

La construction

Les événements marquants

8 juin 1999 : promulgation de la loi n°99-471 visant à protéger les acquéreurs et propriétaires d'immeubles contre les termites et autres insectes xylophages (JO du 9 juin 1999).

9 juin 1999 : édicton de deux décrets définissant les mesures d'urgence et de prévention contre le saturnisme*. Le premier précise les modalités de signalement au préfet d'un risque d'accessibilité au plomb dans un immeuble et de cas de saturnisme. Le second établit les conditions de délimitation des « zones à risque » par le préfet.

Octobre 1999 : publication, pour la première fois, d'un rapport Environnement par la Fédération française du bâtiment (FFB). Sous forme de bilan d'actions de la période 1992-99, il est axé sur six thèmes : cadre de vie et paysage bâti, bien-être et santé, gestion des ressources naturelles, énergie et pollutions atmosphériques, gestion et qualité de l'eau, management environnemental.

Janvier 2000 : dans le cadre de la création d'une fiscalité environnementale directe, les extractions de granulats* ont été intégrées dès janvier 2000 dans l'assiette de la nouvelle « taxe générale sur les activités polluantes » (TGAP) instaurée par la loi sur le financement de la Sécurité sociale, avec un taux unique de 0,60 franc par tonne livrée, toutes origines géologiques confondues. Avec une assiette estimée entre 300 et 350 millions de tonnes par an, le rendement attendu de la TGAP-Granulats est d'environ 30 millions d'euros destinés à financer la réduction des charges patronales sur les bas salaires.

19 janvier 2000 : présentation par le Premier ministre du programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) comportant 26 mesures dans le secteur du bâtiment, avec l'objectif d'éviter 2,66 millions de tonnes d'équivalent carbone sur la période 2008-2012.

15 février 2000 : par circulaire, les ministres chargés de l'Environnement et des Transports, demandent aux préfets d'établir des

plans de gestion départementale des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics.

23 juin 2000 : signature d'un accord entre l'Ademe et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), pour développer et diffuser des solutions innovantes dans le bâtiment, en matière de maîtrise des consommations d'énergie et de protection de l'environnement.

29 novembre 2000 : adoption de la nouvelle « réglementation thermique » visant à réduire les consommations d'énergie, notamment en imposant le respect de caractéristiques thermiques minimales pour les bâtiments nouveaux et parties nouvelles de bâtiments.

10 juillet 2001 : mise en place de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur, chargé notamment de faire des propositions concernant le renouvellement de l'air et la ventilation dans les constructions.

13 septembre 2001 : décret n° 2001-840 (JO du 18 septembre 2001) renforçant la réglementation en vigueur sur l'amiante.

Données économiques et sociales

Le secteur de la construction, dont l'activité particulièrement cyclique dépend des facteurs économiques conjoncturels, n'a pas toujours pris en compte les contraintes environnementales, car il s'intéresse surtout à une recherche du moindre coût.

Mais les exigences liées à une meilleure gestion de l'environnement et de la santé publique animent de plus en plus la chaîne de construction. Dans une optique de développement durable, ce secteur est appelé depuis quelques années à économiser les ressources naturelles (matériaux et énergie), à limiter la production des déchets de bâtiment et de travaux publics, ou à en favoriser la valorisation, et à promouvoir la démarche de haute qualité environnementale.

Les intervenants de la construction – maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs – sont de plus en plus sensibilisés aux coûts qui intègrent la prise en compte de l'environnement très en amont. L'opinion publique se préoccupe des risques sanitaires dus à l'amiante, au plomb, au radon et aux légionelles. Quant à l'État, il initie et accompagne la lutte contre ces risques en renforçant les dispositifs législatif et réglementaire.

En dépit de ces évolutions, la France reste plutôt en retard par rapport aux pays d'Europe du Nord qui n'ont pas relâché leurs efforts d'économie d'énergie dans les années quatre-vingts et qui ont progressé dans des domaines comme le recyclage des matériaux ou les énergies renouvelables.

Les professionnels de la construction sont cependant de plus en plus ouverts aux innovations écologiques, car le contexte européen les y incite, voire les y oblige.

En 1999, la France comptait 28,7 millions de logements : 83 % de résidences principales (23,8 millions), 3 % de résidences secondaires, 7 % de logements occasionnels et 7 % de logements vacants (2 millions). Les logements sont plus grands qu'en 1990 : 3,86 pièces en moyenne contre 3,08, tandis que la taille des ménages diminue : 2,4 personnes contre 2,6. Le secteur tertiaire représente en superficie environ un tiers du secteur résidentiel. Le parc des bâtiments industriels et agricoles, difficile à estimer, est du même ordre de grandeur.

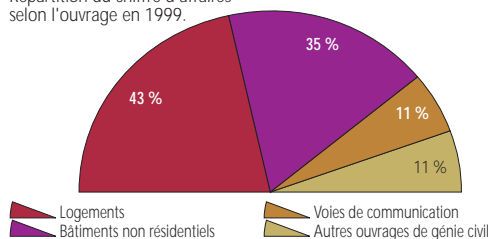
Le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) est redevenu créateur d'emplois depuis 1998, avec près de 1,2 million de personnes en 2000 (908 000 salariés et 249 000 non salariés), hors interim, soit 43 000 de plus qu'en 1999 [1].

Son chiffre d'affaires 1999 [III.01] en métropole s'élève à 102 milliards d'euros répartis entre les activités de bâtiment des entreprises de construction (79 milliards d'euros) et les entreprises de travaux publics (23 milliards d'euros) [2]. Le chiffre d'affaires des TP a cessé de chuter en 1996 et remonte depuis 1998 : + 4,5 % en 1999 ; + 5 % en 2000 ; + 1 % à + 3 % prévus en 2001. La FFB (Fédération française du

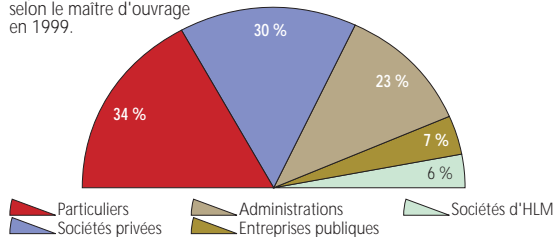
1 et 2 - Source : ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports.

Le chiffre d'affaires du secteur de la construction

Répartition du chiffre d'affaires selon l'ouvrage en 1999.



Répartition du chiffre d'affaires selon le maître d'ouvrage en 1999.



Source : ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, DAEI-SES, 2001. 23-01

bâtiment) estime à + 5,7 % en 2000 et + 1,6 % en 2001 la croissance de l'activité du bâtiment en volume. Elle table sur 300 000 mises en chantier de logements en 2001.

La réhabilitation constitue le secteur le plus important. Le chiffre d'affaires en 1999 pour les logements a atteint 43,5 milliards d'euros TTC selon la FFB (29,3 milliards d'euros pour le gros entretien et 14,2 pour le petit entretien), dont 39 milliards pour les ménages. La part la plus importante est due aux propriétaires : 29,4 milliards pour les propriétaires occupants, 4 milliards pour les bailleurs ; mais seulement 2,3 milliards d'euros pour les locataires et 3,3 milliards pour les bailleurs sociaux. Un des facteurs favorables à la rénovation a été l'application depuis septembre 1999 (et jusqu'à fin 2002) du taux réduit de TVA (5,5 %) aux travaux autres que ceux de construction et reconstruction sur les logements achevés depuis plus de deux ans.

Les consommations intermédiaires du BTP s'élèvent à 57 milliards d'euros dont 31 milliards d'euros pour les matériaux et produits de construction. La valeur ajoutée est de 45 milliards d'euros.

Les pressions sur l'environnement

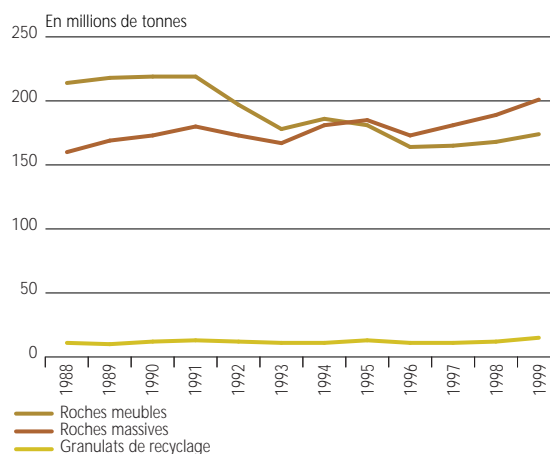
Le secteur de la construction engendre des impacts environnementaux à tous les stades : la fabrication des matériaux, les chantiers de construction, l'utilisation des bâtiments (chauffage, éclairage, etc.), la rénovation et la démolition.

