un problème de santé.

Une première attitude a consisté à repérer dans quelles conditions moyennes d'ambiance on évitait ces sensations de chaud ou froid. On parle alors de thermoneutralité sensorielle.

Une deuxième attitude, adoptée dans la norme EN ISO 7730 (12-95) sur les "Ambiances thermiques modérées. Détermination des indices PMV et PPD et spécification des conditions de confort thermique", consiste à repérer dans quelles conditions moyennes d'ambiance on évite une déclaration d'insatisfaction. On parle alors de confort déclaré.

On sait de plus que :

- cette exigence dépend des conditions climatiques extérieures, pour les gens qui y sont accoutumés,
- les conditions de confort hygrothermique dépendent de certaines caractéristiques de l'utilisateur (sexe, âge, activité et habillement),
- la satisfaction dépend de l'homogénéité thermique de l'ambiance dans laquelle on se trouve,
- les sensations thermiques sont marquées par les phénomènes transitoires auxquelles on est soumis (changements de conditions : entrée dans un bâtiment, passage d'une ambiance intérieure à une autre).

En conséquence, on peut dire que la réalisation des conditions de confort hygrothermique consiste à assurer :

- la permanence du confort hygrothermique, en toutes saisons,
- l'homogénéité des ambiances hygrothermiques,

- éventuellement le zonage hygrothermique (= traitement différencié des ambiances hygrothermiques), pour répondre à la variété des usagers et de leurs activités pour laquelle les locaux sont dédiés.

Ainsi, la cible "Confort hygrothermique" se décompose en trois cibles élémentaires :

- Permanence des conditions de confort hygrothermique,
- Homogénéité des ambiances hygrothermiques,
- Zonage hygrothermique.

Les principaux moyens pour réaliser les conditions de confort hygrothermique sont les suivantes :

- L'isolation des parois de chaque local pour que leurs températures superficielles soient aussi proches que possible des températures d'air intérieures souhaitées, et aussi homogènes que possible.
- La protection solaire (dispositifs fixes ou mobiles) des parois vitrées pour éviter les surchauffes dues aux apports de chaleur d'ensoleillement transmis par ces parois.
- La ventilation de chaque local (= renouvellement d'air) pour que l'humidité relative de l'air intérieur soit acceptable, lorsqu'il n'est pas nécessaire de recourir à des systèmes d'humidification ou de déshumidification. Cette ventilation ne doit pas provoquer une vitesse moyenne d'air excessive risquant d'entraîner une sensation de courant d'air. Le préchauffage de l'air neuf (système double-flux avec récupérateur de chaleur, introduction de l'air neuf par une serre, etc.) est un moyen énergétiquement satisfaisant pour éviter les courants d'air froid.
- La régulation des systèmes de chauffage ou de refroidissement pour que les températures d'air intérieur soient stables.
- La disposition des émetteurs du système de chauffage ou de refroidissement d'une part et la maîtrise de leurs températures d'émission d'autre part, pour que la variation verticale des températures d'air soit suffisamment faible afin de ne pas provoquer de sensation gênante d'hétérogénéité d'ambiance.
- Le recours à des planchers ou des plafonds rayonnants pour le chauffage ou le refroidissement pour obtenir des ambiances aussi homogènes que possible. La température superficielle des planchers chauffants ou rafraîchissants ne doit être ni trop élevée ni trop faible pour éviter des problèmes de santé.

Ces moyens sont évidemment liés à ceux de la maîtrise de l'énergie dans les bâtiments (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie").

Cible n° 09 « Confort acoustique »

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,
- psycho-sociologique : sensations qui dépendent du fait qu'on veut plus ou moins entendre des bruits. Une gêne acoustique par rapport à un bruit qu'on souhaite entendre est provoquée par le fait qu'on l'entend mal. Une gêne acoustique par rapport à des bruits qu'on ne souhaite pas entendre est provoquée par le fait que le bruit d'ambiance (ensemble de bruits habituels) est de niveau sonore trop élevé, ou par le fait qu'un bruit "perturbateur" émerge du bruit d'ambiance.

