



Produits industriels : qualité, mise en oeuvre, évolution

REX CHELLES _____

Auteur

Jean-Luc SALAGNAC - CSTB

Rédaction - Mise en page

Christophe PERROCHEAU - Dac Communication

Photos

Jean-Luc SALAGNAC

Plan Urbanisme

Construction Architecture - Chantier 2000

Directeurs de rédaction

Guy GARCIN et Hervé TRANCART

Communication

Daniel WATINE

Arche de la Défense

92055 PARIS LA DÉFENSE Cedex 04

Tél : 01 40 81 24 33 - Fax : 01 40 81 23 82

Sommaire

► FICHE TECHNIQUE	p 3
► SYNTHÈSE DE L'ÉVALUATION	p 4
► PROTOCOLE D'EXPÉRIMENTATION	p 5
► DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE	p 7
Menuiseries extérieures	p 7
Meubles sous éviers	p 7
Portes palières	p 9
Équipements électriques	p 10
► ÉVALUATION DE LA DÉMARCHE	p 11
Blocs sous éviers	p 11
Portes palières	p 11
Perspectives	p 11

Fiche technique :

REX CHELLES

► RÉSUMÉ DE L'EXPÉRIMENTATION

Ce projet est issu de réflexions portant sur la qualité des produits industriels, depuis leur fabrication jusqu'à leur mise en oeuvre, dans le cadre d'une opération de réhabilitation en site occupé. L'expérimentation porte sur la mise en place d'outils de gestion de l'amenée à pied d'oeuvre des produits industriels, pour maintenir leur qualité de sortie de fabrication. Il s'agit d'analyser les flux de produits, les modes de conditionnement, les modalités de transport, les conditions de stockage, de manutention et de mise en oeuvre, puis d'élaborer et d'expérimenter des solutions concertées d'amélioration.

► OPÉRATION SUPPORT

L'opération se situe à Chelles (77). Elle porte sur une opération de réhabilitation de 201 logements collectifs en site occupé. Le chantier a été réalisé entre 1997 et 1998.

► PARTENAIRES DE L'EXPÉRIMENTATION

Maître d'ouvrage

Logement Français

Maîtrise d'œuvre

BET Antonelli

Entreprises

Bateg, *entreprise générale*
Delacommune et Dumont, *équipements sanitaires*
Emap 2000, *portes palières*

Industriels

Amcc, *menuiseries PVC*
Sibo, *meubles sous évier*
Brunzeel-Trouyarou, *portes palières*

Contact

Mrs ROGER et QUERELLE - BATEG
24, boulevard des Iles
92442 ISSY LES MOULINEAUX
Tel. 01 40 93 74 21 - Fax 01 40 93 73 94

► ÉVALUATION DE L'EXPÉRIMENTATION

Jean-Luc SALAGNAC - CSTB
4, avenue du Recteur Poincaré
75782 PARIS Cedex 16
Tel. 01 40 50 28 39 - Fax 01 40 50 29 10
E-mail : salagnac@cstb.fr

Synthèse de l'évaluation



Qu'il s'agisse d'opérations de constructions neuves ou de réhabilitation, l'usage de produits industriels par les entreprises est généralisé depuis de nombreuses années.

Exception faite de produits de gros œuvre qui font l'objet de négociations directes entre industriels et entreprises, ce qui permet dans certains cas d'intégrer au produit des éléments qui facilitent la mise en œuvre sur chantier (par exemple des procédures et des moyens de manutention, des dispositifs de sécurité), la relation entre l'industriel et le chantier est ténue, voire inexistante.

Deux raisons expliquent cette situation : l'industriel s'adresse de manière privilégiée aux prescripteurs de son produit (architecte, bureau d'études par exemple) ; de nombreux produits passent par l'intermédiaire de négociants, qui forment un "écran" entre l'industriel et le chantier.

L'industriel s'adresse ainsi à son client premier, mais ignore son "second" client qu'est l'entreprise de mise en œuvre. Or, faute d'une relation soutenue entre l'industriel et l'entreprise, la qualité initiale des produits industriels n'est pas toujours maintenue lors de sa mise en œuvre sur le chantier.

Ce schéma est bien entendu à nuancer en fonction des produits, mais semble suffisamment fréquent pour qu'une réflexion soit engagée de manière à définir des dispositions permettant de préserver cette qualité initiale, qui s'est par ailleurs considérablement améliorée grâce aux progrès des outils de production industriels (automatisation, gestion informatisée, contrôles qualité en particulier).

