

# CONCENTRATION DES BATIMENTS DES CHANTIERS- REMISES POUR VEHICULES AUTOMOBILES

Par

A. NÉMETH

Chaire de l'Architecture Industrielle et Agricole, Université Technique de Budapest

(Reçu le 29 mai 1969)

Présenté par le Prof. Dr. K. RADOS

## I. Chantiers-remises pour véhicules automobiles en Hongrie vus sous le prisme du développement perspectif des transports

Éléments organiques de la production-reproduction, les transports ne peuvent assurer le déplacement des personnes et des biens qu'en se développant proportionnellement aux autres domaines de l'économie nationale. Par conséquent l'évolution des transports doit dépasser dans certaines phases du progrès l'accroissement de la production de l'industrie, de l'exploitation minière et de l'agriculture, en répondant d'une façon optimale aux exigences de la reproduction, en veillant à ce que les branches des transports se développent parallèlement (transports rampants — fluviaux — maritimes — aériens), prenant en considération les facteurs de la technique et de l'architecture pour assurer le développement complexe des établissements et des équipements.

Les objectifs principaux du développement de la circulation routière sont:

- le développement qualitatif et quantitatif des moyens de circulation massive et de transport des marchandises;
- l'amélioration et l'augmentation des voies publiques;
- l'accroissement de la capacité et du nombre des équipements complémentaires localisés.

Nous nous restreignons de traiter ici ce dernier d'une façon détaillée.

Dans les domaines des établissements complémentaires localisés, parallèlement aux exigences de la circulation, il faut développer au premier rang le réseau des stations d'entretien de véhicules d'*utilité publique*, ainsi que celui du ravitaillement, des services et des réparations. En même temps il faut augmenter le rendement/heure (2.5 fois) parallèlement à l'extension du parc de véhicules, qui devra se chiffrer au moins à son quintuple. Ces préoccupations mettent sensiblement en contribution les ressources de notre économie nationale. Les transports retiennent une grande proportion de la capitale fixe d'une longue durée et d'une grande valeur. Les programmes perspectifs du développement moderne des transports requièrent environ 13% des investissements de

l'économie nationale et la répartition systématique et économique de cette somme exige des analyses complexes des aspects de la communication, de la technique et de l'architecture [1].

### 1.1 Le développement du réseau des stations d'entretien et de réparation des véhicules automobiles de notre pays

Parallèlement à la majoration rapide du nombre des véhicules automobiles, les prétentions concernant leur conservation et leur entretien sont également accrues. Les travaux de conservation sont complétés par ceux du ravitail-

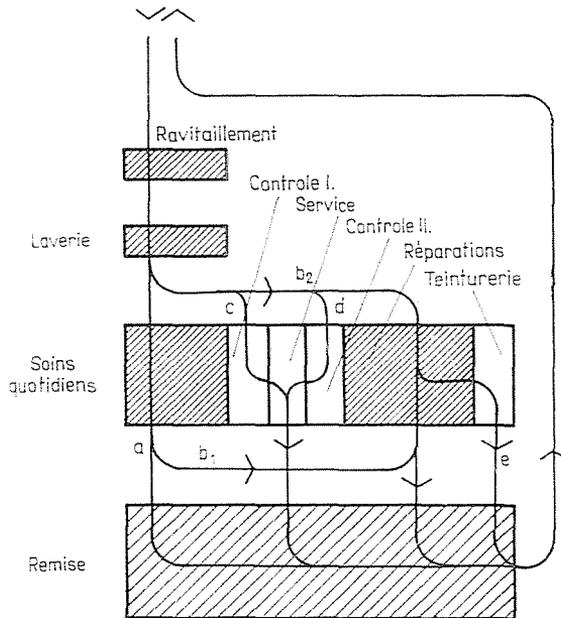


Fig. 1. Représentation graphique du procédé technologique d'un chantier-remise pour véhicules automobiles

lement et du garage des voitures aux chantiers-remises, cependant il arrive que ces opérations se limitent aux réparations plus ou moins importantes. Fig. 1 montre le procédé des opérations aux chantiers-remises.

Des facteurs économiques imposent l'assurance des tendances du développement de l'entretien par la création d'une technologie usinière, donc par la concentration des procédés d'opérations [2]. C'est pourquoi il est recommandable à réaliser les nouveaux investissements concentrés dans les grandes agglomérations du pays, créant ainsi des grandes exploitations. Les prétentions d'entretien se présentant çà et là aux moindres agglomérations devront être satisfaites dans les cadres des stations genre grande exploitation situées aux

centres régionaux, et il faudrait se passer de la réalisation de petits ateliers d'entretien. La réalisation des bases techniques raisonnablement séparées de la circulation présente plus d'avantages que la concentration de la communication moins importante, compte tenu du fait que dans ce cas l'entretien ne représente que des réparations éventuelles ou bien des ajustages des pièces de rechange.

En ce moment toutes les agglomérations plus ou moins importantes de notre pays disposent d'une station d'entretien et leur parc disposera en 1970 de 400—500 véhicules. Nos programmes perspectifs divisent le réseau d'entretien en deux branches principales du point de vue du développement sur le plan national. L'une d'elles sera destinée aux véhicules automobiles d'utilité publique et l'autre composera le réseau des bases d'entretien des voitures de l'État, de celles des institutions et des personnes privées. Les deux réseaux auront leurs points de contact dans les grandes agglomérations en fonction des conditions locales, — leur mise en ligne offre certains avantages du point de vue de la réduction des frais d'investissements.

C'était déjà au cours du deuxième Plan quinquennal que le développement du réseau d'entretien fut amorcé et le volume des investissements de la part du Ministère des Transports et des P.T.T. a dépassé les 1,5 milliards de Forints. Les tâches de l'avenir exigent d'autres sommes importantes, c'est pourquoi il importe d'exploiter d'une façon optimale les ressources disponibles.

## **2. Aspirations contemporaines dans la conception et la réalisation des chantiers-remises de véhicules automobiles**

### *2.1 Planification régionale, établissement concentré des chantiers-remises*

L'emplacement des établissements des transports automobiles est assigné compte tenu des points de vue de l'économie nationale et des transports, harmonisant avec les plans régionaux. On se demande cependant s'il est raisonnable de faire coïncider les noeuds régionaux avec ceux des transports. La coïncidence peut sans doute mettre en relief l'importance sociale et économique des centres, cependant du point de vue des transports elle est susceptible d'apporter des entraves. Le développement moderne des transports ne tient pas absolument aux centres régionaux au choix de l'emplacement de ses bases. L'aménagement doit être conçu à la base de la coordination réelle entre branches de la circulation et relations des transports optimales, en fonction des marchandises et des passagers. C'est sur un exemple de la Pologne que Fig. 2 démontre le schéma d'aménagement des établissements des transports.

L'organisation des transports doit donc répondre aux exigences régionales pour atteindre un rendement proportionnel aux ressources de l'économie nationale [3].

