

Image à la Une de [Marion.B](#) : merci



Les usines sidérurgiques ne peuvent œuvrer que pourvues de moyens de manutention très développés. En effet leur bon fonctionnement est basé sur le déplacement de tonnages très importants de matières solides ou liquides. On pourrait estimer ce tonnage à environs 25.000.tonnes par jour à Clabecq pour une production de 1.000 tonnes d'acier brut. Sur une base moyenne de 5 tonnes par manœuvre cela donne 5000 manutentions par jour, soit environ 200 manutentions de l'heure soit 4 par minutes. Evidemment un transport de fonte liquide de 60 tonnes sur 500m est un seul mouvement.

Les minerais sont généralement transportés par wagon-tombereau. Par la suite ils sont transportés par bandes transporteuses. Il en est de même pour le coke. Mais l'ensemble de ces installations est souvent pourvu de ponts roulants légers qui sont là, comme aide à l'entretien électromécanique.



Nous voyons là, pointer les deux types de pont roulants. Le type « aide à l'entretien » et le type « intégré dans le processus de fabrication ». Le premier type est évidemment généralisé dans tous les halls, car les pièces nécessaires à l'entretien ont un poids nettement supérieur à la force humaine. Ils seront donc typiquement adaptés à ce genre de travail : soit très maniable, souvent avec commande au sol et avec une capacité de levée adaptée aux travaux à effectuer. (5 ou 10 t). Les ponts de fabrication sont typiquement adaptés au travail à faire.(5t à 120 t). Ils sont généralement commandés par un pontier spécialisé pour ce type de pont. Il existe bien sûr des opérateurs polyvalents pour certains ponts, mais la spécialisation est tellement poussée que cette qualification est rare. Le temps de formation d'un pontier est relativement long, il faut souvent compter plusieurs mois. L'intéressé doit apprendre un métier qui n'est pas facile et assimiler un code de sécurité très complexe. Dont :

La précision de manœuvre. En tenant compte de toutes les inerties et au capacités de freinages et d'accélération qui sont propres à chaque pont.

La gouvernance du balancement et donc la recherche de la verticalité lors de la montée à partir du sol et ce afin d'éviter le basculement. De plus il faut synchroniser le freinage et l'accélération avec le basculement de la charge. Il faut accompagner la charge et ni la précéder, ni être en retard sur elle.

La sécurité des hommes et des machines lors des manœuvres.

Les points de repère sur les longerons. En effet mal de déplacements se font entre des points fixes. Il faut donc parfaitement positionner le pont alors que la vue est souvent en biais. Par exemple l'enfournement aux convertisseurs nécessite un positionnement à 10 cm près.

L'attention particulière aux collisions lorsque plusieurs ponts travaillent sur les mêmes rails, vis-à-vis d'installations fixes et vis-à-vis des butoirs.

Estimation de la charge soulevée afin de ne pas dépasser les capacités de levage. Lors de

l'apprentissage il faut s'entraîner à estimer les volumes et les densités, afin de déterminer grossièrement le poids de la charge.

La qualité des amarrages surtout le bon embiellage des cuves et des poches. Les crochets doivent être bien engagés et ne jamais prendre sur les pointes ou sur les tranchants.

L'usage des freins de parking.

La sensibilité des charges aux courants d'air. Surtout pour les ponts travaillant à l'extérieur

Le checkup des sécurités au début de chaque poste. Efficacité des freins de levage et de roulement. Qualité des câbles. (Câbles bien graissés et sans fils cassés). Qualité des enroulements de câbles. Fiabilité des commandes électriques. Qualité des freinages à contre courant. Éclairage. Efficacité des sonneries ou des klaxons. Test de communication avec le sol

L'état des garnitures de frein.

L'état des sabots de prise de courant et continuité des rails de cuivre de prise de courant

L'état des chemins de roulement. Usure des rails et surtout cassures ou fissurations des soudures et continuité des joints de rail. Un rail n'est attaché qu'à une extrémité pour permettre la dilatation. En cas de fissuration transversale un rail de plusieurs centaines de mètres peut bouger et créer un joint important..

Vérification des limiteurs de courses, haut, bas et « haut sécurité » pour ne pas aller à molette. (Casser les câbles en tirant entre point fixe et tambour).

