



## LA GESTION DES FLUX PHYSIQUES DES CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES

*Le bon produit, au bon moment, dans les meilleures conditions  
de manutention et de sécurité pour les compagnons et le produit  
REX de Clermont-Ferrand*

*Ghislaine Doniol-Shaw*



**Plan Urbanisme Construction Architecture**  
**Arche de la Défense**  
**92055 PARIS LA DÉFENSE Cédex 04**  
**Chantier 2000**

## SOMMAIRE

<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
<b>Les objectifs de la REX.....</b>	<b>5</b>
<b>Les choix d'organisation .....</b>	<b>6</b>
<i>Un recueil préalable des besoins des entreprises.....</i>	<i>6</i>
<i>Décider de la mise en œuvre de moyens communs .....</i>	<i>6</i>
<i>Les besoins propres à chaque corps d'état .....</i>	<i>7</i>
<b>Les difficultés inhérentes à l'organisation .....</b>	<b>14</b>
<i>La contractualisation avec les entreprises.....</i>	<i>14</i>
<i>Un gros œuvre partagé .....</i>	<i>14</i>
<b>Les problèmes techniques rencontrés .....</b>	<b>16</b>
<i>Des colis trop lourds pour la grue .....</i>	<i>16</i>
<i>Des recettes à fonctionnalité limitée.....</i>	<i>16</i>
<i>Un faible apprentissage de la grue .....</i>	<i>21</i>
<i>Une dépendance de la disponibilité de la grue.....</i>	<i>26</i>
<i>Des manutentions horizontales majoritairement manuelles .....</i>	<i>28</i>
<b>Les problèmes organisationnels .....</b>	<b>29</b>
<i>Non respect des consignes communes.....</i>	<i>29</i>
<i>Enlèvement des recettes sur le bâtiment 1.....</i>	<i>30</i>
<i>Le stockage des matériaux sur les dalles.....</i>	<i>31</i>
<i>Après le départ de la grue : des manutentions oubliées .....</i>	<i>32</i>
<b>L'ascenseur : un intérêt indiscutable .....</b>	<b>33</b>
<i>Intérêt indiscutable et souplesse d'utilisation.....</i>	<i>33</i>
<i>Une évaluation a posteriori.....</i>	<i>34</i>
<i>Des questions d'assurance et de responsabilité non anticipées.....</i>	<i>35</i>
<i>La question de la répartition du coût.....</i>	<i>36</i>
<b>La responsabilité de la coordination logistique .....</b>	<b>39</b>
<b>Si c'était à refaire ? .....</b>	<b>41</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>43</b>

*Ce rapport a bénéficié de la collaboration de René Baratta, cinéaste, qui a conduit une série d'entretiens filmés pour servir de support à la réalisation d'un film sur "l'innovation en chantiers", en association avec des images filmées sur le chantier. Une grande partie des citations de ce rapport est extraite de ces entretiens.*

## ► INTRODUCTION

La réalisation expérimentale s'appuie sur un ensemble de constats réalisés lors d'une recherche sur un chantier classique visant à identifier les modes de fonctionnement des entreprises des corps d'état secondaires en matière d'approvisionnement, de livraison, de stockage et de manutention des matériaux et à recueillir les principales difficultés ainsi que les sources de dysfonctionnements. Un protocole de REX ambitieux a été élaboré dans un contexte d'expérimentation en entreprise générale. Dans cette organisation, l'entreprise générale, le plus souvent chargée du gros œuvre, assure la coordination des activités des corps d'état.

Le chantier initialement retenu pour servir d'ancrage à la REX a finalement été abandonné, les financements n'ayant pas été débloqués. L'opération qui a servi de support à la REX se présente selon une organisation très différente.

Il s'agit d'un chantier de 45 logements réalisés pour le compte de l'OPAC de Clermont Ferrand. L'ensemble est constitué de trois bâtiments avec des toits-terrasses :

- deux bâtiments (R + 4) donnent sur l'avenue Édouard Michelin, large avenue à sens unique où la circulation est souvent importante, l'un de ces deux bâtiments faisant l'angle avec une petite rue, la rue de la Cité, également à sens unique dans le sens débouchant sur l'avenue ;
- le troisième bâtiment est un ensemble de trois "maisons de villes" (R + 2 avec le deuxième niveau en duplex) donnant sur la rue de la Cité ;
- un espace jardin et quelques parkings s'inscrivent dans la partie centrale enclose par les trois bâtiments. Le sous-sol est composé de parkings et de boxes.

Le chantier a été passé en corps d'état séparés, deux entreprises se partageant par ailleurs le gros œuvre. L'une d'elle, filiale de GTM, est mandataire du groupement, c'est-à-dire qu'elle assure la gestion du compte prorata et, par ailleurs, elle est en charge de la REX par le biais du conducteur de travaux. Initialement, cette entreprise devait réaliser la totalité du gros œuvre et, pour des raisons de charge de travail liée à des décalages de démarrage de chantier, elle a dû sous-traiter la plus grosse partie du gros œuvre, ses équipes étant mobilisées sur d'autres chantiers, dont l'un, pour le compte du même maître d'ouvrage, l'OPAC de Clermont-Ferrand, démarrait presque simultanément. Le gros œuvre des deux bâtiments sur l'avenue Édouard Michelin a ainsi été sous-traité, l'entreprise coordonnatrice de la REX ne se réservant que le gros œuvre des "maisons de ville", exécuté après achèvement du gros œuvre des premiers bâtiments.

Cette "scission" du gros œuvre a fortement pénalisé la conduite de l'opération expérimentale et il faut souligner que, dans ce choix, la responsabilité du maître d'ouvrage n'est pas négligeable puisque les chantiers en "concurrence" étaient tous deux sous sa responsabilité. L'engagement du maître d'ouvrage sur la REX aurait normalement dû conduire à ce que ce ne soit pas sur le chantier associé à la REX que le gros œuvre soit sous-traité, mais c'est le choix contraire qui a été fait, sans concertation. Or, il est certain qu'une discussion sur les conséquences potentielles de ce choix sur la REX aurait permis soit de le remettre en cause soit de rechercher les moyens à mettre en place pour pallier aux difficultés de cette organisation du gros œuvre. Ainsi, le maître d'ouvrage a désigné un coordonnateur OPC qui est également le coordonnateur santé-protection-sécurité mais il ne lui a confié aucune mission en relation avec la REX. Or il est probable, comme on le verra dans l'analyse du déroulement du chantier, qu'une mission OPC étendue aux aspects logistiques aurait permis, dans cette organisation des entreprises en lots séparés et avec un gros œuvre partagé, une bien meilleure gestion des approvisionnements et une meilleure prise en compte des moyens de manutention nécessaires à chacun des corps d'état. Cette absence de concertation est le reflet de la faible implication du maître d'ouvrage dans l'opération expérimentale et il est évident

que cela a pesé tout au long du chantier. De plus, les entreprises des corps d'état secondaires ont répondu à l'appel d'offres avant que l'opération ne soit choisie comme support de la REX. Elles ont accepté ensuite de rentrer dans le protocole mais, dans leurs réponses, elles n'ont rien négocié de particulier, notamment avec les fournisseurs, ce qui aurait sans doute changé les prix mais aussi permis de réaliser "réellement" une expérimentation sur certains points, en particulier sur les colisages et le marquage de certains matériaux (fenêtres et portes notamment).

## ► LES OBJECTIFS DE LA REX

Dans un document daté du 30 septembre 1997 envoyé à toutes les entreprises intervenantes, l'entreprise Lagorsse, en charge de la REX, synthétise les objectifs visés par l'opération, au niveau du chantier :

- éviter l'encombrement des abords du chantier (pas de livraisons simultanées) ;
- éradiquer ou limiter au maximum les manutentions manuelles verticales, les plus pénalisantes en termes de santé et d'un point de vue économique (coût de main d'œuvre des manutentions) ;
- limiter au maximum les manutentions manuelles horizontales (mêmes raisons que précédemment) ;
- éradiquer les attentes des camions et du personnel des corps d'état secondaires pour cause de grue du gros œuvre indisponible (ex : livraison pendant le coulage d'une dalle) ;
- éliminer les conflits entre entreprises pour des problèmes liés aux approvisionnements ;
- éliminer par un stockage judicieux donc programmé les vols, les dégradations ainsi que les interactions avec une autre entreprise (ex : stockage gênant).

## ► LES CHOIX D'ORGANISATION

### UN RECUEIL PRÉALABLE DES BESOINS DES ENTREPRISES

Deux questionnaires ont été élaborés et envoyés à l'ensemble des entreprises, en mai 1997, pour recueillir des informations sur les conditions de livraison, de manutention et de stockage propres à chacune d'elles et identifier les besoins d'utilisation de la grue. Un questionnaire recensait également les coordonnées des interlocuteurs dans l'entreprise pour les différentes tâches et celles des principaux fournisseurs, lorsque les livraisons se faisaient directement du fournisseur vers le chantier (cas des menuiseries intérieures et extérieures en particulier). Les fiches standard élaborées apparaissent, après expérimentation, insuffisantes à définir la réalité des besoins des entreprises. Il est notamment apparu que la grue à tour du chantier, requise par une majorité des corps d'état, n'avait pu être utilisée par certains d'entre eux compte tenu des modalités de colisage de leurs produits ou de leur poids. Des difficultés ont également été observées, pour certaines entreprises, pour disposer des dates de livraison à J - 7 et donc pour remplir les fiches de livraison prévues. Les problèmes rencontrés font l'objet d'une analyse détaillée ci-dessous.

### DÉCIDER DE LA MISE EN ŒUVRE DE MOYENS COMMUNS

Une réunion, en juin 1997, avec l'ensemble des entreprises, chez le maître d'œuvre, a été réalisée en phase préparatoire pour mettre à plat et en commun les besoins de chacun sur le chantier, suite au recueil effectué précédemment par questionnaire. Cette réunion initiale avec les corps d'état a montré l'intérêt de toutes les entreprises présentes à disposer de moyens d'aide aux manutentions et d'une organisation appropriée des flux physiques.

Plusieurs principes ont été retenus lors de cette réunion :

- l'implantation de recettes aux différents niveaux ;
- la mise à disposition des ascenseurs et leur aménagement provisoire pour les manutentions de produits, d'outillages et de matériels ;
- l'installation d'un sas de déchargement sur les places de stationnement avenue Édouard Michelin, les conditions d'accès à la cour intérieure interdisant l'entrée d'un semi-remorque : il est impossible de manœuvrer à l'intérieur (on verra que les conséquences de cet emplacement sur les charges transportables par la grue, qui se trouvaient ainsi supportées en bout de flèche, n'ont pas été prises en compte, obligeant à des déchargements manuels...) ;
- l'élaboration d'une procédure pour les livraisons : sept jours avant toute livraison importante et pour toute livraison nécessitant l'utilisation de la grue, une fiche de livraison standard devait être envoyée au conducteur de travaux de l'entreprise Lagorsse, coordonnatrice de la REX, afin d'organiser la réception et le transport des produits sur le chantier et de s'assurer de l'absence de chevauchements des livraisons. Les quantités livrées, le moyen de transport et les moyens de manutention utilisés ainsi que le temps approximatif nécessaire à effectuer le déchargement devaient être mentionnés.

Les conditions d'utilisation de la grue avaient fait l'objet d'un courrier, daté du mois d'avril 1997, précédant le choix définitif du chantier comme support de la REX, indiquant que cette utilisation serait facturée à chaque entreprise, sur son compte prorata, en fonction de son utilisation, sur une base de 250 F/h. Il s'agit là de la procédure la plus classique de mise à disposition de la grue pour les corps d'état secondaires et elle n'a pas été modifiée dans le cadre de la REX. Les observations faites sur les conditions d'utilisation de la grue par les corps d'état secondaires permettent de tirer certains enseignements.

## LES BESOINS PROPRES À CHAQUE CORPS D'ÉTAT

### ***Lot chauffage***

Il s'agit de colis lourds : chaudières (environ 45 kg) et radiateurs qui sont montés en fin de chantier. Chaque radiateur comporte le n° de logement et l'étage. Le fournisseur prépare un colisage par étage et par cage d'escalier sur une palette. Les chaudières sont livrées en palettes de six en une ou plusieurs fois.

Ces livraisons se faisant en fin de chantier, elles ne pouvaient bénéficier du transport par la grue (celle-ci est en effet démontée un mois environ après la fin du gros œuvre). Elles peuvent par contre bénéficier de la mise en service des ascenseurs. Ceux-ci ayant une largeur de 120 cm, ils peuvent contenir une palette et, pour le chauffagiste, ils représentent un moyen de manutention tout à fait performant.

En termes de temps, le chauffagiste estime qu'il prend un tiers pour les approvisionnements et deux tiers pour le montage. En général deux ouvriers réalisent ce travail, et c'est ceux qui font la préparation qui font le montage.

Les conduites de VMC sont livrées au début du chantier (après le gros œuvre néanmoins) et montées par la façade de main en main. Les extracteurs eux sont déposés en terrasse par la grue, généralement dans la journée où se fait la livraison. Cela signifie qu'un premier déchargement se fait avec les moyens propres au livreur et que le dépôt sur le chantier puis la mise à pied d'œuvre se font par la grue. Il n'y a pas de déchargement direct par la grue.

En termes de stockage, on ne note pas vraiment de besoins : le plus gros du travail est effectué à la fin du chantier ; les matériels sont stockés dans les appartements et montés pratiquement dans la foulée. Un besoin particulier est exprimé, celui de places de parking en sous-sol pour les véhicules qui servent souvent "d'atelier".

### ***Lot menuiseries extérieures***

Les menuiseries sont en PVC, commandées à un fabricant des Vosges : Les Zelles. Le menuisier ne fait donc que la pose, qu'il peut même parfois sous-traiter selon sa charge de travail. Il compte un mois de délai entre la commande et la livraison.

Les menuiseries extérieures sont assez complexes sur ce chantier en raison de trois niveaux d'isolation acoustique : 42 dB sur l'avenue Édouard Michelin, 35 dB sur la rue de la Cité et 30 dB sur la cour-jardin intérieure. Il n'y a pas de contraintes thermiques, mais des contraintes dimensionnelles liées aux contraintes d'extraction de VMC : une grille, deux grilles ou pas de grille. Il y a également des différences de sens d'ouverture et selon les cas des volets roulants ou non. Les colisages se font en sortie de chaîne et la palettisation est faite par type de menuiserie ; les palettes sont protégées par un film. Si on voulait des palettes sur lesquels les colisages soient faits par appartement, ce que l'entreprise a déjà expérimenté sur des chantiers plus importants, il faudrait deux camions de plus, ce qui augmenterait les coûts de 5000 F et dépasserait de beaucoup l'économie en main d'œuvre.

La livraison est faite soit par un transporteur spécialisé (le plus souvent) soit par l'entreprise, selon la charge de travail. Le fabricant communique, une semaine avant, la date et l'heure de livraison et cette donnée est "normalement" sûre. A l'arrivée, le déchargement du semi-remorque se fait par la grue sur une zone de stockage intermédiaire. Il faut ensuite dépalettiser pour réassortir les fenêtres par lots à monter à pied d'œuvre par appartement. Les lots, disposés sur des consoles, sont transportés par la grue et on utilise les recettes. Si la grue n'est pas disponible après repalettisa-

tion par étage, les fenêtres peuvent rester stockées en attente. On verra que si théoriquement cela peut fonctionner, pratiquement des difficultés apparaissent car les menuisiers extérieurs ne sont pas présents en permanence sur le chantier et l'organisation en différé des mises à pied d'œuvre ne se fait pas facilement. Des chariots identiques à ceux qui sont utilisés pour transporter les plaques de placoplâtre (que les plaquistes eux-mêmes n'ont jamais utilisés sur ce chantier...) servent à transporter les menuiseries extérieures sur un plan horizontal. On y insère les menuiseries les unes après les autres.

Il est également possible de stocker les menuiseries extérieures sur les dalles au fur et à mesure de l'avancement du gros œuvre, ce qui limite ensuite les manutentions verticales. C'est ce choix qui a été fait pour partie sur les maisons de ville pour pallier l'absence de recettes à certains niveaux. Cela a néanmoins posé des problèmes en partie liés à l'encombrement des fenêtres. Pour réaliser la dalle supérieure les compagnons du gros œuvre ont dû déplacer certaines fenêtres qui les gênaient, ce qui reportait sur le gros œuvre les difficultés auxquelles les menuisiers extérieurs échappaient...

Pour réceptionner les menuiseries extérieures quatre personnes sont indispensables et pour le montage deux. La pose d'une fenêtre se fait à peu près en une heure et il faut compter presque autant de manutention sinon plus.

Au total, un peu plus de deux cents menuiseries doivent être livrées ; il faut compter deux ou trois livraisons et de préférence, pour des questions de coût, deux. On peut noter que le menuisier extérieur a indiqué sur sa fiche d'approvisionnement prévisionnelle qu'il prévoyait deux livraisons (l'une de quatre-vingt-dix fenêtres et l'autre de cent vingt) et un semi-remorque à chacune d'elle. Finalement, ce sont trois livraisons qui ont été effectuées et, à la première, ce sont deux semi-remorques qui sont arrivées, sans que l'information ait été donnée à l'avance, ce qui a occasionné de très nombreux problèmes qui seront détaillés plus loin.

