

Prospective à 20 ans dans le BTP

Les jeunes qui entrent actuellement dans les professions du BTP seront les quinquagénaires des années 2030...

-Quels seront les changements qui affecteront le monde de la construction à échéance de 20 ans et quelles en seront les implications pour la prévention et la sécurité de l'homme au travail ?

Avant d'imaginer ce que pourrait être demain un chantier de bâtiment ou les nouvelles technologies, il est essentiel de bâtir des scénarios prospectifs à partir des évolutions possibles dans des domaines aussi variés que la sociologie, l'économie, la recherche scientifique...

Quelques grandes tendances se dégagent aujourd'hui. Par exemple, en économie, l'heure est à la globalisation et à l'internationalisation des échanges ce qui devrait favoriser la diffusion des technologies. Dans le domaine de l'offre, on pourrait donc assister à une accélération du processus d'innovation en raison de la concurrence exacerbée que se livrent déjà les entreprises entre elles.

Par ailleurs, on assiste à un vieillissement de la population même si la France semble parmi les pays européens celui qui est le moins affecté. Cela pourrait se traduire par une pénurie de main d'oeuvre notamment dans le secteur de la construction, pénurie qui pourrait être contrebalancée par des actions fortes de recrutement à destination des jeunes, des femmes, des seniors (prolongement de la vie professionnelle comme la piste que semble suivre le Japon) ou le recours à l'immigration (une des pistes suivie en Grande-Bretagne). On peut également imaginer que les entreprises privilégieront des techniques de construction innovantes de façon à gagner en productivité sur le chantier et donc limiter les effectifs. En conséquence, les entreprises devraient être de plus en plus demandeuses d'innovations.

Plusieurs scénarii prospectifs ont été proposés par divers organismes. Certains vous ont été présentés ce matin.

Une chose est sûre, le monde du BTP se heurtera encore dans 20 ans à la difficulté d'industrialiser l'ensemble du processus de construction : le chantier a par nature un caractère aléatoire puisque chaque ouvrage est quasiment un prototype.

Quels seront les outils, matériels et matériaux des chantiers de demain?

Il est clair que la phase de chantier sera encore essentielle même si les entreprises chercheront à pré fabriquer le plus possible en atelier. Il sera difficile de réduire de façon drastique le nombre des intervenants a contrario de ce qui se passe aujourd'hui dans les usines. En ce qui concerne la prévention, le recours au travail en atelier permettra de mieux circonscrire les problèmes de sécurité des opérateurs.

Les maisons seront assemblées et non plus maçonnées

On devrait assister notamment dans le domaine résidentiel, à l'émergence de techniques dites « sèches ». Plusieurs raisons à cela : tout d'abord, le manque de personnel qualifié tels que des maçons fera que l'on aura recours à des techniques de préfabrication en atelier. Il s'agit non plus de murs maçonnés traditionnels mais d'ossatures de type poteaux-poutres en acier ou en bois dans lesquelles prend place un remplissage, généralement un complexe isolant. Dès lors, la mise en œuvre s'apparente à un jeu de « meccano » avec assemblage de panneaux incorporant la plupart des fluides. Résultat : un gain de temps appréciable car l'ossature peut être réalisée en quelques jours seulement si on fait exception de la chape qu'il faudra toujours couler et laisser sécher. On limite le recours aux agrégats tels que le sable, le ciment, dont l'emploi sera de plus en plus restreint et on facilite le recyclage en fin de vie de l'ouvrage. Par ailleurs, on répond aux futurs durcissements de la réglementation thermique puisqu'on peut atteindre un niveau d'isolation supérieur à celui obtenu avec les techniques traditionnelles de murs maçonnés. Enfin, le coût de construction sera abaissé grâce à la semi-industrialisation de procédés.