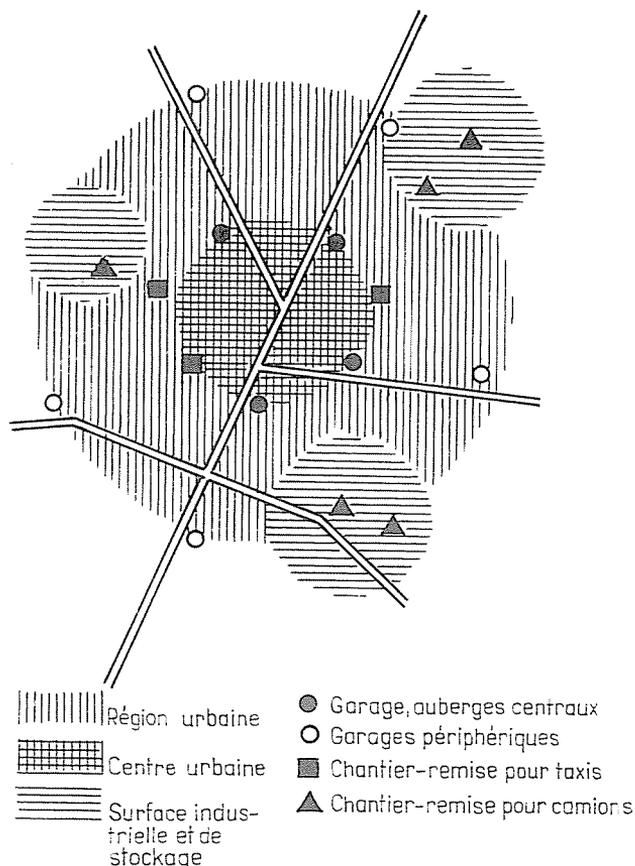


Fig. 2. Établissements principaux du réseau de la communication de véhicules automobiles: schéma d'aménagement en milieu urbain

Le choix des régions est influencé par les facteurs suivants:

- a) les exigences des régions industrielles,
- b) les exigences des régions agricoles,
- c) les sources d'énergie disponibles,
- d) les exigences du commerce,
- e) les exigences des centres administratifs,
- f) les données démographiques.

Abstraction faite de tous les facteurs mentionnés, le choix de l'emplacement de ces bases est sensiblement influencé par les frais d'investissement rapportés à ceux des parcours à vide.

Au sujet du choix de l'emplacement à l'intérieur des régions départementales et urbaines des établissements pour la communication automobile, l'Entreprise Nationale de Projets et d'Etudes de Constructions pour Communications, Transports et Télécommunication (UVATERV) a mis au point des études très

étendues au cours des années dernières. Les bases optimales des transports de certaines régions, des départements furent déterminées à l'aide des données concernant le parc disponible, les chantiers-remises existants, les conditions routières, les programmes des transports (carte des points de destination) et le développement perspectif (Fig. 3). Les données des cartodiagrammes alternatives furent complétées par les estimations concernant la grandeur optimale d'exploitation [4].

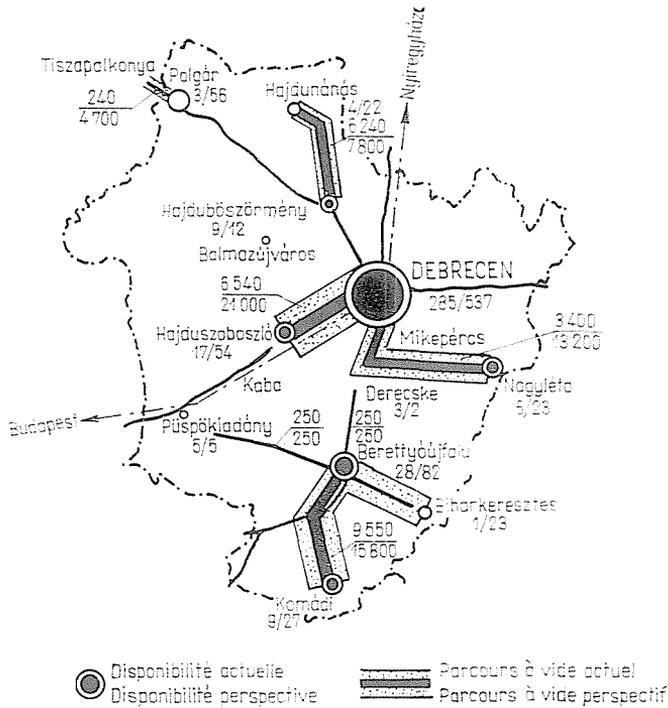


Fig. 3. Cartodiagramme du service automobile, département Hajdu

A l'échelle nationale l'optimum de la concentration peut atteindre et même dépasser un millier de véhicules. Dans le cas d'un emplacement serré urbain, le choix de l'emplacement réclamant parfois des hectares de surface pose encore d'autres problèmes. Quoique le bruit et le risque d'accidents, etc. motivent un emplacement périphérique, les pertes causées par les parcours à vide représentent des contre-arguments puissants du point de vue économique. Pour réduire l'étendue des territoires nécessaires, on constate récemment certaines nouvelles tendances, notamment celles de la séparation de la remise et des ateliers de réparation. Ainsi les remises sont situées en moindres unités décentralisées dans l'intérieur des villes, avec une base d'entretien située à un

point central. Cette base a la capacité de répondre aux prétentions d'une région de 20 à 30 km [5].

La concentration des branches et des chantiers différents de transports est une ancienne ambition des municipalités. Les avantages d'une telle concentration sont évidents. Malgré les exigences différentes en technologies et en bâtiments des exploitations différentes, le groupement concentré rend possible une concentration économiquement favorable des services, de la distribution des carburants, ainsi que des usines secondaires et des établissements sociaux et administratifs. Une concentration des chantiers permet d'accomplir certaines fonctions usinières en commun, avec l'exploitation plus économique des facilités techniques et des installations. L'importance économique en est

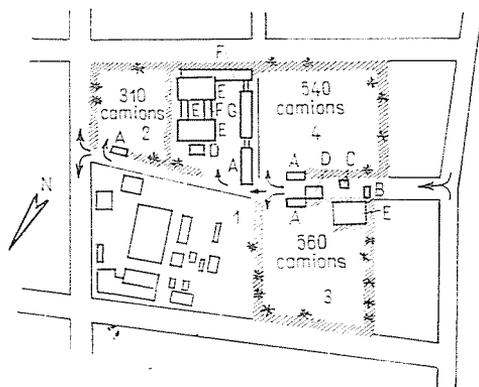


Fig. 4. Chantier concentré de la communication automobile: A- bureau du trafic; B- carburants; C- laverie; D- service; E- atelier de montage; F- atelier secondaire

justifiée par le fait que les frais des installations secondaires peuvent atteindre les 15—20% des frais d'investissements.

L'Entreprise UVATERV a mis au point une étude sur l'entretien, la réparation etc. des véhicules automobiles appartenant à quatre différentes entreprises de transports sur un chantier commun. L'admission de l'étude a rendu possible l'entretien de 1414 véhicules automobiles sur un seul chantier (Fig. 4).

Par suite de cette solution le parcours soutenu des véhicules en arrivance et en partance est devenu très favorable et les installations de ravitaillement ainsi que celles d'entretien pouvaient être mieux exploitées. La concentration réduit l'exigence de terrain, le nombre et la surface des bâtiments, engendrant une réduction sensible des frais d'entretien. La concentration des ouvriers qualifiés, l'efficacité du déstockage et la qualité des travaux sont également à l'avantage du développement. Les indices économique-techniques concernant les frais d'investissements, d'exigences en carburants et en installations techniques revenant à une voiture, sont améliorés. La concentration a rendu possible

en même temps d'organiser les travaux de réparation aux conditions usinières, ce qui a assuré un grand nombre d'avantages économiques pour les bases mentionnées [5].

