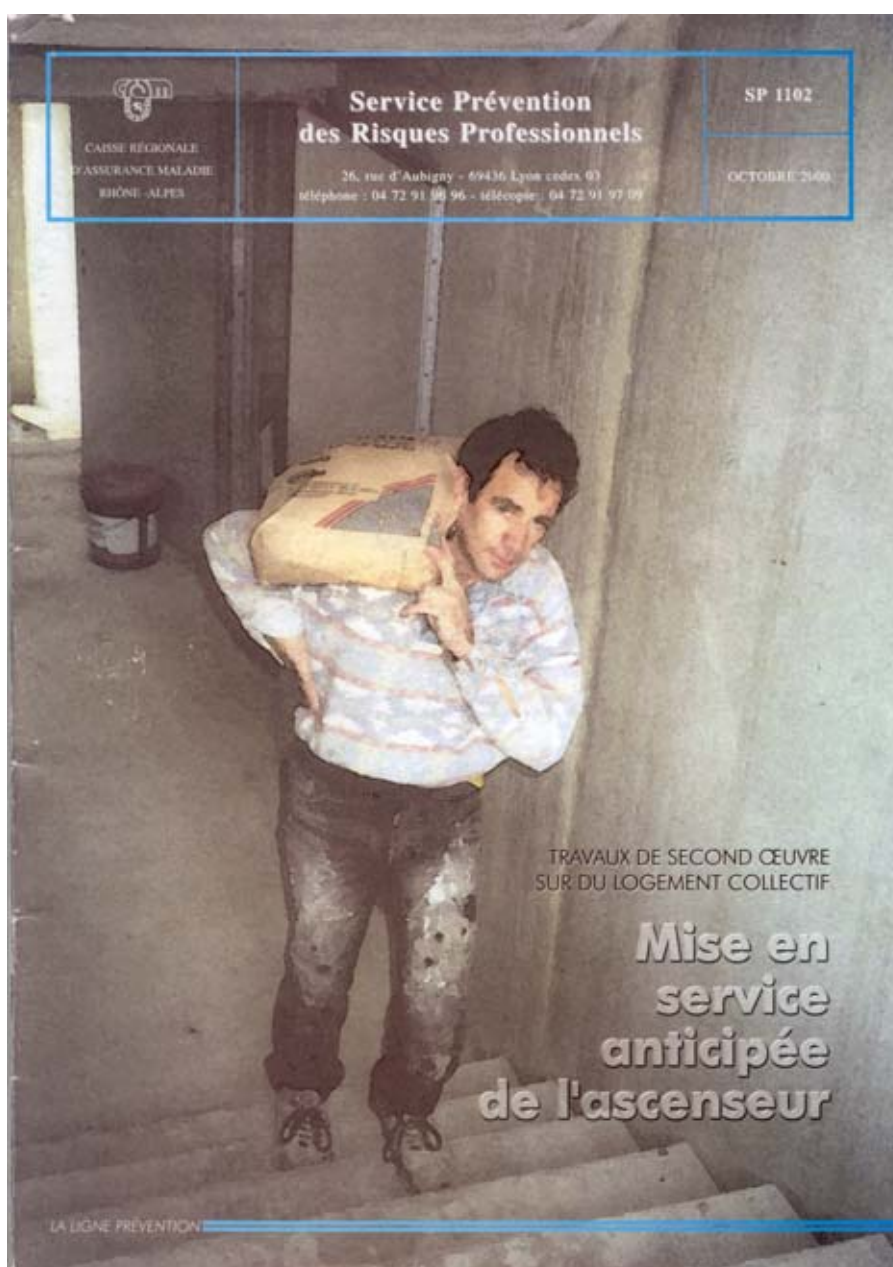


Travaux de second œuvre sur du logement collectif :
que faut-il attendre de la mise en service anticipée de l'ascenseur définitif ?

Extraits de la brochure SP 1102 réalisée en octobre 2000
par le service prévention des risques professionnels de la CRAM Rhône-Alpes

26 rue d'Aubigny – 69436 Lyon cedex 03 – tél : 04 72 91 96 96



Remerciements

Cette étude a pu être menée à bien grâce :

- à l'accord et au financement de la CNAMTS (Direction des Risques Professionnels),
- à l'appui de notre Commission Prévention,
- à la bonne volonté de tous nos partenaires : maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, coordonnateurs SPS (Sécurité, Protection de la Santé), bureaux de contrôle, bureaux d'étude, économistes, OPC (Ordonnancement, Pilotage, Coordination), entrepreneurs, compagnons du second oeuvre,

qui ont contribué au bon déroulement des études de faisabilité, à la mise en oeuvre de tous les moyens nécessaires et à la qualité des enregistrements.



Sommaire

INTRODUCTION	1
L'ÉTUDE	3
1^{ÈRE} PARTIE :	
IL N'EXISTE PAS DE RÉEL OBSTACLE À LA MISE EN SERVICE ANTICIPÉE DE L'ASCENSEUR	
LES OBJECTIONS DU MAÎTRE D'OUVRAGE	4
LES OBJECTIONS DE L'ASCENSORISTE	5
LES OBJECTIONS DES ENTREPRENEURS	6
2^{ÈME} PARTIE :	
L'ASCENSEUR EST UN APPAREIL DE LEVAGE IRREMPLAÇABLE POUR LES COMPAGNONS DU SECOND OEUVRE	
L'ANALYSE DES RÉSULTATS : LES ÉCRINS	8
GRAPHIQUES	12
L'ANALYSE DES RÉSULTATS : LES CAMARINES	14
GRAPHIQUES	17
L'ANALYSE DES RÉSULTATS : HÔTEL HILTON	20
GRAPHIQUES	23
CONCLUSION	26

Introduction

Le Bâtiment et les Travaux Publics sont encore perçus comme une activité présentant de nombreux risques et pourquoi ne pas le dire, des risques mortels.

La culture des préventeurs du BTP a été focalisée, depuis 50 ans sur les risques mortels de chute de hauteur d'ensevelissement, etc. Cette focalisation n'est certainement pas l'unique explication de la décroissance importante du nombre de morts, passé de 1000 en 1950 à 170 en 1999 (à effectifs constants). Elle n'est qu'un des nombreux facteurs ayant concouru à la baisse de la mortalité. Citons l'extraordinaire évolution des matériels et matériaux (banches, grues, béton), de la qualité des études, des modes opératoires, etc.

Comment expliquer alors que les taux de cotisation ne baissent pas dans les mêmes proportions. Une analyse des statistiques donne une réponse à cette question : **40 % des accidents ont pour origine un problème de manutention.**

Dans de nombreux cas, la victime se plaint de lombalgies. Rien d'étonnant à cela, la moyenne d'âge dans le BTP a augmenté de 10 ans en 10 ans, et durant ce laps de temps, les conditions de manutention et de travail des compagnons n'ont guère changé.

Mais cela touche particulièrement certains d'entre eux.

En effet, laissons de côté pour une fois, le gros oeuvre (les manutentions y sont relativement mécanisées), pour nous intéresser à cette catégorie de compagnons particulièrement défavorisés parce qu'appartenant à de petites structures, souvent en sous-traitance, avec de très faibles effectifs par entreprise sur chaque chantier, que sont **les intervenants du second oeuvre.**

Ils sont très difficiles à atteindre, car disséminés dans de très petites entreprises, mais ils représentent la moitié de la population du BTP et sont les plus démunis.

Ils ont besoin que les choses évoluent, eux qui à dos d'homme charrient des centaines de tonnes dans les escaliers tous les jours, tout au long de l'année.

Cette analyse, tous les préventeurs du BTP l'ont faite, et pourtant quelle difficulté pour trouver un début de solution.

Et puis, grande innovation, la loi de Coordination Sécurité Protection de la Santé est arrivée. Elle introduisait un nouvel acteur : le Coordonnateur SPS. Sur les chantiers de logements collectifs, qui sont aussi les chantiers où les compagnons sont les plus sollicités pour la manutention manuelle, les risques de co-activité sont connus, répétitifs et en général maîtrisés.



Pour une telle opération, le Coordonnateur SPS a donc plutôt comme mission de susciter et mettre en œuvre des synergies pour **optimiser l'usage de certains équipements a priori dédiés à une seule entreprise** (base vie du maçon, grue à tour, échafaudages, etc.). Au prix de quelques négociations, ces équipements peuvent changer la vie des compagnons des corps d'état.

Encore un petit pas, et nous arrivons à **l'utilisation de l'ascenseur définitif pendant la phase chantier**. Certes, il ne s'agit plus d'un équipement destiné au chantier, il s'agit d'un appareil de levage vendu comme neuf au(x) propriétaire(s) des logements.

Comme il est bien conçu, cet ascenseur définitif ! Il est implanté au mieux pour desservir tous les logements, il présente un degré de sécurité élevé, il dessert les sous-sols, il est très rapide par rapport à un ascenseur de chantier à crémaillère. Certaines entreprises générales l'ont compris depuis longtemps, elles avaient la capacité de négociation suffisante pour mettre en œuvre cette disposition.



Aujourd'hui, nous pouvons démontrer, au travers des 3 opérations, objet de l'étude que :

- le Coordonnateur SPS est en mesure de faire adopter cette disposition sur n'importe quelle opération parce qu'il n'existe pas d'obstacle majeur (technique, juridique, économique) à la mise en place de cette disposition. Les résultats des enregistrements le confirment.
- cet appareil de levage est irremplaçable et il n'existe pas de solution alternative aussi bien adaptée aux besoins des compagnons du second œuvre.

Là encore, les enregistrements parlent d'eux mêmes.

L'étude

Afin de recueillir le maximum de résultats et de les rendre les plus représentatifs possible, l'expérimentation a été conduite sur 3 opérations de construction différentes :

- **Les Ecrins** à Villeurbanne (27 + 28 logements),
- **Les Camarines** à St-Julien-en-Genevois (30 logements),
- **Hôtel Hilton** à Lyon (250 chambres).

Sur chacune de ces opérations, chaque déplacement vertical était repéré par un enregistrement obtenu au moyen d'un lecteur de badge installé en cabine, d'un système de pesage de la charge utile en cabine et d'un système de collecte d'informations par contacts secs sur les étages desservis. L'enregistrement était réalisé par un automate programmable.

