

haute qualité
environnementale

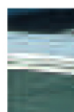
l'acier

**pour une construction
responsable**



OTU **A**





Directeur de la publication

Jean Dalsheimer

Comité de rédaction

Jean Dalsheimer

Gérard Delassus

Joëlle Pontet

Comité de lecture

Jean-Pierre Birat

Thierry Braine-Bonnaire

Viviane Cardoen

Laurent Chamontin

Guy Chautard

Jean Dalsheimer

Gérard Delassus

Michel Diss

Christine Etzenbach

Bernadette Fulton

Jean-Louis Gauliard

Christophe Gobin

Stéphane Herbin

David Izabel

Anne Le Cornec

Henri Marraché

Sylvie Pététin

Joëlle Pontet

Norbert Prüm

Dominique Sautreuil

Xavier Verni

Conception graphique

Bärbel Müllbacher

Impression

DARMON Impressions - Roissy

3^{ème} édition - Avril 2008

Une pulication de l'OTUA

Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier

1, place aux Etoiles

93212 La Plaine St-Denis Cedex

Tél. : 33 (0) 1 71 92 17 26

Fax : 33 (0) 1 71 92 17 89

www.otua.org

L'OTUA est membre de l'AIMCC,

Association des Industries de Produits de Construction.

L'OTUA est adhérent de l'Association HQE,

Association pour la Haute Qualité Environnementale.

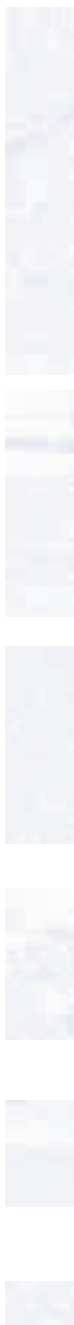
L'OTUA est une association régie par la loi de juillet 1901.



Sur la piste du développement durable, par Dominique Bidou	2
Introduction.....	4
La HQE®, une démarche multicritère.....	9
La certification : des performances garanties.....	10
<i>Trois niveaux d'exigences, sept cibles</i>	10
Maîtriser les impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur	11
Éco-construction	
Cible 1 • Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	
<i>Solutions acier : légèreté, élégance, luminosité</i>	12
Cible 2 • Choix intégré des procédés et produits de construction	
<i>Solutions acier : une logique d'économie des ressources,</i>	
<i>les avantages des structures poteaux-poutres</i>	14
Cible 3 • Chantier à faibles nuisances	
<i>Solutions acier : filière sèche, préfabrication en atelier, déconstruction propre</i>	20
Éco-gestion	
Cible 4 • Gestion de l'énergie	
<i>Solutions acier : associé à d'autres matériaux, hautes performances thermiques</i>	22
Cible 5 • Gestion de l'eau	
<i>Solutions acier : récupération des eaux pluviales</i>	24
Cible 6 • Gestion des déchets d'activité	
<i>Solutions acier : facilité de nettoyage</i>	25
Cible 7 • Gestion de l'entretien et de la maintenance	
<i>Solutions acier : pérennité et facilité de nettoyage et de démontage</i>	26
Créer un environnement intérieur satisfaisant	29
Confort	
Cible 8 • Confort hygrothermique	
<i>Solutions acier : des systèmes de façades adaptables aux variations météorologiques</i>	30
Cible 9 • Confort acoustique	
<i>Solutions acier : associé à d'autres matériaux, excellente isolation phonique</i>	32
Cible 10 • Confort visuel	
<i>Solutions acier : structures légères, vastes espaces libres, ouverture à la lumière</i>	34
Cible 11 • Confort olfactif	
<i>Solutions acier : inodore</i>	36
Santé	
Cible 12 • Qualité sanitaire des espaces	
<i>Solutions acier : hygiène, facilité de nettoyage, neutralité isoélectrique</i>	37
Cible 13 • Qualité sanitaire de l'air	
<i>Solutions acier : respect de la qualité de l'air</i>	38
Cible 14 • Qualité sanitaire de l'eau	
<i>Solutions acier : respect de la qualité de l'eau</i>	39
Conclusion	40
Lexique	42
Aller plus loin	46
Sites Internet.....	46
Ouvrages de référence.....	48



Préface




Dominique Bidou

Président d'honneur de l'Association HQE

Sur la piste du développement durable

Ce document de l'Office technique pour l'utilisation de l'acier est une nouvelle illustration du remarquable mouvement d'appropriation que suscite la HQE®. En quelques années, la *haute qualité environnementale* est devenue une référence pour le secteur du bâtiment. Elle a renouvelé le langage en y apportant de la rigueur tout en élargissant le champ des préoccupations des professionnels.

La HQE® est un défi pour l'ensemble des professions du bâtiment. Il ne s'agit pas d'ajouter une dose d'environnement à un projet traditionnel, mais bien de concevoir et de réaliser un projet nouveau, enrichi de valeurs supplémentaires. L'environnement est en réalité une préoccupation ancienne, mais souvent négligée, et que la démarche HQE® amène à revisiter avec les techniques modernes.



Les fabricants de produits de construction se sont engagés dans cette dynamique de progrès. Pour beaucoup de nos contemporains, la qualité environnementale se limite à ce qui se voit au premier coup d'œil, les matériaux. Il faut dépasser, sans la négliger, cette approche sensible, en recherchant le meilleur bilan environnemental pour le bâtiment, et sur toute sa vie. Les industriels l'ont bien compris, qui améliorent sans cesse leurs produits et leur donnent toujours plus d'atouts pour relever le défi de l'environnement.

L'acier participe activement à cette compétition, et il a des arguments à faire valoir. L'enjeu est double : en premier lieu notre qualité de vie dans les bâtiments, avec des préoccupations toujours croissantes de santé et de confort. Ensuite la préservation de la planète, de ses ressources qui sont les nôtres et celles de nos descendants, et des éléments vitaux qu'elle offre à l'humanité. Le défi consiste à gagner sur ces deux plans à la fois. Il exige toujours plus d'intelligence, de technicité, de recherche. Nul doute que cet effort pour l'environnement, que présente ici l'acier, ne soit moteur d'innovation et source de dynamisme économique.

Nous sommes bien sur la piste du développement durable.



introduction

La démarche HQE® (haute qualité environnementale) fait de plus en plus d'adeptes parmi les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, pour faire les choix constructifs les plus conformes au respect de l'environnement au sens large, à toutes les étapes du cycle de vie d'un bâtiment.

Elle s'adresse aussi bien à l'habitat qu'aux bâtiments d'activité ou du secteur tertiaire. L'objet de cet ouvrage est d'exposer les solutions proposées par le matériau acier, en réponse aux 14 objectifs (ou cibles) environnementaux définis par cette démarche.

Matériau de la construction durable, l'acier est naturellement proche de la démarche HQE® : facilement récupérable (du fait de ses caractéristiques magnétiques), indéfiniment recyclable et recyclé, sa fabrication préserve les ressources de la planète. La préfabrication en atelier des éléments constructifs en acier réduit au strict minimum les nuisances de chantier. L'excellent compromis poids/résistance du matériau offre des possibilités architecturales très étendues et autorise des structures légères, laissant une grande place à la lumière et s'intégrant harmonieusement dans leur environnement. Enfin, l'association de l'acier à d'autres matériaux permet une multitude de solutions d'isolation thermique et acoustique. Confort, esthétique, sécurité, économie, préservation des ressources : autant de qualités des constructions en acier, autant d'atouts par rapport à la démarche HQE®.

Les enjeux croissants du développement durable dans la construction

Aujourd'hui, le secteur du bâtiment rejette plus du quart de la production française de CO₂ et consomme près de 50 % des ressources naturelles, 40 % de l'énergie et 16 % de l'eau. C'est considérable. Il ne peut donc rester à l'écart du développement durable.

Ce concept a été formalisé en 1987 par le rapport « Notre avenir à tous » de la Commission des Nations unies sur l'environnement et le développement. Il vise à trouver un juste équilibre entre les exigences économiques, sociales et environnementales de la société. Il rompt avec le modèle dominant, né avec la révolution industrielle et fondé sur la volonté de maîtriser la nature, sur la croyance en la capacité infinie de la planète à se régénérer et sur une croissance économique sans limite. Ce modèle a commencé à être remis en question à la fin des années 1960. C'est ainsi que le Programme des Nations unies pour l'environnement a vu le jour en 1972.

Consensus politique international

Il faudra attendre le Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, pour qu'émerge un consensus politique international sur la nécessité de revisiter nos modes de pensée et d'action à l'aune du concept de développement durable. Cette démarche, qui impose de se projeter à un horizon de vingt, trente voire cinquante ans, rompt avec la logique du court terme qui a prévalu jusqu'alors.