La concentration des établissements est encouragée par les portefeuilles intéressés. Fig. 5 représente un chantier-remise, prévu pour Budapest, formé par la concentration de 3 chantiers. Le groupement concentré des unités de ravitaillement y produit des avantages économiques sensibles. Cependant la concentration des bâtiments technologiques ne pouvait avoir lieu, étant donné la disparité des entreprises participantes. (Entreprise des Communications,

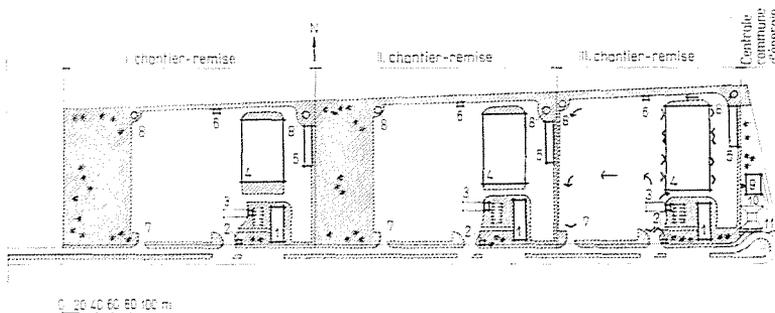


Fig. 5. Chantier concentré de la communication automobile à l'extrémité de l'île Csepel: 1 — bureau; bâtiment social; 2 — bâtiment d'accès; 3 — ravitaillement; 4 — laverie — service — réparations; 5 — stockage à froid; 6 — poste de transformation; 7 — stockage à plein-air; 8 — réservoir à eau; 9 — chaufferie centrale; 10 — dépôt des combustibles; 11 — station de pompe; 12 — route d'accès

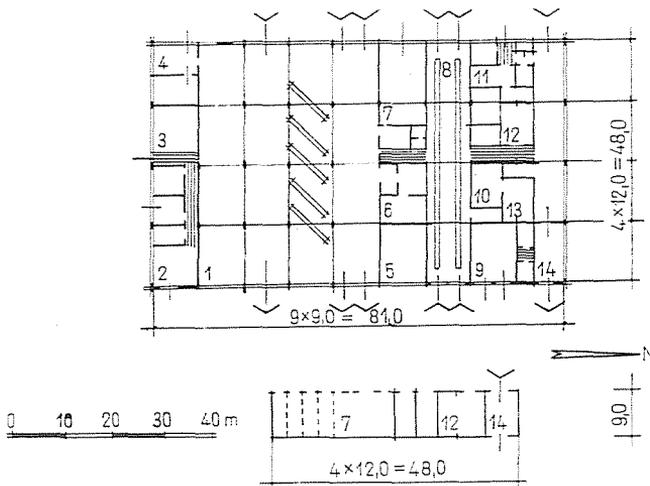


Fig. 6. Unité de chantier concentré à l'extrémité de l'île Csepel: 1 — halle de réparations; 2 — menuiserie; 3 — atelier d'électricité; 4 — atelier et stockage de pneus; 5 — serrurerie; 6 — atelier de construction mécanique; 7 — dépôt de matériel; 8 — piste de service; 9 — teinturerie; 10 — thermocentrale; 11 — chargeurs d'accumulateurs; 12 — station de compresseur; 13 — chambre de machines de ventilation; 14 — piste de laverie

Entreprise des Transports du Commerce Intérieur, Entreprise des Transports des Coopératives Agricoles). Cependant les études des projets accomplies sous l'égide de la Chaire de l'Architecture Industrielle et Agricole de l'Université Technique de Budapest, ainsi que par le collective de l'UVATERV continuent à obtenir de nouveaux résultats économiques au cours de la réalisation de l'établissement en cause (Fig. 6).

## 2,2. Comparaison des systèmes de chantiers-remises concentrés et disposés en système de pavillons

La réalisation des chantiers-remises de véhicules automobiles remonte aux années vingt, période de l'introduction même des autos et autobus. Les intéressés avaient l'intention dès les débuts de réaliser des solutions concentrées, économiques et cohérentes du point de vue technologique. Nous étudions les avantages et les inconvénients respectifs des systèmes en pavillons et en concentration à la base de quelques exemples caractéristiques [6].

Le système des *pavillons* peut être justifié en général par certaines exigences spéciales. Bien que la nécessité en terrain soit accrue dans ces cas, les possibilités de l'extension du chantier sont données et assurées sans difficulté. Le chantier se prête par excellence à la construction parallèle aux possibilités économiques de l'adaptation des bâtiments typifiés. Il est évident que les bâtiments des chantiers en service de la communication sont réalisés sur un

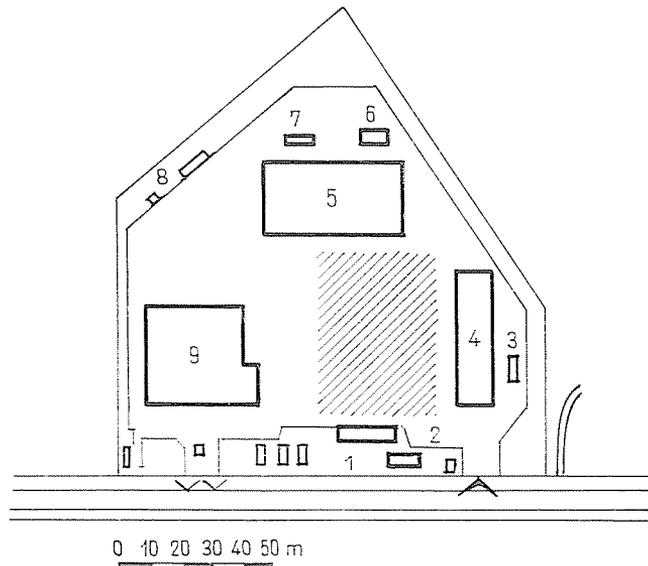


Fig. 7. Chantier-remise de véhicules automobiles en système de pavillons à Berlin-Weissensee (1960): 1 — poste de transformation; 2 — bureau; 3 — réservoir d'eau; 4 — laverie et révision; 5 — halle de réparations; 6 — thermocentrale; 7 — vernissage; 8 — ravitaillement; 9 — halle-garage

seul niveau. La construction des bâtiments à deux niveaux (pour camions ou autobus) n'entre en jeu qu'en cas d'une grande pénurie de terrains, ou bien dans les cas où le nivellement du sol est très prononcé; dans ce cas le niveau supérieur est accessible à partir de la partie plus haute du terrain.

L'inconvénient du système des pavillons est — à côté de leur grande étendue — l'accroissement du réseau des voiries et des services publics, l'incohérence des bâtiments nécessitant que le trafic se déroule à travers les espaces libres où les intempéries posent de nouveaux problèmes du point de vue de la technologie. La remise d'autobus de Berlin-Weissensee (construite en 1960) était réalisée suivant le système des pavillons. L'entrée et la sortie en sont séparées, la forme spéciale du terrain a donné naissance à une configuration dispersée, d'une architecture discutable tant en sa masse qu'en ses espaces. Les auteurs du projet ont adopté le garage clos (Fig. 7).

