Zeitschrift: Revue économique franco-suisse

Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France

Band: 58 (1978)

Heft: 1

Artikel: Nouvelle réalisation pour la Chambre de commerce et d'industrie du Morbihan dans le port de Lorient

Autor: Dubost, Christian / Billiet, Hubert-F.E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-886455

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

CHRISTIAN DUBOST
HUBERT-F. E. BILLIET

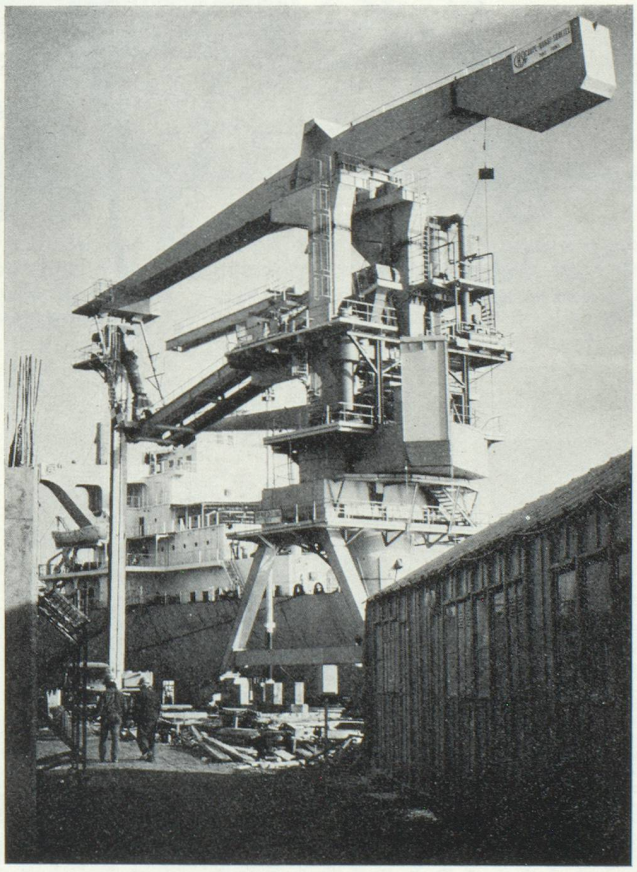
Nouvelle réalisation pour la Chambre de Commerce et d'Industrie du Morbihan dans le port de Lorient

Le port de Lorient, placé au sud de la Bretagne face à l'Océan Atlantique, est blotti au fond d'une grande baie permettant de recevoir de grands navires venant de tous les horizons du monde.

D'autre part, le Hinterland desservi par ce port est le centre de la Bretagne, région bien connue pour son élevage basé sur un nombre important d'usines de fabrication d'aliments pour le bétail.

Comme une bonne partie des matières premières, et en particulier des tourteaux de soja et de manioc, des pellets, des farines de poisson, du copra entrant dans les différentes formules des aliments composés, sont importées de l'étranger, on comprend que la Chambre de Commerce et d'Industrie de Lorient ait été soutenue et par les responsables locaux et par les utilisateurs des différents produits de base lorsqu'elle prit la décision de s'équiper tant en moyens de déchargement de bateaux qu'en possibilités de stockage appropriés. En effet, il ne pouvait être question d'utiliser les grues à benne existantes pour la manutention de produits coûtant cher et dégageant des quantités importantes de poussières.

