



DES COFFRAGES PLUS RAPIDES À MONTER !

Le coffrage a pour fonction première de donner sa forme au béton. Ce « moule » permet aussi de donner la texture de surface désirée. Enfin, il assure le maintien du matériau jusqu'à ce que celui-ci soit auto-stable. L'outil coffrant est donc indispensable au monde de la construction. Ces dernières années les concepteurs de coffrage axent leurs efforts pour augmenter le gain de temps sur chantier au travers de son utilisation. Rapidité et sécurité sont devenus les maîtres mots de ce monde du coffrage.

Gwénola Rolland

Le coffrage cadre Peri TRIO a la cote en Europe...en effet grâce à sa polyvalence on le retrouve aisément sur de nombreux chantiers, petits ou grands. On l'observe alors tant dans la construction de bâtiments industriels voire de logements que pour la réalisation d'ouvrages d'art. Avec une hauteur d'éléments de 2,70 m, il a une pression

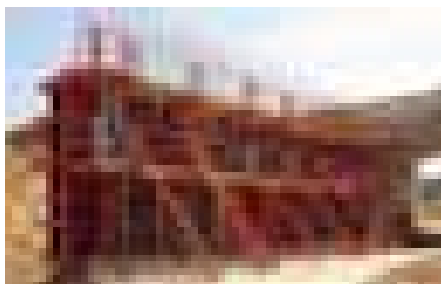
Chiffres clés de la profession dans le coffrage et l'étaielement (2005) :
CA : 150 millions €
Nombre d'entreprises : 50
Nombre de salariés : 1000

**Source : Syndicat Français de l'échafaudage, du Coffrage et de l'Étaielement (SFECE).*

admissible de 81 kN/m² en pleine surface et en 3,30 m il passe à 83 kN/m². Mais ce qui le caractérise avant tout c'est sa pince BFD qui permet d'effectuer en une opération : le serrage, l'alignement et assure une bonne étanchéité à l'ouvrage. Tout ceci est rendu possible grâce à l'angle d'inclinaison de cette pince. Par ailleurs, de nombreux petits « plus » apportent aussi un gain de temps non négligeable comme : les angles de ripage qui facilitent le déplacement des éléments sans qu'il soit nécessaire d'utiliser un marteau, la polyvalence des pièces standards qui génèrent une augmentation des réemplois des pièces individuelles ou encore les angles identiques pour l'intérieur et l'extérieur des banches, ce qui réduit le nombre de pièces différentes.

Elpos et Rumba, pour vous servir...

Ces deux logiciels sont conçus pour aider l'utilisateur dans la planification de son chantier. En effet, grâce à eux, il peut planifier avec précision



Grâce aux pinces BFD on peut manipuler d'un seul tenant un ensemble d'éléments TRIO jusqu'à 40 m².

le matériel dont il va avoir besoin. Par ailleurs, il existe différents compléments « TRIO ». Tout d'abord le TRIO-L ALU qui consiste en un système autonome destiné à tous les chantiers non équipés de grue. Mais c'est également un complément logique pour tous les chantiers utilisant les éléments de coffrage TRIO rouge (pour acier chez Peri). On peut citer aussi le coffrage TRIO 330 (*voir au-dessus*) pour des hauteurs de 3,30 m et TRIO structure, qui est particulièrement étudié pour la réalisation des surfaces de bétons architectoniques. Enfin il ne faut oublier TRIO Coffrage poteaux, qui comprend l'ensemble des éléments TRIO pour le coffrage de poteaux, tous dotés d'un système de fixation ultra-simple. ■

Jalmat



Pour la mise en oeuvre de voiles bétons, Jalmat propose tant des coffrages verticaux pour murs droits et courbes :

- Droits : Manuportable aluminium, ou banche colisable TP 8 T/m² en voiles droits.
- Courbes : réglables à partir de 100 cm de rayon intérieur jusqu'au grand rayon.

Une nouveauté pour cette année 2007 avec une nouvelle gamme de banches métalliques pour coffrage vertical. Dorénavant Jalmat propose une panoplie complète de coffrages permettant de couler en toute sécurité des voiles bétons de différentes épaisseurs et jusqu'à 9 m de haut en gamme standard.

** Jalmat compte 230 salariés et annonce un CA de 45 millions €.*



ET ROND ET ROND...