5 paramètres étaient saisis :

- **Jour / heure de départ,**
- **identité de l'entreprise,**
- **étage de départ,**
- **étage d'arrivée,**
- **charge utile en cabine.**

Sur les 3 opérations, le nombre de voyages a été de 8 358, 5 066 et 20 052.

Avertissement :

La mise en service anticipée de l'ascenseur définitif, qui se déroule entre le départ de la grue à tour et la réception des travaux d'un immeuble de logements collectifs, demande quelques précautions techniques qui ne sont jamais rédhibitoires (notamment la sécurisation de l'alimentation électrique). Les entreprises ascensoristes, comme leurs fédérations professionnelles le reconnaissent.

1ÈRE PARTIE

Il n'existe pas de réel obstacle à la mise en service anticipée de l'ascenseur

Les objections du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage ressemble à ce chef de famille sollicité pour prêter son véhicule neuf à ses proches. Trois questions se posent à lui :

- quelle est la responsabilité qu'il assume vis-à-vis des tiers et de ses proches ?
- quel est le risque financier qu'il prend à prêter sa voiture en terme de dégradation possible et de coût du prêt ?
- pourra-t-il revendre ce véhicule pratiquement dans les mêmes conditions qu'un véhicule neuf s'il décide de s'en séparer ?

Les réponses apportées par les procédures mises en place sur les 3 opérations étudiées :

- LA RESPONSABILITÉ CIVILE ET PÉNALE :

Vis-à-vis des ouvriers du bâtiment, la responsabilité civile et pénale est identique à celle qu'assume un maître d'ouvrage conservant la propriété des appartements pour les louer, vis-à-vis des locataires. Nous sommes dans un cas de figure connu. Sur les 3 opérations étudiées, les maîtres d'ouvrage ont confié explicitement cette prestation à l'ascensoriste dans le cadre du marché de fourniture et montage. **Le maître d'ouvrage est simplement contraint de passer commande d'une prestation de maintenance et d'entretien pendant la période des travaux.**

- LE RISQUE FINANCIER :

Il s'agit évidemment du coût de la mise à disposition et des dégradations potentielles. L'engagement financier du maître d'ouvrage doit être maîtrisé. Sur les 3 opérations étudiées, il était limité à la rémunération du contrat d'entretien sur 4 mois (15 000 F environ).

Pour ce qui concerne les dégradations, l'ascensoriste fournit une liste valorisée des pièces d'usure. Leur remplacement est pris en charge au titre du compte prorata. Cette disposition est précisée dans les marchés de travaux. Il convient de noter qu'aucune dégradation n'a été constatée sur les 3 opérations.

- LA QUESTION DE LA REVENTE :

Aucun véhicule aujourd'hui n'est vendu à 0,0 Km. L'un des maîtres d'ouvrage ayant consenti à la mise en service anticipée a simplement modifié un article du cahier des charges attaché au contrat de vente des appartements afin de se prémunir de clients particulièrement procéduriers.

Les réponses apportées par les enregistrements effectués sur les 3 opérations :

Les résultats des mesures effectuées montrent que :

- l'ascenseur n'est jamais sollicité au-delà de **30 % de ses caractéristiques** (fréquence de démarrage, charge utile de l'ascenseur), pour les opérations de logements courantes,
- sur plusieurs milliers de voyages, **deux surcharges seulement ont été enregistrées**, à 5 % maximum au-delà de la charge autorisée, sur les opérations de logement,
- aucune panne significative n'a été constatée sur les trois opérations.

Les objections de l'ascensoriste

L'ascensoriste se trouve dans la situation du loueur de véhicule et comme le maître d'ouvrage, 3 problèmes se posent à lui :

- est-il assuré pour les risques encourus pour les biens et les personnes transportés par l'ascenseur ?
- quel est pour lui le risque financier de cette location/mise à disposition, en elle-même ?
- quels sont les risques de réparation à réaliser avant la réception définitive ?

Les réponses apportées par les procédures mises en place sur les 3 opérations étudiées :

- **L'ASSURANCE :**

Il a été vérifié qu'une modification de la police d'assurance prenant en compte la responsabilité civile de l'ascensoriste vis-à-vis des personnels et des matériaux du chantier, peut être effectuée sans incidence sur le coût de cette police d'assurance.

- **LE RISQUE FINANCIER :**

Sur les 3 opérations, les ascensoristes ont considéré que si la commande de mise en service anticipée émanait du maître d'ouvrage, et de lui seul, alors les risques de devoir discuter avec plusieurs intervenants disparaissent : il y avait unicité de la commande, intégrée dans un marché de fourniture et montage classique.

- **LES DÉGRADATIONS :**

Comme pour la commande des prestations de mise en service anticipée, le maître d'ouvrage, en précisant dans les divers Cahiers des Charges Techniques Particulières que les entreprises se verront imputer les dégradations au prorata de leurs marchés, offre une certaine garantie à l'ascensoriste pour la remise en état finale.

A noter que sur les 3 opérations aucune dégradation n'a été constatée à la fin de la période de mise en service anticipée.

Les réponses apportées par les enregistrements effectués sur les 3 opérations :

Les ascensoristes partagent les mêmes craintes que les maîtres d'ouvrage : sollicitation excessive de l'appareil en terme de fréquence de démarrage, charge utile, mouvement des portes etc. Examinons les données de l'opération "Les Camarines" qui est l'opération la plus représentative :

- fréquence de démarrage : 20 % de la capacité nominale.
- moyenne des charges utiles : 28 % de la capacité nominale.
- nombre et importance des surcharges : pas de surcharge enregistrée.

Toutes ces données, détaillées dans la 2^{ème} partie, devraient rassurer nos interlocuteurs ascensoristes : elles traduisent un usage tout à fait normal de l'ascenseur.

1^{ère} PARTIE

Il n'existe pas de réel obstacle à la mise en service anticipée de l'ascenseur

Les objections des entrepreneurs

Traditionnellement, deux corps d'état se distinguent parmi la quinzaine d'entreprises qui concourent au second oeuvre : les électriciens et les ascensoristes. Ces deux corps de métier ont, dès le départ, un langage qui dérouté les corps d'état architecturaux. Cette simple spécificité du vocabulaire entraîne parfois une certaine méfiance.

A ces cultures différentes, il faut ajouter la «méfiance» traditionnelle des entrepreneurs de corps d'état secondaires pour les dépenses communes ; le sentiment que les «petits corps d'état» sont floués par les «gros». Si le coût de la mise en service anticipée est imputé aux autres dépenses communes, alors la méfiance s'installe. Le processus «d'opinion publique» constitue un prisme déformant au travers duquel toute suggestion de mise en commun de moyens devient un gaspillage scandaleux.

Un autre problème réside dans l'insuffisante connaissance du travail réel des compagnons, des compagnons qui se déplacent très souvent verticalement.

Les réponses apportées par les procédures mises en place sur les 3 opérations étudiées :

■ LE MAÎTRE D'OUVRAGE :

Sur les 3 opérations, les entrepreneurs se sont vus «imposer» la mise en service anticipée de l'ascenseur par le maître d'ouvrage. Malgré cela, cette décision a été bien perçue, d'une part parce que le maître d'ouvrage reste l'autorité incontestée, d'autre part parce que la contractualisation de cette disposition par le maître d'ouvrage a clarifié les responsabilités et les engagements réciproques.

■ LA CRAM :

En outre, il convient de souligner que la présence du Service Prévention de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie sur ces opérations au travers des enregistrements effectués, a donné à la mise en service anticipée, un aspect institutionnel et expérimental qui a contribué à un meilleur respect de l'équipement par les utilisateurs.

■ L'ENTREPRENEUR :

En cette matière, tout est affaire de sensibilisation : Il est évident qu'un entrepreneur ne pourra jamais être sûr que dans son équipe l'un ou l'autre de ses compagnons ne commettra une maladresse sur une porte. Simplement, il devra prendre le temps nécessaire pour expliquer à son personnel combien sont vulnérables les portes de l'appareil. Cette éducation reste à faire. Il faut que les chefs d'entreprise en soient conscients et assument leur rôle d'encadrement en cette matière comme en matière de sécurité et de qualité.

1^{ère} PARTIE

Il n'existe pas de réel obstacle à la mise en service anticipée de l'ascenseur

Les réponses apportées par les enregistrements effectués sur les 3 opérations :

Les chefs d'entreprise font deux reproches à l'ascenseur :

- il ne permet pas les manutentions des éléments les plus lourds (portes palières, plaques de placoplâtre, etc.),
- il présente le risque de multiplier, des déplacements inutiles.

Les mesures effectuées permettent d'affirmer que :

- même si l'on admet que les portes palières et les plaques de placoplâtre ne peuvent être transportées dans l'ascenseur, il reste tout de même 5 à 6 T par appartement à charrier dans les escaliers (portes intérieures, carrelages, sanitaires, chaudière à gaz, câbles, tuyaux, pots de peinture, appareils de chauffage, caisses à outils, déchets, etc.),
- si l'ascenseur facilite les déplacements, son utilisation est loin d'être excessive. En dehors des heures d'arrivée au poste de travail, un compagnon ne se déplace que 3 fois par jour, hors manutention des matériaux.

Sur les 3 déplacements de 5 étages, l'ascenseur est utilisé une seule fois à la descente, sans doute pour éviter l'attente.

La seconde partie de cette étude consacrée à l'examen détaillé des déplacements, souligne l'immense gaspillage d'énergie humaine développée dans les escaliers. Elle montrera encore mieux les gains de productivité et de qualité que les chefs d'entreprise peuvent attendre de la mise en service anticipée : 1 % des heures sans compter la récupération physique, sans doute 3 % des heures en incluant la récupération cardiaque après un effort soutenu.

Sur les opérations étudiées, 20 à 30 % des entrepreneurs étaient réellement motivés pour la mise en service anticipée de l'ascenseur. Bien sûr, à la fin des travaux, 100 % d'entre eux étaient convaincus.

Puissent les résultats de cette étude porter le pourcentage du nombre des entrepreneurs convaincus de 20 à 50 % ; l'assemblée des entrepreneurs, en réunion de chantier, est une petite société relativement démocratique ; la majorité a souvent le dernier mot.