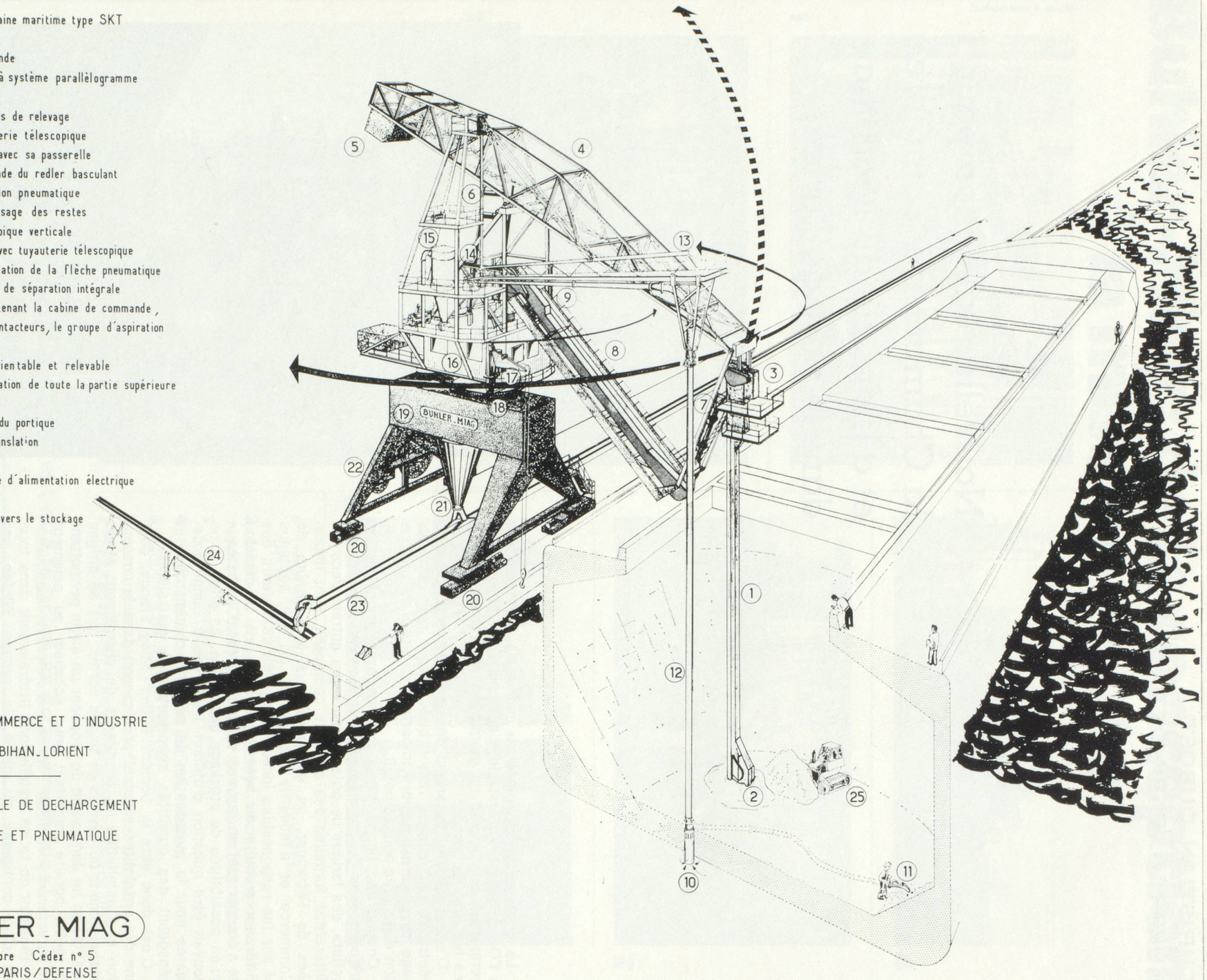
C'est donc vers la Société Bülher - Miag France, dont une des spécialités consiste précisément dans la conception et l'installation de complexes de chargement et de déchargement de navires de toutes sortes, que se dirigea la C C I en lui demandant de proposer un engin permettant un débit horaire important pour échapper au paiement de surestaries portuaires. Fort de ses expériences acquises en réalisant de telles installations littéralement dans tous les cinq continents du globe, le groupe Bühler, par l'entremise de sa filiale française qui elle collabora étroitement avec trois autres sociétés françaises, vient de fournir et est en train de monter sur portique à parallèlogramme un transporteur élévateur maritime du type S K T (Schiffskettentransporteur) avec groupe pneumatique pour la finition des restes, dont voici une photo.



Transporteur élévateur maritime du type S.K.T.