Vérification des limiteurs de course à la translation.

L'état du frein de la translation du chariot. Afin d'éviter les basculements de charge dans ce sens, les pontiers préfèrent un frein chariot très léger. En effet les freins de translation sont hydrauliques et au pied, donc modulable. Les freins de chariot sont tout ou rien. Un frein trop serré entraîne des basculements de charges intempestifs.

Vérification de la sécurité « anticollision ».

L'état de propreté du pont afin de garantir les manœuvres et principalement l'état de la cabine et la visibilité à travers les carreaux. Vérification du maintien de tout équipement et vérification du risque de chute de n'importe quel objet. Pas d'outils qui traînent sur le pont.

La fermeture des portes pour le passage et la fermeture des portes des armoires électriques.


Pour les ponts à pinces : l'état des pointes de prise. Pour les autres l'état des crochets. Toute fissuration ou usure anormale doivent être signalées

Vérification de la climatisation. Marche/arrêt et régulation..

Le pontier a toute autorité pour lever ou ne pas lever une charge, s'il juge que l'amarrage n'est pas correct. Dont entre autres :

- 1) Un angle des câbles de prise trop grand. Risque de destruction des câbles d'amarrage.
- 2) Une prise sur la pointe du crochet. Risque de chute de la charge.
- 3) Un amarrage à câbles ou à chaînes tournées sur eux-mêmes. Risques de chute de la charge par dégagement de la prise lors de la mise en tension. Cette dernière a comme effet de rectifier la longueur.
- 4) Charge dépassant la capacité de levage. Risque de casse.
- 5) Amarrage non dans l'axe du centre de gravité de la charge. Risque de déplacement de l'amarrage et/ou de la charge, risque de basculement de la charge. Toujours faire un test de tension avant de lever et aussi un test de levée de quelques centimètres afin de voir le début de la manœuvre. Ce simple test, positionne

automatiquement le pont, chariot et translation si les freins sont levés.

6) Vérifier la vitesse du vent à l'anémomètre. Si la vitesse est supérieure à 50 km/h ne jamais laisser le pont sans pontier à moins de l'amarrer aux rails avec les  outils prévus.

7) Câble d'amarrage tirant sur un angle acéré.

Il est de plus soumis à toute une série de manœuvres interdites du genre :

- 1) Manœuvrer dans un wagon où il y a des personnes.
- 2) Tirer en biais. Seulement autorisé en présence d'un moniteur pontier et exceptionnellement. Ne pas lever en tirant. Risque de dérailler les câbles.
- 3) Manœuvrer des wagons de chemin de fer.
- 4) Tirer sur une charge retenue au sol. (Par exemple : une perte d'acier liquide solidifiée autour de fondations). Impossible de déterminer la charge.
- 5) Utiliser les butoirs pour s'arrêter.

Il doit de plus, être en état de santé impeccable. Pas de fièvre, pas de toux persistante. Une vue parfaitement corrigée si nécessaire, (pas d'infection oculaire ni la perte de la vue d'un œil), distinguer les couleurs, une ouïe impeccable ou corrigée. Une tension sanguine normale, un taux d'alcoolémie de zéro mgr, ne pas souffrir de diabète, ni d'épilepsie. Rien ne peut gêner le mouvement des bras, des jambes ni de la tête. Il ne peut souffrir d'un déséquilibre partiel. Aucune blessure à la tête, ni aux membres. Le fait qu'une commande enclenchée se poursuit même s'il lâche la manette, veut que l'intéressé soit en possession de tous ces moyens. Cette possibilité lui est donnée pour pouvoir utiliser plusieurs commandes (jusqu'à 5) en même temps. Il appartient au contremaître de poste d'évaluer l'état de chacun de ses pontiers. Lors de tout doute le contremaître doit prendre ses responsabilités et interdire au pontier de travailler.

Il ne peut souffrir de solitude ni être dépressif. Les risques sont trop grands. Un pontier a entre les mains une arme terrible.

Il existe dans chaque service des moniteurs très spécialisés.