Une telle réflexion a été engagée en 1990 par les entreprises SPIE-Construction et CBC dans le cadre des PCARD (Projets Concertés d'Actions de Recherche et Développement des grands groupes de BTP). L'expérimentation de Chelles prolonge ces réflexions sur une opération de réhabilitation de 201 logements répartis en deux bâtiments.

L'expérimentation a porté sur quatre types de produits : menuiseries PVC, équipement électrique, portes palières et meubles sous éviers.

Les dispositions adoptées pour les menuiseries PVC (fabrication et livraison à la demande du chantier) et les équipements électriques (réalisation de kits par appartement), déjà rodées sur des opérations antérieures, ont donné satisfaction sur ce chantier.

Pour les portes palières et les meubles sous éviers, une réflexion conjointe entre les fournisseurs, les entreprises de mise en œuvre et l'entreprise générale a confirmé que, dans le cadre des relations habituelles, les problèmes d'adaptation du produit aux contraintes du chantier n'étaient pas posés. De l'examen des chaînes de production et des circuits de décision chez ces acteurs, des mesures pratiques ont pu être définies et partiellement expérimentées sur le chantier (dédoublage du colis pour les meubles sous éviers, chariot de manutention pour les portes palières).

La tension économique sur les marchés de bâtiments est un frein réel à une généralisation de telles réflexions. Cependant, compte tenu des enjeux en terme d'amélioration des conditions de travail et de qualité des ouvrages terminés, la poursuite de ces démarches est un gisement de progrès à exploiter méthodiquement.

Un facteur favorable est l'évolution générale de la législation sur le travail, notamment à travers l'instauration de la mission de coordination SPS qui fixe des exigences dont le respect concourt à une meilleure concertation entre les industriels et le chantier. Cette législation tend par ailleurs à responsabiliser le maître d'ouvrage qui pourrait ainsi inciter à de tels développements.

Protocole d'expérimentation

Un chantier, même relativement important (par exemple de quelques centaines de logements), ne représente généralement pour un industriel qu'un (très) faible débouché pour sa production. Ainsi, les neuf cents fenêtres de l'opération de Chelles, les deux cents meubles sous-évier ou les deux cents portes palières représentent la production de quelques jours.

Corrélativement, un industriel fournit de (très) nombreux chantiers. Par exemple, l'industriel AMCC (menuiseries PVC) génère une production quotidienne destinée à l'approvisionnement de quinze à vingt chantiers simultanément. Les industriels se sont naturellement organisés pour satisfaire ces commandes, c'est à dire mettre à disposition des chantiers leurs produits en temps et en heure au prix convenu.

Ces produits industriels sont mis en œuvre par des entreprises qui n'ont, la plupart du temps, d'autres relations avec le fournisseur que par le biais de la commande. Cette commande transite par ailleurs fréquemment par l'intermédiaire d'un négociant. Les produits sont choisis au vu de l'adéquation de leurs performances techniques (éventuellement certifiées) et économiques aux exigences formulées par la maîtrise d'œuvre.

Cette chaîne d'acteurs n'est pas spécifique à l'activité de Bâtiment. Il est en effet fréquent que la fourniture d'un produit (à un "utilisateur") résulte d'une succession de décisions en cascade. Dans le cas du Bâtiment, la distance créée entre le fournisseur et l'utilisateur peut se traduire par la dégradation de produits sur le chantier faute d'une protection adaptée, ou par des difficultés de manutention des produits dus à l'inadéquation entre les moyens nécessaires, compte tenu du colissage, et les moyens disponibles sur chantier.

De même, on observe qu'une fois mis en œuvre, les produits perdent une partie de leurs performances en raison d'une utilisation mal maîtrisée ou d'un entretien déficient par l'occupant.

C'est donc la recherche d'une amélioration des relations entre industriels et "utilisateurs" de leurs produits, qu'il s'agisse des entreprises de mise en œuvre ou des occupants des logements, qui a guidé l'élaboration du programme de l'expérimentation et la rédaction du protocole par l'équipe. Une réflexion, conduite en 1990-1991 dans le cadre des Projets Concertés d'Actions de Recherche et Développement (PCARD) par les

entreprises SPIE - Construction et CBC, associées à plusieurs industriels, avait permis d'identifier certains produits (menuiseries extérieures, plaques de plâtre, appareils sanitaires) pour lesquels une étude des conditions du maintien des qualités initiales à travers toutes les étapes de la réalisation des ouvrages, jusqu'à la mise à disposition de l'utilisateur final représentait un enjeu important.

