



MANUEL D'UTILISATION - ÉTAIEMENTS

Tous droits réservés.

Ce document ne peut pas être reproduit ou transmis, ni complètement, ni partiellement, par aucune voie sans la permission écrite de Ingeniería de Encofrados.

V 1.00

DÉPARTAMENT TECHNQUE



1

TABLE DES MATIÈRES

1	DEFINITION	4
2	ÉLÉMENTS DU SYSTÈME	6
2.1	PANNEAU TERMINAL 200x300.....	7
2.2	PANNEAU 200x300 ET 100x300.....	7
2.3	TENSEURS TÉLESCOPIQUES	8
2.4	TENSEURS À VIS.....	8
2.5	BOULONS.....	8
3	SOLUTIONS DU SYSTÈME	9
3.1	FORMATION DES MODULES	9
3.2	FORMATION DES ENSEMBLES	9
3.3	FORMATION DE TRONÇONS	11
4	PRESTATIONS DU SYSTÈME	12
4.1	PRESSIONS DU TERRAIN.....	12
4.2	CHARGES D'UTILISATION DES PANNEAUX ET DES TENSEURS	13
4.3	DONNÉES TECHNIQUES.....	13
5	RISQUES ET RESPONSABILITÉS	14
5.1	RISQUES IDENTIFIÉS.....	14
5.2	ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)	15
5.3	RESPONSABILITÉS	16
6	MONTAGE ET DÉMONTAGE	17
6.1	MONTAGE ET DÉMONTAGE DES ENSEMBLES	17
6.2	OPERATION SUR DES SOLS NON COHÉSIFS.....	19
6.3	EXTRACTION DES ENSEMBLES.....	20
7	CONDITIONS D'UTILISATION	21
7.1	GÉNÉRALITÉS	21
7.2	MONTAGE	22

7.3	MESURES DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE	23
8	CONDITIONS DE MANIPULATION ET DE MAINTENANCE	24
8.1	RETRAIT DES PANNEAUX ENDOMMAGÉS.....	24
8.2	RETRAIT DES BOULONS ENDOMMAGÉS.....	25
9	RÉFÉRENCES LÉGALES ET NORMATIVES DE PRÉVENTION DES RISQUES DE TRAVAIL ET D'ENVIRONNEMENT	26

1 DEFINITION

Le système MULTIMAX-EN a été conçu pour l'étaieement des fossés jusqu'à 6m de profondeur et de toute largeur, en conformité avec la norme UNE-EN-13331-1 à condition qu'il soit constitué d'ensembles droits.

Il s'agit d'un système d'étaieement à panneaux fixés aux extrémités, ayant des traverses longitudinales réglables ou bien réglables par incréments (télescopiques). Le serrage des panneaux est fait par des tenseurs à jeu limité. Il est composé de deux éléments fondamentaux: panneaux et tenseurs. Tous ceux-ci sont fabriqués en acier S275JR.

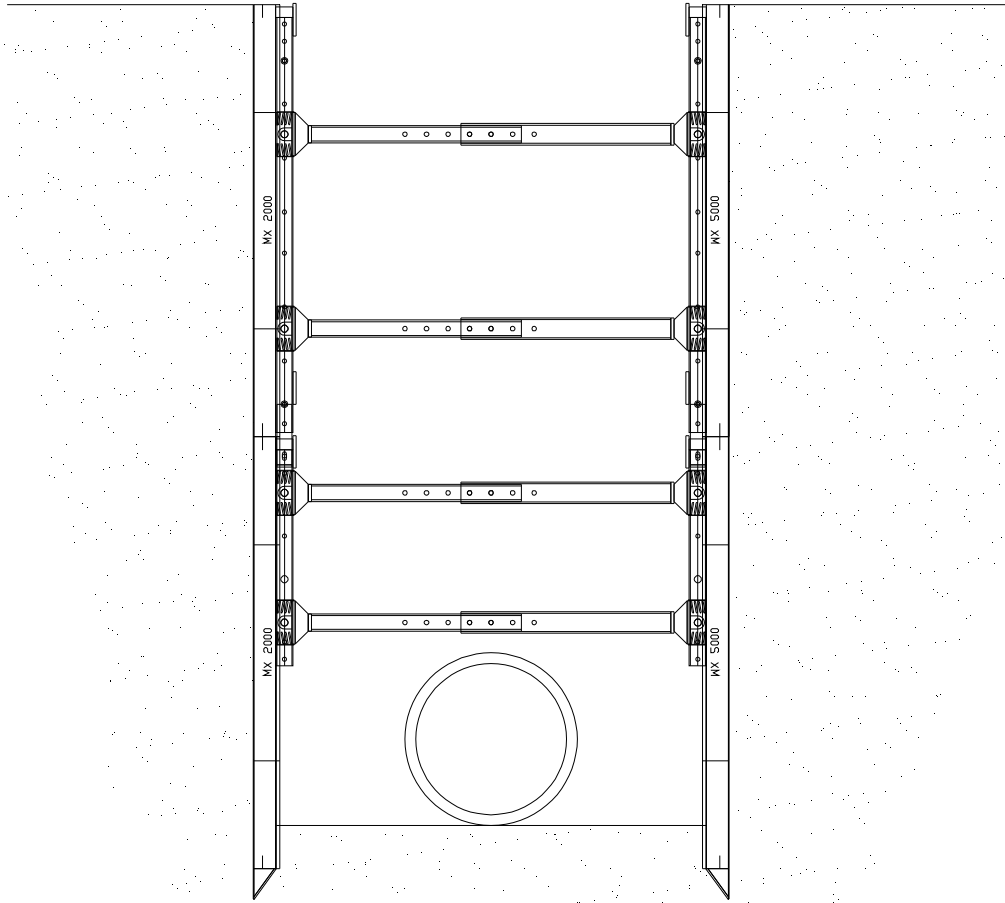
Les caractéristiques basiques du système sont les suivantes:

Deux gammes en hauteur; panneaux d'une hauteur $h=2m$ et $h=1m$, complètement compatibles.

Tous les panneaux ont 4 points d'ancrage.

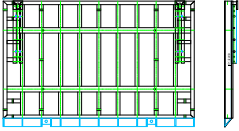
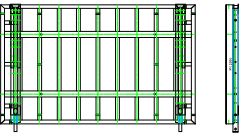
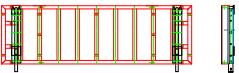
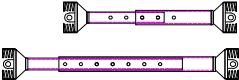
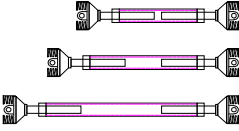
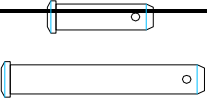

Système robuste. Profil métallique fermé qui forme un cadre renforcé.

Sécurité lors du montage.



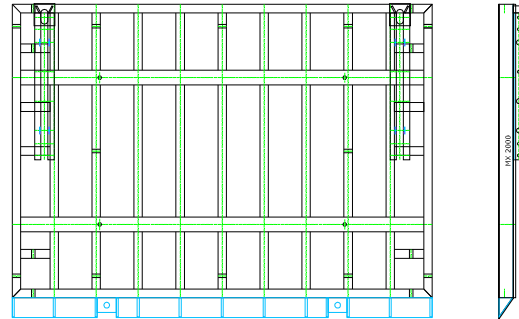
Disposition typique du système d'étaieiment MULTIMAX-EN.

2 ÉLÉMENTS DU SYSTÈME

CODE	DESIGNATION	POIDS (Kg)	SCHEMA
PANNEAUX			
EN3020T	PANNEAU TERMINAL 200x300	688,00	
EN3020N	PANNEAU 200x300	603,00	
EN3010N	PANNEAU 100x300	309,00	
ACCESSOIRES			
TTXYYY	TENSEUR TÉLESCOPIQUE		
THXYYY	TENSEUR À VIS		
BD20120	BOULON 20x120	0,32	
BD32120	BOULON 32x120	0,82	

2.1 PANNEAU TERMINAL 200x300

C'est le panneau de base du système, ayant une superficie de 6m^2 . Chaque panneau consiste d'un cadre formé de profils périphériques RP de 3,5mm d'épaisseur, avec des renforts horizontaux tous les 0,3m sur la hauteur et deux profils DU de charge verticaux dans lesquels il y a les

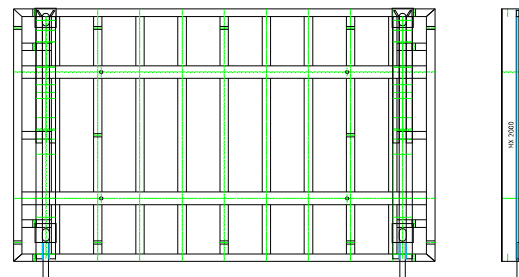


orifices pour le logement des tenseurs et des joints avec les panneaux supérieurs. Sur son côté inférieur, il est pourvu d'une lame pour faciliter la fixation du panneau au sol.

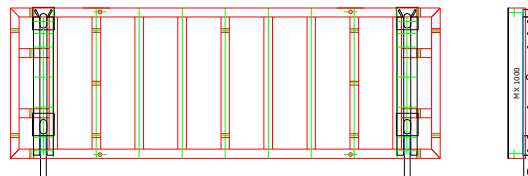
Au-dessus du cadre on soude à l'extérieur une plaque d'acier ayant le rôle de côté résistant et à l'intérieur une demi-plaque pour faciliter l'extraction du panneau.

