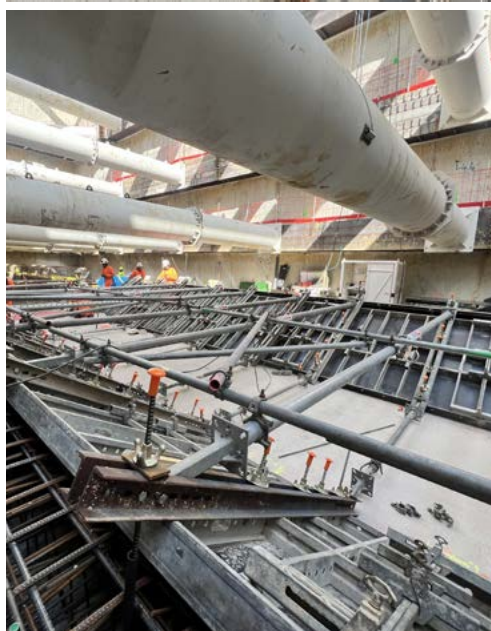


# **H** RASTO<sup>®</sup> TAKKO<sup>®</sup>

## Coffrage de panneaux modulaire

Notice technique

Avril 2025



## Table des matières

<b>1</b>	<b>Description du produit.....</b>	<b>4</b>
1.1	Introduction .....	4
1.2	Utilisation conforme .....	4
<b>2</b>	<b>Informations générales.....</b>	<b>4</b>
2.1	Consignes de sécurité.....	4
2.2	Consignes de sécurité particulières .....	6
2.3	A propos de cette notice technique .....	6
2.4	Autres documents importants .....	7
<b>3</b>	<b>Vue d'ensemble .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Liste d'éléments.....</b>	<b>10</b>
4.1	Panneaux RASTO.....	10
4.2	Panneaux TAKKO.....	12
4.3	Angles .....	13
4.4	Panneaux MP (universels).....	17
4.5	Fourrures.....	19
4.6	Connecteurs.....	20
4.7	Pièces d'ancrage.....	23
4.8	Consoles et stabilisateurs.....	27
4.9	Accessoires de levage et de transport.....	34
<b>5</b>	<b>Panneaux RASTO/TAKKO .....</b>	<b>36</b>
5.1	Panneaux RASTO G2.....	36
5.2	Panneaux TAKKO G2 .....	39
<b>6</b>	<b>Transporter du matériel de coffrage.....</b>	<b>40</b>
6.1	Transporter des piles de panneaux .....	40
6.2	Transporter des éléments de coffrage manuellement.....	42
6.3	Transporter des éléments de coffrage assemblés ou individuellement avec une grue.....	42
6.4	Transporter l'angle de décoffrage rapide MANTO .....	45
<b>7</b>	<b>Préparer les éléments de coffrage.....</b>	<b>46</b>
<b>8</b>	<b>Assembler les éléments de coffrage .....</b>	<b>46</b>
8.1	Avec le clip RASTO.....	46
8.2	Avec l'éclisse d'alignement RASTO .....	48
8.3	Avec l'éclisse d'ajustement RASTO .....	50
<b>9</b>	<b>Réaliser des murs droits .....</b>	<b>51</b>
9.1	Panneaux alignés à l'horizontale .....	52
9.2	Panneaux alignés à la verticale.....	53
9.3	Superposition avec panneau 270 .....	54
9.4	Superposition avec panneau RASTO XXL .....	57
9.5	Réhausses sur chantier .....	57
<b>10</b>	<b>Créer des angles.....</b>	<b>61</b>
10.1	Créer des angles à 90°.....	61
10.2	Créer des angles obliques .....	72
10.3	Murs en T .....	78

<b>11</b>	<b>Trappons</b>	<b>80</b>
11.1	Sélectionner le nombre de connecteurs requis pour les trappons	80
11.2	Avec l'écarteur de tête et d'about RASTO	81
11.3	Avec la filière 80	88
<b>12</b>	<b>Adapter la dimension du coffrage avec des compensations</b>	<b>89</b>
12.1	Utiliser la fourrure 5 (50 mm de largeur)	90
12.2	Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations $\geq 80$ mm)	91
12.3	Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations $\geq 150$ mm)	92
12.4	Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations 150-300 mm)	95
<b>13</b>	<b>Contreventement</b>	<b>99</b>
13.1	Contreventer les panneaux TAKKO avec des stabilisateurs TAKKO	99
13.2	Contreventer les panneaux TAKKO avec des stabilisateurs RASTO	101
13.3	Contreventer les panneaux RASTO avec des stabilisateurs RASTO	104
13.4	Avec des étais de stabilisation	105
13.5	Avec des étais acier	112
13.6	Avec le sabot de pied universel ou le sabot de pied RASTO	114
13.7	Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130	117
<b>14</b>	<b>Construire des plateformes de travail</b>	<b>119</b>
14.1	Avec la passerelle de sécurité universelle	119
14.2	Avec la console RASTO	120
<b>15</b>	<b>Lever le coffrage</b>	<b>123</b>
<b>16</b>	<b>Liaison entre deux faces d'un coffrage</b>	<b>124</b>
16.1	Mise en place des tiges depuis un seul côté	124
16.2	Mise en place de tiges standards	131
16.3	Mise en place de tiges à l'extérieur du coffrage	132
16.4	Liaisonner au niveau du sol	134
<b>17</b>	<b>Décoffrer</b>	<b>137</b>
17.1	Retirer les tiges	137
17.2	Démonter les éléments de coffrage	137
17.3	Retirer les éléments de coffrage	137
17.4	Retirer les cônes d'étanchéité	137
<b>18</b>	<b>Applications spéciales</b>	<b>139</b>
18.1	Coffrage de poteaux	139
18.2	Coffrage de cages	146
18.3	Combiner des panneaux RASTO et des panneaux MANTO	155
<b>19</b>	<b>Stockage et transport</b>	<b>157</b>
19.1	Stockage de panneaux RASTO et TAKKO	157
<b>20</b>	<b>Pression de béton admissible</b>	<b>158</b>

## 1 Description du produit

### 1.1 Introduction

Le système de coffrage RASTO/TAKKO est un système de panneaux à cadre qui peut être assemblé à la main sans l'usage de la grue. La grue sera utilisée dans le cas d'une installation de grande envergure.

La grue sera utilisée pour déplacer les panneaux RASTO XXL ou des assemblages de panneaux.

Le coffrage à cadre RASTO/TAKKO a des profilés en acier galvanisé à chaud dans lesquels est intégrée une peau coffrante plastique haut de gamme de 15 mm ou une plaque de contreplaqué de 14 mm.

Le coffrage RASTO/TAKKO admet des pressions de béton allant jusqu'à 60 kN/m<sup>2</sup> pour des panneaux seuls ou superposés. La tolérance de planéité spécifiée dans le tableau 3 de la norme DIN 18202 2013-04, ligne 6 est ainsi respectée.

Les sept largeurs de panneaux différentes disponibles, de 30 cm à 240 cm, permettent d'adapter facilement le coffrage à presque tout type de structure.

La hauteur souhaitée peut être facilement obtenue en combinant les différentes hauteurs de panneaux : 120 cm (TAKKO) et 150 cm et 270 cm (RASTO).

Tous les éléments de coffrage verticaux, horizontaux et superposés sont fixés les uns aux autres grâce à l'éclisse d'alignement RASTO. Les panneaux s'assemblent parfaitement et sont correctement alignés. Les jointures sont résistantes à la pression.

### 1.2 Utilisation conforme

L'assemblage standard du coffrage RASTO/TAKKO présenté dans cette notice technique est destiné à être utilisé pour couler des éléments en béton et reprendre les charges qui en résultent.

Le coffrage RASTO/TAKKO et ses accessoires peuvent être utilisés aux fins suivantes :

- Couler des éléments verticaux en béton comme des fondations, voiles et poteaux
- Couler des éléments horizontaux en béton comme des plafonds et poutres
- Reprendre la charge du béton fraîchement coulé jusqu'à ce que la structure elle-même atteigne une résistance suffisante.

Toujours respecter les charges admissibles des différents éléments.

Les produits HÜNNEBECK sont destinés à être utilisés uniquement par des personnes correctement formées et à des fins commerciales.

## 2 Informations générales

### 2.1 Consignes de sécurité

#### Remarques sur l'utilisation conforme et en sécurité des coffrages et étaielements

L'entrepreneur est tenu de rédiger une évaluation des risques et des instructions de montage. Ces instructions de montage sont à distinguer de la notice technique.

#### Évaluation des risques

L'entrepreneur est responsable de la compilation, documentation, mise en œuvre et révision des informations sur l'évaluation des risques pour chaque chantier. Ses employés sont obligés d'appliquer les mesures qui en résultent, conformément aux exigences légales.



### **Instructions de montage**

L'entrepreneur est responsable de la compilation d'instructions de montage écrites. La notice technique constitue le fondement de ces instructions de montage.

### **Notice technique**

Le matériel de coffrage est un matériel technique conçu uniquement pour une utilisation commerciale. Il est prévu pour être utilisé par du personnel dûment formé sous un encadrement qualifié.

La notice technique fait intégralement partie de la construction du coffrage. Elle comprend au minimum des directives de sécurité, des détails sur l'agencement standard et sur l'usage conforme du système ainsi que sa description.

Les instructions fonctionnelles (agencement standard) contenues dans cette notice doivent être scrupuleusement respectées. Toute amélioration, déviation ou modification représente un risque potentiel et requiert donc une vérification distincte (avec une évaluation des risques) ou de nouvelles instructions d'installation conformes aux lois, normes et réglementations applicables. Ceci s'applique également quand les éléments mis en œuvre sont fournis par l'entrepreneur.

### **Disponibilité de la notice technique**

Le contractant doit s'assurer que la notice technique fournie par le fabricant soit connue de son personnel de chantier et disponible à tout moment. La notice technique doit être lisible et complète. En cas de besoin, elle peut être téléchargée sur les sites internet de BRAND France et Hünnebeck France aux liens suivants ou en scannant le QR code de la page 3 :

[www.brandfrance.fr](http://www.brandfrance.fr)

[www.huennebeck.com/fr](http://www.huennebeck.com/fr)

### **Illustrations**

Les illustrations figurant dans la notice technique présentent diverses étapes de montage données en exemples et, pour des raisons de visibilité, ne sont pas toujours complètes en ce qui concerne l'aspect sécurité. Les installations de sécurité éventuellement absentes de ces images seront néanmoins obligatoirement requises.

### **Stockage et transport**

Les conditions spécifiques des procédures de transport et de stockage de chaque élément doivent être respectées.

### **Vérification du matériel**

Les livraisons du matériel d'étaie et de coffrage devront être vérifiées à leur arrivée sur le chantier ou lieu de destination, ainsi qu'avant chaque utilisation afin de s'assurer que le matériel est en parfait état et fonctionne correctement. Il n'est pas autorisé de modifier le matériel.

### **Pièces détachées et réparations**

Seules les pièces d'origine pourront être utilisées pour effectuer les réparations. Les réparations seront uniquement effectuées par le fabricant ou par un atelier agréé.

### **Utilisation d'autres produits**

L'utilisation de nos coffrages en association avec les systèmes d'autres fabricants peut présenter des risques et nécessite une validation spécifique. La compilation d'instructions séparées pour l'installation de l'équipement peut être requise.

### **Divers**

Nous nous réservons explicitement le droit d'apporter des modifications résultant d'améliorations techniques. Pour une application et une utilisation de ce produit en toute sécurité, toutes les lois, normes et autres réglementations en vigueur dans le

pays concerné devront être respectées sans exception. Cela fait partie des obligations des employeurs et des employés en matière de sécurité. Cela implique, entre autre, que l'entrepreneur a la responsabilité d'assurer la stabilité des structures de coffrage et d'étaieement ainsi que de l'ensemble durant toutes les étapes de la construction. Cela inclut également le montage, démontage et transport des coffrages et étaieements ou de leurs éléments. L'ensemble de la structure doit être vérifié pendant et après le montage, et avant chaque nouvelle utilisation.

## 2.2 Consignes de sécurité particulières

### Transport de charges

Ne jamais dépasser la CMU (Charge Maximale Utile) des engins de levage.

Toujours suivre les consignes d'utilisation des engins de levage. Les consignes d'utilisation décrivent en détail le mode d'usage de l'engin de levage.

L'engin de levage doit être utilisé pour transporter uniquement les charges expressément autorisées par les consignes d'utilisation.

Avant d'initier le transport, toujours vérifier que la charge est correctement accrochée à l'engin de levage.

Vérifier que personne ne se trouve sous des charges en suspension.

Vérifier que personne ne soit en danger dans le périmètre de rotation de la grue.

## 2.3 A propos de cette notice technique

Cette notice technique contient des informations importantes pour une utilisation efficace et en toute sécurité du RASTO/TAKKO. Lire attentivement cette notice avant de commencer les travaux avec le matériel de coffrage RASTO/TAKKO et la conserver pour référence à tout moment.

Cette notice est conçue pour des utilisateurs dûment formés. Les informations et les procédures décrites ici sont conformes aux lois et aux réglementations françaises en matière de santé et de sécurité au travail. Hünnebeck n'assume aucune responsabilité pour toutes divergences par rapport aux contenus et processus décrits ou pour une utilisation en dehors de ce domaine d'application.

### 2.3.1 Avertissements et notes



#### DANGER

##### Danger

Indique une situation à risque qui, si on ne l'évite pas, causera un décès ou une blessure irréversible.



#### AVERTISSEMENT

##### Avertissement

Indique une situation à risque, qui, si on ne l'évite pas, peut causer une blessure grave.



#### ATTENTION

##### Attention

Indique une situation à risque qui, si on ne l'évite pas, peut causer une blessure légère ou modérément grave.

#### NOTE

##### Note

Indique un risque de dégât matériel.



Ce symbole indique qu'une vérification visuelle supplémentaire est requise.



Ce symbole fournit un conseil pratique à l'utilisateur pour, par exemple, accomplir une tâche plus facilement ou plus rapidement.



Ce symbole indique une information particulièrement importante comme, par exemple, une exigence à remplir.



Ce symbole indique que des informations supplémentaires se trouvant dans d'autres documents sont requises. Ces documents peuvent être des notices techniques ou des notices de montage d'autres produits.

### 2.3.2 Instructions

Les instructions sont toujours identifiées par le mot **Etape**.

Exemple :

- Etape 1** Insérer le boulon dans le trou à l'extérieur.
- Etape 2** Sécuriser le goujon avec la goupille beta.

## 2.4 Autres documents importants

Cette notice décrit comment utiliser le système RASTO/TAKKO en toute sécurité.

Pour accéder à cette notice et à la notice de l'Équerre de levage RASTO/TAKKO, veuillez scanner les QR code suivants ou suivre les liens web ci-après :



[Notice technique RASTO/TAKKO](#)

[Notice technique Equerre de levage RASTO/TAKKO](#)

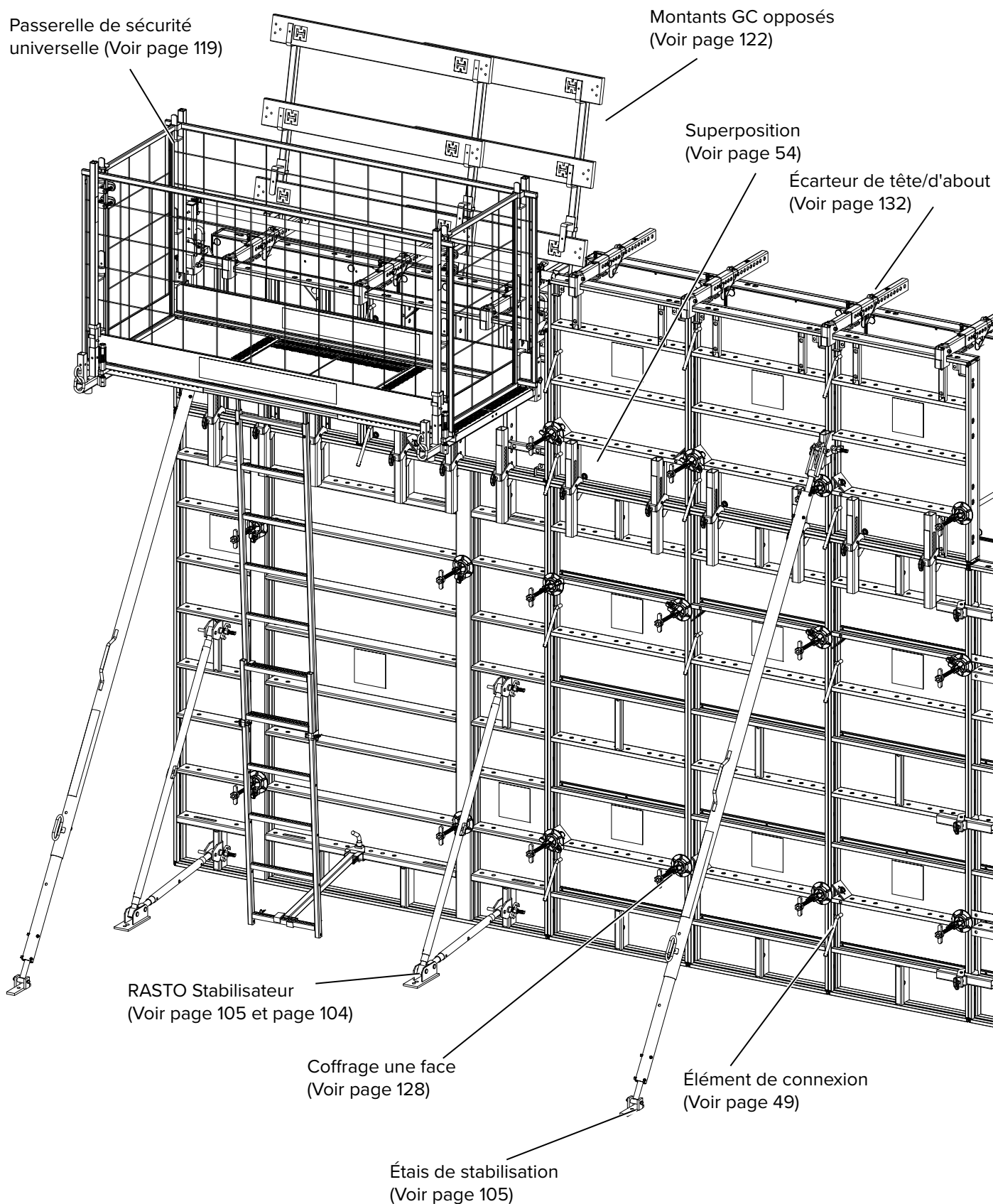
Respecter également les informations et instructions des documents suivants :

- PROTECTO *Edge protection*
- Universal Formwork Platform
- RASTO *Transport hook G2*
- RASTO/TAKKO *Transport hook*
- RASTO *Lifting waler*
- RASTO/TAKKO *Stacking angle*

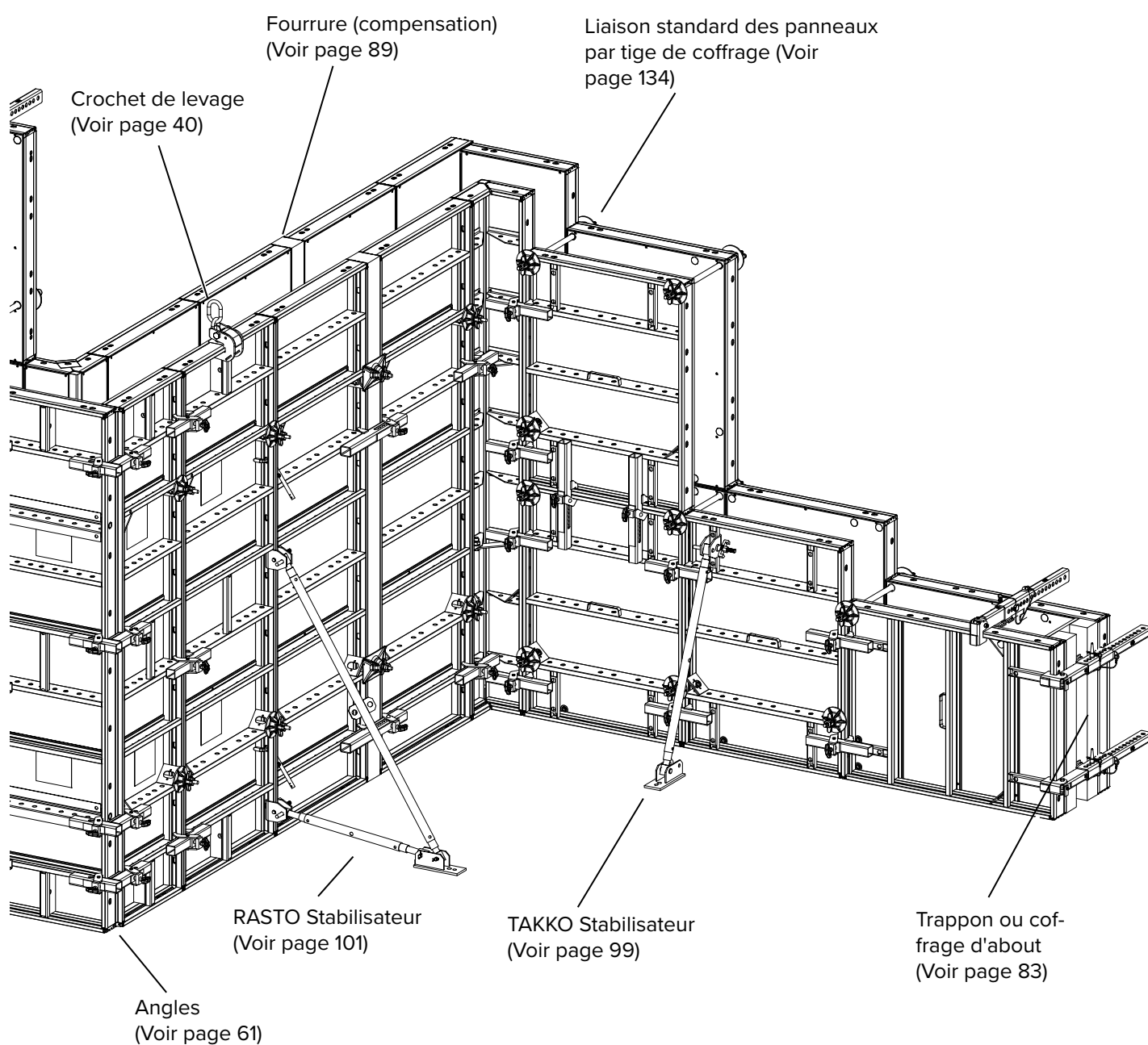
Ces notices sont disponibles en suivant le lien : [www.huennebeck.com/de/downloads](http://www.huennebeck.com/de/downloads)

## 3 Vue d'ensemble

Les illustrations ci-après offrent une vue d'ensemble de toutes les combinaisons d'éléments RASTO/TAKKO possibles.







## 4 Liste d'éléments

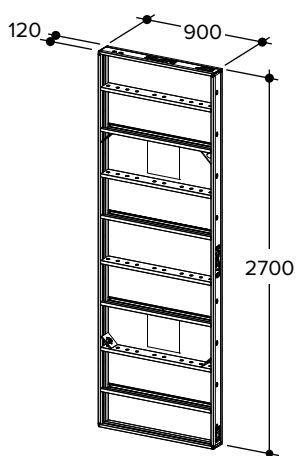
### 4.1 Panneaux RASTO

Les nouveaux panneaux RASTO G2 ont un cadre optimisé avec des points de connexion supplémentaires, par exemple pour les étais de stabilisation. Les panneaux RASTO G2 permettent aussi l'utilisation du système de coffrage une face RASTO TAKKO. Les panneaux RASTO G2 sont totalement compatibles avec les panneaux RASTO G1 et les panneaux RASTO E (RASTO G1 avec peau coffrante ECOPLY).

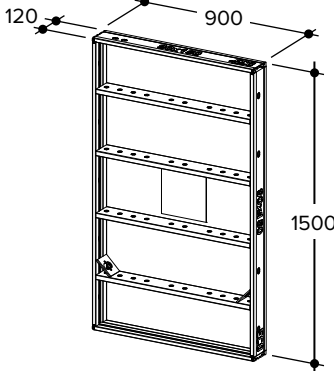
Les panneaux RASTO G2 sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur. Les renforcements des trous de tiges dans les panneaux RASTO G2 sont en acier inoxydable. Ceci réduit les dommages causés par les tiges de coffrage et permet d'allonger la durée de vie de la peau coffrante.

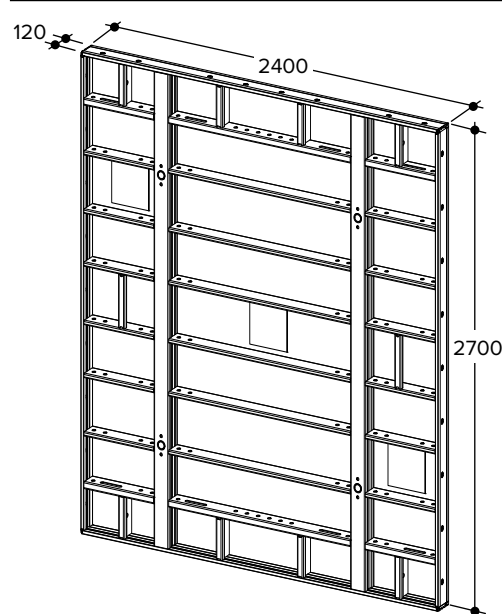
Les panneaux RASTO E sont dotés du cadre RASTO G1 éprouvé et sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur.

Les panneaux RASTO G1 standards sont également dotés du cadre RASTO éprouvé mais ils sont recouverts d'une peau coffrante en contreplaqué de 14 mm d'épaisseur avec une finition en résine phénolique.

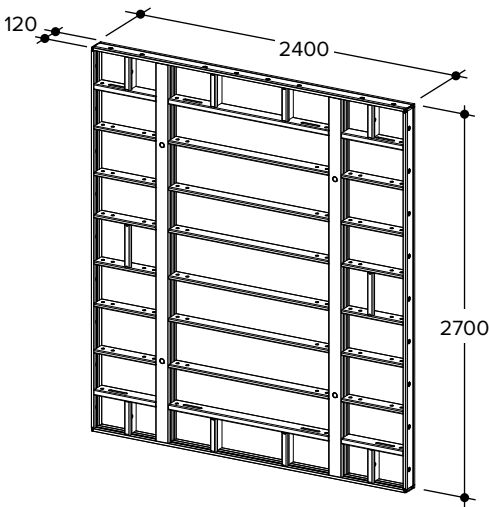
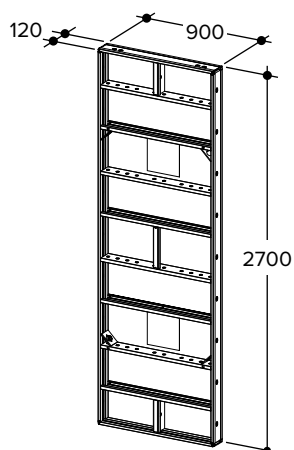


Élément	Code article	Poids [kg]
RASTO Panneau 90/270	<b>531312</b>	<b>69.21</b>
RASTO Panneau 75/270	<b>470002</b>	<b>60.01</b>
RASTO Panneau 65/270	<b>482431*</b>	<b>55.97</b>
RASTO Panneau 60/270	<b>470013</b>	<b>53.22</b>
RASTO Panneau 55/270	<b>482420*</b>	<b>50.97</b>
RASTO Panneau 50/270	<b>482410*</b>	<b>48.45</b>
RASTO Panneau 45/270	<b>470024</b>	<b>45.58</b>
RASTO Panneau 30/270	<b>575603*</b>	<b>39.25</b>
RASTO Panneau E 90/270	<b>604109*</b>	<b>79.04</b>
RASTO Panneau E 75/270	<b>604110*</b>	<b>68.17</b>
RASTO Panneau E 65/270	<b>604111*</b>	<b>62.16</b>
RASTO Panneau E 60/270	<b>604112*</b>	<b>58.88</b>
RASTO Panneau E 55/270	<b>604113*</b>	<b>56.16</b>
RASTO Panneau E 50/270	<b>604114*</b>	<b>53.11</b>
RASTO Panneau E 45/270	<b>604115*</b>	<b>49.84</b>
RASTO Panneau E 30/270	<b>604116*</b>	<b>42.40</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Panneau 90/150	<b>531551</b>	<b>41.49</b>
	RASTO Panneau 75/150	<b>470035</b>	<b>35.92</b>
	RASTO Panneau 65/150	<b>482464*</b>	<b>32.85</b>
	RASTO Panneau 60/150	<b>470046</b>	<b>31.18</b>
	RASTO Panneau 55/150	<b>482453*</b>	<b>29.87</b>
	RASTO Panneau 50/150	<b>482442*</b>	<b>28.23</b>
	RASTO Panneau 45/150	<b>470057</b>	<b>26.57</b>
	RASTO Panneau 30/150	<b>575614</b>	<b>22.78</b>
	RASTO Panneau E 90/150	<b>604117*</b>	<b>46.26</b>
	RASTO Panneau E 75/150	<b>604118*</b>	<b>39.89</b>
	RASTO Panneau E 65/150	<b>604119*</b>	<b>36.28</b>
	RASTO Panneau E 60/150	<b>604120*</b>	<b>34.34</b>
	RASTO Panneau E 55/150	<b>604121*</b>	<b>32.68</b>
	RASTO Panneau E 50/150	<b>604122*</b>	<b>30.86</b>
	RASTO Panneau E 45/150	<b>604123*</b>	<b>28.95</b>
	RASTO Panneau E 30/150	<b>604124*</b>	<b>24.32</b>


**RASTO G2 Panneau XXL 240/270**
**607470\***
**303.61**

Le plus grand élément du système de coffrage RASTO avec une surface de 6,5 m<sup>2</sup> pour des applications à grande échelle. Le panneau peut être utilisé à la verticale ou à plat. En cas d'utilisation en coffrage une face, les 4 trous de tiges doivent être bouchés par des bouchons spécifiques RASTO (code : 602578).

	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Panneau XXL 240/270	<b>600016*</b>	<b>284.23</b>
	RASTO Panneau E XXL 240/270	<b>604108*</b>	<b>302.52</b>
	<p>Le plus grand élément du système de coffrage RASTO avec une surface de 6,5 m<sup>2</sup> pour des applications à grande échelle. Le panneau peut être utilisé en position verticale ou assemblé à plat. En cas d'utilisation en coffrage une face, les 4 trous de tiges doivent être bouchés par des bouchons spécifiques RASTO (code : 602578).</p>		
	RASTO G2 Panneau 90/270	<b>607330*</b>	<b>81.43</b>
	RASTO G2 Panneau 75/270	<b>607340*</b>	<b>72.19</b>
	RASTO G2 Panneau 60/270	<b>607350*</b>	<b>63.05</b>
	RASTO G2 Panneau 45/270	<b>607360*</b>	<b>50.18</b>
	RASTO G2 Panneau 30/270	<b>607370*</b>	<b>41.01</b>

## 4.2 Panneaux TAKKO

Les nouveaux panneaux TAKKO G2 ont un cadre optimisé avec des points de fixation supplémentaires. Les panneaux TAKKO G2 permettent aussi d'utiliser le système de coffrage une face RASTO/TAKKO. Et les panneaux TAKKO G2 sont totalement compatibles avec les panneaux RASTO/TAKKO de première génération et les panneaux RASTO/TAKKO E (TAKKO G1 avec peau coffrante ECOPLY).