Créer ces conditions devait permettre de résoudre des problèmes comme ceux posés par une adaptation du colissage, mais également d'améliorer la coordination des interventions des corps d'état. Coordination qui doit être comprise non seulement comme une maîtrise de la chronologie des opérations, mais aussi comme une anticipation et une maîtrise des problèmes d'interface entre corps d'état.

Dans le cas du chantier de Chelles, qui concerne la réhabilitation de 201 logements, les produits choisis sont les menuiseries extérieures en PVC, les éviers et les meubles sous éviers, les portes palières ainsi que les équipements électriques pour l'intérieur des logements. Ce choix croise la sélection du PCARD, hormis les cloisons qui ne font pas l'objet de travaux sur ce chantier.

Pour chacun des produits, l'intention de l'équipe est d'analyser les circuits de décision mobilisés depuis le choix initial jusqu'à l'amenée à pied d'œuvre, de manière à identifier les points où des actions sont envisageables pour garantir le maintien de la qualité initiale des produits. Il s'agit de faire émerger des informations permettant aux industriels de faire évoluer leur offre actuelle dans la perspective d'une meilleure adéquation des produits et de leur "environnement" aux spécificités des chantiers, notamment au travers de ses performances techniques ou des possibilités de manutention, de stockage ou de la gestion des emballages et des déchets.

Le second axe de travail, le rapprochement industriels-utilisateurs occupants, est abordé dans le protocole qui prévoit la mise à disposition des locataires d'informations claires, relatives aux meilleures conditions d'utilisation et d'entretien des produits.

Pour atteindre ces objectifs, l'équipe a souhaité organiser pour chaque type de produit, des groupes comprenant les industriels concernés et les entreprises de mise en œuvre.



Pour chacune des principales étapes du processus allant de la commande à la mise à pied d'œuvre, l'équipe a identifié des actions à mener.

Le protocole prévoit également un ensemble d'actions de sensibilisation, d'information et de concertation entre les acteurs du chantier, destinées à créer des conditions favorables au maintien de la qualité initiale des produits industriels (prise en compte des contraintes de mise en œuvre dès la préparation de chantier, protection des produits finis après leur mise en œuvre). Il s'agit aussi de recueillir des éléments permettant de mettre en place un suivi des produits, et d'identifier et analyser les "non qualités".

Ces actions seront engagées en particulier au cours de la phase de préparation de chantier. Durant cette phase, un planning d'interventions tous corps d'état sera élaboré ; il traduira la prise en compte des contraintes exprimées par les entreprises et la coordination assurée par l'entreprise générale.

Une des actions prévue est la mise à disposition d'aires de stockage clairement délimitées par corps d'état, aisément accessibles par des camions de livraison.

Tous ces éléments sont regroupés dans des fiches d'instruction par produit qui font ressortir les

points de contrôle à effectuer ; elles sont accompagnées de fiches de contrôle.

L'information du locataire relative à l'utilisation et à l'entretien des produits retenus est envisagée par le biais de la remise de notices. La gestion de ces documents lors des changements d'occupants doit être étudiée avec le maître d'ouvrage.

Déroulement de la démarche

La préparation des travaux a fait l'objet d'un recueil des interventions à effectuer appartement par appartement. Une fiche travaux a été élaborée pour chaque appartement. Ces documents sont à la base de la planification des interventions des entreprises et servent également d'outil de dialogue avec les habitants.

La mise en œuvre des produits relevant de l'expérimentation a eu lieu aux périodes suivantes :

- Menuiseries extérieures

Date de début de travaux : 3/11/97

Date de fin de travaux : 20/02/98

- Portes palières

Date de début de travaux : 24/11/97

Date de fin de travaux : 2/01/98

- Blocs sous éviers

Date de début de travaux : 3/11/97

Date de fin de travaux : 3/04/98

- Électricité

Date de début de travaux : 10/11/97

Date de fin de travaux : 10/04/98

Au mois de novembre 1997, alors que les produits étaient commandés, aucune disposition spécifique résultant d'une concertation approfondie entre fournisseurs et entreprises n'avait encore été prise en matière de colisage, de transport et de mise à pied d'œuvre de ces produits.

► MENUISERIES EXTÉRIEURES

Les dormants existants ont été conservés. Les ouvrants ont été évacués par l'ascenseur. Les jalousies ont été démontées par l'extérieur à partir des nacelles d'échafaudages suspendues.