Les impacts multiples de la fourniture des matériaux de construction

Les matériaux de construction proviennent majoritairement (en masse) de l'extraction de matières premières minérales présentes dans le sol, le sous-sol ou les fonds marins : granulats, argile, calcaires cimentiers, gypse et silice.

Les granulats, d'origines géologiques très diverses, sont utilisés à 80 % dans le génie civil (réseaux routiers et ferrés, voirie) et à 20 % dans le bâtiment. Il faut par exemple 100 à 200 tonnes de granulats pour une maison individuelle et 20 000 à 40 000 tonnes pour un hôpital, 10 tonnes pour un

La production de granulat en France



mètre linéaire de voie ferrée et 30 tonnes pour un mètre linéaire d'autoroute. Selon le type d'extraction, les impacts sur l'environnement sont différents.

Une législation plus contraignante pour les carrières

Les carrières sont très nombreuses et réparties sur tout le territoire. Au 31 décembre 1999, l'inspection des ICPE (installations classées en protection de l'environnement) dénombrait 6 806 autorisations de carrières, dont 3 113 carrières de roches massives* nécessitant l'utilisation d'explosifs, 2 327 carrières de roches meubles* et 1 366 autres carrières.

La loi « Saumade » du 4 janvier 1993 a fait passer les carrières du code minier au régime des ICPE soumises à autorisation en 1993. L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994, modifié en 2001 pour tenir compte du droit communautaire, et sa circulaire d'application de 1996 portent sur la réduction des impacts de carrières. Enfin, le Comité national de la charte des granulats, sur une base associative volontaire, finance des programmes d'action en environnement industriel (paysage, bruit, poussières, transports).

La durée de vie d'une exploitation est réglementairement limitée, mais les contrats peuvent être de très longue durée : une concession sur cent ans a ainsi été obtenue pour l'exploitation, controversée, de la carrière de Vingrau, dans les Pyrénées-Orientales (carbonate de calcium).

Pendant la phase d'exploitation, l'extraction génère des nuisances pour le voisinage et modifie l'environnement immédiat. L'étude d'impact, obligatoire dans la procédure d'autorisation, décrit les

habitats présents et détaille la nature de la remise en état ultérieure. La réglementation impose également depuis 1999 aux exploitants de constituer des garanties financières couvrant, en cas de défaillance de leur part, le coût des travaux prévus et la remise en état du terrain (protection des paysages).

Les schémas départementaux des carrières définissent les conditions générales d'implantation des carrières, en fonction des ressources et des besoins en matériaux, des contraintes de protection de l'environnement et de la gestion de l'espace. Cadre d'orientation, le schéma départemental des carrières doit être compatible avec d'autres instru-

ments planificateurs, notamment les SDAGE (schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux) pour garantir une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Des Commissions locales d'information (CLI), instances de concertation, permettent une meilleure information du public, conformément à la réglementation. Cependant, le trafic de camions pour l'industrie des carrières constitue toujours la nuisance la moins acceptée par les riverains, bien avant le bruit ou la poussière.

Les autres matériaux de construction

Les exploitations dans le lit des rivières peuvent mettre à nu la nappe après extraction d'alluvions, et augmenter le risque potentiel de pollution accidentelle de l'aquifère sous-jacent (déversement d'hydrocarbures, etc.). Depuis 1994, l'extraction de roches meubles dans le lit vif des rivières n'est plus autorisée, mais doit être menée à plus de 35 mètres des berges. On assiste donc à un éloignement progressif des extractions des rivières vers la plaine inondable et les premières terrasses.

Les sables éoliens, déposés au pliocène* le plus souvent, représentaient 5 % de la production totale en 1999.

Les granulats marins représentent moins de cinq millions de tonnes. Cette extraction peut être considérée comme embryonnaire, surtout en comparaison des volumes extraits dans des pays comparables (vingt-cinq millions de tonnes au Royaume-Uni).

Le recyclage est faible. On considère en France que l'argile, la dolomie, le gypse, le kaolin, le calcaire et le sable sont disponibles en quantités suffisantes. Le problème de pénurie ne se pose donc pas à court ou moyen terme pour les matériaux de construction, contrairement aux métaux précieux ou aux combustibles fossiles. La France ne produit que cinq millions de tonnes de granulats recyclés par an (soit 1 % de la production), tandis que ses voisins (Pays-Bas, Danemark ou Allemagne) moins pourvus en matières premières naturelles se sont lancés dans des campagnes massives de recyclage et de valorisation des déchets de chantier. Les granulats recyclés sont en France 60 % plus chers que les granulats naturels, alors qu'ils sont 40 % moins chers aux Pays-Bas et en Italie.

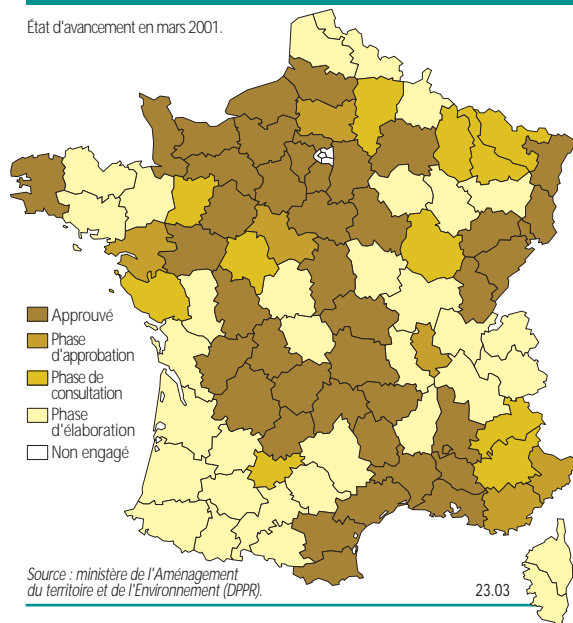
La production cumulée de tuiles et briques s'est élevée à 2,5 millions de tonnes en 1999 [3].



C. Couvert - Graphies

Les schémas départementaux des carrières

État d'avancement en mars 2001.



3 - Source : Fédération des fabricants de tuiles et briques de France.



C. Couvert - Graphies

Le bois est actuellement peu utilisé en France. Sa part de marché est de l'ordre de 10 %. Pour promouvoir son usage dans la construction, un accord cadre a été signé en 1996 entre l'État (dont six ministères), des professionnels du BTP et de la filière bois, avec un objectif d'accroissement de 25 % de part de marché. La loi sur l'air prévoit un décret relatif à la quantité minimale de bois dans les constructions et un système incitatif de label. Le texte réglementaire doit être publié en 2002 et s'appliquera aux constructions publiques.

L'acier, utilisé pour la construction de charpentes ou de structures, peut entrer en concurrence avec le béton armé, mais de manière limitée.

Les activités liées à la production des matériaux : des impacts à ne pas négliger

Fixes ou mobiles, les installations de concassage génèrent des nuisances acoustiques pour les riverains, accentuées par les avertisseurs de recul réglementaires des engins mobiles (son de haute fréquence). Elles engendrent également des émissions de poussières.

Le transport des matériaux se fait aujourd'hui surtout par la route. La distance moyenne entre les carrières et les lieux de consommation augmente régulièrement : d'environ 20 km dans les années soixante-dix, elle est actuellement de 35 km et devrait atteindre 50 km en 2010. Pour les seuls granulats, la charge actuelle nécessite quotidiennement 11 500 camions. Ils seraient 15 000 dans dix ans, si la répartition modale des transports (fluvial / route / fer) ne change pas. S'il devait absorber le surplus de charge prévisible, le rail devrait quintupler en dix ans son offre de transport (de 12 à 70 millions de tonnes/km), ce qui semble peu probable en l'absence d'une décision politique. Certains transports sont effectués par voie fluviale notamment en Île-de-France, mais ils sont encore marginaux. Il faut donc s'attendre à un fort accroissement du trafic routier des granulats.