Les bruits émis ou transmis dans un local sont perçus directement (champ direct) et indirectement, et ce avec un certain retard, à la suite de réverbérations sur les parois (champ réverbéré). Pour bien entendre un bruit, il faut que la durée de réverbération du local (laps de temps durant lequel le local fait perdurer la réception des bruits) soit faible (moins d'une seconde environ). Pour ne pas être gêné par un bruit résiduel (ensemble de bruits habituels), il faut que son niveau sonore résultant (dû à ses champs direct et indirect) ne soit pas trop élevé. Pour ne pas être gêné par un bruit particulier (bruit perturbateur), il faut que son niveau sonore résultant n'émerge pas trop de celui du bruit résiduel.

En conséquence, l'occupant juge l'ambiance acoustique satisfaisante ou insatisfaisante. Il en résulte une exigence de confort acoustique consistant très généralement à vouloir d'une part une écoute satisfaisante des bruits intérieurs, et d'autre part une absence de gêne par les bruits aériens (bruits venant d'autres locaux), les bruits d'impact et d'équipement, les bruits extérieurs.

Si une ambiance sonore est de niveau sonore excessif ou trop gênante de manière durable ou si elle perturbe de manière durable l'activité vitale du sommeil, il en résulte un problème de santé.

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 logements neufs (deux arrêtés du 28-10-94), un arrêté du 9-01-95 applicable aux établissements d'enseignement, des règles de l'art pour d'autres types de bâtiments, qui, selon le type de local :

- exigent un certain effort d'affaiblissement des bruits gênants,
- suggèrent ou exigent un certain effort de maîtrise des champs réverbérés (= réfléchis par les parois d'un local) de tous les bruits, gênants ou non.

En conséquence, on peut dire que la réalisation des conditions de confort acoustique consiste à assurer :

- la correction acoustique des locaux (maîtrise des champs réverbérés de tous les bruits), et la réduction des bruits gênants produits à l'intérieur même d'un local (par exemple, le bruit des pas),
- l'isolation acoustique des locaux (affaiblissement des bruits aériens transmis dans les locaux),
- l'affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements,

- éventuellement le zonage acoustique (= traitement différencié des ambiances acoustiques), pour répondre à la variété des activités des usagers pour lesquelles les locaux sont adaptés.

Ainsi, la cible "Confort acoustique" se décompose en quatre cibles élémentaires :

- Correction acoustique,
- Isolation acoustique,
- Affaiblissement des bruits d'impact et d'équipements,
- Zonage acoustique.

1 – Correction acoustique.

Elle consiste à obtenir un niveau maximal de la durée de réverbération d'un local ou des niveaux minimaux des pouvoirs d'absorption des parois du local.

Evidemment, il faut au moins respecter les exigences réglementaires en vigueur et appliquer les règles de l'art en la matière.

2 – Isolation acoustique.

Elle consiste à obtenir un niveau minimal d'isolement acoustique ou un niveau maximal de pression acoustique relativement aux bruits aériens (dont la source est extérieure au local mais intérieur au bâtiment), aux bruits extérieurs (dont la source est extérieure au bâtiment), aux bruits d'impact, et aux bruits d'équipements

Evidemment, il faut au moins respecter les exigences réglementaires en vigueur, sachant qu'elles supposent une garantie de résultat, et appliquer les règles de l'art en la matière.

Pour affaiblir un bruit extérieur (initialement aérien), il faut traiter ses trois modes possibles de transmission :

- transmission directe : la paroi extérieure séparant l'émetteur du récepteur assure une transmission solidienne du bruit extérieur qui devient à nouveau aérien dans le local où se trouve le récepteur.
- transmission indirecte : les parois latérales rigidement liées à la paroi extérieure exposée au bruit extérieur assurent une transmission solidienne du bruit extérieur, conjointe à la précédente, qui devient à nouveau aérien dans le local où se trouve le récepteur.
- transmission par des équipements reliant l'extérieur à l'intérieur.

Pour affaiblir un bruit aérien, il faut traiter ses deux modes possibles de transmission :

- transmission directe : la paroi intérieure séparative des locaux émetteur et récepteur assure une transmission solidienne du bruit aérien qui devient à nouveau aérien dans le local récepteur.
- transmission latérale : les parois latérales liées à la paroi intérieure séparative assurent une transmission solidienne du bruit aérien conjointe à la précédente qui devient à nouveau aérien dans le local récepteur.