L'apport du Sommet de Rio est donc indiscutable. Mais cinq années supplémentaires seront nécessaires pour passer de la prise de conscience à l'action, avec la signature du protocole de Kyoto en 1997, autour d'un enjeu éminemment fédérateur puisque global : le réchauffement climatique. Ce traité est entré en vigueur en 2004.

Responsabilité à long terme pour les donneurs d'ordre et les concepteurs

D'autres menaces pèsent sur la planète et l'homme, aggravées par la pression démographique : l'épuisement des ressources, la dégradation voire la disparition des milieux naturels, des sols, les atteintes à la biodiversité, etc. Un ensemble de thématiques qui, tout comme les transports, l'industrie ou l'agriculture, interpelle le domaine de la construction. Avec une particularité : les choix faits aujourd'hui auront des répercussions pendant plusieurs dizaines d'années, compte tenu de la durée de vie des équipements.

La responsabilité des donneurs d'ordre et des concepteurs est donc engagée à long terme.



introduction

Des choix constructifs à reconsidérer

Les choix architecturaux, la sélection des procédés, des matériaux, des méthodes de construction sans oublier la déconstruction, sont donc à considérer avec attention.

D'une part, quel est leur impact social ? Un matériau fabriqué en Europe sera sans doute plus « éthique » qu'un produit importé d'un pays ne respectant pas les droits de l'Homme, ni les principes de l'Organisation internationale du travail (travail forcé, travail des enfants).

Impact environnemental ensuite, si le bâtiment, mal isolé par exemple, entraîne une consommation excessive d'énergie contribuant à l'émission de gaz à effet de serre.

Impact enfin sur la santé, comme l'illustre l'exemple de l'amiante, qui ne doit pas occulter d'autres causes de pollution et les pathologies qui leur sont associées : métaux lourds, solvants, composés organiques volatils et semi-volatils, plastifiants, retardateurs de flamme, etc. Un constat paradoxal, si l'on considère que la fonction première du bâtiment est d'accueillir et d'abriter les usagers, en leur offrant autant que possible un cadre de vie confortable et sain, voire harmonieux.

Bien entendu, ces préoccupations doivent être appréciées au regard du budget alloué à l'opération, et il peut s'avérer qu'un choix constructif à faible impact environnemental soit plus onéreux qu'une solution traditionnelle. Cela étant, la prise en compte de ces « contraintes » s'inscrit dans une économie plus globale et à long terme, servie par une conception plus aboutie. Des gains sont assez facilement mis en évidence lors de l'exploitation du bâtiment (dépenses énergétiques notamment). Quant à « chiffrer » les bénéfices pour la collectivité (absence de pollution, de contamination des occupants, conditions de travail décentes chez les producteurs étrangers etc.), c'est chose beaucoup plus ardue. Mais l'expérience montre que la prévention des risques coûte moins cher que la réparation des dommages.

L'Association HQE

Forte de 90 membres, cette structure regroupe des instances collectives représentant l'ensemble des acteurs de la construction : maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, associations et syndicats d'entreprises et d'industriels dont l'Association des industries de produits de construction (AIMCC) et l'OTUA. Elle accueille aussi des organismes « experts », tels que l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), l'Association

française de normalisation (AFNOR) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), ainsi qu'un collège de « Conseil et soutien ».

Enfin, l'association peut inviter à participer les services de ministères compétents sur la qualité environnementale des bâtiments et du cadre de vie, comme par exemple ceux du ministère de l'Écologie et du Développement durable (MEDD) ou de la Mission interministérielle de l'effet de serre (MIES).

Plusieurs milliers d'expérimentations qui font référence à la HQE® en France

L'un des défis du développement durable est de rétablir la confiance entre le corps social, et les pouvoirs publics et privés. Ce concept a été décliné dans le bâtiment avec la démarche dite de haute qualité environnementale, ou HQE®. Imaginée en 1992, elle n'a réellement pris corps en France qu'en 1996, avec la création de l'Association HQE, à l'initiative du ministère de l'Équipement notamment. La démarche HQE® est une démarche volontaire. Elle s'appuie à la fois sur l'organisation que se donne le maître d'ouvrage (le management) et les objectifs à atteindre qu'il se fixe. Ceux-ci s'articulent autour de deux grands axes : la maîtrise des impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur et la création d'un environnement intérieur sain et confortable. À ce jour, l'association évalue à plusieurs milliers le nombre de programmes de construction qui se réclament de la HQE®.

Une approche globale et transversale

La démarche HQE® prend en compte toutes les étapes de la construction : programme, conception, réalisation, utilisation, maintenance, adaptation, réhabilitation et déconstruction, tout en privilégiant une approche transversale et opérationnelle, et notamment les échanges entre les architectes et les ingénieurs. Cette méthode de travail aide les donneurs d'ordre à faire les choix les plus pertinents, selon les priorités et les caractéristiques du bâtiment et du site qui l'accueille. Par exemple, un ouvrage édifié en région méditerranéenne privilégiera la gestion de l'énergie, en recourant à une orientation et à des dispositions limitant les apports solaires en été, afin de réduire voire d'éviter l'usage de la climatisation.

Depuis sa transposition dans l'univers de la certification, la démarche HQE® est promise à un grand avenir : elle va permettre aux maîtres d'ouvrage d'en faire un argument de vente, certificat à l'appui, et d'ouvrir de vraies perspectives de marché.

Quels que soient les prolongements et déclinaisons de la HQE® sur les plans de la normalisation et de la certification, ces initiatives s'appuient sur les mêmes principes de base, déclinés en 14 objectifs ou « cibles ».

Ce référentiel pourra évoluer afin d'intégrer des retours d'expérience, mais sans remettre en cause les cibles et la démarche en elles-mêmes. Par exemple, il est question de mieux prendre en compte la qualité d'usage des bâtiments. La présentation proposée dans ce document restera donc parfaitement valide et opérationnelle.



introduction

Vers la certification de toutes les catégories de bâtiments

Pour garantir la bonne application de la démarche, il est possible, dans certains secteurs, d'en demander la certification. Une première certification fondée sur les critères de la HQE® et destinée aux bâtiments tertiaires (bureau, enseignement) a été publiée début 2005 (« *NF Bâtiments tertiaires - Démarche HQE®* »). Elaborée par l'AFNOR et le CSTB à l'initiative de l'association HQE, elle porte à la fois sur le système de management de l'opération et sur la qualité environnementale de l'ouvrage (c'est-à-dire les performances du bâtiment sur 14 cibles). En 2008, un vaste programme de développement a été engagé pour adapter les référentiels existants aux hôpitaux, aux bâtiments commerciaux, aux hôtels, aux bâtiments de logistique, à l'hôtellerie de plein air, et pour en créer de nouveaux pour les bâtiments tertiaires en exploitation et les bâtiments industriels.

Pour les opérations de logement, Qualitel a, dès 2003, proposé la certification « *Habitat et environnement* ». L'évaluation de ces opérations repose sur 7 thèmes environnementaux parmi lesquels 3 sont systématiquement retenus :

« management environnemental », « énergie - réduction de l'effet de serre » et « gestes verts ». Depuis décembre 2007, Cerqual, filiale de Qualitel, délivre la certification « *NF Logement - Démarche HQE®* » pour les logements neufs, collectifs et/ou individuels groupés.

Pour les maisons d'habitation, il existe depuis mai 2006 une certification « *NF Maison individuelle - démarche HQE®* » délivrée par CEQUAMI. Une telle maison est conçue et réalisée par un constructeur dont le savoir-faire en matière de qualité environnementale est reconnu et attesté par un organisme indépendant. Le niveau de performance atteint doit être supérieur à la réglementation et à la pratique courante.

Au-delà même du bâtiment, il serait logique d'imaginer que la démarche soit ensuite étendue aux ouvrages d'art, aux infrastructures routières, ferroviaires, etc. Un référentiel de certification « *Route durable* » est d'ailleurs testé actuellement sur plusieurs opérations pilote et envisagé pour septembre 2009.

Un élan international

Depuis les années 1990, de nombreuses démarches ont été lancées à travers le monde pour intégrer l'environnement au bâtiment. Citons de façon non exhaustive :

- BREEAM (BRE's Environmental Assessment Method), label développé depuis 1999 par le Building Research Establishment (BRE) en Grande-Bretagne et le plus diffusé dans le monde (Canada, Hong Kong, Norvège, Inde) ;
- LEED (Leadership Energy Environment Design) créé en 1994 aux États-Unis pour les bâtiments d'habitation et du secteur tertiaire ;
- les labels MINERGIE en Suisse et PASSIVHAUS en Allemagne, qui visent la réduction des consommations énergétiques ;
- la méthode expérimentale HK BEAM à Hong Kong pour les bureaux neufs et existants ;
- la certification CASBEE (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency) au Japon ;
- la certification TOTAL QUALITY en Autriche.