Préoccupation majeure, la gestion de l'eau requiert des traitements ou précautions spécifiques :

- les eaux de pluie (eaux météoriques) doivent réglementairement être canalisées et rejetées en aval du site, sans interaction avec le process ;
- les eaux de lavage des matériaux enlèvent les particules indésirables. Elles doivent réglementairement être « intégralement recyclées » dans le circuit du process ;
- les eaux de rejet, issues du lavage des engins sur une aire étanche à proximité des ateliers d'entretien, subissent un pré-traitement (déshuileage, désablage) obligatoire avant d'être rejetées à l'extérieur du site (seuils réglementaires) ;
- le processus d'extraction peut mettre à l'air libre des circulations d'eaux souterraines, aussi bien en roches meubles que massives. Les eaux d'exhaure* sont souvent pompées et canalisées pour être restituées au milieu naturel.

En ce qui concerne les déchets, les boues de décantation issues du lavage des matériaux sont la première source de sous-produits, bien avant la production de pneus et d'huiles de vidange des engins mobiles.

Une grosse production de déchets à prendre en considération

Les principales nuisances des chantiers sont le bruit, la poussière, la pollution de l'eau (huiles, peintures) et la gêne à la circulation des riverains. Mais ce sont les déchets qui posent le plus de problèmes.

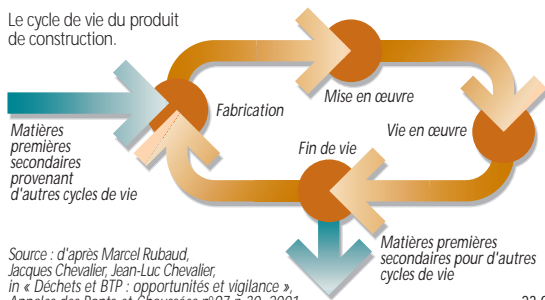
Le secteur du BTP est en effet un gros producteur de déchets : plus de 130 millions de tonnes par an, dont 90 millions pour les travaux publics (inertes à 90 %) et 30,7 millions pour le bâtiment (dont 5,3 millions générés par des particuliers). Ces déchets, pourtant supérieurs en tonnage aux ordures ménagères, ont souvent été oubliés ou peu abordés dans les plans départementaux d'élimination des déchets [4].

Dans une optique de développement durable, l'industrie du BTP est donc confrontée à deux enjeux : économiser les ressources naturelles, en exploitant des gisements de matières premières secondaires (matériaux recyclés), et améliorer la gestion de ses déchets, en réduisant leur quantité et leur nocivité à la source et en trouvant des filières de valorisation.

4 - Voir le chapitre « Les déchets ».

La problématique des déchets dans le cas du bâtiment

Le cycle de vie du produit de construction.



Source : d'après Marcel Rubaud, Jacques Chevalier, Jean-Luc Chevalier, in « Déchets et BTP : opportunités et vigilance », Annales des Ponts-et-Chaussées n°97 p.30, 2001.

23.04

Une nécessaire valorisation des déchets

La valorisation des déchets peut s'effectuer en boucle fermée (interne au secteur du BTP) ou en boucle ouverte, en provenance ou vers d'autres secteurs d'activité. Ceci est très important pour la viabilité économique des filières de valorisation mises en place, ou plutôt à mettre en place car elles sont encore très insuffisantes. Pour des raisons économiques simples, il faut gérer les déchets générés en petites quantités par filière matériau (en boucle ouverte ou filière de valorisation intersectorielle), et non pas en fonction du principe pollueur/payeur selon l'origine des déchets. Actuellement, l'enjeu est d'accompagner politiquement (décision des pouvoirs publics locaux) et financièrement (si besoin est) la création de filières locales de valorisation des déchets, par famille de matériau, en assurant la vigilance technique, sanitaire, réglementaire, environnementale et sociétale.

La valorisation des déchets de chantier devrait croître pour plusieurs raisons :

- la démolition de bâtiments va augmenter dans les années futures. Marie-Noëlle Lienemann, secrétaire



C. Couvert - Graphies

d'État au Logement, souligne que près de 6 000 logements sociaux ont été rasés en 1999, 10 000 le seront d'ici juin 2002 ;

- une réglementation de plus en plus contraignante sur les modalités d'enfouissement des déchets inertes laisse présager une augmentation sensible de ces coûts ;
- le manque de place sur chantier et d'exutoires à proximité incite les producteurs de matériaux de démolition à développer le recyclage ;
- le développement de la démarche HQE (haute qualité environnementale) et du management environnemental [voir ci-après] incite à la démolition sélective.

Une gestion des déchets qui n'est pas sans risque

L'incinération de déchets industriels spéciaux (DIS) dans les cimenteries s'est développée de façon significative : elle traite annuellement 250 000 tonnes de déchets industriels (huiles, solvants, pneus, plastiques) dans une vingtaine de cimenteries françaises (environ un tiers des DIS incinérés en centres collectifs), mais elle doit être considérée avec vigilance. Elle permet aujourd'hui d'économiser environ 15 % de l'énergie calorifique nécessaire à la production française de ciment. Mais il faudrait évaluer les risques liés à la présence de certains éléments dans le ciment des habitations.

Le bâtiment, premier consommateur d'énergie

Le secteur du bâtiment est le premier consommateur d'énergie en France, avec 45 % de la consommation totale, soit 96 millions de tonnes équivalent pétrole en 1998 [5]. L'électricité représente plus de la moitié de cette consommation, le gaz et le pétrole moins de 20 % chacun et le bois 9 %. Le chauffage électrique représente 30 % de la consommation de chauffage (7 % en Allemagne), et constitue une spécificité française [6]. Le secteur du bâtiment contribue pour 36 % aux émissions nationales de gaz à effet de serre, et pour 10 % aux émissions d'oxyde de soufre.

Une consommation énergétique des bâtiments qui ne cesse d'augmenter

Cette consommation continue à augmenter de l'ordre de 2 % par an, malgré les réglementations thermiques successives qui, depuis 1975, ont renforcé les exigences en matière d'isolation

5 - Source : Ademe, Chiffres clés du bâtiment, 1999.
6 - Voir le chapitre « L'énergie ».

des locaux. Mais les deux tiers des logements ont été construits avant 1975 et ne sont donc pas soumis à la réglementation. Les équipements sont parfois vétustes. Ainsi, un quart des chaudières a plus de vingt ans. Par ailleurs, la surface de logement par personne augmente. Enfin, les ménages sont de plus en plus équipés : presque tous ont un lave-linge et un réfrigérateur, deux tiers ont un four à micro-ondes, la moitié un lave-vaisselle et un quart un sèche-linge. La consommation d'électricité par habitant pour les usages spécifiques a ainsi été multipliée par 2,8 entre 1973 et 1998 [7].

Le chauffage des logements : les deux tiers de l'énergie consommée par les ménages

L'énergie est utilisée à 70 % pour le chauffage, 12 % sous la forme d'électricité pour l'éclairage et autres usages, 11 % pour l'eau chaude sanitaire et 7 % pour la cuisson des aliments. En 1998, 12,5 % des ménages ont renforcé l'isolation de leur logement ou amélioré leur système de chauffage. La dépense moyenne est de l'ordre de 2 000 euros par logement. En ce qui concerne l'électroménager, près de la moitié des ménages a déclaré avoir remarqué la présence de l'étiquette Énergie lors de l'achat d'un appareil et parmi eux, 70 % ont été influencés par cette information. Un quart des ménages possède au moins une ampoule à basse consommation ; presque tous sont satisfaits de la fonctionnalité de ces lampes, mais seulement la moitié apprécie leur esthétique.

Le chauffage et l'éclairage des bureaux : de fortes pointes de consommation

La consommation d'énergie du secteur tertiaire a augmenté de 3,7 % en 1997, soit deux fois plus que la surface chauffée. Les bureaux sont parmi les plus gourmands : 180 kWh/m² pour le chauffage et 110 kWh/m² pour l'électricité (éclairage, bureautique, etc.). Les locaux scolaires sont les plus économes avec 120 kWh/m² pour le chauffage et 15 kWh/m² pour l'électricité. Un cinquième des locaux tertiaires est climatisé. Les bâtiments publics chauffés à l'électricité représentent 15 % des surfaces mais 31 % des consommations. Il s'agit surtout de bureaux (87 %), de prisons (11 %) et de locaux sportifs (2 %) ; quatre ministères (Économie, Justice, Intérieur et Équipement) représentent plus de 80 % de la surface totale chauffée. Le chauffage électrique entraîne des pointes de consommation les jours les plus froids,

ce qui implique de recourir à la production thermique : la consommation de charbon est presque vingt fois plus élevée en janvier qu'en juillet [8]. Le chauffage électrique contribue ainsi aux émissions de gaz à effet de serre.