3 – Affaiblissement des bruits d'impacts et d'équipements.

Pour affaiblir un bruit d'impact sur un plancher, il faut traiter ses deux modes successifs de transmission :

- transmission au plancher de l'énergie mécanique du solide venant le choquer,
- transmission solidienne de cette énergie qui crée un bruit aérien dans le local de réception, cette transmission étant directe par le plancher et indirecte par la structure du bâtiment qui lui est liée.

Pour affaiblir un bruit d'équipement, il faut traiter :

- sa source (les vibrations mécaniques générées par certains de ses composants mobiles ou le fluide qu'il transporte),
- sa transmission par les milieux solides ou fluides constitutifs de l'équipement qui génère un bruit aérien dans le local de réception.

4 – Zonage acoustique.

Le zonage acoustique des bâtiments du secteur tertiaire va de soi.

Pour les logements, il faudrait envisager le zonage acoustique de l'espace intérieur, pour tenir compte de l'évolution et des différenciations accrues des comportements en matière d'utilisation des matériels audio-visuels.

Cible n° 10 « Confort visuel »

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,
- psycho-sociologique : sensations qui dépendent du fait qu'on veut plus ou moins voir des objets et des lumières.

En conséquence, l'occupant juge l'ambiance visuelle satisfaisante ou insatisfaisante. Il en résulte une exigence de confort visuel consistant très généralement à 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.

Si une ambiance visuelle est éblouissante ou nécessite des accommodations de l'oeil de manière durable, il en résulte un problème de santé.

Il n'y a pas de norme sur les conditions de confort visuel. Il y a en revanche des obligations en matière d'éclairage des lieux de travail (deux décrets du 2-08-83). 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".

Malgré cette faiblesse exigentielle, on peut cependant dire que la réalisation des conditions de confort visuel consiste à assurer :

- une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur (vue),
- un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques,
- un éclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.

Ainsi, la cible "Confort visuel" se décompose en trois cibles élémentaires :

- Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur,
- Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques,
- Eclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.

1 – Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur.

On souhaite, particulièrement dans l'habitat, d'un côté bien voir l'extérieur depuis l'intérieur (vues dégagées et agréables), et d'un autre côté ne pas être vu depuis l'extérieur (protection de la vie privée).

Pour cela, on positionne et dimensionne les parois vitrées afin de satisfaire cet objectif relativement contradictoire. L'utilisation d'occultations mobiles peut permettre d'optimiser la relation relation visuelle avec l'extérieur.

2 – Eclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques.

Afin de profiter au mieux de la lumière naturelle, la plus satisfaisante pour l'oeil, il faut d'un côté que les locaux des bâtiments soient clairs. Mais il faut d'un autre côté éviter l'éblouissement. En conséquence, il faut optimiser les parois vitrées, en termes de confort visuel, en traitant leur positionnement, dimensionnement et protection solaire.

Afin d'économiser l'électricité (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie"), il faut que l'éclairage naturel soit l'éclairage de base. Mais dans le même temps, il faut que la chaleur d'ensoleillement transmise par les parois vitrées, qui doit être aussi importante que possible en période froide (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie"), ne provoque ni inconfort hygrothermique (voir la cible n°8 "Confort hygrothermique") ni dépense énergétique excessive pour le refroidissement en période chaude (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie"). En conséquence, il faut optimiser les parois vitrées en termes de dépenses énergétiques et de confort hygrothermique, en traitant leur positionnement, dimensionnement et protection solaire.

En définitive, il faut optimiser les parois vitrées, simultanément en termes de confort visuel, de confort hygrothermique et de dépenses énergétiques, en traitant leur positionnement, dimensionnement et protection solaire.

3 – Eclairage artificiel satisfaisant et en appoint de l'éclairage naturel.

L'éclairage artificiel doit d'une part être satisfaisant en l'absence d'éclairage naturel, et d'autre part n'être qu'un appoint à l'éclairage naturel tant que celui-ci est disponible pour économiser l'électricité (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie").