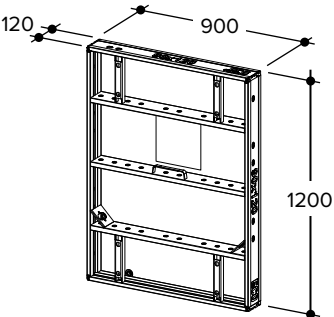
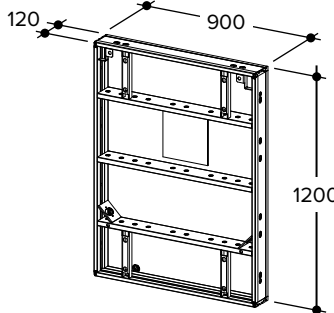
Les panneaux TAKKO G2 sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur. Les renforcements des trous de tiges dans les panneaux TAKKO G2 sont en acier inoxydable. Ceci réduit les dommages causés par les tiges de coffrage et permet d'allonger la durée de vie de la peau coffrante.

Les panneaux TAKKO E sont dotés du cadre TAKKO G1 éprouvé et sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur.

Les panneaux TAKKO G1 standards sont également dotés du cadre TAKKO éprouvé mais ils sont recouverts d'une peau coffrante en contreplaqué de 14 mm d'épaisseur avec une finition en résine phénolique.

Tous les panneaux TAKKO ont 7 trous de tiges. Que les panneaux soient utilisés en position verticale ou horizontale, il y a toujours 2 trous de tiges suffisamment loin du sol pour sécuriser la structure avec des tiges de coffrage.



	Élément	Code article	Poids [kg]
	TAKKO Panneau 90/120	<b>583508</b>	<b>38.47</b>
	TAKKO Panneau 75/120	<b>583519</b>	<b>33.45</b>
	TAKKO Panneau 60/120	<b>583520</b>	<b>29.12</b>
	TAKKO Panneau 45/120	<b>583530</b>	<b>23.99</b>
	TAKKO Panneau 30/120	<b>583541*</b>	<b>19.01</b>
	TAKKO Panneau E 90/120	<b>604134*</b>	<b>40.34</b>
	TAKKO Panneau E 75/120	<b>604135*</b>	<b>34.97</b>
	TAKKO Panneau E 60/120	<b>604136*</b>	<b>30.37</b>
	TAKKO Panneau E 45/120	<b>604137*</b>	<b>24.93</b>
	TAKKO Panneau E 30/120	<b>604138*</b>	<b>19.63</b>
	TAKKO G2 Panneau 90/120	<b>607380*</b>	<b>40.00</b>
	TAKKO G2 Panneau 75/120	<b>607390*</b>	<b>35.36</b>
	TAKKO G2 Panneau 60/120	<b>607400*</b>	<b>30.81</b>
	TAKKO G2 Panneau 45/120	<b>607410*</b>	<b>25.35</b>
	TAKKO G2 Panneau 30/120	<b>607420*</b>	<b>19.78</b>

### 4.3 Angles

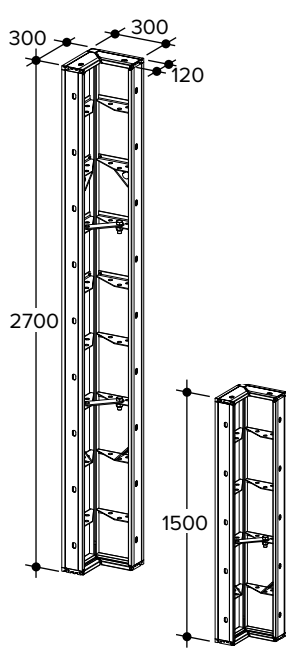
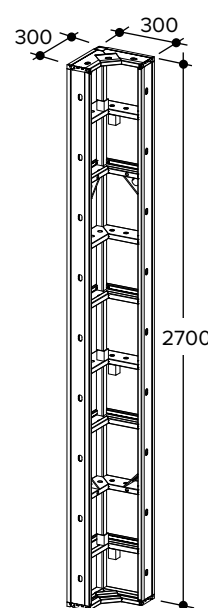
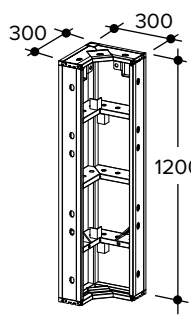
Les angles sont les éléments de coffrage utilisés pour créer des angles et des cages.

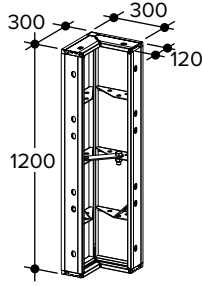
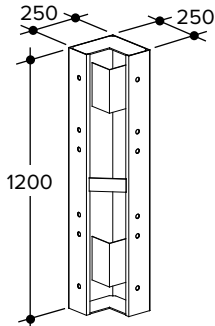
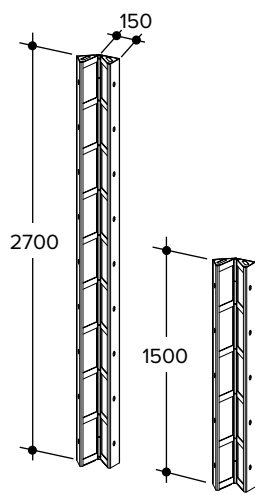
Les nouveaux angles G2 ont un cadre optimisé et peuvent être utilisés avec le système de coffrage une face RASTO/TAKKO. Les angles G2 sont totalement compatibles avec les panneaux RASTO/TAKKO de première génération et les panneaux RASTO/TAKKO E.

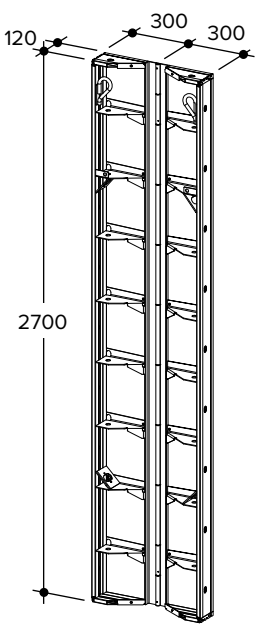
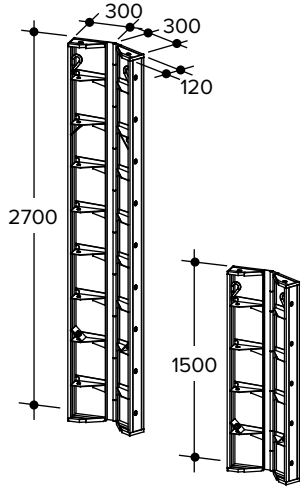
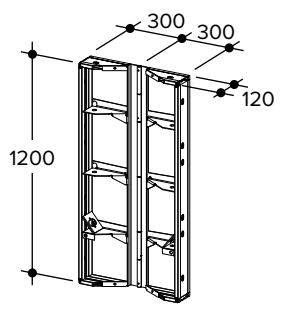
Les angles G2 sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur. Les renforcements des trous de tiges sont en acier inoxydable. Ceci réduit les dommages causés par les tiges de coffrage et permet d'allonger la durée de vie de la peau coffrante.

Les angles E sont dotés du cadre TAKKO éprouvé et sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur.

Les angles standards sont également dotés du cadre TAKKO éprouvé, mais ils sont recouverts d'une peau coffrante en contreplaqué avec une finition en résine phénolique.

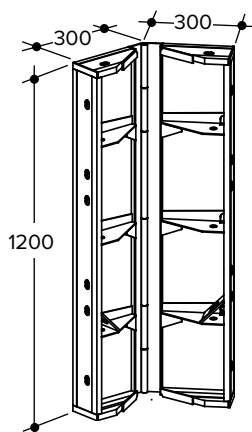
	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Angle int. 30/270	<b>470068</b>	<b>62.65</b>
	RASTO Angle int. 30/150	<b>470079</b>	<b>35.88</b>
	RASTO Angle int. E 30/270	<b>604129*</b>	<b>67.50</b>
	RASTO Angle int. E 30/150	<b>604130*</b>	<b>38.61</b>
	Angle intérieur à 90° avec un jeu de 2°.		
	RASTO G2 Angle int. 30/270	<b>607430*</b>	<b>64.56</b>
	Angle intérieur rigide à 90° avec une peau coffrante en plastique ECOPLY.		
	TAKKO Angle int. G2 30/120	<b>607440*</b>	<b>30.97</b>
	Angle intérieur rigide à 90°. L'anneau de levage RASTO G2 peut être fixé au profilé supérieur de l'angle.		

	Élément	Code article	Poids [kg]
	TAKKO Angle int. 30/120	<b>583552</b>	<b>30.79</b>
	TAKKO Angle int. E 30/120 Angle intérieur à 90° avec un jeu de 2°.	<b>604140*</b>	<b>31.84</b>
	TAKKO Angle int. 25 Angle intérieur rigide de dimensions 25x25x120ht cm. Une alternative économique, particulièrement pour des fondations avec de nombreux angles. L'angle intérieur TAKKO 25 est entièrement en acier et n'a pas de peau coffrante supplémentaire.	<b>600042*</b>	<b>33.47</b>
	RASTO Angle art. 15/150	<b>482203</b>	<b>27.83</b>
	RASTO Angle art. 15/270 Pour angles intérieurs obtus (entre 90° et 300°) et angles extérieurs aigus. Il est connecté aux panneaux RASTO avec des tendeurs de centrage RASTO et des écrous de centrage RASTO.	<b>481963*</b>	<b>49.16</b>

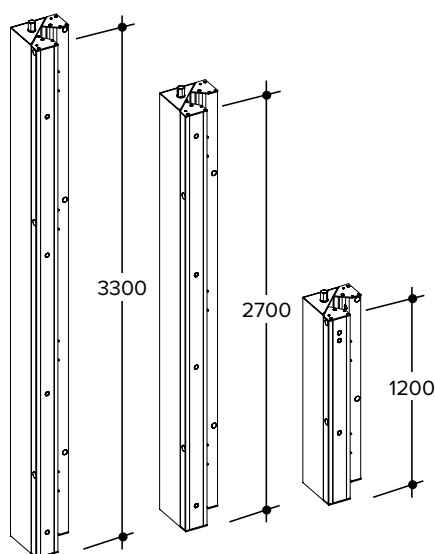
	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO G2 Angle art. 30/270	<b>607310*</b>	<b>67.28</b>
	Utilisé pour des angles intérieurs et extérieurs. Il est connecté aux panneaux RASTO avec des tendeurs de centrage RASTO et des écrous de centrage RASTO.		
	RASTO Angle art. 30/150	<b>536040</b>	<b>41.37</b>
	RASTO Angle art. 30/270	<b>536050*</b>	<b>71.73</b>
	RASTO Angle art. E 30/270	<b>604132*</b>	<b>76.09</b>
	RASTO Angle art. E 30/150	<b>604133*</b>	<b>43.78</b>
	TAKKO G2 Angle art. 30/120	<b>607320*</b>	<b>34.95</b>
	Pour des angles aigus ou obtus de 60° à 150°. Les faces coffrantes ont une longueur de 30 cm. Quand les angles sont aigus, les angles articulés sont connectés avec des tendeurs de centrage RASTO et des écrous de centrage RASTO.		



	Élément	Code article	Poids [kg]
--	---------	--------------	------------



TAKKO Angle art. 30/120	<b>583563*</b>	<b>33.83</b>
TAKKO Angle art. E 30/120	<b>604141*</b>	<b>34.82</b>



MANTO Angle décoffrage rapide 330	<b>602402*</b>	<b>195.14</b>
MANTO Angle décoffrage rapide 270	<b>602400*</b>	<b>157.12</b>
MANTO Angle décoffrage rapide 120	<b>602401*</b>	<b>76.89</b>

Le connecteur angle décof. rapide RASTO et la plaque de compensation 20 (code : 603441) sont nécessaires pour assembler les panneaux RASTO (voir page 22 et page 149).

## 4.4 Panneaux MP (universels)

Panneaux universels avec une file horizontale de trous espacés de 5 cm pour le passage des tiges de coffrage.

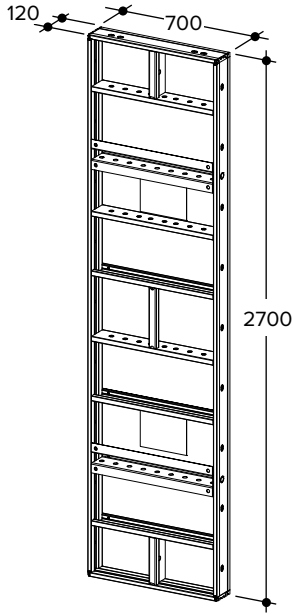
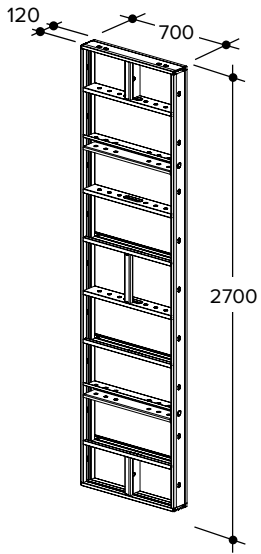
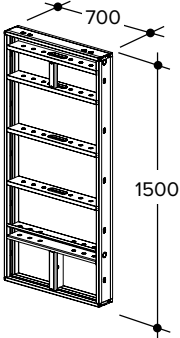
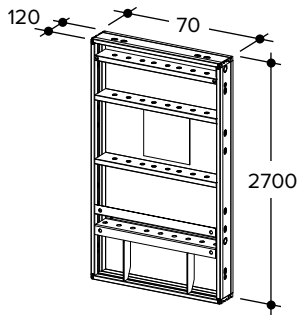
Ces panneaux permettent de créer des décalages de murs, des angles aigus ou obtus, et des poteaux. Ils conviennent particulièrement au coffrage de poteaux avec des faces allant jusqu'à 55 cm de long (rectangulaires ou carrés) (voir page 139).

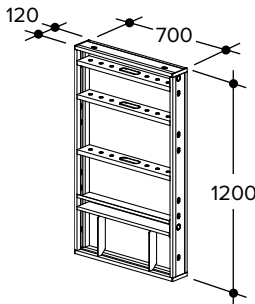
Les panneaux MP G2 ont un cadre optimisé avec des points de fixation supplémentaires, par exemple pour des étais de stabilisation. Les panneaux MP G2 permettent aussi d'utiliser le système de coffrage une face RASTO/TAKKO le long des bords.

Les panneaux MP G2 sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur. Les renforcements des trous de tiges dans les panneaux MP G2 sont en acier inoxydable. Ceci réduit les dommages causés par les tiges de coffrage et permet d'allonger la durée de vie de la peau coffrante.

Les panneaux MP E sont dotés du robuste cadre standard, et sont recouverts d'une peau coffrante ECOPLY de 15 mm d'épaisseur.

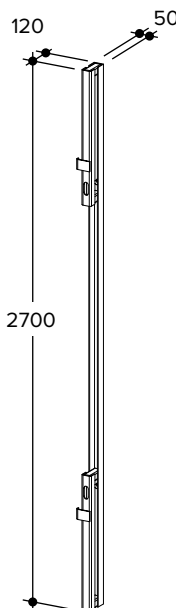
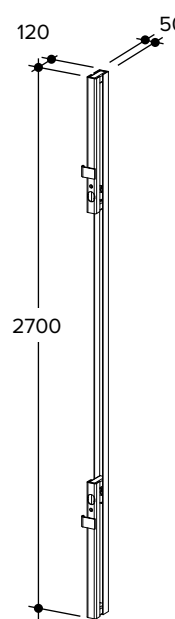
Les panneaux MP standards sont également dotés du cadre standard mais ils sont recouverts d'une peau coffrante en contreplaqué de 14 mm d'épaisseur avec une finition en résine phénolique.

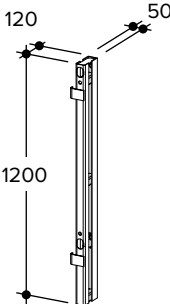
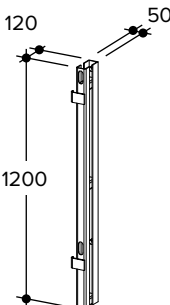
	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO MP Panneau G2 70/270	<b>607450*</b>	<b>72.88</b>
	RASTO MP Panneau E 70/270	<b>604126*</b>	<b>72.08</b>
	RASTO MP Panneau E 70/150	<b>604127*</b>	<b>44.27</b>
	RASTO MP Panneau 70/270	<b>601418*</b>	<b>64.58</b>
	RASTO MP Panneau 70/150	<b>601419*</b>	<b>41.20</b>
	TAKKO MP G2 Panneau 70/120	<b>607460*</b>	<b>37.10</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	TAKKO MP Panneau E 70/120	<b>604139*</b>	<b>37.40</b>
	TAKKO MP Panneau 70/120	<b>583574*</b>	<b>36.13</b>

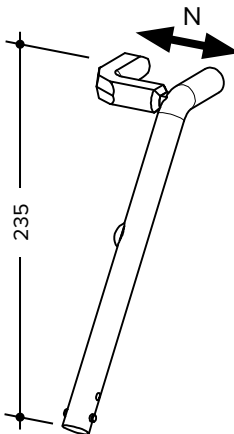
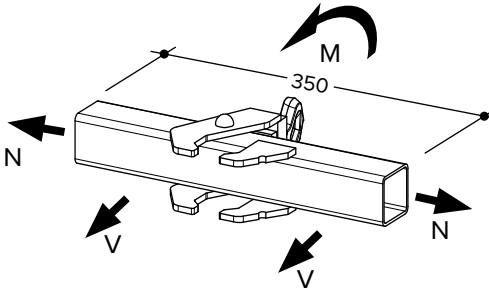
## 4.5 Fourrures

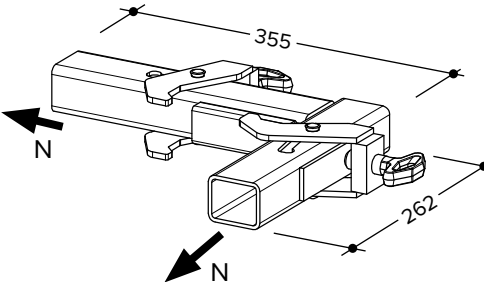
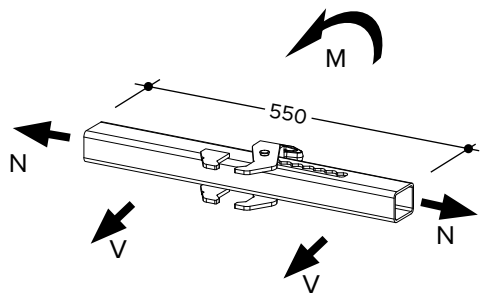
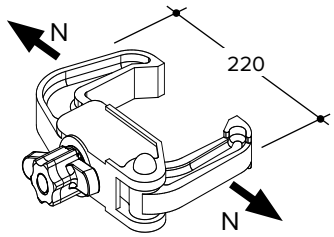
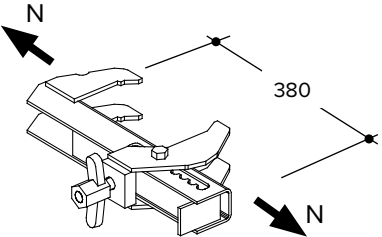
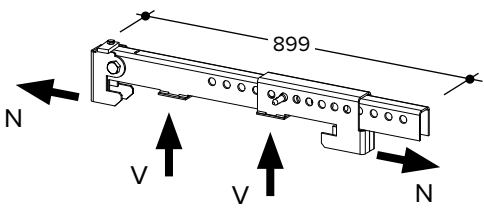
Les fourrures en acier (aussi appelées compensations) sont utilisées pour adapter le coffrage selon l'épaisseur du mur par incréments de 5 cm.

	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Fourrure 5/270	<b>479540</b>	<b>19.40</b>
	RASTO Fourrure 5/150	<b>479573</b>	<b>13.90</b>
	RASTO G2 Fourrure 5/270 Identique à la fourrure RASTO standard, mais avec des trous qui permettent l'utilisation du système de coffrage une face RASTO G2 M/R.	<b>607555*</b>	<b>19.71</b>

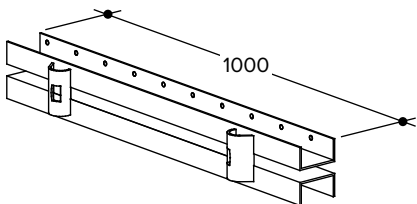
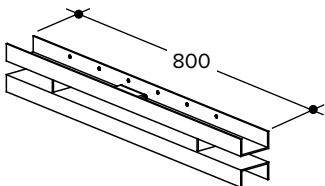
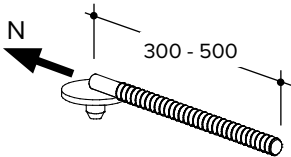
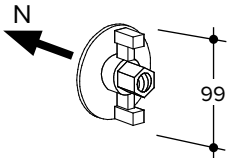
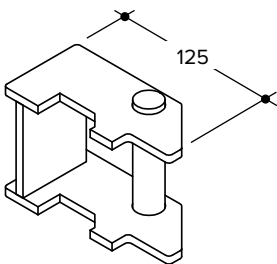
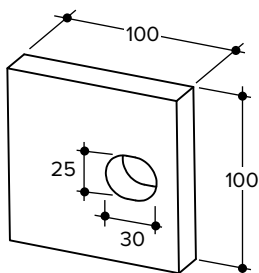
	Élément	Code article	Poids [kg]
	TAKKO Fourrure 5/120	<b>584009</b>	<b>11.38</b>
	<b>TAKKO G2 Fourrure 5/120</b> Identique à la fourrure TAKKO standard, mais avec des trous qui permettent l'utilisation du système de coffrage une face RASTO G2 M/R.	<b>607560*</b>	<b>11.95</b>

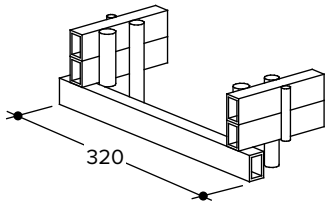
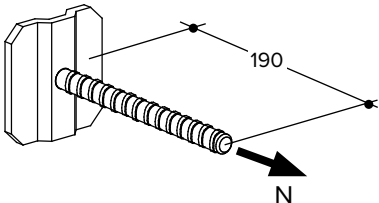
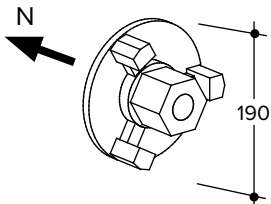
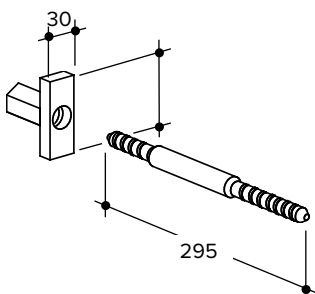
## 4.6 Connecteurs

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO Clip</b> Le RASTO Clip est utilisé pour assembler rapidement des éléments de coffrage RASTO et TAKKO se tenant côte à côte pour les liasonner fermement et rendre les jointures résistantes à la pression. Les éléments de coffrage sont alignés avec précision sans désaffleurer. Cet élément n'est pas conçu pour être utilisé sur une jonction horizontale lors de l'empilement de panneaux. Il ne doit également pas être utilisé dans des sections exposées à de fortes charges, comme des angles ou des trappons. Sert également d'outil d'extraction des cônes d'étanchéité OST. CMU N : 4.0 kN	<b>602645*</b>	<b>0.76</b>
	<b>RASTO Éclisse alignement</b> L'éclisse d'alignement RASTO est utilisée pour assembler rapidement des éléments de coffrage RASTO et TAKKO et les liasonner fermement, rendant ainsi les jointures résistantes à la pression. Les éléments de coffrage sont alignés avec précision sans désaffleurer. CMU M : 0.57 kN.m CMU N : 8.0 kN CMU V : 8.0 kN	<b>489000</b>	<b>2.92</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO Éclisse d'angle</b> Les angles extérieurs sont créés avec des éclisses d'angle RASTO et des panneaux RASTO. L'éclisse d'angle peut aussi être utilisée pour du coffrage de poteaux. Avec des angles extérieurs, l'éclisse d'angle permet d'utiliser des fourrures de 50 mm. CMU N : 12.8 kN	<b>488900</b>	<b>6.19</b>
	<b>RASTO Éclisse d'ajustement</b> Permet d'utiliser des fourrures de jusqu'à 150 mm. Les éléments de coffrage sont alignés avec précision sans désaffleurer et les jointures sont résistantes à la pression. Utilisée à des jonctions horizontales pour aligner des panneaux superposés. CMU -M : 0.57 kN.m CMU +M : 0.95 kN.m CMU N : 8.0 kN CMU V : 8.0 kN	<b>488910</b>	<b>5.08</b>
	<b>MANTO Pince de jonction</b> Utilisée uniquement pour fixer un angle de décoffrage rapide MANTO à un panneau RASTO. Le connecteur d'angle de décoffrage rapide RASTO est également requis. CMU N : 8.0 kN	<b>448010</b>	<b>3.01</b>
	<b>RONDA Éclisse</b> Utilisée pour fixer l'angle de décoffrage rapide MANTO aux panneaux RASTO à proximité des fourrures. La largeur maximale qui peut être compensée par des fourrures est de 80 mm. Le connecteur d'angle de décoffrage rapide RASTO est également requis. Valeur admissible N : 8 kN	<b>526000</b>	<b>5.50</b>
	<b>RASTO Écarteur de tête et d'about</b> Connecteur résistant à des forces de compression et de traction, utilisé pour régler et maintenir l'écartement du coffrage à l'épaisseur du mur soit en tête du coffrage soit au niveau des trappons (voir page 81 et page 136). L'épaisseur du mur peut être comprise entre 15 et 45 cm, par incréments de 0.5 cm. Des épaisseurs de mur de 50 cm et 60 cm sont réalisables jusqu'à une hauteur de voile de 1.50 m. Valeur admissible N : 21.6 kN Valeur admissible V : 12.4 kN	<b>606300</b>	<b>8.42</b>



	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>MANTO Filière universelle 100</b> Utilisée pour maintenir les fourrures de 15 à 30cm de large. Fixée avec 2 tiges L. La connexion est résistante à la pression et les panneaux sont correctement alignés (voir page 95).	<b>450764</b>	<b>13.10</b>
	<b>TAKKO Filière 80</b> Utilisée pour maintenir les fourrures de 15 à 30cm de large. Fixée avec 2 tiges L. Permet d'aligner les panneaux. Peut être utilisée pour maintenir un trappon (voir page 88). Les trous de clouage facilitent sa fixation. Quand la filière est positionnée à la verticale, un stabilisateur RASTO peut être utilisé pour la stabilisation.	<b>586980*</b>	<b>6.30</b>
	<b>MANTO Tige L 30</b> <b>MANTO Tige L 50</b> Utilisée avec la plaque écrou pour tige L pour fixer la Filière 80 ou la filière universelle 100. Valeur admissible N : 16 kN	<b>452053</b> <b>454410</b>	<b>0.76</b> <b>1.07</b>
	<b>MANTO Plaque écrou pour tige L</b> Une plaque écrou est requise pour chaque tige L. Valeur admissible N : 40.0 kN	<b>197332</b>	<b>0.65</b>
	<b>RASTO Adapt. Angle rétractable MANTO</b> Adaptateur pour l'angle de décoffrage rapide MANTO (voir page 147).	<b>603437*</b>	<b>1.01</b>
	<b>Plaque de compensation 20</b> Compense l'écart entre le cadre des panneaux RASTO et le cadre de l'angle de décoffrage rapide MANTO (voir page 148).	<b>603441*</b>	<b>1.51</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>Adaptateur RASTO/MANTO</b> Permet de fixer le coffrage MANTO au panneau RASTO (avec l'éclisse d'ajustement MANTO, code : 467898). Voir page 155.	<b>478708</b>	<b>2.32</b>
	<b>RASTO Tendeur de centrage</b> Utilisé en combinaison avec l'écrou de centrage RASTO pour assembler les panneaux ou les angles RASTO/TAKKO en utilisant les trous le long des profilés de rive. La jointure est à l'intérieur des panneaux, ce qui facilite les assemblages de panneaux superposés. Le tendeur de centrage est également utilisé pour fixer des réhausseurs réalisés sur chantier jusqu'à 150mm de haut ou fixer des trappons. Valeur admissible N : 25 kN	<b>479264</b>	<b>0.91</b>
	<b>RASTO Écrou de centrage</b> Utilisé en combinaison avec le tendeur de centrage RASTO et une tige en cas de compensation. CMU N : 40 kN	<b>469566</b>	<b>0.80</b>
	<b>RASTO Boulon universel</b> <b>RASTO Écrou universel</b> Permet de fixer les panneaux MP pour les coffrages de poteaux. La plaque écrou AZ 130 MANTO est alors nécessaire pour cette utilisation et doit faire l'objet d'une commande séparée.	<b>485435*</b> <b>485457*</b>	<b>0.60</b> <b>0.45</b>

## 4.7 Pièces d'ancrage



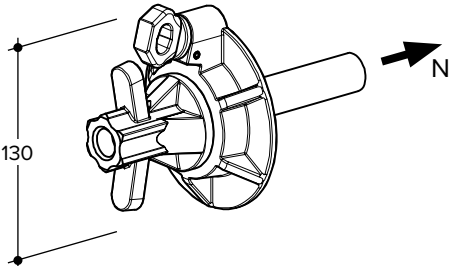
### ATTENTION

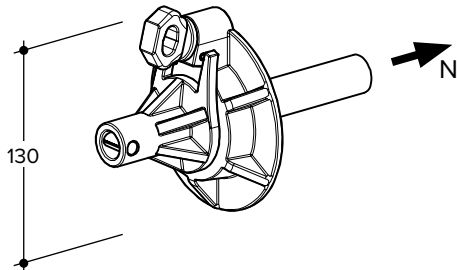
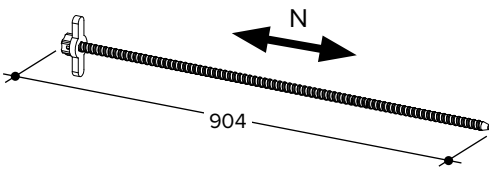
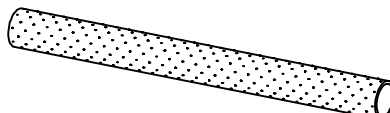
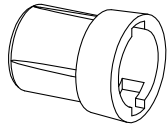
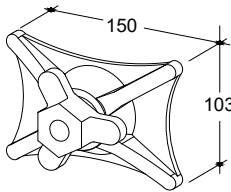
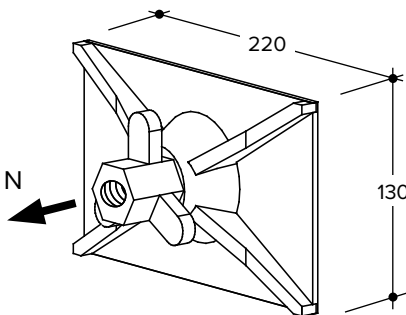
**Les tiges de coffrage peuvent se rompre.**

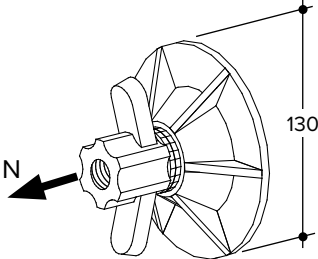
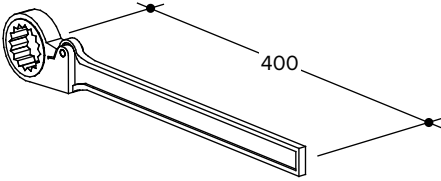

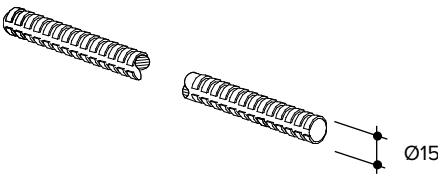
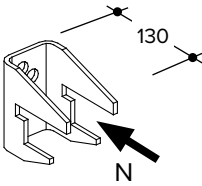
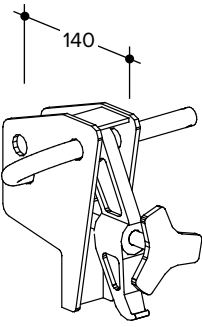
Les tiges peuvent être endommagées par la chaleur ou les soudures, et se rompre.