2.2 PANNEAU 200x300 ET 100x300

Au-dessus du panneau terminal antérieur on attache les panneaux nécessaires pour atteindre la hauteur désirée. Il y a deux hauteurs de panneaux, 2m et 1m.

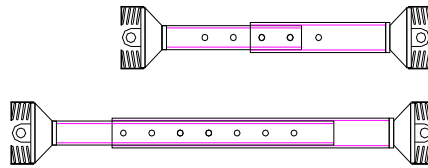


La structure du panneau est la même que celle du panneau 200x300 terminal, avec un cadre de profil RP périphérique, renforts horizontaux, profil DU de charge et plaque extérieure en acier. Ces panneaux ne présentent pas la lame sur le côté inférieur, ni la plaque soudée sur le côté intérieur.



2.3 TENSEURS TÉLESCOPIQUES

Leur fonction est de joindre les panneaux entre eux en formant les deux côtés de l'étaie. Les tenseurs travaillent autant sur la traction que sur la compression.



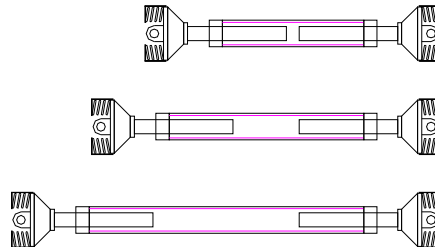
En fonction de la largeur et la profondeur à étayer, on utilisera un type ou un autre de tenseur.

Ils consistent d'un corps tubulaire perforé dans lequel on introduit un poinçon perforé lui aussi. Les différentes ouvertures du tenseur lui donnent la combinaison d'orifices utilisée. Ils sont pourvus aussi de têtes à tour limité qui permettent une insertion facile du tenseur et une rotation des panneaux, en évitant en même temps que les panneaux se plient, ayant pour conséquence le danger d'écrasement.

2.4 TENSEURS À VIS

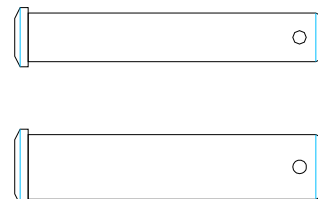
Leur fonction est exactement la même que pour les antérieures, sauf que le rang d'ouverture n'est pas discret, mais continu.

Ils consistent d'un corps tubulaire à filet sur les deux extrémités où l'on introduit une tête filetée similaire à celle du type antérieur.



2.5 BOULONS

Leur rôle est d'assurer l'union sûre, ensemble avec ses circlips correspondants, entre tous les éléments antérieurs. Ainsi, ils unissent les panneaux entre eux sur la verticale, les têtes des tenseurs aux panneaux et donnent l'ouverture nécessaire aux tenseurs télescopiques.



3 SOLUTIONS DU SYSTÈME

3.1 FORMATION DES MODULES

Les panneaux sont joints entre eux par des tenseurs, en formant des modules. Chacun des panneaux requiert l'utilisation de 2 tenseurs pour chaque mètre sur la hauteur.

Chaque panneau est pourvu d'au moins 4 points d'ancrage afin d'être déplacés en position horizontale et 2 afin d'être déplacés en position verticale. Dans les panneaux terminaux, ces 4 points sont les 2 oreillettes situées sur le côté supérieur des DU de charge et les 2 oreillettes insérées dans la plaque inférieure. Pour le reste des panneaux, ce sont les 2 oreillettes situées dans la partie supérieure des DU de charge et les 2 orifices inférieurs pour les tenseurs, afin d'y loger les boulons 32x120 avec leurs circlips correspondants.

En premier lieu, il faut étirer les tenseurs à la largeur requise du module. Il faut bien faire tourner le corps ou les têtes des tenseurs à vis, ou bien retirer le poinçon télescopique et loger au moins 2 boulons 20x120 (avec leur circlips correspondants, afin d'éviter qu'ils sortent) dans les orifices selon la largeur désirée.

Au-dessus d'un panneau à plat sur un terrain nivelé, on attache les tenseurs antérieurs et chacun est joint par un boulon 32x120 assuré par un circlip.

Au-dessus du premontage antérieur, on attache un autre panneau et les tenseurs sont joints à celui-ci à nouveau par des boulons 32x120 et des circlips.