Pour cela :

- les points d'éclairage artificiel doivent être prévus pour pouvoir éclairer correctement les différents espaces intérieurs.
- la commande des points d'éclairage de chaque local (globale, fractionnée, individuel-le) doit permettre de n'utiliser l'éclairage artificiel qu'en appoint. Pour que cette commande soit efficace, elle doit être adaptée à l'usage des locaux, sachant que 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 appoint de l'éclairage naturel.
 - les interrupteurs automatiques par détection de présence par exemple.



Cible n° 11 « Confort olfactif »

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),
- 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.

En conséquence, l'occupant juge l'ambiance olfactive satisfaisante ou insatisfaisante. Il en résulte une exigence de confort olfactif consistant très généralement à vouloir d'une part ne pas sentir certaines odeurs, et d'autre part retrouver certaines odeurs (à caractère hédonique).

Certaines de ces odeurs (jugées agréables ou désagréables) sont des polluants de l'air nuisibles à la santé de l'occupant (voir la cible n°13 "Qualité de l'air").

Les sources d'odeurs jugées désagréables, par elles-mêmes ou pour leur concentration excessive, sont :

- les usagers (sources de bioeffluents),
- des produits de construction, parce qu'ils émettent des odeurs désagréables ou qu'ils sont rétenteurs et ré-émetteurs d'odeurs désagréables ou qu'ils retiennent des organismes sources d'odeurs désagréables,
- des équipements aérauliques des bâtiments, dont la maintenance est déficiente,
- des produits de nettoyage, d'entretien et de maintenance.

Il n'y a pas de norme sur les conditions de confort olfactif. Cependant, on peut dire que la réalisation des conditions de confort olfactif consiste à assurer :

- une réduction des sources d'odeurs désagréables,
- une ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.

Ainsi, la cible "Confort olfactif" se décompose en deux cibles élémentaires :

- Réduction des sources d'odeurs désagréables,
- Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.

Les moyens pour réaliser les conditions de confort olfactif qu'il semble actuellement judicieux de mobiliser sont les suivants :

- choisir des produits de construction et des équipements qui ne sont pas des sources durables d'odeurs désagréables, par eux-mêmes ou par les produits qui sont nécessaires pour leur nettoyage, entretien et maintenance,
- s'assurer que l'air fourni à chaque local (air neuf et air recyclé) ne contient pas d'odeurs jugées désagréables en concentrations excessives,
- s'assurer que le débit d'air à fournir à chaque local n'est pas sous-évalué et qu'il est effectivement assuré.

Cible n°12
« Conditions sanitaires »

Les problèmes de santé dans un bâtiment, d'ordres physiologique ou psychologique (sensations de désagrément), peuvent avoir pour vecteurs concernant le bâtiment et ses équipements :

- l'ambiance intérieure de chaque local composé de l'air intérieur du local, de l'espace intérieur du local (champs électromagnétiques existant dans le local éventuellement problématiques), de l'ensemble des surfaces des solides qui délimitent l'espace du local,
- les équipements de distribution à l'intérieur du bâtiment de fluides (air, eau) utilisés par les usagers.

Aussi, les risques pour la santé peuvent avoir quatre causes :

- Le bâtiment et ses équipements :
 - lorsque ceux-ci, bien que faisant l'objet d'un nettoyage, d'un entretien ou d'une maintenance corrects, sont sources ou rétenteurs de pollutions nuisibles à la santé des occupants. On dit alors que le bâtiment est malsain, bien qu'il soit dans un état non dégradé.
 - lorsque les équipements électriques créent des champs électromagnétiques de niveaux excessifs (le risque correspondant est à définir).
 - lorsqu'il existe sur les faces intérieures des parois des produits qui ne se propagent pas dans l'air intérieur, mais qui, s'ils sont ingurgités, sont nuisibles à la santé. La seule cause de risque actuellement repérée est la peinture au plomb qui se décolle et qui est absorbé par les enfants et qui provoque le saturnisme.
- Le manque de nettoyage, d'entretien ou de maintenance du bâtiment et de ses équipements, qui les rendent rétenteurs de pollutions nuisibles à la santé des occupants et qui peut provoquer à terme leur dégradation. On dit alors que le bâtiment est insalubre.
- L'inconfort de l'ambiance intérieure des points de vue hygrothermique et/ou acoustique et/ou visuel et/ou olfactif, qui peuvent aller jusqu'à provoquer des problèmes de santé.
- Le manque d'hygiène de l'occupant, qui pollue lui-même l'environnement intérieur ou laisse une pollution s'installer au point de provoquer des désagréments ou pire des problèmes de santé à lui-même et aux autres occupants. Ce manque d'hygiène peut aller jusqu'à provoquer une dégradation du bâtiment et de ses équipements.