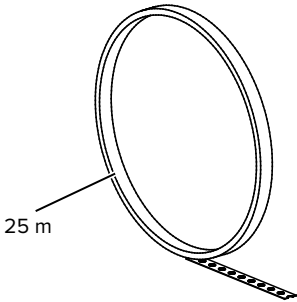
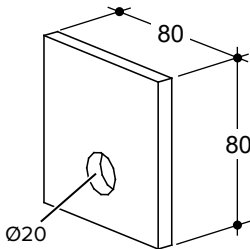
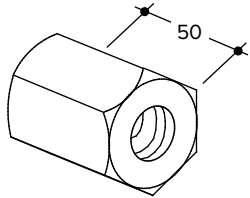
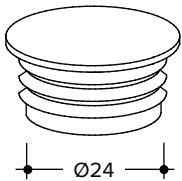
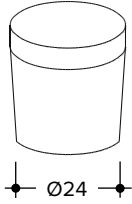
Les éléments de coffrage peuvent alors éclater et provoquer des blessures.

Ne jamais souder ni chauffer les tiges.

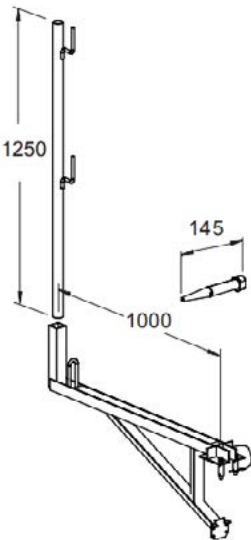
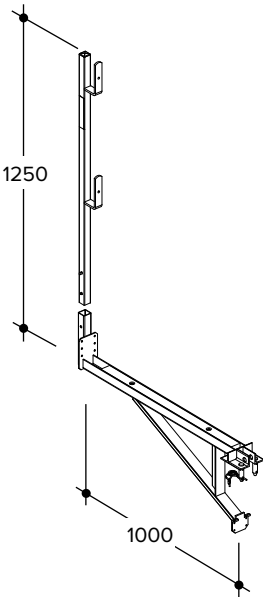
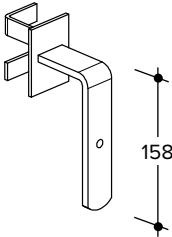
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO G2 Écrou pour coffrage une face</b> Pour le coffrage une face des panneaux RASTO G2. Fixé sur le panneau face avant du coffrage. CMU N : 90 kN	<b>607210*</b>	<b>2.16</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<p>RASTO G2 Contre-écrou coffrage une face</p> <p>Pour le coffrage une face des panneaux RASTO G2. Fixé sur le panneau face arrière du coffrage.</p> <p>Valeur admissible N : 90 kN</p>	<b>607220*</b>	<b>2.09</b>
	<p>MR Tige de coffrage DW 15</p> <p>Tige de coffrage spéciale pour le coffrage une face des panneaux RASTO G2. Pour des épaisseurs de mur jusqu'à 41 cm. Dotée d'une poignée pour faciliter son insertion et son extraction.</p> <p>Valeur admissible N : 90 kN.</p>	<b>607250*</b>	<b>1.71</b>
	<p>Tube entretoise 22/26, 25 pièces</p> <p>Diamètre intérieur : 22 mm</p> <p>Diamètre extérieur : 26 mm</p> <p>Longueur : 2.0 m</p>	<b>605915*</b>	<b>11.63</b>
	<p>MR Cône d'étanchéité</p> <p>Cône spécial pour le coffrage une face des panneaux RASTO G2. Utilisé pour étanchéiser les deux extrémités du tube entretoise, en empêchant le béton de fuir depuis les trous de tiges.</p>	<b>607123*</b>	<b>3.00</b>
	<p>RASTO Plaque écrou AZ 85</p> <p>Pour fixer des tiges de coffrage DW 15 standards.</p> <p>Valeur admissible N : 90.0 kN</p>	<b>20492</b>	<b>1.22</b>
	<p>MANTO Plaque écrou AZ 230</p> <p>Pour ancrer des tiges de coffrage DW 15 standards. Avec une grande platine pour les fourrures (voir page 92). L'écrou borgne permet d'avoir un angle de tige allant jusqu'à 10° (voir page 49).</p> <p>Valeur admissible N : 90.0 kN</p>	<b>48344</b>	<b>2.40</b>

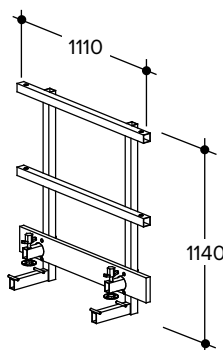
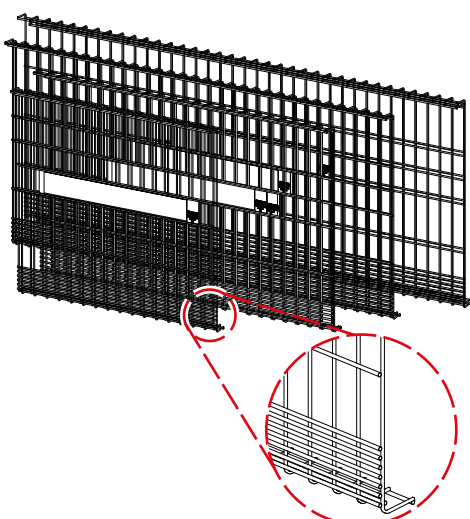
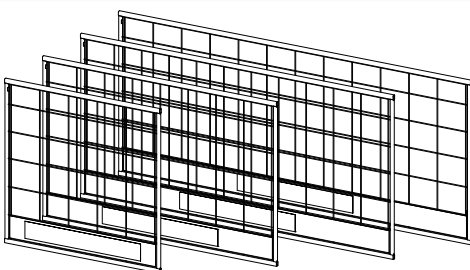
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>MANTO Plaque écrou AZ 130</b> Pour fixer des tiges de coffrage DW 15 standards. Grâce à sa platine cylindrique, l'écrou peut être facilement desserré avec la clé à cliquet MANTO ou un marteau (voir page 131). Valeur admissible N : 90.0 kN	<b>464600*</b>	<b>1.26</b>
	<b>MANTO Clé à cliquet</b> Avec la clé à cliquet MANTO (WAF 36), les connecteurs et les tiges de coffrage peuvent être réglés rapidement, sans bruit, sans fatigue et sans endommager le matériel.	<b>408780*</b>	<b>1.00</b>
 Ne pas rallonger le manche de la clé à cliquet.			
	Tige de coffrage 15/17 LG 1.75m Tige de coffrage 15/17 LG 1.30m Tige de coffrage 15/17 LG 1m Tige de coffrage 15/17 LG 0.75m Valeur admissible N : 90 kN	<b>20470*</b> <b>20481*</b> <b>24387*</b> <b>437660*</b>	<b>2.52</b> <b>1.87</b> <b>1.44</b> <b>1.08</b>
	<b>Support ext. tige Nm M/R</b> Pour placer les tiges de coffrage DW15 à l'extérieur du panneau de coffrage RASTO (voir page 134). Valeur admissible N : 10.0 kN	<b>566667</b>	<b>2.40</b>
	<b>Tendeur de pied R/T</b> Utilisé pour du coffrage de fondation, remplace la tige la plus basse du coffrage, quand il n'y a pas assez d'espace pour mettre en place l'écrou. Serrer des 2 côtés du coffrage pour tendre le ruban perforé. Valeur admissible : 12.0 kN (Voir page 134)	<b>568357</b>	<b>3.60</b>

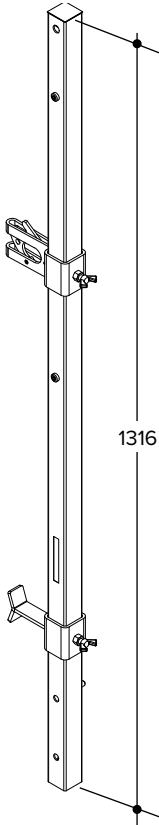
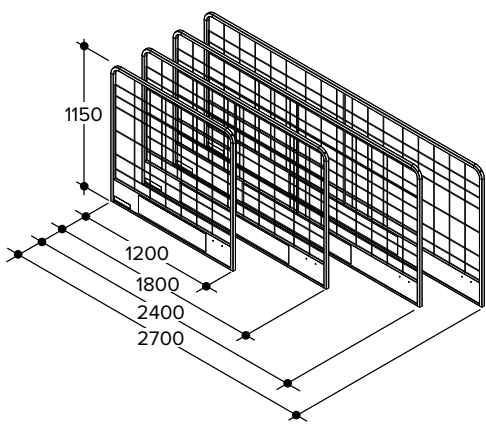
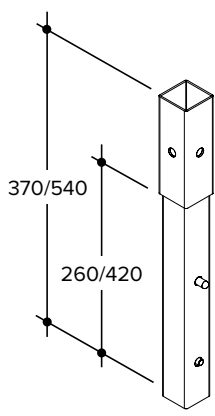
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<p>Ruban perforé</p> <p>Utilisé avec le tendeur de pied R/T pour le coffrage de fondation (voir page 134).</p> <p>Tension maximum : 15.0 kN</p>	<b>568081*</b>	<b>17.20</b>
	<p>TEKCO Plaque 8/8</p> <p>Utilisée au niveau des trous les plus bas, pour des panneaux couchés à plat (par exemple pour des fondations). Utilisée avec une tige de coffrage et un écrou hexagonal 15/50 (voir page 136).</p>	<b>400214</b>	<b>0.40</b>
	<p>Écrou hexagonal 15/50</p> <p>Sert d'écrou sans ailettes. S'utilise avec une clé de 30 (voir page 136).</p> <p>Valeur admissible : 90.0 kN</p>	<b>164535</b>	<b>0.22</b>
	<p>RASTO Paquet de 100 bouchons</p> <p>Paquet de 100 bouchons pour boucher les trous de tiges non utilisés.</p>	<b>602578*</b>	<b>0.20</b>
	<p>MANTO 100 Bouchons diam. 26</p> <p>Paquet de 100 bouchons A pour boucher les trous de tige non utilisés des panneaux MP.</p>	<b>453253*</b>	<b>0.20</b>

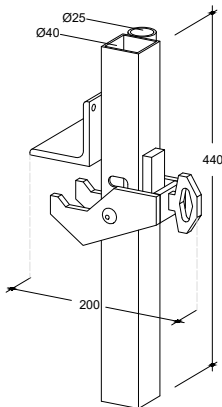
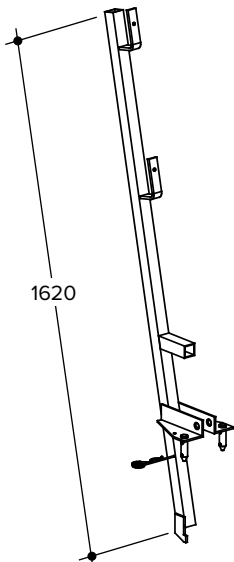
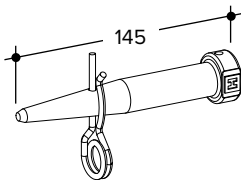
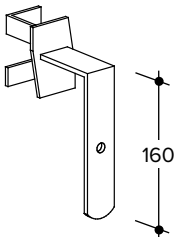
## 4.8 Consoles et stabilisateurs

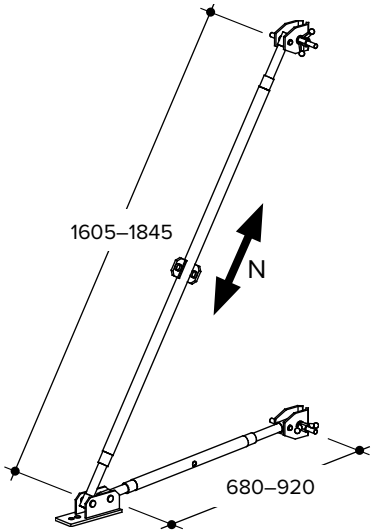
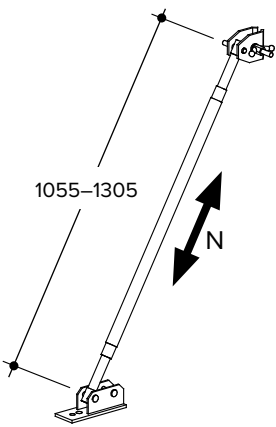
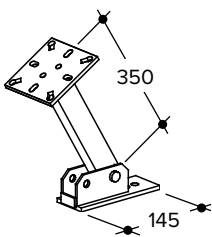
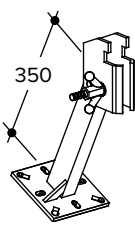
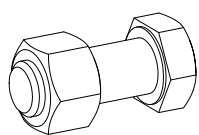
	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Console	<b>469810</b>	<b>13.43</b>
	TEKKO Montant G.C.	<b>193220</b>	<b>4.50</b>
	<p>La console RASTO (largeur utilisable 900 mm) est connectée aux profilés secondaires des panneaux RASTO/TAKKO verticaux ou posés à plat.</p> <p>Le montant de garde-corps est inséré dans la console.</p> <p>Pour le raccordement sur un panneau couché, prévoir en plus : 1 axe Hucco D20 (code : 420000).</p>		
	RASTO Console	<b>606245*</b>	<b>12.42</b>
	PROTECTO Potelet C35	<b>601225</b>	<b>3.67</b>
	<p>La console RASTO (largeur utilisable 900 mm) est connectée aux profilés secondaires des panneaux RASTO/TAKKO verticaux ou posés à plat.</p> <p>Le potelet PROTECTO est inséré dans la console. Pour l'utilisation des panneaux en position couchée, la console peut être fixée aux raidisseurs à l'aide d'axes Hucco.</p>		
	PROTECTO Retenue de plinthe	<b>601227</b>	<b>0.69</b>
	<p>Utilisée avec le potelet PROTECTO, cet accessoire sécurise la plinthe.</p> <p>La retenue de plinthe PROTECTO peut être facilement fixée aux potelets PROTECTO qui ont déjà été installés.</p>		

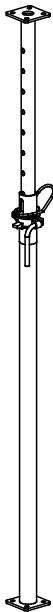

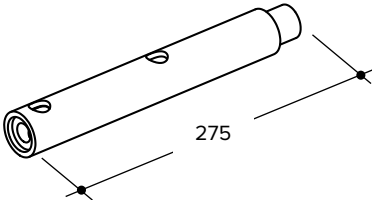


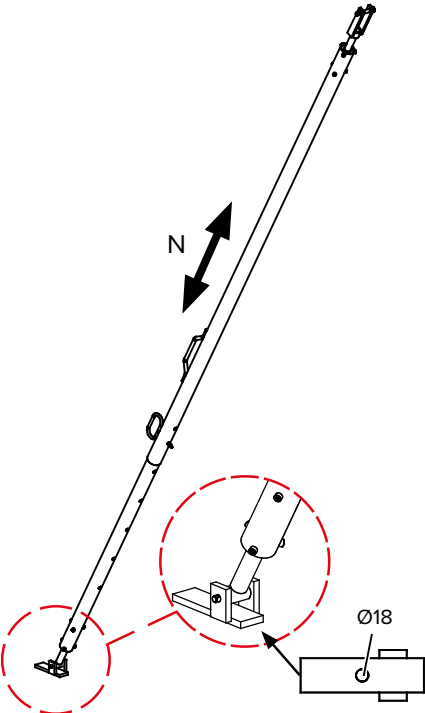
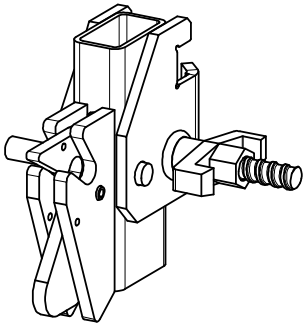
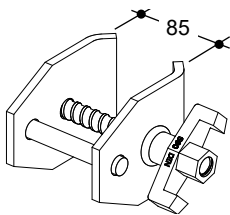
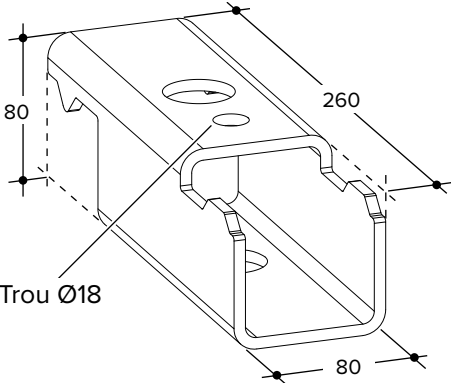
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>Garde-corps de plateforme</b> Utilisé comme protection périphérique aux extrémités des consoles RASTO (voir page 122). Il est fixé à la plateforme à l'aide des vis de serrage intégrées.	<b>587252*</b>	<b>24.23</b>
	<b>PROTECTO Grille 2.63 m</b> <b>PROTECTO Grille 2.40 m</b> <b>PROTECTO Grille 1.80 m</b> <b>PROTECTO Grille 1.30 m</b> Grille de 1.15 m de hauteur, utilisée avec les potelets PROTECTO. Permet d'espacer des garde-corps de 2.40 m. Alternative aux garde-corps avec planches en bois (voir page 122).	<b>601231</b> <b>604730</b> <b>604731</b> <b>604733</b>	<b>22.20</b> <b>20.14</b> <b>15.31</b> <b>11.09</b>
	<b>Grille uni 270</b> <b>Grille uni 240</b> <b>Grille uni 180</b> <b>Grille uni 120</b> Panneau grillagé de 1.15 m de haut avec un cadre léger. Les barres sont positionnées pour empêcher le soulèvement du panneau, tout en étant suffisamment écartées pour qu'on puisse accéder à l'espace entre elles (voir page 122). Disponibles également peints dans le RAL de votre choix.	<b>607945*</b> <b>607940*</b> <b>607985*</b> <b>607955*</b>	<b>18.59</b> <b>16.88</b> <b>13.28</b> <b>9.69</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>PROTECTO Potelet 130 réglable</b> Le potelet 130 réglable PROTECTO s'utilise en combinaison avec le panneau PROTECTO G2. Un dispositif de sécurité anti-soulèvement intégré sécurise le potelet automatiquement aux divers éléments. Le potelet 130 réglable PROTECTO est conforme à la classe A de la norme NF EN 13374 en cas d'utilisation avec les panneaux PROTECTO G2.	<b>692750*</b>	<b>3.67</b>
	<b>PROTECTO Panneau G2 270</b> <b>PROTECTO Panneau G2 240</b> <b>PROTECTO Panneau G2 180</b> <b>PROTECTO Panneau G2 120</b>	<b>692778*</b> <b>692772*</b> <b>692766*</b> <b>692760*</b>	<b>21.00</b> <b>19.50</b> <b>14.50</b> <b>10.00</b>
	Utilisé en combinaison avec les potelets PROTECTO pour créer une protection périphérique. Espacement max. entre potelets : 2.40 m. En cas d'utilisation avec des potelets PROTECTO, le panneau PROTECTO G2 est conforme à la classe A de la norme NF EN 13374.		
	<b>PROTECTO Extension 26</b> <b>PROTECTO Extension 42</b>	<b>602111</b> <b>602580</b>	<b>0.93</b> <b>1.19</b>
	Les extensions PROTECTO sont utilisées pour augmenter la hauteur du garde-corps PROTECTO ou du potelet réglable 130 PROTECTO de 260 mm ou 420 mm.  L'espacement max. des potelets PROTECTO avec l'extension de 260 mm est de 1.70 m, alors que l'espacement max. des potelets PROTECTO avec l'extension de 420 mm est de 1.30 m.		

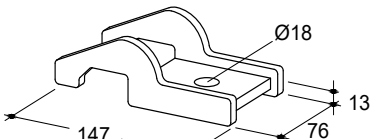
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO Support de GC</b> Le support de GC RASTO est utilisé pour mettre en place des potelets garde-corps et les garde-corps adaptés sur la face avant du coffrage.	<b>FR470000</b>	<b>3.10</b>
	<b>RASTO Montant GC opposés</b> Le montant GC opposés RASTO est connecté au profilé secondaire du panneau le plus haut et sécurisé par la goupille beta intégrée. Le montant GC opposés peut être fixé à des panneaux couchés à plat en l'utilisant avec un axe Hucco MANTO supplémentaire (voir page 122).	<b>600814*</b>	<b>9.20</b>
	<b>MANTO Axe Hucco</b> <b>Goupille beta d4</b> Si la console RASTO doit être connectée à un panneau couché à plat, un axe Hucco supplémentaire est requis.	<b>420000</b> <b>173776</b>	<b>0.32</b> <b>0.02</b>
	<b>Retenue de plinthe GC opposé</b> Sécurise la plinthe au montant GC opposés RASTO. La retenue de plinthe possède une marque en rouge pour la différencier de la retenue de plinthe PROTECTO.	<b>603609*</b>	<b>0.71</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO Stabilisateur</b> Pour stabiliser et aligner le coffrage RASTO/TAKKO. Voir page 102. Toutes les pièces de fixation sont intégrées. CMU N : voir page 106.	<b>564381</b>	<b>20.50</b>
	<b>TAKKO Stabilisateur</b> Pour stabiliser le coffrage TAKKO < 1.20 m (voir page 102). Toutes les pièces de fixation sont intégrées. CMU N : voir page 103.	<b>588110</b>	<b>10.94</b>
	<b>Base d'étais</b> Utilisée pour modifier des étais acier Hünnebeck en étais de stabilisation (voir page 112).	<b>566369</b>	<b>7.70</b>
	<b>RASTO Raccord étau</b> Utilisé pour modifier des étais acier Hünnebeck en étais de stabilisation (voir page 112).	<b>567135</b>	<b>7.80</b>
	<b>Boulon M12/30 (avec écrou) 4.6</b> Pour fixer la base d'étais ou le raccord d'étais RASTO aux étais. Quatre boulons seront requis pour chaque fixation.	<b>5210</b>	<b>0.06</b>

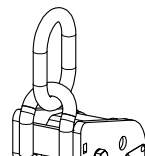
	Élément	Code article	Poids [kg]
	EUROPLUSNEW 30-150	<b>601460</b>	<b>10.68</b>
	EUROPLUSNEW 20-250	<b>601390</b>	<b>13.15</b>
	EUROPLUSNEW 30-250	<b>601430</b>	<b>16.19</b>
	EUROPLUSNEW 20-300	<b>601400</b>	<b>16.82</b>
	EUROPLUSNEW 30-300	<b>601440</b>	<b>19.17</b>
	EUROPLUSNEW 20-350	<b>601410</b>	<b>20.52</b>
	EUROPLUSNEW 30-350	<b>601445</b>	<b>24.24</b>
	EUROPLUSNEW 20-400	<b>601415</b>	<b>23.79</b>
	EUROPLUSNEW 30-400	<b>601450</b>	<b>28.75</b>
	EUROPLUSNEW 20-550	<b>601425</b>	<b>36.07</b>
 <p><b>N<sub>adm.</sub> = 15.0 kN</b></p>	Contre-écrou A Pour EUROPLUS® 260, 300 DB/DIN, EUROPLUSNEW 20-250, 20-300, EUROPLUSNEW 30-150	<b>107107</b>	<b>0.92</b>
	Contre-écrou AS Pour EUROPLUS® 350 DB/DIN, EUROPLUSNEW 20-350, 20-400, EUROPLUSNEW 30-250, 30-300, 30-350	<b>107118</b>	<b>1.00</b>
	Contre-écrou EC 350/DB 450 Pour EUROPLUS® 350 EC et 450 DB	<b>562051</b>	<b>1.50</b>
	Contre-écrou EC 400/DC 550 Pour EUROPLUS® 400 EC, 550 DC, EUROPLUSNEW 20-550, 30-400	<b>587675</b>	<b>1.39</b>
	Renforce les étais EUROPLUSNEW pour absorber des charges de pression. Doit être fixé en cas d'utilisation des étais EUROPLUSNEW comme contreventement (voir page 112).		
	Adaptateur pour les étais de stabilisation Utilisé pour fixer des stabilisateurs au coffrage RASTO (voir page 110).	<b>601733*</b>	<b>1.31</b>

	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>Étai de stabilisation K440</b> Effort admissible N (long. 3.25 m) : 20 kN Avec adaptateur pour les étais de stabilisation de longueur 3.35 m : 19.2 kN Effort admissible N (long. 4.40 m) : 11 kN Avec adaptateur pour les étais de stabilisation de longueur 4.50 m : 9.9 kN	<b>601208*</b>	<b>23.42</b>
	<b>Étai de stabilisation K600</b> Effort admissible N (long. 4.80 m) : 20 kN Avec adaptateur pour les étais de stabilisation de longueur 4.90 m : 17.3 kN Effort admissible N (long. 6.00 m) : 14 kN Avec adaptateur pour les étais de stabilisation de longueur 6.10 m : 11.6 kN Voir page 105.	<b>601210*</b>	<b>35.79</b>
	<b>RASTO Fixe étau rapide</b> Utilisé pour fixer des étais de stabilisation aux panneaux RASTO. Peut être fixé au profilé vertical ou à la jointure verticale des panneaux RASTO/RASTO G2 Pour la force admissible, voir page 105.	<b>607205*</b>	<b>4.86</b>
	<b>RASTO Fixation étau</b> Utilisée pour fixer des étais de stabilisation au coffrage RASTO (voir page 110). Force admissible : 10.0 kN	<b>563582</b>	<b>2.27</b>
	<b>Sabot de pied universel</b> Utilisé comme anti-soulèvement et/ou retenue de panneau, en fonction du système. Ce sabot peut être utilisé avec des panneaux PLATINUM 100, MANTO, RASTO et TOPMAX. Le sabot possède deux trous Ø18 sur des faces opposées (un des deux trous n'est pas visible), afin de bien placer la tige. Les plus grands trous Ø36 sont placés de sorte à pouvoir y passer une clé.	<b>605999</b>	<b>2.27</b>




	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO Sabot de pied	<b>FR470010</b>	<b>0.84</b>
	Utilisé comme anti-soulèvement et/ou retenue de panneau RASTO/TAKKO.		
	Ce sabot peut être utilisé uniquement avec des panneaux RASTO/TAKKO.		
	Le sabot possède un trou Ø18 pour une vis béton Ø14.		

## 4.9 Accessoires de levage et de transport

	Élément	Code article	Poids [kg]
	RASTO G2 Anneau de levage	<b>607550</b>	<b>5.93</b>
	Pour lever des panneaux RASTO individuels ou superposés ainsi que des angles RASTO.		
	CMU : 500 kg		

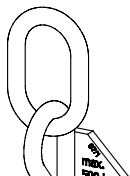


Toujours respecter les consignes de la notice RASTO G2 *Lifting Hook*.

	<b>RASTO/TAKKO Anneau de levage</b>	<b>602460</b>	<b>7.69</b>
	Pour lever des panneaux RASTO superposés ou des panneaux RASTO XXL.		
	CMU : 500 kg		

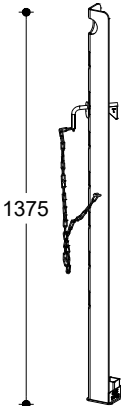

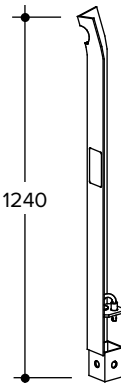

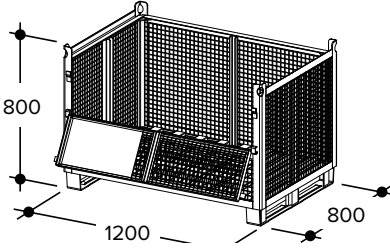


Toujours respecter les consignes de la notice RASTO/TAKKO *Lifting Hook*.

	TOPMAX Crochet de levage 5 kN	603050	1.87
	Pour lever à la grue des panneaux RASTO individuels ou superposés ou des tables coffrantes TOPMAX.		
	CMU : 500 kg		



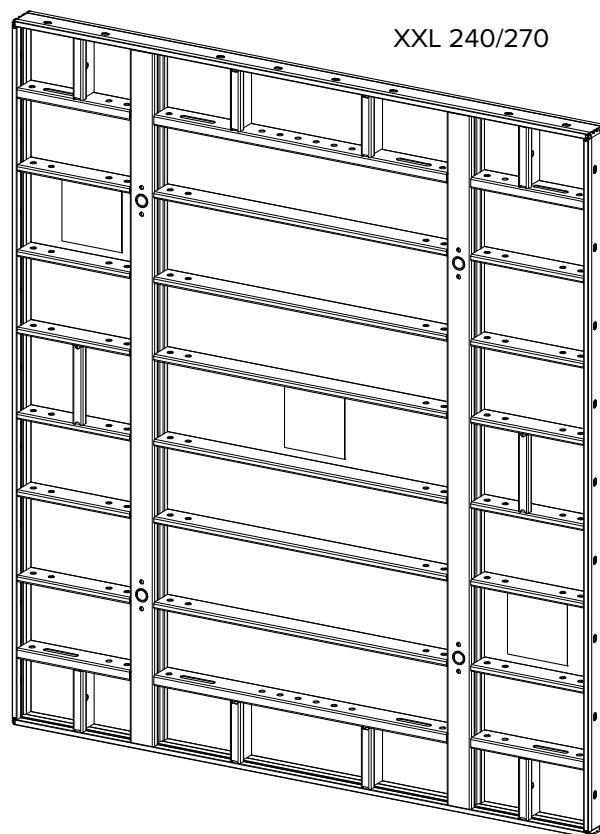
Toujours respecter les consignes de la notice TOPMAX *Lifting Hook*.