Le système des chantiers-remises basé sur la *concentration* est justifié surtout par des raisons économiques. C'est une tendance générale dans le domaine de la construction industrielle, mais en ce qui concerne les établissements des transports, elle doit être traitée avec une précaution toute spéciale.

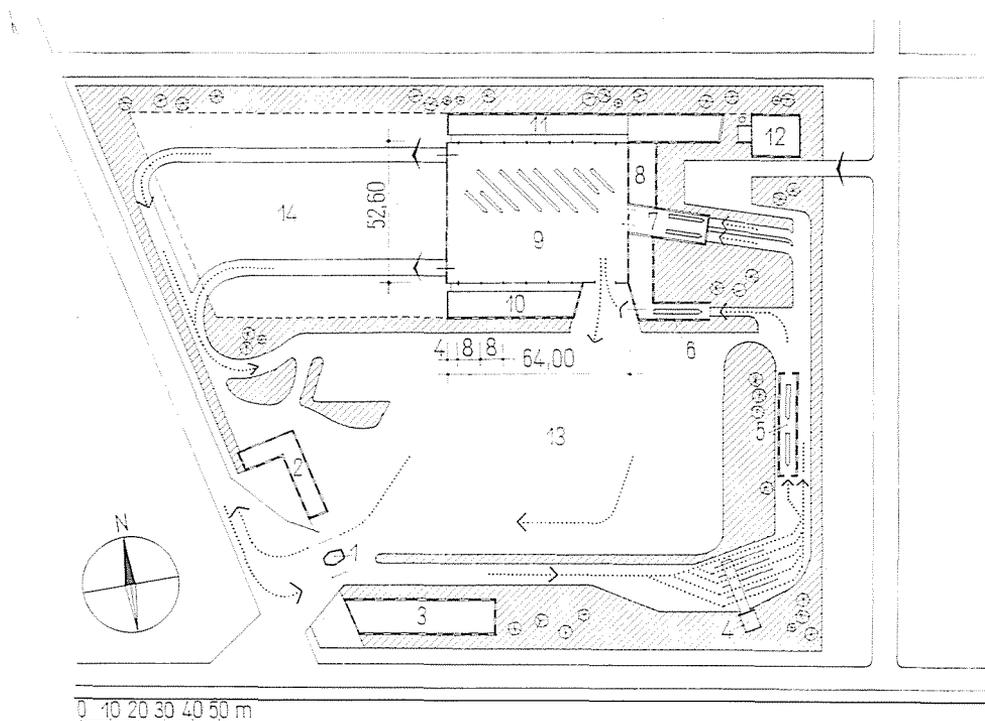


Fig. 8. Chantier remise d'autobus à caractère concentré, Budapest, rue Andor: 1 — bâtiment d'accès; 2 — pompiers, transformateur; 3 — bureau, cantine; 4 — ravitaillement; 5 — bâtiment des laveries; 6 — contrôle quotidien; 7 — piste de service; 8 — dépôt de pièces de rechange; 9 — halle de réparations; 10 — vestiaires-lavabos; 11 — ateliers secondaires; 12 — chaufferie; 13 — garage plein-air (pour 116 autobus); 14 — extension

En effet, la concentration trop intensive pose des problèmes à la solution optimale des transports. La concentration des voies technologiques en espaces clos engendre souvent des frais additionnels et des risques à courir concernant les accidents. C'est pourquoi à côté des systèmes concentrés ceux de la semi-concentration paraissent être plus efficaces. On procède également à la combinaison des deux systèmes.

Figs 8 et 9 représentent des exemples de la solution concentrée des remises d'autobus dans notre pays, une forme plus dégagée de la concentration. Les

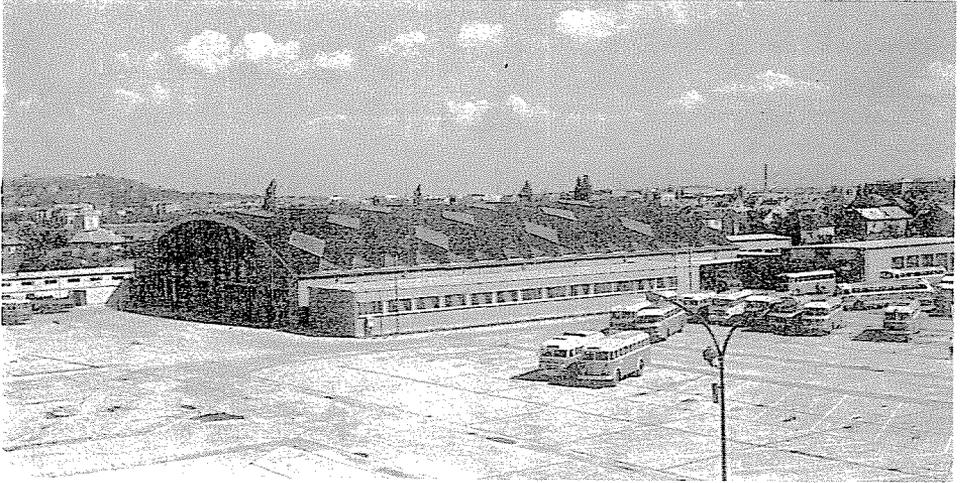


Fig. 9. Vue-masse du chantier de la rue Andor

secteurs destinés à l'entretien s'attachent à la masse du bâtiment principal à titre d'une sorte de prolongement de celui-ci, cependant le bâtiment de la laverie et des locaux administratifs, ainsi que le groupe des bâtiments d'entrée sont situés séparément. Il y a un espace étendu pour le garage des voitures en plein air, ainsi que pour l'extension des chantiers.

### *2,3. Les possibilités et les effets économiques de la concentration des chantiers-remises modernes*

Il est généralement connu que le développement de la technique a sensiblement raccourci la période du vieillissement des installations techniques, cependant la durabilité des bâtiments ne subissait que peu de changements. Les nouvelles conditions de la technique exigent la conception de nouveaux types de bâtiments, plus économiques. Le progrès de la technique rend possible la solution économique de ces problèmes en partie à l'aide de la construction des bâtiments industriels universels et en partie à l'aide des bâtiments typifiés,

préfabriqués en usine, se prêtant par excellence à la concentration. Le rapprochement des opérations principales ou secondaires dans les chantiers-remises, concentrées selon les possibilités, est une des solutions des problèmes mentionnés ci-dessus. Il importe donc, que cette solution entre en considération du point de vue de l'efficacité économique, étant donné que dans les domaines de la construction industrielle il est possible d'économiser une surface qui est susceptible de se plafonner à 30—40% des surfaces prévues; le nombre des éléments de la structure portante se réduit à sa moitié; quant aux frais d'investissement complémentaires 15—20% en peuvent être économisés, tellement que le montant de l'ensemble des économies peut se chiffrer à 10%.