Pour traiter ces causes, il faut distinguer celles où le bâtiment et ses équipements sont directement, indirectement ou non impliqués.

Le traitement de la cause "Bâtiment et équipements malsains" relève :

- dans sa partie "Obtention d'une qualité satisfaisante de l'air intérieur", de la cible n°13 (Qualité de l'air),
- dans sa partie "Obtention d'une qualité satisfaisante de l'eau distribuée à l'intérieur du bâtiment", de la cible n°14 (Qualité de l'eau).

Les autres traitements de cette cause relève de cette cible, mais ne seront pas abordés, comme étant liés à des causalités trop particulières ou exceptionnelles ou induisant des risques pour la santé encore mal identifiés (peinture au plomb, syndrôme des bâtiments malsains, électricité statique, champs électromagnétiques, etc.).

Le traitement de la cause "Manque de nettoyage, d'entretien ou de maintenance du bâtiment et de ses équipements" relève :

- dans sa partie "Réalisation des conditions facilitant l'activité de nettoyage", de cette cible,
- dans sa partie "Réalisation des conditions facilitant l'activité d'entretien ou de maintenance", de la cible n°7 (Entretien et maintenance).

Lorsque ces conditions sont réalisées, on supposera que les activités de nettoyage, d'entretien ou de maintenance sont correctement assurées.

Le traitement de la cause "Inconfort de l'ambiance intérieure" relève des cibles n°8 à 11 (Confort hygrothermique, Confort acoustique, Confort visuel, Confort olfactif),

Le traitement de la cause "Manque d'hygiène de l'occupant" relève, dans sa partie "Réalisation des conditions d'hygiène de l'occupant et pour ses activités", de cette cible. Lorsque ces conditions sont réalisées, on supposera que l'activité d'hygiène de l'occupant est correctement assurée.

En conséquence, on entend par "conditions sanitaires" :

- La création de caractéristiques non aériennes des ambiances intérieures (= caractéristiques de l'espace intérieur des locaux, caractéristiques superficielles des solides qui délimitent l'espace des locaux) satisfaisantes.
- La création des conditions d'hygiène :
 - pour la restauration, qui concernent l'espace technique "cuisine",
 - pour les soins corporels, qui concernent l'espace technique "salle d'eau", et éventuellement l'espace dédié à la culture physique,
 - dans les toilettes,
 - pour le lavage du linge.
- La facilitation du nettoyage et de l'évacuation des déchets d'activités, sachant que la gestion de ceux-ci relève de la cible n°6 (Gestion des déchets d'activités).

A ces conditions et à celles réalisées par le traitement des cibles n°7 à 11 et 13 à 14, il est naturel d'ajouter les "conditions d'assistance", à savoir :

- la facilitation des soins de santé,
- la création de commodités pour les personnes à capacités réduites (facilitation de la vie et de l'assistance sanitaire).

Ainsi, la cible "Conditions sanitaires" se décompose en cinq cibles élémentaires :

- Création de caractéristiques non aériennes des ambiances intérieures satisfaisantes,
- Création des conditions d'hygiène,
- Facilitation du nettoyage et de l'évacuation des déchets d'activités,
- Facilitation des soins de santé,
- Création de commodités pour les personnes à capacités réduites.

La réalisation des conditions sanitaires dans un bâtiment consiste à concevoir la configuration et les finitions des espaces intérieurs, leurs équipements ou leur possibilité d'équipement pour répondre aux cibles élémentaires précédentes.

Cible n°13 « Qualité de l'air »

On ne retiendra ici par qualité de l'air que les caractéristiques de composition de l'air intérieur lui conférant l'aptitude de satisfaire les exigences de santé des usagers, de confort olfactif et hygrothermique, et de conservation des locaux.