Concrètement, la mise à disposition anticipée de l'ascenseur définitif apparaît au regard des résultats obtenus comme l'élément d'amélioration des conditions de travail des compagnons du second oeuvre des années 2000. Seul un mouvement d'opinion fort des entreprises de second oeuvre en sa faveur, peut débloquent les choses. Ces entreprises ont encore un élément essentiel à acquérir : la confiance en elle-même et dans le sérieux de leurs compagnons pour inspirer confiance à leurs maîtres d'ouvrage et aux ascensoristes.

2ème PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

Dans la première partie, l'étude s'est attachée à démontrer que les craintes des uns et des autres n'étaient pas fondées, que les difficultés résidaient beaucoup moins dans le domaine de la technique que dans celui des procédures mises en place et qu'une solution avait toujours été trouvée.

Cette deuxième partie adoptera un ton beaucoup moins défensif et beaucoup plus optimiste, car les résultats obtenus ont largement dépassé les prévisions initiales.

Ils montrent que pour des appartements en R + 9, il faut gravir 8 fois par jour 5 étages en moyenne, à la montée ou à la descente, en dehors de l'accès au poste de travail et ce pendant 90 jours.

Allons-nous continuer comme cela longtemps ? Non !

Nous verrons que l'ascenseur a modifié les manières de travailler, que les compagnons et leurs entreprises ont trouvé très rapidement les colisages, les véhicules de livraison adaptés, enfin qu'ils réagissent très vite et intelligemment aux nouvelles ressources apportées par l'ascenseur définitif. C'est ce type d'adaptation qui laisse à penser que l'optimisme est de mise.

Analysons les résultats opération par opération.

L'analyse des résultats « les écrins »

CARACTÉRISTIQUES DE L'OPÉRATION :

Maître d'ouvrage : **Société Villeurbannaise d'HLM**

Bâtiment R + 9 et un niveau en sous-sol, en centre ville (Villeurbanne) comprenant deux cages d'escalier :

- 1 cage équipée d'un ascenseur définitif dessert 27 logements,
- 1 cage non équipée avec communication avec l'autre cage par ouverture provisoire tous les deux niveaux, dessert 28 logements.

Ascensoriste : OTIS

Concepteur et fournisseur de l'automate d'enregistrement du lecteur de badges et du pesage en cabine : **COS INGÉNIERIE**

Données enregistrées :

- a - jour, heure, minute du départ du voyage
- b - identité de l'entreprise utilisant l'ascenseur
- c - numéro de l'étage du départ
- d - numéro de l'étage d'arrivée
- e - charge en kg transportée par l'ascenseur

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

Début des enregistrements : **11 mars 1999**

Fin des enregistrements : **12 juillet 1999, soit 86 jours ouvrés**

Nombre de voyages enregistrés : **8 358**

Nombre d'entreprises détentrices de badges : **13**

Nombre de badges distribués : **40**

Charge admissible dans l'ascenseur : **630 kg**

Ascenseur dimensionné pour **30 démarrages/heure**

Périodicité moyenne de démarrage enregistrée = $8358 : (86 \text{ jours} \times 8 \text{ h/j}) =$
12 démarrages/heure

Prestation de mise en service incluse dans le marché passé par le maître d'ouvrage à l'ascensoriste

Coût : **15 000 FF**

NOMBRES DE VOYAGES PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE ET PAR CORPS D'ÉTAT (GRAPHIQUES 11, 12 ET 13 PAGE 12)

Ces graphiques permettent de distinguer trois sortes de voyages :

- **entre 0 et 80 kg** : transport de personnel
- **entre 80 et 110 kg** : transport de personnel avec petit matériel ou outillage
- **entre 110 et 630 kg** : transport de matériaux avec présence de personnel. Le nombre élevé de ce type de voyage (2 968) permet de négliger les cas où plusieurs personnes se trouvent dans l'ascenseur. En effet, la fréquence moyenne des démarrages, tels qu'ils ont été enregistrés (5 mn), est telle que la probabilité de survenance de cette situation est quasi nulle.

Il ne met en évidence que deux situations de surcharge sur 8 358 voyages :

- 1 surcharge à 631 kg (+ε),
- 1 surcharge à 642 kg (+ 2 %).

CONCLUSIONS PARTIELLES

Sur 8 358 voyages :

- 3 314 voyages transport de personnel
- 1 985 voyages transport de personnel + charges < 30 kg
- 2 968 voyages transport de matériaux avec présence de personnel
- **8 267 voyages personnel production au total**
- 91 voyages personnel de supervision (Maître d'ouvrage, maître d'œuvre, SPS, etc.).

Soit 63 % des déplacements ne sont pas à proprement parler des transports de matériaux.

Sur les 5 299 voyages de personnel, 3 589 sont des voyages en montée, **soit 68 %**. Seulement **32 % des voyages du personnel** sont effectués à la descente.

Il n'y a donc pas sur-utilisation de l'ascenseur comme certains le craignaient.

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

CHARGE UTILE (hors personnel de supervision)

- 2 968 voyages, soit 259,6 tonnes à la montée, 78,6 tonnes à la descente, 338,2 tonnes de charge utile totale transportée pour 55 logements,
- **soit 6,1 T par logement.**

Des expériences précédentes ont montré qu'un logement générerait 1,2 T de déchets divers.

Sur cette base de calcul, les 55 logements ont donc généré environ 66 tonnes de déchets à évacuer à la descente.

La valeur de 78,6 tonnes n'est pas étonnante. L'analyse par corps d'état montre des disparités. En particulier, l'entreprise de maçonnerie présente un nombre de voyage très élevé. Après analyse, il apparaît que de nombreux travaux de reprise ont été nécessaires ainsi que la réalisation de dalles sur plots sur les balcons.

A noter que ces voyages de transports de matériaux ont donné lieu à une charge utile moyenne de :

- $338,2 \text{ T} : 2\,968 \text{ voyages} = 113 \text{ kg/voyage.}$

Si l'on ajoute 80 kg de personnel accompagnant, on travaille à $193 : 630 = 30 \text{ \% de la capacité nominale de l'appareil}$ en moyenne.

A noter aussi que ces voyages auraient nécessité, si l'ascenseur n'avait pas été mis en service, un nombre très supérieur de déplacements dans l'escalier par les compagnons. Si l'on prend une moyenne de 30 kg utiles transportés à dos d'homme, on obtient :

- $259\,600 \text{ kg} : 30 \text{ kg} = 8\,653 \text{ déplacements à la montée,}$
- $78\,600 \text{ kg} : 30 \text{ kg} = 2\,620 \text{ déplacements à la descente,}$

soit 11 273 voyages de transport de matériaux nécessaires par l'escalier à comparer aux 2 968 voyages effectués par l'ascenseur.

NOMBRE DE VOYAGES PAR TRANCHE HORAIRE (HISTOGRAMME 14, PAGE 13)

Cet histogramme montre que le personnel n'utilise même pas l'ascenseur pour arriver à son poste de travail, mais plutôt pendant les heures de travail tout au long de la journée. Pour 3 voyages, seul 1 voyage se fait à la descente. Les personnels préfèrent ne pas attendre l'ascenseur.

Il n'y a donc pas d'utilisation abusive de l'ascenseur.

NOMBRE D'ÉTAGES FRANCHIS PAR VOYAGE (HISTOGRAMME 15, PAGE 13)

Cette analyse permet de vérifier que les tâches pour chacun des corps d'état ont été réalisées de façon rationnelle.

Hypothèse théorique :

- par corps d'état, n voyages par niveau - 9 niveaux identiques
- nombre de voyages total = $9 \times n$
- nombre d'étages franchis : 1^{er} étage = n, 2^{ème} étage = 2 n..., 9^{ème} étage = 9 n
soit : $n (1+2+3+4+5+6+7+8+9) = 45 n$
- soit nombre d'étages franchis en moyenne par voyage = $45 n : 9 n = 5 \text{ étages.}$

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

On vérifie que pour tous les corps d'état, le nombre d'étages franchis est supérieur à 5 (5,66 en moyenne). On peut supposer que pour les niveaux inférieurs, les salariés ont transité par l'escalier.

Seul, un corps d'état (menuiserie) a une moyenne de 4,7 étages franchis par voyage. Ce cas particulier est la conséquence d'un stockage tampon.

Là encore, nous pouvons conclure qu'il n'y a pas eu d'utilisation abusive de l'ascenseur.

NOMBRE DE VOYAGES PAR NIVEAU DE DÉPART (HISTOGRAMME 16, PAGE 13)

Cette analyse effectuée pour les voyages de transport de matériaux montre :

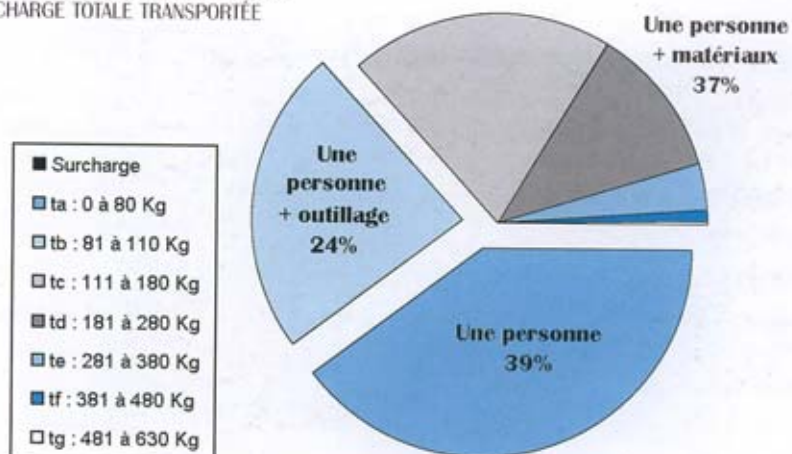
- que 50 % des départs se sont effectués depuis le niveau -1 (parking). Les livraisons se sont donc effectuées pour une bonne part, en dehors de la voie publique.
Les entreprises se sont adaptées à l'utilisation de l'ascenseur en livrant leurs matériaux grâce à des petits véhicules pouvant accéder au niveau -1.
- que des stockages intermédiaires ont sans doute été effectués à certains niveaux.

