

Le maçon à son poste de travail

Partie 1: les plates-formes de travail

La réalisation de murs en maçonnerie est une opération courante sur les chantiers du bâtiment (maisons individuelles, logements collectifs, ouvrages fonctionnels, bâtiments industriels).

Au cours de son activité, le maçon est fréquemment exposé au risque de chute de hauteur. Mais le risque immédiat ne doit pas faire oublier les risques d'usure physique auxquels le maçon est confronté du fait de la masse importante des matériaux employés.

Cette fiche prévention décrit les différentes plates-formes de travail couramment utilisées par les maçons pour travailler en hauteur.

Définitions

- **Maçonnerie.** Ouvrage composé de pierres, blocs agglomérés de béton, briques, etc., unies par un liant (mortier, plâtre, ciment, colle, etc.).
- **Contreventement.** Système statique destiné à assurer la stabilité globale d'un ouvrage vis-à-vis des effets horizontaux issus des actions sur celui-ci (vent, choc, poussées diverses).
- **Châînage.** Ouvrage en béton armé incorporé à la maçonnerie et servant à rigidifier horizontalement ou verticalement le mur afin d'éviter qu'il ne s'écarte sous l'effet des contraintes auxquelles il est soumis (poids des planchers, de la toiture, ouvertures dans le mur, etc.).
- **Plan de travail.** Surface sensiblement plane et horizontale qui fait partie de l'ouvrage et sur laquelle prennent place les opérateurs pour exécuter un travail (planchers d'un bâtiment en cours de construction, toiture-terrasse, balcon, etc.).
- **Poste de travail temporaire.** Il se distingue du plan de travail par son caractère provisoire et dédié à la tâche en cours. Les échafaudages, plates-formes et autres équipements similaires entrent dans cette catégorie et sont sécurisés par conception.

Principaux risques

- Chute avec dénivellation de l'opérateur.
- Chute de blocs pendant la manutention ou la pose.
- Effondrement du mur maçonné pendant ou juste après la pose des blocs.
- Contraintes physiques excessives liées à la manutention de produits de construction lourds dans des postures contraignantes.
- Usure physique prématurée consécutive à la répétition des gestes pénibles et à l'exposition à des températures extrêmes.

Exigences normatives

Chaînages horizontaux

Les murs en maçonnerie porteuse et en maçonnerie de remplissage sont ceinturés à chaque étage au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend.

Dans le cas de maçonnerie de remplissage, la fonction de chaînage est normalement assurée par l'ossature.

Chaînages verticaux

Les chaînages verticaux doivent être établis dans les murs constitués de blocs lorsqu'ils sont porteurs et qu'ils supportent un plancher (dalle béton, planchers à poutrelles et entrevous avec table de compression...).

L'utilité des chaînages verticaux est double: ils ceinturent la maçonnerie en liaison avec ces chaînages horizontaux et s'opposent, par ailleurs, au soulèvement des dalles de plancher en béton armé dans les angles.

Ces chaînages doivent être réalisés au moins dans les angles saillants et rentrants des maçonneries, ainsi que de part et d'autre des joints de fractionnement du bâtiment.

Plates-formes de travail temporaires

Échafaudages sur tréteaux

Les échafaudages sur tréteaux sont des équipements de travail qui répondent à la définition de l'échafaudage. Ils sont couramment utilisés par les maçons comme postes de travail en hauteur.

Ils doivent donc être mis en œuvre, utilisés et vérifiés selon les mesures prescrites par le fabricant, tout en appliquant les dispositions réglementaires.

Choix de l'équipement

Préférer les tréteaux à manivelle (Fig. 1) qui permettent l'élévation précise des plateaux à la hauteur voulue, sans effort important. La capacité de levage est indiquée par le fabricant (100 à 150 kg). Le système à manivelle assure un maintien rigide de la partie coulissante. Afin de prévenir toute retombée intempestive des montants, placer les goupilles de sécurité sur les coulisses une fois l'élévation réalisée.

Une rehausse support d'un platelage disposé à l'arrière des tréteaux permet de placer les matériaux à hauteur pour le maçon (Fig. 2).