En 2004, Paschal, constructeur Allemand, fêtait ses 40 ans. Une expérience dans le coffrage et une réputation forgée notamment grâce à ses coffrages courbes dits « Coffrage circulaire à poutres trapézoïdales ».
Un point sur cet outil assez spécifique utile tant pour la construction de tunnel que pour celle de bassins d'épuration.

Gwénola Rolland

Depuis 40 ans le constructeur allemand ne cesse de renforcer sa réputation dans le monde du coffrage. Toutefois, il reste pionnier dans la construction de coffrages circulaires à rayons réglables avec rappelons le, un premier lancement de ce type de produit en 1975. Ce coffrage existe en deux versions, pour des diamètres intérieurs de 5 m (rayon de 2,50 m) jusqu'à l'infini et pour des diamètres intérieurs de 2 m (rayon de 1 m) jusqu'à des diamètres intérieurs de 5 m. Dans le 1^{er} cas, cela signifie moins de matériel en stock et moins de frais de transport pour l'utilisateur du chantier. Avec la version de diamètre 2 m- 5 m, il devient possible de couvrir tous les petits

diamètres allant des cages d'escaliers exigües au déversoir de bassins d'épuration. Pour être aussi flexible, on a un contreplaqué pré-cintré et collé de 18 mm. Le réglage du rayon fonctionne assez rapidement et il n'est pas nécessaire de retirer ou remonter des plaques.

Concernant l'assemblage entre les banches, précisons que la liaison par gouppille, dont le but est de permettre une bonne étanchéité, est adaptée même aux plus petits rayons. Les vérins de réglage du rayon peuvent être fixés très près du contreplaqué. La tendance au basculement ou à l'arrachement des profilés haut est ainsi évitée.

Enfin le rayon des banches est à régler une seule fois, il n'est donc plus obligatoire de réajuster les banches avant chaque nouvelle utilisation.

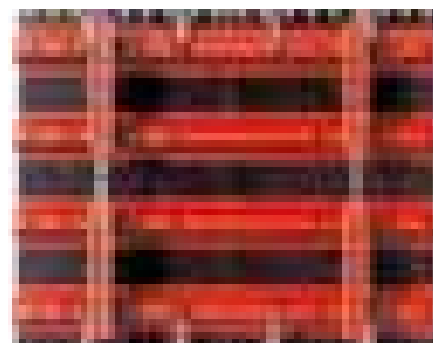
Peu de tiges dans le béton

Les tiges ou points d'ancrage sont onéreuses sur un chantier, ce n'est pas un secret ! Limiter leur nombre est donc un avantage. Paschal a souhaité travaillé en ce sens. Or compte tenu de la construction solide de la poutre trapézoïdale en tôle d'acier de 4 mm d'épaisseur, le système ne nécessite pas beaucoup de tiges. Au total 4 tiges suffisent (ce qui fait 0,56 tiges/m²) pour la banche la plus importante de dimension 240 X 300 cm (7,20 m²).

Une astuce, si la banche de 300 cm de hauteur n'est pas réhaussée, on peut

mettre en place la tige supérieure avec le guide-tige au-dessus de l'arrêt supérieure du béton, d'où une diminution des tiges (0,28 tige/m²). Toutefois, malgré ce nombre réduit de tiges, l'absorption maximale de la pression de béton frais de 60 kN/m² reste conservée pour toutes les banches et toutes les hauteurs de coffrage.

Enfin un autre gain de temps non négligeable, l'ouvrier ne réalise plus d'ajustement de longueur par lui-même sur le chantier. En effet, Paschal propose diverses longueurs de compensations en acier de : 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 ou 20 cm avec une hauteur identiques aux banches. Enfin des compensations en matière plastique sont également disponibles. En polyéthylène basse pression écologique, elle sont robustes et faciles à nettoyer (largeurs 2 cm, 4 cm ; hauteurs : identiques aux banches). ■



Le coffrage circulaire à poutres trapézoïdales de Paschal est à rayons réglables.



A RENNES, LA BHP ENTRE EN SCÈNE

La ville de Rennes va d'ici peu avoir un nouveau complexe cinématographique. L'entreprise GTB, filiale de Bouygues Construction, choisie par le maître d'ouvrage Europalaces-Gaumont, s'est rapprochée d'Outinord pour la réalisation de deux voiles grandes hauteurs. Sortie fin 2005, la banche BHP trouve ici un chantier de taille...