Légende :

1 Transporteur à chaine maritime type SKT
2 Pied de réception
3 Station de commande
4 Flèche principale à système parallèlogramme
5 Contrepoids
6 Vérins hydrauliques de relevage
7 Liaison par tuyauterie télescopique
8 Redler basculant avec sa passerelle
9 Station de commande du redler basculant
10 Suceuse d'aspiration pneumatique
11 Suceuse de ramassage des restes
12 Tuyauterie télescopique verticale
13 Flèche relevable avec tuyauterie télescopique
14 Dispositif d'orientation de la flèche pneumatique
15 Filtre à jets d'air de séparation intégrale
16 Niveau abrité contenant la cabine de commande, les armoires à contacteurs, le groupe d'aspiration et le contrepoids
17 Mat de charge orientable et relevable
18 Dispositif d'orientation de toute la partie supérieure du portique
19 Partie inférieure du portique
20 Mécanismes de translation
21 Boisseau tampon
22 Enrouleur du cable d'alimentation électrique
23 Redlers de quai
24 Redlers de liaison vers le stockage
25 Bulldozer



CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE

DU MORBIHAN-LORIENT

PORTIQUE MOBILE DE DECHARGEMENT

MECANIQUE ET PNEUMATIQUE

BÜHLER-MIAG

Tour Aurore Cédex n° 5
92080 PARIS/DEFENSE
Tél : 788 33 11

Description technique de l'installation de déchargement combiné, mécanique et pneumatique pour des produits en vrac à écoulement difficile.

Installation réalisée par les Sociétés suivantes :

— Ossature métallique :
Société Coupé-Hugot-Soretex-Levage

— Mécanisme hydraulique :
Société Poclain

— Electrification, éclairage :
Société Electrification Nouvelle

— Manutention mécanique et pneumatique :
Société Bühler - Miag.

I. — Portique

1. Il se compose d'une tour à structure d'acier résistant placé sur boggies et pouvant se déplacer sur rails. Cette installation est disposée sur un quai de 120 m de long et 33 m de large. L'alimentation en électricité du portique est réalisée par des enrouleurs. Le poste de transformation est implanté dans les poutres caissons de la palée. La palée supporte la partie supérieure qui peut tourner horizontalement sur 180° avec le système de bras mobile à parallèlogramme articulé.

La partie supérieure du portique comprend :

— le système de bras mobile à parallélogramme articulé supportant le transporteur maritime SKT et le transporteur Redler incliné de reprise,
— la flèche de déchargement pneumatique orientable par rapport à la flèche SKT relevable,
— la flèche de charge auxiliaire d'une force de 8 tonnes.

Pour ces trois flèches, tous les mouvements d'orientation de relevage s'opèrent hydrauliquement. Sur la flèche auxiliaire, le levage et la descente du crochet s'opèrent également hydrauliquement.

— le groupe de filtration à jets d'air à fonctionnement automatique de l'installation d'aspiration.

2. Eclairage

L'installation tout entière est équipée pour le travail de nuit. Quant aux travaux d'entretien de nuit, le déchargeur est pourvu d'environ 20 lampes installées sur les plates-formes.

II. — Transporteur élévateur maritime SKT à chaîne de déchargement de navires pour des rendements élevés de produits en vrac à écoulement difficile.

1. Le SKT constitue un élément compact de déchargement et de chargement de navires. Il est étanche à la poussière et à la pluie et peut s'employer sous forme d'une installation indépendante du quai ou liée au quai.

Le SKT est un élément transporteur homogène, robuste et d'une forme fonctionnelle. La commande judicieusement disposée sur la station est assurée par un moteur électrique et un réducteur. Un coupleur hydraulique protège la chaîne transporteuse contre une surcharge éventuelle due à des corps étrangers.

Le pied de réception est muni d'orifices d'entrée adaptés aux produits à manutentionner et d'un dispositif de tension pour la chaîne de transport.

2. Caractéristiques des appareils de transport à chaîne :

— 1 transporteur maritime SKT vertical lg 24 m - puissance 150 CV
— 1 transporteur Redler incliné lg 22 m - puissance 150 CV

sur le quai : liaison portique de déchargement à silo

— 2 transporteurs à chaîne Redler de reprise sous le portique longueur unitaire 115 m - puissance 100 CV
— 2 transporteurs à chaîne Redler de reprise des transporteurs de quai, liaison à silo, longueur unitaire 56 m - puissance 100 CV.