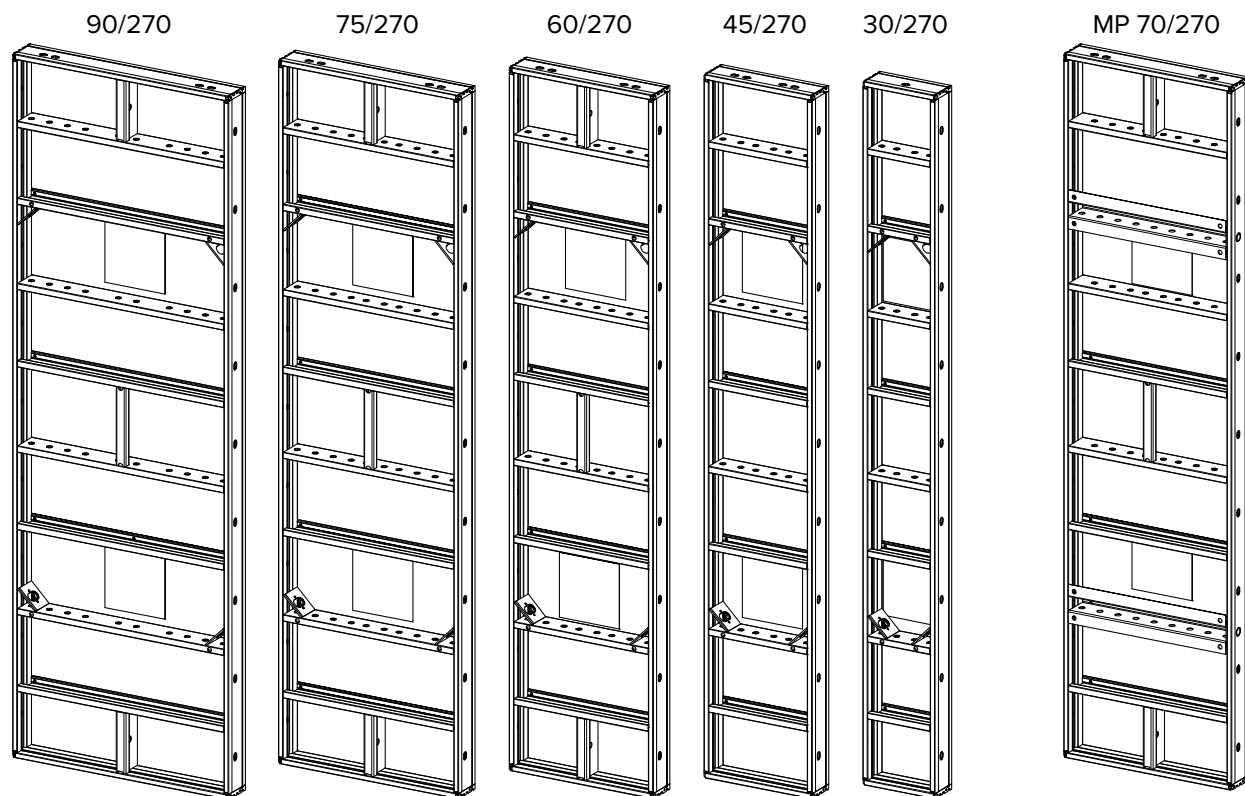
	Élément	Code article	Poids [kg]
	<b>RASTO/TAKKO Équerre de levage</b> CMU : 630 kg (pour les 4 équerres) Utilisée par jeu de 4 unités pour lever les panneaux RASTO/TAKKO à la grue ou tout autre engin de levage.	<b>FR488911</b>	<b>9.00</b>
	Toujours respecter les consignes de la notice RASTO Équerre de levage.		
	<b>RASTO/TAKKO Angle de stockage</b> Pour stocker et transporter des panneaux RASTO/TAKKO. 4 angles constituent une unité de transport. CMU par unité de 4 : 400 kg	<b>587734*</b>	<b>8.60</b>
	Toujours respecter les consignes de la notice RASTO/TAKKO <i>Stacking Angle</i> .		
	<b>Panier grillagé Euro Box</b> Utilisé pour stocker et transporter de petits éléments. Peut être déplacé à l'aide de l'Euro Trolley. CMU : 1200 kg.	<b>548480</b>	<b>68.79</b>

## 5 Panneaux RASTO/TAKKO

Deux générations de panneaux RASTO sont disponibles. La génération RASTO G2 présente un cadre à la conception optimisée offrant une vaste gamme de possibilités, comme le coffrage une face ou la fixation d'étais de stabilisation au centre des panneaux.

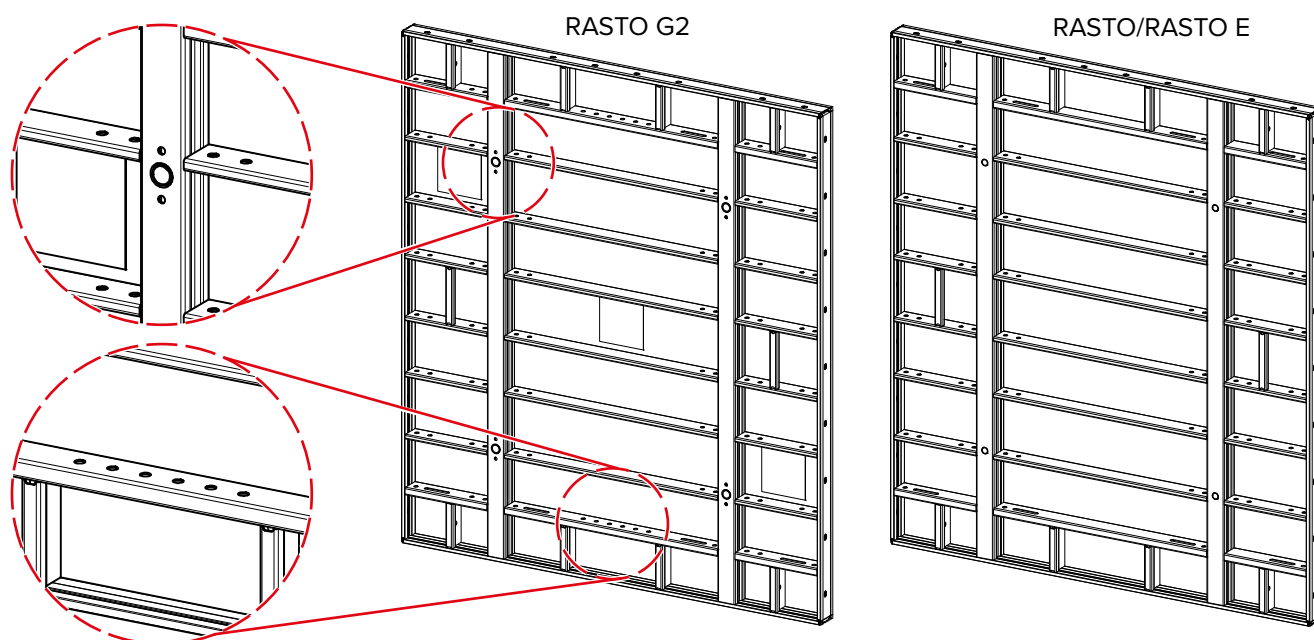
### 5.1 Panneaux RASTO G2





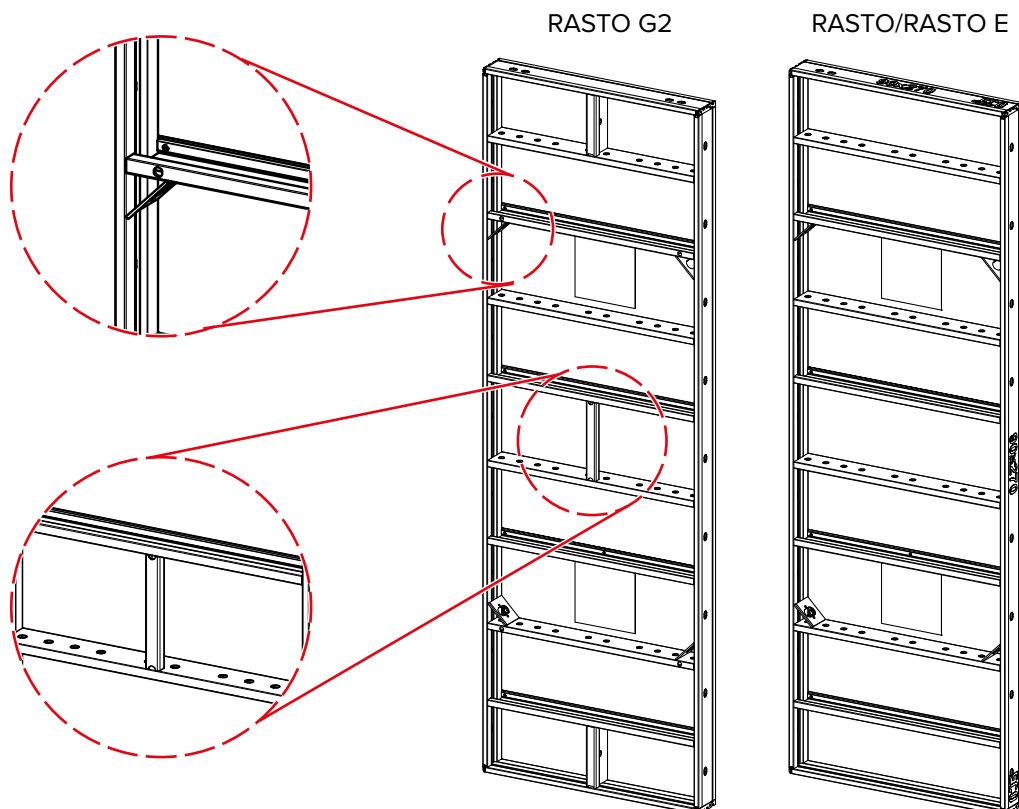
### 5.1.1 Panneaux RASTO G2 XXL vs. panneaux RASTO/RASTO E XXL

Les nouveaux panneaux RASTO G2 XXL sont compatibles avec le système de coffrage une face RASTO G2 MR, grâce aux trous se trouvant près des trous de tige dans lesquels les plaques écrous peuvent être fixées. Les panneaux RASTO G2 XXL possèdent aussi des trous supplémentaires sur les profilés horizontaux inférieur et supérieur pour fixer divers éléments aux panneaux.



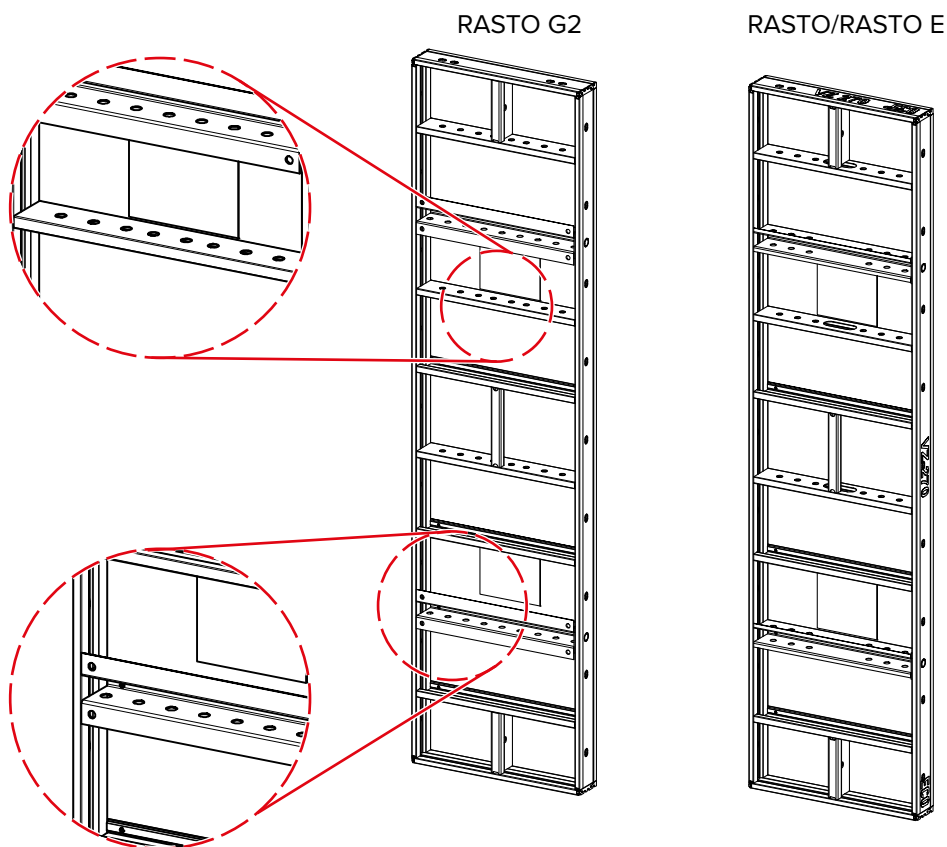
## 5.1.2 Panneaux RASTO G2 vs. panneaux RASTO/RASTO E

Tout comme les panneaux RASTO XXL, les panneaux RASTO G2 possèdent des trous supplémentaires permettant de fixer les plaques écrou qui font partie du système de coffrage une face RASTO G2 MR. Autre innovation : des profilés verticaux similaires à ceux utilisés avec les panneaux MP ont été ajoutés au cadre des panneaux. Ces profilés verticaux offrent une grande rigidité et, en conjonction avec le raccord étau rapide RASTO, permettent de fixer des étais de stabilisation. Les poignées encastrées dans les profilés horizontaux sur des panneaux < 75 cm ont été remplacées par une rangée de trous qui offre de plus grandes possibilités de fixation d'éléments, comme une plateforme de sécurité.

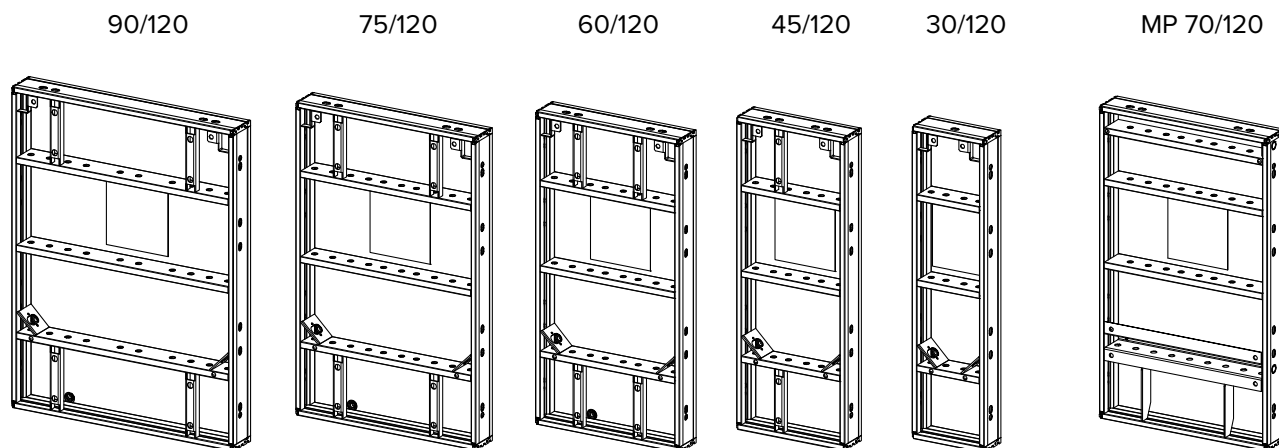


## 5.1.3 Panneaux RASTO G2 MP vs. panneaux RASTO/RASTO E MP

Tout comme les panneaux RASTO G2, les panneaux RASTO G2 MP possèdent des trous supplémentaires permettant de fixer les plaques écrou qui font partie du système de coffrage une face RASTO G2 MR. Les poignées encastrées dans les profilés horizontaux sur des panneaux < 75 cm ont été remplacées par une rangée de trous qui offre de plus grandes possibilités de fixation d'éléments, comme une plateforme de sécurité.



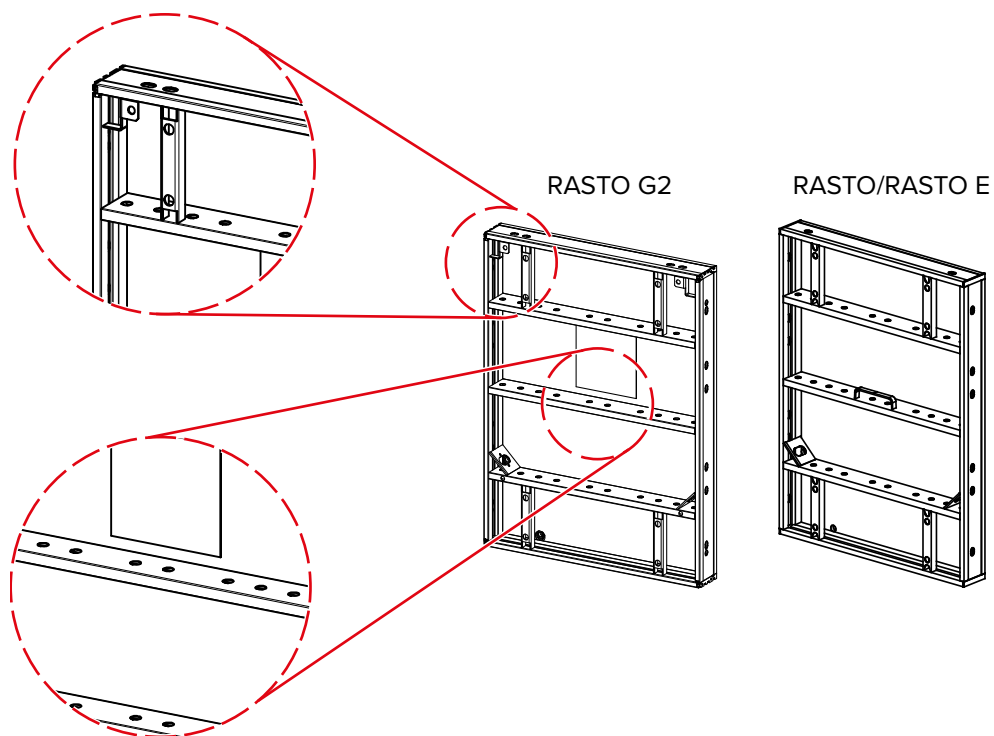
## 5.2 Panneaux TAKKO G2



### 5.2.1 Panneaux TAKKO G2 vs. panneaux TAKKO/TAKKO E

Tout comme les panneaux RASTO G2, les panneaux TAKKO G2 possèdent des trous supplémentaires permettant de fixer les plaques écrou qui font partie du système de coffrage une face RASTO G2 MR. Les poignées des profils horizontaux ont été retirées, ce qui rend les trous de fixation des profils horizontaux plus accessibles.





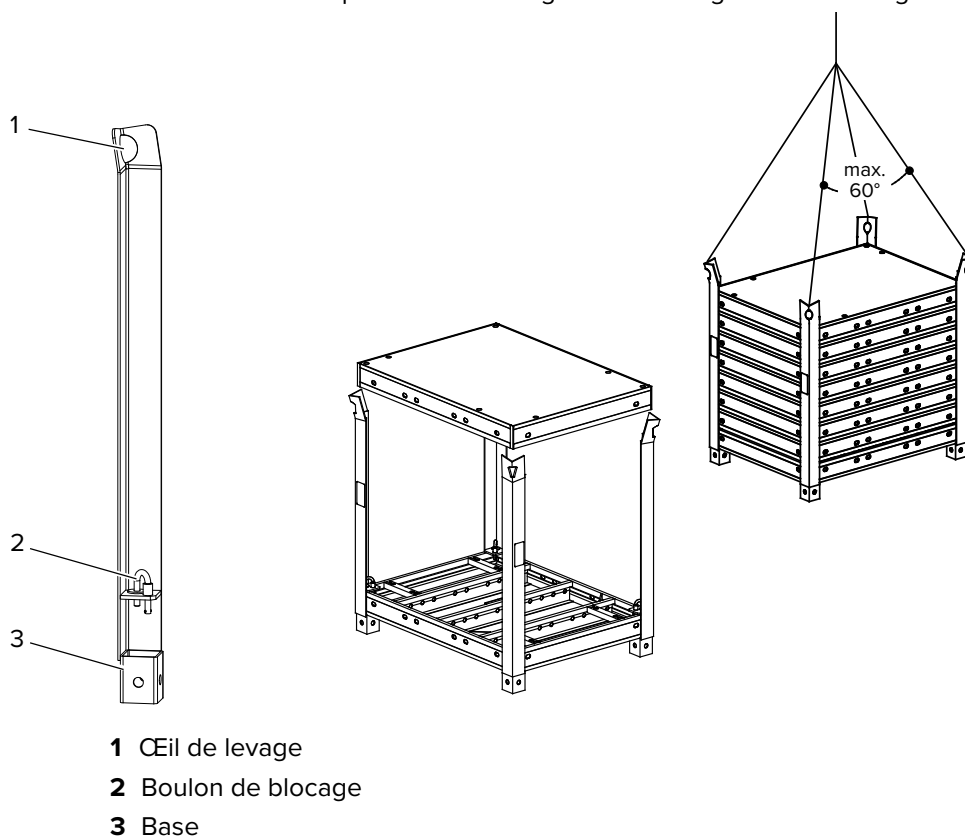
## 6 Transporter du matériel de coffrage

### 6.1 Transporter des piles de panneaux

#### 6.1.1 Avec des angles de stockage

Les angles de stockage RASTO/TAKKO (code : 587734) peuvent être utilisés pour transporter et stocker au moins 2 et au plus 8 panneaux RASTO/TAKKO.

La CMU d'une unité de transport faite de 4 angles de stockage est de 400 kg.



Au moins 4 angles de stockage sont requis pour une pile de panneaux. Une fois que la pile de panneaux est fixée par les angles de stockage, elle peut être transportée soit à la grue soit avec un chariot élévateur. La base de l'angle de stockage laisse suffisamment d'espace au-dessus du sol pour permettre à un chariot élévateur de soulever la pile de panneaux. La base empêche aussi que le panneau touche le sol.


**AVERTISSEMENT**
**Les panneaux de coffrage peuvent tomber.**

Si les angles de stockage ne sont pas utilisés correctement, les panneaux de coffrage peuvent tomber et causer des blessures graves voire mortelles. Voir la notice technique de l'angle de stockage.

**NOTE**
**Le revêtement de coffrage peut être endommagé.**

Le revêtement de coffrage du panneau du bas touche l'angle de stockage. Des salissures grossières ou des graviers se trouvant sur les fourches du chariot élévateur peuvent abîmer le revêtement de coffrage du premier panneau de la pile en bas pendant le levage. Avant le levage, retirer toutes les salissures des fourches du chariot élévateur.



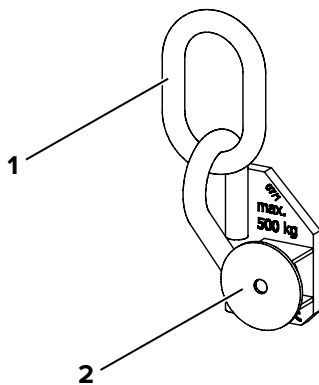
La notice technique de l'angle de stockage contient des instructions d'utilisation pour transporter des piles de panneaux à la grue.

**6.1.2 Avec des crochets de levage TOPMAX**

Des piles de panneaux RASTO peuvent être transportées à la grue à l'aide de 4 crochets de levage TOPMAX. Il est possible de transporter 10 panneaux RASTO ou 5 panneaux RASTO XXL en même temps.



La notice technique du crochet de levage contient des instructions d'utilisation pour transporter des piles de panneaux à la grue.



- 1 Lien de suspension
- 2 Boulon de blocage

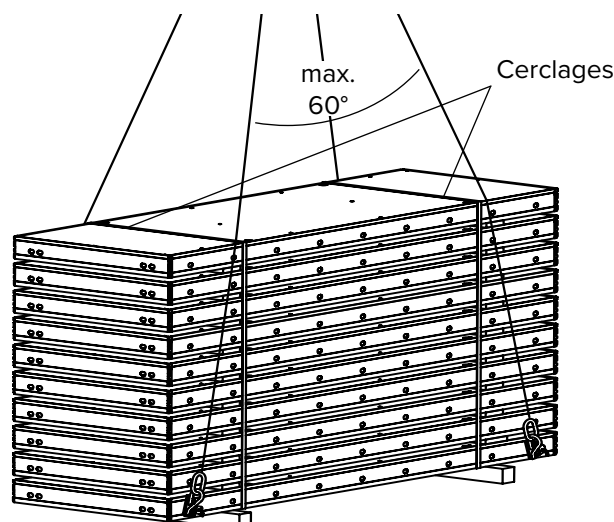

**AVERTISSEMENT**
**Les panneaux de coffrage peuvent tomber.**

Si les angles de stockage ne sont pas utilisés correctement, les panneaux de coffrage peuvent tomber et causer des blessures graves voire mortelles. Voir la notice technique du crochet de levage.


**AVERTISSEMENT**
**Les panneaux de coffrage peuvent tomber.**

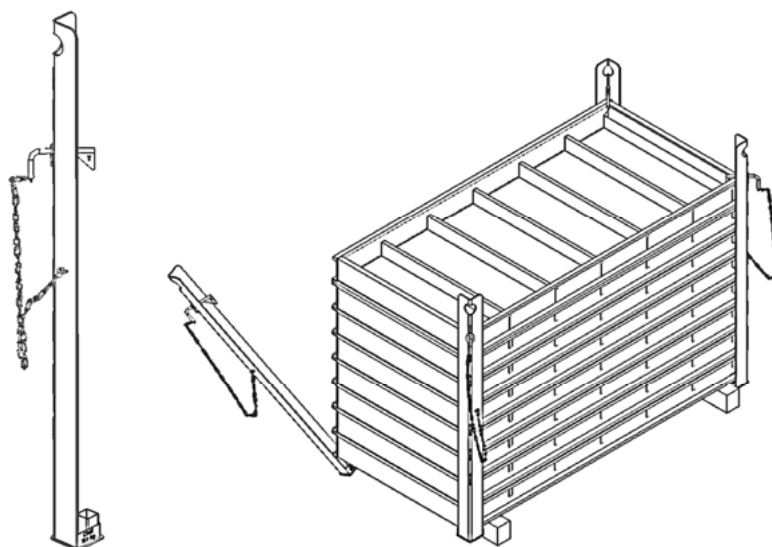
Pendant le levage de piles d'éléments de coffrage, certaines pièces peuvent glisser et tomber, et ainsi causer des blessures graves voire mortelles.

Toujours utiliser des cerclages adéquats pour sécuriser des éléments de coffrage.



## 6.1.3 Avec des équerres de levage RASTO/TAKKO

Les équerres de levage RASTO/TAKKO (code : FR488911) sont conçues pour lever et déplacer 2 à 9 panneaux RASTO ou TAKKO avec l'engin de levage adapté. La dimension maximale des panneaux transportables est de 90 x 270 cm. Ne pas utiliser l'équerre de levage avec des panneaux de longueur supérieure à 270 cm.



Toujours respecter les consignes de la notice RASTO/TAKKO Équerre de levage.

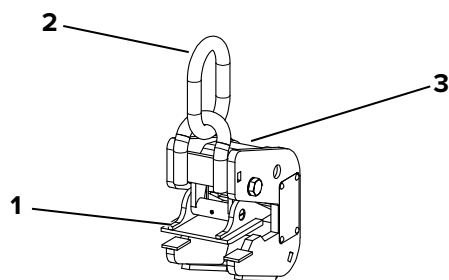
## 6.2 Transporter des éléments de coffrage manuellement

Des éléments de coffrage simples pesant jusqu'à 50 kg peuvent être portés manuellement par deux personnes. Toujours porter des équipements de protection individuelle adéquats - c'est à dire au moins des chaussures de sécurité et des gants de sécurité - pour transporter des éléments de coffrage manuellement.

## 6.3 Transporter des éléments de coffrage assemblés ou individuellement avec une grue

### 6.3.1 Avec l'anneau de levage RASTO G2

Utiliser l'anneau de levage RASTO G2 pour soulever, aligner et déplacer des éléments de coffrage assemblés ou individuellement avec une grue.



- 1 Blocage au profilé : verrouille l'anneau de levage au profilé de rive du panneau.
- 2 Anneau de suspension : pour attacher une élingue adéquate.
- 3 Levier : pour libérer le blocage du profilé.



### AVERTISSEMENT

#### Les panneaux de coffrage peuvent tomber.

Si l'anneau de levage n'est pas utilisé correctement, les éléments de coffrage peuvent tomber et causer des blessures graves voire mortelles.  
Voir la notice technique de l'anneau de levage.



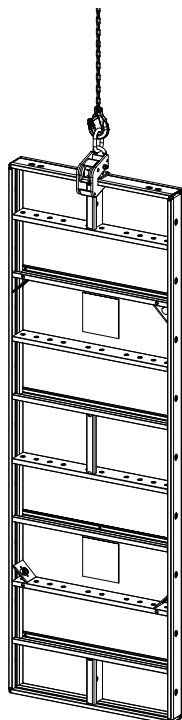
La notice technique de l'anneau de levage contient des instructions concernant son utilisation pour déplacer les panneaux à la grue.

Les illustrations ci-après montrent des exemples d'utilisation de l'anneau de levage.

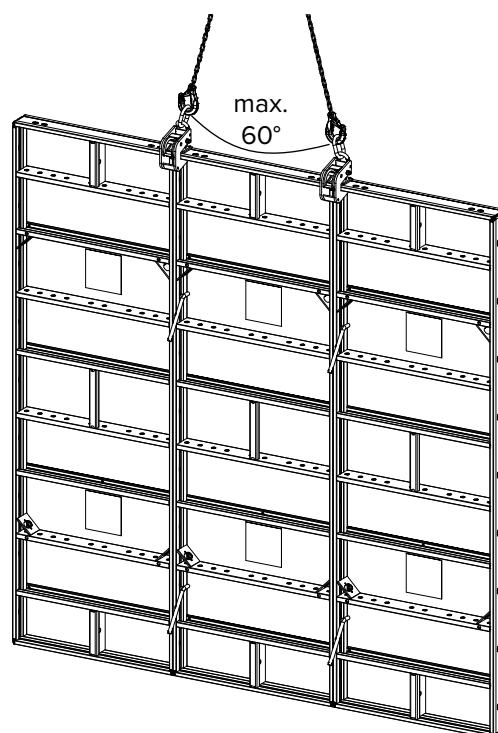
Des éléments de coffrage individuels peuvent être déplacés avec un seul anneau de levage. Toujours accrocher l'anneau de levage au milieu du profilé du panneau.

Toujours utiliser 2 anneaux de levage pour déplacer des assemblages de panneaux. Toujours accrocher les anneaux de levage au niveau d'une jonction de panneaux.