Il est nécessaire de prévoir des zones de stockage en raison des besoins de dépalettisation/repalettisation pour faire des lots par appartement. Il était prévu que, pour les premières livraisons, les stockages se feraient sur la dalle à l'emplacement des maisons de ville (en fait cet emplacement a été impossible à utiliser en raison de l'installation de la centrale à béton et le stockage d'une partie de la première livraison de menuiseries extérieures s'est fait dans le sous-sol, une partie ayant été acheminée par la grue, le jour de la livraison, au niveau des étages). On peut re-



marquer que, sur la fiche prévisionnelle établie par le menuisier extérieur, l'aire de stockage n'est pas demandée alors que, d'une part, pour les raisons présentées ci-dessus, c'est indispensable dès la livraison et que, d'autre part, des fenêtres ont été stockées à l'extérieur pendant plusieurs semaines, les livraisons, notamment pour les maisons de ville, anticipant sur la fin du gros œuvre.

*Stockage des fenêtres recolisées par appartement*

### **Lot revêtements de sols**

C'est une petite entreprise qui a ce marché (pose de dalles de PVC) et le patron est le responsable de l'ensemble des tâches. Il fait l'approvisionnement du chantier pour une semaine de travail avec son propre camion. Les produits de ragréage sont par sacs de 25 kg en palette. Il a néan-



moins besoin d'un petit local pour stocker de façon sûre les dalles de sol et les produits de ragréage.

Au moment de la pose des revêtements de sol il est très rare que la grue soit encore sur le chantier. C'est donc un lot pour lequel l'ascenseur est intéressant car il peut remplacer les moyens propres à l'entreprise : monte-charge ou treuil. Il faut cependant observer que cette entreprise a demandé dans sa fiche de prévision à utiliser "si possible" la grue pour décharger les palettes de ragréage ainsi que les dalles de PVC : prévision de dix palettes de mille kilos chaque pour les seuls produits de ragréage et au total vingt-cinq tonnes environ de matériaux. Malgré la réserve exprimée dans la fiche on voit bien que l'entreprise n'avait pas pleine conscience que la grue ne serait inévitablement plus sur le chantier au moment du démarrage de son intervention. Par ailleurs, si l'usage de l'ascenseur est approprié au transport du produit de ragréage, il est nécessaire de dépalettiser les colis car l'ascenseur ne peut supporter les mille kilos de la palette. Cela occasionne donc malgré tout un surcroît de manutentions manuelles.

La préparation du ragréage nécessite de l'eau et le responsable a demandé, lors de la deuxième réunion de préparation avec les corps d'état secondaires, à ce qu'il y ait un point d'eau par étage (c'est aussi un besoin pour les plaquistes et les peintres) de même qu'il l'a souligné dans sa fiche prévisionnelle de renseignements. Aucune disposition n'a été prise pour répondre à ce besoin et, si l'ascenseur fonctionnait au moment où s'est faite la pose des sols, ce qui a facilité le transport de l'eau, ce n'était pas le cas pour les plaquistes qui ont dû transporter manuellement les seaux d'eau nécessaires à la fabrication de la colle servant à maintenir les plaques isolantes.

#### ***Lot portes de garage***

La livraison concerne environ quarante portes conditionnées par palettes de dix, chacune d'entre elle pesant de trente à quarante kilos mais en plusieurs morceaux. La livraison devrait se faire en deux fois avec un petit camion-grue de l'entreprise. Le transport des palettes au parking se fait avec un chariot et chaque porte est manutentionnée manuellement pour être mise à pied d'œuvre et montée dans les 8 jours. Une fois les portes posées elles sont réceptionnées et les garages peuvent alors servir de stockage. Les portes ici n'ont été posées qu'à la toute fin du chantier ce qui fait que les garages n'ont jamais été utilisés comme zones de stockage fermées.

#### ***Lot serrurerie : garde-corps et portes d'entrée de l'immeuble***

En, ce qui concerne les garde-corps, le serrurier fait lui-même l'approvisionnement des tubes métalliques au jour le jour. Ils font 6 kg par mètre linéaire et en général ils sont montés à la corde par tronçons de 6 m. Il compte environ 30 mn de déchargement par journée de pose. Ils doivent en plus transporter leur matériel de pose : perceuse et soudeuse pour l'essentiel. Les monteurs travaillaient encore sur la chantier au moment de la mise en service de l'ascenseur et ils ont ainsi pu l'utiliser en partie. Il faut néanmoins souligner que le responsable de cette entreprise n'avait pas informé ses compagnons de cette possibilité. La fiche de renseignements préalable ne mentionnait d'ailleurs pas ce besoin, aucun moyen de manutention n'étant indiqué comme nécessaire pour les serruriers. Les compagnons n'ont utilisé l'ascenseur qu'après le passage du conducteur de travaux, en charge de la REX, passage qui a été l'occasion d'une discussion au cours de laquelle ils ont appris que l'ascenseur était à la disposition de tous les corps d'état. Ne le sachant pas, ils continuaient à utiliser exclusivement les escaliers et à manutentionner par cette voie leurs outils de travail.

### ***Lot menuiseries intérieures***

Les matériaux concernés sont d'une part les huisseries, d'autre part les portes : portes palières et portes intérieures ainsi que portes de placard (il faut noter que dans le questionnaire prévisionnel rempli par l'entreprise, les portes de placard n'ont pas été mentionnées). Il faudrait aussi citer les plinthes qui là non plus n'ont pas été mentionnées dans le recensement préalable.

Les huisseries sont livrées palettisées par 50 ou 25. Elles peuvent soit passer par un premier stockage dans l'atelier avant leur approvisionnement sur le chantier avec le camion de l'entreprise, soit être directement livrées sur le chantier.

Les portes d'appartement sont livrées directement sur le chantier, palettisées par 50. C'est un transporteur spécialisé qui livre les portes et non le fabricant. Les huisseries, comme les portes, sont normalement transportées avec la grue directement du camion (semi-remorque pour les portes) à l'étage en utilisant les recettes. De là elles sont manutentionnées manuellement à l'intérieur des bâtiments, d'abord à l'intérieur de la pièce sur laquelle donne la recette, puis distribuées par appartement. Aucun problème n'a été évoqué par le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures quant au déchargement d'une palette de 50 portes avec la grue, ni lors des réunions de préparation ni dans les entretiens que nous avons eus avec lui.. Or dans les faits il s'est avéré que les moyens disponibles sur le chantier ne permettaient pas de déplacer une palette de 50 portes et à la livraison les menuisiers ont dû scinder en deux chaque palette, dans le camion, pour pouvoir les déplacer avec la grue. Ces conditions de déchargement du camion de portes sont détaillées plus loin.

Les portes de placard, de même que les plinthes, sont approvisionnées au fur et à mesure de l'avancement du chantier avec le camion de l'entreprise.

Lors des réunions de préparation aucun problème de planning de livraison n'a été évoqué par le responsable de l'entreprise chargée des menuiseries intérieures. Or il s'est avéré que le fabricant des portes d'appartement ne pouvait donner de date précise de livraison 7 jours avant, comme les fiches prévisionnelles de livraison établies dans le cadre de la REX le demandaient. On verra que cela a entraîné un certain nombre de difficultés dont on peut aussi tirer des enseignements. Par ailleurs, au niveau des portes de placard, leur montage en fin de chantier c'est à dire après enlèvement de la grue oblige les menuisiers à les coltiner manuellement par les escaliers. Leur taille (2,50 m de hauteur en aggloméré de 8 mm et de largeurs différentes selon les placards) interdit l'usage de l'ascenseur et rien n'est prévu pour remplacer la grue. De plus cette livraison n'ayant pas été signalée dans les prévisions, aucune réflexion n'a été menée pour tenter de mettre en place une solution. La même problème s'est posé pour la livraison des portes des maisons de ville (environ 100 portes), celles-ci ayant été livrées après enlèvement de la grue et rien n'ayant été prévu pour leur déchargement. Comme pour les portes de placard la question des moyens de leur coltinage n'a à aucun moment été évoquée.

Les menuisiers utilisent également du matériel qui peut être lourd et encombrant pour réaliser le montage des portes. Ce matériel est stocké dans un local au rez de chaussée, fermé à clé, ce qui veut dire des transports manuels biquotidiens pour acheminer ce matériel dans les étages puis les rapporter dans le local. La mise en service de l'ascenseur a permis d'alléger cette partie du travail en occasionnant à la fois un gain de temps, car tout peut être transporté en une seule fois, et un gain de fatigue puisque seul demeure le transport horizontal des matériels.

### ***Lot étanchéité***

Tous les matériaux nécessaires à réaliser l'étanchéité en toiture nécessitent l'usage de la grue : isolant en dalles, gravillons, isolant en plaques palettisées, rouleaux d'isolant palettisés. Le plus

souvent ces matériaux sont directement acheminés à pied d'œuvre (surtout pour les gravillons) mais tous peuvent aussi être stockés de façon provisoire dans l'attente de la disponibilité de la grue ou de l'achèvement du gros œuvre. Il n'y a pas de précaution particulière à prendre pour ce type de stockage.

La livraison des rouleaux se fait par semi-remorque. Deux livraisons sont prévues pour un total de 26 tonnes de produit. Les conditions sont identiques pour l'isolant en plaques (106 m<sup>3</sup>). Pour ces deux livraisons, la disponibilité de la grue au moment de la livraison est donc requise et presque systématiquement la mise à pied d'œuvre est concomitante. Les gravillons sont livrés par camion en vrac : 5 camions sont prévus pour un total de 40 m<sup>3</sup> livrés en deux fois (3 camions puis 2 camions). Les dalles en palettes de 10 m<sup>2</sup> pour un total de 410 m<sup>2</sup> sont acheminées par camion-grue à raison d'environ 100 m<sup>2</sup> par camion et en deux livraisons séparées soit deux camions à chacune d'elles. Elles sont donc dans un premier temps déchargées à l'aide du camion-grue puis acheminés à pied d'œuvre avec la grue à tour du chantier.

Dans leur ensemble les livraisons et mises à pied d'œuvre des matériaux d'étanchéité se sont déroulées sans difficultés et conformément aux règles définies dans la REX.

### ***Lot plomberie et sanitaires***

Dans un premier temps il s'agit d'approvisionner en tubes de cuivre et de fonte ainsi qu'en PVC ou autre matériau plastique. Ces approvisionnements se font au jour le jour et à la main. Par contre le matériel de soudage, c'est à dire essentiellement les bouteilles de gaz, est transporté avec l'aide de la grue. L'opération est rapide. Elle se produit à raison d'une à deux fois par semaine et se fait par accord avec le chef de chantier dans un moment de disponibilité de la grue. Lorsque la grue est démontée, le relais peut être pris par les ascenseurs.



*Transport à la grue des bonbonnes de gaz pour les plombiers*

La grue est également nécessaire pour monter en terrasse les extracteurs de 200 kg.

Les sanitaires sont posés en fin de chantier c'est à dire en l'absence de la grue. Qu'il s'agisse des lavabos, baignoires, WC ou bacs à douche, ils sont approvisionnés à la journée par un camion de l'entreprise avec hayon. Pour ces livraisons l'ascenseur est un excellent moyen de manutention verticale et, quand ce moyen n'existe pas, toutes les manutentions se font manuellement par les escaliers, ce qui est très coûteux physiquement, surtout pour les baignoires en fonte. Il faut souligner que seules cette entreprise et celle ayant le lot chauffage, ont indiqué leur besoin d'ascenseur.

Un local fermé à clé est nécessaire pour stocker les tubes plastiques livrés en rouleaux et d'éventuels produits qui n'auraient pas pu être montés dans la journée.

### ***Lot doublages, cloisons et peinture***

C'est ce lot qui sollicite le plus la grue du chantier mais la plupart des matériaux peuvent supporter un stockage intermédiaire. Les plaques de doublage et de cloisons sont livrées par le camion-grue de l'entreprise et stockées en extérieur en attente de la disponibilité de la grue pour approvisionner par les recettes les différents niveaux. Généralement les sacs de 25 kg de colle, pour fixer les doublages, sont livrés en même temps et manutentionnés de la même façon avec la grue.



*Plaques de doublage stockées à l'extérieur dans l'attente de leur manutention avec la grue*

La peinture est livrée en seaux de 25 kg et la colle pour la réalisation des joints des doublages et des cloisons en sacs de 20 kg. Les joints et la peinture sont réalisés en fin de chantier, c'est à dire sans la grue. L'ascenseur est alors un relais très efficace pour transporter ces charges qui, en son absence, le sont toujours manuellement. L'ascenseur sert également à transporter d'un étage à l'autre le compresseur, utilisé pour peindre les plafonds au pistolet, les murs étant peints au rouleau et au pinceau ou revêtus de papier peint.

Lorsqu'il n'y a pas de grue ou lorsque les accès aux étages par l'extérieur ne sont pas aménagés, deux moyens sont possibles pour approvisionner les doublages et les cloisons. Le premier et le plus fréquent consiste à manutentionner à la main par les escaliers toutes les plaques. C'est ainsi que les ouvriers monteurs avaient procédé sur le chantier sur lequel ils avaient travaillé juste avant. Il s'agissait d'un immeuble R + 3, où ils avaient dû tout transporter manuellement. Non seulement ce mode de manutention est très éprouvant physiquement mais il est également un facteur de risque de détérioration des matériaux, notamment des plaques de placoplâtre où le risque est qu'elles soient "épeaufrées". Cela implique alors un travail de finition supplémentaire et presque toujours néanmoins des défauts de qualité finale. En dépit des difficultés rencontrées sur le chantier objet de la REX, que nous détaillerons plus loin, il est donc clair que la mise à disposition des matériaux en étage a, pour les plaquistes, une importance capitale. Il existe également une autre possibilité de pallier l'absence de grue ou celle d'accès aménagés aux étages, elle consiste à approvisionner sur les dalles au fur et à mesure de l'avancement du gros œuvre, comme cela a été réalisé en partie pour les menuiseries extérieures (cf. supra). Cette solution est optimale du point de vue des manutentions car elle évite aussi une bonne part des manutentions horizontales. Elle n'est cependant pas toujours évidente à mettre en œuvre pour plusieurs raisons. La première est une raison de coût car il faut alors financer, sur quelques semaines, le stockage des matériaux avant leur mise en œuvre. Cette difficulté peut être résolue si l'on considère que le travail commence avec la livraison et que cela débloque donc le paiement par le maître d'ouvrage de la part

correspondante. Une autre raison est liée au risque de détérioration des matériaux. Même protégés et relativement peu fragiles ils peuvent, si le stockage dure trop longtemps, ne pas résister à certaines intempéries et surtout à l'humidité. La dernière raison pouvant empêcher ce stockage est liée au choix de leur emplacement. Les palettes ne doivent pas se situer là où les compagnons du gros œuvre vont poser les étais pour la réalisation de la chape supérieure. Il faut donc soigneusement définir leur emplacement et cela ne peut se faire qu'avec le chef de chantier du gros œuvre qui se trouve alors directement impliqué dans les manutentions des corps d'état secondaires, ce qui n'est pas normalement de sa responsabilité. C'est néanmoins cette solution qui a été utilisée pour approvisionner une partie des maisons de ville. Il faut souligner que, bien que des difficultés et même un incident qui aurait pu avoir des conséquences graves se soient présentés, c'est sur ce lot que la réflexion sur la logistique a été conduite de la manière la plus dynamique, c'est à dire en recherchant systématiquement les moyens à adopter pour pouvoir limiter au maximum les manutentions verticales. Il faut préciser manutentions verticales car en ce qui concerne les manutentions horizontales, pour ce lot comme pour tous les autres, hormis les menuiseries extérieures pour partie, aucun moyen ni aucune disposition efficaces n'ont été adoptés. Nous en faisons un paragraphe à part dans le chapitre réservé aux difficultés rencontrées.

Au niveau des manutentions des doublages et cloisons, le responsable de l'entreprise estime que leur coltinage à la main correspondrait à environ deux semaines de travail. D'une manière plus générale il estime que les manutentions représentent entre 3 et 5% du chiffre d'affaire. En l'absence de moyens techniques d'aide à la manutention, l'entreprise procède à l'embauche d'intérimaires. On peut en première approximation estimer qu'ici l'entreprise a gagné une semaine de manutention car il faut bien voir que la mise à disposition des cloisons et doublages sur les recettes est loin de supprimer toute manutention manuelle. Il faut en effet ensuite disposer les plaques à pied d'œuvre dans les différents espaces des appartements et, dans tous les cas, il faut libérer rapidement les recettes dont la disponibilité doit être garantie pour les livraisons des autres corps d'état. Il est en effet extrêmement rare, compte tenu de la taille des plaques (240 cm x 120 cm), qu'elles puissent rentrer directement dans les niveaux avec un transpalette, car il faudrait des ouvertures frontales de plus de 240 cm, ce qui est exceptionnel pour des appartements. Il faut souligner aussi que, pour des questions d'équilibre, le transpalette est toujours dans le sens de la longueur ce qui interdit de les manipuler par la largeur. Les plaquistes ont eux-mêmes fait le transport des charges des recettes jusqu'à pied d'œuvre.

Par ailleurs, la préparation de la colle servant à maintenir les plaques de doublage nécessite un approvisionnement en eau. Le responsable de l'entreprise a coché ce besoin en points d'eau à chaque étage sur sa fiche prévisionnelle de renseignements. Or, comme nous l'avons déjà noté pour les revêtements de sol, cette demande n'a pas été suivie des dispositions correspondantes, et les plaquistes ont dû coltiner par les escaliers les très nombreux seaux d'eau nécessaires.