Compte tenu de la répétitivité des cellules des logements, les types de menuiseries étaient relativement peu nombreux (10 types principaux pour environ 900 châssis).

Les livraisons ont été acheminées par cage d'escalier. Les chevalets métalliques supportant des menuiseries de mêmes dimensions ont été déposés au pied des cages d'escalier à l'aide du bras manipulateur du camion de livraison. Dans certains cas, des châssis de tailles différentes pouvaient se trouver sur un même chevalet, essentiellement pour des raisons d'équilibrage des colis.

A chaque livraison hebdomadaire, une centaine de fenêtres était amenée sur le chantier.

Les menuiseries étaient choisies dans ces stocks au fur et à mesure des besoins. Les dormants en PVC

étaient manutentionnés à l'aide d'un treuil situé au dernier étage. Les ouvrants ont été montés par l'ascenseur. Chaque châssis était repéré par une étiquette portant un code, identique à celui qu'utilise le maître d'ouvrage pour identifier les appartements. Ce code est composé de quatre informations : bâtiment, hall, étage, porte.

Le mode opératoire, conforme à celui prévu au moment de la préparation de chantier, était bien adapté à la configuration des lieux et aux caractéristiques des bâtiments : aucune modification n'y a été apportée.

Quatre fiches de contrôle ont été remplies par le conducteur de travaux de l'entreprise de pose. Les renseignements consignés se sont révélés peu informatifs (mentions "OK" en face des rubriques), si bien que l'usage de ces fiches a été rapidement abandonné.

► MEUBLES SOUS ÉVIERS

Les meubles sous éviers ont été fabriqués à partir d'une commande du plombier. Il s'agit de meubles en kit livrés en cartons répertoriés suivant quatre types de dimensions différents.

Un carton contenait un meuble. Ces cartons n'étaient équipés d'aucun dispositif de préhension. Seul le cerclage pouvait éventuellement en faire office.

Chaque carton pesait environ 40 kg (la masse exacte n'était pas connue). Ses dimensions étaient 1200 x 800 x 90. Cinq livraisons ont été effectuées depuis l'usine jusqu'au chantier par l'intermédiaire du même transporteur.

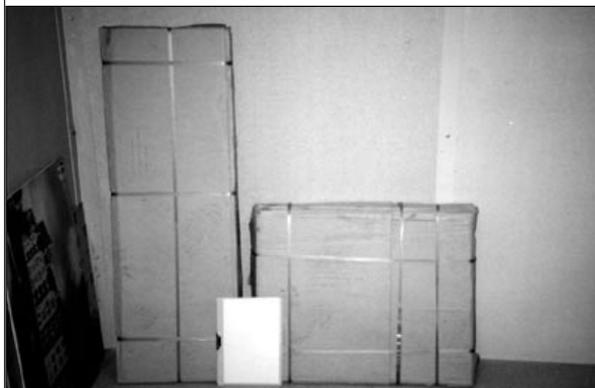
A l'occasion d'une réunion entre le fournisseur, l'entreprise de mise en œuvre et l'entreprise générale, l'enchaînement des phases depuis la production en usine jusqu'à l'amenée à pied d'œuvre a été examiné.

En usine :

Des dispositifs à rouleaux permettent de déplacer les panneaux horizontalement sans effort. En fin de chaîne, un dispositif permet au manutentionnaire d'empiler les colis sans avoir à les soulever.

Chargement du camion :

Plusieurs colis sont chargés simultanément à l'aide d'un chariot élévateur. Une rupture de charge peut avoir lieu chez le transitaire. Les conditions de manutentions chez cet intermédiaire ne sont pas connues, mais il a été supposé qu'elles s'effectuaient grâce à une assistance mécanique.



Déchargement sur chantier :

Les camions étaient généralement équipés de hayons. Le camion étant stationné à proximité du container de l'entreprise, les colis étaient manutentionnés par deux compagnons qui les prenaient sur le hayon et les stockaient dans le container.

Amenée à pied d'œuvre :

En fonction des besoins, les colis étaient manutentionnés à l'aide d'un diable depuis le container jusqu'à la porte d'entrée de la cage d'escalier. Le colis pouvait tenir dans la cabine d'ascenseur, dont l'accès nécessitait de gravir les marches d'un demi étage. Une fois acheminé à l'étage, le colis était porté manuellement jusqu'à l'appartement.

La relative simplicité de ces différentes phases reflète d'une part l'organisation et les moyens mobilisés par chacun des acteurs, mais révèle d'autre part des améliorations potentielles.