Cette qualité de l'air dépend des concentrations de ses composants gazeux, liquides ou solides en suspension. Certains de ces composants gazeux sont normalement présents dans l'air. Il suffit que leurs concentrations ne soient pas trop différentes de celles qu'on trouve dans l'air dit "normal" pour atteindre les objectifs précédents. Il en est ainsi pour l'oxygène (O₂), le gaz carbonique (CO₂), l'ozone (O₃), la vapeur d'eau (H₂O). Mais, il y a d'autres composants qui sont anormalement présents : des gaz odorants ressentis comme désagréables, non nocifs ou nocifs pour la santé, des gaz inodorants nocifs pour la santé, des liquides et des solides en suspension nocifs pour la santé. Il faut que leurs concentrations soient inférieures à des seuils acceptables pour atteindre les objectifs de confort olfactif et de santé. Ces composants anormaux seront ultérieurement dénommés polluants.

La qualité de l'air est obtenue successivement par la maîtrise des sources polluantes (évitement ou réduction), puis par le maintien des concentrations des polluants en-deçà de seuils acceptables grâce à la ventilation des locaux.

En conséquence, voyons comment se pose la question de la qualité de l'air selon les différents objectifs :

- La qualité de l'air pour le confort olfactif : La question est traitée dans la cible n°11 "Confort olfactif".
- La qualité de l'air pour le confort hygrothermique (voir la cible n°8 "Confort hygrothermique") :
 - Il faut éviter le dessèchement (siccité) des muqueuses ou la sensation d'étouffement par excès d'humidité. Pour cela, il faut que l'humidité relative de l'air soit comprise entre 20 et 80 %.
 - En France, il suffit souvent de ventiler les locaux ni trop, ni trop peu. Si une humidification ou une déshumidification est nécessaire, il faut recourir à un système de climatisation. Ces systèmes très particuliers ne seront pas traités dans cette cible. Cependant, il est souhaitable de recourir à des systèmes pas ou peu consommateurs en énergies non renouvelables (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie").
- 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 donnant sur l'extérieur. Cette humidité peut détruire les revêtements et les couches superficiels des parois opaques, réduire à néant les caractéristiques d'isolation des isolants 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 polluants 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 la plus faible température superficielle des parois des locaux.
 - Cette maîtrise de l'humidité relative est obtenue en France par la ventilation, vu les niveaux d'isolation pratiqués de l'enveloppe des bâtiments.
- La qualité de l'air pour la santé :
- 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 (bio-effluents), souvent désagréables (voir la cible n°11 "Confort olfactif"). 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).
 - Mais à cette pollution inéluctable, s'ajoutent des risques de pollutions de l'air intérieur par d'autres sources polluantes :
 - risques de pollution par l'occupation (occupants et animaux; activités des occupants, dont celle de nettoyage),
 - risques de pollution par les produits de construction et le mobilier,
 - risques de pollution par les équipements,
 - risques de pollution par les activités d'entretien et de maintenance ou d'adaptation des bâtiments (effectuées par des professionnels ou des bricoleurs),
 - risques de pollution par l'environnement extérieur (air de renouvellement pollué, radon).
- On gère ces risques par :
- la maîtrise des sources polluantes. Ne relèvent de cette cible que les sources polluantes suivantes : produits de construction (voir la cible n°2 "Choix intégré des procédés et produits de construction"), équipements de combustion et équipements aérauliques (voir les cibles n°8 "Confort hygrothermique" et n°4 "Gestion de l'énergie"), activités d'entretien et d'amélioration des bâtiments (voir la cible n° 7 "Entretien et maintenance"), environnement extérieur pollué,
 - la ventilation, sachant qu'elle doit fournir à chaque local un air non pollué. Si un recyclage de l'air est nécessaire pour des raisons d'économie d'énergie (voir la cible n°4 "Gestion de l'énergie"), une épuration de l'air (filtration, absorption) est nécessaire.

Ainsi, la cible "Qualité de l'air" se décompose en six cibles élémentaires :

- Gestion des risques de pollution par les produits de construction,
- Gestion des risques de pollution par les équipements,
- Gestion des risques de pollution par l'entretien ou l'amélioration,
- Gestion des risques de pollution par le radon,
- Gestion des risques d'air neuf pollué,
- Ventilation pour la qualité de l'air.

1 – Maîtrise des sources polluantes.

1.1 – Gestion des risques de pollution par les produits de construction.