Gwénola Rolland

Rennes se dote d'un nouveau complexe cinématographique. Situé à quelques pas de la gare SNCF, face aux Champs libres, il s'agit d'un multiplexe Europalaces-Gaumont composé de 13 nouvelles salles. Conçu par l'architecte Christian de Portzamparc, le projet prévoit un bâtiment en béton verni où le verre est très présent sur la façade d'entrée donnant sur l'esplanade. Au rez-de-chaussée, outre l'accueil, on trouvera une librairie multimédia et une brasserie installée sur deux niveaux avec une mezzanine ouvrant sur une terrasse. Enfin, le niveau inférieur abritera neuf salles et l'étage quatre.

Les travaux sont effectués par GTB (Grands Travaux de Bretagne), filiale de Bouygues Construction. Pour mener à bien son chantier, l'entreprise s'est rapprochée d'Outinord pour la réalisation de deux voiles grandes hauteurs. En vue de résoudre certaines contraintes liées au coulage du béton, l'équipe a décidé de recourir à la banche BHP. « C'est ici son deuxième grand chantier. Auparavant la banche avait été utilisée avec quatre hauteurs et une sous-hausse. » précise Jean-Marc Grujard, attaché technique chez Outinord. Apparu sur le marché fin 2005, puis présentée au dernier Intermat, la banche BHP a fait ses débuts sur les chantiers en 2006.



Pour la construction du multiplexe, deux voiles sont réalisées en parallèle. Leur longueur respective est de 100 m, elles atteignent 16,5 m et ont une épaisseur de 50 cm.

La banche BHP

On compte cinq hauteurs de banches et deux sous-hausses (l'une de 1500 cm et l'autre de 1000 cm). Chaque panneau a une hauteur de 2,8 m pour une largeur de 2,5 m et la banche BHP reprend 15 T/m². GTB a exigé du matériel neuf pour son chantier, au total cela représente la location de 500 m² de banches (service location d'Outinord). La mise en oeuvre du béton est assez particulière.



GTB travaille en rotation avec trois équipements de coffrages.

En effet, pour gagner du temps, GTB travaille en rotation avec trois équipements de coffrages. Deux outils permettent de coffrer ou décoffrer et un troisième sert au positionnement du ferrailage. Pour la fermeture de l'outil coffrant, on utilise des tiges de diamètre 27. La stabilité est étudiée par Outinord pour des vents allant jusqu'à 100 km/h, mais dans le cas présent, des câbles ont été rajoutés et mis en place avec des tire-forts. On note également que les étais TPS 800 ancrés dans la dalle ont été fournis par Peri.

Pour la phase de pompage, GTB utilise neuf tubes au total, ce qui représente des ensembles de trois tubes. Il y a donc trois longueurs de tubes pour les différentes hauteurs. Au départ le pompage se fait avec le tube de 13 m, puis avec le tube de 9 m et enfin avec celui de 7 m.

22 phases de murs linéaires de 5 m sont à faire. Pourtant même si la réalisation de ces voiles grandes hauteurs est assez caractéristique, la vitesse d'avancement est d'un coulage par semaine. Autre contrainte, la présence d'une ouverture en forme d'arche à construire située en partie inférieure, « ce serpent », comme l'appelle les ouvriers, oblige de mettre un fond de voile. Le montage devient encore plus spécifique.

La location des banches est prévue pour une durée de 5 mois. Débutée il y a 1 mois, la réalisation des deux grands voiles se termine dans 4 mois. ■

FLEXIBILITÉ ET RAPIDITÉ AVEC LES TABLES DOKAMATIC ET L'ÉTAIEMENT STAXO

Le chantier de la Parette, à Marseille est en cours de réalisation. Baptisée L2, cette deuxième rocade complète le réseau de grande circulation de Marseille et joue un double rôle : celui de transit autoroutier et celui de desserte de quartiers. Pour ce faire Doka fournit deux de ses produits : les tables Dokamatic et l'étalement Staxo.