#### *2.4. Les aspects de la technique des transports dans les chantiers-remises concentrés*

Dans l'intérieur des chantiers-remises la circulation des véhicules automobiles doit être continue (éventuellement sens tour-retour) et s'il est possible, sans croisements. La satisfaction à cette condition est d'une très grande importance, tant du point de vue de la technique que de celui de l'économie et de la prévention contre les accidents. La proportion des frais du revêtement des surfaces routières d'un chantier-remise d'un ordre de grandeur moyen, peut atteindre les 21% environ de l'ensemble des frais d'investissement. Il est donc recommandable de restreindre le réseau de la circulation intérieure. Cette suggestion correspond d'ailleurs bien aux exigences de la concentration. A l'exemple des diagrammes de l'aménagement de matériel, généralement utilisés dans l'architecture industrielle, il serait intéressant d'examiner l'acheminement quotidien des véhicules et assurer la continuité pour les parcours les plus fréquents, tout en veillant au dimensionnement efficace des voies de la circulation intérieure. Quant aux voies des parcours moins chargées et moins exploitées, certains compromis pourront permettre leur réduction ou bien leur concentration. Dans ce cas à côté de la mise en relief des principes de la concentration, des croisements apparents — non simultanés — pourront être tolérés.

Le parcours le plus fréquent de la circulation des chantiers-remises: ravitaillement — entretien quotidien — garage, — doit suivre une ligne continue, sans contredire aux principes de la concentration (29 à 35% de la durée de l'entretien). Le ravitaillement est en général séparé des autres opérations, compte tenu des risques d'accidents et d'explosion, ainsi que du chargement intensif, — son intégration dans un groupement concentré est donc contre-indiquée. D'ailleurs le caractère structural de ces établissements exclut également l'adaptation aux autres éléments (typifiés) du bâtiment.

Le procédé d'entretien quotidien en qualité de parcours de mouvement se prête à être attaché à l'établissement concentré, cependant il est nécessaire d'assurer le parcours continu jusqu'à la remise. En général, le procédé de l'entretien quotidien comprend le lavage des voitures (il y a des chantiers où le lavage n'a lieu que tous les 3—4 jours). L'accomplissement de ce travail à

l'aide des méthodes mécanisées rend possible que les laveries soient intégrées dans l'ensemble de l'établissement et ce sont surtout les auteurs des projets technologiques qui devront trouver la solution de l'inclusion du système des couloirs de lavage dans celui de la structure du bâtiment. La concentration est spécialement motivée dans le cas des laveries qui ne fonctionnent que par intermittence. Le problème est posé surtout par la solution de la suite de l'emplacement des localités d'entretien quotidien et de celle de la laverie. La réalisation de ce genre nécessite en général une longueur qui dépasse celle du système structural d'un établissement concentré. Dans ce cas la circulation doit rebrousser chemin (éventuellement sur une voie de demi-cercle). La difficulté mentionnée ne pourra être surmontée que dans le cas de la mise au point d'un système reserré et complètement mécanisé (lavage et séchage sur place).

La solution du garage des véhicules ne pose pas de problèmes du point de vue de la technique des communications, selon notre conception actuelle, étant donné que les remises où les véhicules sont garés se trouvent en général au plein-air (abstraction faite des garages destinés aux voitures privées), donc, leur emplacement ne dérange pas la concentration des bâtiments.

Par intermittence, mais assez fréquemment, les véhicules doivent suivre le parcours suivant: ravitaillement — lavage — contrôles techniques (I ou II) — garage (28—30% de la durée complète de l'entretien). Les groupes d'opération du contrôle I nécessitent la réalisation des compartiments à réparation spéciaux et tout récemment on rencontre des tendances réelles pour le déroulement des opérations à la chaîne. Le contrôle II a lieu en général dans les compartiments de la halle des réparations destinés à ce but. Du point de vue de la technique des communications le procédé de l'entretien par intermittence ne pose pas de difficultés en cas de concentration. Les parties du bâtiment dans lesquelles ces opérations ont lieu s'adaptent bien au système structural et technologique de l'établissement concentré.

C'est le parcours pour atteindre les hangars les opérations terminées (tant le lavage que les contrôles) qui pose certains problèmes à la concentration. C'est pourquoi les études de projets ont introduit dans la routine le système de la croisure dans l'organisation des plans et on se passe de plus en plus des systèmes de virages et de retours. Cependant les solutions mentionnées précédemment nécessitent d'adopter une masse de bâtiments oblongue ce qui n'est pas une forme idéale pour la concentration.

Enfin, un parcours non constant mais important du point de vue technologique de la circulation des véhicules dans les chantiers-remises est le suivant: ravitaillement — entretien quotidien — réparations plus ou moins importantes — garage (32—45% de la durée complète de l'entretien). Du point de vue de la concentration ce dernier type de parcours est un des plus importants, puisque c'est l'atelier des réparations et ses dépendances qui composent la plus grande unité du chantier et que c'est cet établissement qui exerce une

influence décisive sur la conception des structures identiques à ceux des autres services.

Récemment dans notre pays on utilise aux services de réparation (surtout en ce qui concerne les chantiers d'une grandeur moyenne et à profil mixte) presque exclusivement le système de garage à passage, éventuellement en chevron, rendant possible d'adopter des structures de halle aux portées relativement réduites ( $9 \times 9$ ,  $9 \times 12$  m) à plusieurs nefs, tout en permettant la combinaison avantageuse des technologies précédentes (contrôles, lavage) dans un système analogue. L'expansion de cette tendance était encouragée aussi par le fait que l'industrie de la préfabrication était capable de livrer les éléments de

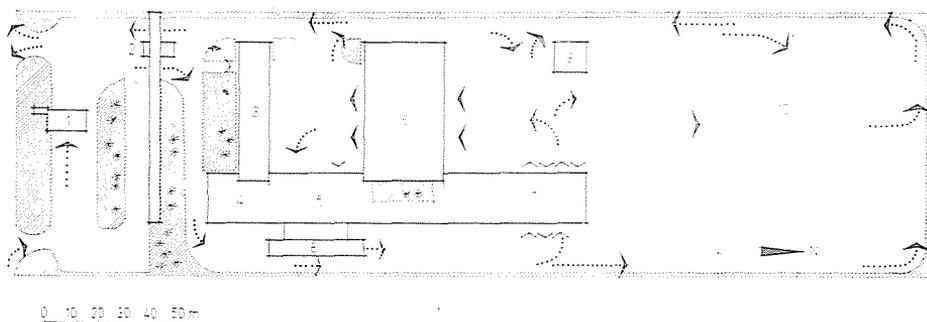


Fig. 10. Système de la technique de communication d'un chantier-remise pour véhicules automobiles à profil mixte: 1 — ravitaillement; 2 — bâtiment d'accès; 3 — bâtiment des bureaux et des vestiaires; 4 — chaufferie; 5 — atelier de brillantage; 6 — espace destiné aux réparations; 7 — espace destiné aux services; 8 — piste de laverie; 9 — stockage à froid; 10 — dépôt

ces structures rapidement et au prix acceptable. Cependant, des points de vue économiques et de circulation, ces systèmes sont loin d'être les seuls à adopter. Le principe de la concentration exige la création des usines dites adaptables, d'une technologie permettant des modifications et le choix des structures aux portées plus importantes, composées de moins d'éléments. Le système à passage exige de grandes surfaces de parcours; de plus des structures de portes très onéreuses, la technologie dont les modifications posent des difficultés, les courants d'air qui se présentent en cas d'un vent défavorable, rendent souvent contestable le choix d'un système aux portées moins grandes, surtout en cas de la réalisation des chantiers plus importants. Fig. 10 représente un exemple pour caractériser la circulation bien compliquée des chantiers partiellement concentrés, fonctionnant dans le système à passage [7].