Même si ces initiatives multiples suivent des directions différentes selon les spécificités de chaque pays, elles témoignent de la volonté générale d'inscrire le secteur de la construction dans une logique de développement durable.

la HQE[®], une démarche multicritère

La démarche HQE[®] offre aux acteurs de la construction ou de la réhabilitation d'un bâtiment (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs, etc), une méthodologie pour les aider à choisir des dispositions et des solutions constructives visant à obtenir la qualité environnementale de l'opération. Elle comprend deux volets :

- le système de management environnemental (SME) ;
- la qualité environnementale du bâtiment (QEB).

Le **système de management environnemental** permet de définir les objectifs environnementaux visés et les moyens d'organiser l'opération pour les atteindre.

La **qualité environnementale du bâtiment** se structure autour de deux grandes familles d'impacts comportant chacune sept cibles :

- les impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur, qui concernent des enjeux globaux, organisés selon deux thématiques, l'éco-construction (gestion des ressources, nuisances de chantier, etc.) et l'éco-gestion (consommation d'énergie, d'eau, entretien, etc.) ;
- les impacts du bâtiment sur l'environnement intérieur, qui s'organisent autour des aspects de confort (acoustique, hygrothermique, etc.) et de santé pour l'occupant (qualité de l'air, de l'eau, etc.).

Point important, les cibles de la HQE[®] sont interdépendantes. L'enjeu pour le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre est donc d'identifier clairement leurs relations, pour ensuite pouvoir les hiérarchiser en fonction des caractéristiques du programme (implantation, usage, voisinage, etc.).

Les 14 cibles de la HQE[®]

Maîtriser les impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur

ÉCO-CONSTRUCTION	cible 1	Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat
	cible 2	Choix intégré des procédés et produits de construction
	cible 3	Chantier à faibles nuisances

ÉCO-GESTION	cible 4	Gestion de l'énergie
	cible 5	Gestion de l'eau
	cible 6	Gestion des déchets d'activité
	cible 7	Gestion de l'entretien et de la maintenance

Créer un environnement intérieur satisfaisant

CONFORT	cible 8	Confort hygrothermique
	cible 9	Confort acoustique
	cible 10	Confort visuel
	cible 11	Confort olfactif

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



la certification : des performances garanties

La démarche HQE® est une démarche libre et volontaire. Les concepteurs et maîtres d'ouvrage peuvent concentrer leurs efforts sur une ou plusieurs cibles, voire la totalité, avec plus ou moins d'intensité, mais sans la nécessité de justifier les niveaux de performance atteints.

Un complément d'exigences a été apporté avec la transposition de la démarche HQE® dans le champ de la certification. Des niveaux de performances supérieurs à la réglementation sont fixés pour les opérations certifiées.

Trois niveaux d'exigence, sept cibles

Ainsi la certification « NF bâtiments tertiaires – démarche HQE® » établit-elle avec précision les critères à respecter pour s'en prévaloir. Pour cette certification, qui concerne pour le moment les opérations de bureaux et d'enseignement, neuves ou de réhabilitation lourde, trois niveaux d'exigence ont été définis :

- le plus faible (ou niveau « Base ») correspond, s'il existe, au niveau réglementaire ou aux pratiques courantes ;
- le niveau intermédiaire (niveau « Performant ») va au-delà des pratiques usuelles ;
- le plus haut niveau (niveau « Très performant ») est calibré par rapport aux performances maximales constatées dans des opérations HQE® récentes, mais en veillant à ce qu'il reste compatible avec les contraintes économiques.

Pour être certifié, un bâtiment tertiaire doit être performant sur 4 cibles et très performant sur 3 autres cibles ; il doit donc atteindre un niveau d'exigence supérieur aux exigences de base pour 7 cibles, c'est-à-dire la moitié des 14 proposées.

Le maître d'ouvrage peut choisir les cibles en fonction de ses propres critères, qui dépendent des caractéristiques de l'environnement immédiat du bâtiment. Pour les bâtiments devant répondre à la réglementation thermique, la cible n° 4 « Gestion de l'énergie » doit être traitée en niveau « Performant » ou « Très performant ».

Tout comme un produit de consommation, pour lequel il est possible d'intégrer le respect de l'environnement aux critères de conception (démarche d'éco-conception), un programme de construction peut être défini en tenant compte de ses impacts sur l'environnement extérieur.

Mais la démarche est plus complexe, du fait des différentes phases à prendre en compte (construction, utilisation, maintenance, adaptations du bâtiment, démolition – déconstruction) ainsi que de l'échelle de temps à considérer. La durée de vie d'un bâtiment va de trente ans à plusieurs siècles. C'est beaucoup plus que celles d'un meuble ou d'un véhicule.

maîtriser les impacts du bâtiment sur l'environnement extérieur

Éco-construction

Au delà des qualités esthétiques, architecturales et d'insertion dans le paysage, qui constituent le premier niveau de qualité environnementale (cible 1), le référentiel HQE® fait lui aussi appel à l'éco-efficacité en matière de produits et de procédés de construction (cible 2). La maîtrise d'œuvre pourra choisir des solutions en s'appuyant sur les fiches de déclarations environnementales et sanitaires (FDES) de produits de construction, fournies par les fabricants et élaborées suivant la norme NF P 01-010 à partir d'analyses de cycle de vie (ACV).

L'éco-construction, selon la terminologie choisie par l'Association HQE, ne se contente pas de ces deux premières cibles. Elle prend également en compte en, cible 3, les impacts dus au chantier (bruit, déchets, pollutions, etc.).

Éco-gestion

Pour certaines des quatre cibles de la rubrique éco-gestion, l'apport de l'acier est significatif, notamment ce qui concerne l'entretien et la maintenance. En matière de gestion énergétique, ce sont les choix constructifs qui lui sont associés qui déterminent le niveau de performance.

Cible 1

Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat

SOLUTIONS ACIER : LÉGÈRETÉ, ÉLÉGANCE, LUMINOSITÉ

Si l'insertion d'un bâtiment dans le paysage est avant tout affaire d'architecture et non de matériaux, opter pour un bâtiment à ossature métallique offre au concepteur une liberté de forme, une souplesse d'intervention, qui vont lui permettre de s'adapter au mieux aux contraintes du site.

De surcroît, les ossatures en acier favorisent la transparence, la pénétration de la lumière naturelle, ce qui se traduit par un moindre impact visuel.

Utilisé en élément d'enveloppe, l'acier apporte à l'architecte un éventail de textures, de géométries et de coloris, qui vont l'aider à répondre aux contraintes environnementales les plus aiguës, du site le plus contemporain au centre-ville classé monument historique, en passant par la pleine campagne.



**Manufacture de haute maroquinerie,
Aix-les-Bains**

Les structures acier offrent une grande liberté formelle et permettent au concepteur d'adapter l'architecture du bâtiment à son environnement. L'exemple de la Manufacture de haute maroquinerie à Aix-les-Bains témoigne de cette capacité d'insertion au paysage.

Maître d'ouvrage :
Vendôme Luxury Group
Maître d'ouvrage délégué :
Conseil et manufacture VLG SA
Architecte :
Gilles Carnoy
Photographe :
Grégoire Kalt

Cible 2

Choix intégré des procédés et produits de construction

SOLUTIONS ACIER : UNE LOGIQUE D'ÉCONOMIE DES RESSOURCES, LES AVANTAGES DES STRUCTURES POTEAUX-POUTRES

C'est probablement le domaine de la HQE® où la contribution de l'acier est la plus tangible. Les raisons ? L'acier participe de cette logique d'économie des ressources, en assurant ses fonctions avec une consommation moindre de matières premières.

Un matériau recyclable et recyclé

L'acier peut se recycler indéfiniment et à 100 %, sans altération de ses qualités.

Il possède des vertus magnétiques sans équivalent qui permettent sa séparation et sa récupération parmi les déchets de toute nature.

En France et dans le monde, la part de production d'acier issue du recyclage de ferrailles atteint les 40 %. C'est autant de minerai préservé (même si le minerai de fer est un des éléments les plus abondants de la croûte terrestre), avec des conséquences positives sur la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre.



Écologique et sain

L'acier est un matériau qui n'émet aucune substance polluante. Il est sans impact sur l'environnement ou la santé.

Lors de sa fabrication, les émissions polluantes pour l'environnement ont été abaissées grâce aux dispositifs de filtration et de récupération des gaz et des poussières. Les poussières contenant du zinc peuvent ainsi être utilisées comme matière première par l'industrie du zinc.

Les eaux usées sont systématiquement épurées dans des installations de plus en plus performantes. Leur recyclage permet de réduire le prélèvement d'eau dans les réserves naturelles.