III. — Déchargeur pneumatique de navires de produits en vrac

1. C'est une installation sûre, conçue de manière à pouvoir décharger rapidement et rationnellement tous les types de bateaux, y compris les bateaux-citernes actuellement utilisés.

2. Caractéristiques des appareils de transport pneumatique :

Moteur d'entraînement installé pour le dépresseur à pistons rotatifs pour produire le courant d'air transporteur : 220 kW (300 CV). Longueur d'aspiration : 57 m (dont 35 m verticale).

3. Débits de déchargement :

— 380 tonnes/heure sur tourteaux de soja densité 0,6 ;
— 530 tonnes/heure sur céréales densité 0,8.

4. Fonctionnement :

Pour le déchargement de produits à écoulement difficile : Dès le découvrement de la cale du navire, deux « bulldozers » sont mis directement sur le produit à décharger par l'intermédiaire de la flèche auxiliaire servant de mât de charge.

Le portique de déchargement se met en place devant la cale du navire ouverte et le SKT est descendu au-dessus du produit. Dès que tous les appareils de manutention sont en ordre de marche, que le silo est prêt à recevoir le produit, le SKT est descendu dans le produit. Dès l'enfoncement du SKT dans le produit, les deux « bulldozers » entrent en action pour alimenter le pied de réception de l'appareil de déchargement et ainsi de suite jusqu'à la vidange complète de la cale.

La chaîne transporteuse sans fin, d'une construction spéciale ramasse le produit en vrac arrivant au point de départ et forme dans la gaine transporteuse du SKT une colonne de produit compacte qui se déplace continuellement à une vitesse uniforme vers la sortie de la station de commande située à la tête du SKT.

Le transporteur maritime SKT verse le produit dans le transporteur à chaîne Redler incliné par l'intermédiaire de tuyaux télescopiques étanches.

Le transporteur Redler incliné verse le produit dans le boisseau tampon et ensuite sur les Redlers de quai.

5. Avantages du déchargement de navires par transporteur maritime SKT :

— Construction compacte et robuste
— sécurité de fonctionnement élevée
— manœuvre simple
— **force motrice nécessaire réduite**
— frais d'entretien réduits
— le produit n'est pas abîmé pendant le transport
— pas de pollution puisqu'il est étanche
— **déchargement sans perte de matière.**

3. Débits de déchargement :

— 100 tonnes/heure sur tourteaux de soja densité 0,6.
— 130 tonnes/heure sur céréales densité 0,8.

4. Fonctionnement :

Une conduite d'aspiration télescopique suspendue à une flèche mobile, orientable et relevable. Pour obtenir un plus grand champ de travail, la conduite horizontale a été réalisée avec un tuyau télescopique. Le produit est aspiré à la tuyère et est élevé dans la tuyauterie jusqu'au filtre intégral où le produit est séparé de l'air de transport.

Le produit est extrait sous le filtre par une écluse à roue cellulaire et versé dans le boisseau tampon et ensuite sur les transporteurs Redler de quai.

Le filtre intégral sépare le produit de l'air de manutention et sert à la récupération du produit, tout en assurant la pureté de l'air de sortie.

Le groupe de commande d'aspiration est constitué d'un dépresseur de type ROOTS de marque HIBON. La dépression maximum est de — 5 000 mm CE.

Le groupe pneumatique sert également au ramassage des restes.

5. Avantages du déchargement de navires par pneumatique :

— **extrême souplesse de l'installation** grâce à des tuyaux télescopiques et à une flèche orientable. Des navires de toutes tailles et toutes formes peuvent être déchargés. Le déchargement ne présente pas de problème, même lorsque les produits arrivent dans des navires les plus mal conditionnés, comme des tankers et navires à structure intérieure (galiote, dont les compartiments n'avaient pas été démontés lors du chargement.

— **faible encombrement** permettant une construction compacte et légère. Le poids de l'installation pneumatique est peu élevé et n'exige qu'un petit investissement.

— **pas de perte lors de la manutention** grâce à la séparation complète de la poussière.

— **l'air sortant du filtre étant propre,** la partie coûteuse de l'installation, telle que le dépresseur à piston rotatif, n'est pratiquement pas soumis à usure.

— **il n'y a aucun problème de pollution de l'air.**

— **il y a peu de frais d'entretien** en raison du nombre réduit de pièces soumises à l'usure.