CALCUL DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ

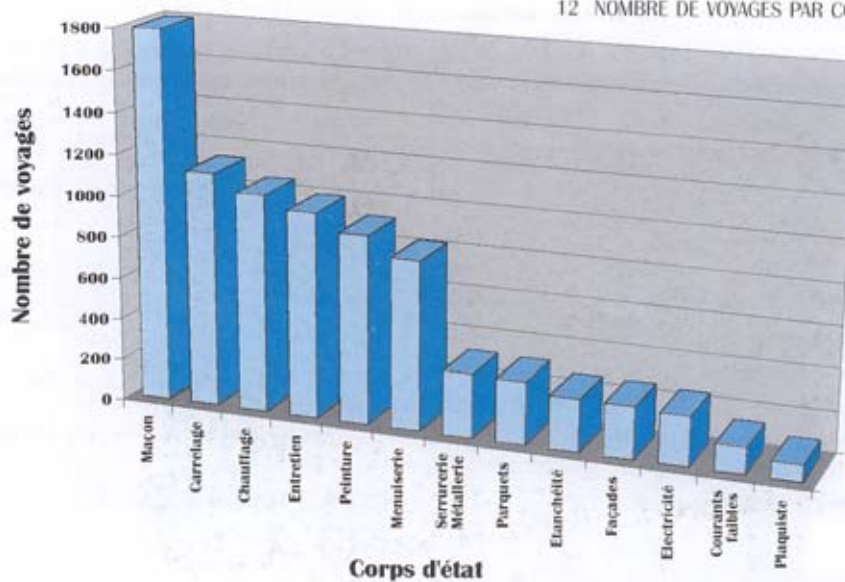
Les salariés auraient effectué en l'absence d'ascenseur :

- 5 299 voyages pour leurs propres besoins, 11 273 voyages de transport de matériaux, **soit 16 572 voyages sur une hauteur de 5,66 étages en moyenne.**
- la norme EN 28 996 nous donne 70 secondes pour 5 étages gravis à la vitesse de 0,22 m/seconde, sans transport de charge. Nous retiendrons cette hypothèse parce qu'elle est conservatoire.
- l'ascenseur se déplace à 1 m/seconde. On néglige son temps de parcours.
- le temps économisé est donc de $(16572 \times 70) : 3600 \text{ s/h} = 322 \text{ heures}$. Hors temps de récupération (difficile à évaluer).
- **gain pour l'ensemble des entreprises = 322 heures x 130 F/heure = 42 000 F**
- **rappel : Le coût de la mise en service est de 15 000 F pour 4 mois.**

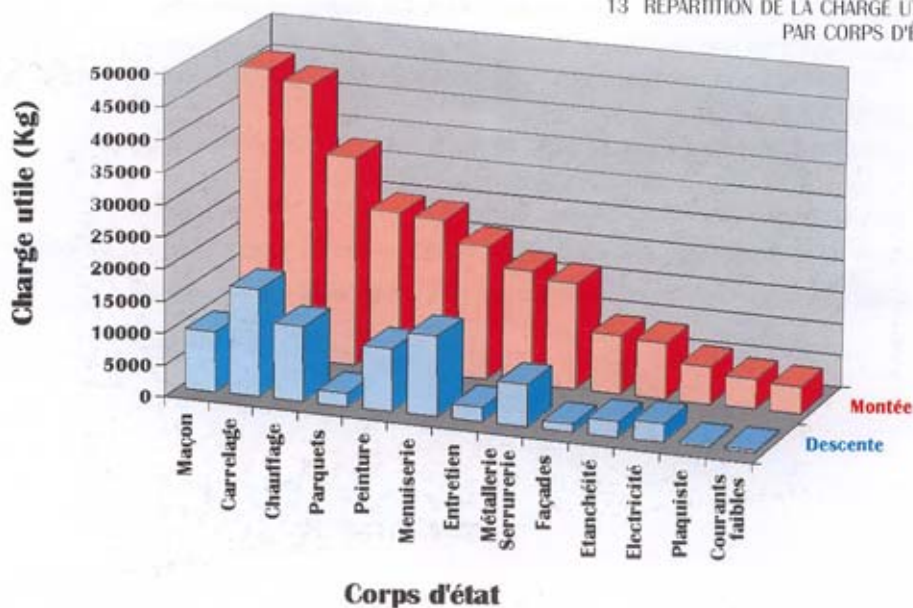
11 NOMBRES DE VOYAGES PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE



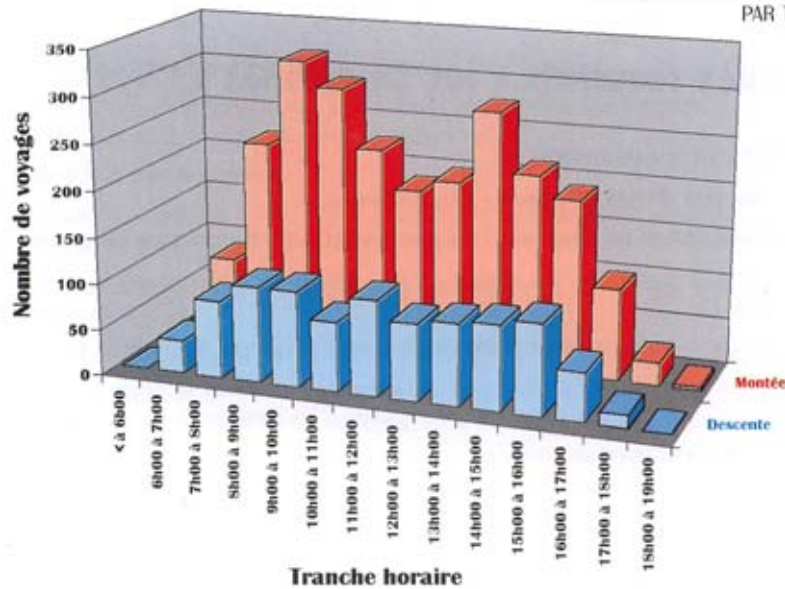
12 NOMBRE DE VOYAGES PAR CORPS D'ÉTAT



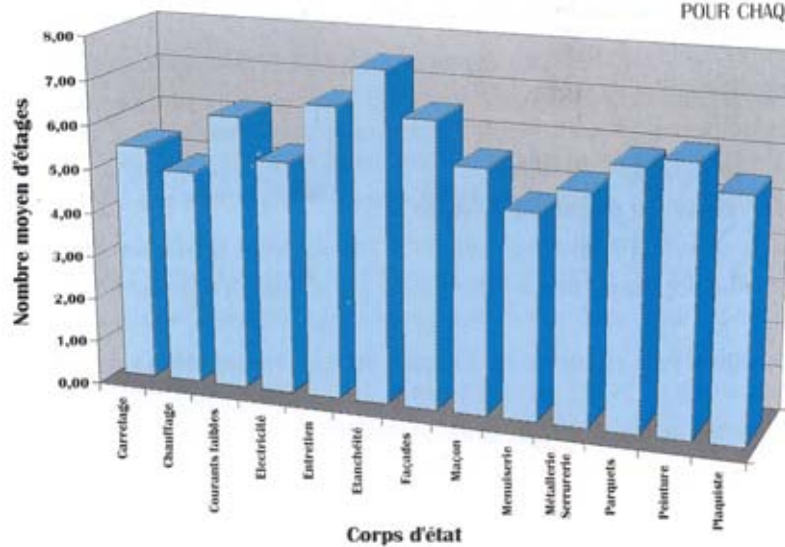
13 RÉPARTITION DE LA CHARGE UTILE PAR CORPS D'ÉTAT



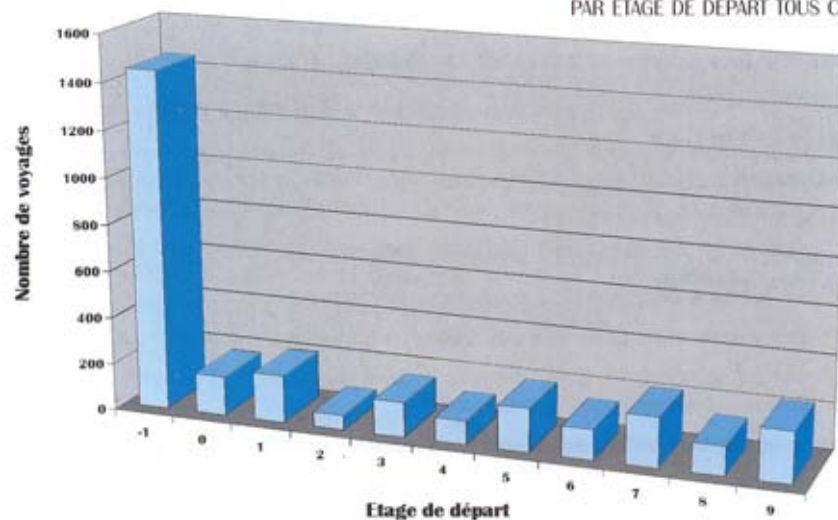
14 NOMBRE DE VOYAGES DE PERSONNE
PAR TRANCHE HORAIRE



15 NOMBRE MOYEN D'ÉTAGES PAR VOYAGE
POUR CHAQUE CORPS D'ÉTATS



16 NOMBRE DE VOYAGES TRANSPORT DE MATÉRIAUX
PAR ÉTAGE DE DÉPART TOUTS CORPS D'ÉTAT



2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

L'analyse des résultats « les Camarines »

CARACTÉRISTIQUES DE L'OPÉRATION

Maître d'ouvrage : **Société d'HLM d'Annecy - Les Halpades**

Bâtiment R + 5 à Saint-Julien en Genevois comprenant 30 logements avec un niveau de sous-sol

Ascensoriste : **SANGALLI**

Concepteur et fournisseur de l'automate d'enregistrement, du lecteur de badges et du pesage en cabine : **SANGALLI**

Données enregistrées :

- a - jour, heure, minute du départ du voyage
- b - identité de l'entreprise utilisant l'ascenseur
- c - numéro de l'étage du départ
- d - numéro de l'étage d'arrivée
- e - charge en kg transportée par l'ascenseur

Début des enregistrements : **28 juin 1999**

Fin des enregistrements : **07 décembre 1999, soit 101 jours ouvrés**

Nombre de voyages enregistrés : **5 066**

Nombre d'entreprises détentrices de badges : **10**

Nombre de badges distribués : **73**

Charge admissible dans l'ascenseur : **630 kg**

Ascenseur dimensionné pour **30 démarrages/heure**

Périodicité moyenne de démarrage enregistrée = $5066 : (101 \text{ jours} \times 8 \text{ h/j}) =$
6,2 démarrages/heure

Prestation de mise en service incluse dans le marché passé par le maître d'ouvrage à l'ascensoriste.