L'industriel a aménagé son usine de manière à limiter les manutentions difficiles et fatigantes. Il n'a fait l'objet d'aucun questionnement relatif aux possibilités d'amélioration des manutentions au-delà du chargement dans le camion. De même, il n'a jamais observé de remontées d'informations depuis le chantier ou des transporteurs concernant ces problèmes de manutention.

Le chargé d'opération de l'entreprise de plomberie est sensibilisé aux problèmes de manutention, mais le contexte économique laisse peu d'espace pour développer des solutions dérogeant aux habitudes. "Le prix gouverne", ce qui laisse peu de marge à de telles initiatives.

L'entreprise générale considère elle aussi que des progrès sont à accomplir en ce domaine, mais déplore la perte d'encadrement de la plupart des sous-traitants et la difficulté de communication avec des compagnons maîtrisant mal la langue

française et l'écriture.

Le chef de chantier de l'entreprise de plomberie, habitué à manipuler de telles charges, a fait une démonstration de la manière dont il se saisissait aisément du colis et l'installait sur son épaule droite en le tenant d'une seule main, la main libre lui permettant par exemple de composer le code de la porte d'entrée.

Cette performance individuelle (relativement exceptionnelle) ne doit pas occulter la fréquence des pathologies dorso-lombaires dans le Bâtiment*. Ceci doit conduire à être vigilant sur la manière

dont se déroulent les manutentions manuelles et à tenter d'améliorer les conditions dans lesquelles elles sont effectuées.

La discussion a fait apparaître que le transport de charges lourdes à deux personnes impliquait de bien composer l'équipe afin que la charge soit bien équilibrée.

Après avoir envisagé l'utilisation de sangles ou de diables à roues triples pour monter les escaliers, la séparation du colis en deux sous-colis a été retenue.

Compte tenu de l'agencement des pièces de bois, les dimensions de chacun des deux colis (pesant environ 20 kg) étaient les suivantes :

- 1200 x 410 x 40
- 830 x 600 x 65

Comme les deux cents meubles n'étaient pas tous identiques, cette méthode exposait potentiellement à un risque de confusion et de mélange des sous-colis. L'utilisation de code sous forme de marques de couleur aurait probablement constitué une solution à ce problème, mais elle n'a pas été essayée.

Par rapport à la méthode "traditionnelle" utilisée par le chef de chantier, un allongement des trajets et du temps de manutention était à craindre. S'il portait simultanément les deux colis, il serait obligé d'en poser au moins un pour faire le code de la porte d'entrée. S'il les portait séparément, les efforts seraient moindres, mais le trajet doublé.

L'industriel SIBO a réalisé et livré deux meubles conditionnés chacun en deux colis.

Chacun de ces colis était facilement transportable, sans qu'il soit possible à une seule personne de les transporter simultanément. L'adjonction de poignées aux colis n'est pas apparue nécessaire.

Par ailleurs ces cartons ont permis de mieux caler les pièces de bois que dans un colis unique.

* Les statistiques de la Caisse Nationale d'Assurance Maladie pour 1995 font apparaître les données suivantes pour la catégorie "Douleur, effort, lumbago" (des cas répertoriés dans d'autres catégories (entorse, déchirures musculaires, par exemple peuvent probablement avoir des causes liées aux conditions de manutention manuelle).
 Nombre d'accidents avec arrêt : 23 764 (total BTP : 133 632)
 Nombre d'accidents avec incapacité permanente : 1 950 (total BTP : 14 639)
 Nombre de journées perdues par incapacité temporaire : 1 241 609 (total BTP : 6 414 622)

Le surcoût de ce colisage spécifique a fait l'objet de plusieurs estimations.

En partant de l'hypothèse que le prix du carton représente 5% de la valeur du meuble (environ 300F), la réalisation de deux colis double au minimum ce prix. Le surcoût serait ainsi en première approximation d'environ 15 F, auquel il faudrait ajouter le surcoût de main d'œuvre.

Malgré la relative modicité de ce surcoût, l'augmentation du prix qui en résulterait ne ferait que renforcer la difficulté à vendre le produit (par ailleurs relativement "banal"), compte tenu du contexte de concurrence déjà très serré.

Outre le prix, un autre frein à la généralisation de cette solution en deux colis est, comme sur la plupart des opérations, l'évolution de la commande en cours de travaux. Les raisons sont multiples : changement dus au maître d'ouvrage, ou exigence nouvelle de la part d'un occupant. Cette situation empêche d'anticiper une production de série qui permettrait d'absorber les surcoûts d'un conditionnement particulier.