Les coproduits générés (laitiers de haut-fourneau, scories) sont valorisés dans l'industrie cimentière, la construction de chaussées, les ballasts.

Lorsque toutes les possibilités de recyclage et de valorisation sont utilisées, une usine intégrée ne produit que très peu de déchets. Ce n'est pas encore l'usine sans déchet, mais la sidérurgie s'en approche !

Acier compacté, Arcelor Atlantique et Lorraine, site de Dunkerque

Le recyclage de l'acier préserve les ressources en minerai de fer et en combustible fossile. Ici, des cannettes en acier compactées.

Photographe :
Studio Pons

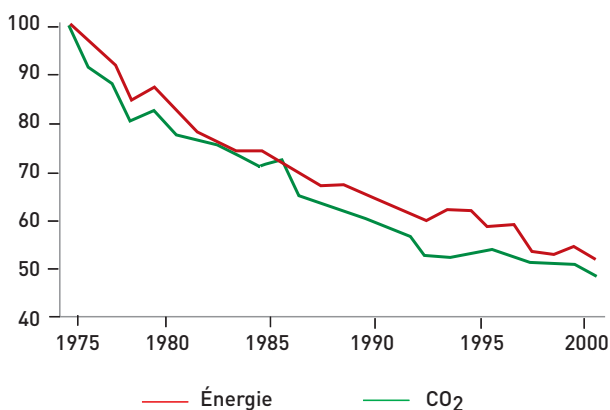
Cible 2

Baisse de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet de serre

En Europe, 6 % des émissions de CO₂ proviennent de la sidérurgie. Ils représentent plus de 99 % des émissions de gaz à effet de serre de cette industrie. Comme le montre le graphique, elles ont été réduites d'environ 50 % dans les trente dernières années, tout comme d'ailleurs la consommation d'énergie. Depuis 1990, la sidérurgie européenne a abaissé ses émissions de gaz à effet de serre de 18 %, malgré des volumes de production plus importants, chiffres qui dépassent largement l'objectif de - 8 % fixé par l'Union européenne. Par ailleurs, la sidérurgie européenne a mis en place le programme ULCOS, dont l'objectif est de réduire ses émissions de CO₂ d'au moins 50 %.

Statistiques CECA sur la sidérurgie européenne

Indice spécifique



(Source : FFA)

Un matériau pérenne

Grâce aux nombreux systèmes de protection contre la corrosion, revêtement métallique (galvanisation) ou peinture, l'acier conserve ses propriétés pendant toute la durée de vie de l'ouvrage et en assure la longévité. Il en est de même des aciers inoxydables qui, intrinsèquement stables, ne nécessitent aucun traitement de protection.

Par ailleurs, la ductilité des aciers est un atout majeur en cas de tremblement de terre. Les dommages subis par les structures soumises à des secousses sismiques sont minimisés. Les risques d'effondrement sont annihilés. Les vies humaines sont préservées.

ULCOS : diviser par deux les émissions de CO₂

Des progrès significatifs seront encore accomplis dans les années à venir grâce à la capture et au stockage du gaz carbonique pour éviter qu'il soit relâché dans l'atmosphère, mais aussi à des sauts technologiques que sont le remplacement du charbon par du gaz naturel, par de l'hydrogène (qui ne génère que de la vapeur d'eau) ou encore par du bois, solution neutre sur le plan du bilan carbone si les forêts sont gérées durablement.

Telles sont les nouvelles directions du programme de recherche sidérurgique européen Ultra Low CO₂ Steelmaking (ULCOS). Grâce à ce programme, qui mobilise 43 millions d'euros sur cinq ans, les producteurs d'acier en Europe devraient très vraisemblablement pouvoir diviser par deux au moins leurs émissions de gaz à effet de serre. Des objectifs cohérents avec l'engagement des pouvoirs publics dans la préparation de l'après-Kyoto, à l'horizon 2050.



Cible 2

Préservation des ressources

Les caractéristiques mécaniques naturelles de l'acier (rapport élevé résistance/poids notamment) autorisent la création de structures porteuses légères qui permettent de gagner de l'espace habitable. La finesse des poteaux, des poutres, des systèmes de plancher ou des ossatures de façade limite la consommation de matières premières et d'énergie.

La légèreté des constructions en acier est par ailleurs un atout en présence de terrains faiblement porteurs qui nécessiteraient des fondations importantes pour porter des constructions traditionnelles.

Évolutivité

Le développement durable se préoccupe des besoins des générations futures. Avec un bâtiment en acier, caractérisé par ses structures poteaux-poutres et son absence de murs porteurs, il est facile d'intervenir pour remodeler les espaces en fonction des changements d'usage et de la modification des structures familiales, tout en limitant les impacts environnementaux (déchets, consommation d'énergie, etc.).

Qui plus est, une structure de type Meccano se prête admirablement bien aux extensions et surélévations, ainsi qu'à des rénovations, réhabilitations ou remises aux normes (renforcement, ajout de cage d'escalier, etc.).

Halle Tony Garnier, Lyon Gerland

Grâce à leur durabilité, les ouvrages en acier peuvent être transformés et remplir de nouvelles fonctions, ce qui préserve les ressources en matériaux et en énergie.

La Halle Tony Garnier à Lyon témoigne de cette longévité et de cette capacité d'évolution : conçu à l'origine pour accueillir des abattoirs, l'édifice a par la suite été reconverti en salle polyvalente, afin d'accueillir de grands concerts et autres manifestations.

Maître d'ouvrage

Ville de Lyon

Maîtres d'œuvre :

Conçue par T. Garnier en 1914, et réhabilitée par Reichen et Robert en 1988

puis Albert Constantin en 2000

Photographe :

© Erick Saillet

Cible 3

Chantier à faibles nuisances

SOLUTIONS ACIER : FILIÈRE SÈCHE, PRÉFABRICATION EN ATELIER, DÉCONSTRUCTION PROPRE

En tant que solution appartenant à la filière sèche, l'acier génère par essence peu de nuisances pendant la phase de construction. Les produits en acier sont fabriqués industriellement, dans des conditions optimales et reproductibles de qualité, de sécurité et de respect de l'environnement. Ils sont livrés aux dimensions voulues sur chantier, pour y être assemblés.

Les avantages de ce mode opératoire sont multiples.

Rapidité d'exécution

Le mode de montage des constructions métalliques contribue à une organisation de chantier plus efficace, avec des délais raccourcis et maîtrisés, ce qui minimise la gêne pour le voisinage.

L'exemple le plus abouti de cette approche est la construction modulaire, où les cellules préfabriquées en usine n'ont plus qu'à être assemblées sur chantier.

Moins de nuisances

La mise en œuvre de produits semi-finis transfère une part des travaux du chantier vers l'usine. Les chantiers se révèlent plus silencieux, plus propres, sans poussière ni déchet, un atout notamment en milieu urbain. Comme son nom l'indique, la filière sèche ne nécessite pas d'eau sur le chantier, ce qui économise la ressource et évite les écoulements, fuites, etc. Le bâtiment, édifié sans coffrage, et donc sans risque de pollution par les eaux de lavage et par les huiles de décoffrage, se contente de fondations optimisées.

Livrés en temps voulu, les éléments métalliques réduisent l'emprise du chantier en limitant les besoins de stockage.

Enfin, la construction métallique supprime en grande partie les rotations de camions et la pollution atmosphérique générée.



Déconstruction propre

Qu'elle se fasse à la pelleteuse, à la masse ou à l'explosif, la démolition génère de nombreuses nuisances (bruit, poussière, gêne à la circulation, etc.), sans compter les risques sanitaires et d'accidents corporels pour les ouvriers.

Une construction en acier présente l'avantage de se démonter, en toute sécurité et proprement, en facilitant la séparation des matériaux et leur recyclage, sans mise en décharge. Ces qualités ont été mises en évidence lors du transfert d'édifices historiques comme les Halles de Baltard, mais aussi de constructions récentes telles que des parkings aériens.

Enfin, quand l'heure de la déconstruction est venue les constituants du bâtiment sont plus facilement séparés. L'acier, aisément récupéré grâce à sa filière parfaitement organisée, permet ainsi de valoriser les autres déchets et de mieux rentabiliser l'opération de déconstruction dans son ensemble.

Halle de contrôle de véhicules, Savigny-le-Temple

La préfabrication en usine des éléments (poteaux, poutres, bardage etc.) épargne au voisinage une part significative des nuisances de chantier : bruit, poussières, pollution, rotation de poids lourds...

La mise en œuvre se limite à l'assemblage de composants et s'en trouve accélérée.

Architecte :

Hélène
Fricout-Cassagnol
Architectes

Photographe :

Paul Maurer

Eau, déchets, transports : l'acier et l'« éco-chantier »

Une analyse du cycle de vie d'un bâtiment multi-étagé en acier a fait apparaître des gains significatifs sur les consommations d'eau et la production de déchets pendant la phase de chantier. La solution acier entraîne une économie d'eau de 41 %, une production de déchets inertes inférieure de 57 %, mais aussi deux fois moins de déplacements de camions.