### **Lot électricité**

Ce lot ne nécessite pas de transport de gros matériel et les manutentions sont manuelles. Il est par contre nécessaire de disposer d'un local fermé à clé pour entreposer un peu de matériel et d'outillage le soir. Le local qui a été mis à la disposition des électriciens s'est trouvé fracturé à deux reprises et une partie du matériel qui y était entreposé volé. Le local se trouvait situé au rez de chaussée donnant sur l'avenue Édouard Michelin. Il était de ce fait directement accessible de la rue.

## ► LES DIFFICULTÉS INHÉRENTES À L'ORGANISATION

### LA CONTRACTUALISATION AVEC LES ENTREPRISES

L'expérimentation a été décidée après la contractualisation avec les entreprises. Le cahier des charges n'intégrant pas les spécificités de l'expérimentation, les entreprises ont répondu à l'appel d'offres comme sur les chantiers habituels. Elles n'ont rien négocié avec leurs partenaires, fournisseurs et transporteurs, pour aller dans le sens de la recherche de solutions innovantes. Si toutes ont accepté de participer à la REX, d'emblée l'expérimentation présentait des limites importantes par rapport aux ambitions affichées dans le protocole initial.

### UN GROS ŒUVRE PARTAGÉ

Le fait que le conducteur de travaux de l'entreprise de gros œuvre réalisant seulement la partie gros œuvre des maisons de ville soit en charge de la REX pose d'emblée un problème : sa présence sur le chantier n'est que très partielle, et le chef de chantier de l'entreprise de gros œuvre réalisant les deux principaux bâtiments n'est que faiblement impliqué dans la REX, dans la mesure où celle-ci concerne exclusivement les approvisionnements des corps d'état secondaires. Le conducteur de travaux Lagorsse, chargé de la REX, n'a de fait aucune relation directe avec le chef de chantier de l'entreprise de gros œuvre sous-traitante. Celui-ci répond aux ordres de son propre conducteur de travaux... Or, il est clair que les moyens mis à la disposition des entreprises des corps d'état secondaires dépendent en grande partie du chef de chantier : en priorité la grue mais aussi les zones de stockage et l'aménagement des espaces d'une manière plus générale, circulations, nettoyage, évacuation des déchets...

De plus, le manque d'expérience du conducteur de travaux dans la conduite d'une telle opération (ceci n'est pas à mettre à son compte personnel mais est à relier au fait que, de façon générale, la question de la logistique des corps d'état secondaires n'est pas traitée : *personne* ne dispose vraiment d'expérience en la matière), montre clairement qu'une présence soutenue d'un responsable de l'entreprise coordonnatrice était d'autant plus nécessaire. Cette absence, pendant toute la phase de gros œuvre sur le bâtiment 1, a empêché toute appréciation efficace de l'écart entre les conditions prévues, dans le recueil des besoins lors de la phase de préparation ou dans les fiches de livraison, et les conditions de réalisation, et n'a pas permis d'engager, dès le démarrage du chantier, une gestion dynamique de la REX. Si des problèmes sont encore apparus au moment où l'entreprise Lagorsse est intervenue sur le gros œuvre des bâtiments 2, 3 et 4 (les maisons de ville), il est néanmoins certain que les questions logistiques, c'est-à-dire l'objet même de la REX, ont été nettement mieux "traitées", même si d'autres conditions plus favorables sont simultanément apparues. En particulier l'entreprise Lagorsse avait choisi de faire livrer le béton, contrairement à l'autre entreprise qui avait installé une centrale à béton. La présence de la centrale à béton, occupant avec la grue la partie centrale du terrain (l'emplacement de la future cour-jardin) empêchait tout stockage extérieur de matériaux un tant soit peu fragiles et ne favorisait pas les livraisons par camion sur le site car il leur était quasiment impossible de manœuvrer à l'intérieur. Dans ces conditions, les approvisionnements des corps d'état secondaires, s'ils n'étaient pas au moment de leur livraison directement manutentionnés par la grue pour être mis à pied d'œuvre, ont été stockés en attente dans le sous-sol. Cette solution, si elle assurait leur protection contre les intempéries, obligeait ensuite à une double manipulation : une première pour les sortir du sous-sol et permettre qu'ils soient saisis par la grue et une deuxième pour les manutentionner avec l'aide de la grue. Ces transferts multiplient la plupart du temps les manutentions manuelles pour les stockages et les déstockages, les palettes ne pouvant pas toujours être simplement stockées.

A la suite de l'enlèvement de la centrale à béton, des zones de stockage ont été dégagées, des emplacements dédiés soit au gros œuvre soit au second œuvre, signalés par des panneaux de même que les zones ne devant pas être encombrées car réservées à la circulation (des pancartes ont été placées à l'intérieur du bâtiment pour rappeler que les couloirs, les halls et les escaliers étaient des zones exclusives de circulation et que par conséquent rien ne devait les encombrer). C'est également à la suite de l'enlèvement de la centrale à béton que le terrain a pu être nettoyé et égalisé et que le tri sélectif des déchets a pu être organisé. On peut dire que le chef de chantier de l'entreprise coordonnatrice de la REX a organisé le chantier à son arrivée, en le pensant globalement, ce que n'a pas fait le chef de chantier de l'entreprise réalisant le gros œuvre du bâtiment 1, qui n'a pensé le chantier que du point de vue de sa part de travaux, c'est-à-dire du gros œuvre : *"C'est l'entreprise de gros œuvre qui va déterminer les places pour chaque corps d'état. On va se réserver, nous, des places parce que c'est nous qui en prenons le plus. En général, on évite de stocker. Et les autres corps d'état ont des places précises réservées, au-delà desquelles ils ne peuvent empiéter, sinon on ne peut plus circuler."* (chef de chantier Lagorsse)

*Vue du chantier pendant le gros œuvre du bâtiment 1, avec l'implantation de la centrale à béton*



*Vue du chantier pendant le gros œuvre des bâtiments 2, 3 et 4, après enlèvement de la centrale à béton*



## ► LES PROBLÈMES TECHNIQUES RENCONTRÉS

### DES COLIS TROP LOURDS POUR LA GRUE

Les semi-remorques, ne pouvant pénétrer à l'intérieur de la cour, se garent le long du bâtiment sur l'avenue Édouard Michelin. Dans ces conditions il peut s'avérer impossible d'utiliser la grue, placée au centre de la cour, pour décharger certaines livraisons : on est alors en bout de flèche et la grue ne peut supporter des charges excédant un certain poids. En particulier, il n'a pas été possible d'utiliser la grue pour décharger les palettes de menuiseries extérieures. Il a fallu que le menuisier loue un chariot élévateur pour décharger ses palettes du semi-remorque. En raison de la nécessité d'un stockage intermédiaire – il faut recoliser les palettes pour les préparer par appartement – la pénalisation a été plus faible que s'il avait été possible de déposer directement les colis sur les recettes avec l'aide la grue.

### DES RECETTES À FONCTIONNALITÉ LIMITÉE

#### *Des dimensions inadaptées aux besoins des corps d'état*

Les recettes ont posé de multiples problèmes tant à cause de leur taille que de leur emplacement. Dès le mois de janvier la question de leur taille insuffisante se pose. Dans les faits, les recettes installées au-dessus du porche d'accès à la cour ont été dimensionnées en grande partie en fonction des capacités du balcon à les supporter. En effet à cet emplacement il était impossible de poser des étais pour supporter les recettes. Celles-ci n'ayant pas été prévues précisément lors du cahier des charges initial, les balcons non plus n'ont pas été prévus pour recevoir des charges importantes. Il aurait cependant suffi de les renforcer en ferraille pour qu'ils soient capables de supporter les charges. Dans ces conditions, les recettes qui ont été dans un premier temps installées étaient porteuses de risques importants pour les compagnons et contraires à toutes les règles de sécurité. Leur taille rendait en effet indispensable de commencer par enlever la totalité des garde-corps avant toute utilisation. Les colis encombrants, plaques de doublages, cloisons, fenêtres, portes..., ne pouvaient y être déposés par la grue si les garde-corps restaient en place ! On a pu observer qu'étant donné les nombreux usages des recettes et l'impossibilité de les utiliser avec les garde-corps, ces derniers n'étaient pas réinstallés, rendant les recettes dangereuses en permanence... Une modification a été apportée au cours du mois de février, pour rendre les recettes disposées sur ces balcons moins dangereuses et plus opératoires : on les a tout simplement rapprochées pour n'en faire qu'une seule disposée au niveau 2 au dessus du porche. Dans cette configuration, la profondeur restait encore insuffisante, mais il était impossible d'en installer une plus grande, pour deux raisons : la conception des balcons, et - ce qui est développé plus loin – les moyens habituellement utilisés par le gros œuvre. Il restait donc nécessaire, dans la majorité des cas, de retirer les garde-corps de face pour réceptionner les colis, mais les garde-corps de côté pouvaient rester en place.





*Recettes au dessus du porche, avant et après leur modification*

### **Des garde-corps "bons à tout et à rien"**

Une autre recette disposée dans l'angle du bâtiment était également trop petite, notamment en largeur, car non directement face à la porte-fenêtre par laquelle les colis les plus gros, c'est-à-dire la plupart des colis transportés avec la grue, devaient passer. Le garde-corps disposé sur le balcon contigu à la recette était inadapté et bloquait l'accès à la recette. Là encore il était nécessaire pour utiliser la recette d'enlever le garde-corps du balcon, ce qui conduisait *de facto* à ce que les compagnons se mettent en situation de danger : *"Quand on rentre la palette dedans, il arrive que cela gêne (les garde-corps). Alors on les retire et on les remet après, on prend le risque de les enlever quand ça gêne. Il faut bien rentrer les palettes. On sait qu'il y a danger donc on fait attention, ce n'est pas de l'inconscience. On passe la palette et on referme le garde-corps si on peut. Sinon, on décharge et on ne le remet qu'après. Des fois on est bien obligé de prendre certains risques."* (compagnon plaquiste).

Dans le cas présent, aucune mesure corrective n'a été appliquée. Les compagnons ont même subi des conséquences redoublées de cette conception "absurde" des sécurités. En effet, lors d'une livraison de plaques de doublage, les compagnons ont dû procéder comme nous l'avons indiqué, c'est-à-dire enlever le garde-corps pour pouvoir rentrer dans les appartements les plaques déposées sur la recette. Le coordonnateur SPS, présent sur le chantier à ce moment, a dénoncé l'absence de garde-corps, soulignant que ce n'était pas la première fois que la situation se présentait (et pour cause puisque toute opération est impossible avec les garde-corps). Le coordonnateur SPS a précisé qu'il avait indiqué, dans le PGC, les dimensions minimales souhaitables pour

les recettes : la règle qu'il nous a indiquée est que la circulation des compagnons tout autour des colis doit être aisée : *"J'en aurais voulu des plus grandes, je l'avais demandé. Des recettes qui permettent de circuler autour de la charge. Ça n'a pas été fait sur le bâtiment 1. Certes, ça peut poser un problème technique, mais ce sont les plus faciles à résoudre. A la limite, on peut très bien monter des tours en échafaudage, ce n'est pas très cher et c'est meilleur pour la sécurité"*. Néanmoins, les données concernant les recettes n'ont pas été reprises au CCTP et il semble que l'action du coordonnateur SPS s'arrête aux recommandations.

En effet, bien que les dispositifs ne soient pas conformes aux dimensions préconisées, il n'est pas en mesure d'imposer leur changement, de même qu'il ne paraît pas pouvoir exiger que les garde-corps fixés n'entravent pas le travail des ouvriers. Sa seule possibilité d'action semble être



d'adresser à l'entreprise dont les salariés enfreignent les règles de sécurité une lettre recommandée avec copie au maître d'ouvrage, même si, dans les faits, l'origine de la transgression vient d'un défaut de conception patent des garde-corps par l'entreprise qui les fournit et qui les pose, c'est-à-dire ici l'entreprise de gros œuvre : *"C'étaient des garde-corps de type commun, bons à tout et à rien. Alors qu'il était très facile, avec les nouveaux procédés de fixation, de mettre des petits garde-corps. Mais il y a un coût à cela et on sait très bien que les entreprises essaient de limiter au maximum les coûts. Mais c'est l'entreprise qui est responsable, on n'a pas l'autorité de refuser un garde-corps, on ne peut qu'attirer son attention sur l'inadéquation du garde-corps. Tant que le règlement est respecté, même sachant que ça peut causer des problèmes, on ne peut empêcher l'entreprise de faire ce qu'elle veut."* (coordonnateur

OPC et SPS).

*Des recettes où les garde-corps sont une gêne et non une protection*

### ***Du mauvais usage de certains balcons comme recettes***

Dans le même sens, l'utilisation comme recettes des balcons sur la partie de l'immeuble donnant sur la petite rue (dont certains ne font que 1,30 m de large, c'est à dire 10 cm de plus que les plaques de doublage qu'il est prévu d'y déposer), n'a pas fait l'objet de remarques de la part du coordonnateur SPS. Or il est évident que, face aux critères énoncés pour les recettes, des balcons de 1,30 m de large devant recevoir des colis de 1,20 m de large ne peuvent faire office de recette dans de bonnes conditions de sécurité, ni pour les compagnons, ni pour les produits. Cela est bien souligné par l'un des compagnons plaquistes : *"Les balcons trop étroits nous obligent à poser les palettes sur le bord des balcons avec le danger qu'elles basculent. C'est plus dangereux sur un balcon que sur une passerelle. Mais ça n'est pas le premier choix de poser sur un*

*balcon. A moins qu'il ne soit large comme une terrasse, c'est trop juste pour passer une palette de 1,20 m. Même pour décharger, on abîme les plaques parce qu'elles touchent les murs et ça n'est pas vraiment un gain de temps même si c'est un gain de fatigue."* On a pu observer que non seulement les balcons n'étaient pas adaptés aux livraisons du fait de leurs dimensions mais aussi que les compagnons devaient retirer les garde-corps de ces mêmes balcons avant toute réception des colis, puisque leur présence empiétait sur la largeur (en raison de leur système d'attache) et rendait cette fois totalement impossible la réception des colis de 1,20 m.... La réception de palettes de plaques de doublage sur ces balcons a été à l'origine d'un incident qui aurait pu avoir des conséquences graves, la chute d'une palette sur la rue, mais qui heureusement ne se sont pas produites puisque aucun passant ou voiture ne circulait sur la voie à cet instant. Nous avons pu tirer de nombreux enseignements de cet incident notamment en lien avec l'usage de la grue par les corps d'état secondaires.

### ***Des besoins spécifiques au second œuvre et mal connus du gros œuvre***

Il faut remarquer que la responsabilité de la pose des recettes, comme de celle des garde-corps, étant du ressort de l'entreprise de gros œuvre, celle-ci a fonctionné comme pour ses propres besoins et a disposé des recettes de chantier adaptées aux produits qu'elle utilise habituellement : palettes de parpaings ou bennes de ciment-colle par exemple. Le responsable du lot cloisons, doublages et peinture le précise bien : *"On ne nous a pas demandé notre avis du tout. Ça n'arrive d'ailleurs jamais. En général, les recettes sont même réservées au gros œuvre et ne sont pas du tout prévues pour les entreprises extérieures."* Or, les dimensions des produits du gros œuvre sont très inférieures à celles des plaques de doublage ou des cloisons utilisées par les plaquistes ainsi qu'à celles de certaines menuiseries extérieures ou même des portes intérieures. Les conditions de manipulation des matériaux et leur degré de fragilité sont aussi très différents, et pour cette raison également il est nécessaire de disposer de recettes plus largement dimensionnées pour réceptionner et manutentionner de nombreux produits du second œuvre : *"La surface n'est pas suffisante pour nos matériaux, des plaques de 3 m². Les passerelles sont à peu près de cette surface là et pour tourner autour des palettes, ça ne passe pas. On est donc obligé de jouer les équilibristes, il faudrait qu'elles soient plus longues, plus larges."* (responsable du lot cloisons, doublages et peinture). De même, pour les menuisiers : *"Les passerelles c'est bien mais, sur certains chantiers, elles ne sont pas assez importantes, il n'y a pas assez de dégagement pour recevoir les palettes. Ça provoque une insécurité... On posera les palettes sans problèmes mais on aura du mal à passer autour. Il faut couper l'armature et enlever le film plastique qui la protège."*

L'absence de "culture" des conditions réelles de travail du second œuvre au niveau des responsables de la REX, porteurs eux d'une "culture" du gros œuvre, a ainsi joué contre une bonne appréhension des besoins des corps d'état secondaires. Si quelques aménagements, comme le rapprochement des deux recettes au dessus du porche, ont atténué les plus gros risques, la situation est restée difficile sur le bâtiment 1, représentant plus des trois quarts de l'opération. Les leçons ont néanmoins été tirées de cet échec pour concevoir des recettes adaptées sur les maisons de ville, en soulignant que cela était facilité par leur architecture qui permettait d'associer aux recettes la largeur du balcon.