NOMBRES DE VOYAGES PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE ET PAR CORPS D'ÉTAT (GRAPHIQUES 21, 22, 23 PAGES 17-18)

Ces graphiques permettent de distinguer trois sortes de voyages :

- **entre 0 et 80 kg** : transport de personnel
- **entre 80 et 110 kg** : transport de personnel avec petit matériel ou outillage
- **entre 110 et 630 kg** : transport de matériaux avec présence de personnel. Le nombre élevé de ce type de voyage (1330) permet de négliger les cas où plusieurs personnes se trouvent dans l'ascenseur.

En effet, la fréquence moyenne des démarrages, tels qu'ils ont été enregistrés (10 mn), est telle que la probabilité de survenance de cette situation peut être négligée.

Il ne met en évidence aucune situation de surcharge.

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

CONCLUSIONS PARTIELLES

Sur 5 066 voyages :

- 2 547 voyages transport de personnel
- 1 189 voyages transport de personnel + charges < 30 kg
- 1 330 voyages transport de matériaux avec présence de personnel

Soit 73,7 % des déplacements ne sont pas à proprement parler des transports de matériaux.

Sur les 3 736 voyages de personnel, 2 143 sont des voyages en montée, soit seulement **43 % des voyages du personnel** sont effectués à la descente.

Il n'y a donc pas sur-utilisation de l'ascenseur comme certains le craignaient.

CHARGE UTILE (hors personnel de supervision)

- 1 330 voyages, soit 99,3 tonnes à la montée, 36,3 tonnes à la descente, 135,6 tonnes de charge utile totale transportée pour 30 logements.
- **soit 4,5 T par logement.**

Comme pour l'expérience des « ECRINS », les 36,3 T à la descente s'expliquent quand on considère qu'un logement génère 1,2 T de déchets.

A noter que ces voyages de transports de matériaux ont donné lieu à une charge utile moyenne de :

- 135,6 T : 1330 voyages = 102 kg/voyage.

Si l'on ajoute 80 kg de personnel accompagnant, on travaille à 182 kg : 630 = **28,8 % de la capacité nominale de l'appareil en moyenne.**

Comme pour « LES ECRINS », il est possible de calculer le nombre de déplacement équivalent si l'ascenseur n'avait pas été mis en service. Prenons une moyenne de 30 kg à dos d'homme dans l'escalier, on obtient :

- 99 300 kg : 30 kg = 3 310 déplacements à la montée,
- 36 300 kg : 30 kg = 1 210 déplacements à la descente.

Soit 4 520 voyages de transport de matériaux nécessaires par l'escalier à comparer aux 1 330 voyages effectués par l'ascenseur.

NOMBRE DE VOYAGES PAR TRANCHE HORAIRE (HISTOGRAMME 24, PAGE 18)

Cet histogramme montre comme pour «LES ECRINS», que le personnel n'utilise pas l'ascenseur pour se, rendre au poste de travail, mais tout au long de la journée. Comme pour l'expérience des «ECRINS», le nombre de voyages à la montée, est supérieur au nombre de voyage à la descente.

Il n'y a donc pas d'utilisation abusive de l'ascenseur.

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

NOMBRE D'ÉTAGES FRANCHIS PAR VOYAGE (HISTOGRAMME 25, PAGE 18)

Cette analyse permet de vérifier que les tâches pour chaque corps d'état ont été réalisées de façon rationnelle.

Hypothèse théorique :

- par corps d'état, n voyages par niveau - 5 niveaux identiques
- nombre de voyages total = $5 \times n$
- nombre d'étages franchis : 1^{er} étage = n, 2^{ème} étage = 2 n..., 5^{ème} étage = 5 n soit :
 $n(1+2+3+4+5) = 15n$
- soit nombre d'étages franchis en moyenne par voyage = $15n / 5n = 3$ étages

On vérifie que pour une majorité de corps d'état, le nombre d'étages franchis est supérieur à 3,33.

Là encore, nous pouvons conclure qu'il n'y a pas eu d'utilisation abusive de l'ascenseur.

NOMBRE DE VOYAGES PAR NIVEAU (HISTOGRAMMES 26 ET 27, PAGE 19)

La répartition des étages d'arrivée n'est pas régulière et montre donc que des stockages intermédiaires ont été réalisés (en particulier au 4^{ème} étage) qui auraient été plus difficiles sans la présence de l'ascenseur. Le niveau -1 a été utilisé un grand nombre de fois sans doute pour évacuer des déchets.

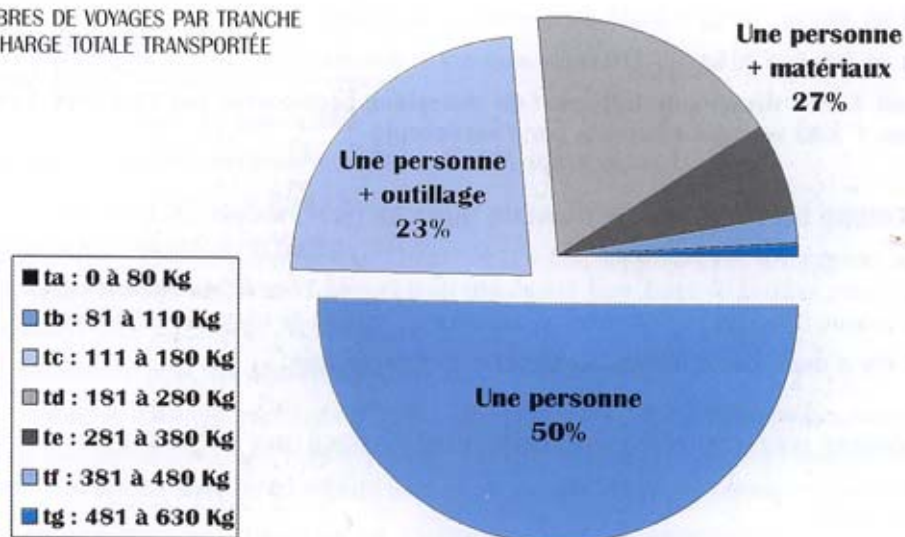
Pour la répartition des étages de départ, on retrouve la même distribution et on vérifie bien que des stockages intermédiaires ont eu lieu au 4^{ème} étage. Le niveau -1 est prépondérant. Une partie importante des livraisons de matériaux a donc été réalisée à partir du niveau -1.

CALCUL DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ

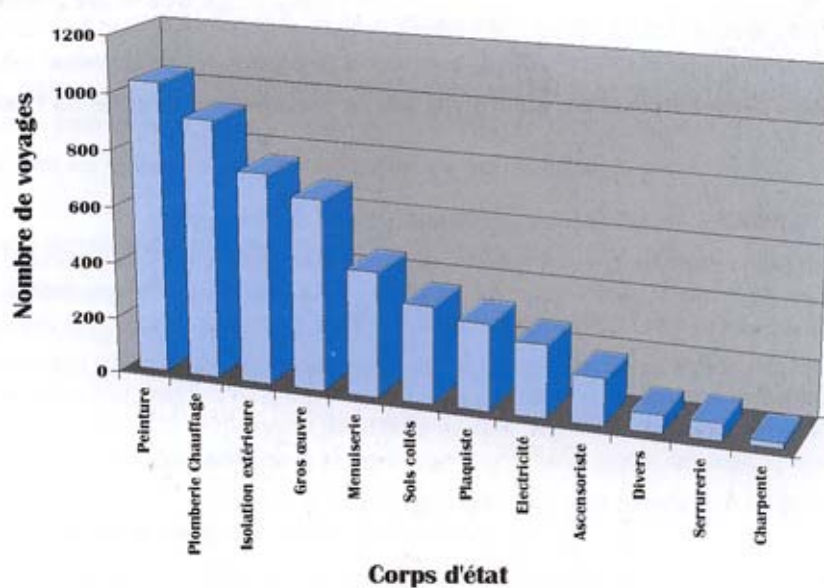
Les salariés auraient effectué en l'absence d'ascenseur :