Gwénola Rolland

La capitale phocéenne se dote d'une nouvelle rocade qui va contribuer à relier les deux couloirs autoroutiers d'accès à la ville : l'A7 et l'50. Baptisée L2, cette deuxième rocade complètera le réseau de grande circulation de Marseille et assurera, en plus de sa fonction de transit entre



Pour des étalements grande hauteur, les éléments Doka peuvent être pré-montés à l'horizontal et mis en place à la grue.



les autoroutes, un rôle de desserte des quartiers grâce à quatre échangeurs. Les travaux de construction de la tranchee couverte de la Parette, partie intégrante de la rocade L2, ont été confiés au groupement d'entreprises Solétanche Bachy - Berthouly TP - Demathieu et Bard - DG Construction et Guintoli. Ils consistent en une demi-couverture de 214 mètres au sud jusqu'à Florian. La phase d'étalement est délicate. En effet, il faut non seulement prendre en compte des dalles de forte épaisseur (0,80 m en l'occurrence) mais également garantir simultanément une ouverture permanente pour le passage d'engins. Par ailleurs, les plots, de largeur variable, doivent assurer le raccordement d'une bretelle de sortie sur une section courante de la chaussée. C'est pourquoi l'étalement et le coffrage doivent aussi s'adapter aux différentes largeurs des 5 plots, et permettre de ne pas perdre de temps en démontage de matériels. Ceux-ci doivent donc être adaptés à la diminution de section et/ou ripés.

Tours Doka Staxo

Pour répondre à ces exigences, le groupement d'entreprise a choisi d'employer les tours

Doka Staxo en combinaison avec les tables Dokamatic.

Cette solution garantit en effet d'effectuer un montage rapide et surtout de constituer de grandes unités coffrantes. Le premier avantage réside alors dans la simplicité et la rapidité de la translation de ces unités, qui se réalise à l'aide des crics sur roues. Le deuxième intérêt est que les tables Dokamatic se combinent parfaitement avec le système traditionnel Dokaflex, composé de poutrelles ainsi que d'étais Eurex (en l'occurrence de gros étais Eurex 60). Il suffit dès lors de réaliser les zones en queues de billard à l'aide de ce système Dokaflex pour permettre une adaptation simple et rapide au rétrécissement des plots et ainsi d'éviter le démontage des tables.

Au niveau de l'ouverture centrale (la passe-charretière autorisant le passage des engins), les ensembles de tours avec les profilés métalliques et les tables Dokamatic, sont montés sur palplanches et ripés dans leur ensemble, d'un seul tenant, en tirant sur les palplanches. Une mise en oeuvre qui pour l'instant satisfait ses utilisateurs ! ■



BANCHE H12, GAIN DE RAPIDITÉ CONFIRMÉ !

Présentés lors d'Intermat 2006, les coffrages H12 sont utilisés pour la 1^{ère} fois par l'équipe de GCC pour la réalisation de bâtiments industriels sur un chantier à Chili-Mazarin (91). L'entreprise nous explique ci-dessous pourquoi elle s'est laissée convaincre par le nouvel outil coffrant.

Gwénola Rolland

C'est après la visite de l'usine HUSSOR à Lapoutroie en Alsace suivie de celle d'un chantier, qu'Arlindo Marques, chef de chantier GCC, s'est laissé convaincre par les coffrages H12. Présentés lors d'Intermat 2006, ils sont aujourd'hui utilisés pour la 1^{ère} fois par l'équipe de GCC pour la réalisation de bâtiments industriels répartis sur un site d'environ 20 000 m². En effet, dans 1 an, Sanofi, maître d'ouvrage, intégrera ses cinq nouveaux locaux nommés comme suit : pharmacologie, chimie, bio-chimie, laboratoire et tertiaire. GCC, mandataire du chantier (70 %) en groupement avec Rabot Dutilleul

(30 %) a débuté la mise en place des 1^{ers} coffrages H12 dès février de cette année. Les travaux se font en cinq étapes. Après le terrassement exécuté par l'entreprise Cosson arrive la phase de fondation (micro-pieux), suivie de la préparation des longrines



Arlindo Marques, chef de chantier GCC, nous montre que les opérations répétitives se font dorénavant à « hauteur d'homme ».

et de la réalisation des massifs. GCC réalise alors les dallages, met en place les coffrages H12 et coule les voiles en béton armé. Le montant du marché est évalué à 17,5 millions d'euros.

« Nos deux contraintes principales sont le respect des délais du planning et la sécurité sur le chantier. Le coffrage H12 est rapide à monter, c'est pour nous son principal attrait » poursuit Arlindo Marques. En effet, entre le moment où la banche colisée est déchargée du camion et posée sur l'aire de montage, le décolisage de la totalité des accessoires passe d' ¼ d'heure auparavant à 2 min, et ce, sans aucun outil et avec un seul opérateur.