Montage et utilisation

Les échafaudages sur tréteaux doivent être montés et utilisés sous la direction d'une personne compétente par des opérateurs formés (art. R.4323-69 du Code du travail). Parmi les objectifs de cette formation, les personnes doivent pouvoir appliquer les mesures décrites dans la notice d'instructions du fabricant relatives au montage, démontage et à l'utilisation en sécurité.

Installation

La bonne mise en œuvre des éléments doit garantir la stabilité de ces plates-formes, à commencer par les assises au sol. Selon la nature du terrain, il y a lieu de prévoir des semelles de répartition en bastaings. L'entraxe des tréteaux est précisé par la notice du fabricant. Le vide entre le bord du plancher et le mur en construction doit être inférieur à 20 cm.

Planchers

La plate-forme doit faire la largeur des tréteaux pour permettre le travail en sécurité.

Préférer les planchers préfabriqués aux planchers en bastaings dont le poids est important et la résistance aléatoire.

Fig. 1
Tréteau à manivelle



Fig. 2
Rehausse à matériaux



Les crochets à supports en acier sont emboîtables les uns dans les autres pour disposer les planchers bout à bout afin d'avoir une plate-forme de travail plane et sans porte-à-faux.

Ces planchers possèdent des poignées de préhension pour aider à la manutention et des dispositifs antisoulèvement pour leur amarrage aux traverses des tréteaux.

Les planchers doivent être conformes à la NF EN 12811 classes 2 à 6, en tenant compte, pour le choix de la classe, des charges qui seront appliquées aux planchers (personnel + matériel). La charge admissible de l'échafaudage doit figurer de manière visible sur les tréteaux et sur les planchers.

Dispositifs de protection collective

La plate-forme doit être protégée sur les quatre côtés par des dispositifs de protection collective. La protection face avant peut être indépendante de la plate-forme. Les garde-corps doivent être fixés solidement aux extrémités des tréteaux pour lesquels on utilisera des lisses métalliques, conformes à la norme NF EN 13374 classe A. Les garde-corps sont constitués d'une main courante située entre 1 mètre et 1,10 m du plan de travail, d'une lisse intermédiaire placée à mi-hauteur et d'une plinthe de 10 à 15 cm (Fig. 3).

Tables de maçon fixes

Si le chantier dispose d'une grue ou d'un chariot élévateur, on peut utiliser des tables de maçon fixes (Fig. 4) qui permettent de stocker une palette entière de blocs à maçonner, tout en laissant aux maçons un large espace de travail. Ce matériel est complètement protégé et contreventé.

Toutefois, compte tenu de leurs dimensions, l'utilisation de ces tables à l'intérieur de la construction peut parfois être difficile.

Ces tables peuvent être, selon les modèles, équipées de roues pour assurer leur déplacement sans faire appel à la grue. Elles sont juxtaposables, rehaussables et parfois même superposables.

Échafaudages de pied

Le recours aux échafaudages de pied fixes a lieu en général pour la réalisation de murs maçonnés de grande hauteur ou pour celle des pointes de pignon.

Ils doivent être mis en œuvre, utilisés et vérifiés selon les mesures prescrites par le fabricant, tout en appliquant les dispositions réglementaires.

Choix de l'équipement

Le choix de l'échafaudage dépend de nombreux critères, parmi lesquels :

- la hauteur de travail ;
- la largeur des planchers ;
- l'accès du personnel ;
- l'approvisionnement des matériaux aux différentes hauteurs de travail ;
- la stabilité de l'échafaudage ;
- la charge admissible et notamment celle des planchers.

Montage et utilisation

Les échafaudages de pied doivent être montés et utilisés sous la direction d'une personne compétente par des opérateurs formés (art. R.4323-69 du Code du travail). Parmi les objectifs de cette formation, les personnes doivent pouvoir appliquer les mesures décrites dans la notice d'instructions du fabricant relatives au montage (Fig. 5), démontage et à l'utilisation en sécurité.