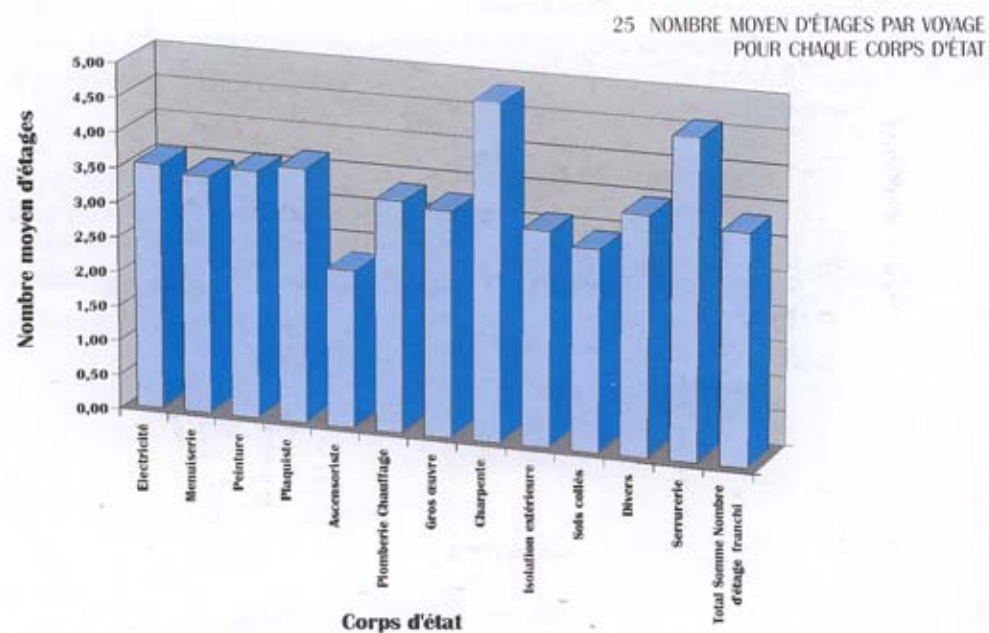
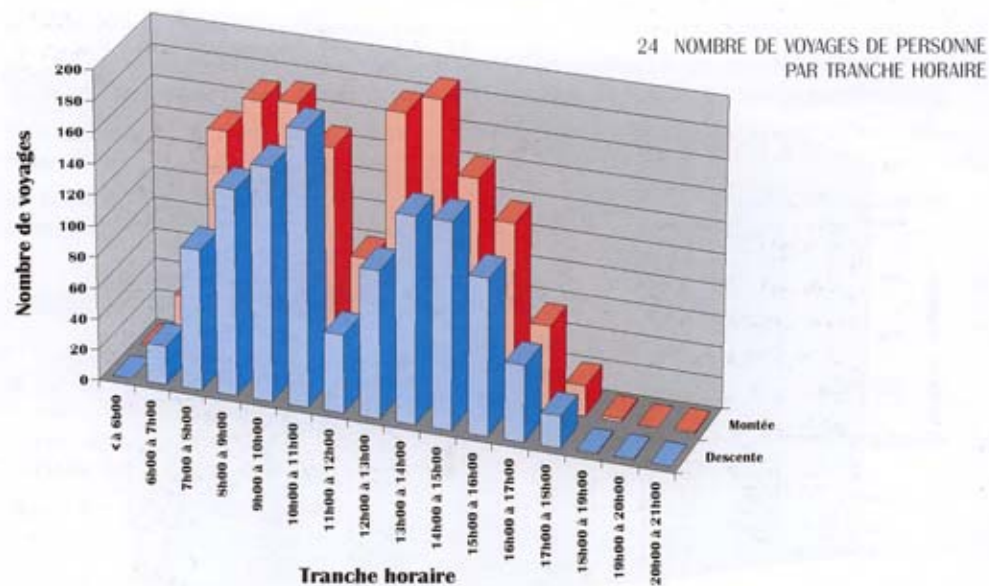
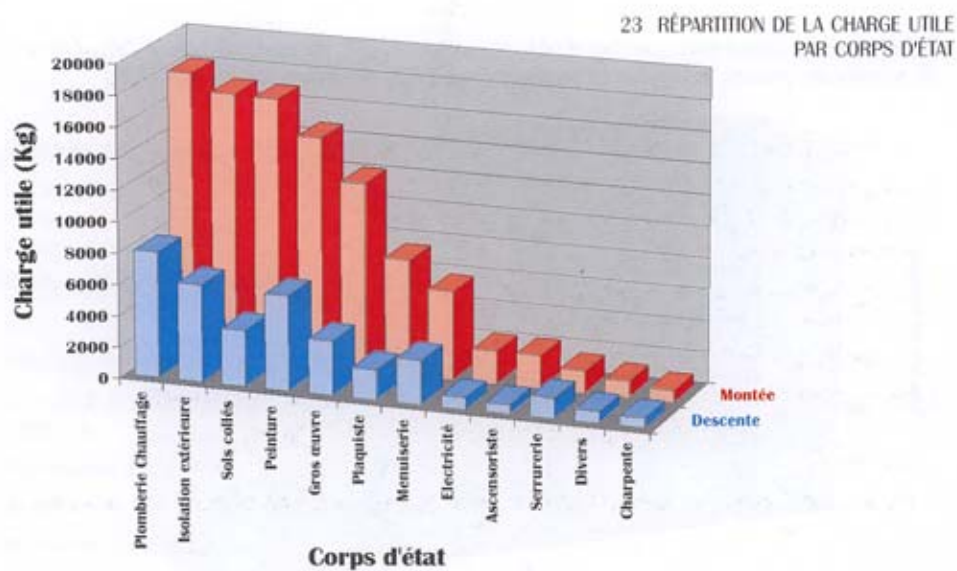
- 3 736 voyages pour leurs propres besoins, 4 520 voyages de transport de matériaux, **soit 8 256 voyages sur une hauteur de 3,33 étages en moyenne.**
- comme pour l'expérience des « ECRINS » nous pouvons retenir une vitesse de 0,22 m/seconde, pour un homme dans des escaliers (norme EN 28 996).
- on néglige le temps de parcours de l'ascenseur (vitesse de 1 m/seconde).
- le temps économisé est de $3,33 \text{ étages} \times 2,80 : 0,22 \text{ m/s}$ soit 42 secondes par voyage.
- au total, il aura donc été économisé $(8256 \times 42) : 3600 \text{ s/h} = 96 \text{ Heures}$.
Hors temps de récupération.
- **gain pour l'ensemble des entreprises = 96 heures x 130 F/heure = 12 480 F**

21 NOMBRES DE VOYAGES PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE

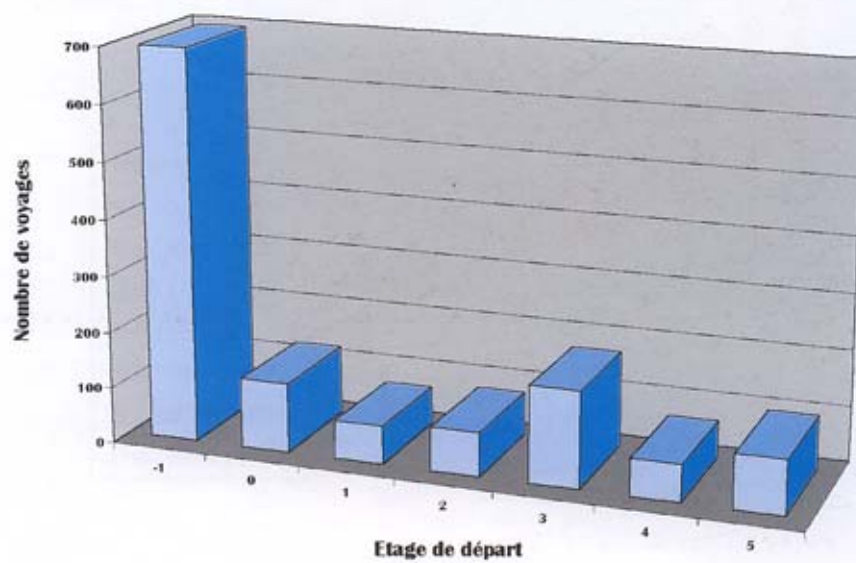


22 NOMBRE DE VOYAGES PAR CORPS D'ÉTAT

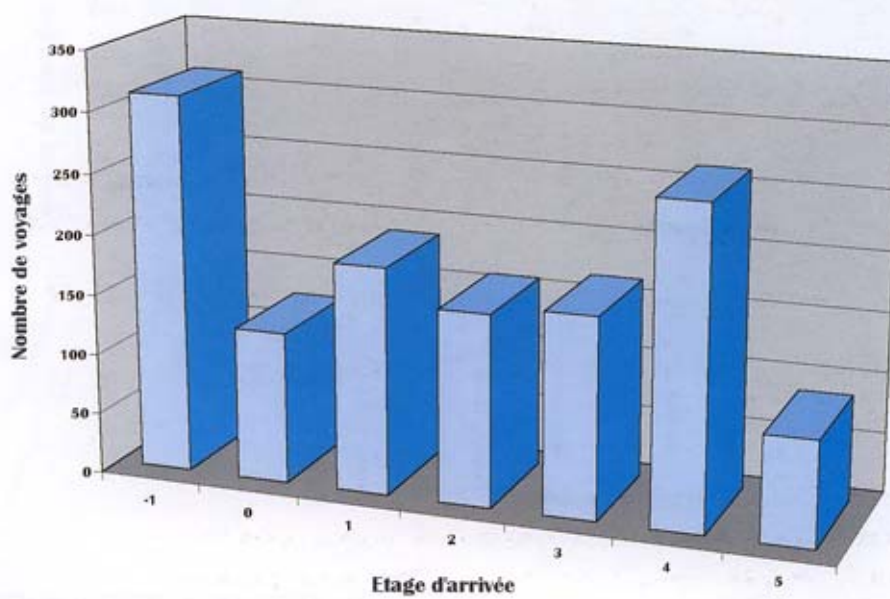




26 NOMBRE DE VOYAGES TRANSPORT DE MATÉRIAUX PAR ÉTAGE DE DÉPART TOUS CORPS D'ÉTAT



27 NOMBRE DE VOYAGES TRANSPORT DE MATÉRIAUX PAR ÉTAGE D'ARRIVÉE TOUS CORPS D'ÉTAT



2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

L'analyse des résultats «Hôtel Hilton»

CARACTÉRISTIQUES DE L'OPÉRATION :

Maître d'ouvrage : **Hôtel International**

Hôtel de **250 chambres sur R + 8 avec 2 niveaux de sous-sol**

Ascensoriste : **SCHINDLER**

Concepteur et fournisseur de l'automate d'enregistrement et du lecteur de badges : **COS INGENIERIE.**

Données enregistrées :

- a - jour, heure, minute du départ du voyage
- b - identité de l'entreprise utilisant l'ascenseur
- c - numéro de l'étage du départ
- d - numéro de l'étage d'arrivée
- e - charge en kg transportée par l'ascenseur

Début des enregistrements : **30 octobre 1998**

Fin des enregistrements : **27 avril 1999, soit 120 jours ouvrés**

Nombre de voyages enregistrés : **20 052**

Nombre d'entreprises détentrices de badges : **31**

Nombre de badges distribués : **158**

Charge admissible dans l'ascenseur : **1000 kg**

Ascenseur dimensionné pour **30 démarrages/heure**

Périodicité moyenne de démarrage enregistrée = $20\,052 : (120 \text{ jours} \times 8 \text{ h/j}) = 21 \text{ démarrages/heure}$

Prestation de mise en service anticipée incluse dans le marché passé par le maître d'ouvrage à l'ascensoriste.

Notons que l'ascenseur fonctionne près de sa saturation en terme de fréquence de démarrage (70 %).

NOMBRES DE VOYAGES PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE ET PAR CORPS D'ÉTAT (GRAPHIQUES 31, 32, 33 PAGE 23)

Ces graphiques permettent de distinguer trois sortes de voyages :

- **entre 0 et 80 kg** : transport de personnel
- **entre 80 et 110 kg** : transport de personnel avec petit matériel ou outillage
- **entre 110 et 1000 kg** : transport de matériaux avec présence de personnel.

Il ne met en évidence que 79 situations de surcharge sur 20 052 voyages (0,4 %).

(Les valeurs des surcharges n'ont pas été détectées.)

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

CONCLUSIONS PARTIELLES

Sur 20 052 voyages :

- 2 608 voyages transport de personnel
- 1 459 voyages transport de personnel + charges < 30 kg
- 15 985 voyages transport de matériaux avec présence de personnel.