Les principales émissions polluantes des produits de construction sont :

- les particules solides (fibres, etc.),
- les composés organiques volatils ou COV (composés aliphaliques dont le formaldéhyde, composés aromatiques, composés halogènes, etc.).

De plus, certains produits superficiels des parois peuvent absorber ou retenir des polluants (les précédents ou des micro-organismes) émis par d'autres sources, et qu'ils peuvent désorber ou dégager ultérieurement.

Il faut donc choisir et mettre en oeuvre les produits de construction de manière qu'on puisse gérer les risques de pollution précédents lors de la construction, l'utilisation ou l'adaptation des bâtiments.

1.2 - Gestion des risques de pollution par les équipements.

→ Gestion des risques de pollution par les équipements 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.

→ Gestion des risques de pollution par les équipements aérauliques :

- Les équipements aérauliques pour la ventilation, le chauffage, le refroidissement et le traitement de l'air peuvent être le siège du développement de micro-organismes plus ou moins dangereux pour la santé (légionellose, etc.).
- Il faut donc que l'entretien de ces équipements soit aisé (voir la cible n°7 "Entretien et maintenance") et que les usagers soient sensibilisés à l'importance de cet entretien.

1.3 – Gestion des risques de pollution par l'entretien ou l'amélioration.

L'activité d'entretien peut utiliser des sources polluantes (produits d'entretien) ou l'activité d'amélioration des bâtiments peut activer malencontreusement des sources polluantes (produits de construction polluants initialement confinés), nocives pour les agents d'entretien ou de maintenance et parfois pour les usagers.

Il faut donc :

- choisir les revêtements des parois ou les parois nues qui ne nécessitent pas des produits d'entretien nocifs. On suppose évidemment qu'on n'utilise pas volontairement des produits d'entretien nocifs.
- gérer les risques de santé pour les activités d'amélioration des bâtiments ou provoquées par celles-ci.

1.4 – Gestion des risques de pollution par le radon.

Ce gaz radioactif provient essentiellement du sol. L'OMS (Organisation mondiale de la santé) 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.

1.5 – Gestion des risques d’air neuf pollué.

L’air extérieur, utilisé pour la ventilation, peut présenter des concentrations non négligeables de polluants nuisibles à la santé ou malodorants, tels que :

- 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 – Ventilation pour la qualité de l’air.

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 :

- adapté aux usages : débits satisfaisants en permanence, conduite et gestion adaptée à la diversité des comportements des usagers (modes d’occupation, ouverture des fenêtres et interventions préjudiciables sur le système),
- efficace.

Cible n°14 « Qualité de l'eau »

On peut distinguer quatre types d'usage de l'eau :

- La consommation humaine pour boire et préparer les aliments, et le lavage de la vaisselle, qui nécessite une eau potable.
- L'entretien corporel et le lavage du linge, qui nécessitent une eau non agressive pour la peau, non pathogène et à stockage inerte.
- Le nettoyage d'équipements et de surfaces (WC et équipements similaires des toilettes, locaux, espaces extérieurs, etc.), l'arrosage des espaces verts, qui nécessitent une eau non agressive pour les surfaces lavées et la végétation, non pathogène et à stockage inerte.
- Les autres usages, qu'on appellera "usages spéciaux", pour des processus divers des secteurs industriel et tertiaire, qui nécessitent des eaux de caractéristiques spécifiques. Ils ne seront pas envisagés dans cette cible.

Actuellement, en France, on utilise de l'eau potable pour les trois premiers types d'usage. En effet, cette eau potable relativement abondante et peu coûteuse jusqu'à maintenant, provenant d'un réseau de distribution collective, a des caractéristiques satisfaisantes pour ces usages, avec d'éventuelles variations de sa composition, passagères mais acceptables.

Chaque bâtiment, où le premier usage est prévu, est nécessairement équipé d'un réseau intérieur d'eau potable.

Dans la perspective d'économiser l'eau potable (voir la cible n°5 "Gestion de l'eau"), une piste à explorer est celle de l'utilisation d'eau non potable pour les usages ne nécessitant pas la potabilité. Par exemple, on expérimente actuellement la récupération des eaux pluviales pour les utiliser pour le troisième type d'usage.