► PORTES PALIÈRES

Ces produits sont lourds (84 kg), craignent les chocs et relèvent de 27 gammes de dimensions (hauteur de 2071 à 2116 mm, largeur de 786 à 815 mm), auxquelles s'ajoutent les portes gauches et droites. Les risques de confusion entre produits sont potentiellement importants. De plus, ces produits ne sont pas dissociables en éléments de plus petite taille.

Pour abaisser le coût, les portes palières ont été commandées directement par l'entreprise générale (BATEG) à l'industriel. Ce schéma tend à se rencontrer de plus en plus fréquemment sur d'autres chantiers de réhabilitation et également en neuf.

Les portes palières pouvaient être introduites dans les cages d'ascenseurs, après dissociation de la porte et de l'hublot métallique.

Ces produits n'ont fait l'objet d'aucune disposition de colisage et d'identification particulière de manière conjointe entre le fabricant, le poseur et l'entreprise générale. Ce sont les dispositions "standards" du fournisseur qui ont été adoptées. Chaque bloc était repéré par un numéro conforme à celui du bordereau de commande.

Les livraisons correspondaient normalement à l'organisation du chantier (intervention par cage d'escalier). Il a pu cependant y avoir des "trous" dans une livraison du fait d'un aléa de fabrication.



De même que pour les meubles sous évier, une réunion a été organisée entre le fournisseur, l'entreprise de pose et l'entreprise générale, qui a permis d'analyser les principales étapes depuis la fabrication jusqu'à la mise en œuvre.

En usine :

Les produits circulent horizontalement. Le processus de fabrication est relativement automatisé et les postes de travail sont équipés de dispositifs permettant aux opérateurs d'avoir à tout moment les produits à bonne hauteur.

Chargement du camion :

Les camions du transporteur sont chargés à l'aide d'un chariot élévateur.

Déchargement sur chantier :

Les portes ont été livrées par camion sans hayon. Elles ont été déchargées du camion et stockées manuellement dans le container de l'entreprise par deux compagnons. L'ordre de rangement correspondait à l'ordre inverse de pose.

Amenée à pied d'œuvre :

Elle comportait les étapes suivantes :

- du container à la porte de la cage d'escalier : chargement de quatre à cinq blocs portes dans un véhicule particulier ou une fourgonnette d'entreprise pour être acheminés jusqu'à proximité de la cage d'escalier. Déchargement manuel de ces blocs au voisinage de la porte d'entrée,
- à la porte de la cage d'escalier : séparation de l'huissierie (10 à 15 kg) et de la porte qui étaient manutentionnées indépendamment (porte sur le dos du compagnon)),
- après avoir monté un demi-étage à dos d'homme, chargement de la porte dans l'ascenseur. L'ascenseur n'était toutefois utilisé que pour les portes destinées au 3ème étage et au-delà, car son chargement dans la cabine était difficile. Les compagnons préféraient porter les colis à dos d'homme pour les étages inférieurs.
- à l'étage, il fallait monter un demi-étage pour accéder à la porte de l'appartement. L'huissierie neuve se fixe sur l'huissierie existante. La porte est ensuite montée et peut conserver sa protection en cas de travaux de peinture (ce n'était pas le cas sur ce chantier). Il existe un levier à pied qui permet de soulever la porte au moment de l'assemblage des gonds : il est très peu utilisé.

L'équipe posait neuf portes par jour. La manutention des blocs portes était effectuée le matin, dès l'arrivée des compagnons.

Le tour de table des acteurs a fait ressortir les éléments suivants.

Le représentant commercial du fournisseur a déclaré que le chantier n'avait jamais exprimé de besoins d'amélioration des manutentions. Les seules informations qu'il transmet à l'usine concernent les contraintes d'accès au chantier (petit camion ou semi remorque).

Le responsable travaux de l'entreprise de pose confirme les difficultés liées aux manutentions : par exemple, la manutention du camion au container représente un effort intense sur une courte durée pour quelques compagnons (4 compagnons pendant 1/2 journée pour 56 blocs portes). L'utilisation d'un camion à hayon serait un progrès. Après avoir utilisé un diable, l'entreprise de mise en œuvre utilise parfois un chariot à panneaux à trois roues pour transporter les blocs portes (un, éventuellement deux, à la fois). Cette solution est valable lorsque le sol est sans ornières ni bosses. Deux compagnons sont alors nécessaires pour charger le chariot. Sur le chantier de Chelles, la

configuration du terrain n'a pas permis d'utiliser cette solution.