L'eau : l'indispensable remplacement des conduites en plomb

Une consommation d'eau multipliée par vingt en un siècle

La consommation par habitant dans les logements est passée en un siècle de sept à cent cinquante litres par jour. Actuellement, 98 % de la population française est desservie en eau potable, alors qu'un tiers de la population mondiale n'y a pas accès. En Île-de-France par exemple, la consommation totale des ménages représente deux millions de mètres cubes par jour, soit environ 10 % du débit moyen de la Seine. Il faut 3,5 millions de m³ par jour pour alimenter Paris, contre 20 000 m³ par jour vers 1800. Le refroidissement des centrales électriques, dont une partie de la production est consommée dans les bâtiments, constitue une pression supplémentaire sur la ressource en eau.

L'eau potable... pas toujours potable

L'eau potable n'est pas toujours conforme aux normes en vigueur, surtout en ce qui concerne la bactériologie et les pesticides [9].

Le chlore est introduit à la sortie de l'usine de potabilisation, pour assurer un potentiel bactéricide jusqu'au robinet du consommateur et éviter une recontamination dans le réseau de distribution. Mais le goût de chlore peut être atténué par la conservation de l'eau au réfrigérateur (l'abaissement de température de l'eau engendre une moindre dispersion des molécules de chlore). La chloration d'eau riche en matières organiques produit des halométhanés (comme le chloroforme), supposés être cancérigènes, d'où un compromis à trouver entre la protection bactériologique et la limitation du risque cancérigène.

Les conduites au plomb ne sont plus utilisées, mais ce métal reste encore présent dans les installations anciennes. Il peut provoquer de nombreuses affections, même à des concentrations très faibles : anémie, effets neurotoxiques, tension, affections des reins, altération de la reproduction.

7 - Source : ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

8 - Résultats techniques d'exploitation publiés par EDF en 1997.

9 - Voir chapitre « Les eaux continentales ».

La directive européenne « Eau potable » de novembre 1998 exige le respect des normes au robinet du consommateur, ce qui implique de prendre en compte la dégradation de la qualité de l'eau dans le réseau de distribution, en particulier par la dissolution du plomb dans l'eau. Pour respecter la nouvelle norme de 10 µg/l au 25 décembre 2013 (avec un premier palier à 25 µg/l au 25 décembre 2003), il faudra à terme remplacer toutes les canalisations contenant du plomb. Un traitement de l'eau permettra d'étaler dans le temps le lourd programme de renouvellement de ces conduites, dont le coût a été évalué en 1995 à 18 milliards d'euros pour la France [10].

La dureté de l'eau favorise le dépôt du tartre et donc la multiplication microbienne. Inversement, la douceur entraîne une dissolution plus importante des métaux. Les effets de la dureté sur la santé sont contradictoires et controversés : augmentation des calculs rénaux, mais prévention des maladies cardiovasculaires [11].

L'importance pour la santé de la qualité de l'ambiance intérieure des bâtiments

Nous passons en moyenne 90 % de notre temps dans des bâtiments. La qualité des ambiances intérieures est donc essentielle pour notre santé, car les effets toxiques sont liés à la durée d'exposition. Le « syndrome des bâtiments malsains »* toucherait environ 30 % des bâtiments neufs climatisés et entre 10 % et 30 % de leurs occupants, qui se plaignent de divers symptômes sans que des relations de cause à effet soient clairement identifiées [12]. Un mauvais entretien (filtres mal nettoyés, germes dans les conduites) ou une conception inadaptée (humidité mal maîtrisée) peuvent être en cause [13].

Des gaz, des métaux, des produits toxiques...

Les chauffe-eau et les poêles mal réglés émettent du monoxyde de carbone (CO) qui cause entre 100 et 300 décès par an et plus de 5 000 hospitalisations.

Le bricolage est à l'origine de nombreuses émissions : solvants, pigments, plomb volatil (soudure) ; plomb, cadmium ou chrome (décapage). Quatre éthers de glycol ont été interdits à la vente au grand public en 1997 au-delà d'une concentration de

0,5 %. Ceci concernait des peintures, des encres, des vernis et des produits cosmétiques [14]. Ces substances ont des effets sur la reproduction. Les professionnels sont également exposés lorsqu'ils utilisent ces produits.

La fumée de tabac contient du benzène, des hydrocarbures aromatiques polycycliques, des formaldéhydes et des dioxines.

Les bois agglomérés, comme certaines colles, certaines mousses et certaines moquettes, émettent également du formaldéhyde, dont les effets sur la santé sont nombreux : irritation des yeux, maux de tête, troubles respiratoires et du sommeil. Ce produit est classé dans le groupe 2A des « agents probablement cancérigènes pour l'homme » par le Centre international de recherche sur le cancer.

Le démarrage des véhicules produit des émissions de benzène et d'autres composés organiques volatils, qui peuvent pénétrer dans le logement s'il existe une porte de communication avec le garage.

Le traitement du bois utilise certains produits contre les insectes (termites, capricornes, etc.) qui peuvent irriter la peau, les yeux et les voies respiratoires. Ils peuvent aussi provoquer des céphalées, des vertiges et des vomissements. L'utilisation de lindane, pentachlorophénol ou autre organochloré, interdite dans l'agriculture, est déconseillée par des médecins. Certains produits à base de métaux (chrome, cuivre, arsenic) sont parfois déconseillés. Le Centre technique du bois a mis en place le label CTB P+ pour ces produits.

Les peintures au plomb induisent des risques de saturnisme. Elles sont interdites de fabrication depuis 1917 et à la vente depuis 1948. Mais on peut réhabiliter les vieux logements par diverses méthodes : décapage doux limitant l'émission de poussière, encapsulage, etc.

... des fibres...

L'amiante : dès 1906, des inspecteurs du travail ont décrit des cas de fibrose pulmonaire liés à l'amiante. Le lien entre l'exposition à l'amiante et le cancer du poumon a été montré en 1955 par l'enquête épidémiologique de Richard Doll en Angleterre et confirmé par de nombreuses autres études. La Suisse et le Danemark ont interdit l'amiante dès 1986 mais, en France, le Comité permanent Amiante prônait un « usage contrôlé ». Après un rapport de l'Inserm, un décret interdisant toutes les utilisations de l'amiante a finalement été publié en 1996. Le développement de plaintes suite à des cas avérés de mésothéliomes et

10 - Évaluation par le Crecep (Centre de recherche et de contrôle des eaux de Paris).

11 - Source : Docteur Suzanne Déoux, 1993.

12 - Source : Eric Labouze, 1993.

13 - Voir le chapitre « L'Air ».

14 - Voir le chapitre « Les produits et le risque chimiques ».

d'asbestose et la recherche des responsabilités des industriels ont conduit les pouvoirs publics à durcir les textes réglementaires. Le décret du 13 septembre 2001 renforce les obligations des propriétaires de bâtiments, des contrôleurs techniques et des entreprises intervenantes. Ce texte abaisse également le seuil d'empoussièrément à l'amiante des bâtiments de 25 à 5 fibres par litre. Mais les opérations de désamiantage demandent des spécialistes et sont onéreuses, en temps comme en argent : le campus de Jussieu en est l'illustration, puisque ce site universitaire parisien est en travaux depuis 1998.

Les fibres de verre et de roche, comme les poussières, pénètrent d'autant plus profondément dans l'organisme qu'elles sont plus fines. La fibre de verre comporte de plus grosses fibres que la laine de roche. Certaines fibres peuvent provoquer des troubles respiratoires et cutanés (classement par le Centre international de recherche sur le cancer dans le groupe 2B des « agents pouvant être cancérigènes chez l'homme »). On peut facilement protéger l'occupant contre ces fibres par des contre cloisons étanches ; les risques concernent alors les phases de fabrication, de mise en œuvre et de dépose.

...des radiations...

Le radon : ce sont les dérivés issus de la désintégration du radon* (polonium en particulier) qui sont dangereux pour la santé, car ils se déposent dans les poumons alors que le radon est rapidement exhalé. L'Institut de prévention et de sûreté nucléaire (IPSN) édite un atlas du radon dans l'habitat [15]. Dans certaines régions, les infiltrations de radon provenant du sous-sol imposent une ventilation accrue et une conception appropriée (étanchéité, vide sanitaire).

...des moisissures et des acariens...