A cela il faut également ajouter moins

La banche H12 en quelques chiffres...

Pression admissible :	15 T/m ² avec tiges D27 10 T/m ² avec tiges D23
Epaisseur de la tôle (face coffrante) :	5 mm
Hauteur standard :	2,80 mm/2,90 mm
Longueurs standards :	0,30 m, 0,60 m, 0,90 m, 1,20 m, 2,40 m
Poids moyen :	160 kg/m ²



de pénibilité dans les réglages avec une amélioration de l'ergonomie. Par exemple les opérations répétitives se font dorénavant à « hauteur d'homme » (suppression des marches-pieds).

Améliorations pour l'opérateur

La banche H12 est plus facile d'utilisation avec 2 points d'assemblage au lieu de 3. Le vissage est à la fois rapide et ne se fait que d'un seul côté, ce qui fait gagner en efficacité mais aussi en sécurité. Enfin la vis de serrage est munie d'un cylindre moleté ergonomique antidérapant qui facilite le vissage à la main pour l'approche des banches.

Sur le chantier, GCC utilise environ 300 m² de banches d'une hauteur de 2,80 m chacune, qui sont munies de sous-hausses de 1 m et de réhausses de 50 cm. Au final, la hauteur totale de la banche est donc de 4,30 m. La vitesse de bétonnage est de 6 m/heure pour une pression de 15 T/m². Toutefois, il faut préciser que cette pression n'est admissible qu'avec des tiges traversantes D27 (pour 27 mm), elle passe à 10 T/m² quand les tiges sont de type D23 (pour 23 mm). Rappelons aussi que pour des facilités de gestion et d'entretien, HUSSOR propose en option la peau coffrante «T'CAR». Cette nouvelle tôle métallique accepte les aimants et offre une très haute résistance à l'abrasion (rouille). Dans ce cas l'agent de démoulage tradi-



Deux banches sont destinées à la fabrication des poutres.

tionnel est remplacé par un agent de cure biodégradable sans huile «AC Bio». La société AIRETEC fabrique cet agent de cure en partenariat avec HUSSOR.

Enfin, toujours en vue d'optimiser la gestion de l'utilisateur, HUSSOR a supprimé sur les coffrages H12 tous les axes et goupilles d'utilisation courante.

Autres outils

On note également deux autres matériels spécifiques sur ce chantier : un outil poteau qui permet comme son nom l'indique de réaliser les poteaux et de venir mettre en place les poutres, et deux banches préfa pour les poutres.

Ultérieurement, GCC utilisera également une plateforme roulante pour la pose des poutres préfabriquées. Enfin on observe quatre grues : G1 de 4,5 tonnes (longueur de flèche 60 m), G2 de 5,9 tonnes (longueur de flèche 50 m), G3 de 4,95 tonnes (longueur de flèche 50 m) et G4 de 5,9 tonnes (longueur de flèche 50 m). Toutes les quatre servent à la pose et la dépose des coffrages, ainsi qu'au chargement des camions. Chaque toupie effectue une vingtaine de rotations entre la centrale de Wissous (91) et le chantier situé sur la commune de Chilly-Mazarin (91). La centrale de secours est basée à Evry (91). Le bétonnier, Béton de Paris (Lafarge), fournit un CPA B30-37 pour les planchers et un CFH 30-37 pour les fondations. Environ 60 m³ de béton sont coulés quotidiennement. « Mais lorsqu'on attaque les planchers cela peut monter à 160 m³/jour », précise Arlindo Marques.

Actuellement les 68 personnes, que nécessite la réalisation du chantier, s'affairent à la pose des planchers, à la réalisation des amorces de voiles et à la mise en oeuvre des coffrages destinés à la construction des murs en béton armé.

D'ici un an «tout doit être achevé». Pour les délais serrés imposés au chantier, les coffrages H12 améliorent le temps de réalisation des voiles. Ce nouvel outil répond parfaitement aux contraintes de GCC, utilisateur de coffrages HUSSOR depuis une vingtaine d'années. ■



En groupement avec Robot Dutilleuil, GCC réalise cinq bâtiments industriels pour Sanofi.