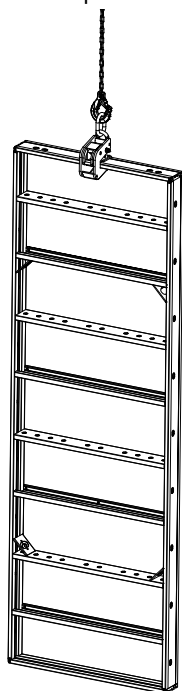
Panneaux RASTO G2



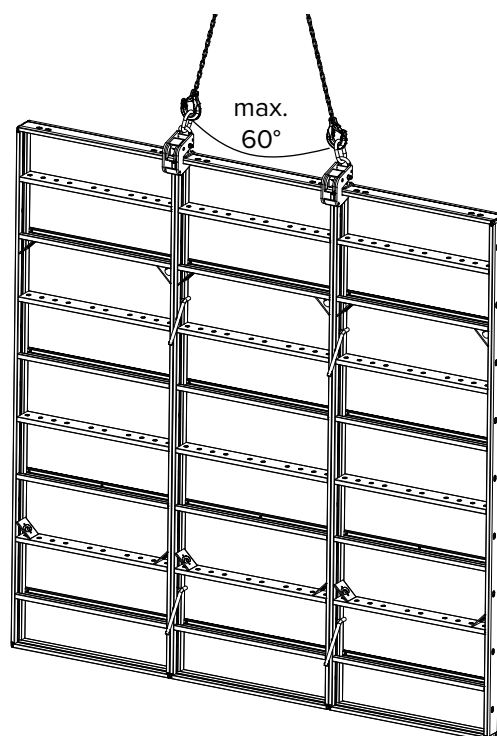
Assemblage de panneaux RASTO G2



Panneau RASTO standard simple

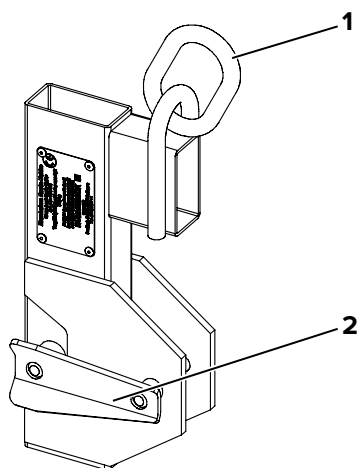


Assemblage de panneaux RASTO standards

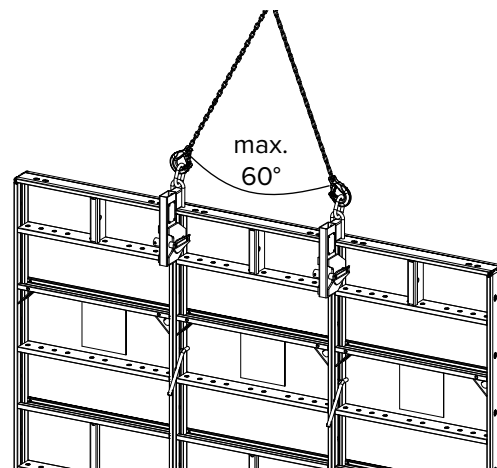


## 6.3.2 Avec l'anneau de levage RASTO

Utiliser 2 anneaux de levage RASTO pour lever, aligner et déplacer des éléments de coffrage individuels ou assemblés. Les anneaux de levage doivent toujours être utilisés par paire.



- 1 Anneau de suspension
- 2 Boulon de blocage



### AVERTISSEMENT

#### Les panneaux de coffrage peuvent tomber.

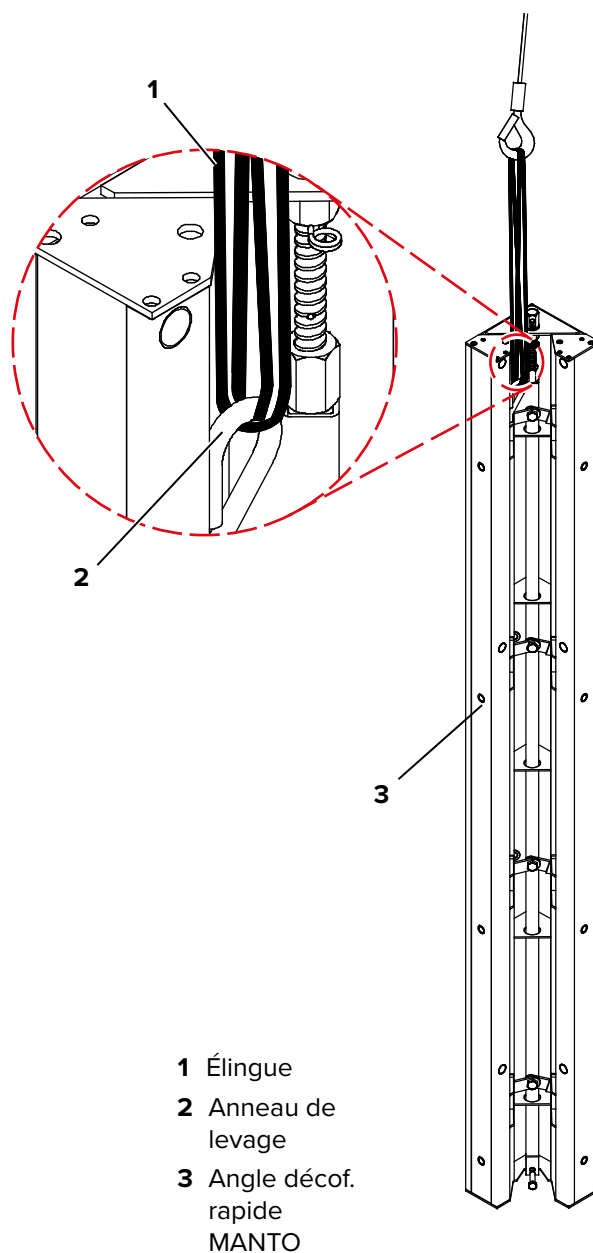
Si l'anneau de levage n'est pas utilisé correctement, les éléments de coffrage peuvent tomber et causer des blessures graves voire mortelles. Voir la notice technique de l'anneau de levage.



La notice technique de l'anneau de levage contient des instructions concernant son utilisation pour déplacer les panneaux à la grue.

## 6.4 Transporter l'angle de décoffrage rapide MANTO

Chaque angle de décoffrage MANTO possède un anneau de levage intégré par lequel on peut passer une élingue pour transporter des éléments individuels.



### AVERTISSEMENT

#### Attention

Ne pas accrocher la grue directement à l'anneau de levage de l'angle de décoffrage rapide MANTO.

Toujours utiliser une élingue pour attacher l'angle de décoffrage rapide MANTO au crochet de la grue.

L'anneau de levage de l'angle de décoffrage rapide MANTO est conçu pour transporter uniquement l'angle de décoffrage rapide MANTO et non un ensemble de panneaux.

## 7 Préparer les éléments de coffrage

Avant de mettre en place le coffrage, retirer tous les résidus de béton collés aux éléments. Les résidus de béton sur le cadre empêchent les éléments de s'aligner correctement. Les résidus de béton sur la peau coffrante déformera la finition du béton.

Utiliser de l'huile de coffrage pour bien nettoyer le revêtement de coffrage et les profilés de rive des panneaux. Ceci empêche le coffrage d'adhérer au béton, ce qui permet d'avoir un meilleur rendu fini du béton.

La meilleure façon de nettoyer et lubrifier les éléments de coffrage est de les poser sur des tasseaux bois au sol.

- Etape 1** Placer les éléments de coffrage sur les tasseaux bois avec le côté revêtement sur le dessus.
- Etape 2** Retirer tous les résidus de béton.
- Etape 3** Appliquer une fine couche d'huile de coffrage.

## 8 Assembler les éléments de coffrage

Les éléments de coffrage peuvent être assemblés à la verticale ou couchés à plat. Si les éléments assemblés doivent être transportés, il faut garder à l'esprit le poids total des éléments par rapport à la CMU de l'engin de levage choisi.

Selon l'application prévue, il y a plusieurs connecteurs disponibles pour assembler des éléments de coffrage. Le tableau ci-après permet de sélectionner le bon connecteur. Les pages suivantes fournissent des informations sur l'utilisation des divers connecteurs. Les instructions d'utilisation de l'éclisse d'angle se trouvent en page 69.

Utilisation	RASTO Clip	Éclisse d'alignement	Éclisse d'ajustement	Éclisse d'angle *
Jonction verticale	✓	✓	✓	—
Jonction verticale avec fourrure	—	—	✓	—
Jonction verticale avec un décalage sur la hauteur	—	✓	✓	—
Jonction verticale panneaux à l'horizontale	✓	✓	✓	—
Jonction horizontale (panneaux superposés)	—	✓	✓	—
Jonctions verticales avec un effort de pression accru aux angles ou dans les trappons	—	✓	✓	—
Angles extérieurs	—	—	—	✓

\* L'utilisation de l'éclisse d'angle est décrite dans le Chapitre *Créer des angles* en page 61.

### 8.1 Avec le clip RASTO

Les panneaux RASTO peuvent être assemblés à la verticale rapidement et de sorte à être parfaitement alignés avec des jointures résistantes à la pression et ce en une seule étape à l'aide du clip RASTO.

Aucun autre outil n'est requis pour utiliser le clip RASTO.

Le clip RASTO s'installe normalement avec la poignée tournée vers le bas et à la diagonale quand le clip est en position verrouillée. Dans certains cas exceptionnels, cette position peut ne pas être possible parce-que la poignée viendrait buter contre un autre élément comme, par exemple, la plaque écrou. Le clip RASTO doit alors être installé dans l'autre sens, avec la poignée tournée vers le haut en position finale.

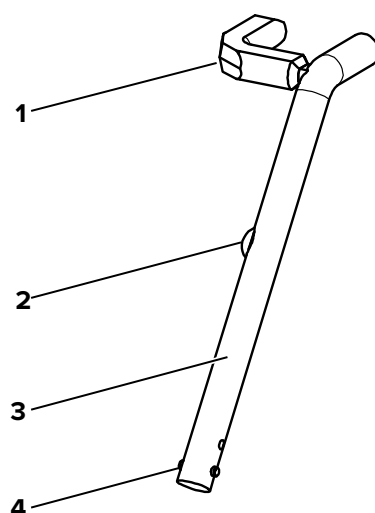


## NOTE

### Risque d'effondrement du coffrage

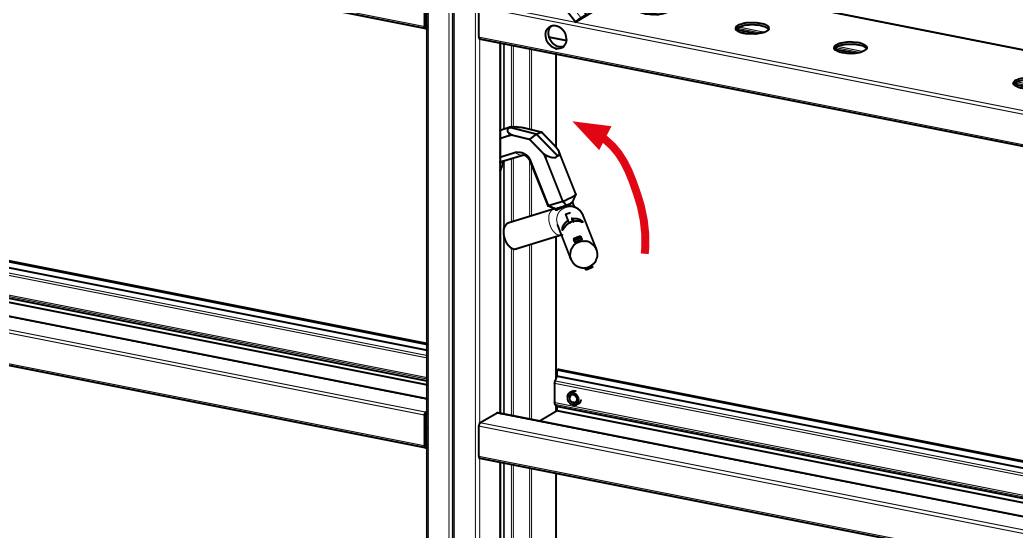
Quand le clip RASTO (code : 602645) est utilisé dans des sections du coffrage qui sont soumises à de plus gros efforts de pression, comme, par exemple, des angles extérieurs ou des trappons, le clip RASTO peut se retrouver en surcharge au moment de couler le béton. Le coffrage peut alors s'ouvrir laissant échapper le béton.

Ne pas utiliser le clip RASTO dans des sections de coffrage soumises à des efforts de pression élevés.



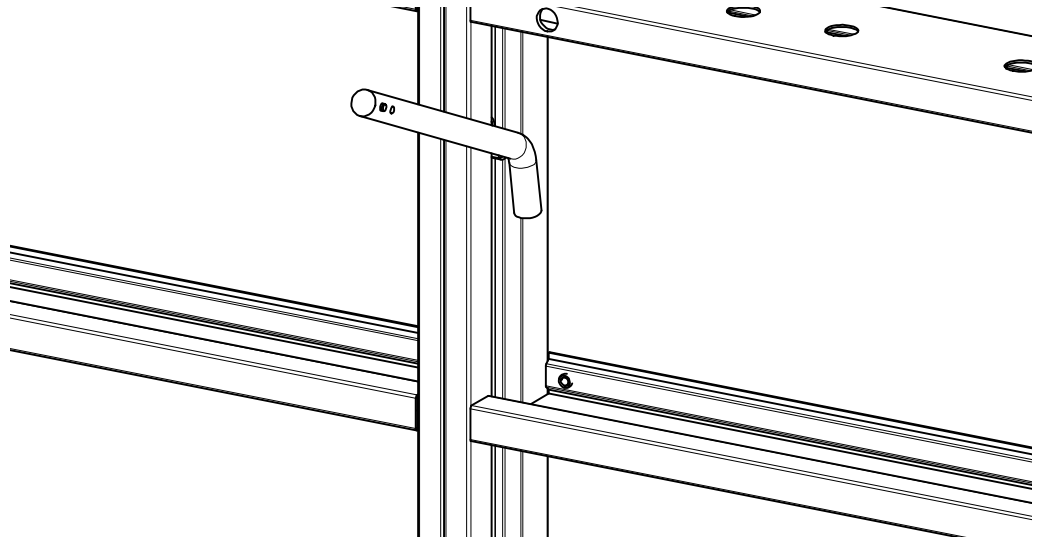
- 1 Profilé courbé
- 2 Butée : repose contre le profilé de rive une fois installée
- 3 Poignée
- 4 Extrémité de la poignée avec goupille : pour dévisser le cône d'étanchéité du système de coffrage une face

**Etape 1** Passer le profilé courbé du clip RASTO à travers les fentes des profilés de rive des panneaux RASTO.

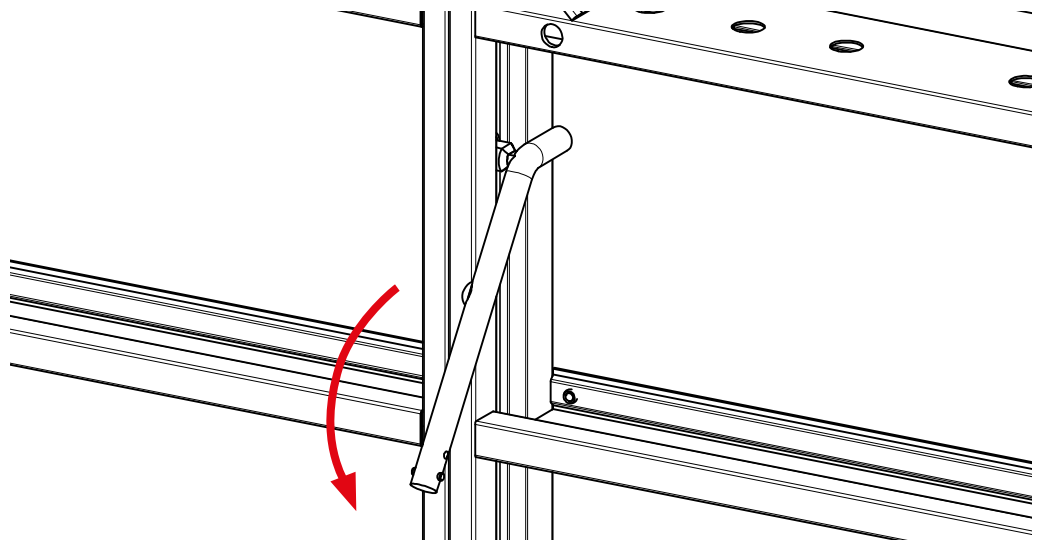


# Assembler les éléments de coffrage

- Etape 2** Tourner le clip RASTO de sorte à ce que ses deux extrémités soient tournées vers le bas.



- Etape 3** Appuyer sur la poignée jusqu'à ce que la butée repose contre le profilé de rive.



## 8.2 Avec l'éclisse d'alignement RASTO

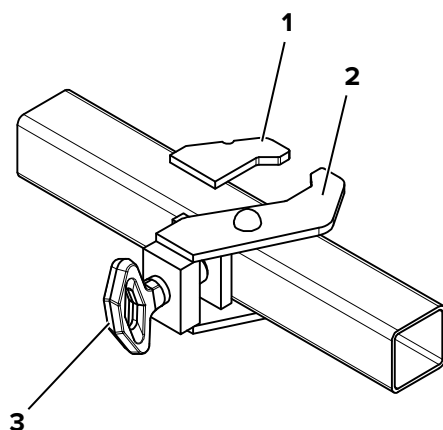
Tous les panneaux RASTO peuvent être assemblés en position verticale en étant parfaitement alignés avec des jointures résistantes à la pression, et ce en un seul geste à l'aide de l'éclisse d'alignement RASTO.

Les jonctions verticales seront possibles aux endroits où l'éclisse d'alignement RASTO peut être fixée à un profilé vertical.

Tous les panneaux sont correctement alignés en même temps, sans désaffleurs. Selon les besoins requis par l'application spécifique, l'éclisse d'alignement RASTO peut permettre de créer des désaffleurs verticaux de toutes dimensions.

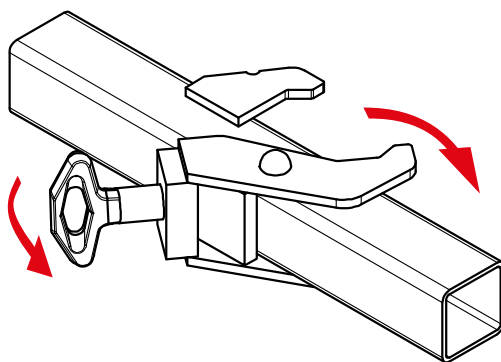
De larges assemblages d'éléments de coffrage peuvent alors être déplacés, posés et soulevés à nouveau à la grue (voir page 45).

Utiliser un marteau de charpentier pour utiliser l'éclisse d'alignement RASTO. Insérer l'extrémité pointue de la tête de marteau dans la tête de vis pour serrer ou desserrer la vis de verrouillage. Ce procédé se fait sans bruit, requiert peu d'efforts et n'abîme pas le matériel.

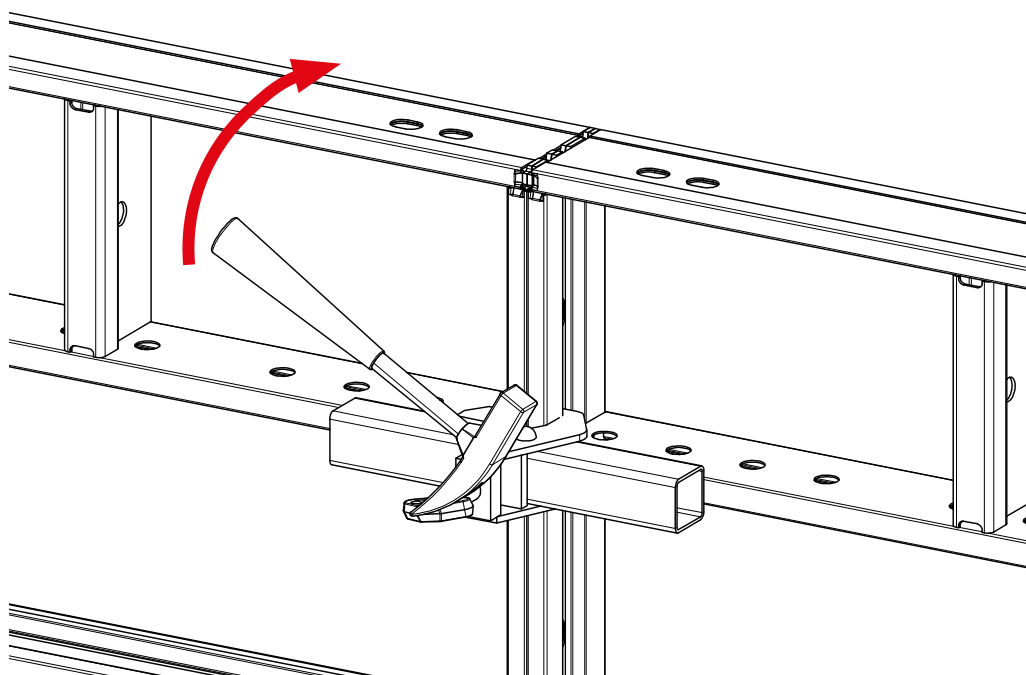


- 1 Griffe fixe
- 2 Griffe mobile
- 3 Vis de verrouillage

**Etape 1** Desserrer la vis de verrouillage sur l'éclisse d'alignement RASTO et la dévisser suffisamment pour pouvoir placer les griffes autour de la jointure des panneaux.



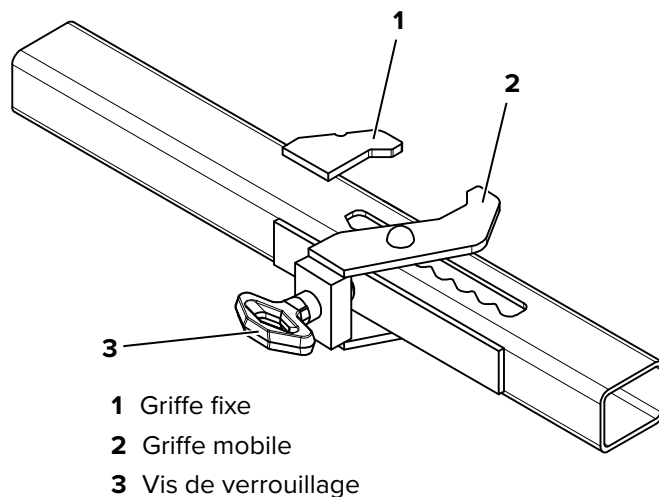
**Etape 2** Fermer l'éclisse d'alignement sur la jointure du panneau et serrer la vis de verrouillage.



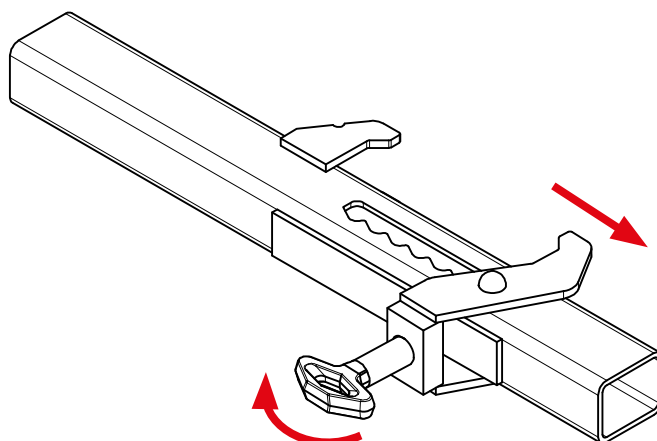
## 8.3 Avec l'éclisse d'ajustement RASTO

L'éclisse d'ajustement RASTO assemble les panneaux RASTO/TAKKO de la même manière que l'éclisse d'alignement RASTO.

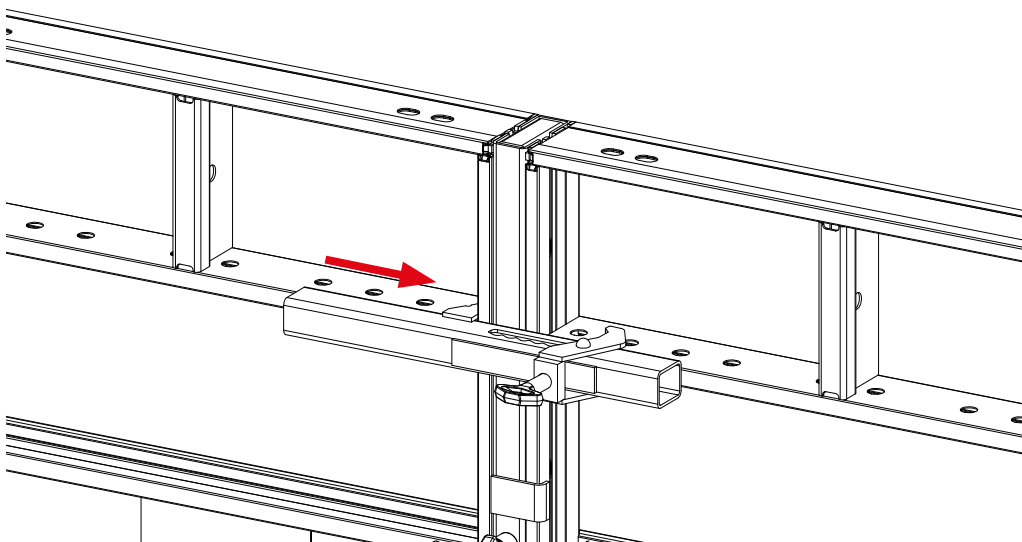
Cependant, l'éclisse d'ajustement possède une griffe réglable qui peut accueillir une fourrure jusqu'à 150 mm à la jonction entre 2 panneaux.



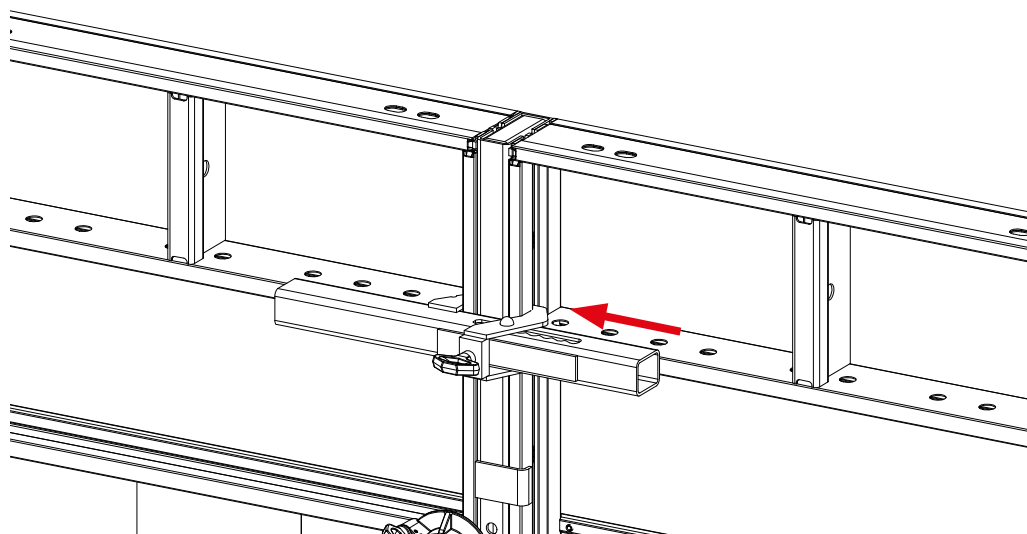
**Etape 1** Desserrer la vis de verrouillage sur l'éclisse d'alignement RASTO et la dévisser suffisamment pour que la griffe mobile puisse être ouverte.



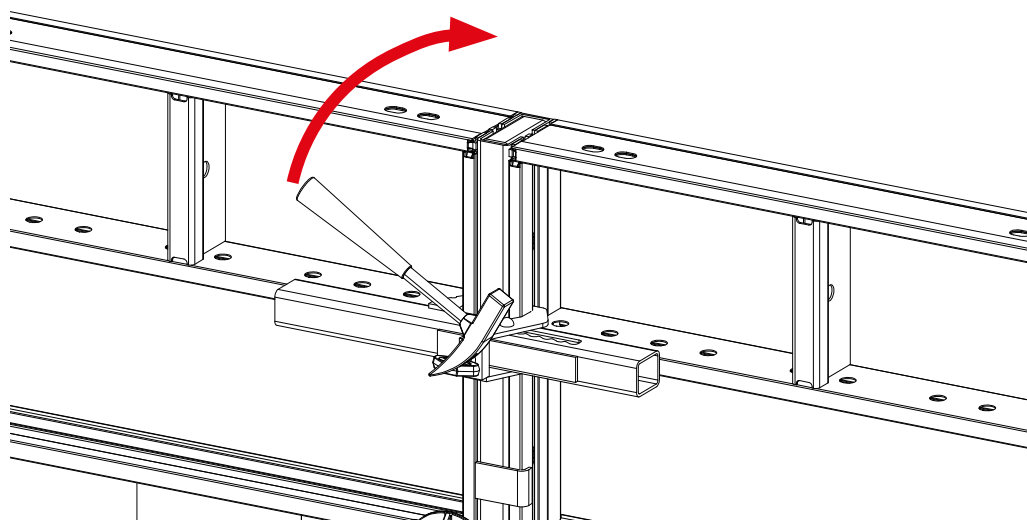
**Etape 2** Placer l'éclisse d'ajustement sur la jointure de panneau de sorte à ce que la griffe fixe repose contre le profilé de rive d'un des panneaux.



**Etape 3** Glisser la griffe mobile dans le profilé de rive de l'autre panneau.



**Etape 4** Resserrer la vis de verrouillage dans l'éclisse d'ajustement.



## 9 Réaliser des murs droits

Les panneaux RASTO peuvent être assemblés en position debout ou couchée, avec ou sans superposition verticale, pour réaliser des murs droits. Des règles particulières s'appliquent à la réalisation d'angles et de trappons. La quantité de connecteurs requis est précisée dans les chapitres correspondants de cette notice.

Les illustrations suivantes donnent une vue d'ensemble de la quantité et de la position des connecteurs requis pour les jonctions de panneaux verticales et horizontales. Quand les panneaux sont assemblés dans les agencements décrits ici, ils peuvent être déplacés, relevés et placés sur le sol à la grue. Toujours prendre en considération la combinaison de panneaux et la capacité de charge de l'engin de levage.



### AVERTISSEMENT

#### Attention

Les illustrations suivantes indiquent la quantité de connecteurs requise pour les combinaisons de panneaux illustrées ici, sans éléments supplémentaires. En cas d'éléments supplémentaires comme des stabilisateurs ou des plateformes, le nombre de connecteurs peut être augmenté.