*Des recettes conçues et disposées en coopération avec les corps d'état*



Cette bonne conception a été facilitée par le fait que c'est l'entreprise en charge de la REX qui réalisait le gros œuvre sur ces maisons, et qu'un responsable de cette entreprise, en l'occurrence le chef de chantier, était en permanence sur le chantier. Même si la responsabilité de la REX relevait du conducteur de travaux, il est clair que le chef de chantier avait le souci de favoriser l'intégration des besoins logistiques des corps d'état secondaires avec le maximum d'efficacité : *"Sur les bâtiments A et B, ce n'est pas moi qui ai décidé ; j'ai fixé leur emplacement sur les bâtiments 2, 3 et 4. En réunion de chantier, j'ai expliqué aux gens du second œuvre où j'allais mettre les recettes. Apparemment, ça convenait à tout le monde et jusque-là ça a fonctionné correctement... Si les compagnons ont été obligés d'enlever le garde-corps sur le bâtiment A, c'est qu'on a mal étudié le système des recettes. Ça c'est fait trop rapidement et on n'a pas vu ce genre de détails. On n'a pas retrouvé ce genre de problèmes par la suite. Les recettes étaient trop petites ; pour tourner autour, il fallait enlever le garde-corps qui gênait. Normalement le garde-corps ne doit pas bouger au moment de l'approvisionnement. On ne peut pas admettre que quelqu'un se promène sur une passerelle sans garde-corps. Au niveau sécurité c'est impossible, ça n'existe pas. Il y a risque de chute, on ne peut pas prendre un tel risque. Les garde-corps doivent faire partie intégrante de la recette et ne jamais être démontés. La solution, c'est d'élargir la recette pour tourner autour sans démonter le garde-corps. Là seuls les pieds passaient ; pour tourner autour de la charge, ils ont démonté le garde-corps... c'est risqué."* (chef de chantier Lagorsse). Il nous semble qu'à l'inverse du chef de chantier de l'entreprise Lagorsse, le chef de chantier de l'entreprise de gros œuvre ayant réalisé le bâtiment 1 ne s'est pas senti véritablement concerné par les enjeux de la REX et a traité ce chantier comme un chantier "ordinaire".

On peut ajouter que ce qui a prédominé sur l'évaluation des besoins des corps d'état, c'est le souci de mettre en œuvre des moyens dont le coût apparaisse supportable : *"On a mis en balance le coût et la fonctionnalité des passerelles. Sur les bâtiments A et B, les terrasses pouvaient remplacer les passerelles, on a donc voulu diminuer les coûts. Ces balcons sont peu larges et obligent à utiliser des sangles au lieu de lève-palettes pour l'élingage. L'idée était de mettre en place des moyens réalistes qui ne pénalisent pas financièrement les entreprises... On en a plus ou moins parlé lors de la phase de préparation, mais c'est un choix que j'ai fait, motivé par les réactions que j'avais anticipées des corps d'état secondaires, pour ne pas grever les entreprises."* (conducteur de travaux Lagorsse). Le conducteur de travaux estime ainsi que s'il avait

équipé le bâtiment avec des recettes de 4 m sur 3 m, dimensions nécessaires pour qu'elles soient adaptées à la réception des plaques de doublage, le coût des recettes aurait été décuplé.

## UN FAIBLE APPRENTISSAGE DE LA GRUE

### *Des compétences insuffisantes chez les corps d'état secondaires*

Certaines des caractéristiques du chantier expérimental ont mis en évidence les limites des compétences des différents corps d'état en matière de conduite de la grue, notamment lorsque les charges à déplacer ne sont pas visibles par le grutier. C'était le cas pour tous les déchargements des semi-remorques garés le long de l'avenue Édouard Michelin et pour les dépôts de matériaux sur les balcons (remplaçant les recettes) le long de la rue de la Cité. Dans ces situations, le grutier doit suivre les indications de celui qui le guide pour faire ses manœuvres. Or, les conditions contractuelles de mise à disposition de la grue aux corps d'état secondaires font que l'entreprise de gros œuvre est responsable de la grue "jusqu'au crochet". Les charges elles-mêmes sont accrochées et décrochées par les entreprises et le guidage de la grue pendant toute l'opération de transport est "normalement" fait par l'entreprise utilisatrice. Dans les faits, on a pu observer deux situations différentes sur le chantier, liées à l'évaluation de la complexité de la situation par le chef de chantier du gros œuvre.

Dans le cas des livraisons de semi-remorques qui comportent, en plus de la conduite de la grue en aveugle, des risques liés au transport des charges en bout de flèche, le chef de chantier du



gros œuvre a opéré lui-même, à partir du toit (et sans sécurité personnelle, puisque aucun garde-corps ni ligne de vie n'étaient installés en terrasse), le guidage de la grue, contredisant les règles contractuelles. Selon ses dires, en aucun cas il n'aurait laissé cette responsabilité aux entreprises : *"Le grutier connaît bien son chef de chantier ; entre lui et moi, il y a quelque chose qui passe. Quand il y a un signal d'alarme à donner, il sait le geste que je vais faire et comment réagir. Avec une autre personne qu'il ne connaît pas, le gestuel est différent. Ils ne savent pas quels gestes faire pour que le grutier comprenne. En cas d'urgence, il doit avoir quelqu'un avec lui qui sache guider la grue et qu'il comprenne bien. Donc ce sera le chef de chantier..."*

*Le chef de chantier guide le grutier qui travaille "en aveugle"*

A l'inverse, dans le cas d'un transport de palettes de plaques de doublages et de cloisons stockées dans l'espace intérieur mais livrées sur un balcon donnant sur la rue de la Cité, et non visible par le grutier, le guidage de la grue a été réalisé par les compagnons plaquistes. Or, pour des raisons qui ne tiennent pas seulement à l'absence de visibilité du grutier mais surtout à l'exiguïté du



balcon, totalement inapproprié à la réception de palettes aussi importantes que les doublages (les palettes font 120 x 240 et le balcon 130 x 400), et encore plus à la réception superposée de deux palettes, la palette supérieure a basculé dans la rue. L'événement s'est produit lorsque le grutier, sur le signe du compagnon plaquiste, a commencé à remonter les sangles servant à transporter la palette, sangles auparavant décrochées par un autre compagnon. Or l'une d'entre elles s'est trouvée prise entre la palette et le mur, faisant instantanément basculer la palette dans la rue, aucun garde-corps n'étant là pour la retenir. Nous reprendrons l'analyse de cet incident, à mettre en relation avec les conditions de disponibilité de la grue.

### **Modes de colisage et moyens d'accrochage inadaptés**

Le faible apprentissage de la grue par les différents corps d'état secondaires peut également être illustré par l'inadaptation des modes de colisage de certains produits et par le manque de moyens adaptés au transport des colis. Deux situations observées peuvent être rapportées : celle de la livraison et de la manutention des menuiseries intérieures et celle de la manutention des plaques de doublage réceptionnées sur le balcon de la rue de la Cité.

#### ▫ La livraison et la manutention des menuiseries intérieures

Le cas de la livraison des portes est tout à fait éclairant. Celles-ci sont arrivées par semi-remorque, palettisées par cinquante. Deux moyens sont traditionnellement utilisés pour transporter des palettes : les lève-palettes ou fourches, et les sangles. Dans le cas présent, l'utilisation de sangles (si elles avaient été disponibles, ce qui n'était pas le cas) était impossible : les palettes de portes sont trop serrées dans le camion pour que l'on puisse y glisser des sangles et les prendre avec le crochet de la grue. En effet, pour des raisons de gain de place et donc d'économie du transport, le fabricant, qui loue les services d'un transporteur, "bourre" le camion. Il serait donc nécessaire que les palettes soient livrées sanglées, ce qui ne semble pas faire partie des usages de la profession... En ce qui concerne la fourche, celle qui était disponible sur le chantier ne permettait de transporter, du fait de ses dimensions, que des palettes de trente portes. C'est ce moyen qui a été



utilisé, mais il a imposé aux menuisiers de dépalettiser, dans le camion, les palettes de cinquante pour reformer des palettes de trente transportables par la fourche... Pour cela ils ont utilisé des palettes en bois disponibles sur le chantier sur lesquelles ils ont posé les lots de portes.

*Les menuisiers se préparent à recharger les palettes de portes, trop hautes pour la fourche*

Cependant, les dimensions standard des palettes de chantier sont plus grandes que celles des palettes de portes. Les conséquences de ce surcroît de largeur se sont retrouvées au moment de déposer les palettes ainsi constituées sur certaines recettes. Il a fallu, pour les recettes les plus petites, "casser" le bois des palettes, alors même que celles-ci étaient suspendues à la grue par l'intermédiaire des consoles : *"La pile de portes est trop haute pour les lève-palettes. On est obligé de les dédoubler pour les mettre sur une fourche. C'est un problème de hauteur, voire un problème de poids quand on a beaucoup de portes lourdes sur une palette. On ne peut pas imaginer de palettisation par étage, je vois mal douze portes par palette dans une livraison en semi ; ça mobiliserait tout un plateau. Quand on les dédouble, nous, on peut en profiter pour les faire correspondre avec les étages, mais on n'aurait pas besoin de les reconditionner si la hauteur des palettes était moins importante"* (compagnon menuisier). Il est important de souligner qu'en dépit de toutes ces difficultés et improvisations coûteuses et, pour certaines, risquées, les menuisiers se déclaraient satisfaits de pouvoir disposer de la grue et des recettes car la situation la plus générale pour eux est celle où la totalité des manutentions est réalisée manuellement !



*La fourche emporte un lot de 26 portes repalettisé dans le camion*



*Les menuisiers réceptionnent la palette*

Il faut noter que le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures n'a pas anticipé ces difficultés. Il avait prévu un déroulement de la livraison selon lequel la grue prend une palette pleine et la dépose sur une première recette. Là les menuisiers déchargent le nombre de portes correspondant aux besoins de l'étage, puis la palette, avec le reste de portes, est reprise par la grue pour passer à l'étage suivant, et ainsi de suite. Il prévoyait pour la livraison de 134 portes un temps de manutention de l'ordre d'une heure à trois heures, plus le chauffeur du camion (une personne dans le camion pour faire l'élingage et le décolisage avec l'aide du chauffeur et deux personnes à la réception). Ce temps a été presque doublé (il a fallu 1 h 50 pour déplacer et rentrer toutes les portes) par les difficultés rencontrées et les moyens qu'il a fallu improviser pour décharger.

- La manutention des plaques de doublage sur le balcon donnant sur la rue de la Cité

Le déchargement des plaques de doublage sur l'un des petits balcons donnant sur la rue de la Cité peut également illustrer les difficultés des corps d'état secondaires à bien analyser les conditions de leurs manutentions et à en tirer les conséquences quant aux moyens de levage adaptés. Pour cette livraison de plaques sur les balcons, les compagnons ont utilisé des sangles, ce qui était effectivement le seul moyen possible, l'étroitesse du balcon ne permettant aucunement d'utiliser le lève-palettes comme ils le faisaient pour les recettes. Cependant, les sangles utilisées ne permettaient pas aux compagnons de les désélinguer sans monter sur les palettes, situation dans laquelle ils se mettaient en danger puisqu'ils n'étaient alors protégés par aucun garde-corps du côté de la rue de la Cité.



*Compagnon plaquiste sur une palette de doublage sur le petit balcon*

En fait, ce problème ne se pose pas lorsqu'on dispose de suffisamment de recul pour enlever les sangles par le côté le plus étroit de la palette (les plaques font 1,20 m de large). Mais, ici, la palette occupant toute la largeur du balcon, cette possibilité était absente. Les plaques faisant 2,40 m de long, les compagnons devaient monter sur la palette pour procéder au désélingage alors que, comme le souligne le conducteur de travaux Lagorsse : *"Avec des sangles plus longues, ils auraient eu assez de mou pour décrocher. S'ils ne pensent pas aux sangles quelques jours avant la livraison, ça ne peut pas bien se passer ; ce sont eux qui sont responsables de l'élingage. Si, en plus, ils empilent les palettes, on court à la catastrophe."* Simultanément, on mesure les difficultés que représente une telle anticipation pour les corps d'état secondaires, la plupart d'entre eux ne disposant ni de la formation ni de l'expérience nécessaires. Ces observations plaident en faveur d'une implication beaucoup plus importante de la coordination SPS sur



tout ce qui a trait aux manutentions lourdes, dans la phase de préparation du chantier d'abord, puis dans le suivi.

### ***Des représentations différenciées des compétences nécessaires au guidage de la grue***

Concernant les compétences nécessaires à guider la grue, les compagnons n'ont pas tous la même perception des difficultés que cela représente. Il est intéressant de noter que les menuisiers, qui sont des personnes très expérimentées, puisqu'ils ont entre vingt et vingt-cinq ans de métier derrière eux, et qui ont reçu une formation (courte) pour apprendre à utiliser et à guider la grue, sont conscients qu'il s'agit là d'un travail qui ne s'improvise pas. Ils savent aussi que le travail du grutier est difficile et engage une responsabilité très importante en matière de sécurité : *"En général, quand on l'utilise, on essaye que ce soit le chef de chantier qui guide, pour une plus grande sécurité. Le grutier est habitué à son chef de chantier, c'est normal. Mais nous sommes aptes à la diriger de toute façon. On a appris, mais les gestes sont peut-être un peu plus rapides, le grutier n'est pas habitué"* (compagnon menuisier).

A l'inverse, parmi les plaquistes, qui n'ont reçu aucune formation autre que sur le tas à l'utilisation et au guidage de la grue, certains considèrent que travailler avec la grue n'est pas difficile et que l'apprentissage des gestes de conduite du grutier est très rapide : *"Guider le grutier, ça on se le permet, ça n'est pas très compliqué. Lui comprend assez bien et il a l'habitude. Sur ce toit-là par les gestes, on lui explique ce qui se passe de l'autre côté. Il comprend assez vite qu'on lui demande de baisser ou monter, d'aller un peu plus à gauche ou à droite ; ça se fait bien. Le gars se fait souvent guider par d'autres gens donc il a l'habitude. Tout le monde peut à peu près le faire.... Il n'y a pas besoin de qualification ou d'expérience pour faire ça. Guider, ce n'est pas méchant... J'ai appris sur le tas. On pourrait dire que c'est l'évidence même de savoir guider, ce n'est pas dur de dire à quelqu'un d'aller à droite ou à gauche, c'est à la portée de tout le monde, il ne faut pas d'expérience pour ça"* (compagnon plaquiste). On peut souligner que les plaquistes qui énoncent ces propos sont très jeunes, avec une expérience encore faible du chantier. Un compagnon plaquiste plus expérimenté et le chef d'équipe estiment au contraire, comme les menuisiers, que le guidage de la grue est une opération difficile, d'autant plus lorsque le grutier doit travailler en aveugle. Le point de vue du grutier va dans ce sens et il énonce clairement ses inquiétudes lorsqu'il doit travailler avec des compagnons peu habitués à la grue, c'est-à-dire de façon générale avec les corps d'état secondaires : *"C'est difficile de guider une grue. Enfin, sauf si on s'intéresse, là c'est facile. Mais les gars ne s'intéressent pas, ils font des gestes n'importe comment et c'est au grutier de se débrouiller en comprenant à peu près les gestes... L'entreprise devrait afficher les gestes pour guider une grue. Expliquer comment guider un grutier, surtout de derrière un bâtiment. C'est l'enfer pour un grutier, parce qu'il a toujours peur de déclencher un accident, ne voyant pas. Si le gars là-haut guide mal, c'est impossible. Tout à l'heure, ça m'est arrivé, je chargeais du matériel pour une autre entreprise et le gars ne savait pas guider correctement la grue. Franchement, je n'étais pas à l'aise, parce que je ne voyais pas ce qui se passait derrière. Il fait toujours le même geste (tournant son doigt en cercles concentriques). Pour décoller, il faut faire le geste tout doucement. Puis, quand c'est libéré, il y a un deuxième signe : on peut aller plus vite. Mais il faut avoir confiance en la personne qui guide la grue. Ce matin, il faisait toujours la même chose, on ne sait pas s'il faut aller plus vite ou pas ! Quand je suis mal guidé, c'est pénible. C'est pénible d'ailleurs pour tous les grutiers en général"* (le grutier).

## UNE DÉPENDANCE DE LA DISPONIBILITÉ DE LA GRUE

Si la possibilité de stocker de façon intermédiaire est un atout, c'est aussi un inconvénient car on demandera aux corps d'état de se rendre disponibles pour manutentionner les charges à l'aide la grue lorsque celle-ci ne sera plus nécessaire au gros œuvre, c'est-à-dire dans les interstices temporels laissés par le gros œuvre : *"La grue, elle tourne à 90 % pour nous, il faut qu'on puisse donner les 10 % qui restent aux autres entreprises"* (chef de chantier Lagorsse). Les contraintes temporelles sont donc élevées sur les corps d'état secondaires. Il devront en effet, le plus souvent, se rendre disponibles au moment où la grue l'est, ce qui ne correspond pas nécessairement à leur programme, d'autant plus qu'eux-mêmes sont souvent loin de pouvoir garantir leurs heures de livraison : *"On est tributaire du grutier, donc de l'entreprise de gros œuvre, c'est là que la coordination ne se fait pas toujours très bien. Il faut intervenir avant, pour bloquer des plages horaires, mais pour ça il faut maîtriser les approvisionnements de nos fournisseurs. Ça n'est pas toujours facile. Dans la mesure où on livre avec des redistributeurs, pour nous c'est relativement facile, mais si on travaille avec du direct usine, par semi-remorque, c'est plus délicat"* (responsable du lot cloisons, doublages, peinture).