Cible 4

Gestion de l'énergie

SOLUTIONS ACIER : ASSOCIÉ À D'AUTRES MATÉRIAUX, HAUTES PERFORMANCES THERMIQUES

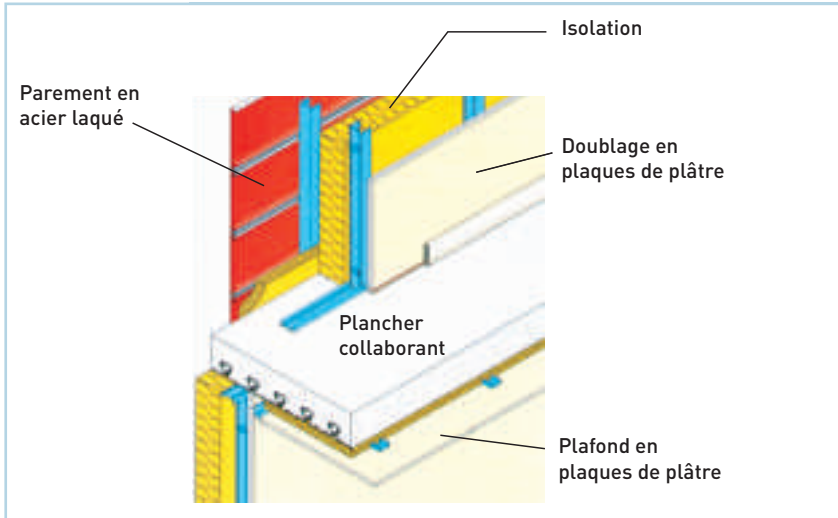
La construction métallique fait généralement appel à des systèmes industrialisés d'enveloppe en acier qui, associés à des complexes d'isolation, offrent de hauts niveaux de performance thermique. Ces systèmes viennent parfois en complément d'autres matériaux (verre, ardoise, bois, parpaings, briques, béton préfabriqué, matériaux de synthèse, etc.).

Isolation thermique extérieure

Ce principe d'isolation thermique par l'extérieur, que les industriels du mur-manteau ont à cœur de promouvoir, est la réponse la plus pertinente aux préoccupations de gestion de l'énergie. Il supprime en effet tous les ponts thermiques au droit des structures (poteaux, poutres, nez de planchers), ce qui permet de mieux maîtriser les dépenses énergétiques.

Portes et fenêtres à rupture de pont thermique

Dans le domaine de la menuiserie, l'acier offre également des propriétés intéressantes, en particulier quand les châssis sont munis d'une rupture de pont thermique. Ce dispositif limite les déperditions et les apports solaires, tout en préservant le clair de vitrage du fait de la finesse des profilés.



Peu d'inertie thermique

Deuxième caractéristique importante, la construction métallique conduit à des bâtiments à faible inertie thermique. Les calories ne sont donc pas gaspillées pour chauffer les structures. Aussi est-il possible de moduler avec une certaine réactivité les besoins de chauffage en fonction des horaires d'occupation. Un avantage pour les bureaux la nuit, comme pour les logements pendant la journée. D'ailleurs, il a déjà été montré qu'il était possible de réaliser des bâtiments à occupation diurne n'exigeant pas de système de chauffage, en s'appuyant sur une isolation renforcée et en tirant parti des apports solaires pendant la journée.

Éclairage naturel

La haute résistance de l'acier permet de réaliser des façades légères et transparentes. Les grandes baies vitrées favorisent l'éclairage naturel, réduisent l'utilisation de l'éclairage artificiel et participent ainsi aux économies d'énergie du bâtiment, moyennant une conception adaptée au confort d'été (brise-soleil, occultation, qualité des vitrages).

Isolation thermique extérieure

L'association d'une structure acier à des solutions d'isolation performantes réduit drastiquement les déperditions. De surcroît, la faible inertie thermique de cette configuration limite les besoins de chauffage ou de rafraîchissement, seul l'air intérieur étant porté à la température désirée, et non le bâti.



Cible 5

Gestion de l'eau

SOLUTIONS ACIER : RÉCUPÉRATION DES EAUX PLUVIALES

L'acier ne rejette pas de métaux lourds dans l'environnement et il est conforme aux directives européennes existantes.

Les eaux pluviales récupérées par des systèmes en acier inoxydable ou en acier prélaqué peuvent être réutilisées pour certaines applications telles que l'arrosage des jardins ou le lavage des voitures.



**Usine de traitement
des eaux du Drézet
Ferrel, La Roche-Bernard**

Les solutions en bac acier peuvent accueillir une toiture végétalisée qui, outre ses atouts en matière d'isolation, permet d'absorber les pics de précipitations (stockage tampon) et de contribuer à la prévention des inondations.

Maître d'ouvrage :
Institut d'aménagement
de la Vilaine
Architectes :
David Cras & Pascal Debard
Photographe :
Stéphane Chalmeau

Cible 6

Gestion des déchets d'activité

SOLUTIONS ACIER : FACILITÉ DE NETTOYAGE

L'utilisation de l'acier n'a pas d'impact spécifique sur la production et la gestion des déchets en phase d'exploitation. Le choix de l'acier inoxydable pour habiller les parois des locaux de stockage de déchets est particulièrement bien adapté à cette cible : nettoyage facile et bonne résistance aux agents agressifs de lessivage.



Cible 7

**Lycée Jules Ferry,
Cannes**

Les produits d'enveloppe en acier prélaqué ne nécessitent pas d'entretien particulier. Les « Règles professionnelles Bardage » préconisent toutefois un entretien préventif tous les deux ans par simple lavage à l'eau claire sans détergent.

Maître d'ouvrage :
Conseil Régional PACA
Mandataire :
AREA
Architecte :
Agence Calori-Azimi-Botineau
Photographe :
Serge Demailly



Gestion de l'entretien et de la maintenance


SOLUTIONS ACIER : PÉRENNITÉ ET FACILITÉ DE NETTOYAGE ET DE DÉMONTAGE

La pérennité de l'acier, détaillée dans la cible n° 2, est le principal atout du matériau au regard des exigences de gestion et de maintenance.

En intérieur, dans des bâtiments de type bureau notamment, les cloisons mobiles, les plafonds métalliques et les structures ne nécessitent pas d'entretien spécifique. En extérieur, exposés aux intempéries, les produits d'enveloppe en acier prélaqué ou en acier inoxydable ne nécessitent pas non plus d'entretien particulier, la pluie suffisant à conserver leur propreté et leur uniformité. Un entretien préventif est toutefois préconisé par les fabricants.

Les progrès réalisés sur les revêtements de protection ouvrent la voie à des aciers prélaqués autonettoyants, comme il en existe déjà pour les produits verriers.

Enfin, le principe d'assemblage des divers composants industriels entre eux, de type Meccano, facilite également leur démontage et leur remplacement éventuel en cas de besoin.



Le second grand volet de la HQE® concerne les occupants du bâtiment, à travers les notions de confort et de santé. Ce dernier registre est sans doute l'un des plus « sensibles », compte tenu des multiples pathologies recensées, allant de la simple allergie à des maladies de plus en plus fréquemment rencontrées telles que l'asthme, la légionellose, le saturnisme, etc. L'acier est apte à fournir au maître d'œuvre et au maître d'ouvrage des réponses à ces préoccupations.

créer un environnement intérieur satisfaisant

Confort

L'acier permet l'élaboration de solutions contribuant au confort que l'utilisateur peut attendre d'un bâtiment performant, plus particulièrement lorsque celui-ci est issu d'une démarche HQE®. Les objectifs dans ce domaine sont facilement atteints en exploitant des solutions bioclimatiques qui garantissent le confort d'été et d'hiver.

En milieu urbain, il est nécessaire d'y adjoindre des techniques d'isolation phonique qui limitent les nuisances sonores.

Santé

Même quand il se dégrade par oxydation, l'acier ne génère pas d'élément nocif pour l'environnement ou la santé. Son altération n'entraîne aucune prolifération de micro-organismes ou bactéries. A fortiori, quand il est mis en œuvre selon les règles de l'art et donc protégé de la corrosion, l'acier est inerte, stable et donc neutre sur le plan sanitaire.

Cible 8

Confort hygrothermique

SOLUTIONS ACIER : DES SYSTÈMES DE FAÇADES ADAPTABLES AUX VARIATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Le confort hygrothermique est très lié à la cible n° 4 sur la gestion de l'énergie.