En plus des aptitudes de souplesse et de dextérité, ces personnes doivent encore accepter de travailler d'une façon isolée, leurs contacts avec les autres étant très limités. Les hommes au sol commandaient les pontiers par signes conventionnels. Plus tard est apparue la commande par radio ou par interphone et même par télécommande à partir du lieu de travail.

L'intéressé doit parfaitement connaître les signes essentiels de manœuvre, car fréquemment le pontier ne verra pas le travail qu'il doit faire. C'est généralement le cas lorsque la charge lui est cachée par des objets ou des planchers. (Plus haut, plus bas, à gauche ; à droite ; en avant, en arrière, stop, plus vite, plus lentement,... etc..etc..).



C'est donc un métier à part entière. Ce n'est pas un métier de force mais il nécessite une grande conscience professionnelle et un calme à toute épreuve. Si une poche d'acier ou de fonte perce il doit amener la poche au-dessus de la fosse de sécurité prévue à cet effet, mais sans casse non nécessaire. Surtout priorité aux hommes. Donc bien orienter le jet de percée vers des endroits sans risque. Parfois on a intérêt de rester sur place. C'est toute l'intelligence du pontier qui permet de limiter la casse.

L'entretien électromécanique de ces engins était programmé en fonction des directives du constructeur. Les câbles étaient supervisés par un organisme extérieur de contrôle. Évidemment le pontier regarde si le câble ne s'effiloche pas. Lors de l'entretien du pont les ajusteurs vérifiaient l'état des câbles. L'usure des poulies de renvoi, l'usure du crochet. Le moniteur pontier est également responsable de l'état des ponts. Tout pontier a le droit d'arrêter un pont roulant s'il le juge dangereux. Seuls les moniteurs pontier et les ingénieurs peuvent obliger un pontier à travailler avec ce pont. Le pontier est alors dégagé de toute responsabilité correspondante aux risques décelés.

En cas de déclenchement électrique il est conseillé de déposer les charges au sol. Cette manœuvre délicate est faite en collaboration avec le service mécanique et le chef de production. La levée manuelle des freins devra se faire très doucement car les freins électriques sont absents et donc les distances de freinage au moins triplées.

Chaque hall était équipé un petit monorail qui servait d'aide à l'entretien. Ce dernier se trouvait au-dessus du pont dans les fermes du toit. Il fallait bien manœuvrer les pièces de rechange.

Tout au long de l'histoire des industries les moyens de transport ont évolué en parallèle avec les découvertes techniques. Jusqu'à la moitié du 19^{ème} siècle les moyens étaient très limités. Ils se résumaient généralement à la brouette et au chariot.



Par après avec l'arrivée de l'énergie électrique, les ponts roulants sont apparus. Cette nouvelle technologie a conditionné la construction des bâtiments. A l'origine les bâtiments n'étaient qu'une protection contre les intempéries, par après ces halls devaient servir au support des rails de roulement des ponts roulants, des butoirs de fin de hall et de support aux prises de courant. Ces dernières étaient généralement des barres de cuivre qui longeaient les chemins de roulement en hauteur. Des halls construits pour supporter de lourdes charges sont généralement assez rares. C'est ainsi qu'actuellement la société de construction de maison préfabriquée, Modulart, utilise les anciens halls de l'ancienne chaudronnerie car ils disposent d'un pont qui peut manœuvrer 40 tonnes avec beaucoup de précision puisque c'était un pont de montage.

Le nombre de ponts roulants en service en 1970 devait être de l'ordre de 130. Les premiers

Les ponts roulants étaient construits en petits fers profilés, l'ensemble était rivé. Ils étaient composés de deux sommiers et de deux poutres : un chariot mobile : une cabine de commande, les appareillages électriques et mécaniques nécessaires. Le treuil de manœuvre, câbles et crochet. La tension électrique était du 500 V continu. La cabine de commande était placée généralement sous un longeron donc en hauteur. Le confort du pontier était vraiment minimal. Il avait à sa disposition des manettes du type « tram anciens ». Sous la manette il y avait des résistances qui pouvaient modifier les vitesses des mouvements. Mais il n'était pas rare qu'il dût travailler de chaque main et debout, en extension des bras. Le passage de plot en plot faisait évidemment apparaître des étincelles et un bruit caractéristique car on était en courant continu. Il incombait au pontier de mettre le moteur en charge progressivement afin d'éviter des surcourants et donc les déclenchements. En hiver il n'était pas rare de trouver un braséro dans la cabine. Cette cabine était simpliste et ne comportait aucun confort. Le pontier était soumis aux courants d'air et au chaud et froid en fonction de l'occupation au sol.