Les moisissures peuvent apparaître sur des parois froides, en l'absence de ventilation suffisante ou dans des locaux non chauffés, lorsque l'humidité relative de l'air atteint plus de 70 % sur une durée suffisante. Les déjections des acariens, qui se développent dans les lieux humides (en particulier les literies mal aérées), sont source d'allergies. Inversement, dans les locaux chauffés mais faiblement occupés, l'air est très sec, car l'air froid d'hiver introduit par la ventilation contient peu de vapeur d'eau.

15 - Voir le chapitre « L'Air ».

Les réponses

Penser autrement l'urbanisme pour améliorer la qualité des bâtiments

De nombreuses actions transversales à l'échelle du quartier ou de la ville peuvent améliorer la qualité des bâtiments ou leur environnement : par exemple, l'orientation des voiries par rapport au soleil, la végétation et la collecte des déchets, peuvent être prises en compte dès les décisions d'urbanisme, ce qui contribue à réduire les impacts des futurs bâtiments.

La gestion des logements doit être technique et fonctionnelle, certes, mais elle ne peut se limiter à cet aspect : elle doit être aussi environnementale, économique et sociale, en intégrant le vécu des habitants et des usagers, leur cadre de vie et leur environnement. Car la demande aujourd'hui ne porte plus seulement sur la réhabilitation des logements, mais aussi, et surtout, sur les services rendus : qualité de l'eau, abords des bâtiments, liaisons entre parties privatives et communes, transports en commun.

Les communes peuvent par exemple mettre en œuvre une obligation de recherche et de travaux dans les bâtiments où la présence de termites est constatée ou prévisible à court terme. En effet, la loi du 8 juin 1999 fait de la lutte contre les termites une priorité dans la cinquantaine de départements touchés, car l'activité souterraine de ces insectes occasionne des dégâts importants dans les bâtiments qui peuvent aller jusqu'à leur effondrement.

Par ailleurs, il est possible de réaliser des diagnostics partagés, et les différentes méthodologies sont plus ou moins focalisées sur les aspects environnementaux. Certaines municipalités mettent en œuvre une démocratie participative, où les pistes proposées par les acteurs en charge du diagnostic sont discutées avec les habitants dans des ateliers de quartier.

Des habitants ou futurs habitants peuvent s'associer pour construire ou rénover un ensemble de plusieurs dizaines de logements selon une charte commune qui définit, entre autres, la qualité environnementale (avec la possibilité d'équipements collectifs). Ce type de démarche, appelée *écovillages*, ou *co-housing* dans les pays anglo-saxons, est encore expérimental. Il faudra peut-être rechercher un compromis entre un urbanisme très diffus et très dense : à surface égale, une maison individuelle

induit davantage de pollution qu'un appartement (chauffage, surface au sol, transports). L'Allemagne, par exemple, a mené des démarches d'« urbanisme vert » avec des coulées vertes dont l'orientation permet d'optimiser les apports solaires dans les logements. En Espagne, un arrêté pris à Barcelone impose une installation solaire dans les nouveaux bâtiments où la consommation d'eau chaude est supérieure à 4 000 litres par jour.

Penser au coût global en intégrant le coût de fonctionnement

La réduction du coût de fonctionnement d'un bâtiment peut rentabiliser un investissement qui permet la maîtrise des flux (énergie, eau). Par exemple, choisir des vitrages à basse émissivité coûte environ cinq euros de plus par mètre carré que des doubles vitrages classiques ; mais ce choix permet d'économiser entre 50 et 100 kWh de chauffage par an, soit entre 2,3 et 11 euros, selon le climat et le type d'énergie utilisé pour le chauffage. Il faut alors seulement six mois à deux ans pour rentabiliser cet investissement.

Chercher à réduire le total du coût d'investissement et du coût de fonctionnement d'un bâtiment correspond à une approche en « coût global ». Mais cela pose le problème du financement : que ce soit pour un particulier, une collectivité ou une entreprise, l'investissement est lourd. De façon générale, il est difficile de consentir un surcoût, même si l'économie réalisée sur le fonctionnement en assure la rentabilité à moyen terme. Il arrive aussi que l'économie faite en fonctionnement ne profite pas à l'investisseur : par exemple, un propriétaire n'a aucun intérêt immédiat à investir dans la maîtrise de l'énergie si les charges de chauffage sont payées par son locataire. De plus, les charges de chauffage ne sont pas toujours individualisées, ce qui ne contribue pas à responsabiliser les occupants.

Si la volonté existe vraiment d'améliorer la qualité des constructions, et en particulier le parc existant, il faudra mettre en place les outils financiers appropriés (prêts, adaptation des règlements de copropriété, etc.). Par exemple, dans les années quatre-vingts, existait le « fonds spécial Grands travaux » qui apportait une aide à la maîtrise de l'énergie dans les bâtiments, et concernait également les opérations de rénovation. Actuellement, l'Ademe avec le plan Soleil, accorde des aides (parfois complétées par certaines régions ou départements) lors

de l'acquisition d'un chauffe-eau ou d'un chauffage solaire. Les opérations programmées d'aide à l'amélioration thermique des bâtiments (OPATB) devront permettre de traiter le parc très important des bâtiments anciens.

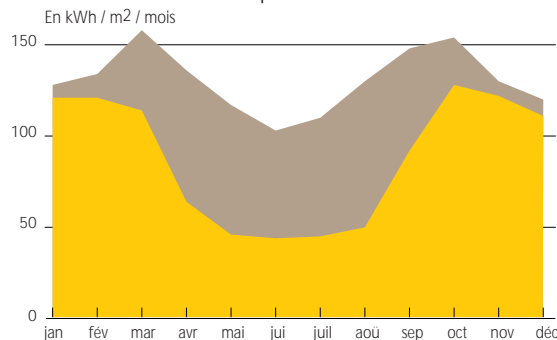
Intégrer les contraintes et les potentialités environnementales dans la conception architecturale

L'intérêt et les limites de l'architecture bioclimatique

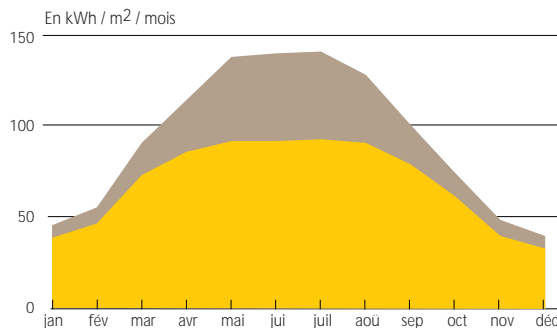
La prise en compte de l'environnement dans le secteur de la construction n'est pas nouvelle. Ainsi Vitruve, auteur d'un traité sur l'architecture à l'époque de Jules César, conseillait d'orienter les différentes pièces d'une maison en fonction du soleil. Des maisons solaires ont été construites peu après la Seconde Guerre mondiale aux États-Unis, et en France dans les années soixante, avec par exemple les travaux du professeur Trombe et de l'architecte Jacques Michel, élève de Le Corbusier.

Le rayonnement solaire selon l'orientation d'une fenêtre

Visualisations de l'effet du masque.



Façade sud : La protection solaire en surplomb au-dessus d'une fenêtre, est très efficace pour diminuer le rayonnement d'été sans pénaliser les apports d'hiver. Ainsi l'ensoleillement est minimal en été.



Façade ouest : La protection est moins efficace. L'ensoleillement, plus important l'été, risque de générer des surchauffes.

■ Sans protection ■ Avec protection

Source : École des mines de Paris (logiciel COMFIE), 2001.

23.05

Mais c'est surtout après la crise pétrolière de 1973 que ces approches ont été réactualisées. Le concours « 5 000 maisons solaires » a stimulé l'innovation, mais des expérimentations mal conduites ont généré des contre-références. De même que l'éolien a été mis entre parenthèses en France après la chute de l'éolienne d'Ouessant, les maisons solaires ont été bannies dans certains milieux. La conception « bioclimatique » s'est alors présentée comme une synthèse entre un rapport positif à la nature (tirer parti du climat, du soleil, de l'eau, du vent) et la maîtrise des ambiances intérieures (se protéger des surchauffes d'été, du froid, etc.).