La recherche d'améliorations, en particulier pour diminuer la pénibilité des manutentions, a conduit à envisager le rangement des blocs portes dans un container en usine. Cette solution, utilisée parfois à l'export, ne présente pas de difficulté technique, mais son coût en limite la généralisation.

Sur le chantier de Chelles, un chariot à deux roues, constitué d'un profilé en U posé sur un essieu portant deux roues à pneus gonflables d'environ 30 cm de diamètre, a été expérimenté. La porte était posée sur ce chariot dans le container. De conception très simple, ce chariot prototype a été réalisé par l'entreprise de pose et utilisé pour une partie de ses travaux sur un des deux bâtiments. L'accès à l'autre bâtiment présentait des obstacles (contournables) qui auraient nécessité d'emprunter un passage condamné au moment des manutentions par l'intervention des ravaleurs. Une coordination plus fine entre les ravaleurs et les poseurs de portes aurait sans doute pu permettre l'usage du chariot sur le second bâtiment.

S'il a été apprécié en l'état par les compagnons, ce chariot pourrait néanmoins faire l'objet d'améliorations, comme un dispositif facilitant la mise en place sur chant du bloc porte sur le chariot ou la réalisation d'un arceau autorisant un point d'appui supplémentaire afin de faciliter les manœuvres.

► EQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

Des kits comprenant le matériel nécessaire à l'intervention dans un logement ont été utilisés par les équipes. Ces kits, réalisés par le chef de chantier à partir du matériel stocké dans le container de l'entreprise, sont un élément important de la performance d'exécution des travaux. Une équipe de quatre compagnons installait dans un appartement un nouveau réseau électrique en deux jours. Cette pratique, qui tend à se généraliser pour les opérations de réhabilitation, est un moyen de maîtriser le temps d'intervention en séparant clairement l'opération d'approvisionnement des travaux proprement dits.

Évaluation de la démarche

► BLOCS SOUS ÉVIERS

Pour autant que le prix soit compatible avec le prix du marché, l'industriel considère qu'une offre mieux adaptée aux exigences du chantier pourrait être un moyen de se différencier de ses concurrents.

Pour l'entreprise de pose, la réalisation de deux colis n'apporte pas d'économie de main d'œuvre. Elle améliore par contre les conditions de travail et facilite le respect du Code du travail (voir article R 231 qui traite de la manutention des charges)*. Les tensions du marché ne sont guère favorables à la généralisation de telles initiatives.

► PORTES PALIÈRES

La préoccupation majeure de l'industriel est de vendre ses produits. Afin d'atteindre cet objectif, les actions d'informations et de prospection des clients potentiels sont centrées sur l'identification des circuits de décision, de manière à repérer les acteurs prescripteurs.

Lors d'une remise de prix de fourniture, les informations dont dispose l'industriel sont limitées aux caractéristiques des portes à fournir. Ce sont ces mêmes informations qui serviront par la suite à l'étude, la fabrication, la livraison des portes.

Une partie de ces informations servira ensuite au poseur pour acheminer les portes à pied d'œuvre. Dans le cas des portes SÉCURINOV (mises en œuvre sur ce chantier), les informations sont reportées sur une étiquette en clair (adresse chantier, cage d'escalier, étage, code porte).

L'industriel ne dispose pas, au moment de l'étude de prix, d'informations relatives aux contraintes d'accès aux lieux de mise à pied d'œuvre. De telles informations ne figurent pas dans les DCE. L'industriel n'est donc pas en mesure de faire évoluer son approche vis-à-vis de son "deuxième client" qu'est l'entreprise de pose.

Compte tenu de ce qui précède, il paraît difficile actuellement à l'industriel de s'impliquer dans la définition de solutions aux problèmes de manutention depuis l'arrivée du camion de livraison jusqu'à l'amenée à pied d'œuvre. Si l'usine a résolu ses propres problèmes de manutention, ceux du chantier ne sont pas étudiés.

De manière générale, ces problèmes ne sont anticipés par aucun acteur, mais sont pris en charge par l'entreprise de pose au moment du chantier.

On observe également que l'entreprise éprouve des difficultés à obtenir des services de la part des acteurs en amont du chantier : par exemple, l'obtention d'un camion avec hayon élévateur n'a pas été possible à Chelles (l'argument invoqué par des transporteurs est que cet équipement grève la capacité de charge du véhicule).