Les échafaudages doivent être vérifiés avant utilisation par une personne qualifiée qui formalisera par écrit le résultat de la vérification.

La stabilité et la résistance des échafaudages de hauteur supérieure à 24 mètres doivent être justifiées par une note de calculs.

Fig. 3
Echafaudage sur tréteaux

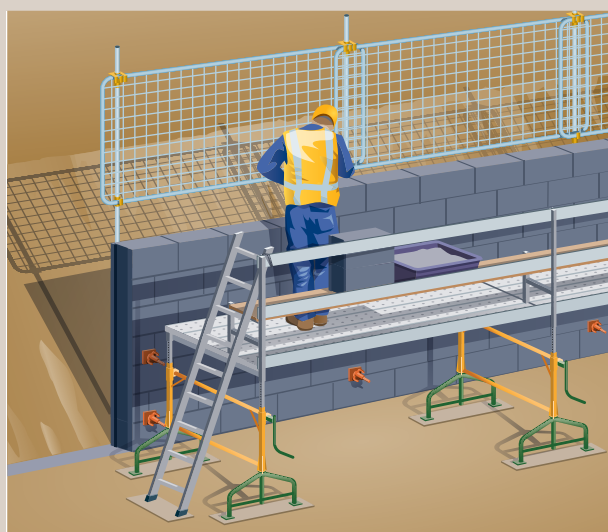


Illustration réalisée par Logomotif

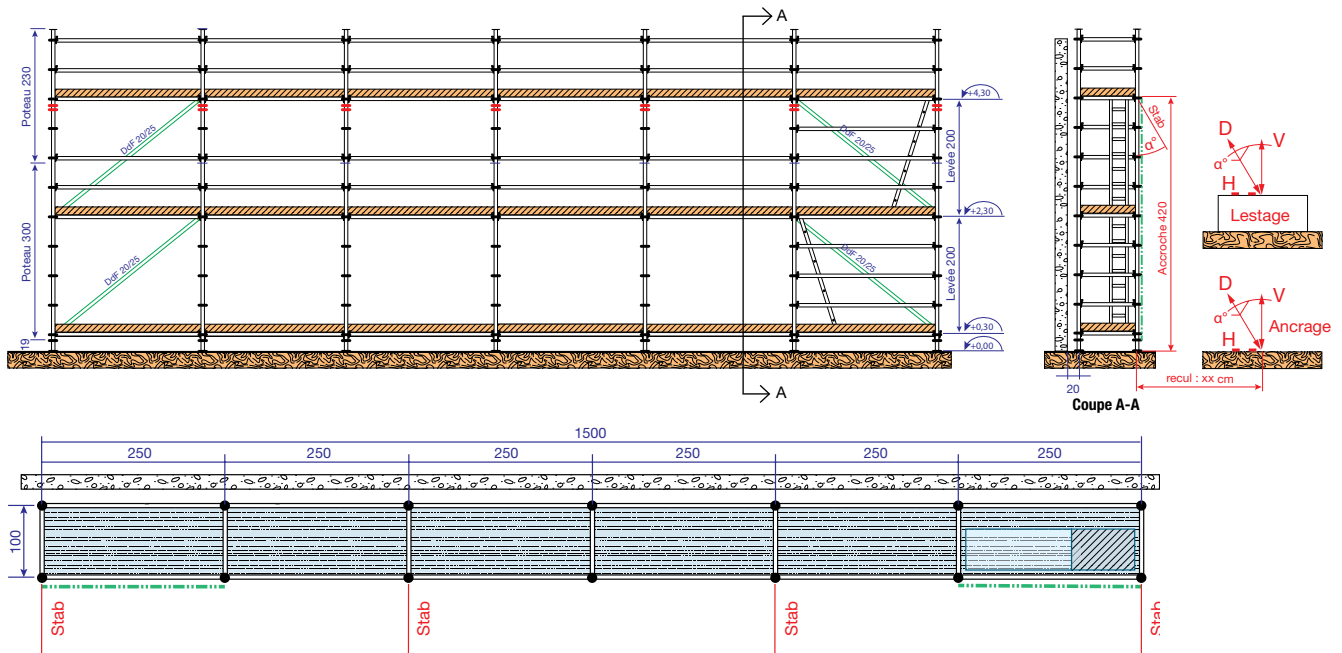
Fig. 4
Table de maçon



© OPPBTP

Fig. 5

Plan de montage d'un échafaudage de pied



A charge client : adaptation au sol

Cales en pose croisée

Bastaing 6 x 16 x 32 cm en pose croisée

Cales au sol	Pression adm. du sol		
	1 bar	3 bars	5 bars
1 cale	350	1 050	1 750
2 cales	700	2 100	3 500
3 cales	1 050	3 150	5 250

- Hypothèses et données techniques**
- x) Site en zone de vent : 2 ($qv_{10} = 60 \text{ daN/m}^2$).
 - x) Site normal, non exposé et non situé en bord de mer.
 - x) Pas d'effet de masque.
 - x) Échafaudage non recouvert (ni bâche ni filet).
 - x) Bâtiment ouvert à 30 % ($C_t = 0,65$).
 - x) Échafaudage classe 4 (sauf accès : 200 daN/m^2).
 - x) Pas de charge complémentaire.
 - x) Situé à moins de 20 cm de la paroi.
 - x) Charge maxi par pied : 1 500 daN.

Remarque:
Goupiller les poteaux au fur et à mesure du montage.

	Données techniques		Lestage	Ancrage