Les moyens actuels de calcul et de mesure permettent d'évaluer l'intérêt et les limites de l'isolation et des apports solaires. Ces apports gratuits contribuent de manière significative au chauffage des locaux et des solutions techniques existent pour se protéger des surchauffes (brise-soleil, inertie thermique, ventilation nocturne, etc.). Mais au stade actuel de la technique, rechercher l'autonomie énergétique nécessite un stockage saisonnier très onéreux. L'illustration ci-contre [ill.05] montre l'intérêt d'orienter une fenêtre au sud plutôt qu'à l'ouest et le rôle d'une protection de type « casquette » (par exemple, une avancée de toiture d'un mètre de large située au-dessus de la fenêtre). En pratique, d'autres aspects interviennent dans l'orientation des baies : la vue et le paysage, le bruit, etc.

Selon l'Ademe, les Français bénéficient d'un des plus faibles taux de surface vitrée en Europe, avec 30 % de moins qu'en Allemagne ou qu'en Europe du Nord. Cette situation provient sans doute avant tout de considérations économiques : une fenêtre coûte plus cher qu'un mur de même surface. Jusque dans les années soixante, une surface vitrée minimale de 17 % de la surface au sol était exigée pour favoriser l'éclairage naturel des logements. La nouvelle réglementation en vigueur depuis juin 2001 [16] ne protège pas les usagers sur ce point : au contraire, elle pénalise des taux de vitrage supérieurs à 25 %. Mettant en avant l'isolation thermique et les équipements, elle n'encourage pas les architectes à rechercher des formes plus compactes pour limiter les déperditions ou, par exemple, à tirer parti d'une véranda pour préchauffer l'air de ventilation. Cependant, la généralisation des vitrages à faible

16 - Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000, relatif aux caractéristiques thermiques de constructions, modifiant le code de la construction et de l'habitation et les arrêtés ministériels subséquents.

17 - Marque déposée à l'Institut national de la propriété industrielle par l'Association des industriels des matériaux et composants de la construction.

Bruno Peuportier



Véranda accolée à une maison ancienne, maintenue fraîche par une toiture opaque, une ventilation adaptée et une forte inertie thermique.

émissivité et l'incitation au traitement des ponts thermiques devrait améliorer la qualité thermique des bâtiments.

La nouvelle réglementation intègre également l'énergie consommée pour l'éclairage et l'eau chaude sanitaire et s'applique aux bâtiments tertiaires, secteur non réglementé jusqu'à présent.

La « haute qualité environnementale », une collaboration interdisciplinaire

Le concept de HQE [16] est apparu lorsque des maîtres d'ouvrage, des professionnels du bâtiment et des industriels ont cherché à définir un ensemble de critères de qualité accepté par tous, à développer des outils de management et d'aide à la conception et à promouvoir des bonnes pratiques et des techniques favorables à l'environnement. Cependant, le mode d'organisation de l'association HQE tend à l'éloigner du terrain : en effet, les professionnels ne

Système de chauffage par plancher solaire dans une maison construite en 1994 : le capteur chauffe l'eau qui circule dans un plancher chauffant.

Thomas Letz - CLER



peuvent y adhérer qu'au travers d'une autre association ou d'une fédération professionnelle regroupant les architectes et bureaux d'études techniques, elle-même adhérente.

Comme les premières applications de l'architecture solaire, les réalisations expérimentales HQE n'ont pas été accompagnées d'un véritable suivi, qui permette de mesurer les performances : consommations d'énergie et d'eau, taux de collecte des déchets, confort (température, éclairage, niveau sonore), santé (qualité de l'air et de l'eau). Il est donc difficile de tirer des conclusions sur l'intérêt des approches et techniques mises en œuvre. Les expériences de « chantiers verts » ont eu un objectif plus limité, mais aussi plus facilement vérifiable.

Le sigle HQE a toutefois été repris dans un certain nombre de concours d'architecture, ce qui a permis de sensibiliser les professionnels à une démarche globale. Celle-ci implique une collaboration interdisciplinaire entre architectes, ingénieurs, économistes de la construction, urbanistes et environnementalistes, pour améliorer la qualité des constructions par quelques principes de base : réduire les besoins (énergie, eau, matériaux), les

assurer en priorité par l'emploi de ressources renouvelables ou recyclées et compléter si nécessaire par des produits à moindre impact.

Par exemple, les thermiciens sont amenés à réfléchir sur les conséquences sanitaires de leurs choix : face au risque de légionellose*, ils doivent améliorer la conception et la maintenance des installations d'eau chaude et de climatisation. De même, les éclairagistes doivent prendre en compte les risques de surchauffe d'été lorsqu'ils conçoivent un éclairage naturel, en particulier zénithal.

Cette prise en compte de critères multiples a des répercussions sur les technologies : par exemple, les systèmes de ventilation hygro-régulables, en adaptant le débit de ventilation à la présence d'occupants (estimée par la mesure de l'humidité de l'air), intègrent à la fois les préoccupations d'économie d'énergie et de santé ; des composants photovoltaïques génèrent de l'électricité et servent de brise-soleil ou de toiture de véranda, améliorant ainsi le confort d'été.

Les matériaux issus du recyclage (isolation en papier recyclé) ou de l'agriculture (isolant en chanvre, fibre de bois, laine de mouton, etc.) répondent au

Le programme national de lutte contre le changement climatique et le secteur de la construction

Le programme national de lutte contre le changement climatique (PNLCC) vise à promouvoir l'innovation technologique et la diffusion accélérée d'équipements. Pour le secteur de la construction, les actions sont les suivantes.

Actions sur les produits, matériaux et systèmes

- Mise au point de réglementation rendant obligatoire la mise en vente de fenêtres à isolation renforcée ;
- accords volontaires : charte interprofessionnelle pour l'intégration du bois dans la construction, suppression des veilleuses sur les chaudières gaz, etc. ;
- développement des énergies renouvelables : bois - énergie, énergie solaire thermique*, énergie géothermique, réseau de chaleur ;
- développement de la MDE (maîtrise de la demande d'énergie) à travers l'utilisation des équipements électriques économes ;
- mesures fiscales (par exemple, baisse de la TVA pour la chaleur produite à partir d'énergies renouvelables).

Actions sur les bâtiments

- Renforcement de 10 % de la réglementation thermique pour les bâtiments neufs : ses premiers effets se feraient sentir dès 2008. Il conviendrait de faire évoluer la réglementation thermique tous les cinq ans au lieu de dix aujourd'hui ;

- application de la réglementation existante sur l'affichage obligatoire des consommations et la réalisation d'audits énergétiques ;
- mise au point de règles de gestion notamment dans les copropriétés ;
- promotion de la démarche HQE.

Actions sur les parcs et les patrimoines

- Actions d'économie d'énergie sur les bâtiments de l'État et de certains maîtres d'ouvrage dans le cadre d'accords sectoriels (centres commerciaux, espaces commerciaux et artisanaux, sociétés d'assurances, sociétés immobilières et foncières) ;
- développement de procédures visant des zones géographiques et des patrimoines précis : opérations programmées d'amélioration de l'habitat avec un fort volet énergie (OPAH Énergie) et opérations programmées d'amélioration thermique des bâtiments (OPATB) concernant aussi le logement social et le tertiaire public, avec des financements de l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (Anah) et de l'Ademe.

Actions sur l'ensemble du secteur

- Mise en place d'une éco-taxe et refonte des logiques d'attribution d'aide à la pierre.

Source : Mission interministérielle de l'effet de serre (MIES).

souci de préservation des ressources, mais il faut s'assurer que leurs performances tiennent dans le temps. L'utilisation du bois dans la construction, en permettant de stocker du carbone, contribue à la protection du climat. Les technologies qui assurent un service à l'échelle individuelle peuvent décharger les collectivités de certains problèmes : rétention des eaux pluviales dans une toiture végétalisée, assainissement autonome des eaux usées, compost local des déchets putrescibles, génération locale d'électricité, etc.

L'utilisation de l'informatique se généralise, et il est maintenant possible d'évaluer par simulation la qualité thermique, visuelle et sonore d'un projet en phase de conception. Il est également possible d'évaluer la consommation prévisionnelle d'énergie et les impacts environnementaux correspondant. Des bases de données sont en cours d'élaboration : elles permettront de prendre en compte les impacts liés à la fabrication des matériaux de construction (comptabilité de l'énergie, des matières premières consommées, des émissions et des déchets), les effets sur la santé (mesure des émissions de polluants, en particulier pour les revêtements de murs et de sol) et la gestion des déchets. On pourra alors mettre en œuvre une vraie démarche de prévention, active dès la phase de conception des bâtiments, pour éviter de générer des impacts durant les phases ultérieures (construction, utilisation du bâtiment, démolition).