En ce qui concerne la prévention et la sécurité de l'homme au travail, des progrès importants peuvent être attendus. Des études ont montré que non seulement les allées et venues incessantes sur les chantiers pour l'acheminement des matériaux et des opérateurs représentaient souvent une grande part de la consommation énergétique dans le bilan global de construction mais aussi l'un des risques les plus élevés pour les accidents de travail, aggravé par le risque d'accident de la route. En outre, ces nouvelles techniques de construction, limitent l'exposition aux intempéries des opérateurs, les

opérations de manutention qui sont réalisées par des engins de chantier (engin de levage essentiellement), les chutes de hauteur, les chocs, écrasement...

Mais en dehors de ces techniques faisant appel à la préfabrication en atelier, passons en revue quelques unes des innovations technologiques prévisibles sur des chantiers types des années 2025-2030 :

L'automatisation des matériels, moins nombreux, plus efficaces, effectuant les tâches répétitives devient possible grâce aux progrès de l'électronique et de la communication embarquée. Il existe déjà de nos jours des tombereaux automatisés qui se déplacent sans conducteur, en particulier dans les carrières. L'opérateur au front de taille de carrière resterait indispensable car le choix des blocs de matériaux à charger sera sans doute toujours dévolu à l'homme.

La centrale à béton est reliée directement avec l'entreprise qui commande les formulations en ligne et avec les carrières pour le choix des granulats.

On utilise d'ailleurs du béton allégé par adjonction d'argile expansé, de laitier « bouleté »,

Les bétons autoplaçants permettent d'éviter le vibrage.

Certains bétons renferment des fibres intelligentes (fibres optiques pour des parois éclairantes ou murs d'information...)

On assistera probablement à une multiplication des banches de grande hauteur, avec les risques que cela comporte...

Les chariots automoteurs et engins de chantier utilisent des biocarburants,

Les sièges des engins sont améliorés (sièges assistés), les

machines de plus en plus confortables, climatisées, perfectionnées,

avec une approche sensorielle de l'environnement de l'opérateur.

S'y associe une reconnaissance de l'environnement extérieur et des zones de survol interdit, ce qui améliore considérablement la sécurité.

Les chenilles sont inusables : moins de maintenance donc moins de risques

Des matériels compacts de manutention sont adaptés à la mise en place des éléments préfabriqués.

En conséquence, la manutention manuelle sur chantier devient exceptionnelle.

La gestion du centre de gravité des nacelles et donc de leur stabilité est automatique, ce qui limite le risque de renversement.

Les châssis sont à géométrie variable avec une partie tournante sur vérins comme les simulateurs de vol.

Les grues à tour sont « intelligentes »:

Programmées, elles ont en mémoire le plan de coffrage, le positionnement exact des banches, le planning du chantier, les quantités de béton à mettre en oeuvre..., ce qui est majeur pour l'organisation de chantier.

La surveillance des chantiers se fait à distance : matériels, lieux, antivol...

La démolition est pensée dès la conception de l'ouvrage.

Le matériel utilisé est télécommandé limitant ainsi les risques pour les opérateurs qui se tiennent à distance.

Du matériel compact intervient dans les bâtiments à démolir.

Le tunnelier remplace presque totalement le traditionnel, il creuse

plus profond et plus vite et est de plus en plus instrumentalisé et automatisé

L'évacuation des déblais se fait en continu.

L'utilisation des enrobés bitumineux devrait persister: nous allons vers des chaussées quasi-éternelles avec peau colorée pour les grandes routes et autoroutes avec un changement plus facile de la couche d'usure (par rabotage) et lors de chantiers plus rapides. En ce qui concerne les routes secondaires on utilise couramment des enrobés coulés à froid ou tièdes, le recyclage in situ et des émulsions à base de produits de l'industrie alimentaire.

Le finisseur est robotisé partiellement, l'opérateur étant dans une cabine à l'abri des nuisances.

L'absence de piétons sur le chantier est généralisée, les compacteurs sans conducteur, automatisés et programmés selon les données du bureau d'études. Les télécommandes se multiplient. Par contre, pour les chantiers de terrassement la robotisation est plus difficile. Les travaux sans tranchée sont privilégiés dès lors que cela est possible. Une cartographie précise des réseaux est effectuée avant toute intervention...