## Illustrations



**RASTO Clip**



**RASTO Éclisse d'alignement**



**RASTO Éclisse d'ajustement**



**MANTO Plaque écrou AZ**



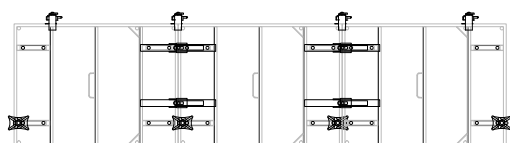
**RASTO Écarteur tête about**



**Tendeur de pied R/T**

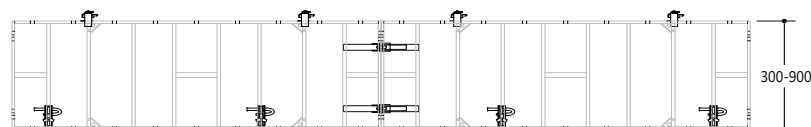
## 9.1 Panneaux alignés à l'horizontale

### 9.1.1 Panneaux TAKKO



- 3 tiges de coffrage
- 2 éclisses d'alignement
- 3 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

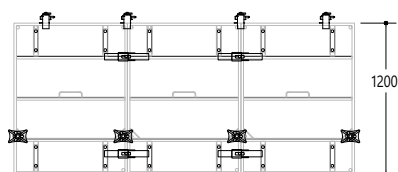
### 9.1.2 Panneaux RASTO



- 4 tendeurs de pied R/T pour ancrage près du sol
- 2 éclisses d'alignement
- 4 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

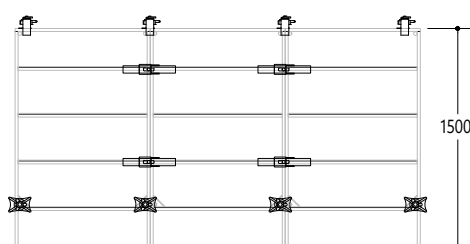
## 9.2 Panneaux alignés à la verticale

### 9.2.1 Panneaux TAKKO



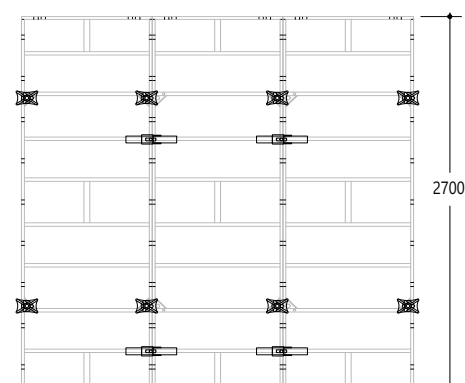
- 4 tiges
- 4 éclisses d'alignement
- 4 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

### 9.2.2 Panneaux RASTO 150



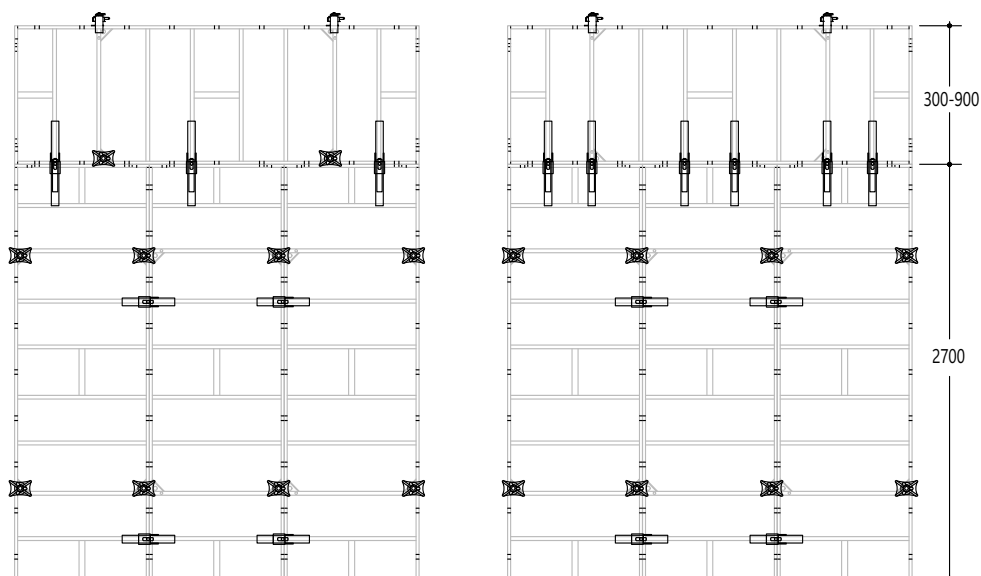
- 4 tiges de coffrage
- 4 éclisses d'alignement
- 4 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

### 9.2.3 Panneaux RASTO 270



- 8 tiges de coffrage
- 4 éclisses d'alignement

## 9.3 Superposition avec panneau 270



**Hauteur coffrage 3.00–3.60 m**

### Option avec 3e niveau de tige

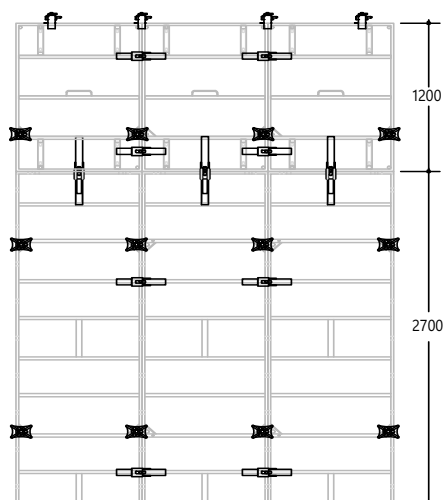
10 tiges  
4 éclisses d'alignement pour créer les jonctions verticales  
3 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions horizontales  
2 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

### Option sans 3e niveau de tige

8 tiges  
4 éclisses d'alignement pour créer les jonctions verticales  
6 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions horizontales  
2 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples

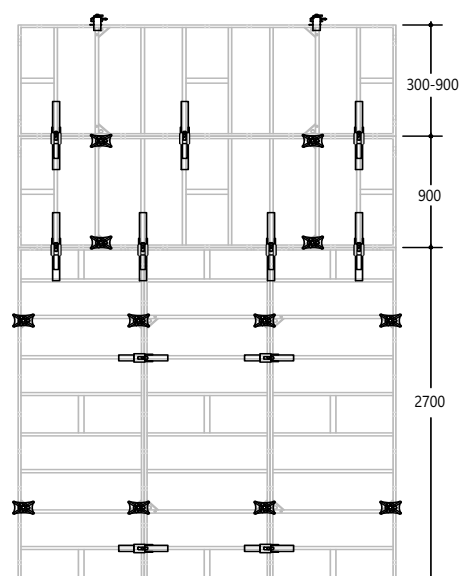
L'option sans 3e niveau de tige n'est possible que dans la configuration montrée ici.  
Réhausse des panneaux de 2.70 m avec des panneaux d'une hauteur maximale de 900 mm.





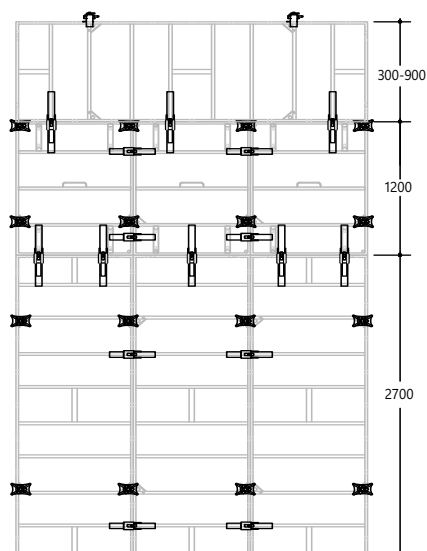
**Hauteur coffrage 3.90 m**

12 tiges  
 8 éclisses d'alignement pour créer les jonctions  
 verticales  
 3 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions  
 horizontales  
 4 écarteurs de tête et d'about utilisés comme  
 tiges simples



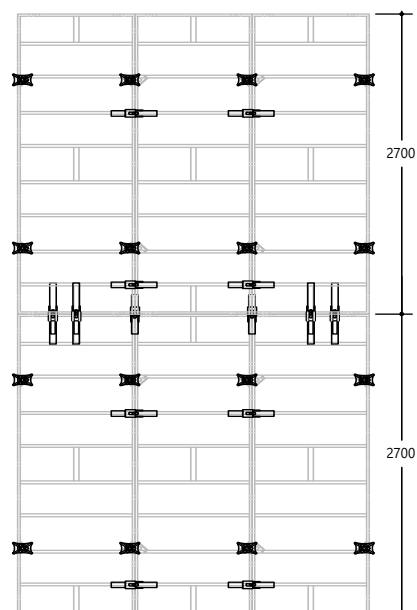
**Hauteur coffrage 3.90–4.50 m**

12 tiges  
 4 éclisses d'alignement pour créer les jonctions  
 verticales  
 7 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions  
 horizontales  
 2 écarteurs de tête et d'about utilisés comme  
 tiges simples



## Hauteur coffrage 4.20–4.80 m

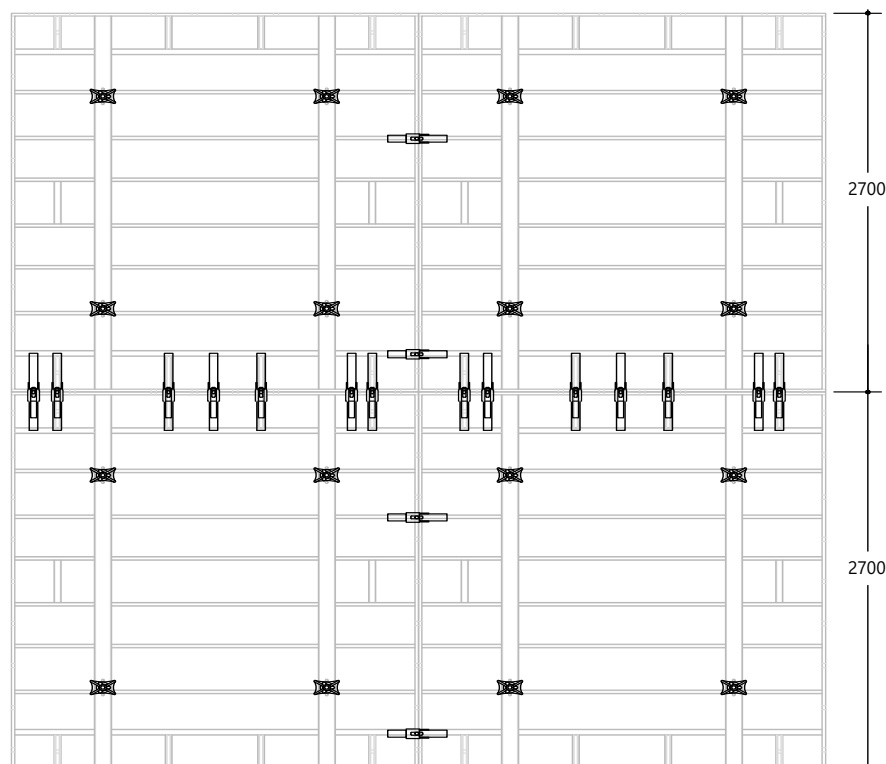
16 tiges  
8 éclisses d'alignement pour créer les jonctions verticales  
8 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions horizontales  
2 écarteurs de tête et d'about utilisés comme tiges simples



## Hauteur coffrage 5.40 m

16 tiges  
8 éclisses d'alignement pour créer les jonctions verticales  
6 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions horizontales

## 9.4 Superposition avec panneau RASTO XXL



### Hauteur coffrage 5.40 m

16 tiges

4 éclisses d'alignement pour créer les jonctions verticales

14 éclisses d'ajustement pour créer les jonctions horizontales



Des dispositifs de levage doivent être utilisés pour déplacer cet assemblage de panneaux à la grue. Ne pas utiliser l'anneau de levage RASTO car il serait en surcharge pour déplacer cet assemblage de panneaux.

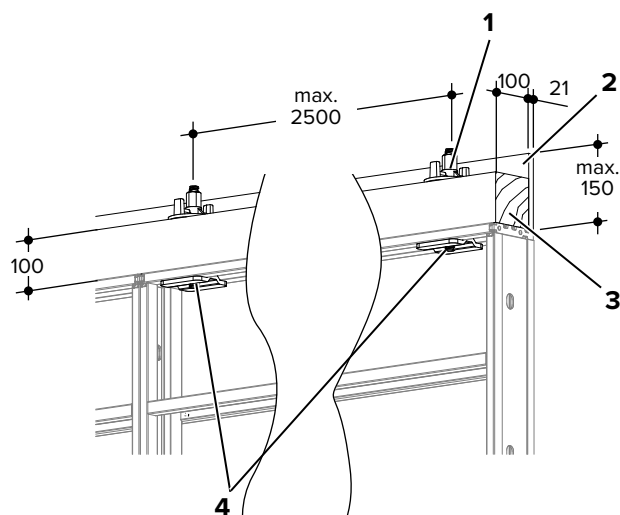
## 9.5 Réhausses sur chantier

Des réhausses (jusqu'à 400 mm) peuvent être créées en utilisant du matériel disponible sur chantier.

Les réhausses inférieures ou égales à 150 mm et les réhausses inférieures ou égales à 400 mm sont créées de façons différentes.

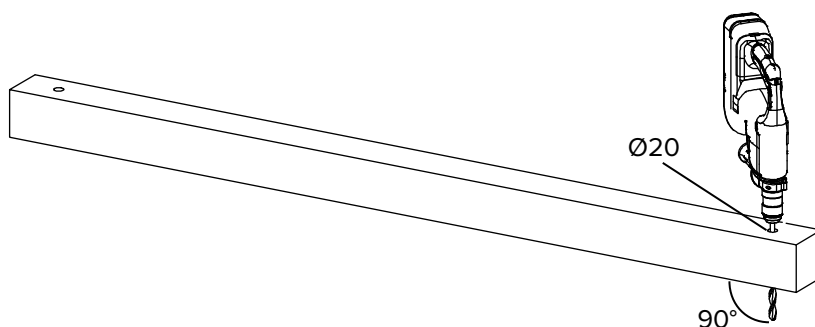
### 9.5.1 Réhausses jusqu'à 150 mm

Pour créer des réhausses inférieures ou égales à 150 mm, utiliser un bastaing de 100 mm et une bande de contreplaqué de 21 mm. Utiliser des tendeurs de centrage RASTO et des écrous de centrage RASTO pour fixer les réhausses aux profilés de rive des panneaux. L'espace maximum admis entre 2 tendeurs de centrage RASTO est 2.50 m.

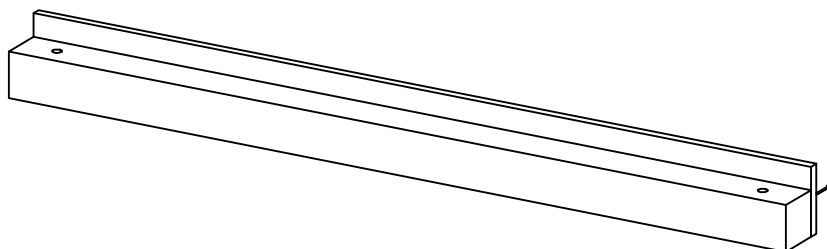


- 1 Écrou de tension
- 2 Bande de contreplaqué
- 3 Bastaing de 100 mm d'épaisseur
- 4 Tendeur de centrage RASTO

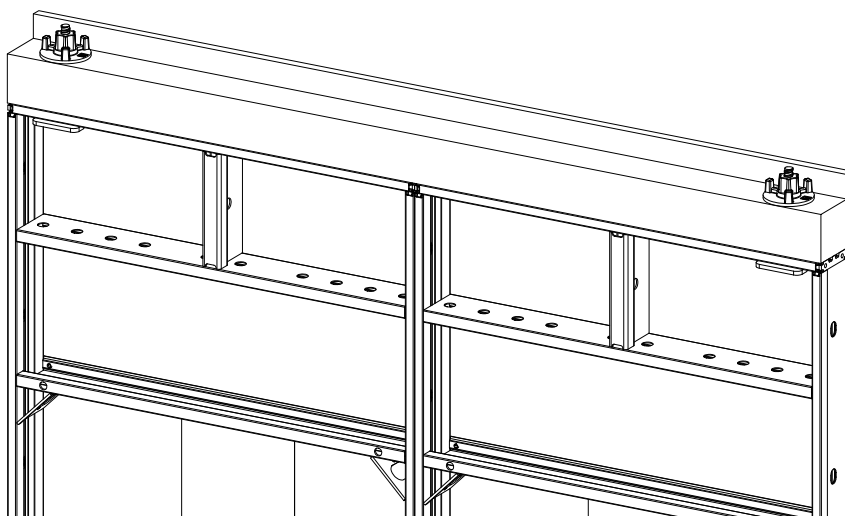
**Etape 1** Perforer le nombre de trous Ø20 mm requis dans le bastaing pour insérer les tendeurs de centrage RASTO, en les espaçant comme nécessaire. Respecter l'espacement des trous du profilé de rive du panneau.



**Etape 2** Clouer la bande de contreplaqué de manière à ce qu'elle affleure le bastaing.

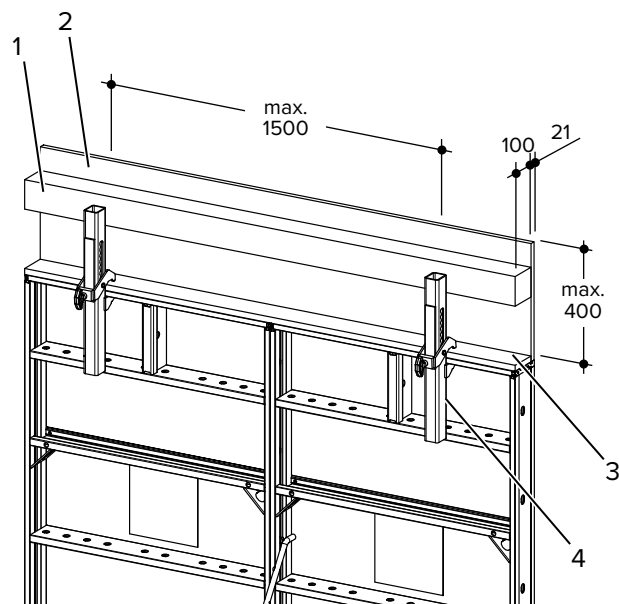


**Etape 3** Utiliser le tendeur de centrage RASTO et les écrous de centrage RASTO pour fixer le bastaing sur les profilés de rive des panneaux.



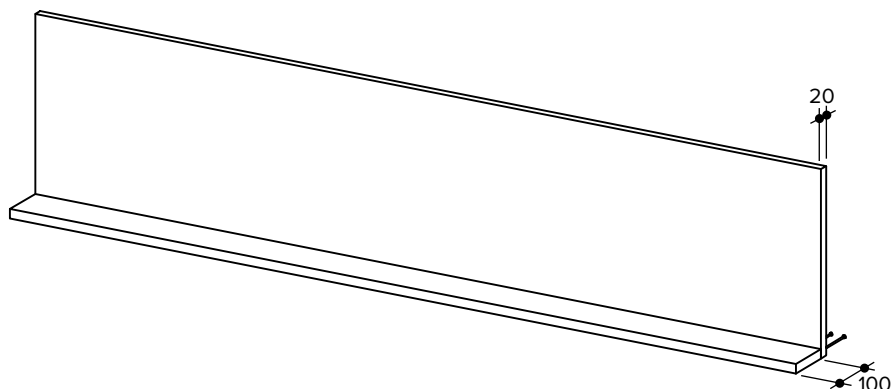
### 9.5.2 Réhausses jusqu'à 400 mm

Pour créer des réhausses inférieures ou égales à 400 mm, utiliser un bastaing de 100 mm, une bande de contreplaqué de 21 mm et une planche de 20 mm d'épaisseur. Utiliser les éclisses d'ajustement pour fixer la réhausse au profilé de rive des panneaux. L'espacement maximal admis entre 2 éclisses d'alignement est 1.50 m. Toujours fixer les éclisses d'alignement aux réhausses réalisées sur chantier pour que la griffe mobile soit en haut. Cela garantit que les éclisses d'ajustement seront toujours au-dessus de la réhausse et au-dessus du profilé horizontal du panneau.

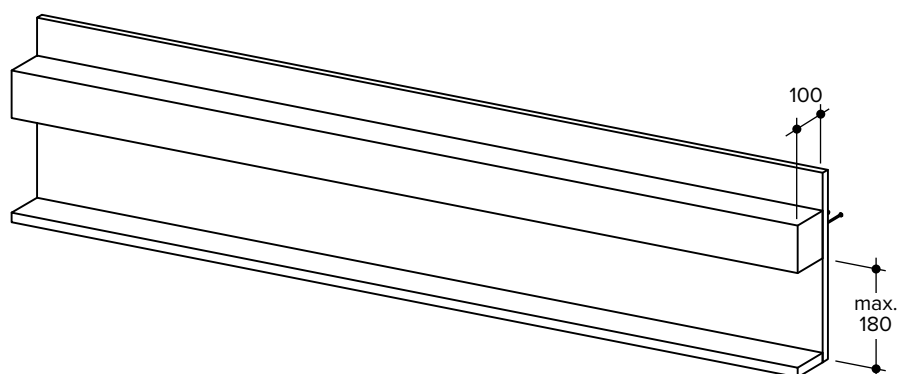


- 1 Bastaing de 100 mm d'épaisseur
- 2 Bande de contreplaqué de 21 mm d'épaisseur
- 3 Planche de 20 mm d'épaisseur
- 4 Éclisse d'ajustement

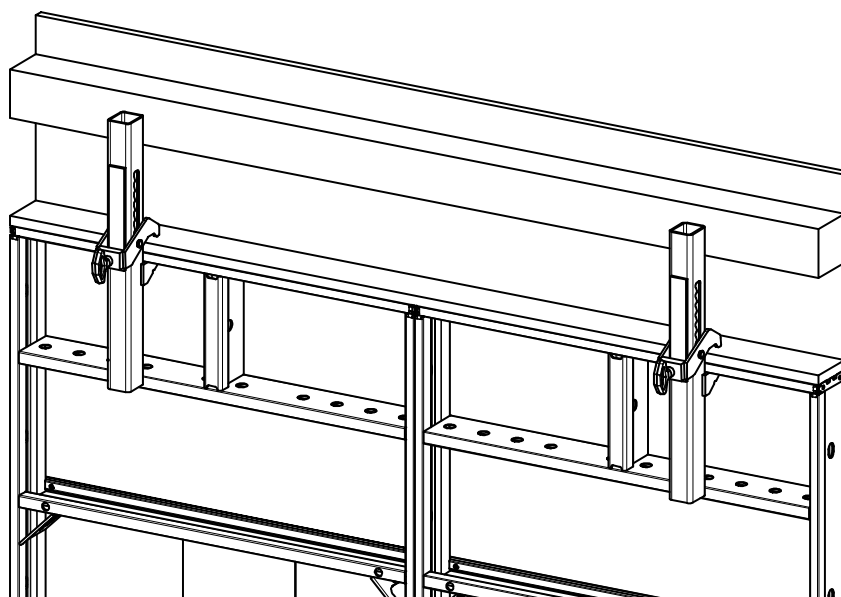
- Etape 1** Clouer une planche d'approximativement 20 mm d'épaisseur au contreplaqué pour qu'il soit affleurant dans le sens vertical.



- Etape 2** Clouer un bastaing sur le contreplaqué à une distance maximale de 180 mm de la planche.



- Etape 3** Utiliser l'éclisse d'ajustement pour fixer la réhausse au profilé de rive supérieur sur les panneaux. Ne pas oublier de fixer les éclisses d'ajustement de sorte à ce que leur griffe mobile soit en haut.



## 10 Créer des angles

De nombreux types d'agencement d'angles peuvent être créés avec des éléments RASTO. En général, l'effort sur le coffrage est plus important sur les angles extérieurs que sur des sections droites. C'est pourquoi plus de connecteurs sont requis près des angles (voir page 63). Ceci s'applique aux angles eux-mêmes ainsi qu'aux panneaux à proximité :

- Jusqu'à 1.05 m depuis l'angle quand l'épaisseur du voile est de 30 cm ou moins.
- Jusqu'à 1.30 m depuis l'angle quand l'épaisseur du voile est de 50 cm ou moins.



### ATTENTION

#### Risque d'effondrement du coffrage

Si la pression admise est dépassée (voir page 158), le coffrage peut s'effondrer. Ne jamais dépasser la pression de béton admissible. Si nécessaire, réduire la vitesse de coulage.

### NOTE

#### Risque d'effondrement du coffrage

Quand le clip RASTO (code : 602645) est utilisé dans ces sections du coffrage qui sont soumises à de plus gros efforts de pression, comme, par exemple, des angles extérieurs ou des trappons, le clip RASTO peut se retrouver en surcharge au moment de couler le béton. Le coffrage peut alors s'ouvrir laissant échapper le béton.

Pour le clip RASTO, la dimension de la section 1 est de 2.30 m aux angles et de 1.15 m aux trappons. Ne pas utiliser le clip RASTO dans des sections de coffrage soumises à des efforts de pression plus élevés.



Un calcul de stabilité structurelle doit être fourni séparément pour les voiles de plus de 50 cm d'épaisseur.

### 10.1 Créer des angles à 90°

Créer des angles intérieurs à 90° à l'aide de l'angle intérieur RASTO ou RASTO G2. Créer des angles extérieurs à l'aide des panneaux RASTO ou RASTO G2 et, si nécessaire, en complétant avec une fourrure.

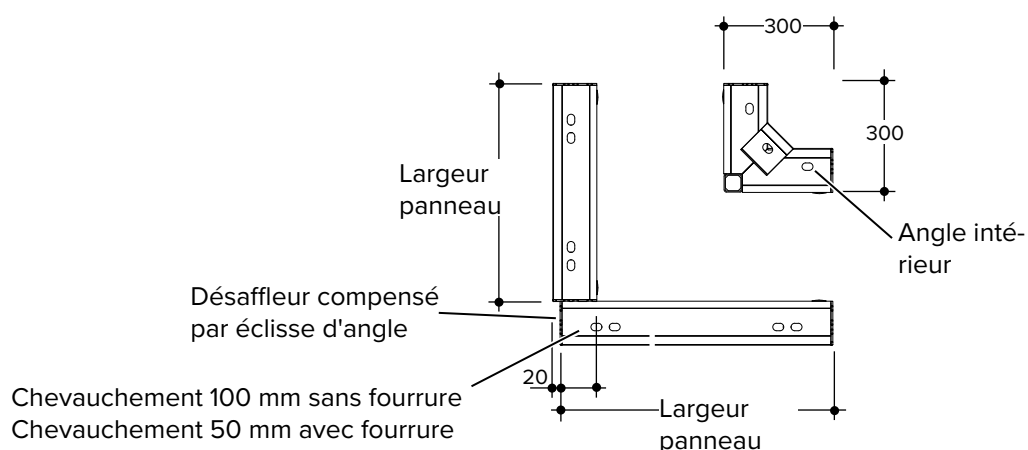
#### 10.1.1 Calepiner les angles

Les aspects suivants sont particulièrement importants pour calepiner les angles :

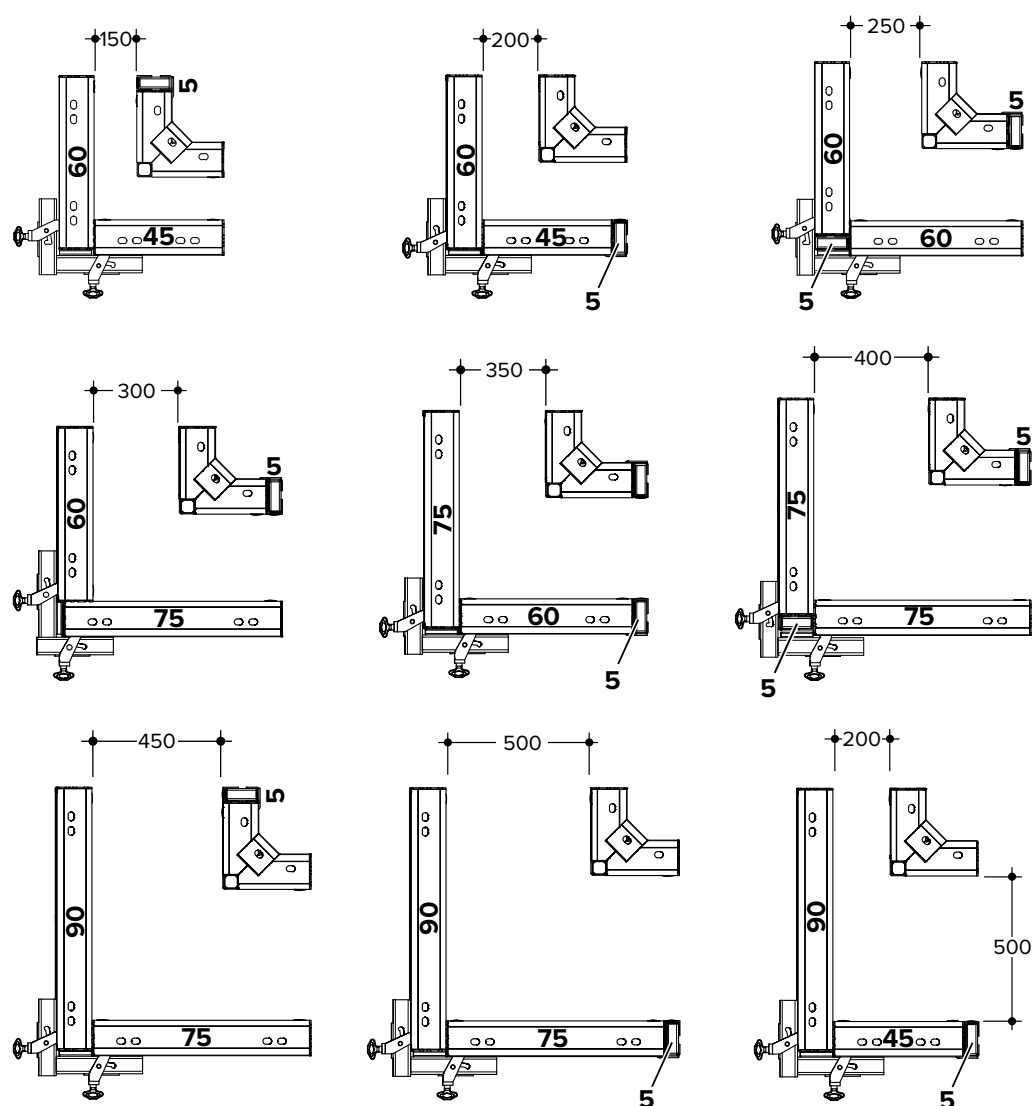
- L'épaisseur du voile à couler
- Les largeurs de panneaux disponibles
- La position des trous de tiges

Les illustrations suivantes sont destinées à permettre de calepiner les angles et, pour cela, sélectionner les éléments adéquats.