3.2 FORMATION DES ENSEMBLES

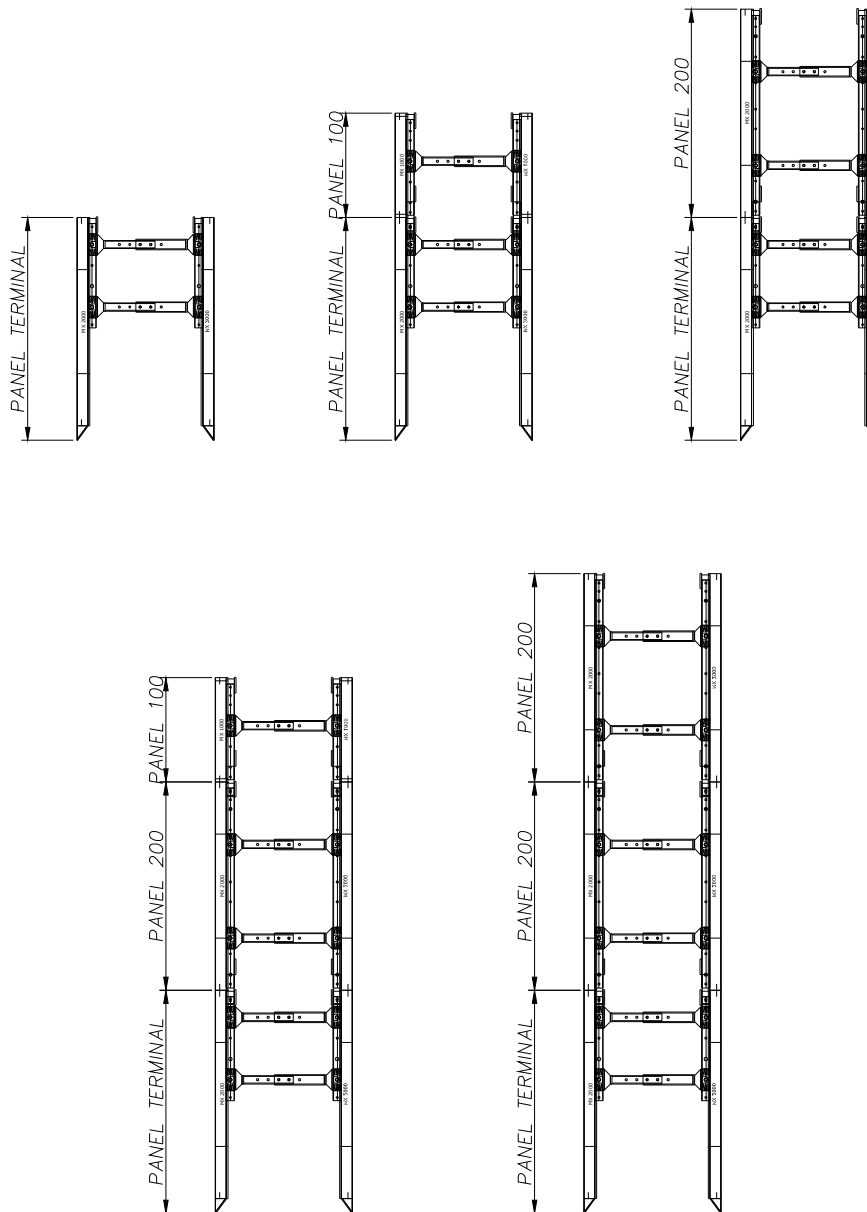
Les modules formés selon le point 3.1 peuvent être joints entre eux afin de former des ensembles de hauteurs différentes. Les ensembles ainsi formés auront 3m de longueur et la hauteur qui corresponde aux panneaux utilisés pour leur construction. Chaque ensemble devra être formé par un module terminal, en plus des modules nécessaires pour atteindre la hauteur désirée.

Pour former les ensembles il faut introduire les tiges inférieures de chaque module dans l'emboîtement de la DU de charge du module inférieur. Cette opération peut être

réalisée autant à l'intérieur du fossé (si l'on introduit les modules selon les excavations) qu'à son extérieur (si l'on excave totalement avant d'étayer); mais toujours avec les modules en position verticale.

Une fois les modules emboîtés, on les assure par des boulons 20x120 dans les orifices correspondantes afin d'éviter que les modules inférieurs se détachent durant l'extraction ou les déplacements.

Les configurations des modules possibles sont les suivantes:



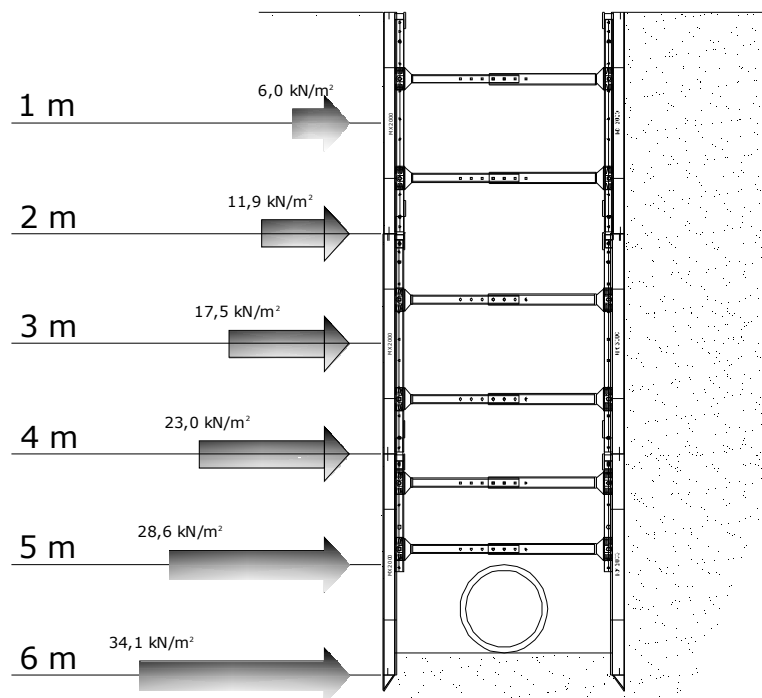
3.3 FORMATION DE TRONÇONS

Les ensembles sont élevés verticalement par les points de fixation des panneaux supérieurs à l'aide d'une grue ou tout autre élément d'élévation adéquat. On peut les attacher l'un à l'autre dans le fossé de manière indépendante, afin d'y former les tronçons d'étaieement désirés. A l'aide des ensembles disponibles on peut former des tronçons de toute longueur multiple de 3m.

4 PRESTATIONS DU SYSTÈME

4.1 PRESSIONS DU TERRAIN

Pour calculer les pressions du terrain il faut appliquer la norme NTE CCT 1977; bien que, pour simplifier, on puisse utiliser le graphique ci-dessous, fourni par la TBG allemande, qui prend en compte un sol de type moyen et une pression de trafic de 20N/m^2 .



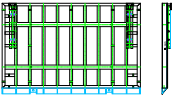
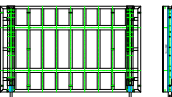
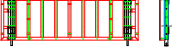
Ce graphique n'est pas valable pour les situations où l'on a fait des tassements pour des constructions. En tout cas, il faut mener une étude conforme à la norme NTE CCT 1977 mentionnée ci-dessus.

4.2 CHARGES D'UTILISATION DES PANNEAUX ET DES TENSEURS

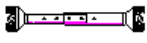





Les panneaux, une fois montés et stabilisés de manière adéquate, sont conçus pour supporter une pression utile jusqu'à 80 kN/m², selon la norme UNE EN 13331-1.

Les tenseurs, jusqu'à 2m de longueur, supportent une charge utile jusqu'à 160kN.

4.3 DONNÉES TECHNIQUES

PANNEAUX								
CODE	DÉSIGNATION	POIDS (Kg)	SCHÉMA	Charge d'utilisation kN/m ²	Profondeur (m) selon TGB	Épaisseur du panneau (mm)	Longueur du tube (mm)	Hauteur du tube (mm)
EN3020T	PANNEAU TERMINAL 200x300	688,00		80,00	6,00	120	2.300	1.000
EN3020N	PANNEAU 200x300	603,00		80,00	6,00	120	2.300	1.000
EN3010N	PANNEAU 100x300	309,00		80,00	6,00	120	2.300	1.000

Pour la résistance caractéristique de 80kN/m², le fléchissement maximal sera de 15mm

TENSEURS				
CODE	DÉSIGNATION	SCHÉMA	Largeur du fossé (m)	Largeur de travail (m)
TT070100	TENSEUR TÉLESCOPIQUE 700-1000		1,01-1,31	0,76-1,06
TH070100	TENSEUR À VIS 700-1000		1,01-1,31	0,76-1,06
TT100150	TENSEUR TÉLESCOPIQUE 1000-1500		1,31-1,81	1,06-1,56
TH100150	TENSEUR À VIS 1000-1500		1,31-1,81	1,06-1,56
TT150200	TENSEUR TÉLESCOPIQUE 1500-2000		1,81-2,31	1,56-2,06
TH150200	TENSEUR À VIS 1500-2000		1,81-2,31	1,56-2,06

5 RISQUES ET RESPONSABILITÉS

5.1 RISQUES IDENTIFIÉS

Les risques les plus communs identifiés susceptibles d'avoir lieu pendant la manipulation du matériel d'IE sur le chantier sont les suivants:

- Chutes à différents niveaux.
- Chutes au même niveau.
- Coincement par l'effondrement ou par le renversement du coffrage.
- Chute due à la rupture des éléments.
- Contacts avec l'énergie électrique.
- Chutes d'objets depuis l'échafaudage.
- Coups et coupures dues à la manipulation du matériel ou à l'utilisation des outils.
- Risques dus mouvements incontrôlés du coffrage.
- Coincement par les machines.
- Risques de travail dus aux intempéries.
- Renversements ou coups contre les véhicules sur le chantier.
- Renversements dues à la circulation des véhicules sur les voies publiques.
- Risques dus du trafic urbain.
- Risques dus aux maladies chroniques du travailleur non détectées lors de l'examen médical, ou dus aux maladies aiguës.