Une nouvelle génération de produits de construction

L'industrie des produits de construction est de plus en plus attentive au respect de l'environnement et à la santé :

- dans le processus de production ou la gestion, à travers le management environnemental : entreprises du secteur certifiées ISO 14 000 ou EMAS (référentiel européen), développement des analyses de cycle de vie ;
- pour les produits et procédés : introduction des critères Environnement et Santé pour l'attribution de l'Avis technique ;
- au niveau de l'information sur les caractéristiques environnementales des produits de construction : norme expérimentale P01010 publiée par l'Afnor en avril 2001.

Une approche plutôt fonctionnelle (avec un cahier des charges réalisé en fonction de l'usage) et performantielle (le bon matériau ou produit pour le bon usage, évitant ainsi l'emploi de matériaux ou

produits trop performants pour l'usage envisagé) tend à se développer.

Les réglementations intègrent de plus en plus les principes environnementaux (réglementation acoustique ou thermique par exemple). Mais elles concernent surtout la construction neuve, sauf pour les aspects liés à la santé (amiante, plomb). Par ailleurs, de nombreux outils de gestion permettent aux industriels comme aux entreprises d'améliorer la performance de leurs produits ou de leurs outils. Par exemple, pour la réglementation acoustique, de nouveaux outils de mesure et de calcul en acoustique peuvent aider les industriels à optimiser la performance acoustique de leurs produits ou à développer des produits innovants : imagerie acoustique par phonoscopie, vibromètre laser ou logiciels de synthèse sonore.

Quant aux produits, une nouvelle génération permet d'améliorer la qualité thermique :

- des vitrages à isolation renforcée (faible émissivité), à gains solaires élevés (faible teneur en fer) ou contrôlés (transparents à la lumière mais opaques aux infra-rouges) ;
- des isolants thermiques innovants : matériaux nanostructurés (matière cellularisée à l'échelle du nanomètre), panneaux sandwichs isolants sous vide apparus sur le marché en 2001, isolants transparents (plastiques alvéolaires translucides).

On peut citer enfin le solaire thermique, pour lequel l'offre industrielle est en plein essor : les objectifs sont de 50 000 chauffe-eau solaires individuels installés en métropole d'ici 2006. Le solaire photovoltaïque*, qui fait l'objet de programmes ambitieux en Allemagne, au Japon et aux Pays-Bas, est encore marginal en France et mis en œuvre plutôt en site isolé (9 MW dont 0,3 MW relié au réseau, contre 100 MW en Allemagne).

Les chantiers verts et la valorisation intersectorielle des déchets

De nombreux progrès ont été réalisés depuis les premiers chantiers expérimentaux (chantiers verts) lancés par le ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports : pour les riverains, pour le personnel de chantier ou pour la qualité et la santé dans les bâtiments.

La réduction et la gestion des déchets

La réduction de la quantité et de la nocivité des déchets à la source passe par l'interdiction des matériaux à base d'amiante, de certains produits de

traitement ou de peintures dangereux pour la santé, et par des actions permettant la diminution de la pollution des sols et des eaux.

La gestion des déchets et le tri, notamment sur chantier permet leur valorisation, mais de nombreuses filières de valorisation font encore défaut et la pratique du tri s'en trouve freinée.

La réduction des nuisances acoustiques

Elle doit être prise en compte dès la définition du projet. Les moyens d'action portent sur :

- le choix de matériaux spécialement conçus avec cet objectif, comme le béton autoplaçant qui permet d'éviter tous les traitements mécaniques de remplissage des coffrages ;
- l'utilisation de matériels moins bruyants et respectant la réglementation en vigueur : marteaux-piqueurs électriques, écrous serrés à la clé (et non pas à ailettes serrées à coups de marteau) ;
- un plan de communication et d'information des riverains, notamment sur les mesures prises pour limiter le bruit et sur le calendrier prévisionnel des phases les plus bruyantes (en n'omettant pas d'avertir lors des « dérapages » du calendrier...).

La réduction de la pollution des sols et des eaux

On peut utiliser notamment :

- des produits adaptés comme les coffrages revêtus d'un émail ou d'un polymère, évitant ou limitant la consommation d'huile ;
- des matériaux améliorés comme les huiles de décoffrage moins nocives. De nombreuses huiles à base végétale présentent un pourcentage important de biodégradabilité de leur partie non volatile et améliorent les conditions de travail en matière d'odeur et de toxicité (contact avec la peau, les muqueuses, les yeux). Ces huiles présentent un réel intérêt pour la santé et l'environnement, comparées aux huiles minérales ; de plus, le résultat technique est comparable, voire meilleur, à celui qui est obtenu avec des huiles minérales haut de gamme ;
- des techniques spécifiques (collecte de l'huile en excédent, lubrification des coffrages au-dessus d'une aire en béton, récupération des eaux de lavage des centrales à béton dans un bac de décantation pour les recycler), permettent de supprimer la pollution directe des sols par la laitance et les résidus de béton.

L'amélioration de la propreté

On peut améliorer la propreté sur le chantier, mais également aux abords des chantiers, grâce au lavage des roues des engins et des camions. On peut aussi améliorer la sécurité concernant les travaux, en cas de présence d'amiante par exemple.

L'éco-gestion des bâtiments : modifier les gestes quotidiens

La performance d'un bâtiment (consommation de ressources et pollution) ne résulte pas seulement des choix effectués par ses concepteurs ; le mode de vie des occupants détermine aussi de nombreux paramètres, qui influencent les flux transitant dans le bâtiment (énergie, eau, déchets). Citons, par exemple, la température du thermostat de chauffage, éventuellement de climatisation (horloge de programmation), la ventilation, la consommation d'eau, le choix des lessives et des produits d'entretien, le tri des emballages et des déchets, la gestion de l'éclairage et la consommation d'électricité, la fermeture de volets la nuit pour se protéger du froid, etc.

L'entretien joue aussi un rôle important, en améliorant la durabilité de certains composants. Alors que cette pratique est courante dans l'automobile, il est très rare qu'un mode d'emploi d'un logement ou d'un bureau soit fourni, ce qui serait pourtant très utile.

Les utilisateurs des bâtiments jouent également un grand rôle en ayant, pour certains d'entre eux, la possibilité de choisir leur lieu de vie : prise en compte de la qualité d'une construction et d'un site, des distances domicile-travail et des transports publics. L'affichage des consommations d'un logement ou d'un bureau permettrait de renseigner les usagers. En ce sens, les « points info énergie », mis en place par l'Ademe, peuvent constituer un maillon utile pour une gestion plus « citoyenne » des bâtiments.

La démolition sélective

La démolition sélective est une autre façon de mettre en pratique le développement durable dans une approche territoriale et transversale. Les tonnages des déchets de chantier sont plus importants que ceux des ordures ménagères. Mais actuellement, ils vont majoritairement en centre de stockage de classe 3 (pour les déchets inertes), alors qu'ils ne sont pas triés et sont loin d'être tous inertes.

Il est donc urgent d'inciter :

- les professionnels du bâtiment à gérer leurs déchets (coût d'élimination des déchets estimé par la Fédération française du bâtiment (FFB) à 12 milliards de francs par an en 1997) ;
- les maîtres d'ouvrage à s'assurer que cette gestion est effective, grâce à l'intégration de clauses précises dans les cahiers des charges et dans les documents contractuels d'une part et à l'instauration d'un système de contrôle simple à l'aide de bordereaux de suivi des déchets, d'autre part [18]. La Cour de cassation a d'ailleurs affirmé la responsabilité juridique des maîtres d'ouvrage en la matière ;
- les pouvoirs publics locaux à favoriser, en concertation et en partenariat avec tous les acteurs concernés, la mise en place de plates-formes de regroupement des déchets et, surtout, de filières locales de valorisation des déchets : celles-ci ne seront économiquement viables (du fait de faibles quantités par famille de matériau) que si elles sont intersectorielles. Ces filières de valorisation comme les démolitions sélectives elles-mêmes sont par ailleurs génératrices d'emplois locaux pérennes.