Pont roulant 1910/1940

Dès les années cinquante une révolution transforma ces ponts roulants en de véritables usines roulantes. Les charpentes furent faites de tôles soudées car on était parvenu à dominer la soudure. Les cabines devinrent ergonomiques avec un siège confortable, des commandes ergonomiques et une atmosphère climatisée. Les freins étaient aux pieds et chaque main tenait un manche dont le maniement était synchronisé avec le mouvement de la charge. C'est évidemment l'introduction du courant alternatif qui relégua toutes les commandes de puissance dans des armoires et permit des commandes ergonomiques auprès du pontier.

On pourrait classer les ponts roulants en plusieurs catégories.

- 1) Les ponts servant à l'entretien électromécanique. Les levages de ces ponts sont généralement lents et précis en vue de faciliter les manœuvres.
- 2) Les ponts à grappins pour produit pulvérulents. Le levage est pourvu d'un grappin permettant de manipuler des matières pondéreuses et fines. Un bel exemple est le pont à grappin du hall des fines à l'agglomération.
- 3) Les ponts à aimant pouvant manipuler des mitrilles d'acier.
- 4) Les ponts à palonnier muni de deux crochets pour manipulation de poches ou de cuves.
- 5) Les ponts à grappins pour brames.
- 6) Les ponts à palonnier avec : crochets, avec électro-aimant ou avec ventouses pour le transport des tôles. Les palonniers à aimants étaient particulièrement dangereux vu que le lâcher de charge était fréquent. Danger du glissement latéral.

- 7) Les ponts Pits. (retirer les lingots hors des fours pits)
- 8) Pont Stripeur (démoulage et transport des lingots et lingotières)
- 9) Les ponts les plus complexes étaient les ponts de l'aciérie qui étaient amenés à manœuvrer les poches de métal liquide. Il y en avait six, le 15 et le 15 bis, le 16 et le 16 bis, le 26 et le 26 bis.



Leurs particularités étaient le fait qu'ils disposaient de deux chariots superposés, le petit faisait deux levages, un 40 tonnes et un 10 tonnes. L'autre chariot comportait un 120 tonnes avec un palonnier muni de deux crochets pour prendre les poches. C'était de véritables usines roulantes. La valeur actuelle est de l'ordre de 1.000.000 €.

Ces ponts permettaient de manœuvrer des poches à fonte ou à acier, ainsi que des cuves de scories. Le palonnier de 120 tonnes prenait les bielles de la poche. Le 40 tonnes, levée de l'autre chariot, accroché à l'arrière de la poche. En remontant le 40 t. il pouvait verser la poche.

Incident du 14/04/1977.

À 3 h 14 l'aciérie me téléphone que la cornue a « débiellé » la poche. Cette dernière est tenue à l'avant par la cornue et à l'arrière par le crochet de 40 tonnes. Que faire pour éviter que 60 tonnes de fonte liquide ne coulent sur le plancher et à terre. Je pense qu'il faudrait compter 7 jours d'arrêt de l'usine (HFx et AC) et cela au minimum.



Mesure prise par téléphone :

Évacuer tout le personnel de l'aciérie dans un délai de 5 minutes max.
Couper toutes les énergies : électricité, oxygène, air comprimé, couper toute circulation d'eau afin d'éviter des explosions en cas de chute de la poche de 60 tonnes de fonte.
Évacuer tous les engins possibles.
Attendre mon arrivée sur la cour.
Dès mon arrivée :

Demander un volontaire électricien pour remettre le courant rien que sur le pont roulant concerné.

Demander à un moniteur de pont roulant de venir avec moi.

Récupérer la poche en réintroduisant les crochets dans les bielles de la poche. Surtout ne pas bouger le pont, resserrer le frein de translation du chariot de 40 t. Ne pas bouger ce chariot. Présence, le moniteur pontier et moi.