Pour chaque type d'eau non potable utilisée :

- il est probable qu'un traitement spécifique soit nécessaire pour l'utiliser,
- il est nécessaire d'envisager un réseau spécifique de distribution agencé de manière :
 - qu'aucune personne ne puisse utiliser par inadvertance un de ses points de puisage pour la consommation humaine,
 - qu'aucun piquage ne puisse être réalisé par inadvertance sur lui pour créer un point de puisage pour la consommation humaine,
 - que si une connexion est réalisée avec un autre réseau intérieur (d'eau potable en particulier), elle soit équipée d'un dispositif anti-retour pour éviter la modification de la qualité de l'eau de celui-ci.

Ainsi, la cible "Qualité de l'eau" se décompose en cinq cibles élémentaires :

- Protection du réseau de distribution collective d'eau potable,
- Maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments,
- Amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable,
- Traitement éventuel des eaux non potables utilisées,
- Gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables.

1 – Protection du réseau de distribution collective d'eau potable.

Il faut empêcher le retour dans le réseau de distribution collective d'eau potable d'eaux polluées ou d'eau non potable, en utilisant des dispositifs anti-retour.

2 – Maintien de la qualité de l'eau potable dans les bâtiments.

Il faut 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 des polluants issus des canalisations, en respectant les règles d'utilisation des matériaux constitutifs des canalisations.
- le développement d'organismes vivants pathogènes, en particulier la legionella. Les risques de légionellose sont dus 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.
- le mélange d'eau non potable avec l'eau potable, en utilisant des dispositifs anti-retour entre les réseaux correspondants.

3 – Amélioration éventuelle de la qualité de l'eau potable.

Il faut éventuellement modifier la qualité de l'eau potable utilisée dans le bâtiment, et ce :

- pour la consommation humaine : La qualité de l'eau potable peut ne pas être satisfaisante du point de vue de ses caractéristiques organoleptiques (couleur, odeur, saveur). On peut alors envisager sa clarification, sa désodorisation ou son adoucissement (réduction de sa dureté).
- dans le réseau d'eau chaude sanitaire : Il faut éviter l'entartrage, le développement d'organismes vivants et la corrosion.
- dans les réseaux de climatisation (chauffage et refroidissement) : Il faut éviter les dépôts (tartre, incrustations, boues, etc.), le développement d'organismes vivants, les corrosions et l'érosion.

4 – Traitement éventuel des eaux non potables utilisées.

On utilisera une eau non potable pour un usage ne nécessitant pas la potabilité, si sa qualité est suffisamment proche de celle nécessitée par l'usage.

Un traitement de l'eau non potable peut s'avérer nécessaire pour son utilisation et / ou son stockage si celui-ci est nécessaire.

5 – Gestion des risques liés aux réseaux d'eaux non potables.

Actuellement, en France, le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France a réglé cette gestion des risques en s'opposant à l'installation simultanée de réseaux de distribution d'eau potable et d'eau non potable à l'intérieur des bâtiments.

Cependant, dans d'autres pays et ce souvent à cause de la rareté effective de l'eau potable, la gestion des risques liés à l'utilisation d'eaux non potables pour des usages autres que celui de la consommation humaine est réglée par l'éducation de la population.

En France, des réalisations expérimentales sont en cours pour étudier la faisabilité de l'utilisation (récupération, traitement éventuel, stockage) :

- d'eaux usées (eaux ménagères issues des usages pour l'homme, sauf celles issues de ses aisances; eaux vannes issues de ses aisances; eaux grises issues des autres activités de l'homme),
- des eaux pluviales pour d'autres usages que celui de la consommation humaine (alimentation des toilettes, arrosage des espaces verts, etc.).

Pour une nouvelle gestion des risques liés à l'utilisation d'eaux non potables, il faut créer un réseau spécifique de distribution pour chaque type d'eau non potable utilisée, et :

- s'assurer qu'aucune personne ne puisse utiliser par inadvertance un de ses points de puisage pour la consommation humaine,
 - s'assurer qu'aucun piquage ne puisse être réalisé par inadvertance sur lui pour créer un point de puisage pour la consommation humaine,
 - si une connexion est réalisée avec un autre réseau intérieur (pour un réseau d'eau potable cela a déjà été évoqué), l'équiper d'un dispositif anti-retour pour éviter la modification de la qualité de l'eau de cet autre réseau.
-