## Angle à 90° standard

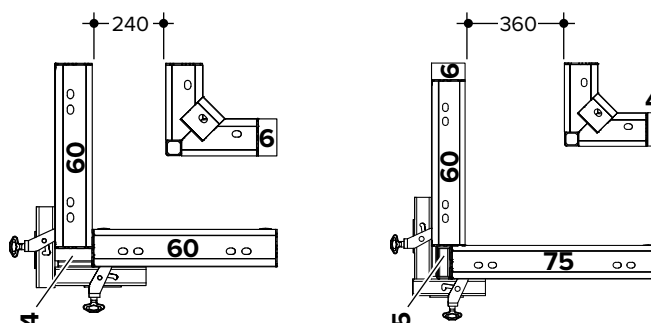


## Agencement de panneaux RASTO/TAKKO et de fourrures pour des épaisseurs de voiles de 15 à 50 cm par incréments de 5 cm



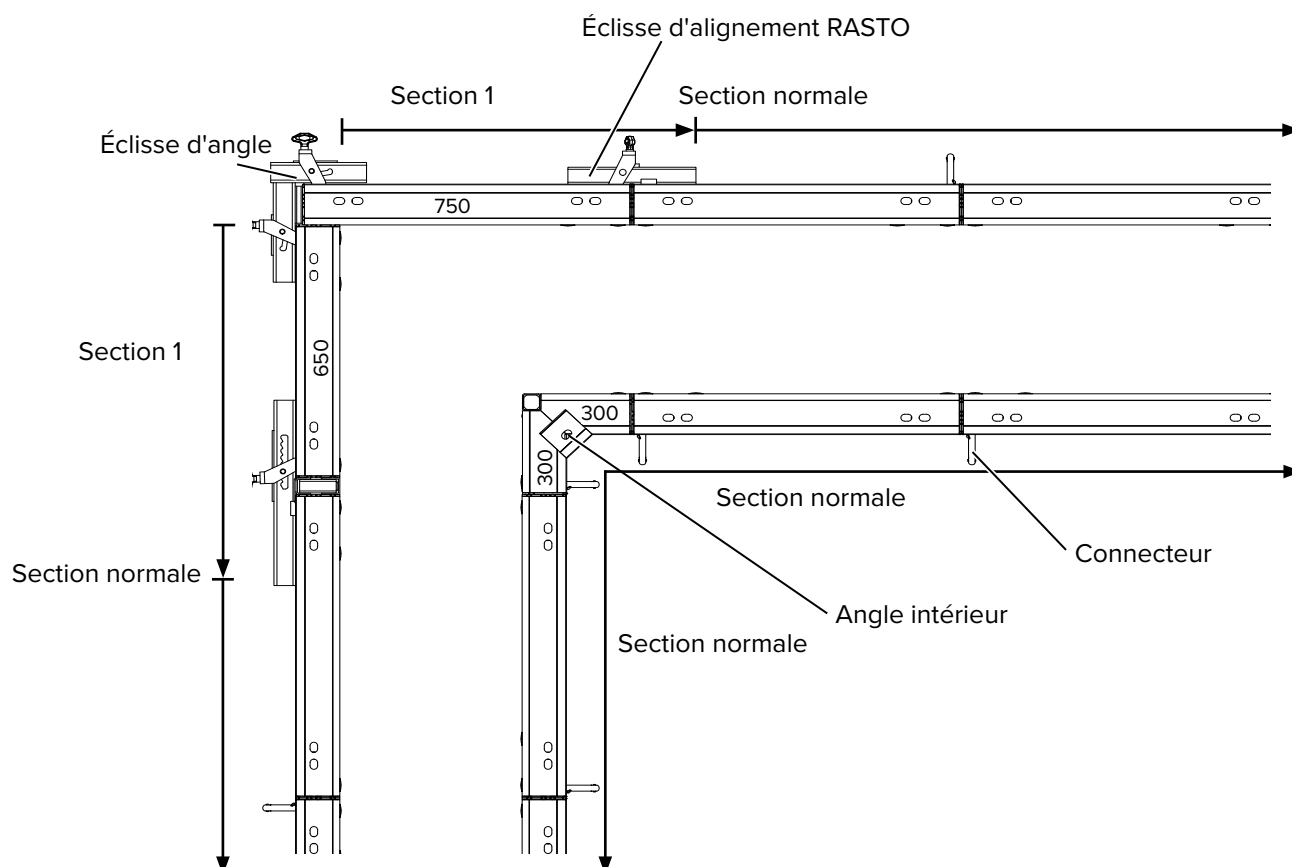


**Agencement de panneaux RASTO/TAKKO et leurs compensations sur chantier pour des épaisseurs de voile de 24 cm et 36 cm**



**Quantité et répartitions des éclisses d'angles pour des angles extérieurs à 90°**

La charge à laquelle l'angle et les panneaux adjacents (section 1 dans l'illustration ci-dessous) sont soumis est supérieure à celle des sections normales le long de murs droits. C'est pourquoi un plus grand nombre d'éclisses d'angle est requis aux angles et dans la section 1. Le tableau et les illustrations suivantes sont destinés à permettre d'assembler les panneaux correctement.



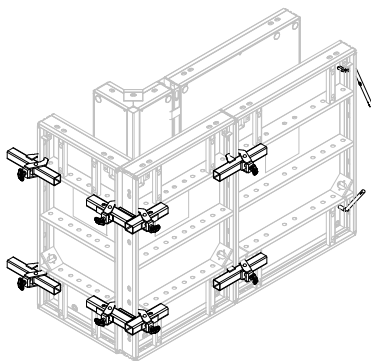
En fonction des conditions de chantier, il est recommandé d'éviter des jonctions verticales dans la section 1, par exemple avec des panneaux RASTO XXL adjacents aux panneaux dans l'angle.

Hauteur de panneau		Épaisseur de voile ≤ 50 cm		Épaisseur de voile ≤ 30 cm		Épaisseur de voile ≤ 40 cm		Épaisseur de voile ≤ 50 cm	
		Normal section		Angle		Section 1 < 1.05 m		Angle	
		Nombre de connecteurs		Nombre d'éclisses d'angle		Nombre d'éclisses d'alignement		Nombre d'éclisses d'alignement	
120		2		2		2		2	
150		2		2		2		2	
270		2		3		3		4	
150	150 <sup>*)</sup>	2	2	2	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>
270	120 <sup>*)</sup>	2	2	4	2 <sup>*)</sup>	4	2 <sup>*)</sup>	5	2 <sup>*)</sup>
270	150 <sup>*)</sup>	2	2	4	2 <sup>*)</sup>	5	2 <sup>*)</sup>	6	2 <sup>*)</sup>
270	270 <sup>*)</sup>	2	2	5	3 <sup>*)</sup>	5	3 <sup>*)</sup>	6	4 <sup>*)</sup>

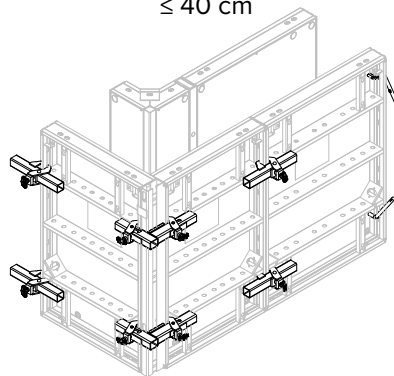
\*) Panneaux superposés. Toutes les valeurs spécifiées ici s'appliquent à un béton de consistance normale avec un coefficient de friction entre le béton et le coffrage de  $\mu = 0.20$ . Des valeurs spéciales doivent être appliquées pour le béton liquide et le béton de consistance plus liquide.

## Exemple : Panneaux ≤ 150

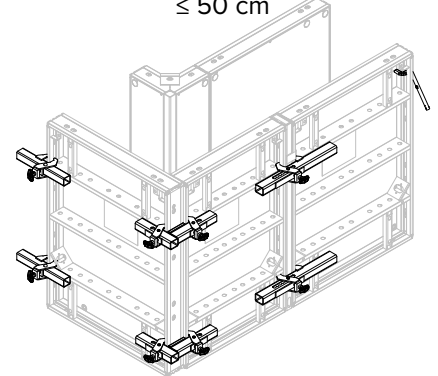
Épaisseur de mur ≤ 30 cm



Épaisseur de mur ≤ 40 cm

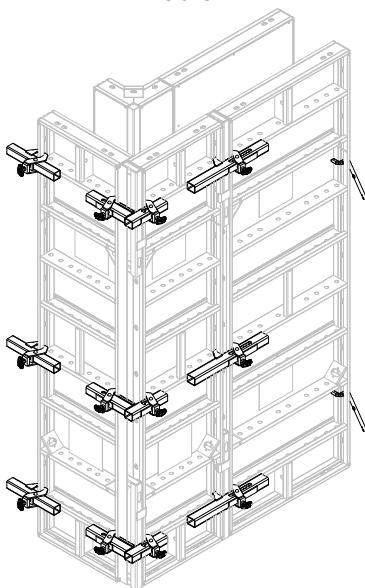


Épaisseur de mur ≤ 50 cm

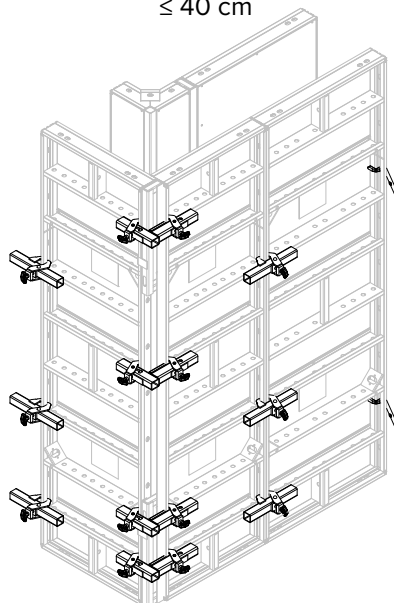


## Exemple : Panneaux 270

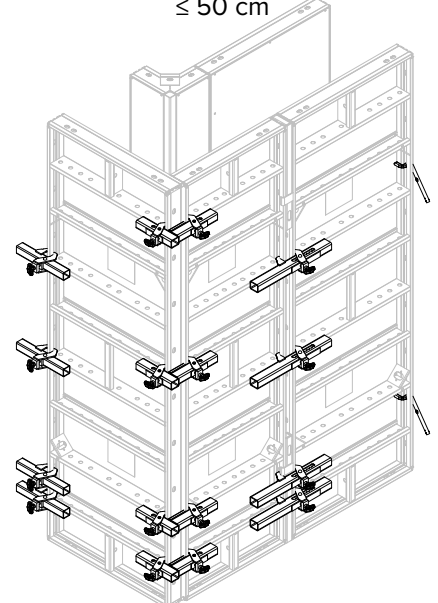
Épaisseur de mur ≤ 30 cm



Épaisseur de mur ≤ 40 cm

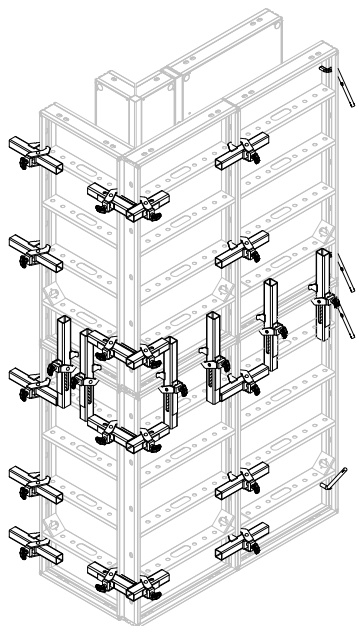


Épaisseur de mur ≤ 50 cm

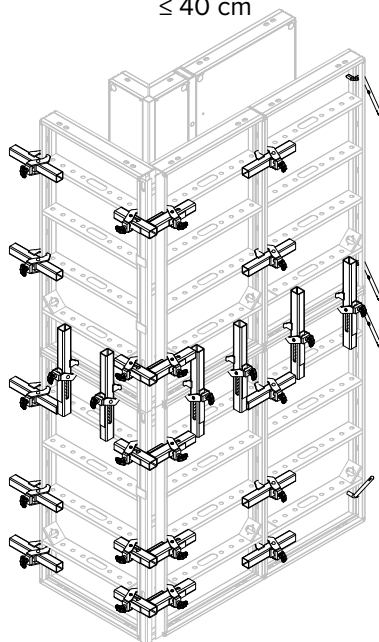


**Exemple : Panneaux 150/150**

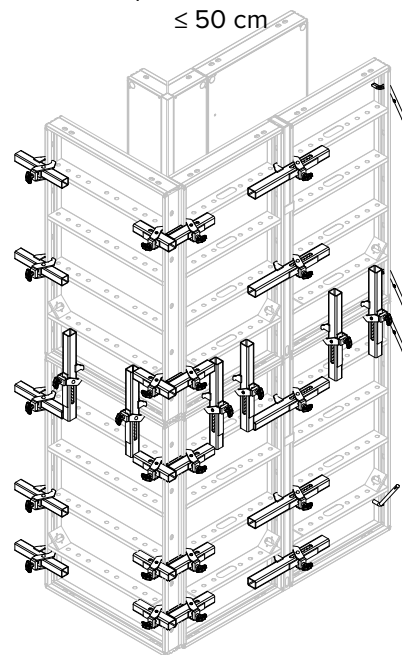
Épaisseur de mur  
≤ 30 cm



Épaisseur de mur  
≤ 40 cm

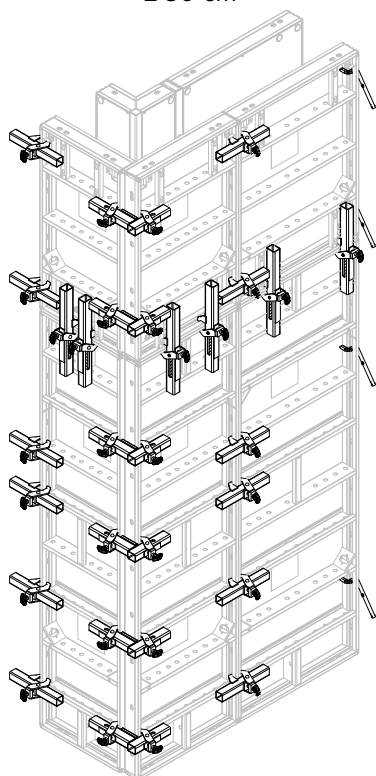


Épaisseur de mur  
≤ 50 cm

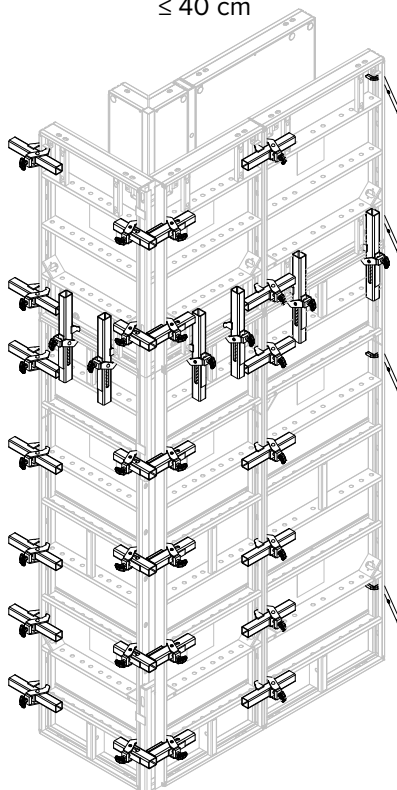


**Exemple : Panneaux 270/120**

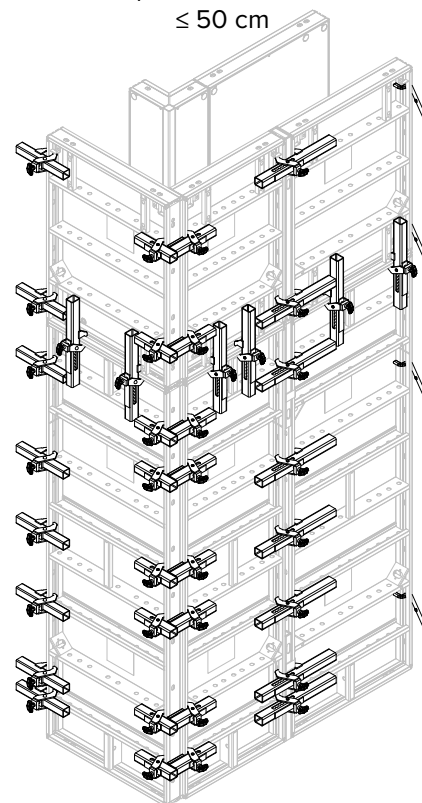
Épaisseur de mur  
≤ 30 cm



Épaisseur de mur  
≤ 40 cm

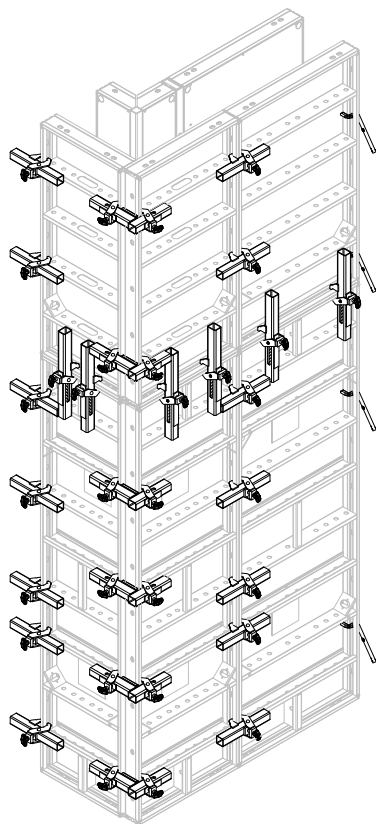


Épaisseur de mur  
≤ 50 cm

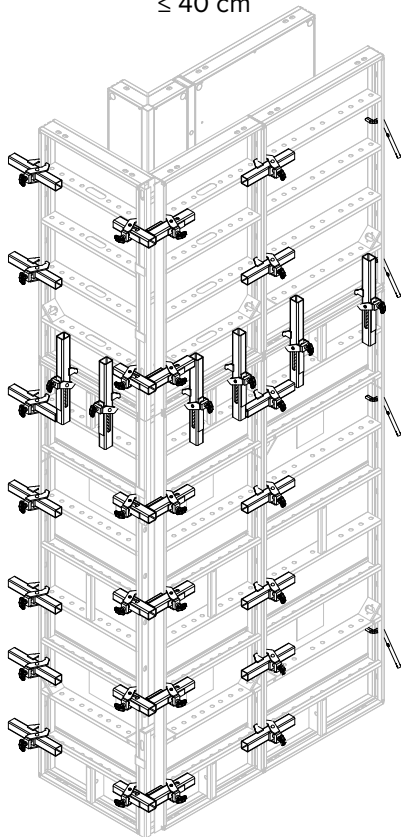


## Exemple : Panneaux 270/150

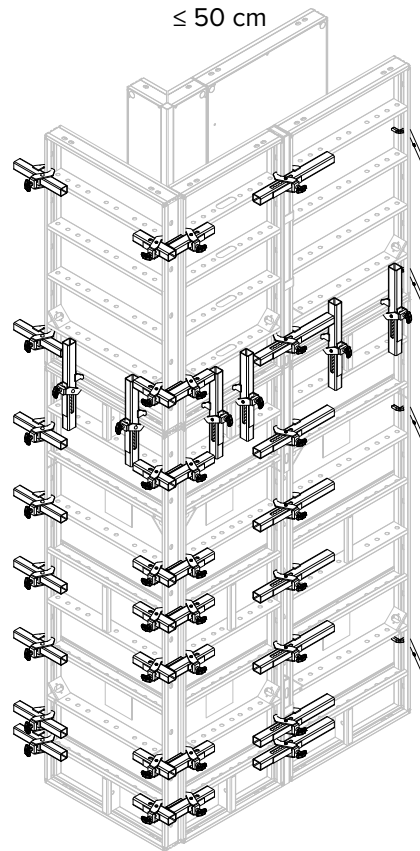
Épaisseur de mur  
 $\leq 30$  cm



Épaisseur de mur  
 $\leq 40$  cm



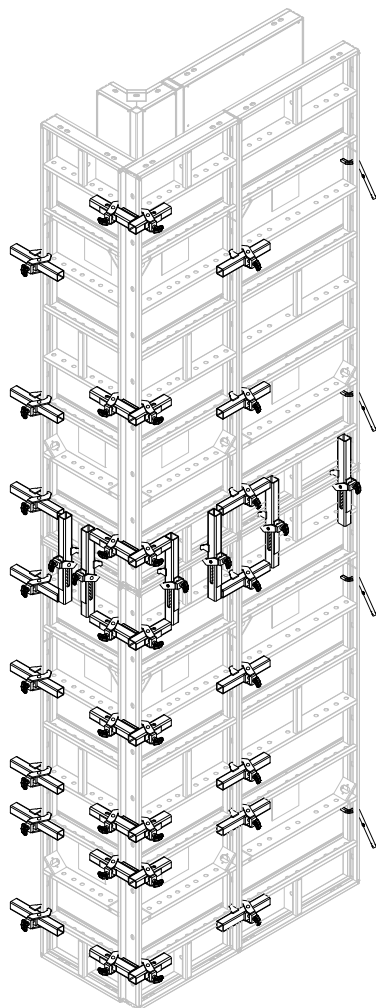
Épaisseur de mur  
 $\leq 50$  cm



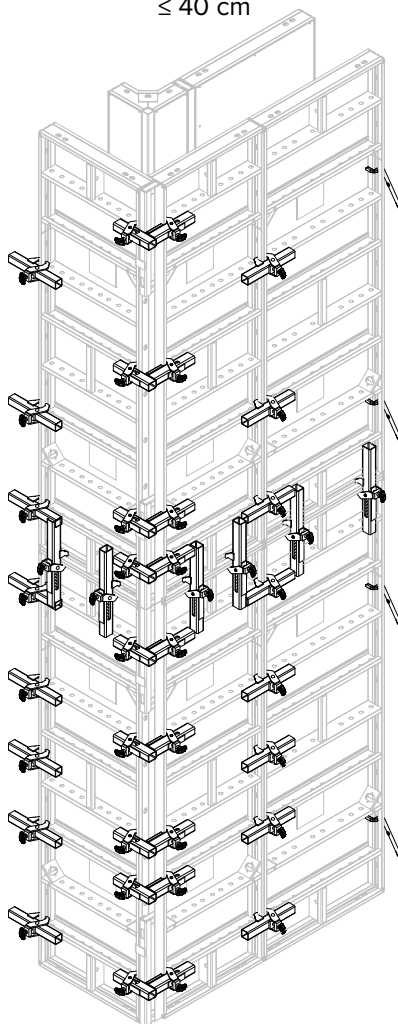


**Exemple : Panneaux 270/270**

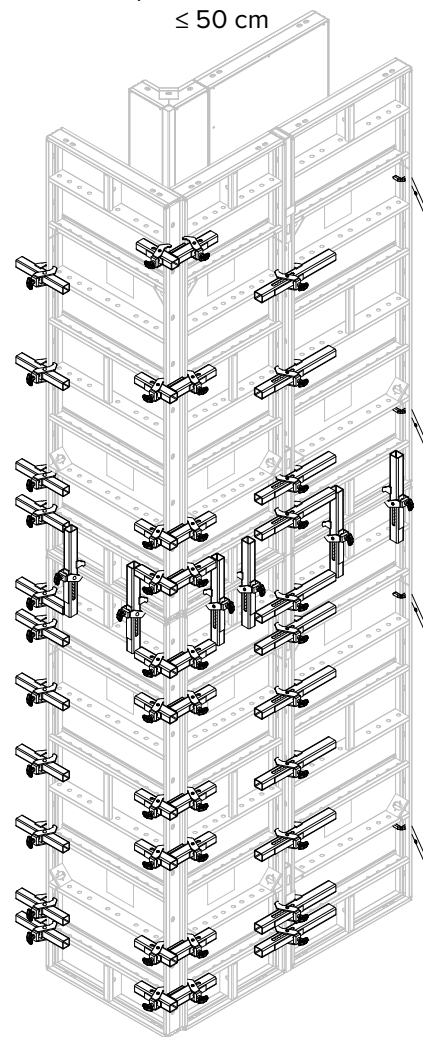
Épaisseur de mur  
≤ 30 cm



Épaisseur de mur  
≤ 40 cm



Épaisseur de mur  
≤ 50 cm

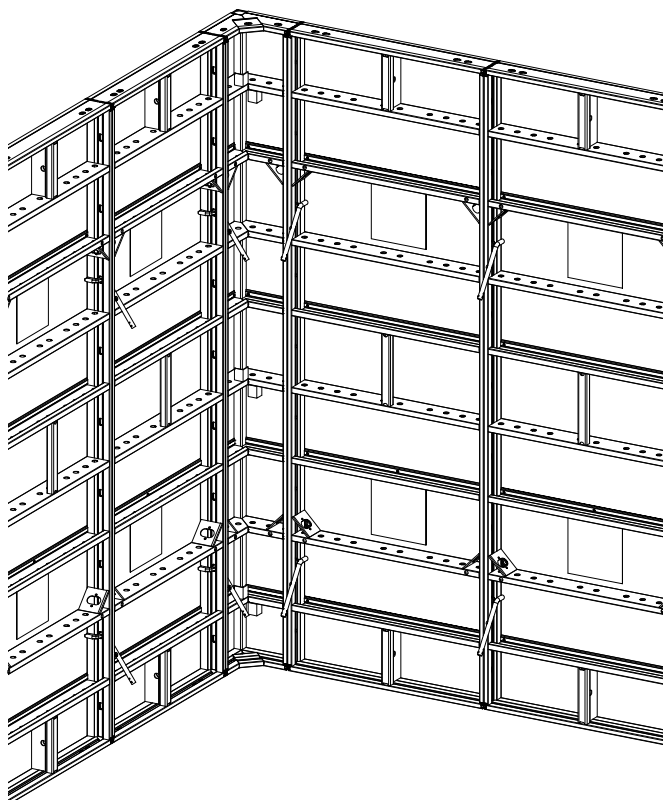


## 10.1.2 Créer des angles à 90°

### Avec l'angle intérieur RASTO G2

L'angle intérieur RASTO G2 est un angle fixe à 90° fixé aux panneaux RASTO adjacents comme un panneau normal, à l'aide du clip RASTO, l'éclisse d'alignement RASTO ou si une fourrure est requise, l'éclisse d'ajustement RASTO.

- Etape 1** Utiliser le nombre de connecteurs requis pour fixer l'angle intérieur aux panneaux adjacents.

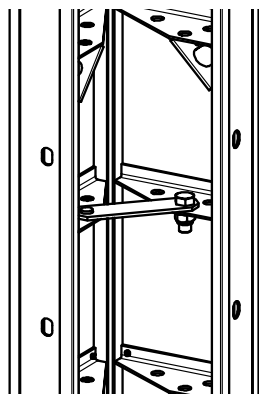


## Avec l'angle intérieur RASTO

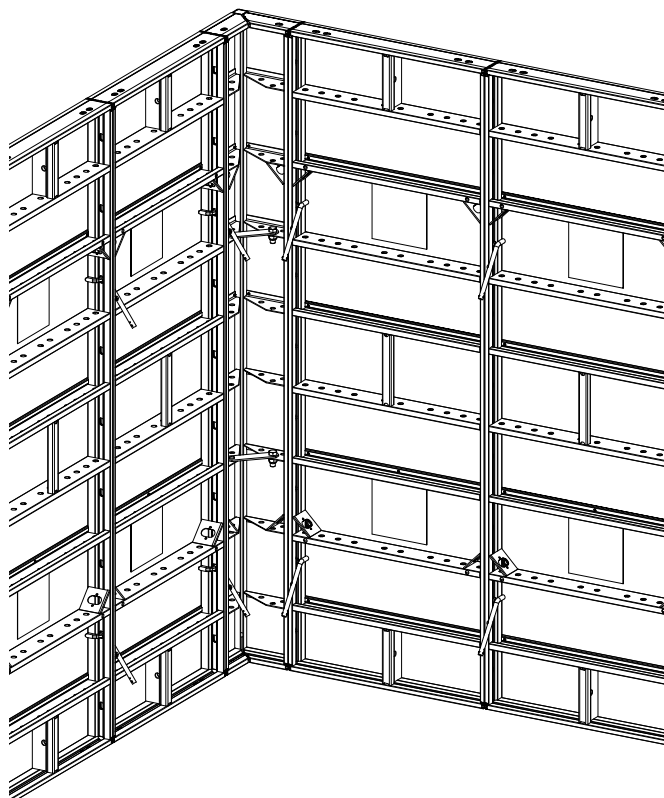
L'angle intérieur standard a un réglage de 2°. Pendant que le béton est coulé et durcit, l'angle intérieur est contreventé à un angle à 90° avec un raidisseur d'angle. Avant le décoffrage, le raidisseur d'angle peut être retiré et on peut alors réduire l'angle intérieur.

L'angle intérieur RASTO est fixé aux panneaux adjacents RASTO comme un panneau normal à l'aide du clip RASTO, de l'éclisse d'alignement RASTO ou, si une fourrure est requise, de l'éclisse d'ajustement RASTO.

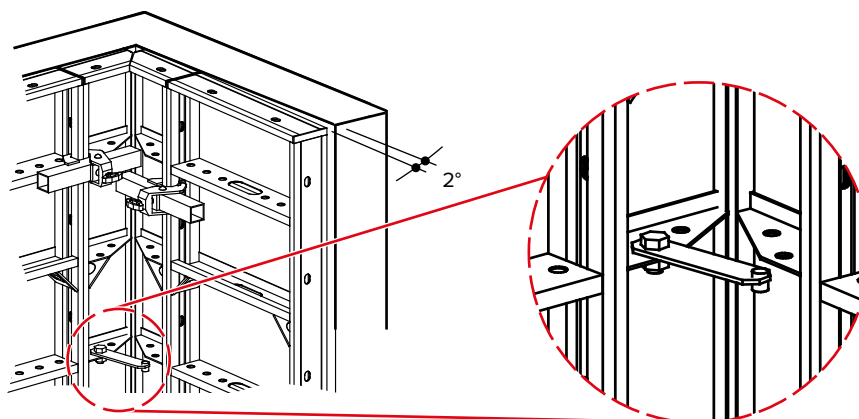
### Etape 2 Insérer le raidisseur d'angle.



**Etape 3** Utiliser le nombre de connecteurs requis pour fixer l'angle intérieur aux panneaux adjacents.



**Etape 4** Avant le décoffrage, retirer le raidisseur d'angle et appuyer légèrement sur les 2 faces de l'angle.

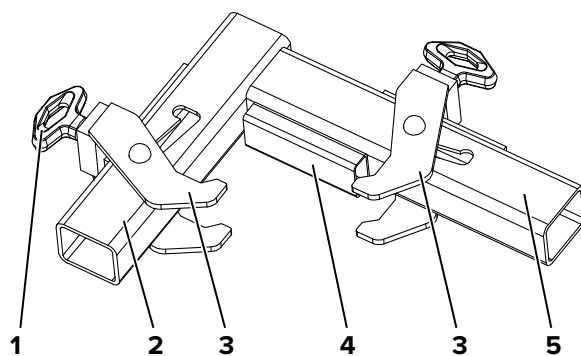


### 10.1.3 Créer des angles extérieurs à 90°

Utiliser 2 panneaux RASTO pour créer des angles extérieurs à 90°. Fixer les panneaux entre eux à l'aide de l'éclisse d'angle RASTO. Le coffrage peut être adapté à l'épaisseur de voile requise en utilisant des différentes largeurs de panneaux disponibles de 300 mm à 900 mm et la fourrure de 50 mm RASTO, en plus des compensations réalisables sur chantier. La quantité et l'agencement des éclisses d'angle extérieur RASTO et des connecteurs aux panneaux adjacents dépendent de l'épaisseur et de la hauteur du voile à créer (voir page 72).