L'une des causes de l'incident des plaques de doublage est sans aucun doute liée à cette pression temporelle. Le chef d'équipe des plaquistes avait en effet prévu de décharger toutes ses palettes, c'est-à-dire les deux camions-grues qui venaient livrer, puis de faire la répartition des palettes dans les niveaux. Or, un quart d'heure environ avant la deuxième livraison par camion-grue, la grue du chantier s'est trouvée disponible. Le chef de chantier du gros œuvre a alors demandé au chef d'équipe des plaquistes de commencer la répartition des palettes dans les étages, ce que le chef d'équipe n'a pu refuser. Pour cela, il a mobilisé deux des trois compagnons du chantier pour assurer le transfert des palettes en étage, lui-même effectuant l'accrochage des charges et les deux compagnons assurant la réception et le décrochage avant de rentrer manuellement les plaques une par une à l'intérieur des logements. Lorsque la deuxième livraison est arrivée, il a fait appel au troisième compagnon pour assister le chauffeur du camion-grue dans le déchargement. Le chef d'équipe se trouvait alors dans la situation de devoir superviser simultanément les deux opérations : la livraison des palettes d'une part, leur acheminement dans les étages, d'autre part. Par ailleurs, le temps de disponibilité de la grue étant limité, sans être véritablement fixé, il s'agissait de faire le plus vite possible pour manutentionner dans le temps le plus court le maximum de palettes : *"Quand on a besoin de la grue pour trois heures et que le chef nous la donne pour une demi-heure, on est obligé de mettre les bouchées doubles, ce qui peut provoquer plusieurs accidents. On est plus pressé, on fait moins attention, c'est peut-être ce qui est arrivé la dernière fois, d'ailleurs. C'est vrai qu'on est assez court côté grue, ce qui est normal, puisqu'on est obligé de s'en servir quand eux n'en ont pas besoin, donc on n'a qu'un quart d'heure ou une demi-heure, on court, on court et ça peut provoquer des accidents"* (un compagnon plaquiste).

C'est cette pression temporelle informelle qui a conduit les compagnons à superposer les deux palettes sur le balcon sans prendre le temps de réfléchir aux conditions de leur réception et encore moins de leur manutention future pour les rentrer dans le logement. On a pu observer les conditions particulièrement difficiles et dangereuses dans lesquelles ils ont rentré les plaques de la première palette : le balcon fait donc 130 cm de large pour des plaques de 120 cm et la porte-fenêtre d'accès au logement se trouve dans l'angle du balcon et fait 90 cm de large. On peut facilement imaginer ce que cela représente de manipuler sur un balcon de 130 cm de large des plaques de 120 x 240, pesant environ 30 kg chacune pour les rentrer par une porte d'angle de 90 cm de large ! On peut de ce fait se demander comment ils auraient pu manutentionner vers l'intérieur du logement les plaques de la deuxième palette superposée à la première, si elle n'était pas tom-

bée dans la rue... On peut se le demander d'autant plus qu'ils avaient prévu, comme l'explique le compagnon dans l'entretien, de superposer une quatrième palette, pour apporter en une seule fois la totalité des plaques nécessaires pour les appartements correspondants, ce qui était une prise de risque supplémentaire notée, a posteriori, par le conducteur de travaux Lagorsse : *"Ça pèse un poids fou, ça aurait pu traverser le balcon."*



*La palette de doublage après sa chute sur la rue de la Cité*

*Un compagnon plaquiste rentrant les plaques approvisionnées par le balcon*

L'entretien conduit avec l'un des compagnons plaquistes précise bien les conditions qui ont amené à décider, dans l'urgence et donc sans prendre le temps d'analyser les conséquences potentielles, de superposer les palettes : *"Normalement on devait rentrer quatre palettes par étage et, vu que sur la largeur il n'y en avait que deux, on est obligé de les mettre l'une sur l'autre. Mais, on n'aurait pas été pressé, on aurait fait attention à la sangle et il n'y aurait pas eu de problème. On était trop pressé, on n'a pas fait attention et, quand il a levé, il était trop tard."* Question : *"Est-ce que l'organisation n'aurait pas voulu qu'on dépose d'abord la première palette ?"* Réponse du plaquiste : *"Si, si on avait eu le temps, mais on n'était pas assez nombreux. On était obligé de faire tout monter et après seulement de les défaire une par une."* Cette réponse montre aussi que le compagnon plaquiste n'a pas réellement conscience des risques très importants pris pour la phase de manutention ultérieure dans l'appartement. Il "voit" en quelque sorte les problèmes comme s'ils étaient indépendants et donc, ici, sans anticiper le fait que les conditions du stockage temporaire des palettes sur le balcon puissent avoir des conséquences sur les conditions de leur manipulation ultérieure. Au-delà de la pression temporelle, bien réelle, il

semble donc qu'il y ait également un problème de formation des compagnons pour appréhender de façon plus globale les conditions nécessaires à une manutention sûre des matériaux. Le chef de chantier de l'entreprise Lagorsse insiste sur les difficultés liées au manque d'expérience des corps d'état secondaires, mais aussi à ses propres limites dans leur accompagnement : *"C'est dû aussi au fait que l'entreprise était seule. Nous n'étions pas là; moi, je n'étais pas derrière, et donc ils ont pris une palette et l'ont posée sur une autre... Si j'avais été à côté, je leur aurais pratiquement interdit d'en mettre une deuxième tant qu'ils n'auraient pas dépoté celle-là. Mais moi, je n'ai pas qu'à suivre les corps d'état pendant leur approvisionnement, je leur donne la grue, je leur explique deux, trois détails et j'essaie quand même de les laisser approvisionner leurs matériaux seuls. Ce n'est pas toujours évident d'être derrière eux, sinon on ne fait plus ce qu'on a à faire nous-mêmes."*

## **DES MANUTENTIONS HORIZONTALES MAJORITAIREMENT MANUELLES**

Bien que dans ses objectifs la REX ait affiché l'importance attachée à l'utilisation de moyens de manutention horizontaux, ceux-ci sont restés pratiquement inexistantes sur le chantier. Seul le transport des menuiseries extérieures s'est fait à l'aide de chariots, des équipements confectionnés par l'entreprise de menuiserie elle-même pour satisfaire à ses besoins. Ces chariots sont de même nature que ceux que peuvent utiliser les plaquistes pour transporter les plaques de cloisons ou de doublage. Sur le chantier, les plaquistes ne disposaient pas de chariots leur appartenant, et au cours d'une des premières réunions de préparation, il avait été indiqué qu'ils utiliseraient les chariots des menuisiers extérieurs. Dans les faits les plaquistes n'ont jamais utilisé ces chariots, soulignant que leur usage n'était pratiquement possible que pour des transports en ligne droite, et que l'accès à la plupart des pièces se faisant par des couloirs, il était impossible de manœuvrer les chariots avec les charges. Pour les plaquistes, l'utilisation des chariots n'a de sens que lorsqu'ils travaillent sur des "plateaux", c'est-à-dire pratiquement sur des chantiers de construction de bureaux. Dans le cas de logements, très vite la complexité, l'encombrement et l'étroitesse des circulations rendent difficilement maniables leurs matériaux avec les chariots : *"C'est difficile de s'en servir parce que le sol est plein de pierres, ça bloque les roues. Sur des chantiers comme ça c'est peu pratique : il faut soulever les transpalettes pour passer les intérieurs de porte, on ne s'en servira que pour bouger la palette de quelques mètres, c'est une perte de temps et ça prend de la place dans l'appartement. Déjà qu'on n'en n'a pas beaucoup pour tourner dans ces appartements là ça n'est pas une bonne idée ici"* (compagnon plaquiste).

Les menuisiers intérieurs ne sont pas non plus des utilisateurs de chariots mais, dans leur cas, ce choix est surtout lié au fait que les charges transportées, les portes pour l'essentiel, sont beaucoup moins lourdes que celles du plaquiste et qu'une seule personne suffit à les manipuler. Le passage par un chariot n'apporterait qu'un faible gain en fatigue, sauf sans doute pour le transport des portes pleines (portes palières) et ne serait pas vraiment économique en temps, compte tenu des manipulations à réaliser, puisqu'il faudrait déplacer manuellement les portes de la palette sur le chariot, puis du chariot à l'emplacement du montage : *"Si vous avez une cage d'ascenseur qui dessert quatre appartements, on n'en a aucune utilité. On a plus vite fait de prendre une porte et de passer à l'appartement voisin"* (compagnon menuisier).

Quoiqu'il en soit, pour les menuisiers intérieurs, cette question des manutentions horizontales n'apparaît pas comme une réelle difficulté, hormis pour les portes pleines, et dès lors que les manutentions verticales sont facilitées, la pénibilité de leur travail est largement réduite.

## ► LES PROBLÈMES ORGANISATIONNELS

### NON RESPECT DES CONSIGNES COMMUNES

La première livraison de menuiseries extérieures sur le chantier, qui était l'une des premières livraisons importantes par semi-remorque, a été en quelque sorte la "caricature" de ce qu'il était prévu d'éviter dans le cahier des charges de la REX...

Tout d'abord, il était instamment demandé aux corps d'état descondaires de ne jamais livrer plus d'un semi-remorque par jour. Cette règle correspond aux possibilités de mise à disposition de la grue par l'entreprise de gros œuvre. Il avait donc été entendu, non seulement qu'il n'était pas possible de prévoir plus d'une livraison par jour lorsque l'usage de la grue était requis, mais qu'une livraison ne devait pas excéder un semi-remorque. Les fiches de livraison à J - 7 servaient à la fois à disposer de suffisamment de temps pour bien organiser la réception des colis sur le chantier et à s'assurer qu'il n'y avait pas de livraisons simultanées (et, si tel était le cas, il restait suffisamment de temps pour réaménager, avec les corps d'état concernés, le planning de leurs livraisons). Le cas d'une livraison de plusieurs semi-remorques en une fois ne devait normalement pas se poser puisque les corps d'état avaient admis le principe de la livraison d'un seul semi à la fois ! Or, la première livraison de menuiseries extérieures a vu l'arrivée de deux semi-remorques. Cela était bien signalé dans la fiche de livraison mais celle-ci était parvenue à J - 1 et en toute fin d'après-midi au lieu de J - 7...

A cette arrivée inopinée de deux semi-remorques s'est superposée la "découverte" que la grue ne pouvait pas transporter certaines palettes de menuiseries extérieures en raison de leur poids trop élevé. C'est le stationnement des semi-remorques sur l'avenue Édouard Michelin qui limite les charges que peut transporter la grue, car elles sont alors prises en bout de flèche. Comme cela a déjà été détaillé, ce problème n'avait pas été anticipé et c'est à l'occasion de cette livraison qu'il est apparu. La solution adoptée pour faire face aux difficultés a été la location d'un chariot élévateur par l'entreprise de menuiseries extérieures. Les palettes de portes trop lourdes pour la grue ont ainsi été déchargées du camion par ce moyen de levage puis transportées jusqu'au sous-sol, où elles ont rejoint les palettes prises par la grue. Là toutes les palettes ont été dépalettisées pour reformer des palettes par appartement. Ce sont ces nouveaux colisages qui ont ensuite été manutentionnés par la grue et déposés sur les différentes recettes. Pour le deuxième semi-remorque, la grue n'étant pas disponible pour transporter les palettes les moins lourdes, tout a été déchargé à l'aide du chariot élévateur. Pour les livraisons suivantes de menuiseries extérieures, c'est ce mode de déchargement du semi-remorque qui a été adopté pour l'ensemble des palettes, la grue n'intervenant que pour transporter les palettes recolisées vers les recettes.

Si les difficultés soulevées par l'impossibilité d'utiliser la grue pour transporter certaines charges ont pu être résolues, ce qui a permis aussi de décharger le deuxième semi-remorque, la livraison non prévue d'une telle quantité de matériaux a eu des conséquences dommageables pour la livraison d'un autre corps d'état prévue le lendemain. En effet, les palettes recolisées ont été acheminées par la grue sur les recettes sans se préoccuper de savoir si les menuisiers disposaient du temps nécessaire pour rentrer les colis dans les appartements. Dans les faits, seule une très petite partie des colis a pu être stockée dans les appartements et les menuisiers extérieurs sont partis en fin de journée, laissant la majorité des recettes encombrées par leurs palettes. Le lendemain (un vendredi), ils ne se sont pas présentés sur le chantier, ayant prévu, sans le signaler à quiconque, de ne revenir que le lundi pour rentrer leurs matériaux. Or ce même vendredi était programmée la livraison de quatre palettes d'huisseries du menuisier intérieur, la fiche de livraison à J - 7 étant parvenue dans les délais. Si le menuisier extérieur avait prévenu lui aussi à J - 7 des

caractéristiques de sa livraison, le conducteur de travaux aurait anticipé les difficultés prévisibles du fait de la succession de deux livraisons importantes. Cela a été rendu impossible par le non respect des délais et des prescriptions, et le menuisier intérieur s'est trouvé devant le fait accompli : des recettes inutilisables, et aucun salarié de l'entreprise concernée présent sur le chantier pour les libérer. Les menuisiers intérieurs se sont ainsi trouvés dans la situation de devoir coltiner les charges manuellement et d'en transporter une partie par les escaliers, car il s'agissait d'approvisionner au plus tôt les appartements dans lesquels était prévu que les maçons fassent le montage des huisseries. Le reste des huisseries a été manutentionné par la grue la semaine suivante, après libération des recettes par les menuisiers extérieurs.

La troisième livraison de menuiseries extérieures est arrivée sans qu'aucune fiche de livraison n'ait été faite... A l'arrivée du semi-remorque sur le chantier, ni le responsable de l'entreprise chargée des menuiseries extérieures ni aucun des salariés de l'entreprise n'étaient présents sur le chantier ! Le chef de chantier de l'entreprise de gros œuvre a tout simplement refusé la livraison et cette situation s'est reproduite deux fois. Ce n'est qu'au troisième passage du livreur que les menuisiers étaient présents sur le chantier et que le camion a pu être déchargé. Il faut souligner que ces dysfonctionnements sont survenus dans la semaine où le conducteur de travaux de l'entreprise de gros œuvre, responsable de la coordination des approvisionnements, était en vacances...

## **ENLÈVEMENT DES RECETTES SUR LE BÂTIMENT 1**

Lors d'une réunion de chantier, la date d'enlèvement des recettes sur le bâtiment 1 (bâtiments A et B) a été programmée pour la semaine 13, le point ayant été fait sur les dernières livraisons nécessitant l'usage des recettes. Le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures, présent à cette réunion, avait fait état de sa livraison de portes pour le bâtiment B dans la semaine 12, ce qui a conduit à décider l'enlèvement des recettes dans le courant de la semaine 13, les autres corps d'état n'ayant plus d'approvisionnements importants à réaliser pour le bâtiment 1. Cette date a été consignée sur le compte-rendu de réunion établi par l'OPC et envoyé aux entreprises, environ deux mois avant la date fixée pour l'enlèvement des recettes. Le menuisier intérieur a fonctionné pour cette livraison de portes comme pour les précédentes en envoyant un fax, la veille de sa livraison, à l'entreprise de gros œuvre. Il faut rappeler en effet que, dans le cas du menuisier intérieur, il n'a pas été possible d'avoir une date de livraison à J - 7, son transporteur ne lui garantissant que la semaine de livraison et le prévenant lui-même la veille pour le lendemain. Dès réception de l'avis du transporteur le menuisier intérieur a donc transmis l'information au conducteur de travaux du gros œuvre. Le camion de livraison est arrivé comme prévu mais, à la surprise du menuisier intérieur et de son équipe, les recettes n'étaient plus en place sur le bâtiment B. Elles avaient été enlevées la veille (un lundi), sur l'ordre du chef de chantier du gros œuvre qui n'avait pas intégré l'information selon laquelle les recettes devaient rester en place jusqu'à la semaine suivante.

Le cahier des charges de la REX avait bien prévu un planning logistique, qui devait être établi à partir des fiches prévisionnelles réalisées par les entreprises et actualisé au fur et à mesure de l'avancement du chantier et des décalages éventuels du planning. Un planning logistique a bien été élaboré à partir des fiches prévisionnelles, mais les décalages du planning d'intervention des corps d'état secondaires ont été tels qu'il s'est avéré inutilisable. Seules les fiches de livraison envoyées par les entreprises (normalement à J - 7 mais on a vu que, dans plusieurs cas et pour diverses raisons, ce délai n'était pas respecté) ont donc servi à organiser les approvisionnements sur le chantier. Le chef de chantier ne disposait donc pas d'outil de référence pour anticiper un tant soit peu les besoins des corps d'état de la grue et autres moyens d'aide à la manutention telles que les recettes.

Le déchargement des portes s'est tout de même fait avec l'aide de la grue, les balcons et la terrasse sur la rue de la Cité ayant été utilisés plus ou moins comme recettes, ce qui accroissait de toute évidence les risques, outre qu'il était nécessaire d'enlever au préalable le garde-corps : *"On s'est basé au balcon et on a reçu des palettes sur les calages qu'on avait. Comme on n'avait pas assez de recul, on a bloqué la fourche pour décharger et on a décroché la grue pour que le maçon puisse s'en servir. Quand on a eu fini de décharger, on a raccroché la fourche. Le contre-poids de la fourche était contre le bâtiment, pour des raisons de sécurité, avec une inclinaison pour éviter que ça déverse sur les étages du bas"* (compagnon menuisier). Il a fallu, comme lors de la précédente livraison, décolliser et recoliser les palettes dans le camion pour qu'elles puissent être prises par la grue avec la fourche. L'utilisation des balcons au lieu des recettes a accru de façon très importante le temps de livraison car, pour une même quantité de portes (135), la grue a été mobilisée pendant un temps plus de deux fois plus élevé (près de 4 h au lieu de 1 h 50), même si, comme l'expliquent les menuisiers, ils ont évité de la bloquer totalement pendant le déchargement.