### 2.5. Architecture des concentrations chantiers-remises

L'harmonie complexe de la concentration ouvre de nouveaux horizons à la conception architecturale qui doit prévoir une industrialisation très intensive à l'aide de la coordination modulaire, de la typification, de la préfabrication massive en usine, des structures-types.

Parmi les constructions de transports il n'y a que peu de structures susceptibles d'être typifiées, par rapport aux autres branches de l'économie nationale (industrie chimique, industrie légère, etc.). En effet, 50% des opérations ayant lieu aux chantiers divers rendent nécessaire la construction des halles. Dans notre pays, un pourcentage réduit des bâtiments de transports furent réalisés à la base des projets-types (15,7% en 1964).

L'étude des projets de bâtiments concentrés ne peut être économiquement efficace qu'à la base de la coordination modulaire et des paramètres, avant tout en ce qui concerne les bâtiments du chantier du caractère de halle industrielle (halles de service, de réparations et éventuellement de garage).

L'unité de base des installations et procédés techniques des bâtiments des chantiers-remises est le «compartiment» dont les dimensions représentent l'indice de choix le plus important, notamment le rapport surface/voiture. L'évaluation de l'exigence en compartiments est fonction des dimensions des voitures courantes, de la demande de place des installations et procédés technologiques, ainsi que de l'espace nécessaire pour la circulation des véhicules.

Les paramètres technologiques des variantes des compartiments de réparation sont représentés dans la Fig. 11. En cas d'aménagement symétrique, c'est à dire aux deux côtés de la voie, il est évident que les paramètres deviennent plus favorables. Les rangs de compartiments à la voie de communication extérieure et une porte par compartiments sont adoptés pour les chantiers moins grands en général. En cas d'exploitations plus importantes, la réalisation de grandes halles de réparation est également justifiée, — ici le système des halles permet une configuration plus libre des voies de communication, avec des compartiments de types mixtes.

Une analyse consacrée aux travées utilisées pour des halles de réparations à plusieurs chantiers-remises étrangers et hongrois a conduit aux résultats illustrés en Fig. 12. Conformément aux pourcentages ressortant de l'exemple présenté, les exigences technologiques des halles de réparations sont en général satisfaites par des travées de 12 à 24 m.

Sans entrer dans les détails du sujet, l'étude des bâtiments des chantiers-remises profitera de la coordination modulaire du tableau suivant, adoptée déjà pour les structures des établissements industriels, agricoles, commerciaux, etc. [8].

## *2.6. Problèmes de l'installation technique posés par la concentration des chantiers-remises*

La question de l'installation technique des chantiers-remises concentrés est également importante. La surface réduite des cloisons d'un tel établissement par rapport aux bâtiments disposés séparément amène une économie sensible dans le chauffage et l'exploitation. Dans le cas des halles spatieuses,

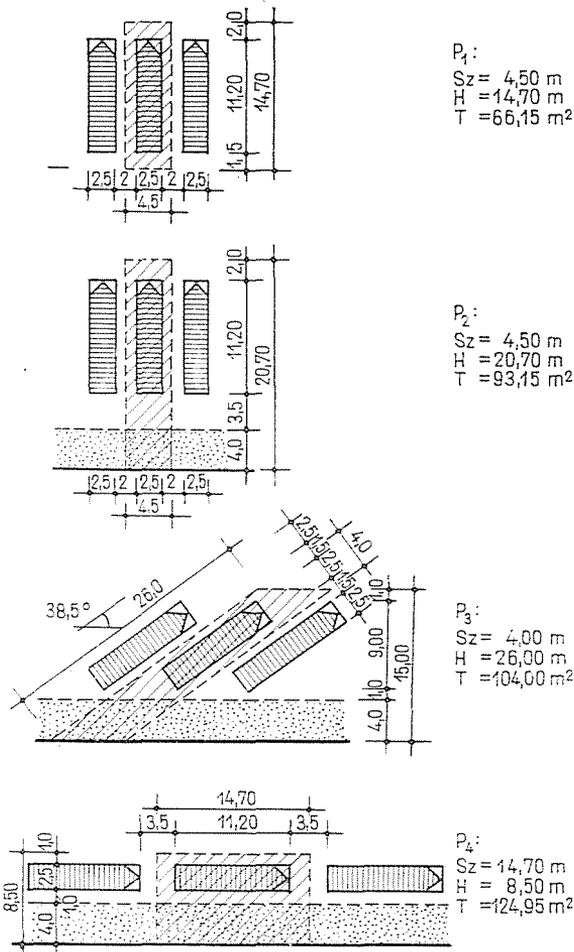


Fig. 11. Paramètres des compartiments de la halle des réparations:  $S_z$  = largeur;  $H$  = longueur;  $T$  = surface

Modules des halles d'un seul niveau, destinées à l'entretien et au garage des véhicules automobiles

Portée cm	Entre-pilastre cm	Hauteur intérieure cm
600	600	420, 480
900	600, 900	420, 480
1200	600, 900, 1200	420, 480
1800	600, 900, 1200	480, 600
2400	900, 1200	480, 600