Soit 20 % des déplacements ne sont pas à proprement parler des transports de matériaux.

CHARGE UTILE TRANSPORTÉE (hors poids du personnel accompagnant)

- 15 774 voyages, soit 1 821 tonnes à la montée, 1 444 tonnes à la descente.

La proportion inhabituelle de voyages transport de matériaux à la descente, s'explique par la présence des stockages intermédiaires réalisés aux 7^{ème} et 8^{ème} étages et donc par les reprises de manutention à réaliser.

L'opération de l'Hôtel Hilton ne peut être comparée aux opérations de logement : la nature des travaux est très différente, les contraintes de planning et d'encombrement sont bien supérieures lors de la construction d'un hôtel. Le tonnage de matériels et matériaux transportés est donc supérieur à ce qui a été observé sur les logements (Les Ecrins et Les Camarines). La raison principale réside dans le grand nombre de reprises liées aux stockages intermédiaires (7^{ème}, et 8^{ème}). Il n'est donc pas possible de connaître le poids des matériaux acheminés dans les différents étages.

A noter que ces voyages de transports de matériaux ont donné lieu à une charge utile moyenne de :

- • 3 378 T : 15 774 voyages = **214 kg/voyage**.

Si l'on ajoute 80 kg de personnel accompagnant, on travaille à 294 kg : 1000 = **29,4 % de la capacité de l'appareil** en moyenne.

Comme pour les opérations de logements "LES ECRINS et LES CAMARINES", il est possible de calculer le nombre de déplacement équivalent si l'ascenseur n'avait pas été mis en service. Prenons comme dans les autres cas, une moyenne de 30 kg à dos d'homme dans l'escalier, on obtient :

- 1 821 000 kg : 30 kg = 60 700 déplacements à la montée
- 1 444 000 kg : 30 kg = 48 133 déplacements à la descente

Soit 108 833 voyages de transport de matériaux nécessaires par l'escalier à comparer aux 15 774 voyages effectués par l'ascenseur.

NOMBRE DE VOYAGES PAR TRANCHE HORAIRE (HISTOGRAMME 34, PAGE 24)

L'essentiel des voyages étant des transports de matériaux, il est logique que les voyages s'effectuent tout au long de la journée en dehors des heures d'arrivée et de départ au poste de travail.

L'ascenseur est donc vraiment un équipement de levage.

2^{ème} PARTIE

L'ascenseur est un appareil de levage irremplaçable pour les compagnons du second oeuvre

NOMBRE D'ÉTAGES FRANCHIS PAR VOYAGE (HISTOGRAMME 35, PAGE 24)

Cette analyse ne peut être faite comme sur "LES ECRINS" et "LES CAMARINES" puisque de nombreux stockages intermédiaires ont été réalisés en particulier aux 7^{ème} et 8^{ème} étage. Le nombre d'étages franchi en moyenne peut apparaître faible. En fait, les stockages intermédiaires expliquent que de nombreux voyages soient réalisés sur des hauteurs d'étage faibles. Les compagnons ne privilégient plus le nombre d'étage à franchir mais la charge de matériels et matériaux à transporter.

NOMBRE DE VOYAGES PAR NIVEAU (HISTOGRAMME 36, PAGE 25)

La répartition des étages d'arrivée montre que les stockages intermédiaires ont été très importants, notamment aux 7^{ème} et 8^{ème} étages.

Pour la répartition des étages de départ, on vérifie bien qu'environ 5 000 voyages sont consécutifs aux stockages intermédiaires réalisés au 7^{ème} et 8^{ème}.

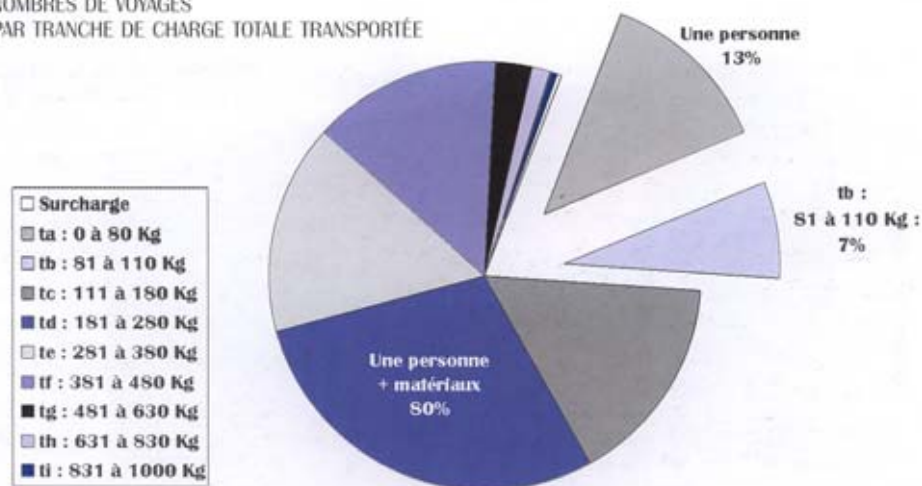
La résolution des problèmes de logistique par la création de stockages intermédiaires n'aurait pu se faire sans la présence de l'ascenseur.

CALCUL DES GAINS DE PRODUCTIVITÉ

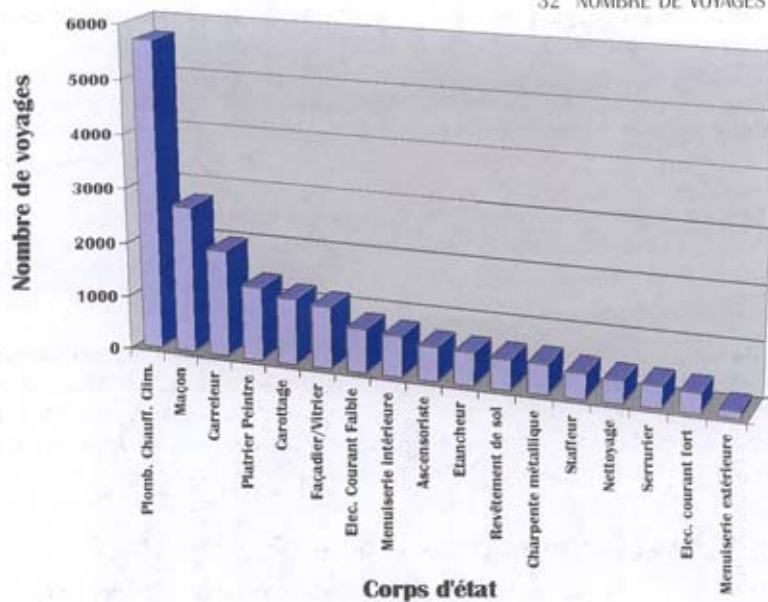
Les salariés auraient effectué en l'absence d'ascenseur :

- 4 067 voyages pour leurs propres besoins, 108 833 voyages de transport de matériaux, **soit 112 900 voyages sur une hauteur de 4,56 étages en moyenne**
- comme pour les "ECRINS" et les "CAMARINES" nous pouvons retenir une vitesse de 0,22 m/seconde, pour un homme dans des escaliers (norme EN 28 996)
- on néglige le temps de parcours de l'ascenseur (vitesse de 1 m/seconde)
- le temps économisé est donc pour une hauteur d'étage moyenne de 3,5 m : $(4,56 \times 3,50) : 0,22 \text{ m/s} = 72 \text{ secondes par voyage}$
- au total, il aura donc été économisé $(112\,900 \times 72 \text{ s}) : 3600 = 2258 \text{ heures}$.
Hors temps de récupération
- **Gain pour l'ensemble des entreprises = 2 258 h x 130 F/h = 293 540 F**