Cette technique ou une technique avoisinante, bien qu'elle soit souvent dangereuse et coûteuse en temps, est la plus généralement utilisée par les corps d'état lorsqu'ils ne disposent pas de recette. Pour ces raisons le responsable du lot des cloisons doublages considère, comme les compagnons qui sont intervenus sur le chantier, que *"les recettes constituent un avantage notamment sur le plan de la sécurité"*. Lorsqu'il n'y en a pas, soit ils utilisent les balcons avec les difficultés que cela représente pour rentrer les plaques, soit, le plus souvent, les palettes sont amenées devant les fenêtres (à l'approche ou au nez du balcon) et les plaques sont tirées une par une à l'intérieur du logement, la palette étant donc suspendue au crochet de la grue : *"On prend des risques, on le sait, mais on n'a pas le choix."*

## LE STOCKAGE DES MATÉRIAUX SUR LES DALLES

Il avait été prévu que l'approvisionnement des maisons de ville en menuiseries extérieures et en plaques de doublage et cloisons se ferait sur les dalles, niveau par niveau, au fur et à mesure de l'avancement du gros œuvre, les menuiseries extérieures comme les doublages et les cloisons étant stockées à l'extérieur en attendant ce transfert.

Cette solution, qui a l'avantage d'éviter pratiquement toute manutention manuelle avant la pose, présente cependant des difficultés de mise en œuvre notamment lorsque les corps d'état concernés ne sont pas présents de façon permanente sur le chantier comme pour les menuisiers extérieurs. En effet, dans ce cas, cela revient à transférer sur le gros œuvre le travail de manutention de ces matériaux avec en plus tous les problèmes de responsabilité que cela comporte au cas où un incident surviendrait. De plus, les compagnons du gros œuvre ont dû décolliser certains lots pour déplacer des fenêtres dont les dimensions étaient trop importantes pour qu'ils puissent faire l'étagage et le coffrage nécessaires avant la réception des prédalles. Le chef de chantier du gros œuvre a bien essayé de faire venir les menuisiers extérieurs pour réaliser le transport des fenêtres sur les niveaux, mais ceux-ci ne se sont jamais présentés sur le chantier à l'heure prévue. Face à cette coopération impossible, le chef de chantier du gros œuvre a pris à sa charge la mise sur dalles des fenêtres du rez-de-chaussée, mais a laissé se faire l'approvisionnement des étages avec l'aide de la grue, sur les recettes existantes, par les menuisiers eux-mêmes, après la fin du gros œuvre.

Les difficultés sont moindres avec les plaquistes : ceux-ci interviennent de façon continue sur le chantier. Il est donc plus facile au chef de chantier du gros œuvre de les solliciter au moment voulu. Cela n'élimine cependant pas toutes les difficultés : les interruptions inopinées des plaquistes ne sont pas toujours compatibles avec leur travail. Dans les faits, des recettes de grandes dimen-

sions ayant été installées au niveau R + 1, les approvisionnements, sur les dalles, des cloisons et doublages ont été limités au niveau du rez-de-chaussée.

Il faut souligner que lorsque les espaces intérieurs ne sont pas très grands, ce qui est généralement le cas des pièces des appartements, les stockages sont très encombrants ; à plusieurs reprises les matériaux doivent être déplacés car ils gênent le travail des uns et des autres. Ces déplacements sont à la fois une source de fatigue pour les compagnons et de risques multipliés de détérioration des matériaux. Les menuisiers intérieurs ont souligné que les portes qu'ils avaient stockées en avance et disposées d'une certaine façon afin d'éviter leur déformation avaient été déplacées plusieurs fois sans que soient prises, involontairement, les mêmes précautions. Cela crée ensuite des difficultés de pose plus importantes : les ajustements des portes, si elles sont voilées, sont plus délicats à réaliser. Il est certain que ces données n'ont pas été prises en compte dans la programmation des livraisons et des lieux de stockage et si les incidences sont difficiles à comptabiliser, aussi bien en temps qu'en fatigue, elles sont en tout cas bien réelles.

### **APRÈS LE DÉPART DE LA GRUE : DES MANUTENTIONS OUBLIÉES**

Si la plupart des matériaux lourds et encombrants ont pu bénéficier de la grue pour leur acheminement et si l'ascenseur a été un bon relais pour certains colis lourds restant à transporter, des manutentions sont restées à la charge de certains compagnons, en l'occurrence les menuisiers intérieurs, après l'enlèvement de la grue. Toute la livraison des portes pour les maisons de ville, c'est-à-dire une centaine de portes, s'est faite manuellement de même que le transport des portes de placard pour la totalité des bâtiments. Dans le cas des portes de placard, c'est moins le poids qui pose problème que le fait d'avoir à les approvisionner jusqu'aux niveaux les plus élevés (R + 4) en passant par les escaliers, puisque leur hauteur ne permet pas d'utiliser l'ascenseur. Comme cela a été noté précédemment, ces livraisons en fin de chantier, notamment pour les portes de placard où c'est toujours le cas, n'ont à aucun moment été mentionnées : personne n'a eu le souci de rechercher soit une anticipation des livraisons, soit un moyen de levage approprié en lieu et place de la grue. Pour les menuisiers monteurs, cette situation est si courante qu'ils semblent avoir acquis une "philosophie" consistant à apprécier ce qui est fait pour les aider tout en se résignant à continuer à supporter des conditions peu favorables.



## ► L'ASCENSEUR : UN INTÉRÊT INDISCUTABLE

### INTÉRÊT INDISCUTABLE ET SOUPLESSE D'UTILISATION

L'équipement provisoire des deux ascenseurs du bâtiment 1 (A et B) pour les besoins des corps d'état secondaires est décrit comme un progrès indiscutable par tous les compagnons, en dépit d'un retard de mise en service d'un mois dû à une erreur de conception (ventilation basse non prévue par l'architecte).

L'utilisation des ascenseurs a fait l'objet d'une information auprès des compagnons présents sur le chantier, afin que tous sachent qu'ils étaient à leur disposition, moyennant quelques précautions d'utilisation et des règles de priorité aux approvisionnements programmés et inscrits sur un calendrier disposé à côté de chaque ascenseur. Les ascenseurs étaient mis en service le matin et consignés le soir. Il était initialement prévu que cette responsabilité tourne chaque semaine entre les entreprises. Dans la réalité, un accord s'est fait pour laisser à la même personne cette responsabilité. C'est un des plombiers qui a assuré cette fonction. Il peut être intéressant de noter qu'il s'agit d'un ouvrier intérimaire, dans l'entreprise depuis dix-huit mois, et qui souhaite garder ce statut. Les ascensoristes lui ont expliqué les conditions de mise en marche et d'arrêt de la machinerie, mais il a lui-même trouvé une façon de garantir son bon fonctionnement – les premiers jours de la mise en marche, il y avait régulièrement des problèmes de démarrage le matin. Pour s'assurer du démarrage des ascenseurs le matin, il les arrête le soir au dernier étage et non au rez-de-chaussée, et il les met ensuite en position de sécurité.

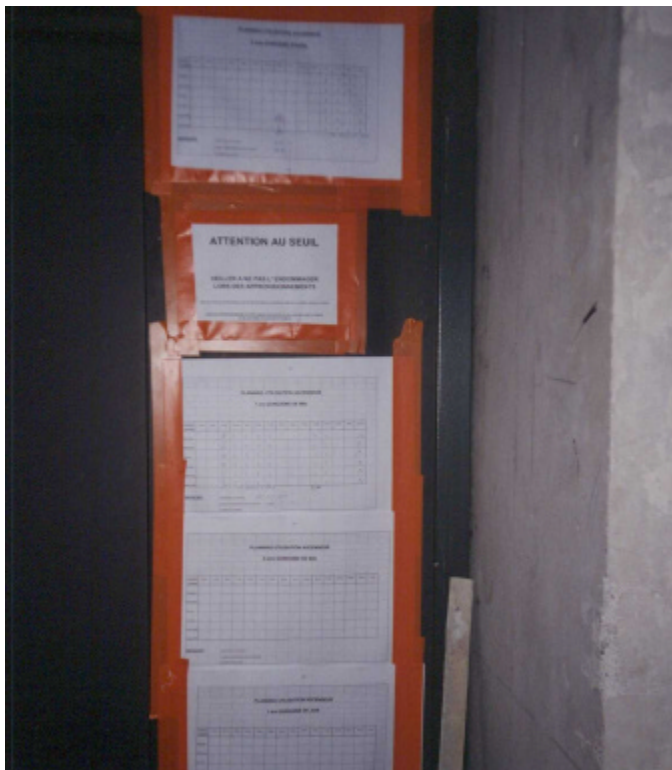
Il y a également eu des pannes répétitives, les quinze premiers jours, sur l'ascenseur du bâtiment A tandis que le B fonctionnait sans problèmes. La fiabilité des ascenseurs dans cette phase chantier reste néanmoins un problème non parfaitement résolu. Certains compagnons ont en effet expliqué qu'ils hésitaient parfois à l'utiliser de crainte de le voir tomber en panne et de rester coincés. Si la plupart des pannes n'ont eu que des conséquences mineures, il est tout de même arrivé au moins une fois qu'un compagnon menuisier soit bloqué dans l'ascenseur pendant près de deux heures. Face à ce risque, les hésitations des compagnons se sont renforcées avec l'achèvement des travaux car, isolés dans les bâtiments, ils étaient d'autant moins sûrs d'une intervention rapide pour les dépanner. C'est ainsi que l'ouvrier qui effectuait le nettoyage du chantier, lot confié au plaquiste, a préféré utiliser les escaliers pour évacuer les déchets, plutôt que de prendre le risque d'être bloqué dans l'ascenseur. On ne peut s'empêcher de souligner là un paradoxe certain.

Les tableaux prévisionnels d'utilisation des ascenseurs, disposés à côté de chacun d'eux par le conducteur de travaux Lagorsse, conformément aux dispositions arrêtées en réunion de chantier, n'ont été que très peu remplis par les corps d'état.

Pratiquement, seul le plombier a noté les dates et heures de ses livraisons, c'est-à-dire les baignoires et autres sanitaires. Il s'agit en fait de la seule entreprise mobilisant les ascenseurs sur une durée assez longue au cours d'une journée. Toutes les autres, à l'exception peut être du chauffagiste qui a utilisé les ascenseurs pour manutentionner les chaudières et les radiateurs, ne les ont utilisés que ponctuellement au cours de la journée, pour leurs déplacements dans les étages ou pour leurs approvisionnements au coup par coup. Bien que peu utilisés, pour des raisons par ailleurs fort compréhensibles, les calendriers prévisionnels semblent être un outil adapté à la gestion collective des ascenseurs. Ils ne sont pas contraignants pour les entreprises et ils rappellent à toutes les équipes du chantier que les ascenseurs, s'ils sont à la disposition de tous, sont néanmoins destinés en priorité au transport des approvisionnements.

L'usage des ascenseurs par chacun des corps d'état est décrit dans le chapitre consacré aux besoins et aux modes de fonctionnement des différents corps d'état.

*Consignes d'utilisation de l'ascenseur et planning des principales livraisons*



Il faut souligner l'absence totale de détérioration des ascenseurs consécutive à leur utilisation pour le chantier. Cela est à mettre à la fois sur le compte de la responsabilité des compagnons qui les ont utilisés et sur la qualité de l'équipement de protection. Les parois et le plafond étaient revêtus de plaques de contreplaqué de 8 mm et les touches de commande recouvertes d'un film de plastique. Le seuil était également protégé. Le maître d'ouvrage a par ailleurs bénéficié de cet équipement : il a demandé à ce qu'il soit conservé pendant la période d'emménagement des locataires. L'ascenseur a ainsi pu être utilisé sans risques par les déménageurs, ce qui a été vu comme un avantage indéniable par tous et en priorité par le maître d'ouvrage.

On peut également noter que, fort de cette expérience, le plombier a demandé, et obtenu, sur un nouveau chantier, que l'ascenseur soit mis en service en phase chantier. Il s'agit là de l'enseignement le plus immédiat et le plus direct de la REX. On peut aussi penser que, du côté du maître d'ouvrage, l'intérêt manifesté par les entreprises pour la mise à disposition de ce moyen et son propre intérêt dans le cadre de l'emménagement des locataires, auront un effet d'entraînement positif pour les futurs chantiers.

## **UNE ÉVALUATION A POSTERIORI**

Nous avons noté, avec surprise, une remarque – concernant les horaires de fonctionnement des ascenseurs – des menuisiers intérieurs dans les fiches d'évaluation demandées par l'entreprise Lagorsse après la fin du chantier. Les menuisiers monteurs ont noté, comme inconvénient majeur, le fait que l'usage de l'ascenseur s'interrompe l'après-midi à 16 h 20, en raison des horaires de travail du plombier qui avait la responsabilité de son fonctionnement. Il est en fait très surprenant

que cette remarque apparaisse dans les fiches d'évaluation sans avoir jamais fait l'objet d'une remarque pendant le chantier lui-même. En effet, ni lors des entretiens filmés, ni à l'occasion des nombreuses visites et discussions sur le chantier, ce point n'a été soulevé. Le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures ne l'a pas non plus signalé lors des réunions de chantier, pourtant hebdomadaires, où l'usage des ascenseurs et leurs conditions de fonctionnement ont à maintes reprises été évoqués. Il est certain que cette contrainte horaire pénalise les menuisiers dont le travail se termine à 18 h. Ils ne peuvent donc plus utiliser l'ascenseur pour descendre le soir leurs outils dans un local fermé du rez-de-chaussée. Mais le choix de confier la responsabilité de la mise en service et de l'arrêt quotidien de l'ascenseur au compagnon plombier n'était pas irréversible, puisqu'il avait même été prévu initialement que cette responsabilité tournerait entre les entreprises, et les menuisiers étaient présents à la réunion de présentation des conditions d'utilisation et de fonctionnement des ascenseurs. Il est vrai que les horaires n'ont pas été définis à ce moment-là mais il paraissait simple de faire remonter l'information d'une contrainte à ce niveau si elle apparaissait. Or, toutes les entreprises ont approuvé le choix de laisser la responsabilité de la gestion de l'ascenseur au plombier puisqu'elle leur paraissait parfaitement assurée et répondre à leurs besoins. Rien n'aurait empêché de confier par exemple le démarrage des ascenseurs au plombier, qui commence plus tôt le matin, et de laisser aux menuisiers la responsabilité de leur mise hors service le soir. Il y a donc dans le fait de voir apparaître, dans le questionnaire d'évaluation, un problème important et non traité, parce que non évoqué pendant le déroulement des travaux, un symptôme manifeste des difficultés de communication qui peuvent exister tant sur le chantier qu'au sein des entreprises intervenantes. Ce constat n'est pas nouveau, mais il reste frappant que cette lacune dans la communication ait pu se produire dans le cadre de la REX alors que, précisément, l'attention était focalisée sur la qualité et l'efficacité des moyens mis à disposition des corps d'état secondaires. De plus, au moment de la mise en service des ascenseurs, on avait déjà largement tiré les leçons de l'inadaptation des recettes sur le bâtiment 1, et le souci de tous était bien de concevoir ou d'aménager des moyens précisément adaptés aux besoins propres aux corps d'état. Des remarques sur les limites ou l'inadéquation de certains moyens mis en œuvre dans le cadre de la REX ne pouvaient qu'être entendues et des solutions recherchées.

Il est intéressant aussi de noter que le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures n'a lui-même été au courant de cette limite à l'utilisation des ascenseurs qu'en fin de chantier, par le biais même de l'évaluation demandée ! Le chauffagiste a apporté l'explication la plus probable à cette absence de circulation de l'information : *"Les gars, ils le savaient mais il n'y en a pas un qui a eu l'idée de dire : "L'ascenseur, il ne marche pas le soir" parce qu'en réalité, personne ne livre après 16 h 30. Du matériel aurait été livré après 16 h 30, il est certain qu'ils auraient demandé à ce que l'ascenseur marche."* L'ascenseur n'était vraiment pensé qu'en termes d'aide aux manutentions de gros colis et donc réservé avant tout aux livraisons. Ainsi, même s'il a été largement utilisé pour les déplacements des personnes, il n'apparaissait peut-être pas légitime de demander à ce qu'il puisse fonctionner pour aider aux petites manutentions quotidiennes.

## **DES QUESTIONS D'ASSURANCE ET DE RESPONSABILITÉ NON ANTICIPÉES**

La mise en service de l'ascenseur pour répondre aux besoins du chantier a soulevé des questions en termes d'assurance et de responsabilité en cas de détérioration. L'entreprise qui livre et qui monte les ascenseurs assure en effet normalement une garantie d'un an contre tout dysfonctionnement, à partir de la date de mise en service, ou plutôt de mise à disposition des ascenseurs auprès des usagers. La question s'est donc posée au moment de la remise des ascenseurs aux entreprises, six mois environ avant la livraison des bâtiments, de la date de démarrage de la garantie d'un an. Pour l'ascensoriste, cette date était logiquement celle de la mise à disposition des

ascenseurs aux corps d'état, d'autant plus qu'il fallait l'aval de la commission de contrôle pour autoriser l'utilisation des ascenseurs. Ceux-ci étaient donc livrés dans un état de fonctionnement, notamment du point de vue des sécurités, strictement identique à celui requis pour les futurs usagers de l'immeuble. Le maître d'ouvrage de son côté souhaitait, logiquement là aussi, que la garantie s'applique à partir de la date de livraison de l'ouvrage, dans sa totalité.