5.2 ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)

Chaque travailleur doit recevoir un équipement de protection individuelle, composé au moins des suivants:

- Casque.
- Harnais antichute.
- Chaussures de sécurité et/ou bottes imperméables.
- Gants.
- Ceinture porte-outils.
- Mousqueton.

Si nécessaire, on lui fournira aussi:

- Lunettes ou masque de protection, adéquats pour l'activité développée.
- Masque de protection, adéquate au contaminant présent dans l'environnement.
- Casques ou bouchons d'oreille, calibrés au niveau de protection acoustique requis.
- Gilet réfléchissant de haute visibilité.
- Tout autre équipement requis dans les normes de prévention du centre ou du chantier où le travail est réalisé.

Si le travailleur ne reçoit pas l'équipement cité, il doit le demander à son responsable ou à son supérieur direct. En aucun cas on ne travaillera pas sans les ÉPI.

Que les travailleurs ne disposent pas des ÉPI fournis par l'entreprise, ou le fait de ne pas les utiliser de manière correcte et conformément aux instructions et à la formation reçue peut être considéré comme une faute professionnelle très grave.

5.3 RESPONSABILITÉS

C'est la responsabilité du travailleur et de son aide de:

- Remplir ses obligations en matière de prévention, en travaillant dans l'ordre et la propreté.
- Disposer de tout son équipement et outils sur le chantier.
- Suivre les ordres de son chef d'équipe.

C'est l'obligation du responsable de montage (le chef d'équipe sur le chantier) de:

- Mettre les opérations de montage en ordre et monter selon le présent manuel.
- Disposer de tout son équipement et outils sur le chantier.
- Remplir ses obligations en matière de prévention, en travaillant dans l'ordre et la propreté.
- Suivre les indications données par ses responsables hiérarchiques directs, qui sont les Inspecteurs de Contrôle.
- Suivre immédiatement les ordres des représentants du client en matière de prévention.
- Faire appel aux Inspecteurs de Contrôle en cas de doute.

C'est l'obligation des Inspecteurs de Contrôle de:

- Inspecter les travaux et veiller au respect du présent manuel.
- Fournir des preuves de contrôle au moins deux fois par semaine et chaque fois qu'il y a un incident concernant la prévention sur le chantier.
- Soumettre au Département Technique les doutes et les conseils de montage.

6 MONTAGE ET DÉMONTAGE

6.1 MONTAGE ET DÉMONTAGE DES ENSEMBLES

Les ensembles de panneaux devront être montés conformément aux instructions suivantes:

- 1- Une fois la zone de premontage choisie et aplanie, on y place quelques traverses en bois pour l'appui correct du coffrage. Chaque panneau doit être appuyé au moins par deux traverses.
- 2- On met à plat les panneaux sur les traverses à l'aide de la grue.
- 3- On étend les tenseurs jusqu'à la longueur requise, tout en actionnant les vis (pour les tenseurs à vis) ou en rallongeant le poinçon télescopique et en le fixant à l'aide de 2 boulons 20x120 assurés par des circlips.
- 4- On introduit les tenseurs dans leurs positions dans les panneaux rangés au sol, et on assure chaque joint par un boulon de 32x120 avec des circlips.
- 5- A l'aide de la grue et en utilisant les 4 points de fixation on monte l'autre moitié des panneaux à plat, au-dessus de l'ensemble formé selon le point 4, et on introduit les tenseurs dans leurs positions dans les panneaux supérieurs et on assure chaque joint par un boulon 32x120 avec des circlips. Les modules sont formés de cette manière.
- 6- Si les ensembles à utiliser comportent un seul module, celui-ci sera maintenu à plat sur des traverses jusqu'à son utilisation. Sinon, le module terminal sera redressé et fixé en position verticale pour recevoir les modules supérieurs sur un terrain nivelé. Pour éviter le renversement de l'ensemble, celui-ci sera appuyé contre le terrain si nécessaire.
- 7- Sur le module terminal on introduit les modules supérieurs en introduisant les têtes inférieures dans les orifices supérieures des DU de charge et chaque joint est fixé à l'aide d'un boulon 20x120 avec un circlip.
- 8- On répète le point 7 jusqu'à ce que la hauteur désirée soit atteinte. L'ensemble devra être assuré par des étaux durant ce processus afin d'éviter son

renversement.