Dès que les bielles furent réintroduites par le moniteur tout doucement. Bonsoir et bonne nuit.

La chance fut avec nous en supprimant les fins de courses du chariot de 120 tonnes on pouvait arriver aux bielles de la poche car ces dernières avaient été poussées hors de la zone normale du pont par le convertisseur. Dans le cas contraire il aurait fallu descendre la cornue. Manœuvre pratiquement impossible car manœuvre trop peu précise. La cornue serait descendue de trop et la poche serait tombée. Franchement je n'ai jamais envisagé cette hypothèse. De toute façon la vie de l'opérateur à la cornue était en danger dans ce cas.

Même incident en URSS. (1981). Ils n'ont rien bougé. La fonte s'est solidifiée en 8 jours. Puis une équipe de monteurs en charpente a amarré la poche par les bielles et on a tout descendu lentement. Durée du travail 2 jours. Il a fallu utiliser des mâts car les grues n'étaient pas assez fortes. Manque de possibilités de placement.

Construction des ponts roulants de Clabecq.

Les ponts roulants de Clabecq furent construits par « Le Titan » à Boom. Cette firme déménagea en 1996 à Hoboken sur les terrains de l'ancienne construction navale « Boelwerf » Démarrée au 19^{ème} siècle par Cockerill. Elle a disparue en l'an 2000. Pourtant ces constructions étaient très valables par rapport à la concurrence. Les techniques utilisées étaient à la pointe.

Cette société a également construit des grues de port pour le monde entier. On en retrouve encore à Matadi, Casablanca, Egypte,...etc..etc...

Les levages de 40 tonnes des ponts 120/40/10 tonnes de l'aciérie étaient pourvus d'un système de mouvement de précision accrue pour aider au montage.


Le rotovar

Le rotovar est un variateur de vitesse dont le domaine d'emploi est la commande des mouvements verticaux d'engin de levage ; (Pont roulant, grues ...)

Moteur	Mouvement vertical	Mouvement horizontal
Asy. à cage	Statovar 4 quadrants (0 à 30% de la vitesse)	Statovar 4 quadrants (0 à 100% de la vitesse)
Asy. à bague	Rotovar 2 quadrants (0 à 30% de la vitesse)Statovar 4 quadrants(0 à 100% de la vitesse)	Statovar 2 quadrants (0 à 100% de la vitesse)Statovar 4 quadrants(0 à 100% de la vitesse)
Courant continu	Rectivar	Rectivar

Le rotovar est employé avec des moteurs asynchrones triphasés à rotor bobiné (à bagues).

Le rotovar permet la régulation de la vitesse depuis l'arrêt jusqu'à 30% de la vitesse de synchronisme, le passage à grande vitesse s'effectue par l'élimination des résistances rotoriques. L'équipement comporte

- Trois diodes et trois thyristors qui insérés dans le point neutre de la résistance rotorique,  permettent d'en faire varier la résistance apparente.

- Un ensemble électronique qui comprend

Une alimentation stabilisée, le dispositif d'affichage, le comparateur, l'amplificateur et le système de commande des gâchettes des thyristors.

* *PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT*

Un gradateur triphasé à thyristors est branché dans l'étoilage de la résistance rotorique. La variation de l'angle de conduction permet de modifier la variation du courant rotorique, et par conséquent celle du couple moteur. En d'autres termes, le gradateur règle la valeur de la résistance apparente insérée dans le circuit rotorique.

La référence de vitesse est affichée par un potentiomètre généralement entraîné par le mouvement d'un combinateur de commande. En position extrême de montée ou de descente, correspondant à l'ordre de marche en pleine vitesse, un contact provoque le démarrage automatique par élimination des sections de résistance.

Dans la zone de régulation, une vitesse donnée peut être obtenue quelque soit le couple mécanique résistant de la charge suspendue.

En montée ou en descente à pleine vitesse, le moteur travaille sur sa caractéristique naturelle.

A1-Rotovar

VR1

KM11-Contacteur d'étoilage

F11-F31

inverseur

KM2-KM3 : Contacteurs maximum d'intensité

KM12-KM16

:

Relais

à

Contacteurs

rotorique

M-Moteur asynchrone à

rotor à bague