Dans la négociation initiale de la mise en service provisoire des ascenseurs, seul avait été pris en compte le coût induit par la protection des ascenseurs, coût partagé entre les entreprises utilisatrices au prorata de leurs prévisions d'utilisation. Il était donc exclu de leur faire supporter le coût des assurances supplémentaires occasionné par la mise en service anticipée. Le maître d'ouvrage a accepté de prendre à sa charge ce coût et l'ascensoriste a également accepté de conserver la garantie annuelle à partir de la date effective de livraison du bâtiment.

## LA QUESTION DE LA RÉPARTITION DU COÛT

En dépit de la prise en charge par le maître d'ouvrage de cette partie du coût, la facture globale, d'un montant de 25 000 F pour l'équipement des deux ascenseurs et leur entretien en phase chantier, est restée élevée aux yeux des entreprises utilisatrices. Deux raisons ont contribué à ce coût élevé. La première est que c'était la première fois que l'ascensoriste était sollicité pour réaliser une opération de ce type. On peut donc penser que, par crainte de devoir faire face à des travaux de remise en état importants, il a pris des marges élevées. La deuxième, c'est qu'il ne s'agit pas d'un très gros chantier et que la charge des ascenseurs pèsera d'autant plus sur les entreprises, pour lesquelles il est par ailleurs difficile de trouver une répartition juste. Celle-ci a été faite au prorata des lots de chacun avec une distinction entre usage pour les personnels et usage pour les matériels et matériaux, certaines entreprises ne les utilisant en effet pratiquement pas pour les approvisionnements.

Pour le conducteur de travaux de l'entreprise Lagorsse qui assurait la gestion du compte prorata : *"C'est relativement onéreux. La société qui les a monté n'avait pas d'expérience en la matière et elle a fait un chiffrage dans une optique de risque important de dégradation. Si c'était une habitude de travail plus répandue, il y aurait sans doute des coûts plus bas. Si on l'incluait lors d'un appel d'offres et qu'on le faisait chiffrer dans la prestation de l'ascensoriste, on pourrait diminuer significativement les coûts et améliorer le rendement. Il y a quelque chose d'un peu injuste dans l'affectation du coût aux entreprises, parce qu'il a été réparti selon l'utilisation et le montant des marchés. Si on raisonne en prorata du montant des marchés, ce n'est pas forcément le plus juste. Les entreprises qui ont des petits marchés, comme c'était le cas des revêtements de sol, et qui s'en sont beaucoup servi ne payent pas en proportion juste de leur utilisation (1600 F pour cette entreprise). Pour certaines entreprises à l'inverse, qui s'en sont peu servi, c'est trop cher"* (3100 F pour le menuisier intérieur et 3700 F pour l'électricien alors qu'ils n'ont été que des "petits" utilisateurs).

S'il est difficile de trouver une juste répartition du coût de l'ascenseur entre les entreprises, il est pour ces mêmes entreprises difficile de chiffrer les gains. En effet, si une partie des gains s'exprime en temps, et peut donc être évaluée, ce qui a été fait par certaines entreprises (pour l'ascenseur comme pour les recettes) par le biais des fiches d'évaluation demandées en fin d'expérimentation par l'entreprise Lagorsse, une autre partie des gains s'exprime en termes de confort pour les compagnons, c'est-à-dire en diminution de la pénibilité et de la fatigue. Or ces "économies de fatigue" ne se traduisent pas en profit financier direct pour les entreprises qui considèrent que c'est un progrès pour les compagnons, dont ils profitent sans qu'on exige d'eux une quelconque contrepartie, c'est-à-dire un rendement supérieur. Cette conception est partagée par tous, y compris le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Pour certaines entreprises, comme le plombier

et le chauffagiste, si d'un côté l'usage de l'ascenseur fait gagner du temps, d'un autre côté, il en consomme, car il oblige à décolliser les lots pour les recoliser par niveau. C'est le cas des radiateurs et, dans une moindre mesure, des petits sanitaires, ces produits étant livrés palettisés en lots de produits identiques : *"Les ascenseurs, ça apporte du temps de gagné mais c'est surtout de la fatigue qui est économisée car une partie de ce temps gagné est reperdu à cause des modes de colisage. On s'est donc aperçu qu'il fallait qu'on dépalettise tout pour remettre par niveau."* (responsable de l'entreprise de chauffage).

Ainsi, dans le cas des radiateurs, les chauffagistes doivent d'abord ouvrir toutes les palettes pour reconstituer des lots par étage qu'ils distribueront ensuite dans les appartements. Lorsqu'il n'y a pas d'ascenseur, les compagnons s'approvisionnent au fur et à mesure de l'avancement de leur travail, c'est-à-dire qu'ils viennent prendre à la main, dans les zones de stockage, un ou deux radiateurs, selon leur poids, pour les monter à pied par les escaliers. Les gains de temps associés à l'usage de l'ascenseur sont donc limités par la nécessité de préparer les approvisionnements avant de les monter dans les étages. Une palettisation des produits par niveau, directement par le fournisseur, permettrait d'éviter ces manipulations coûteuses en temps, mais le chauffagiste n'est pas très favorable à cette solution car il estime que les risques de détérioration des radiateurs sont importants. En effet, les radiateurs n'ayant pas tous les mêmes dimensions, il y a inévitablement du jeu dans les colis et donc des frottements, encore accentués lorsque les palettes sont mises les unes sur les autres dans les camions de transport, ce qui est le plus souvent le cas, de telle sorte qu'à l'arrivée les matériaux sont souvent déformés et les revêtements (acier laqué en général) abîmés : *"Le problème c'est peut-être vis à vis de nos fournisseurs. Il faut arriver à faire faire du palettissage par niveau et ce n'est pas si simple. Les fabricants ne sont pas d'accord et ce n'est pas une histoire d'argent, c'est une histoire de transport. En transport, ils ont beaucoup plus de volume, ils ont des palettes plus hautes. Il faut voir que dans un logement vous avez des radiateurs de tailles très différentes et ils ne peuvent pas les empiler les uns au dessus des autres de la même façon et le risque c'est aussi que ça esquinte le matériel"* (responsable de l'entreprise de chauffage).

Dans le cas des petits sanitaires, la taille des palettes est telle qu'une palette entière ne rentre pas dans un ascenseur. Il faut donc les ouvrir pour constituer des palettes plus petites. La préparation est en général moins longue que pour les radiateurs car la variété des équipements sanitaires est plus faible que celle des radiateurs, mais cela représente néanmoins du temps de travail qui vient limiter les gains temporels liés à l'usage de l'ascenseur par rapport aux escaliers.

D'une façon générale les calculs faits par les entreprises montrent un solde négatif entre le coût de l'ascenseur et les gains qu'elles ont pu comptabiliser. Ce résultat est d'ailleurs identique pour l'utilisation des recettes. Cependant, les entreprises sont unanimes pour souligner l'importance de ces moyens d'aide aux manutentions pour la santé des compagnons et la sécurité. Ils devraient, en conséquence, être considérés comme des moyens "normaux" de travail et être systématiquement inscrits dans l'appel d'offres. Pour le conducteur de travaux : *"Il faudrait effectivement prévoir un lot mise en service provisoire de l'ascenseur, un peu comme on demande à l'électricien de mettre en service des prises de courant de chantier."*

Tout le monde s'accorde pour dire qu'il n'est pas possible de faire supporter aux entreprises de nouveaux coûts qu'elles ne peuvent en aucun cas répercuter dans leur offre car celles qui le feraient se retrouveraient exclues du marché, du seul fait qu'elles seraient plus chères... Ainsi, pour le responsable du lot chauffage : *"Lorsque vous faites un truc comme ça, vous avez des frais qui sont engagés mais nous on ne peut pas les rentrer dans notre devis, aussi bizarre que ça puisse paraître, parce que si on les rentre dans notre chiffrage, on n'a pas le chantier. Donc, il y aurait une somme prévue pour tant de logements, ça ne représenterait pas grand chose sur le*

*prix du chantier mais ça ne rentrerait pas dans le prix des entreprises. Il faut que ce soit chiffré et payé par le client et si le client paye ça, cela veut dire aussi qu'il a des droits et nous des devoirs importants. Comme la sécurité, si on veut vraiment en faire, il faut dire, il y a tant qui est mis pour la sécurité du chantier ; mais à chaque faute de sécurité, c'est "vous payez tant" et la sécurité se ferait. Mais là puisqu'on ne peut pas le prévoir dans nos prix, lorsque vous êtes à la fin et qu'on vous dit qu'il y a le PPSPS... alors qu'est ce que je fais, je mets 2 % ? Finalement je ne mets rien car si je le mets je perds le chantier. Pour 10 000 F d'écart avec quelqu'un on perd un chantier." Se pose également, dans le cas de la contribution directe des entreprises, comme cela a été le cas dans la REX, la question de la responsabilité du bon fonctionnement des appareils : "Si j'accepte de changer quelque chose, si l'ascenseur est en panne, je le facture à qui ?" .*

Les propos du responsable du lot chauffage nous semblent résumer assez bien le fond du débat : *"Ca devrait être un prix fixe, comme la sécurité. On veut des choses mais on ne donne pas les moyens, à personne. Le jour où vous avez passé une chaise comme il faut à votre secrétaire, est-ce que vous avez gagné des sous ?"*

La sécurité et les conditions de travail doivent donc en quelque sorte être "sorties" du marché et c'est de la responsabilité du maître d'ouvrage, c'est-à-dire du client, de donner aux entreprises les moyens de travailler sans risques accrus pour la santé et la sécurité des compagnons : *"Il ne faut peut être pas chercher à tout prix à ce que ça se traduise par des réductions de prix. Il y a des choses qui peuvent être chiffrées par l'entreprise et d'autres pas. L'introduction de l'ascenseur comme moyen mis à disposition des compagnons des différents corps d'état, ça peut être une évolution normale"* (responsable recherche - développement GTM).

Si tout le monde paraît d'accord sur cette logique, il reste à la mettre en œuvre concrètement sur les futurs chantiers et en priorité sur ceux de l'OPAC, maître d'ouvrage dans le cadre de la REX. Or, financièrement la situation est plutôt tendue : *"Ce qu'il faut dire, c'est que chaque fois qu'on a demandé des améliorations, notamment sur les conditions de travail, c'est l'entreprise qui les a payées, alors qu'il est normal que ce soit aussi le client qui paie. Mais les logements aujourd'hui ce sont des logements aidés et ce qu'on donne aux entreprises ce n'est pas assez"* (architecte). On peut noter d'ores et déjà un effet d'apprentissage chez les corps d'état secondaires, le responsable du lot plomberie-sanitaires ayant négocié et obtenu la mise en service de l'ascenseur sur un prochain chantier. Cela montre l'importance majeure de l'implication des corps d'état secondaires pour faire progresser l'organisation et les conditions de leur travail. Pour conclure sur les propos du conducteur de travaux de l'entreprise Lagorsse : *"On ne peut pas non plus raisonner à la place des entreprises. La REX a peut-être eu le défaut de faire croire aux entreprises qu'on allait raisonner à leur place, mais c'est elles qui doivent s'impliquer."*

## ► LA RESPONSABILITÉ DE LA COORDINATION LOGISTIQUE

Les représentations de la responsabilité de la coordination logistique sont divergentes. Les entretiens montrent la diversité des opinions sur la personne la mieux à même de prendre en charge cette coordination.

Le chef de chantier estime que son rôle est de synchroniser les livraisons, sur la base des informations qu'il reçoit, mais pas de faire la coordination pour le second œuvre, celle-ci relevant soit du conducteur de travaux soit de l'OPC. Le rôle du chef de chantier c'est *"de tout synchroniser, de synchroniser toutes ces livraisons. Ce n'est pas toujours simple ; en général, ça se fait avec des prévisions, mais il y a des choses qui ne sont pas prévues, qu'il faut mettre au milieu de tout ce qui est prévu. C'est là où ça coince un petit peu mais, en général, on arrive, en étant là en permanence, à les gérer."* Ce rôle inclut les livraisons du second œuvre *"puisque c'est nous qui gérons la grue en général. Il faut que les autres corps d'état puissent travailler ; le second œuvre amène ses livraisons un peu comme ça vient. Évidemment nous, notre planning est fait, mais ça vient bouleverser notre planning. Il faut forcément que nous nous en occupions puisqu'il faut de toute manière les approvisionner."* La planification est organisée *"en concertation entre les entreprises. Des réunions ont lieu où le gros œuvre gère en concertation avec tous les autres corps d'état."* Les fiches d'approvisionnement *"sont classées administrativement, même si beaucoup de choses se passent oralement. Les entreprises donnent des dates le plus souvent mais pas trop d'heures... On a eu des fiches avec un mois d'avance, il y en a eu avec deux jours d'avance... deux jours, c'est un peu court, et un mois ce n'est pas fiable : si les livraisons ne sont pas relancées, elles n'arrivent pas comme prévu."* Les relances, *"c'est au corps d'état concerné de les faire. Nous, avec les fiches, on est censé savoir à quelle heure ça doit arriver, mais si ça n'arrive pas à l'heure des fiches, on ne peut pas le deviner... Le chef de chantier ne peut pas s'occuper de la coordination des livraisons, ça lui ferait une surcharge de travail, car il a déjà à s'occuper de toutes ses livraisons. En plus, il faut qu'il s'occupe de sa tâche. Il ne peut pas gérer tous les corps d'état. Ce serait plutôt au conducteur de travaux. Il faudrait même quelqu'un — suivant l'ampleur du chantier — qui soit assigné à cette tâche. Sur un chantier comme celui-ci, peut-être pas, mais sur certains chantiers, il y a des livraisons tous les jours et plusieurs fois par jour. Il faut que ce soit bien synchronisé et pour s'occuper du suivi, pour que les horaires soient respectés, il faut que ce soit relancé. Il faut demander confirmation des livraisons, il faut qu'une personne le fasse et pense à le faire. C'est presque une tâche particulière. Cette tâche pourrait être de la responsabilité de l'OPC, "que toutes les fiches passent par lui et qu'il les confirme trois jours avant par exemple. Qu'elles soient correctement faites, mettons deux semaines avant et qu'il confirme le jour et l'heure de telle livraison trois jours plus tôt."*

Du point de vue du coordonnateur OPC, sa tâche ne peut pas être aussi précise, la responsabilité des livraisons devant rester du ressort de l'entreprise, le coordonnateur ayant plutôt un rôle de préparation par le biais de l'établissement des plannings : *"Quand j'obtiens une mission OPC, j'envoie des documents aux entreprises en leur demandant leur délais d'approvisionnement et la durée des travaux, à partir desquels je fais mon planning. Une bonne planification sert à éviter les retards traditionnels dans le bâtiment... Seules quatre entreprises sur quinze ont répondu à mes questionnaires. Passées les dates butoirs, c'est l'OPC qui doit fixer les dates de livraison des entreprises qui n'ont pas donné de délai... En principe, l'approvisionnement dépend du conducteur de travaux de l'entreprise. Dans les petites entreprises où il n'y a pas un encadrement très pointu, c'est le chef de chantier qui le fait. En tant qu'OPC, on s'assure que l'entreprise n'a pas oublié, c'est tout. On ne peut pas exiger d'une entreprise qu'elle commande*

quelque chose si on sait qu'elle va être payée dans trois mois. On n'a aucun moyen de pression, mais on s'assure, si elle a un délai de trois semaines, que, trois semaines avant, elle ait commandé... De toute façon, dans l'OPC, tout est prévu. On doit gérer le temps sur le chantier, et donc l'approvisionnement. Dans certaines entreprises, l'OPC suit même le camion. Dans les grandes, on n'aime pas l'imprévu, et on règle à l'avance les problèmes envisageables, en se prenant des petits délais. Mais à force de prendre ces petits délais on arrive parfois à des espaces assez importants. Ça n'est pas vraiment dans notre rôle à nous de gérer ces approvisionnements ; on se contente de dire : « Attention, à la date prévue, vous devrez commander ». Ou alors il faudrait que l'entreprise ait des engins de transport à elle. Sinon le camion est commandé par le fournisseur et on n'a aucun point commun avec la personne qui nous livre... Si le responsable fait sa commande en temps voulu, c'est à lui de la suivre, et au chef de chantier de vérifier huit à quinze jours avant. C'est plus facile pour le gros œuvre qui a moins de fournisseurs et qui est en permanence sur le chantier. Mais, en second œuvre, les camions viennent de plus loin, et on ne peut pas gérer leur arrivée à moins de faire perdre du temps au conducteur du camion et, la fois suivante, il ne vient plus. Quant à moi, des plannings d'approvisionnement, j'en fais régulièrement en tant qu'OPC. Quand on m'en demande, j'en fais."

Pour le conducteur de travaux, responsable du compte prorata et coordonnateur de la REX : "Tout le monde est concerné. Le rôle de Lagorsse (et plus précisément du conducteur de travaux) était de mettre à disposition du second œuvre un éventail de moyens matériels et de structurer l'organisation. On l'a fait, pendant la phase de préparation, avec les fiches de livraison et la mise en place des recettes. Le chef de chantier va gérer la grue, qui est la colonne vertébrale du chantier. Son rôle est très important, mais il intervient dans un délai qui est de l'ordre de la journée, sur le chantier même, où les entreprises lui donnent leur besoin de levage à court terme. La mission d'OPC a un rôle important. Il s'agit de faire en sorte que les travaux ne contrarient pas la logistique des livraisons. Je pense d'ailleurs que, sur ce chantier, la coordination ne s'est pas tellement soucié de la logistique. Les approvisionnements se font de manière assez informelle par rapport aux réunions de coordination où sont présentes les entreprises."