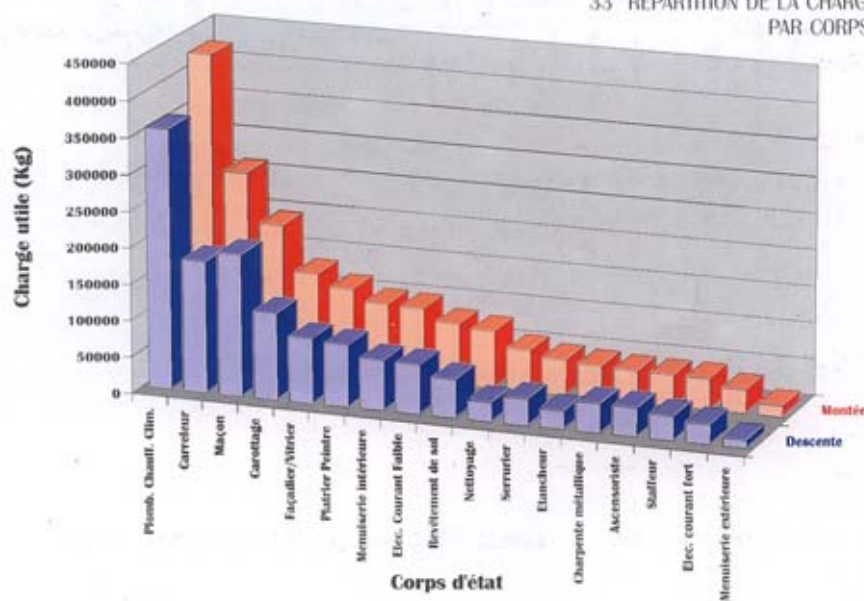
31 NOMBRES DE VOYAGES
PAR TRANCHE DE CHARGE TOTALE TRANSPORTÉE

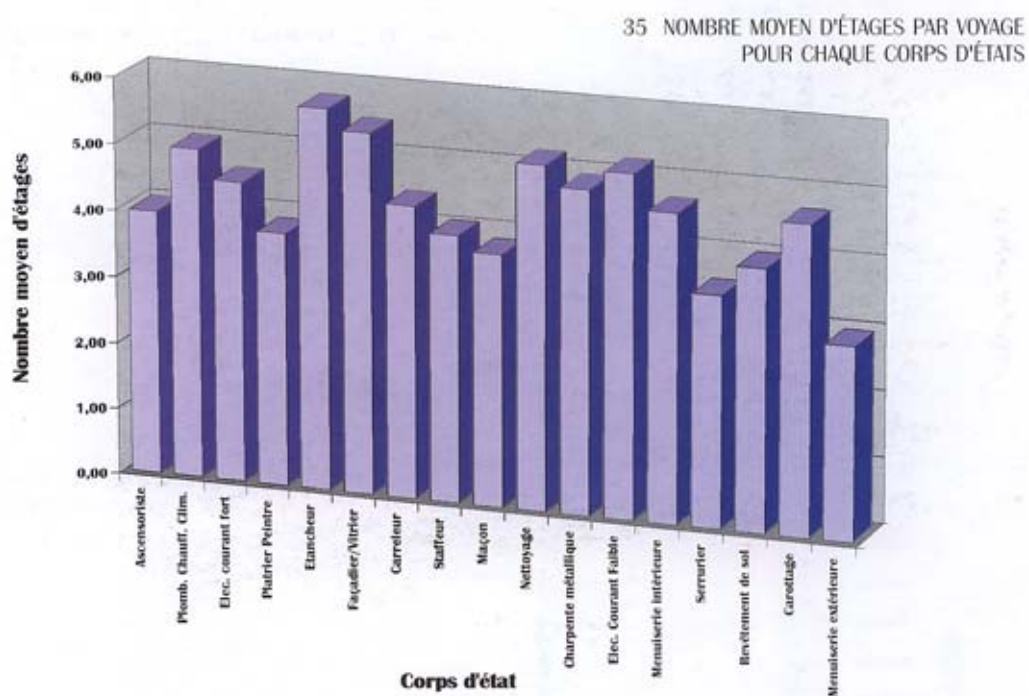
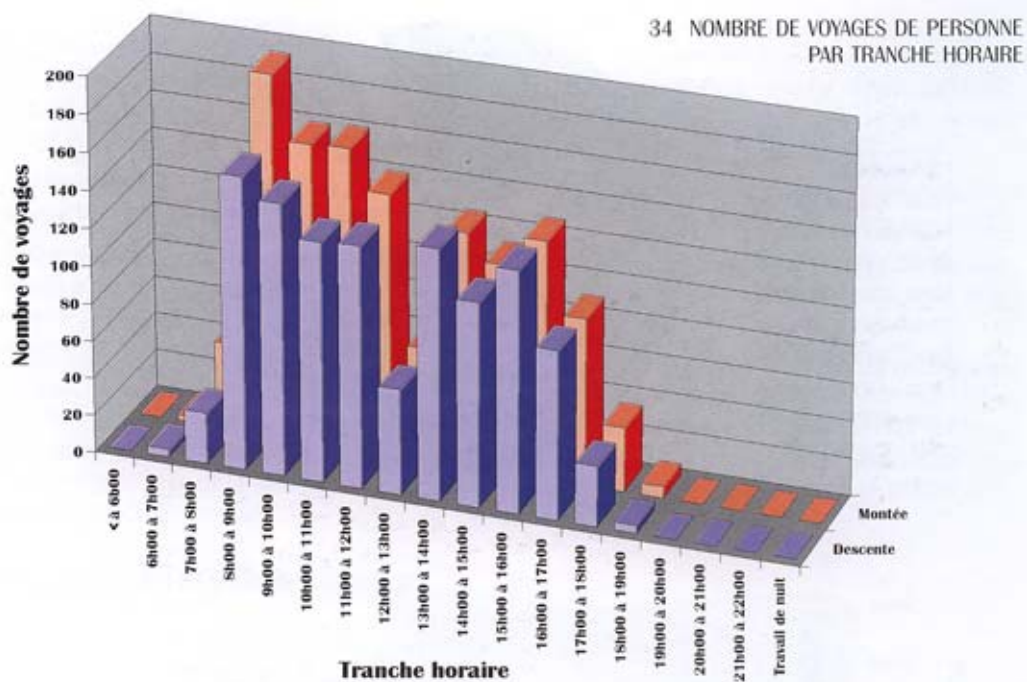


32 NOMBRE DE VOYAGES PAR CORPS D'ÉTAT

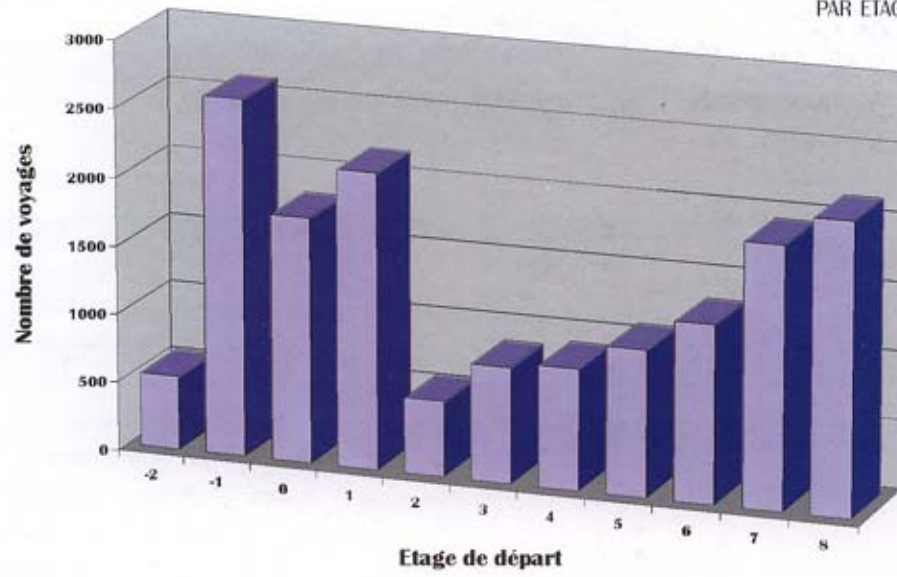


33 RÉPARTITION DE LA CHARGE UTILE
PAR CORPS D'ÉTAT

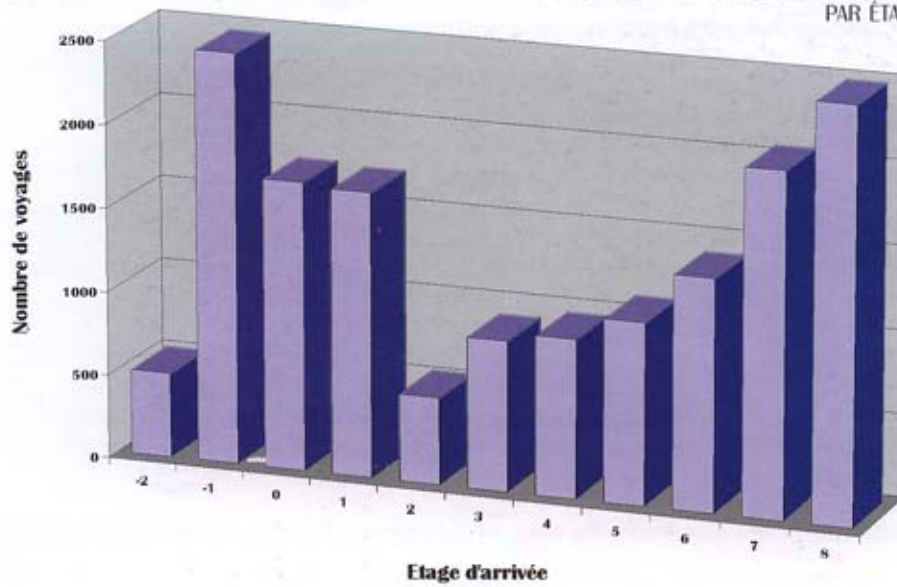




36 NOMBRE DE VOYAGES TRANSPORT DE MATÉRIAUX
PAR ÉTAGE DE DÉPART



37 NOMBRE DE VOYAGES TRANSPORT DE MATÉRIAUX
PAR ÉTAGE D'ARRIVÉE



Conclusion

Le sujet de cette étude pouvait apparaître comme particulièrement banal : quoi de plus commun qu'un ascenseur, que la construction de logements collectifs ?

L'examen attentif des données enregistrées nous a conduit pourtant à de véritables révélations : qui aurait prédit qu'un ouvrier de second oeuvre parcourait 40 étages par jour ?

L'affirmation des ergonomes suivant laquelle **il faut toujours s'attacher à identifier le travail réel** n'a jamais été aussi vraie.

Est-elle en application aujourd'hui? Sans doute pas, si l'on entend, en cette période de surchauffe, les patrons des entreprises de charpente, de menuiserie, d'électricité... déplorer de ne pas pouvoir recruter le personnel qui leur serait nécessaire pour satisfaire aux demandes de leurs clients, difficulté qu'on ne peut s'empêcher de rapprocher des conditions de travail proposées aux salariés des entreprises de BTP.

Améliorer les conditions de travail dans le BTP à une époque où la moyenne d'âge est de 48 ans est aujourd'hui une question vitale pour cette activité. Une industrie qui attire des jeunes salariés est une industrie noble et pleine d'avenir.

Une nouvelle façon d'aborder les problèmes du chantier s'impose, qui prendra davantage en compte l'homme acteur d'une collectivité de travail. Elle repose sur une connaissance réciproque des conditions de travail des uns et des autres. Cette collecte d'informations et leur traitement est une application de ce principe.

La mise en service anticipée de l'ascenseur définitif est une réponse collective à un problème collectif. Sachant que chez l'homme cette réponse n'est pas spontanée, il faut que quelqu'un la fasse vivre pour la pérenniser.

Le Coordonnateur SPS n'a-t-il pas vocation naturelle à organiser le collectif de travail avec la double préoccupation :

- d'améliorer les conditions de vie au travail du personnel sur le chantier
- sans créer de contrainte supplémentaire de l'ordre du délai ou du coût

et sans que l'un des objectifs ne soit atteint au détriment de l'autre ?

C'était le but de cette expérimentation. Les nouvelles technologies d'ascenseurs pré-montés en usine et descendus dans la gaine avant que la dalle du dernier niveau ne soit close peuvent peut être influencer favorablement sur la date de mise en service de l'appareil.

Dans la foulée, on peut envisager des suites. Par exemple :

- la collecte et le traitement des déchets du chantier,
- la mise en place de protections collectives contre les chutes de hauteur, de recettes à matériaux utilisables par les différents corps de métier.

En organisant cette co-activité, en particulier :

- les approvisionnements, les stockages, les manutentions, les circulations des hommes, des matériaux, des déchets,
- la mise en œuvre et la maintenance des protections collectives utilisables par les différents corps de métiers,

le Coordonnateur SPS trouverait à valoriser sa mission, auprès des différents partenaires de l'acte de construire.