L'acier a toutefois d'autres qualités à faire valoir, non plus utilisé pour la structure mais pour des équipements de façade. Parmi ceux-ci, les systèmes de contrôle solaire fixes ou mobiles, tels que les brise-soleil, permettent de réguler les apports énergétiques de façon passive, c'est-à-dire sans dépense d'énergie, même en mi-saison.

Façades « évoluées »

Dans ce même registre, l'acier permet de concrétiser toutes les solutions de façades « évoluées » que sont par exemple la façade double peau, la façade respirante, ventilée, géoclimatique, etc.

Ces systèmes s'adaptent aux variations météorologiques, grâce notamment à des dispositifs dynamiques de ventilation ou d'occultation, qui garantissent à l'occupant un niveau de confort thermique constant tout au long de l'année, tout en bénéficiant des apports gratuits (chauffage et éclairage naturel).



**Bâtiment d'élevage,
Madré**

Les solutions acier permettent de garantir des niveaux de confort hygrothermique très satisfaisants, tant pour les humains que les animaux, comme l'illustre ce bâtiment d'élevage qui concilie protection solaire et ventilation naturelle.

Maîtres d'ouvrage :
Jean-Claude et Pierre Ringnet

Photographe :
Agrigam / Arcelor
Construction France

Cible 9

Confort acoustique

SOLUTIONS ACIER : ASSOCIÉ À D'AUTRES MATÉRIAUX, EXCELLENTE ISOLATION PHONIQUE

La mise en œuvre d'un système masse-ressort-masse, né de l'association de deux parements séparés par une ossature métallique et d'un isolant acoustique comme la laine minérale, peut conduire à des niveaux d'isolation acoustique très performants (jusqu'à 80 dB d'atténuation), supérieurs à ceux obtenus uniquement par l'effet de masse d'une cloison ou d'une paroi en « dur ». Ce principe a été largement mis à profit pour la construction de complexes de salles de cinéma, exigeant une « séparation » totale, compte tenu des niveaux de pression acoustique générés par les équipements de sonorisation. Il peut être mis en pratique pour les cloisons séparatives ou les parois extérieures, ainsi qu'en plafond. Les parements peuvent être métalliques (bardage double peau avec paroi intérieure perforée ou non) ou en plaques de plâtre.

Les panneaux sandwichs métalliques employés en bardage, couverture ou cloisonnement s'appuient sur le même principe, avec une couche intermédiaire en laine de roche.

La sidérurgie a également développé pour l'automobile et pour le bâtiment (escaliers, ascenseurs, couvertures, éviers...) des tôles composites enfermant un film polymère de quelques microns, qui permet de diviser le niveau de bruit par 100. Ce procédé est utilisé dans les tuiles en acier par exemple, afin de réduire le bruit par temps de pluie.



**UGC Ciné-Cité Strasbourg,
Strasbourg**

Les cloisons acoustiques sur ossature acier permettent d'atteindre des niveaux d'affaiblissement sonore très élevés (de l'ordre de 80 dB), indispensables pour assurer un isolement total entre salles de cinéma.

Maître d'ouvrage :
UGC

Architectes :
Valode et Pistre Architectes

Photographe :
Christophe Demonfaucon

Cible 10

Confort visuel

SOLUTIONS ACIER : STRUCTURES LÉGÈRES, VASTES ESPACES LIBRES, OUVERTURE À LA LUMIÈRE

La contribution de l'acier au confort visuel va de pair avec sa capacité à accompagner des projets d'architecture légère, avec de grandes portées, dégageant de vastes espaces et « ouvrant » le bâtiment vers l'extérieur, en favorisant l'éclairage naturel.

Les verrières du hall 2F de l'aéroport Charles de Gaulle ou la gare TGV d'interconnexion avec l'aéroport de Lyon-Saint-Exupéry en sont quelques illustrations.

Dans le cadre de projets plus courants, la résistance mécanique élevée des structures en acier favorise l'utilisation de grandes baies vitrées et la pénétration de la lumière naturelle. Aussi, l'éclairage artificiel est-il moins sollicité, ce qui participe également au confort visuel de l'occupant.

Médiathèque Cathédrale, bibliothèque municipale à vocation régionale, Reims

La transparence et la légèreté des systèmes constructifs en acier laissent pénétrer abondamment la lumière naturelle, ce qui contribue à la fois au confort visuel et à la maîtrise de la dépense d'éclairage.

Maître d'ouvrage :
Ville de Reims
Architecte :
Jean-Paul Viguier Architecte
Photographe :
Olivier Wogensky



Cible 11

Confort olfactif

SOLUTIONS ACIER : INODORE

Utilisé nu ou galvanisé, l'acier est inodore.

Les systèmes constructifs en acier destinés au bâtiment reçoivent généralement leur finition en usine (métallisation, peinture, etc.). La mise en œuvre croissante de peintures aqueuses et le traitement de l'air dans les ateliers permettent une livraison des produits finis sur chantier sans odeur perceptible.

Dans certains ouvrages tels que les parkings aériens, des produits de bardage ajourés en acier prélaqué (les perforations pouvant être de tous types) ou des parements en mailles d'acier inoxydable tissées facilitent le renouvellement de l'air vicié par les gaz d'échappement des véhicules.



Cible 12

Qualité sanitaire des espaces

Restaurant universitaire de Citeaux, Paris

Le choix de l'acier inoxydable, tant pour le mobilier que les parois, confère à cette cuisine industrielle des qualités sanitaires répondant aux normes d'hygiène les plus exigeantes.

L'acier inoxydable, inaltérable, se nettoie sans difficulté.

Maître d'ouvrage :
CROUS, Paris
Architecte et photographe :
Agence Chanson et Wagner
Ingénierie de restauration :
Arwytec

SOLUTIONS ACIER : HYGIÈNE, FACILITÉ DE NETTOYAGE, NEUTRALITÉ ISOÉLECTRIQUE

L'acier inoxydable, l'acier émaillé et l'acier prélaqué sont largement utilisés dans les cuisines, les hôpitaux (salles d'opération), l'industrie alimentaire (fromageries, crèmeries, abattoirs, chambres froides, etc.). Ces produits résistent en effet aux agents chimiques, facilitent le nettoyage et participent à l'hygiène.

Un autre point, peu évoqué, est la neutralité iso-électrique du matériau. L'acier ne génère aucun champ électrique ou magnétique et facilite la mise à la terre de l'ensemble de la structure du bâtiment : un avantage en terme de sécurité.

Cible 13

Qualité sanitaire de l'air

SOLUTIONS ACIER : RESPECT DE LA QUALITÉ DE L'AIR

Comme le montrent les mesures des niveaux d'émission des matériaux de construction (dont l'affichage est recommandé par le Plan national santé environnement 2004-2008 du gouvernement français), l'acier nu, galvanisé ou inoxydable n'émet ni vapeurs, ni particules.

Cet argument s'applique aussi à l'acier émaillé, dont le procédé de fabrication à plus de 800 °C garantit l'absence d'émissions de composés organiques volatils (COV).

Quant aux peintures, elles sont principalement appliquées en usine, dans un environnement contrôlé, sur des produits finis ou semi-finis. Un essai effectué par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) sur des aciers prélaqués a mis en évidence un niveau d'émissions de COV inférieur aux limites de détection analytique.



Cible 14

Hôtel de ville, Lahr (Allemagne)

Choisir des couvertures et des gouttières en acier inoxydable écarte tout risque de pollution des eaux pluviales par des métaux lourds.

Maître d'ouvrage :
Ville de Lahr
Maître d'œuvre :
Werkgruppe Lahr
Photographe :
Fritz Frech

Qualité sanitaire de l'eau

SOLUTIONS ACIER : RESPECT DE LA QUALITÉ DE L'EAU

L'acier est conforme aux directives européennes existantes sur les métaux lourds et il n'a pas d'influence néfaste sur la qualité de l'eau distribuée dans le bâtiment, qu'elle soit potable ou sanitaire.

L'acier inoxydable utilisé pour certains équipements (sanitaires, éviers) se nettoie facilement. Ce matériau inaltérable est un atout en matière d'hygiène.



conclusion

Au-delà de la responsabilité citoyenne du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre, à l'écoute des attentes légitimes de la société, la HQE® est aussi, et avant tout, une opportunité. L'appréhender comme un ensemble de nouvelles contraintes serait non seulement réducteur, mais surtout contre-productif.

Plus économique à l'usage

Un bâtiment issu de l'approche HQE® sera mieux intégré dans son environnement, plus confortable, plus performant aussi, mieux préparé à une évolution ou à une modification, mais surtout plus économique à l'usage.

Le surcoût de construction d'un bâtiment HQE®, évalué entre 3 et 5 %, exceptionnellement 10 %, sera très largement compensé, tout au long de la vie du bâtiment, par les économies de chauffage, de climatisation, de maintenance ou encore de déconstruction.