IV. — Installation sur le quai :

Les transporteurs à chaîne Redler installés sur le quai comportent des couvercles qui s'ouvrent automatiquement lors du déplacement du portique pour se refermer ensuite tout seuls. Ce recouvrement est tout comme les transporteurs à chaîne étanche à la pluie. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir un recouvrement supplémentaire.

Les transporteurs à chaîne Redler manutentionnent les différents produits déchargés vers la tour du silo. Ceux-ci sont pesés et ensuite mis en cellule.

V. — Ossature et mouvements

Lors de l'élaboration du projet, nous étions conscients qu'une harmonie des fonctions décrites ci-devant devait être assurée. Mais il ne s'agissait pas de la seule obligation. Il y en avait une autre, aussi importante, qui ferait juger de la réussite de l'appareil, c'est celle de l'harmonie des **formes.** Un ingénieur ne peut pas être uniquement le cerveau, il doit aussi avoir du cœur. Ce n'est guère à la beauté des formes qu'une réalisation inspire des senti-

ments exaltants et attire l'intérêt vers sa technique. Mais malheureusement les sentiments d'ordre écologique ne sont pas toujours enclins à faciliter la tâche. Une ossature, aussi complexe que celle d'un portique mobile de déchargement, composé de plusieurs flèches, ne pouvait répondre au critère de l'harmonie des formes, que dans la mesure où nous adoptions la construction en caissons. Mais cette résolution comporte deux revers importants, celui des poids, qui finalement s'avèrent plus importants que dans le cas d'une construction en treillis, et celui des prises au vent, qui sont sans commune mesure avec celles que présentent des structures ajourées.

Par conséquent, pour répondre pleinement aux deux premières conditions, il a fallu en ajouter une troisième, celle de l'harmonie des **sollicitations.** Nous y reviendrons.

Les fonctions de mobilité de l'appareil sont celles bien connues dans le cas d'un portique : translation du portique; orientation de la tourelle ; relevage et descente de l'extracteur mécanique SKT ; relevage, orientation et translation de l'extracteur pneumatique PNT ; enfin relevage et orientation au mât de charge, complété par le treuil de levage.

Deux solutions pourraient être apportées au problème de mécanisation des mouvements, la solution électromécanique et la solution hydraulique. La solution électromécanique, apparemment la plus simple, fonctionne suivant les caractéristiques naturelles des moteurs électriques, c'est-à-dire à couple constant. Dans ces conditions, les démarrages peuvent être délicats, quand on se trouve en présence de grandes inerties et de prises au vent importantes. Or, conscients de nos obligations à l'égard des fonctions principales de déchargement, nous avons voulu assurer une mobilité précise et fiable envers n'importe quelles conditions climatiques. Par conséquent, nous avons préféré la solution hydraulique, dont les éléments fonctionnent à puissance constante, et, de ce fait, absorbent sans grande difficulté les variations de couple importantes.

La gamme de produits hydrauliques est très étendue à l'heure actuelle. Il nous a été possible de choisir les éléments, parfaitement adaptés aux particularités de chaque mouvement. Ainsi six boggies sur douze ont été dotés d'un moteur hydraulique rapide pour assurer la translation du portique dans les meilleures conditions possibles. Les boggies moteurs sont pourvus de réducteurs doubles à attaque directe. Le parallélisme des arbres de sortie est extrêmement précis. Grâce à l'attaque directe, tous les engrenages sont sous carter, précaution jugée importante compte tenu que les boggies peuvent être soumis aux projections de produits pulvérulents nocifs. En outre, l'adhérence a été rendue optimale, en concevant les articulations des boggies, balanciers et bissels de telle manière que le moindre couple de cabrage soit éliminé. Un diviseur de débit assure une vitesse de rotation parfaitement égale sur les six moteurs, n'importe le couple résistant individuel. L'ensemble des moteurs est alimenté à partir d'une centrale à débit variable, sous la dépendance d'un système d'asservissement semi-automatique. Cette solution permet un préréglage précis sur coefficient accélérateur.