- 9- Il est préférable que les points 6 à 8 soient réalisés à l'intérieur même du fossé et l'on y ajoutera des modules selon la profondeur. De cette manière, on minimisera le danger de renversement des ensembles et l'affaissement des parois.
- 10- Dans la zone de premontage, répéter les pas 2 et 8 pour former de nouveaux ensembles jusqu'à ce que la longueur désirée du tronçon soit atteinte.
- 11- Une fois achevés les travaux dans le fossé, on procède à l'extraction des ensembles. Pour cela, on tire à l'aide d'une grue sur l'un des côtés de l'ensemble jusqu'à ce qu'ils soient séparés du terrain et élevés autant que les tenseurs le permettent.
- 12- Une fois un côté séparé, on accroche l'autre côté à la grue et on élève l'ensemble jusqu'à son détachement.
- 13- On enlève les éléments d'union avec les modules adjacentes et on sépare les modules individuels.
- 14- Le panneau supérieur est mis à plat sur des traverses et on l'attache à la grue.
- 15- On enlève les boulons 32x120 qui unissent les tenseurs au module supérieur et celui-ci est retiré.
- 16- On enlève les boulons 32x120 qui unissent les tenseurs au module inférieur et on retire les tenseurs.

6.2 OPERATION SUR DES SOLS NON COHÉSIFS

Sur les sols non cohésifs, afin d'éviter le collapse des parois du fossé, on procédera de la manière suivante.

- 1- On excave un fossé peu profond de la largeur désirée.
- 2- A l'aide de la grue on déposera le module terminal sur le fond du fossé.
- 3- Le fossé est excavé un peu plus en profondeur.
- 4- A l'aide de la pelle de l'excavateur, ou par tout autre moyen, on met de la pression de manière alternative sur chacun des côtés du module jusqu'à ce que celui-ci atteigne la nouvelle profondeur de l'excavation.
- 5- On répète les pas 3 et 4 jusqu'à ce que la profondeur désirée du fossé soit atteinte.
- 6- Si la profondeur du fossé est supérieure au module terminal, lors de l'atteinte du niveau supérieur de celui-ci, on ajoutera un nouveau module.
- 7- On répète les pas 3 et 4 jusqu'à ce que la profondeur désirée soit atteinte, ou le niveau supérieur de l'ensemble d'étalement est de nouveau atteint, cas où l'on répètera le point 6.
- 8- Si plus de la moitié de l'ensemble dépasse le niveau du sol à n'importe quel moment de l'opération et qu'il ne soit pas fixé à l'aide de la grue, il faudra l'appuyer pour éviter des renversements dus à l'action du vent.

6.3 EXTRACTION DES ENSEMBLES

La force nécessaire pour pouvoir extraire les ensembles dépendra de:

- La pression du terrain (P).
- La superficie de l'ensemble à extraire en contact avec le terrain (S).
- Le coefficient de frottement entre le terrain et l'ensemble (μ), qui typiquement est considéré de 0,5.

La formule est la suivante: $F=P \cdot S \cdot \mu$

Ainsi, par exemple, on peut utiliser le tableau suivant:

CHARGE D'EXTRACTION POUR $\mu=0,5$ EN Kn			
Ensemble LxH m	Superficie m ²	Pression kN/m ²	Force nécessaire kN
3x2	6,00	11,90	35,7
3x3	9,00	17,50	78,75
3x4	12,00	23,00	138
3x5	15,00	28,60	214,5
3x6	18,00	34,10	306,9

7 CONDITIONS D'UTILISATION

7.1 GÉNÉRALITÉS

On respectera en tout moment les indications du projet d'exécution.

On respectera en tout moment les instructions générales du fabricant.

Les travaux de montage des ensembles et leur extraction seront réalisés par des travailleurs qualifiés pour ces tâches sous la surveillance, le contrôle et la direction d'une personne compétente.

S'il y a des travaux à la proximité des lignes de haute tension, on essaiera de travailler sans tension, si cela n'est pas possible, on prendra les mesures indiquées par la norme de référence.

On ne déplacera pas les ensembles dans des conditions de vent supérieur à 60km/h, gel ou neige.

La grue utilisée sera suffisamment puissante pour la manipulation et le montage des ensembles.

Les éléments auxiliaires réglementaires de levage seront adéquats aux charges à élever et seront révisés avant chaque utilisation, afin d'être remplacés s'ils présentent des déficiences.

Si pour des circonstances liées au travail, l'opérateur de la grue ne garde pas un contrôle visuel de toute la trajectoire de la charge, les opérations de transport seront guidées par un signaleur qui communiquera avec l'opérateur de la grue, à l'aide d'un code de signes définis au préalable.

Sous aucune circonstance ne restera-t-on sur le parcours des charges élevées, et aucun opérateur ne doit être monté sur une charge en mouvement.