La démarche HQE® redonne à la phase de conception sa juste place, en lui demandant de réfléchir à ses enjeux et d'en anticiper les effets. C'est désormais en terme de coût global qu'il faut raisonner.



Avantage concurrentiel

La HQE[®], qui apporte une réelle plus-value au bâtiment, doit donc être utilisée comme un facteur de différenciation pour le maître d'ouvrage, et de fidélisation des occupants, un enjeu pour les gestionnaires de parcs locatifs publics ou privés.

La HQE[®] rejoint donc pleinement la qualité, devenue depuis quelques années déjà un véritable atout commercial. La stratégie de l'Association Qualitel est, à ce titre, riche d'enseignements. Fort du succès rencontré par sa marque, l'organisme propose également la certification « Habitat & environnement » inspirée de la démarche HQE[®].

Elle est promise elle aussi à un brillant avenir, si l'on en juge par l'intérêt des promoteurs et l'accueil des consommateurs depuis les premiers certificats délivrés début 2004.

L'acier, allié de la HQE[®]

Dans ce contexte, où environnement, santé et économie sont de plus en plus liés, l'acier n'a pas seulement une carte à jouer : il a de nombreux atouts.

Ce matériau recyclable, recyclé, pérenne, performant et neutre sur le plan sanitaire prouve quotidiennement sa capacité à accompagner les démarches architecturales les plus inventives et les plus abouties, et à se plier aux conditions de mise en œuvre les plus exigeantes, notamment au regard des nuisances de chantier. Ce potentiel fait de l'acier un allié indéfectible de la HQE[®].



lexique



Acier

Alliage métallique à base de fer contenant du carbone (< 2 %) et éventuellement des éléments d'addition dits éléments d'alliage. Il peut acquérir par traitement chimique, mécanique et thermique des propriétés très variées : résistance à la corrosion, haute limite d'élasticité...

L'acier est produit, soit par fusion de minerai de fer et de coke dans des hauts fourneaux (à environ 2 000 °C) puis affinage dans un convertisseur à oxygène, soit par fusion de ferrailles de récupération dans des fours électriques (à environ 1 600 °C). L'acier obtenu est ensuite laminé pour produire soit des produits longs (poutrelles, profilés, barres, fils...), soit des produits plats (plaques, tôles en feuilles ou en bobines...).

La récupération et le recyclage des ferrailles en fin de vie permettent de préserver les ressources (minerais, combustibles), et de réduire les émissions de CO₂. À l'échelle mondiale, 40 % des aciers produits proviennent du recyclage des ferrailles.



ACV

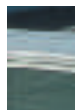
L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthodologie de compilation et d'évaluation des entrées et sorties d'énergie et de matière, ainsi que des impacts potentiels environnementaux d'un système de produits au cours de son cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à sa fin de vie.

L'ACV permet d'identifier les améliorations à apporter à toutes les étapes du cycle de vie.



CO₂

Gaz carbonique ou dioxyde de carbone, principal gaz à effet de serre (voir plus loin). Pour exprimer les émissions de gaz à effet de serre en tonne d'équivalent CO₂, on pondère les émissions de chaque gaz par un coefficient tenant compte de son pouvoir de réchauffement comparé à celui du CO₂. Ce coefficient est de 1 pour le CO₂, 21 pour le méthane (CH₄) et 310 pour le protoxyde d'azote (N₂O).



Convention climat

Adoptée lors du « Sommet de la Terre » à Rio, la Convention climat, ou UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), est entrée en vigueur en mars 1994.

Son objectif est de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » (Art. 2).

DEQE

La définition explicite de la qualité environnementale (DEQE) décrit pour un projet les exigences résultant de la mise en œuvre des cibles HQE®.

Développement durable

« Développement qui s'efforce de répondre aux besoins du présent, sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs », selon la définition donnée en 1987 par le rapport « Our common future » de la Commission des Nations unies sur l'environnement et le développement, et rédigé par Mme Gro Harlem Brundtland, alors premier ministre de la Norvège.

Éco-conception

Consiste à concevoir un produit de façon à minimiser ses impacts sur l'environnement durant l'ensemble de son cycle de vie, tout en maintenant ses performances lors de son utilisation. L'éco-conception peut s'appuyer sur une analyse du cycle de vie (ACV).

Éco-profil

Le profil environnemental d'un produit est défini, selon la norme ISO 14025, à partir des indicateurs d'impact de l'inventaire du cycle de vie. Il caractérise les impacts du produit sur l'environnement et la santé, pour l'ensemble de son cycle de vie.

Empreinte écologique

L'empreinte écologique est une mesure de la pression exercée par l'homme sur le milieu naturel. Cette méthode évalue la surface de terre et d'eau biologiquement productive nécessaire à une population donnée pour répondre à sa consommation de ressources et à ses besoins d'absorption de déchets.

Facteur quatre

Le facteur quatre repose sur le concept d'écocoefficiencce. La diminution, dans deux ou trois décennies, d'un facteur quatre des consommations d'énergie et de matières premières pour le même service devrait permettre de doubler le niveau de vie tout en diminuant par deux les pressions sur l'environnement et les ressources.

FDES

La Fiche de déclaration environnementale et sanitaire est établie conformément à la norme NF P 01-010. Elle fournit aux maîtres d'œuvre, architectes et bureaux d'études, les résultats de l'analyse de cycle de vie du produit ou du système. La FDES indique la contribution de ce produit ou système à des impacts environnementaux représentatifs : consommation de ressources énergétiques, épuisement de ressources, consommation d'eau, déchets solides, changement climatique, acidification atmosphérique, pollution de l'air, pollution de l'eau, destruction de la couche d'ozone stratosphérique et formation d'ozone photochimique. La FDES fournit également des informations sur la contribution du produit à la maîtrise des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur du bâtiment.

En mars 2008, l'AIMCC (Association des industries de produits de construction) avait enregistré plus de 120 FDES, représentant plusieurs centaines de références de produits, dont quatre fiches collectives réalisées par l'OTUA et le SNPPA relatives à des produits de bardage simple peau, de plateau de bardage, de bac de couverture simple peau et de support d'étanchéité en acier prélaqué, et une fiche collective, réalisée par l'OTUA seul, relative à une poutrelle en acier.

Gaz à effet de serre (GES)

Ce sont les constituants gazeux de l'atmosphère, tant naturels qu'anthropiques (d'origine humaine), qui absorbent et réémettent le rayonnement infrarouge. Les six gaz à effet de serre réglementés par le protocole de Kyoto sont le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbones (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆). L'accumulation des GES dans l'atmosphère est l'un des facteurs intervenant dans le mécanisme de réchauffement de la terre.

ICV

L'inventaire du cycle de vie est une phase de l'analyse de cycle de vie (ACV) impliquant la compilation et la quantification des entrants^[a] et des sortants^[b], pour un système de produits donné au cours de son cycle de vie. [ISO 14040]

(a) Flux entrant : matière ou énergie entrant dans un processus élémentaire. [ISO 14040]

(b) Flux sortant : matière ou énergie sortant d'un processus élémentaire. [ISO 14040]

Impact environnemental

Toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits et services d'un organisme. [ISO 14050]

INIES

Initiative pilote des pouvoirs publics, la base de données INIES (Information sur les impacts environnementaux et sanitaires) rend accessible et de manière centralisée le contenu des Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) sur un site internet.

ISO 14000

La série de normes ISO 14000 a été développée pour aider une entreprise à évaluer et maîtriser de manière continue les impacts de ses activités, produits et services sur l'environnement. Ces normes n'imposent pas d'exigences absolues en matière de performance environnementale, mais un engagement de la direction de l'entreprise à se conformer à la législation et au principe d'amélioration continue.

Matériau recyclé

Matériau qui a fait l'objet d'une nouvelle mise en œuvre à partir d'un matériau récupéré [pour valorisation] au moyen d'un processus de fabrication et transformé en produit fini ou en composant pour être intégré à un produit. [ISO 14021:1999(F)]

Matériau récupéré [pour valorisation]

Matériau qui aurait autrement été éliminé comme déchet ou utilisé pour la valorisation énergétique, mais qui a été collecté et récupéré [pour valorisation] comme matériau d'apport, au lieu d'une nouvelle matière première, dans un processus de recyclage ou de fabrication. [ISO 14021:1999(F)]



lexique



NF Bâtiments tertiaires - Démarche HQE®

Lancée en février 2005 par le CSTB sous l'égide de l'Association HQE et de l'AFNOR, la certification « NF Bâtiments tertiaires - Démarche HQE® » est la première déclinaison du référentiel HQE® dans l'univers de la certification.

NF P 01-010

La norme française sur la qualité environnementale des produits de construction s'intitule « Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction ». Elle établit les bases communes pour la délivrance d'une information objective, qualitative et quantitative. Elle est destinée à aider les concepteurs qui, en plus de l'aptitude à l'usage des produits et matériaux, souhaitent prendre en compte des critères environnementaux et sanitaires dans leur choix.