Adapt. sol	Charge maxi en pied	daN ELS	1 500	1 500
	Hauteur d'accroche	cm	420	420
TP	Inclinaison	°	34	30
	Recul du point d'accroche	cm	260	260
	Longueur	cm	460	510
	Charge D axée	daN ELS	700	800
Cheville	Charge H horizontale	daN ELU	700	700
	Charge V verticale	daN ELU	600	700
Lest à répartir	Poids de lestage libre	kg	6 200	
	Poids de lestage bridé	kg	2 150	

Mustang

Installation

Selon la nature du terrain, il peut être nécessaire de prévoir des semelles de répartition en bastaings. Le vide entre le bord du plancher et le bâtiment doit être inférieur à 20 cm.

La stabilisation de l'échafaudage contre le risque de renversement doit être réalisée de manière sûre, au moyen d'éléments rigides arrières solidement ancrés sur des lests ou dans le plancher béton ou amarrés à la structure porteuse, tout en respectant le nombre d'ancrages définis dans la notice du fabricant.

Elle peut être également réalisée en élargissant l'échafaudage à sa base et en lestant celle-ci ou en utilisant des traverses d'approvisionnement élargies faisant office de contreventement (Fig. 6).

Accès et planchers

Compte tenu des hauteurs d'accès parfois très importantes, il peut être judicieux d'équiper l'échafaudage d'un escalier d'accès extérieur qui permet de s'affranchir de la pénibilité liée à l'utilisation des échelles et des trappes (Fig. 7).