En ce qui concerne la responsabilité de la relance des entreprises sur leurs dates de livraison : "C'est un chantier à lots séparés. Je ne suis pas censé m'occuper des livraisons du second œuvre. Je mets à leur disposition des outils, mais ma mission s'arrête là. C'est la mission de coordination, qui a déjà en charge l'intervention des entreprises, qui devrait y joindre l'aspect livraison et logistique... C'est le rôle de l'OPC, nous ne pouvons pas faire la police sur le chantier. Si les livraisons ne correspondent pas aux fiches, on n'a pas de levier d'action sur les entreprises. Le seul qui en ait les moyens sur le chantier, c'est le coordinateur, c'est l'OPC. Je pense que les problèmes de logistique doivent être intégrés à la mission d'OPC et de CSPS puisque des coûts de santé publique sont étroitement liés aux approvisionnements. Les missions d'OPC et de CSPS devraient être élargies aux problèmes de logistique de chantier. Tout ce qui est décidé en amont est mieux respecté : les entreprises signent des pièces contractuelles qu'elles sont légalement obligées de respecter, alors que ce qui est improvisé est perçu comme une charge de travail et un coût supplémentaire."



## ► SI C'ÉTAIT À REFAIRE ?

Le coordonnateur OPC et SPS : *"Si ça se faisait plus souvent, ça serait bien mieux parce que ça rentrerait plus vite dans les mœurs des gens."*

Le conducteur de travaux : *"Les innovations de ce chantier amènent les gens à se poser des questions, à faire bouger leur attitude, ça c'est intéressant... Je suis déçu que les dirigeants de certaines entreprises ne voient pas l'intérêt des moyens mis à leur disposition. Par contre, en discutant avec les compagnons, on voit tout de suite leur adhésion à cette logistique, je pense notamment au plaquiste qui porte d'habitude les plaques de plâtre sur son dos. Il faudrait remonter plus de choses en amont, dès la conception du chantier, pour que ça ne pose pas de problème. Les recettes, les ascenseurs, c'est bien mais ça doit pouvoir être prévu, chiffré par les entreprises... Il faudrait que, dans les choix, les maîtres d'ouvrage prennent en compte l'aptitude à gérer les problèmes de livraison. Qu'ils prennent en compte cet aspect dans l'appel d'offres : les corps d'état secondaires savent qu'il y aura des coûts masqués, ils peuvent ainsi diminuer leurs coûts de manutention. Ça n'implique pas une augmentation des coûts globaux."*

Le chef de chantier : *"Le bilan c'est qu'il y a encore beaucoup à faire. Ici, ça nous aura ouvert les yeux sur beaucoup de choses. On était déjà averti sur d'autres chantiers des problèmes d'approvisionnement. Du second œuvre surtout parce que le nôtre ce n'est pas trop un problème. Ici on a essayé de le gérer, pas très bien quand même. Mais ça vient du fait que les corps d'état ne sont pas ouverts aux problèmes. Ils sont moins ouverts que nous bien que plus concernés. Il faudrait les motiver beaucoup plus. Par quel moyen ? Je ne sais pas... Les corps d'état se rabattent beaucoup sur le chef de chantier. Ils s'en moquent un peu et se disent : "Demain j'ai une livraison, j'irai voir le chef de chantier, il va bien me trouver un truc". Il y a une bonne entente mais ça ne fait pas tout. Il faut que les choses soient plus synchronisées qu'ici. C'est du boulot avant ; une bonne organisation ferait beaucoup mieux que ce qu'on a fait ici au coup par coup."*

Le grutier : *"Les passerelles, c'est très bien. Avant, j'arrivais avec la palette, je la mettais contre la fenêtre et on tirait tout à la main. Des fois ça lâche, on rate un morceau de ce qu'on est en train de décharger, ou c'est mal mis alors ça penche dès qu'on commence à décharger. Ça arrive parfois. Sur ce chantier, je trouve ça pas mal fait pour poser tout le matériel parce qu'il y a une passerelle à chaque fenêtre, c'est bien. Pour moi, c'est facile, il n'y a pas de risques, j'arrive avec la charge, je la pose sur la passerelle et on n'en parle plus. Avant, et même maintenant sur certains chantiers, ça n'est pas le cas."*

Le responsable du lot cloisons, doublages et peinture : *"Ça fonctionne bien quand on a des passerelles. Mais mieux adaptées, plus grandes, pour pouvoir poser nos matériaux. Ou alors essayer de travailler l'avancement : à chaque fois qu'on passe une dalle, approvisionner l'ensemble des gros matériaux... Les fiches d'approvisionnement sont tout de même très utiles. Sur ce chantier, on a plus travaillé avec des distributeurs indépendants, c'était plus facile à gérer. En deux jours pratiquement, on avait un camion de disponible pour livrer. On avait aussi des emplacements de stockage extérieurs qui permettaient de gérer la disponibilité de la grue beaucoup plus facilement. Dans la mesure où, en général malheureusement, sur les chantiers, la zone de stockage est très restreinte, il y a beaucoup de perte de temps... On peut faire le comparatif avec ce chantier-ci, qui était beaucoup plus facile à gérer au niveau des livraisons puisqu'on pouvait stocker sur place... Les recettes nous ont apporté une facilité pour la manutention, c'est clair. Ce serait bien que ça se fasse plus souvent, que cette mission n'ait pas été un coup d'épée dans l'eau. Si ça se généralise, c'est bien, si ça s'arrête là on a un peu perdu notre temps."*

Un compagnon plaquiste : *"Sur une échelle de 10... ils en ont fait un... C'est bien déjà mais pas assez. On peut toujours faire mieux mais le temps manque. Avoir mis des passerelles déjà c'est pas mal... Ça évite beaucoup de fatigue, ça gagne beaucoup de temps. Sans les passerelles, on perd facilement une journée à chaque fois qu'il y a des alimentations à faire. Mais je suis sûr qu'on peut trouver d'autres moyens pour nous faire gagner du temps ; ça ferait plus de travaux en début de chantier... Le mieux serait d'alimenter pendant la conception du bâtiment. Quand le premier étage est fini, avant de mettre les prédalles pour le deuxième étage, on nous donne les palettes qu'il nous faut. Là il n'y a pas d'escaliers à monter, tout est dedans directement, il y a moins de danger avec la grue parce qu'elle n'a pas besoin d'être guidée. Ça nous arrive mais pas sur chaque chantier. Ici, on avait commencé à alimenter sur les petits pavillons. Je ne sais pas s'ils ont continué jusqu'au bout mais, rien que ce qui a été mis là c'est pas mal. On a mis juste une palette de temps en temps et ça a fait gagner du temps, mais il aurait fallu mettre la totalité. On n'a pas pu parce qu'on n'aurait pas assez de place et pas assez de temps. On ne pouvait pas déranger les maçons pendant leur boulot, et ça aussi c'est un problème. Il faut bien qu'on s'arrange parce que si on passe, eux aussi, ça les gêne."*

Le responsable de l'entreprise de menuiseries intérieures : *"J'aime mieux payer les recettes que d'obliger les gars à monter les escaliers avec les portes. Si j'ai une livraison sur les recettes, on monte toutes les portes en même temps. Si j'ai cinquante portes à monter une par une, ça fait des voyages. Et puis ça ne serait pas normal, en 1998, de monter les portes manuellement dans l'escalier..."*

Les compagnons menuisiers : *"C'est bien, ça devrait être partout pareil. Ça devrait être généralisé, il y a plus de bien-être pour travailler."*

Les responsables des entreprises de plomberie-sanitaires, de chauffage et d'électricité qui n'ont pas été interviewés en détail mais qui étaient présents à la réunion de bilan et qui ont exprimé leur opinion au fur et à mesure du déroulement du chantier, partagent l'avis général sur l'intérêt de l'expérimentation. C'est plus particulièrement vrai des deux premiers, du simple fait que le lot électricité est moins concerné par les problèmes de manutention. Nous témoignons aussi que, du côté des compagnons, tous corps d'état confondus, il y avait unanimité pour apprécier les progrès engagés, tout en soulignant, comme nous l'avons décrit tout au long de ce rapport, les insuffisances, les limites et parfois aussi les erreurs dans la conduite de l'expérimentation. C'est grâce à cette approche participative et critique de la quasi totalité des acteurs que les enseignements de l'expérimentation ont pu être tirés.

## ► CONCLUSION

L'organisation de la logistique des corps d'état du second œuvre nécessite une approche "coopérative" entre les corps d'état secondaires et avec le gros œuvre sur trois points :

- la définition des moyens communs de manutention et les modalités de leur usage par les différents corps d'état,
- la construction d'un planning logistique et les conditions de son suivi,
- la gestion quotidienne des approvisionnements et de la grue.

Chacun de ces points a été traité dans le cadre de la REX mais leur approche s'est avérée le plus souvent trop partielle parce que trop ponctuelle ou trop tardive dans le déroulement de l'opération, peu portée, il faut le rappeler, par le maître d'ouvrage et ayant souffert du partage du gros œuvre entre deux entreprises, dont celle en charge de la REX.

Sur le premier point, la définition des moyens communs de manutention, la réunion préparatoire a permis d'arrêter le principe des recettes et celui des ascenseurs. Cependant, ni les dimensions ni l'emplacement des recettes n'ont fait l'objet d'une concertation entre le gros œuvre responsable de leur installation et les corps d'état secondaires. Les fiches prévisionnelles d'approvisionnement remplies par les entreprises ont complété ces informations (notamment pour les corps d'état secondaires qui n'étaient pas présents à la réunion) mais elles ont montré aussi les limites de ce type de document, les entreprises ayant fréquemment omis de signaler certains besoins, en particulier après l'enlèvement de la grue (cas des portes de placard par exemple). Il a ici clairement manqué une étape de validation des besoins des entreprises tels que rapportés dans les fiches. En toute logique la première réunion devrait effectivement porter sur les besoins en moyens de manutention mais être une réunion de préparation-conception, c'est à dire intégrer la définition précise de ces moyens pour satisfaire aux besoins des corps d'état. Une deuxième réunion de préparation devrait se situer après le recueil des fiches prévisionnelles afin de valider leur contenu et de discuter sur les éventuelles difficultés à répondre à tel ou tel besoin. Ici, par exemple, il n'y a eu aucun débat sur l'absence de réponse positive à la demande d'approvisionnement en eau à chaque étage par différents corps d'état (cloisons-doublages et sols collés). Pour cette phase de recueil des besoins, comme pour le suivi des livraisons que nous traitons par la suite, il nous apparaît que la fonction d'animation et de coordination devrait être assurée par le coordonnateur OPC et non, comme cela a été le cas pour la REX, par le conducteur de travaux de l'entreprise de gros œuvre. Ce sont en fait des raisons de circonstances, liées au montage de la REX, plus qu'une réflexion sur les conditions les plus appropriées à ce rôle, qui ont conduit à désigner le conducteur de travaux de Lagorsse comme pilote de la REX. La question se poserait bien entendu dans le cadre d'un chantier en entreprise générale mais ici s'agissant d'un chantier en corps d'états séparés où le maître d'ouvrage avait désigné un coordonnateur OPC, il aurait été plus logique d'étendre sa mission à la coordination logistique.

Sur le second point, le planning logistique, le principe des fiches de livraison à J - 7 a toute son utilité même s'il n'a pas fonctionné parfaitement pour certaines entreprises, généralement pour celles qui s'approvisionnent auprès de fabricants sous-traitant le transport des produits (menuiseries extérieures et intérieures en particulier). Dans ce cas là en effet, le fabricant n'a pas la maîtrise des délais du transporteur. De plus, comme il cherche aussi à optimiser ses coûts de transport, il s'efforce de remplir au maximum les camions ce qui le conduit bien souvent à organiser son chargement définitif moins de 48 h avant le départ. Dans ces conditions il est évident que le client (l'entreprise de second œuvre) ne peut lui-même donner de prévision de livraison à J - 7. Cette incertitude, qui ne semble pas pouvoir facilement se résoudre, nécessite en fait un suivi très régu-

lier des livraisons et une attention particulière à celles dont on connaît la relative imprévisibilité (si on ne connaît pas la date de livraison à J - 7, on connaît généralement assez largement à l'avance la semaine dans laquelle la livraison doit avoir lieu). Dans le cas de la REX, ce suivi a donc été assuré par le conducteur de travaux de l'entreprise de gros œuvre. Comme pour le recueil initial des besoins, cette situation n'est certainement pas optimale et elle l'était d'autant moins ici que le gros œuvre a lui-même été partagé. Le conducteur de travaux n'était donc pas relayé, pendant tout le gros œuvre sur le bâtiment principal, par un chef de chantier de son entreprise pour accompagner la mise en œuvre du protocole de la REX. Quoiqu'il en soit, il nous semble que cette gestion du planning logistique trouverait plus naturellement sa place dans les responsabilités du coordonnateur OPC. C'est lui qui a la responsabilité du respect du planning des travaux et il est certainement le mieux placé pour coordonner les livraisons, ce qui veut dire en fait essentiellement s'assurer de l'absence de recouvrement de deux livraisons qui seraient concurrentes quant aux besoins en moyens de levage et en accès et /ou stockages. Pour cela il dispose d'un interlocuteur privilégié sur le chantier : le chef de chantier du gros œuvre qui est responsable de la grue. Il doit l'informer des prévisions de livraisons qu'il reçoit à J - 7 et vérifier que les bonnes conditions de la réception et de la manutention des produits seront réunies.

Le troisième point, la gestion quotidienne des approvisionnements et de la grue, revient donc au chef de chantier du gros œuvre, pour tout ce qui relève de l'approvisionnement avec la grue. Pour le reste, c'est à dire dans le cas des entreprises travaillant avec leurs propres moyens de levage, à partir du moment où leurs livraisons ont été acceptées par le coordonnateur OPC, après avis du chef de chantier, elles relèvent de leur seule responsabilité. La REX a mis en évidence les difficultés de gestion de la grue, au niveau des conditions de sa mise à disposition auprès des CES et du point de vue des compétences nécessaires pour assurer le guidage. Celles-ci sont apparues insuffisantes dans certaines situations, comme le guidage de la grue en aveugle, accroissant ainsi les risques liés aux manutentions. Ces constats montrent l'importance d'une formation des compagnons du second œuvre au guidage de la grue mais également d'une redéfinition de certaines de ses règles d'utilisation pour limiter les contraintes temporelles qui pèsent sur les CES et pour prendre en compte les situations les plus complexes, c'est à dire celles qui ne peuvent être maîtrisées par des compagnons qui, même formés, restent trop peu familiers de l'usage de la grue.

Quelles que soient les difficultés rencontrées, inhérentes à toute opération REX, du fait de son caractère innovant et donc par la même empreint d'incertitudes, il faut retenir le consensus avec lequel les entreprises se sont d'une part engagées dans l'opération, conscientes donc de l'importance de se saisir des questions de logistique et de manutention, et d'autre part félicitées des acquis de l'expérimentation. Il faut cependant mettre un bémol pour l'entreprise chargée des menuiseries extérieures qui, après avoir accepté les principes de la REX, s'est pratiquement systématiquement écartée des règles de fonctionnement prévues. A l'exception donc de la menuiserie extérieure, toutes les entreprises, c'est à dire à la fois les responsables et les salariés, ont "joué le jeu". Cela veut dire qu'ils ont participé à l'expérimentation en s'efforçant de respecter les règles définies en commun, en apportant leur contribution à l'analyse des problèmes rencontrés et en proposant des améliorations tant dans la gestion et l'organisation que dans les dispositifs matériels. Les discussions et réflexions se sont déroulées tout au long de la REX comme lors du bilan final qui a montré une grande convergence des points de vue, ce qui nous est apparu comme un gage pour l'avenir.

De l'expérimentation, il nous semble qu'il est possible de retenir deux grands principes d'organisation.

Le premier est l'intérêt (la nécessité ?) de désigner un coordonnateur logistique. Dans le cas d'un chantier en corps d'états séparés, comme c'était le cas du chantier associé à la REX, le coordon-

nateur OPC est certainement le mieux placé pour assumer cette fonction. Elle doit donc être intégrée explicitement à la mission que lui confie le maître d'ouvrage. Dans le contexte de la REX, le choix du conducteur de travaux de l'entreprise de gros œuvre était tout à fait circonstancié et il ne nous semble pas opportun de reproduire cette organisation sauf, bien entendu, s'il s'agit d'un chantier en entreprise générale où là au contraire, la fonction de coordination logistique, pour l'ensemble des corps d'état, y compris le gros œuvre, revient naturellement au conducteur de travaux.

Le second principe est de sortir du marché des entreprises les moyens matériels nécessaires aux approvisionnements : recettes, tours d'approvisionnements, ascenseurs... Ces moyens auraient, pour les entreprises, le même statut que la mise à disposition de l'électricité à tous les niveaux et nous y ajoutons l'eau, car c'est un "produit" essentiel pour les compagnons posant les cloisons et doublages et ceux posant les revêtements de sols et de murs et il est encore trop fréquent que la distribution de l'eau ne soit faite qu'au rez-de-chaussée, comme dans le cas de la REX et en dépit des demandes faites par les entreprises dans la phase de préparation.

Enfin, tous les acteurs doivent être formés car la REX a bien montré qu'il avait fallu largement "inventer" en faisant, ce qui est évidemment un obstacle important au développement d'une réelle organisation des flux physiques des corps d'état et à l'amélioration, en conséquence, de leurs conditions de travail.