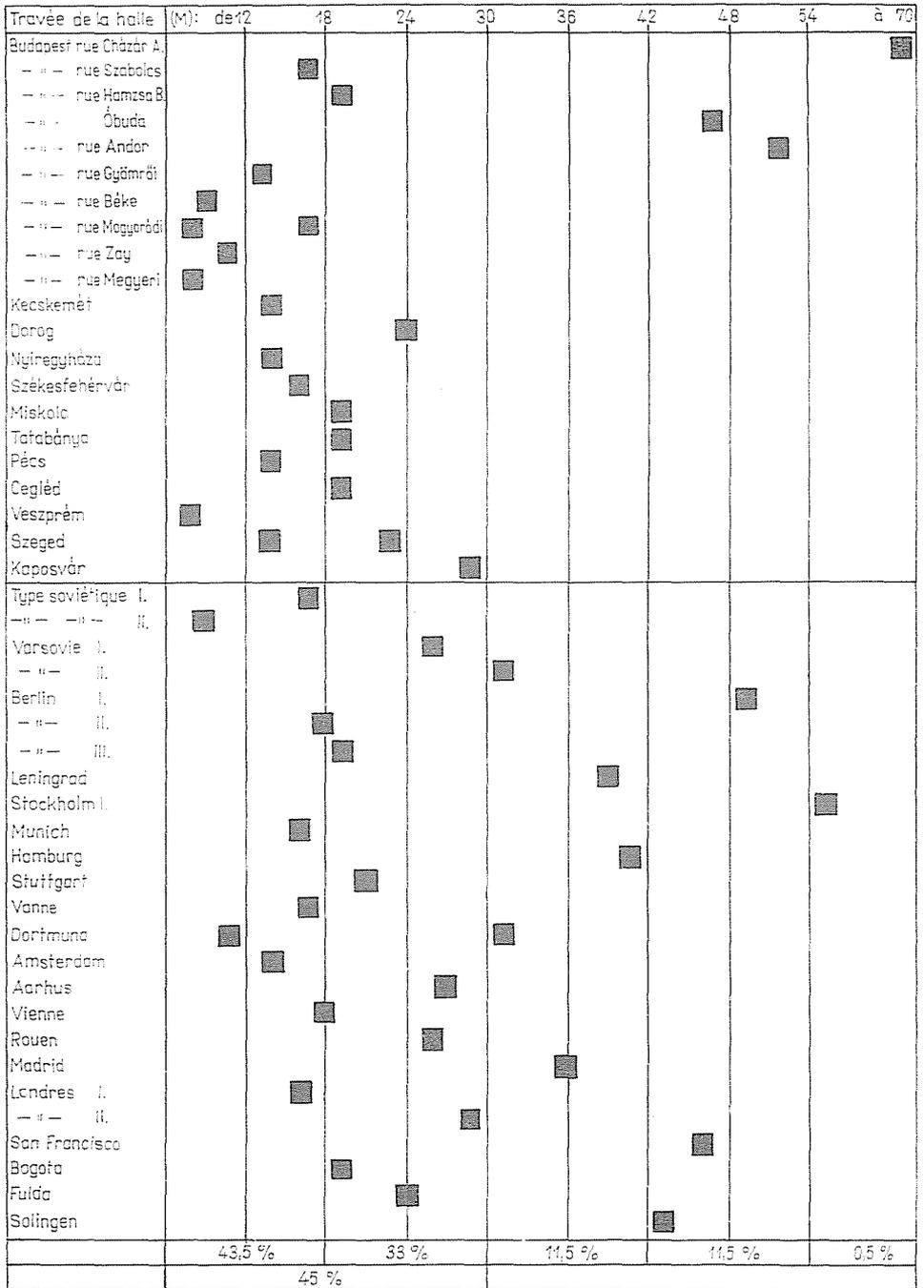


Fig. 12. Halle de réparations, fréquences de portées

pourvues généralement d'un jour à plomb, ce dernier n'est pas absolument nécessaire pour les variantes concentrées, surtout s'il s'agit d'une exploitation fonctionnant en plusieurs roulements.

Dans les halles concentrées il est recommandé de protéger l'hygiène de l'air par ventilation artificielle. Les ventilateurs doivent être disposés le long des murs d'enceinte pour aspirer l'air à travers des murs extérieurs. Si l'ambiance est susceptible de recevoir des substances nuisibles à la santé (teinturerie, forge etc.), on ne peut pas se passer des aspirateurs locaux. L'intérieur du bâtiment concentré, réalisé sans jour à plomb, a besoin d'un éclairage artificiel constant. Ici une dynamique des couleurs correcte ainsi que des lumières convenablement dessinées sont indispensables, puisque les ouvriers y sont contraints de se passer de la lumière diurne. [9].

Les calculs parachevés dans l'U.S.S.R. ont justifié que plus la surface est grande, plus les frais de construction se réduisent, et que les indices d'investissement optima se produisent pour des surfaces industrielles de 30,000-m<sup>2</sup> environ. Cependant dans notre pays le développement tend vers les grandeurs moyennes, notamment de 3 à 10,000 m<sup>2</sup>. Les bâtiments concentrés de cet ordre de grandeur présentent une économie bien inférieure, c'est pourquoi on ne peut se passer des analyses économiques suivant les cas.

Du point de vue des installations techniques il est nécessaire d'analyser les frais du chauffage, de l'éclairage et de la ventilation dans l'ensemble des frais d'exploitation. Les frais du chauffage calculés à la base des données courantes de l'installation sont plus avantageux dans le cas des bâtiments concentrés, puisqu'il y a moins de surfaces refroidies (la proportion en est influencée par le rapport des surfaces fenêtres-cloisons, des surfaces de toitures et de toits vitrés, ainsi que par le nombre des roulements). Cependant on constate des frais additionnels, dûs aux exigences thermiques des installations de ventilation pourvu que la technologie ne rende nécessaire la ventilation artificielle en tout état de cause. Les surcroîts des frais d'éclairage se présentent surtout dans le cas des espaces sans fenêtres. D'autre part il faut en soustraire les frais dûs aux services de nuit en cas d'exploitations en plusieurs roulements, ainsi qu'à l'éclairage artificiel nécessaire pendant les mois d'hiver. Les wattages accrus pour la mise en mouvement des quantités d'air plus importantes sont considérés également comme des frais complémentaires.

Selon certaines approximations [10], 7% d'économie dans les frais de la construction due à la concentration égalisent les surcroîts de l'exploitation des installations. En cas d'une exploitation en trois roulements, l'économie d'équilibre est de 3% environ, dépendant évidemment des prix d'énergie sur le plan national.

### 3. Nouveaux projets de chantiers-remises en système concentré

Dans le domaine de la construction industrielle la concentration continue à gagner du terrain et cette tendance se manifeste aussi dans la conception des projets de chantiers-remises de véhicules automobiles.

Un exemple caractéristique en est le chantier prévu pour Régi-Fóti út, à Budapest. Le chantier assure l'entretien et le garage en plein-air de 500 camions et est censé d'être une unité de développement du chantier de l'Entreprise des Transports Automobiles No. 1. Pour assurer la communication continue des camions à grand format, il s'imposait de séparer la laverie de la masse concentrée du service de réparations. Les groupes des locaux sociaux, la chaufferie et les offices se rattachent directement au bâtiment d'usine (Figs. 13, 14).

Les bâtiments de la laverie et des réparations seront construits sur un réseau de piliers  $9 \times 12$  m d'une structure analogue, en éléments de piliers, de poutres et de panneaux de planchers préfabriqués en béton armé. Le bâtiment social et d'office sera réalisé sur un trame  $6 \times 6$  m avec l'utilisation d'éléments d'ossature et de plancher préfabriqués, également en béton armé.