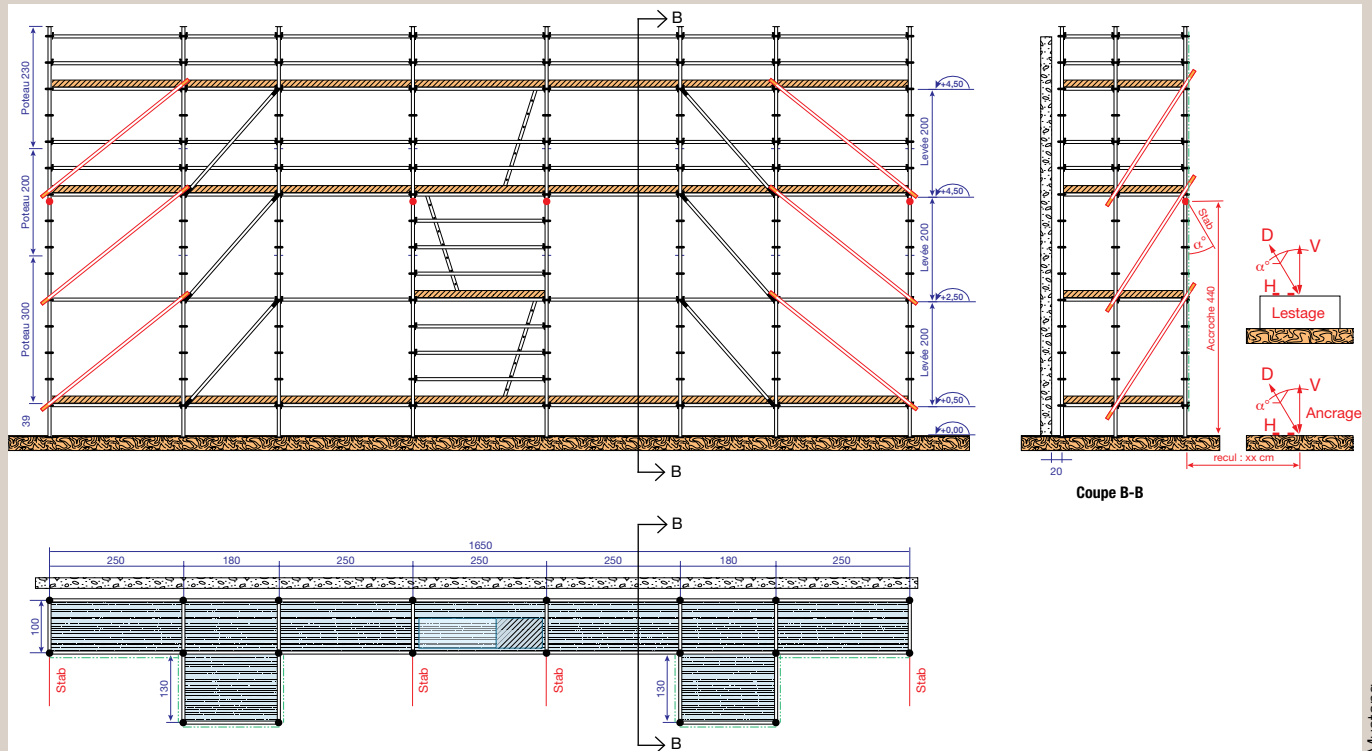
Pour un échafaudage de maçon, la largeur des planchers doit être au moins égale à 1 mètre pour permettre des conditions de circulation correctes du personnel.

Les planchers doivent être conformes à la NF EN 12811 classes 2 à 6, en tenant compte, pour le choix de la classe, des charges qui seront appliquées aux planchers (personnel + matériel).

La charge admissible de l'échafaudage doit figurer de manière visible sur les planchers.

Classe	Charge répartie kg/m^2	Charge ponctuelle sur $50 \times 50 \text{ cm}$
2	150	150
3	200	150
4	300	300
5	450	300
6	600	300

Fig. 6
Échafaudage stabilisé en partie par deux recettes à matériaux



Mustang

Fig. 7
Escalier d'accès extérieur et plancher de travail d'une largeur de 1 mètre



Fig. 8
Plates-formes élévatrices à ciseaux superposées



Plates-formes élévatrices à ciseaux

Ces équipements, communément appelés plates-formes à maçonner, nécessitent l'utilisation d'une grue pour les manutentionner. Ils permettent de stocker et de lever à hauteur de travail le personnel et les matériaux nécessaires aux travaux de maçonnerie, tout en laissant aux maçons un large espace de travail. Le réglage fin de la hauteur de la plate-forme offre au maçon une position de travail supprimant les postures défavorables bras levés et dos courbé (Fig. 8).

Toutefois, compte tenu de leurs dimensions importantes, l'utilisation de ces plates-formes à l'intérieur de la construction peut parfois s'avérer difficile.

Elles peuvent être, selon les modèles, équipées de roues pour assurer leur déplacement sans faire appel à la grue. Elles sont juxtaposables, superposables et parfois même rehaussables au moyen d'un châssis fixe.

Compte tenu de leur motorisation électrique, elles sont considérées comme des appareils d'élévation de personnes.