NF P 01-020-1 et 2

La norme française sur la qualité environnementale des bâtiments est l'équivalent de la norme NF P 01-010, mais transposée au niveau de l'ouvrage.

Elle fait appel à deux textes complémentaires. Le premier est intitulé « Qualité environnementale des bâtiments, cadre méthodologique pour la description et la caractérisation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments ». Le second volet est intitulé « Qualité environnementale des bâtiments, méthodes d'évaluation ».

PNSE

Le Plan national santé environnement du gouvernement français, adopté le 21 juin 2004 pour quatre ans, a pour objectif de rendre l'environnement plus respectueux de la santé en réduisant les pollutions. 45 actions à mener d'ici 2008 ont été définies, dont 12 prioritaires. Y figurent la volonté de mieux connaître les pollutions à l'intérieur des bâtiments et leurs conséquences pour la santé.

Le volet information du PNSE prévoit l'étiquetage des caractéristiques sanitaires et environnementales des matériaux de construction, moyennant la mise en place d'indicateurs simplifiés. A l'horizon 2010, 50 % des produits et matériaux de construction devront se conformer à cette recommandation.

PNUE (ou UNEP)

Programme des Nations Unies pour l'Environnement, créé à la suite de la conférence de l'Organisation des Nations Unies (ONU) en 1972 à Stockholm (Suède), où pour la première fois fut évoqué l'impact de l'industrialisation des pays développés sur l'équilibre environnemental de la planète.

PRG

Le pouvoir de réchauffement global d'un gaz à effet de serre représente la puissance radiative qu'une quantité donnée de ce gaz renvoie vers le sol, cumulée sur une durée généralement fixée à 100 ans. On rapporte cette valeur à celle du gaz carbonique. Le PRG relatif du méthane (CH₄) est de 21, celui du protoxyde d'azote (N₂O) de 310 et celui de l'hexafluorure de soufre (SF₆) de 23 900. Ainsi, l'émission d'1 kg de SF₆ a autant d'impact sur un siècle que l'émission de 23,9 tonnes de CO₂.

Protocole de Kyoto

En signant ce protocole à Kyoto (Japon) en 1997, les pays industrialisés se sont engagés à réduire leurs émissions des six principaux gaz à effet de serre de 5 % en moyenne entre 2008 et 2012, par rapport à 1990, date choisie comme année de référence. Ce protocole est entré en vigueur en 2004 avec sa ratification par la Russie, ce qui a permis de franchir le cap de 55 % des pays totalisant plus de 55 % des émissions. Les États-Unis n'en sont pas signataires.

QE et QEB

Qualité environnementale (QE), expression généralement employée pour désigner la qualité environnementale des bâtiments (QEB).

Sommet de la Terre à Rio

En 1992 à Rio de Janeiro au Brésil, 153 pays signataires d'une Convention sur les changements climatiques se sont engagés à réaliser des inventaires nationaux de leurs émissions de gaz à effet de serre. Ils se sont donnés comme objectif de ramener, avant l'an 2000, ces émissions au niveau de 1990. Certains pays comme les États-Unis ont refusé de signer cette convention, dont la mise en œuvre est prévue se faire sur une base volontaire.

SME

Le Système de management environnemental (SME) est un mode d'organisation interne spécifique qui permet de structurer une démarche d'amélioration permanente des résultats d'une entreprise ou d'une collectivité vis-à-vis de l'environnement. Le SME peut être certifié, en s'appuyant sur la norme ISO 14001.

SMO

La mise en place d'un Système de management d'opération (SMO), gage d'une organisation efficace et rigoureuse, permet de hiérarchiser les cibles d'un projet de qualité environnementale du bâtiment et de s'organiser pour les atteindre. Le SMO est en quelque sorte l'équivalent du SME, mais appliqué à la construction. Ce concept a été introduit avec la certification « NF Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE® ».

Unité Fonctionnelle (UF)

C'est la performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans une ACV. [ISO 14040] L'UF a une dimension temporelle : assurer la fonction F pendant la durée de vie représentative du produit dans l'ouvrage étudié, dite durée de vie typique (DVT).

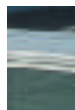
L'UF comprend le flux de référence (en kilogramme de produit), la prise en compte des emballages, des accessoires de pose, ainsi que le taux de chute lors de la mise en œuvre et l'entretien.

Valorisation des déchets

Réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des matériaux réutilisables ou de l'énergie à partir des déchets.



aller plus loin



Sites Internet

Industriels, institutions, organismes, associations...

Office technique pour l'utilisation de l'acier (OTUA)

www.otua.org

Centre technique industriel de la construction métallique (CTICM)

www.cticm.fr

www.acierconstruction.com

Convention européenne de la construction métallique (CECM) / The

European Convention for Constructional Steelwork (ECCS)

www.steelconstruct.com

International Iron and Steel Institute (IISI)

www.worldsteel.org

Syndicat de la construction métallique de France (SCMF)

www.scmf.com.fr

Syndicat national du profilage des produits plats en acier (SNPPA)

www.snppa.fr

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

www.ademe.fr

Association des industries de produits de construction (AIMCC)

www.aimcc.org

Association française de normalisation (AFNOR)

www.afnor.org

Association HQE

www.assohqe.org

Association Qualitel (certification Habitat & environnement)

www.qualitel.org

Base de données française de référence sur les caractéristiques
environnementales et sanitaires des produits de construction (INIES)

www.inies.fr

Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)

www.cstb.fr

Céquami (certification NF Maison individuelle – Démarche HQE®)

www.constructeurs-nf.fr

Cerqual (organisme de certification du logement)

www.cerqual.fr

Certivéa (certification NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE®)
www.certivea.fr/hqe/

Commission européenne, consultation sur l'après 2012 (climat)
www.europa.eu.int/comm/environment/climat/future_action.htm

Comité européen de normalisation (CEN)
www.cenorm.be/cenorm/index.htm

Convention Climat (United Nations Framework Convention on Climate Change)
unfccc.int

Ministère de l'Ecologie et du développement durable (MEDD)
www.ecologie.gouv.fr

Mission interministérielle de l'effet de serre (MIES)
www.effet-de-serre.gouv.fr

Observatoire de la qualité de l'air intérieur
www.air-interieur.org

Organisation internationale de normalisation (ISO)
www.iso.org

Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE)
www.unep.org/french

Sites d'information spécialisés

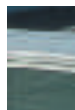
Environnement online
www.environnement-online.com

Le Journal de l'environnement
www.journaldelenvironnement.net

Le Moniteur
www.lemoniteur-expert.com



aller plus loin



Ouvrages de référence

Construire avec les aciers

2^e édition

Éditions du Moniteur, 2002, 320 pages

L'acier, sa fabrication, ses propriétés, sa mise en œuvre, ses emplois

OTUA, 2003, 204 pages

Guide d'application GA P01-030 « Système de management environnemental – Qualité environnementale des bâtiments – Système de management environnemental pour le maître d'ouvrage : opérations de construction, adaptation ou gestion des bâtiments – Cadre de conception et de mise en œuvre pour la démarche HQE »

AFNOR, juin 2003, 22 pages

Guide de Gestion locale « La Haute Qualité Environnementale »

Dexia Crédit local et Association HQE, 2004, 31 pages

Dictionnaire du développement durable

AFNOR, mars 2004, 283 pages

Norme NF P 01-010 « Qualité environnementale des produits de construction – Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction »

AFNOR, décembre 2004, 47 pages

Référentiel Technique de Certification Bâtiments tertiaires – Démarche HQE®

Bureaux – Enseignement

CSTB, janvier 2005

Règles de certification

Marque NF Bâtiments tertiaires – Démarche HQE®

Bureaux – Enseignement

CSTB sous mandat AFAQ AFNOR, février 2005, 22 pages

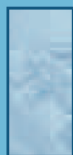
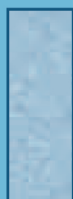
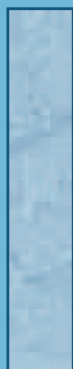
Norme NF P 01-020-1 « Bâtiment – Qualité environnementale des bâtiments - Partie 1 : cadre méthodologique pour la description et la caractérisation des performances environnementales et sanitaires des bâtiments »

AFNOR, mars 2005, 27 pages

Concevoir et Construire en acier

Collection Mémentos acier

Arcelor, mars 2005, 112 pages



**Office Technique
pour l'Utilisation
de l'Acier**

1, place aux Etoiles
93212 La Plaine St-Denis Cedex
Tél. : 33 (0) 1 71 92 17 26
Fax : 33 (0) 1 71 92 17 89
www.otua.org