Perspectives

Réduire les impacts environnementaux des constructions, tout en assurant le confort et la santé des occupants, sans effet économique et social adverse : on pourrait ainsi formuler les objectifs globaux du développement durable dans ce secteur. Les bâtiments ont une longue durée de vie et les impacts liés à leur utilisation (flux d'énergie pour le chauffage, éclairage et autres usages de l'électricité, consommation d'eau, génération de déchets) sont actuellement plus importants que ceux qui sont liés à la fabrication des matériaux et au chantier. Il est ainsi possible de proposer une stratégie en plusieurs étapes :

- réformer le règlement de construction qui rassemble une partie des règles techniques régissant la conception des immeubles ;
- réduire les besoins : par exemple par l'isolation

thermique, la réduction des débits d'eau, les lampes à basse consommation ;

- utiliser des ressources renouvelables, par la conception architecturale bioclimatique, les composants solaires, les matériaux renouvelables comme le bois (pour le chauffage ou la construction) ;
- recourir aux procédés les moins polluants (énergie gaz plutôt que charbon, équipements et régulation performants, recyclage des matériaux...) ;
- informer et impliquer les usagers. Par exemple : mode d'emploi des bâtiments, affichage des consommations énergétiques d'un logement, affichage des performances énergétiques des équipements de climatisation et des appareils de production d'eau chaude et de leurs consommations. Une norme expérimentale sur l'étiquetage environnemental des produits de construction élaborés par l'Afnor (Agence française de normalisation) devrait compléter cette information ;
- engager une réflexion sur les conséquences à long terme des inondations sur les constructions.

Les techniques existent, mais un effort de formation très important reste à mener, dans les écoles d'architecture mais aussi chez les maîtres d'ouvrage, pour que les intentions affichées dans les programmes « HQE » aboutissent à une réelle amélioration des conditions de l'habitat.

Le futur observatoire de l'habitat - développement durable et la conférence permanente du développement durable devraient avoir pour rôle d'impulser ces orientations [19]. ■

18 - Source : ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports : Audit des bâtiments avant démolition et méthodologie de prescriptions et de choix des offres sur la démolition.

19 - Secrétariat d'État au Logement - Plan national habitat, construction et développement durable, janvier 2002.

Glossaire

Granulats : cailloux de calibre plus ou moins important, utilisés avec le sable et le ciment dans la composition du béton.

Eaux d'exhaure : eaux en provenance de la nappe et occupant le fonds d'une carrière.

Légionellose : infection pulmonaire causée par des bactéries présentes dans des installations sanitaires (douches, circuits et stockages d'eau chaude) ou des systèmes de climatisation.

Pliocène : dernière période de l'ère tertiaire.

Radon : gaz radioactif d'origine naturelle issu de la désintégration de l'uranium et du radium, présents en particulier dans les roches granitiques et volcaniques.

Roches massives : roches dures (granit, calcaire, basalte, etc.)

Roches meubles : matériaux fins ou tendres (argile, sable, graviers)

Saturnisme : intoxication, en particulier par l'ingestion d'écailles ou de poussière de peinture au plomb présente dans certains logements vétustes.

Solaire thermique : valorisation de l'énergie solaire sous forme de chaleur (capteurs à eau ou à air).

Solaire photovoltaïque : production d'électricité à partir du rayonnement solaire.

Syndrome des bâtiments malsains : ensemble de symptômes (oculaires, respiratoires, cutanés, psychologiques) dont la cause ne peut pas être clairement identifiée mais qui disparaissent en dehors du bâtiment.

Pour en savoir plus...

- Ademe, 1999. *Les chiffres clés du bâtiment*. Paris, Ademe. Cédérom.
- Centre scientifique et technique du bâtiment, 2001. *Guide pour les économies d'eau*. Paris, CSTB, 31 p.
- Comité d'action pour le solaire, 1996. *Guide de l'architecture bioclimatique*, 2 vols. Vol. 1 : *Connaitre les bases*. Paris, 120 p.
- Comité d'action pour le solaire, 2001. *Guide de l'architecture bioclimatique*, 2 vols. Vol. 2 : *Construire avec le climat*. Paris, 230 p.
- Deoux S., Deoux P., 1997. *Habitat qualité santé : le guide de l'habitat sain*. Andorre, Medieco, 288 p.
- Deoux S., Deoux P., 1993. *L'écologie, c'est la santé*. Paris, Frison-Roche, 539 p.
- Labouze E., 1993. *Bâtir avec l'environnement : enjeux écologiques et initiatives industrielles*. Paris, Éditions de l'Entrepreneur, 176 p.
- Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997. *Qualité environnementale des opérations de construction : les chantiers verts - Guide technique*. Paris, 32 p.
- Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, ministère de l'Emploi et de la Solidarité, 2001. *Bâtiment et santé : les principaux risques sanitaires*. Paris, 21 p.
- Salomon T., Bedel S., 1999. *La maison des [néga]watts - Le guide malin de l'énergie chez soi*. Mens, Terre Vivante, 155 p.

Sites Internet :

- Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement : www.environnement.gouv.fr
- Réseau national des données sur l'eau : www.rnde.tm.fr
- Agences de l'Eau : www.eaufrance.tm.fr
- Office international de l'eau : www.oieau.fr
- Conseil mondial de l'eau : www.worldwatercouncil.org

Références juridiques

■ Niveau communautaire

- Communication interprétative n° 2001/C 333/07 de la Commission du 28 novembre 2001 sur le droit communautaire applicable aux marchés publics et les possibilités d'intégrer des considérations environnementales, notamment au travers de l'utilisation de matériaux de construction (JOCE C 333 du 28 novembre 2001).
- Décision n° 647/2000 du Parlement européen et du Conseil du 28 février 2000 arrêtant un programme pluriannuel visant à promouvoir l'efficacité énergétique, et en particulier dans les secteurs de la construction (Save) (1998-2002) (JOCE L 79 du 30 mars 2000).

■ Niveau national

Généralités

- Loi n° 2001-44 du 17 janvier 2001 relative à l'archéologie préventive (JO du 18 janvier 2001). Cette loi renforce les mesures permettant d'assurer, la détection, la conservation et la sauvegarde des éléments du patrimoine archéologique, affectés ou susceptibles d'être affectés par toutes nouvelles constructions.
- Décret n° 2001-1132 du 30 novembre 2001 modifiant le règlement général des industries extractives institué par le décret n° 80-331 du 7 mai 1980 (JO du 2 décembre 2001).
- Décret n° 2000-1153 du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des constructions modifiant le code de la construction et de l'habitation et pris pour l'application de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (JO du 30 novembre 2000). Il impose de nouvelles règles relatives au système de chauffage dans les constructions à usage d'habitation.
- Décret n° 2000-892 du 13 septembre 2000 portant modification du code de la construction et de l'habitation et du décret no 91-461 du 14 mai 1991 relatif à la prévention du risque sismique (JO du 15 septembre 2000).
- Arrêté du 13 février 2001 fixant les attributions, la composition et le mode de fonctionnement de la commission des recherches scientifiques et techniques sur la sécurité et la santé dans les industries extractives (JO du 6 mars 2001).
- Arrêté du 29 novembre 2000 relatif aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments (JO du 30 novembre 2000).
- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux caractéristiques acoustiques des bâtiments d'habitation (JO du 17 juillet 1999).

Les constructions et la santé

- Décret n° 2001-963 du 23 octobre 2001 relatif au fonds d'indemnisation des victimes de l'amiante (JO du 24 octobre 2001).
- Décret n° 2001-840 du 13 septembre 2001 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante (JO du 18 septembre 2001).
- Arrêtés du 12 juillet 1999 fixant le modèle de note d'information indiquant les risques liés à la présence de revêtements contenant du plomb pour les occupants et les personnes amenés à effectuer les travaux dans des immeubles où la présence de tels revêtements a été relevée et les conditions de réalisation des contrôles des locaux après les travaux d'urgence effectués en vue de vérifier la suppression de l'accessibilité au plomb (JO du 31 juillet 1999).
- Circulaire n° 2001-460 du 24 septembre 2001 relative à la mise en oeuvre des dispositions réglementaires relatives aux diagnostics des flocages, calorifugeages et faux plafonds contenant de l'amiante prévues par le décret n° 96-97 du 7 février 1996 (BO min. Emploi n° 2001-47, 25 novembre 2001).
- Circulaire n° 99-58 du 30 août 1999 relative à la mise en oeuvre et au financement des mesures d'urgence contre le saturnisme (BO min. Equip. n° 99-17 du 25 septembre 1999).
- Circulaire n° 99-217 du 12 avril 1999 relative aux matériaux utilisés dans les installations fixes de distribution d'eaux destinées à la consommation humaine (BO min. Solidarité - Santé n° 1999-25 du 21 juin 1999). Cette circulaire a été modifiée et complétée par la circulaire n° 2000-232 du 27 avril 2000 (BO min. Solidarité - Santé n° 2000-18 du 1^{er} mai 2000).