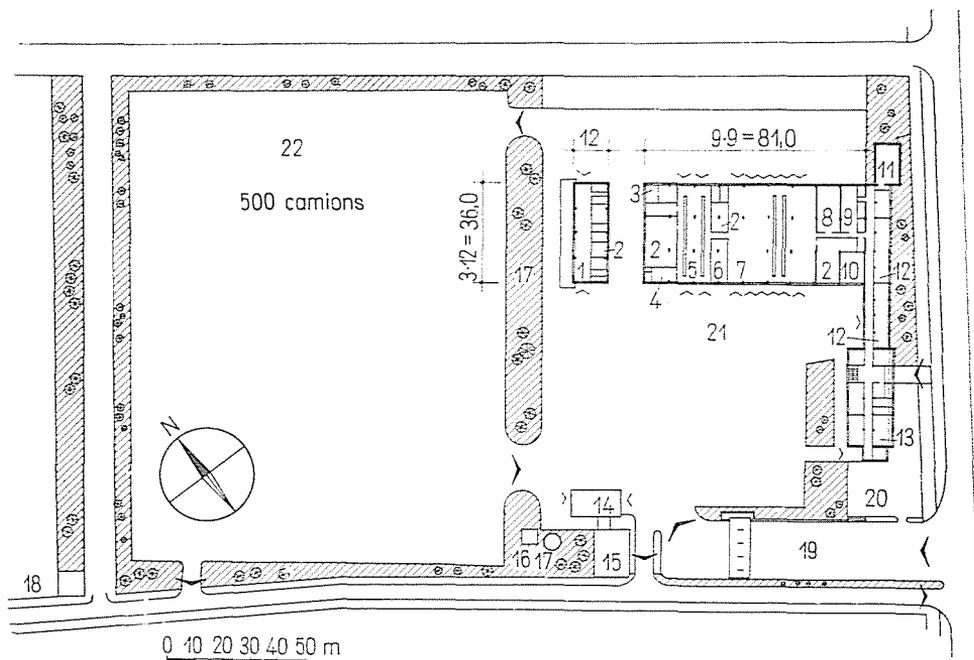
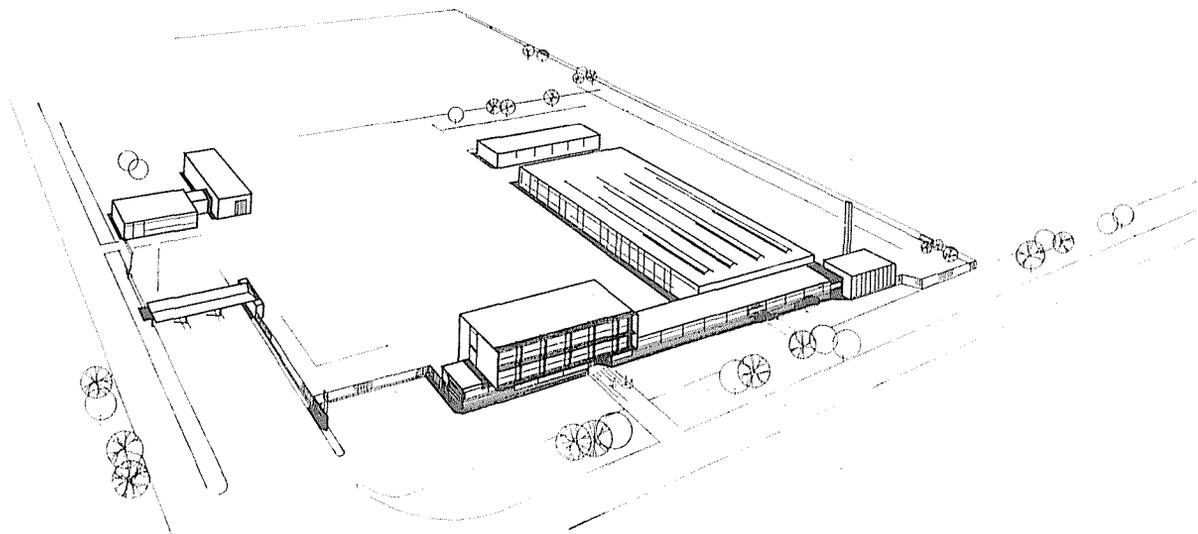


Fig. 13. Chantier-remise de véhicules automobiles d'un caractère concentré à Budapest, Régi-Fóti út: 1 — laverie; 2 — dépôts; 3 — ajustage de pneus; 4 — manipulation d'accumulateur; 5 — espace destiné aux services; 6 — atelier des constructions mécaniques; 7 — espace destiné aux réparations; 8 — serrurerie; 9 — teinturerie; 10 — menuiserie; 11 — chaufferie; 12 — vestiaires-lavabos; 13 — bureau, cantine, cuisine (2 étages sur rez-de chaussée); 14 — bâtiment de mesures et de réglage; 15 — bureaux de trafic (existants); 16 — station de pompes; 17 — réservoir d'eau; 18 — station de transformation; 19 — ravitaillement; 20 — parking de voitures privées; 21 — cour destinée aux réparations; 22 — garage-plein-air (pour 500 camions)



*Fig. 14.* Vue générale du nouveau chantier-remise de véhicules automobiles à Budapest (Régi-Fóti út)

(Projet de la superstructure: Université Technique de Budapest, Chaire de l'Architecture Industrielle et Agricole; projet de l'infrastructure et de la technologie: Entreprise Nationale de Projets et d'Etudes de Constructions pour Communications, Transports et Télécommunication.)

L'installation de la laverie est en partie automatique, les compartiments du service et de la halle sont conçus dans le système de gorges. Les portes basculantes seront réalisées à guidage pneumatique. La mise au point du projet de la communication a dû prendre en considération les établissements existants du chantier tout en assurant les possibilités pour une extension éventuelle de la surface du garage, situé côté ouest de celui-ci.

### Résumé

L'analyse de l'évolution de l'architecture des établissements des transports et plus spécialement celle des chantiers-remises de véhicules automobiles ne peut pas se passer de l'étude de la corrélation existante entre l'efficacité économique de la réalisation et de l'exploitation. Les prétentions accrues parallèlement à l'évolution rapide exigent la modernisation de l'étude des projets, de l'aménagement et de l'exploitation. Les formes, les moyens et la cadence du développement de l'architecture dans le service des transports sont indécis et discutés, de même que l'acheminement vers la solution. La nécessité du choix de l'emplacement économique, harmonisant avec le plan régional est évidente et dans le même ordre d'idées doivent être réalisés les chantiers-remises d'un caractère *concentré*, basés sur la coordination modulaire et fonctionnant aux conditions techniques et usinières les plus modernes. A la base des expériences de l'exploitation, les intéressés seront en mesure de réaliser des unités typifiées, construites avec l'utilisation des méthodes usinières actuelles, voire de mettre au point des systèmes de structures-types susceptibles d'être utilisés à l'échelle nationale.

### Bibliographie

1. FAZAKAS, S.: Les moyens et les conditions du développement perspectif de la communication.\* *Műszaki Élet* **23**, No. 9, (1968).
2. MÉHES, Á.: Développement du réseau des services d'entretien et de réparation des véhicules de la circulation routière.\* *Műszaki Élet* **23**, No. 10, (1968).
3. SCHERR, K.: Développement perspectif de la circulation routière régionale. Publication de l'Entreprise Nationale de Projets et d'Etudes de Constructions pour Communications, Transports et Télécommunication. Budapest, 1960.
4. ÁBRAHÁM, K.: Garages, services, ateliers de réparation.\* *Műszaki Kiadó*, Budapest 1967.
5. ÁBRAHÁM, K.: L'efficacité économique des projets techniques des établissements de la circulation routière des véhicules automobiles.\* *ÉKME Tud. Közl.*, Bp. **9**, No. 6, (1964).
6. RADOS, K.: Architecture des établissements industriels. Vol. I—III.\* *Akadémiai Kiadó*, Budapest, 1964—1966.
7. DÁVID, F.—MESTYÁNEK, E.: Concours des projets de chantiers-remises pour véhicules automobiles.\* *Közlekedéstudományi Szemle* **18**, No. 6, (1968).
8. RADOS, K.—TAKÁCS, GY.—HARASTA, M.—BAKÓ, L.: Concentration des bâtiments du chantier.\* *MTA*, Budapest, 1966.
9. RADOS, K.: Études des projets des bâtiments industriels.\* *Tankönyvkiadó*, Budapest, 1967.
10. *Entreprise des Projets à Győr: Analyse économique des bâtiments industriels concentrés.\** Manuscrit. — Győr, 1962.

\* En langue hongroise.

Premier assistant Dr. Antal NÉMETH, Budapest XI., Műegyetem rkp. 3, Hongrie