Le mouvement de rotation d'une tourelle à forte inertie pose toujours des problèmes délicats d'entraînement et de freinage. Dans le cas d'une solution électromécanique, le grand rapport de réduction des réducteurs oblige souvent le recours à des artifices pour vaincre les inconvénients de l'irréversibilité. En présence des possibilités offertes par la solution hydraulique, nous avons retenu deux groupes verticaux à moteur hydraulique extra-lent, contrôlant aussi bien les variations de couple au démarrage, que celles se présentant au freinage. Un groupe identique dessert le mouvement d'orientation du déchargement pneumatique PNT.

Tous les moteurs, aussi bien ceux du mouvement de translation que ceux des mouvements d'orientation, sont pourvus d'un frein de perçage à multidisques.

Les mouvements de relevage et de descente des flèches ou du mât sont assurés par des vérins à double effet, montés sur tourillons et pourvus de rotules sur tiges. La solution de commande des vérins, apportée par Poclain Hydraulics, constructeur de l'équipement hydraulique, assure l'accord parfait entre la commande et la réponse des vérins, quelles que soient la position des flèches dans l'espace et le sens de l'effort résistant.

L'orientation à 180° du mât de charge a été réalisée par la solution originale du « push-pull » au moyen de deux vérins, articulés sur tourillons.

Deux treuils à moteurs hydrauliques rapides viennent compléter l'équipement ; l'un dessert le chariot-navette de translation du tuyau télescopique PNT, l'autre le mouvement de levage du mât de charge.

Les moteurs et vérins hydrauliques de la tourelle sont alimentés à partir d'une centrale à débit fin. La pompe multi-corps permet de réaliser plusieurs débits différents selon l'importance des récepteurs. Un groupe de vérins de faible puissance est prévu pour assurer la continuité de l'exploitation, en cas d'incident sur la centrale principale.

Tous les mouvements, exceptée la translation, peuvent être commandés individuellement ou simultanément à partir d'une cabine, aménagée sur la tourelle, ou à partir de boîtes à boutons-poussoirs, emportées sur le pont du navire en état de déchargement. Pour des raisons de sécurité, le mouvement de translation ne peut être commandé qu'à partir de la cabine.

Signalons encore que le courant électrique triphasé 380 V, nécessaire à l'alimentation des appareils Bühler-Miag et des centrales hydrauliques, est fourni par une station de transformation 5500 V/380 V suspendue aux poutres du portique. La suspension est aménagée de telle manière, qu'un remplacement de cellule peut être opéré dans un temps record.

Les fonctions de mobilité bien assurées, l'harmonie des formes garantie par la construction en caissons, nous étions néanmoins confrontés à deux problèmes importants, celui des poids et celui des surfaces exposées au vent.

Les répercussions de ce double problème sont externes et internes. Externes d'abord sous la forme de descentes de charges verticales et horizontales sur le quai. Il a fallu résoudre le problème de définition de ces charges de manière précise, quelles que soient la position des flèches dans l'espace, l'importance et la direction des vents. Un programme a été spécialement élaboré sur ordinateur IBM 370 pour résoudre ce problème. La résolution de 1 200 cas de fonctionnement, représentant plus d'un an de calcul si celui-ci était effectué manuellement par un ingénieur, a permis d'affirmer que l'appareil répond aux critères de définition du quai. Par ailleurs, la répercussion est interne sous forme de sollicitations, variables selon la position des flèches dans l'espace et selon la force et la direction des vents, qu'elles aient pour origine la flexion, la traction, la compression, la torsion ou le cisaillement. Grâce à la connaissance parfaite de ces sollicitations dans tous les nœuds et dans toutes les barres de l'appareil, une harmonie parfaite de celles-ci vient couronner les efforts accomplis pour répondre aux deux premières conditions, celle des fonctions et celle des formes.

VI. — Conclusions :

Grâce au fonctionnement combiné des différents **systèmes de déchargement,** d'acheminement sans poussière dans tous les appareils de manutention sur le portique ainsi que sur les transporteurs de quai, de **transbordements sans perte** de matières, du navire jusqu'au stockage, la solution Bühler-Miag ne répond pas seulement aux exigences indispensables dans l'intérêt de la protection de l'environnement et des conditions de travail, mais permet en même temps de réduire à néant les risques financiers.