La plupart de ces techniques devrait améliorer les conditions de travail des salariés du BTP mais nous devons rester prudents et garder à l'esprit ce qu'est un chantier du BTP : un prototype quasiment jamais reproductible. Mais attention : ces techniques ne seront probablement pas utilisables dans tous les cas de figure...et l'on sait bien que les exceptions aux règles, fréquentes dans le BTP du fait de la configuration des chantiers, de la complexité des projets, induisent des accidents et des expositions imprévues à des nuisances...

Comment prévenir l'impact sur la santé des matériaux et produits de construction qui seront utilisés dans l'avenir ?

Les habitudes de construction diffèrent d'un pays à l'autre voire d'une région à l'autre (il suffit de prendre comme exemple la nature des couvertures) et freinent les processus de convergence. La directive produits de construction (DPC) est l'une de celles qui prend le plus de retard dans son application.. Nombre de règles de mise en œuvre comme celles liées à la sécurité restent souvent la prérogative de chacun des états européens en dehors du respect d'un corpus minimal d'exigences « les exigences essentielles » attestées par le marquage CE. La Directive intégrera à celui-ci, à l'horizon 2010, l'exigence HSE : hygiène, santé, environnement.

La tendance lourde, qui devrait se confirmer dans les années à venir, est la généralisation des matériaux à faible impact environnemental et sanitaire.

La prévention des risques sanitaires dans le bâtiment est devenue un enjeu de santé publique avec le lancement en 2004, du Plan national santé et environnement (PNSE). Parmi les actions prioritaires, figurent une meilleure connaissance des déterminants de la qualité de l'air intérieur et la mise en place d'un étiquetage des caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction. Un groupe de travail a été mis en place par l'AFSSET (Agence française sanitaire de sécurité environnementale et du travail), pour étudier la conception d'un étiquetage simplifié. L'AFSSET qui était chargée de mettre en place une procédure d'évaluation des risques sanitaires engendrés par les composés organiques volatils (COV) émis par les produits de construction, a déjà rendu public un protocole de mesure fin 2006.

Les outils à destination des professionnels mais aussi du grand public se mettent donc en place progressivement pour être opérationnels en 2010. D'autres mesures existent déjà: on peut citer l'évaluation des caractéristiques environnementales basée sur une analyse de cycle de vie (ACV) du produit dans le cadre d'une démarche d'«écoconception». : il s'agit, à chaque stade, depuis la conception en passant par la fabrication et l'utilisation jusqu'à la déconstruction, de quantifier les flux de matière et d'énergie entrants et sortants afin d'effectuer un bilan global : consommation d'énergie, impact sur l'effet de serre, épuisement des ressources naturelles, acidification, eutrophisation, quantités de déchets générés...Les professions peuvent donc choisir les produits dont l'impact environnemental est le plus faible en consultant les fiches d'ACV fournies par les fabricants. Certains produits « énergivores » pourraient donc progressivement disparaître de l'univers de la construction..

Parallèlement à l'ACV, une nouvelle démarche vient d'être mise en place dont l'objectif est d'analyser les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction. Le principal outil est la base INIES d'information sur les impacts environnementaux et sanitaires des produits de construction, qui sera bientôt disponible sur Internet. Il faudra voir, à terme, comment elle s'articulera par rapport à la nouvelle réglementation européenne sur les substances chimiques REACH, adoptée en décembre 2006.

Il existe également les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) dont la méthodologie a été mise au point par le CSTB. Les FDES peuvent être réalisées individuellement par un fabricant ou collectivement par une profession, de façon à mutualiser les coûts.