Fig. 9

Plate-forme élévatrice sur un mât vertical



Photo Fraco

Vérifications périodiques et autorisation de conduite

Assimilées à des plates-formes élévatrices mobiles de personnes (PEMP cat. 1A), les plates-formes élévatrices à ci-seaux sont assujetties aux dispositions et réglementations des appareils de levage de charges et de personnes (arrêté du 1^{er} mars 2004). À ce titre, elles font l'objet de vérifications périodiques semestrielles. Les utilisateurs doivent être titulaires d'une autorisation de conduite délivrée par l'employeur.

Formation et mode opératoire

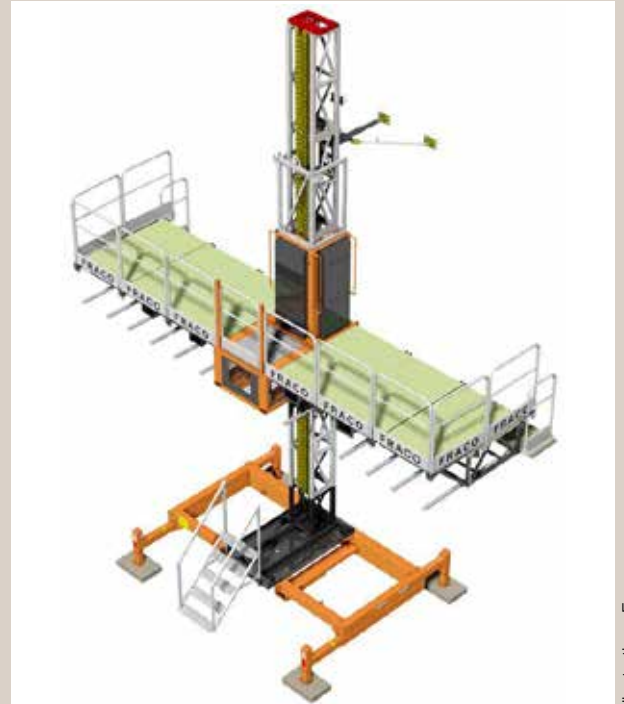
La mise en œuvre, le montage puis l'utilisation d'une plate-forme à maçonner présentent de nombreux risques. Une formation spécifique doit être dispensée aux utilisateurs à partir de la notice d'instructions établie par le fabricant et suivant le référentiel Caces de la R 386 de la CNAMTS. La rédaction du mode opératoire de l'équipement (stockage, transport, utilisation) fait partie des préalables à l'utilisation du matériel. Un affichage des mesures doit être placé sur la plate-forme.

Chargement et accès en position basse

Le chargement de la plate-forme à maçonner ne se fait jamais en position haute. La charge maximum indiquée par le fabricant ne doit jamais être dépassée. La charge doit être répartie selon les indications fournies par la notice d'instructions. L'accès des personnes se fait également en position basse sans qu'aucune échelle ne soit installée. Ne pas utiliser cet appareil lorsque la vitesse du vent dépasse la vitesse limite fixée par le fabricant.

Fig. 10

Plate-forme sur patins



Illustrations Fraco

Sol plan et protection périphérique

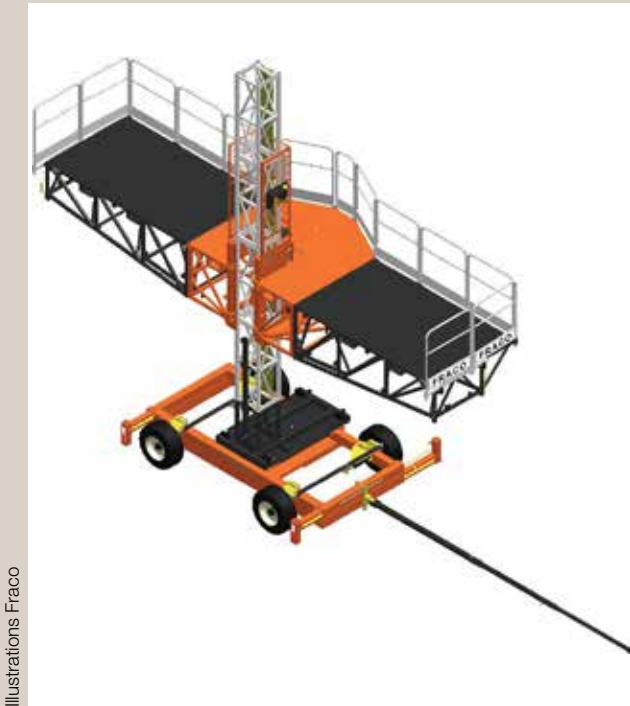
L'installation de la plate-forme élévatrice exige un sol plan, propre et résistant. Afin de prévenir tout accident généré lors de la descente de la plate-forme, la périphérie de l'embase doit être ceinturée par une chaînette de couleur et un panneau d'affichage. Une personne au sol doit être formée à pouvoir intervenir pour les secours ou dépannage.