Il a été suggéré que les efforts faits par France-Portes pour élaborer des notices de pose de ses portes soient poursuivis pour faire apparaître des suggestions de solution de manutention.

► PERSPECTIVES

Le développement de solutions techniques et organisationnelles permettant d'assurer le maintien de la qualité initiale des produits industriels se heurte aux pratiques actuelles et au contexte économique qui tend à laminer les prix et à réduire les marges de manœuvre des entreprises et des fournisseurs.

Une problématique dépassant le seul cadre d'un chantier donné est à construire. A ce niveau d'analyse, il est en effet difficile de faire ressortir le bilan intégrant les effets de la résolution des problèmes de manutention. Les dépenses apparaîtront immédiatement alors que les gains, qui ne sont mesurables qu'à plus long terme, ne seront pas apparents.

En élargissant le point de vue à plusieurs opérations, il serait possible d'intégrer les effets sur le coût des accidents du travail, sur la productivité et les conditions de travail.

On peut aussi penser que le développement par les industriels d'une offre de services nouveaux permettrait d'agir sur la différenciation vis-à-vis de la concurrence.

Il paraît néanmoins assez clair que si un tel "cercle vertueux" n'est pas initié par le client (le maître d'ouvrage), les solutions concrètes auront du mal à émerger.

En première approche, la maîtrise d'ouvrage ne semble pas avoir d'intérêt à se saisir de ce problème. Pourquoi payerait-elle plus pour améliorer le déroulement des travaux pendant le chantier, alors qu'elle est d'abord intéressée par le résultat des travaux ?

La loi et son application sont de nature à faire évoluer cette position.

En effet, la législation sur la prévention a considérablement évolué au cours de la dernière décennie. Résultant de la transposition en droit français

* Voir également le texte de la norme X 35-109 : limites acceptables de port manuel de charges pour une personne.



de la directive européenne "Chantiers temporaires et mobiles", on peut en particulier citer la loi du 31/12/93 instaurant une mission de coordination sécurité, protection de la santé assurée par un coordonnateur désigné par le maître d'ouvrage (articles L 235 du Code du travail).

Cette mission, qui fait du coordonnateur un véritable "médiateur" au sein de l'équipe de construction, est a priori propice à un échange d'informations, en amont de leurs interventions, entre les entreprises.

Les fournisseurs du chantier ne sont pas explicitement cités dans ces textes, la mission de coordination étant obligatoire dès que deux entreprises (de travaux) interviennent sur le chantier. Cependant, on peut faire l'hypothèse que les réflexions sur la base des principes généraux de prévention tels qu'ils sont définis dans la loi (article 230-2 du Code du travail) amènent à faire remonter vers les fournisseurs des éléments favorisant la mise en œuvre de ces principes.

Un point fort de cette loi est que le coordonnateur agit sous la responsabilité du maître d'ouvrage, doté par lui de "l'autorité et des moyens" nécessaire à l'exécution de sa mission auprès de tous les autres intervenants dans l'opération. Il s'agit, en l'espèce, d'une délégation de mission puisque c'est le maître d'ouvrage qui est pénalement sanctionné en cas de manquement au dispositif en vigueur.

En s'appuyant sur cette loi, dont l'application relativement récente ne permet pas encore d'apprécier toutes ses implications, notamment en terme de recherche de responsabilité de la maîtrise d'ou-

vrage, une voie d'évolution pourrait être d'inclure dans les DCE les informations nécessaires pour poser les problèmes liés à la coactivité (conditions d'accès, disponibilité des moyens de levage, possibilité d'utiliser les ascenseurs, dimension des passages, etc.). L'acteur en charge de ces problèmes serait également clairement identifié. Les entreprises seraient ainsi consultées sur la base-

d'informations plus complètes, anticipant des problèmes de mise en œuvre que les industriels pourraient contribuer à résoudre (notamment par un conditionnement adapté ou par la mise à disposition d'équipements de manutentions)

Dans un tel contexte, le maître d'ouvrage n'est pas un acteur direct. Par contre il peut (doit ?) impulser une évolution positive en utilisant la maîtrise d'œuvre, qui possède la compétence technique, pour faire inscrire dans le projet des dispositions de nature à ce que les fournisseurs n'omettent pas de prendre en considération leur "deuxième client". C'est à dire l'entreprise, dont l'intervention sur le chantier conditionne le maintien des performances des produits de l'ouvrage final.