Selon le CSTB, au fur et à mesure de leur validation, ces fiches ont vocation à être intégrées dans la base de données publique de référence INIES (www.inies.fr). Elles sont téléchargeables gratuitement et dans leur intégralité à l'intention des professionnels souhaitant davantage de précisions mais aussi du grand public. A terme, cette base pourrait devenir un outil d'aide au choix des produits, sur la base d'indicateurs environnementaux et de données sur la qualité de l'air intérieur, la qualité de l'eau, le confort ...

Il ne faut pas non plus oublier de citer les travaux de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur dont les premiers résultats doivent être effectifs en 2010.

N'oublions pas également les indispensables fiches de données de sécurité.

Derrière ces démarches, l'objectif est de ne pas reproduire les erreurs liées à la contamination des utilisateurs (professionnels ou non) et de l'environnement par des substances toxiques : amiante, plomb, éther de glycol... dont on peut penser que leurs effets iront en diminuant si on observe ce qui se passe dans des pays plus avancés que nous dans ce domaine comme l'Allemagne ou les Pays-Bas (où le nombre de chantiers de dépollution va en diminuant).

Mais si les risques majeurs devraient être à priori écartés dans le futur (recensement systématique des sites pollués, déclaration de la présence d'amiante ou de plomb avant ouverture du chantier), se substitueront des sources de contamination plus insidieuses car infinitésimales donc extrêmement diluées et multiples.

Citons en particulier les nanomatériaux dont l'utilisation augmente de façon exponentielle dans le secteur de la construction (additifs sous forme de silices colloïdales, nanoargiles ou nanotubes de carbone). Leur développement dans de nombreux domaines est lié à leurs propriétés extraordinaires de résistance, de conductivité, d'ininflammabilité etc...

Mais ces propriétés exceptionnelles liées à leurs dimensions induisent des comportements inédits au niveau du corps humain répondant aux lois de la physique quantique, d'où des inquiétudes sur leur toxicité, leurs effets secondaires à long terme et leur biodégradabilité. Ceci d'autant que l'on connaît déjà les effets toxiques des particules ultrafines (ou micrométriques) issues de la pollution atmosphérique et que l'on craint de voir s'amplifier les réponses toxiques du fait de la dimension encore plus petite des nanomatériaux. Ces effets sur la santé sont encore mal connus en particulier par manque de recul.

Par ailleurs, face à la rareté des matières premières, les produits recyclés devraient se généraliser. Mais cette utilisation n'est pas toujours sans risque pour les metteurs en œuvre et les occupants des bâtiments en raison de la présence de substances nocives qui pourraient s'avérer dangereuses dans le temps (par exemple, présence de métaux lourds...)

Certains produits naturels sont supposés « sans danger » : il faut rester très prudent vis-à-vis d'eux quant à leur éventuelle toxicité. Par exemple, la

laine de mouton est un isolant susceptible de se substituer aux laines minérales MAIS elle traitée à la perméthrine (anti-mite) et contient des résines polyester...

Les produits dérivés du chanvre engendrent des risques d'allergies lors de leur mise en œuvre...

Conclusion

La prospective est un art difficile et si la réalité dépasse souvent la fiction, certains aspects n'évoluent guère en 20 ans.

Toutefois, ces quelques pistes de progrès et l'expérience du passé en matière de risque professionnel montrent à quel point nous devons rester vigilants vis-à-vis de tel ou tel progrès si révolutionnaire qu'il soit.

De plus en plus le développement des technologies est plus rapide que l'avancée de nos connaissances de leurs effets sur la santé. Le développement de nouvelles techniques dans le BTP doit se faire sans risque surajouté pour les opérateurs. A nous, professionnels de la prévention, de les informer et de préconiser des mesures de précaution dès qu'un doute subsiste.

Nous devons faire en sorte que les jeunes embauchés dans le secteur du BTP aient les meilleures conditions de travail et le moins d'expositions possibles aux diverses nuisances qu'elles soient physiques (au sens large) ou chimiques.

Ce n'est qu'à ce prix qu'ils resteront dans cette branche et qu'ils seront « en bonne santé » après leurs 50 ans.