Plates-formes se déplaçant le long de mâts

Pour les murs en maçonnerie de grande hauteur, notamment en bâtiment industriel et en ouvrage fonctionnel, l'utilisation d'une plate-forme élévatrice sur un ou deux mâts verticaux (Fig. 9) peut être une solution alternative intéressante à l'échafaudage de pied. En effet, plus la hauteur et la surface des murs à maçonner sont importantes, plus cet équipement de travail se révèle rentable, notamment en termes de diminution des manutentions liées au montage et au démontage des échafaudages et d'élévation des matériaux.

Fig. 11

Plate-forme sur roues



Illustrations Fraco

Les capacités de ces appareils de levage sont considérables tant en ce qui concerne la charge transportée qui peut aller jusqu'à 5 tonnes que la longueur de la plate-forme qui peut aller au-delà de 30 m.

Elles sont montées soit sur patins fixes (Fig. 10), soit sur un châssis équipé de roues et d'un timon permettant leur déplacement horizontal sans démontage de l'ensemble (Fig. 11). À partir d'une certaine hauteur, les mâts sont fixés à la façade à intervalles réguliers.

Les plates-formes se déplaçant le long de mâts sont visées par la norme NF EN 1495 de septembre 2009. Leur installation est en général réalisée par une société spécialisée.

Les spécifications réglementaires relatives aux plates-formes élévatrices à ciseaux sont également applicables aux plates-formes élévatrices sur mâts et notamment la vérification de remise en service après montage, la vérification générale semestrielle s'il y a lieu, l'autorisation de conduite du conducteur, etc.

Documents à consulter

- **Les échafaudages de pied métalliques fixes.** Fiche prévention B2 F 06 09. Édition OPPBTP.
- **Protection de la trémie d'escalier en maison individuelle.** Fiche Prévention B1 F 05 11. Édition OPPBTP.
- **Stabilisation des murs maçonnés en phase de construction.** Fiche Prévention E2 F 01 13. Édition OPPBTP.
- **Le maçon à son poste de travail - Partie 2: la protection face au vide.** Fiche Prévention E2 F 03 14. Édition OPPBTP.
- **Manutention et mise en œuvre des produits de maçonnerie.** Fiche Prévention E2 F 04 14. Édition OPPBTP.
- **Norme P10-202-2 (Avril 94) DTU 20.1.** Ouvrage en maçonnerie de petits éléments – parois et murs.
- **Norme française NF EN 13374 Juillet 2013:** Garde-corps périphériques temporaires - Spécification du produit - Méthodes d'essai.
- **Norme française NF EN 12811-1^{er} août 2004:** Équipements temporaires de chantiers - Partie 1 : échafaudages - Exigences de performance et méthodes d'étude et de dimensionnement des structures des échafaudages.
- **Norme NF EN 1495 Septembre 2009:** Matériels de mise à niveau - Plates-formes de travail se déplaçant le long de mât(s).
- **Recommandation R 386 de la CNAMTS du 29 novembre 2000:** Utilisation des plates-formes élévatrices mobiles de personnes (PEMP).
- **Recommandation R 408 de la CNAMTS du 10 juin 2004:** Montage, utilisation et démontage des échafaudages de pied.