7.2 MONTAGE

Pour l'appui des panneaux de coffrage, on placera et on distribuera des cadres pour éviter leur détérioration, en facilitant ainsi l'ordre, la propreté et la distribution ultérieure des panneaux vers leurs endroits de fixation.

Le placement et le montage des modules se réaliseront selon des processus de travaux en sécurité.

On réalisera un aplatissage adéquat en fonction du terrain et/ou des conditions climatologiques.

On ne placera pas un nouveau module dans l'endroit de fixation avant de s'assurer de l'ancrage correcte du module antérieur.

En aucun cas ne laissera-t-on un module de panneaux à moitié monté. Si pour toute raison, il est impossible de finir la mise en œuvre d'un module, celui-ci sera retourné à la zone de stockage et déposé sur des cadres en position horizontale.

On n'abandonnera jamais une zone de travail en laissant un montage accroché à une grue ou à n'importe quel moyen d'élévation.

On interdira de grimper sur les ensembles sauf dans les cas exceptionnels dûment étudiés et avec des systèmes de protection adéquats pour de telles fins.

On vérifiera le positionnement correct et le serrage des tenseurs avant de réaliser tout déplacement sur le chantier.

Quant au magasinage des panneaux, il faudra le réaliser toujours après la dernière mise en œuvre. Les panneaux doivent être nettoyés et empilés l'un au-dessus de l'autre, en plaçant une cale de bois entre eux, et en les séparant du terrain par des supports de niveau et sous une housse si possible.

7.3 MESURES DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE

Afin de réaliser les travaux on utilisera les mesures auxiliaires réglementaires ou les plateformes de travail avec leurs balustrades correspondantes.

Les équipements de protection individuelle à utiliser comprendront au moins: le casque, les chaussures de sécurité, les gants et les ceintures porte-outils.

Nonobstant, on tiendra compte de l'utilisation d'autres équipements de protection en fonction des ordres de travail et de l'évaluation des risques faite par les dirigeants du chantier.

8 CONDITIONS DE MANIPULATION ET DE MAINTENANCE

Un emmagasinage adéquat des éléments est fondamental pour la conservation. Les conditions optimales d'emmagasinage sont:

- Ranger les pièces du même type et dimensions dans des éléments conçus exclusivement pour elles (gabions, palettes, boîtes, etc.).
- Ne pas serrer les feuillards d'une pression excessive qui déforme les pièces.
- Serrer les feuillards d'une pression suffisante pour éviter le déplacement des pièces.
- Protéger les éléments contre la pression excessive des feuillards à l'aide d'éléments de protection.
- Ne pas donner des coups aux pièces pendant le déplacement des matériaux.

8.1 RETRAIT DES PANNEAUX ENDOMMAGÉS

On considère un panneau comme étant endommagé et l'on procèdera à son retrait afin de le réparer lorsque:

- La tige de raccord est courbée de manière permanente de plus de 2mm dans toute direction.
- L'espace supérieur d'emboîtement du profile DU de chargement s'est déformé de plus de 2mm dans toute direction, empêchant l'emboîtement correcte du module supérieur.
- Le profil DU de la charge s'est déformé, en empêchant l'emboîtement correcte des tenseurs.
- L'une des soudures est endommagée

8.2 RETRAIT DES BOULONS ENDOMMAGÉS

On considère un tenseur comme étant endommagé et l'on procèdera à son retrait afin de le réparer lorsque:

- La tige mâle ou femelle d'un tenseur télescopique est courbée de manière permanente de plus de 2mm dans toute direction.
- L'un des orifices d'emboîtement est déformé de plus de 2mm dans toute direction.
- Le corps d'un tenseur à vis est déformé de plus de 4mm dans toute direction.
- L'une des vis est déformée de plus de 4mm dans toute direction.

9 RÉFÉRENCES LÉGALES ET NORMATIVES DE PRÉVENTION DES RISQUES DE TRAVAIL ET D'ENVIRONNEMENT

89/391/CEE La Directive Cadre pour la Sécurité et la Santé au Travail

89/654/CEE Sécurité et Santé sur les Lieux de Travail

92/57/CEE Sécurité et Santé sur les Chantiers de Construction

92/58/CEE Signalisation de la Sécurité et de la Santé au Travail

89/655/CEE, 95/63/CE, 2001/45/CE Utilisation d'Équipements de Travail

89/656/CEE Utilisation d'Équipements de Protection Individuelle (EPI)

90/269/CEE Manipulation Manuelle des Charges

2002/44/CE Risques dérivés des Agents Physiques (les Vibrations)

2003/10/CE Risques dérivés des Agents Physiques (le Bruit)

UNE-EN 13374. Systèmes prévisionnels de protection des bords. Spécifications du produit, méthodes d'essai.

UNE-EN 13331. Systèmes d'étalement des fossés.