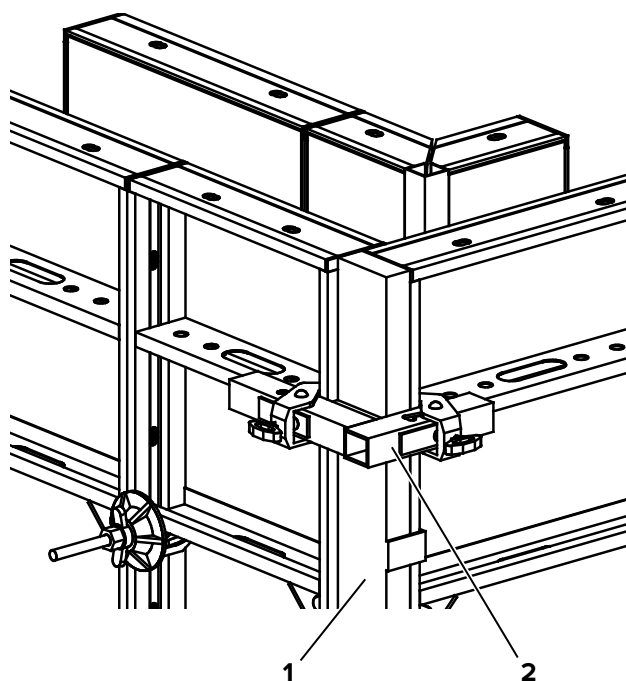
#### Éclisse d'angle RASTO

L'éclisse d'angle permet de fixer les panneaux RASTO en formant un angle de 90°. La compensation de 20 mm intégrée à l'éclisse d'angle permet de s'assurer que les panneaux ne se chevauchent que de 100 mm, bien que les profilés de rive sur les panneaux RASTO soient de 120 mm d'épaisseur.



- 1 Vis de tension
- 2 Côté court
- 3 Griffe
- 4 Compensation intégrée
- 5 Côté long

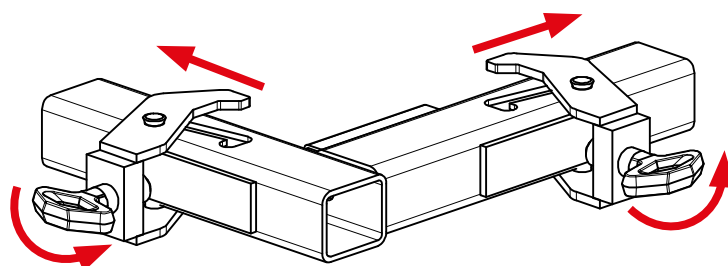
Quand l'éclisse d'angle est utilisée, des fourrures de 50 mm peuvent être placées directement dans l'angle extérieur. Une fourrure peut être placée sur le côté long et sur le côté court de l'éclisse d'angle.



- 1 Fourrure RASTO 5
- 2 Éclisse d'angle RASTO

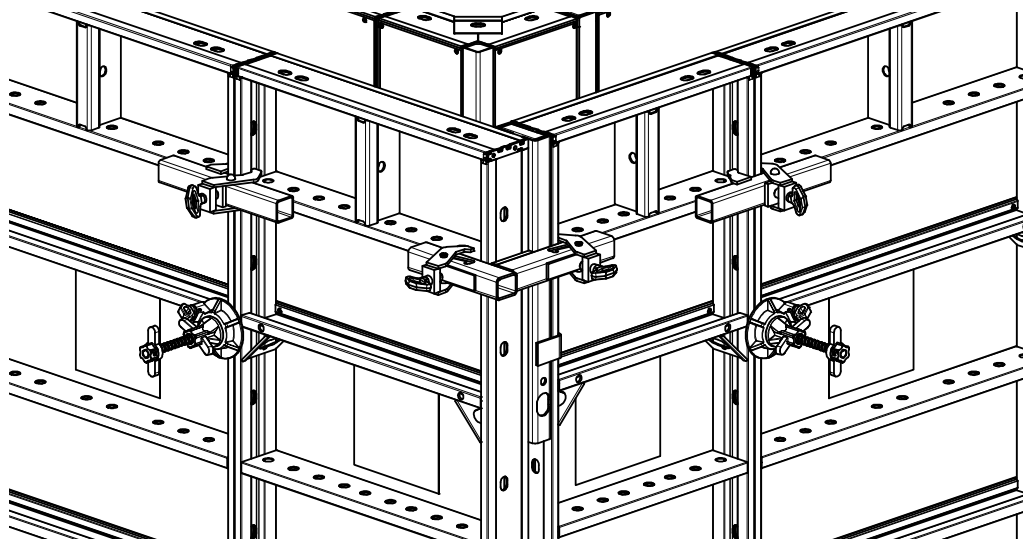
## Assembler les panneaux avec l'éclisse d'angle

**Etape 1** Desserrer les vis de tension de l'éclisse d'angle et ouvrir les griffes vers l'extérieur.

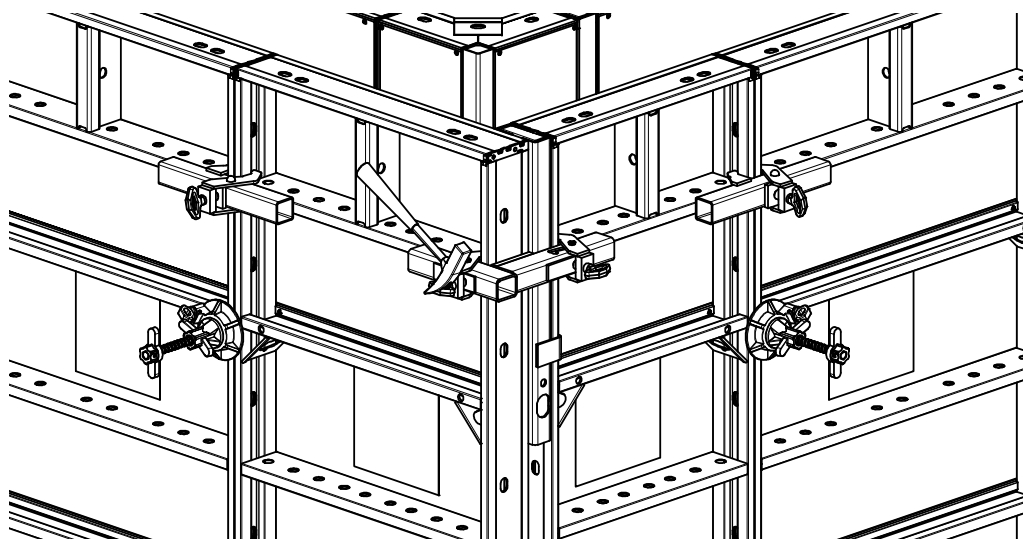




- Etape 2** Glisser l'éclisse d'angle sur les panneaux agencés à un angle à 90°. S'assurer que la compensation de l'éclisse d'angle est mise en place au bon endroit.



- Etape 3** Serrer les deux vis de tension.



## 10.2 Créer des angles obliques

### NOTE

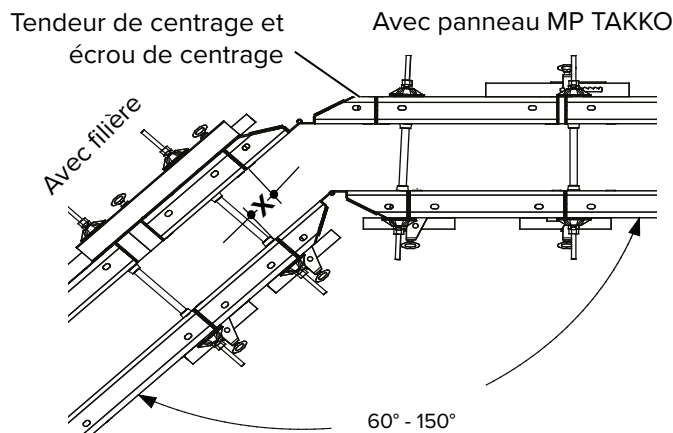
#### Risque d'effondrement du coffrage

Quand le clip RASTO (code : 602645) est utilisé dans ces sections du coffrage qui sont soumises à de plus gros efforts de pression, comme, par exemple, des angles extérieurs ou des trappons, le clip RASTO peut se retrouver en surcharge au moment de couler le béton. Le coffrage peut alors s'ouvrir laissant échapper le béton.

Ne pas utiliser le clip RASTO dans des sections de coffrage soumises à des efforts de pression plus élevés.

### 10.2.1 Utiliser l'angle articulé TAKKO

Les angles aigus et obtus peuvent être créés facilement avec l'angle articulé TAKKO à l'aide des éléments du système qui sont fournis. La gamme d'ajustement et d'application va de 60° à 150°. L'angle articulé TAKKO peut être utilisé comme angle extérieur ou comme angle intérieur. Toujours utiliser 2 connecteurs à chaque jonction de panneau pour fixer l'angle intérieur à l'élément de coffrage adjacent. L'angle extérieur doit généralement être fixé au panneau adjacent avec deux tendeurs de centrage RASTO et deux écrous de centrage RASTO par jonction de panneau (voir illustration ci-dessous, côté droit). En cas d'utilisation d'une filière (voir illustration ci-dessous, côté gauche), l'angle articulé peut être fixé sur l'extérieur au panneau adjacent à l'aide de connecteurs standards. Pour plus d'informations sur cet exemple, voir page 73.



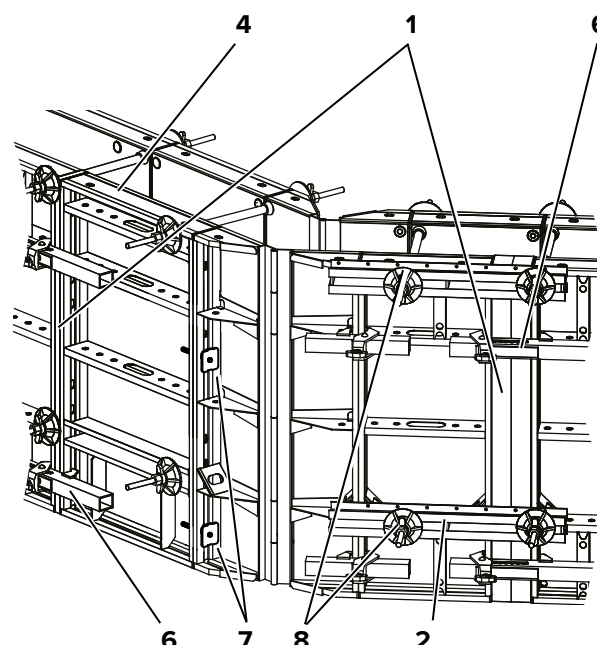
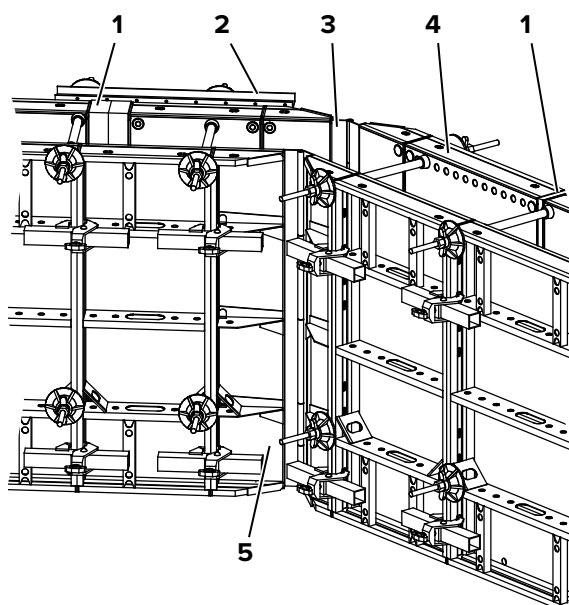
Quand on crée des angles obliques, les dimensions du coffrage intérieur et extérieur doivent toujours être adaptées les unes aux autres. Ceci permet de s'assurer que les jointures de panneaux et les trous de tiges sont alignés. Il y a deux façons d'ajuster la dimension :

- Avec un panneau MP
- Avec une filière 80

Avec la grille de trous du panneau MP TAKKO, il est possible de compenser la dimension du porte-à-faux X (voir illustration ci-dessus) entre les jonctions de panneaux du coffrage intérieur et extérieur. Les tiges de coffrage peuvent être insérées dans les panneaux par les trous de tiges. En alternative, une filière 80 peut être utilisée comme trou de tige sur le coffrage extérieur. Cela permet aussi de répartir la pression au niveau des fourrures dans les tiges. Des trous de tiges supplémentaires doivent être percés dans le revêtement du panneau.

L'illustration suivante montre les deux façons d'adapter la dimension.

Des angles aigus peuvent être créés à l'aide de panneaux TAKKO, un écarteur et des filières universelles 100. Voir ci-après pour ce même montage avec des panneaux RASTO.



- 1 Fourrure
- 2 Filière 80
- 3 Angle articulé extérieur TAKKO
- 4 Panneau MP TAKKO
- 5 Angle articulé intérieur TAKKO
- 6 Éclisse d'ajustement RASTO
- 7 Tendeur de centrage et écrou de centrage RASTO
- 8 Trous supplémentaires percés pour les tiges

**Etape 1** Utiliser 2 connecteurs pour fixer l'angle articulé TAKKO aux panneaux adjacents.

**Etape 2** Utiliser des fourrures pour s'adapter aux panneaux adjacents.

### 10.2.2 Avec des angles articulés 15 ou 30

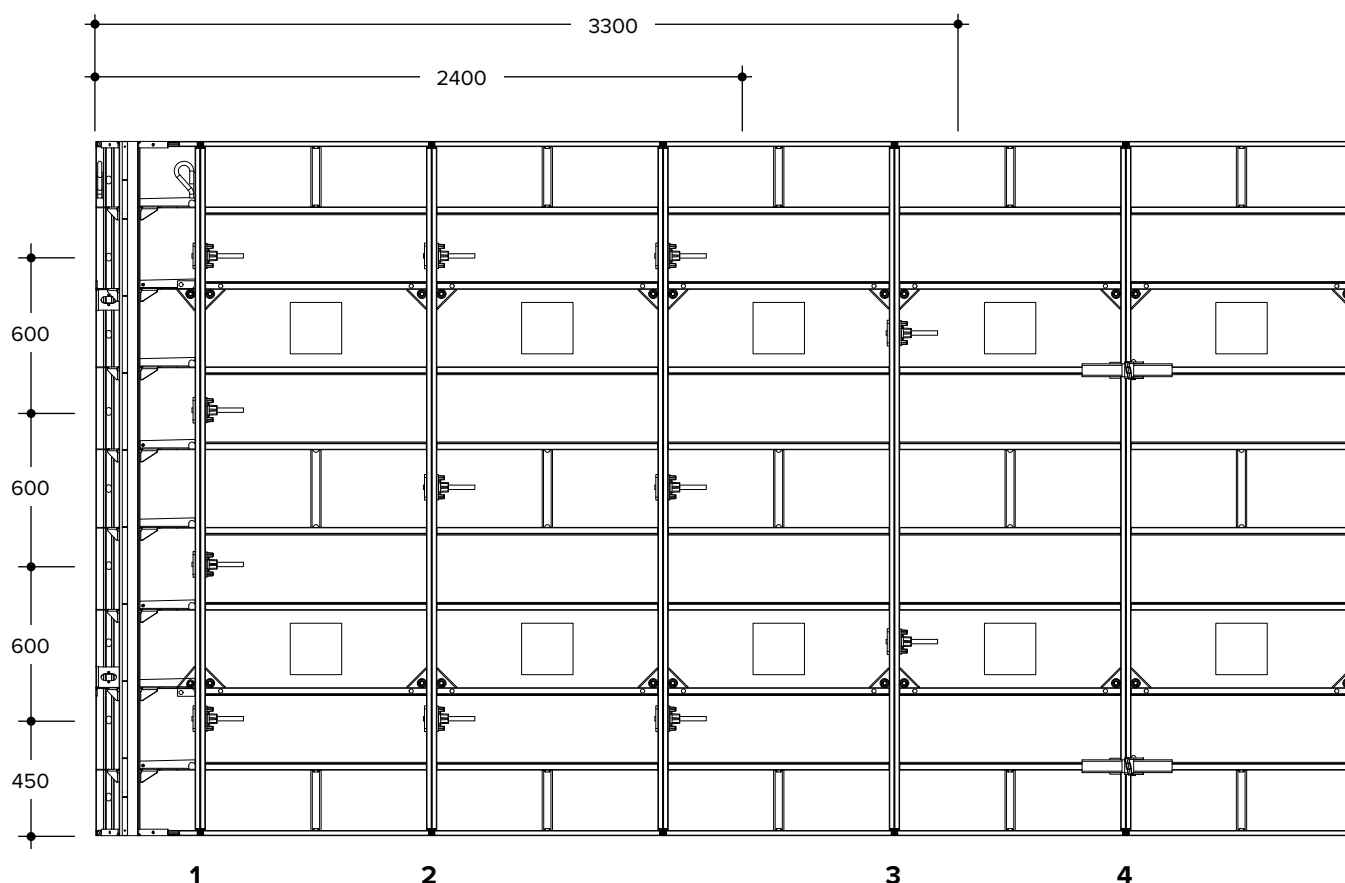
Les 2 angles articulés 15 et 30 RASTO sont destinés à être utilisés pour créer des angles obliques de structures faites d'éléments RASTO. Le tableau suivant montre une comparaison des angles articulés 15 et 30. Des angles extérieurs peuvent aussi être créés avec des panneaux RASTO, des écarteurs disponibles sur le chantier et des filières universelles 100 (voir page 77).

	Angle art. 15	Angle art. 30
Dimension du côté	150 mm	300 mm
Configuration en angle extérieur		
Configuration en angle intérieur		
Type de connecteur	Tendeur de centrage et écrou de centrage	Éclisse d'alignement, tendeur de centrage et écrou de centrage

	Angle art. 15	Angle art. 30
Quantité de connecteurs pour utilisation comme angle intérieur	2	2
Quantité de connecteurs pour utilisation comme angle extérieur	Angles articulés 15/150 : 2 Angles articulés 15/270 : 3	Voir notes suivantes

## Notes sur l'utilisation de l'angle articulé RASTO comme angle extérieur

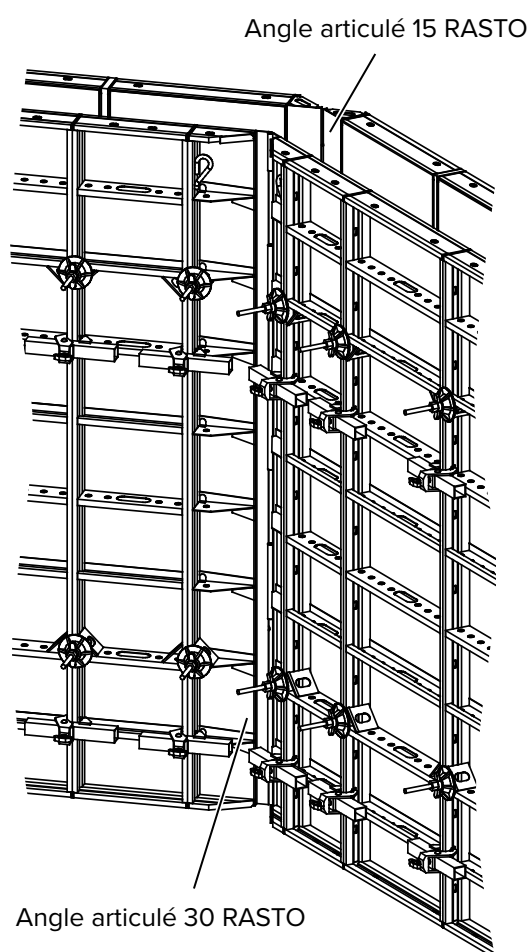
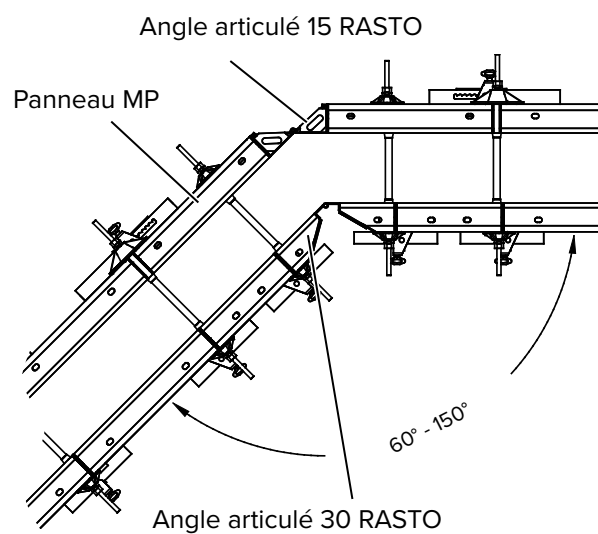
Quand l'angle articulé RASTO est utilisé comme angle extérieur, les panneaux adjacents sont soumis à de fortes charges de pression. C'est pour cette raison qu'il est essentiel de fixer des panneaux RASTO adjacents à l'angle extérieur en utilisant des tendeurs de centrage (code : 479264) avec des écrous de centrage (code : 469566). L'illustration suivante montre la quantité et la position requises.

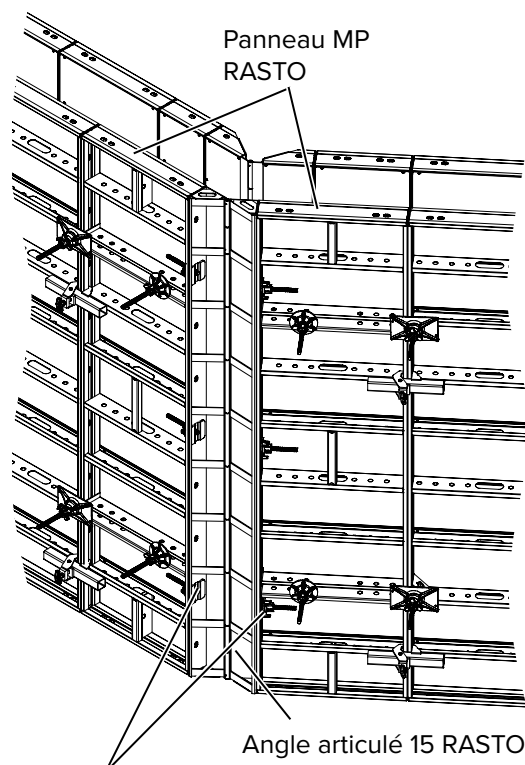


- 1 Panneau adjacent : 4 tendeurs de centrage avec écrous de centrage
- 2 Jusqu'à 2.40 m : 3 tendeurs de centrage
- 3 Jusqu'à 3.30 m : 2 tendeurs de centrage
- 4 3.30 m et plus : 2 éclisses d'alignement RASTO

## Exemple d'application : Angle articulé 30 comme angle intérieur, angle articulé 15 comme angle extérieur

Les panneaux MP RASTO constituant le coffrage extérieur facilitent le passage des tiges et le maintien des angles à plus de 90°.

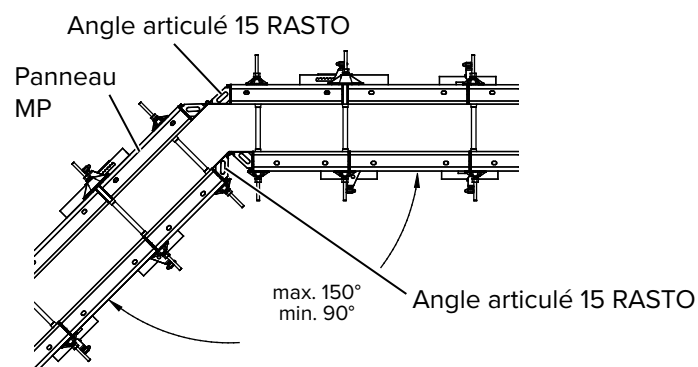




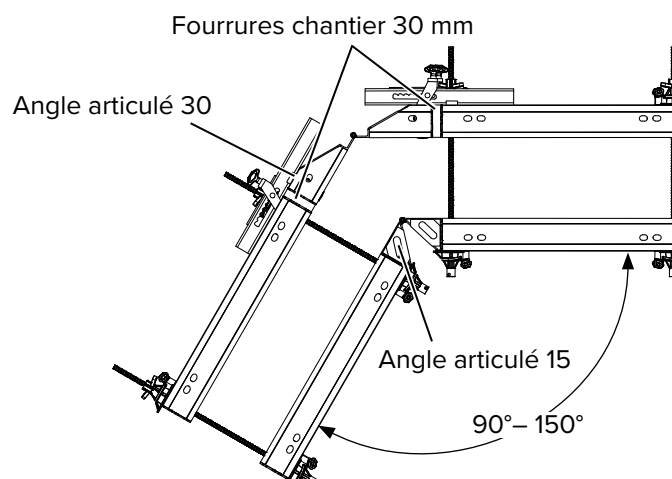
Tendeur de centrage avec écrou de centrage

## Exemple d'application : Angle articulé 15 comme angle intérieur et extérieur

Cette combinaison n'est possible qu'avec des angles obtus ( $> 90^\circ$ ).

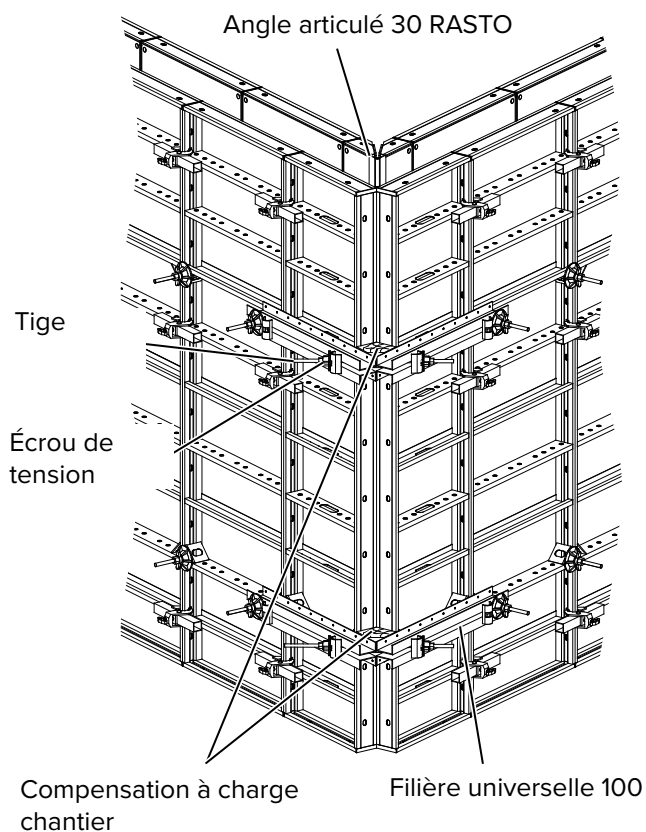
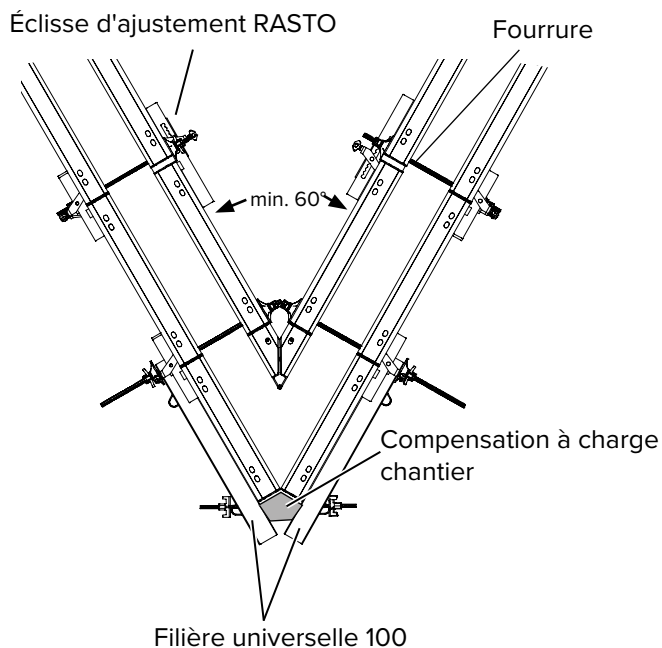


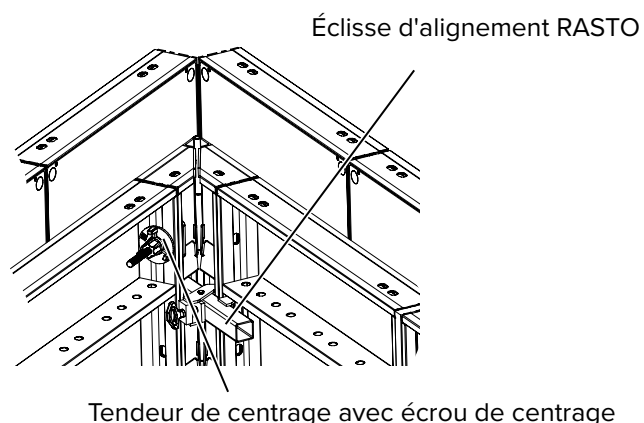
## Exemple d'application : Angle articulé 30 comme angle extérieur, angle articulé 15 comme angle intérieur



**Exemple d'application : Angle articulé 30 comme angle intérieur, panneaux RASTO comme angle extérieur**

Les angles extérieurs peuvent aussi être créés avec des panneaux RASTO, des filières universelles 100, des tiges de coffrage, des écrous de centrage et des compensations réalisées sur chantier. Ceci fonctionne particulièrement pour des angles aigus.

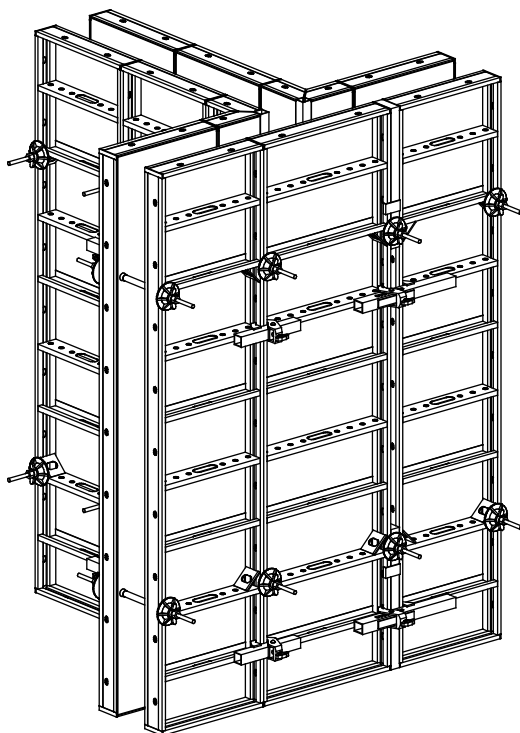




**Etape 1** Construire l'angle requis pour l'application. Utiliser le nombre de connecteurs requis pour assembler les éléments.

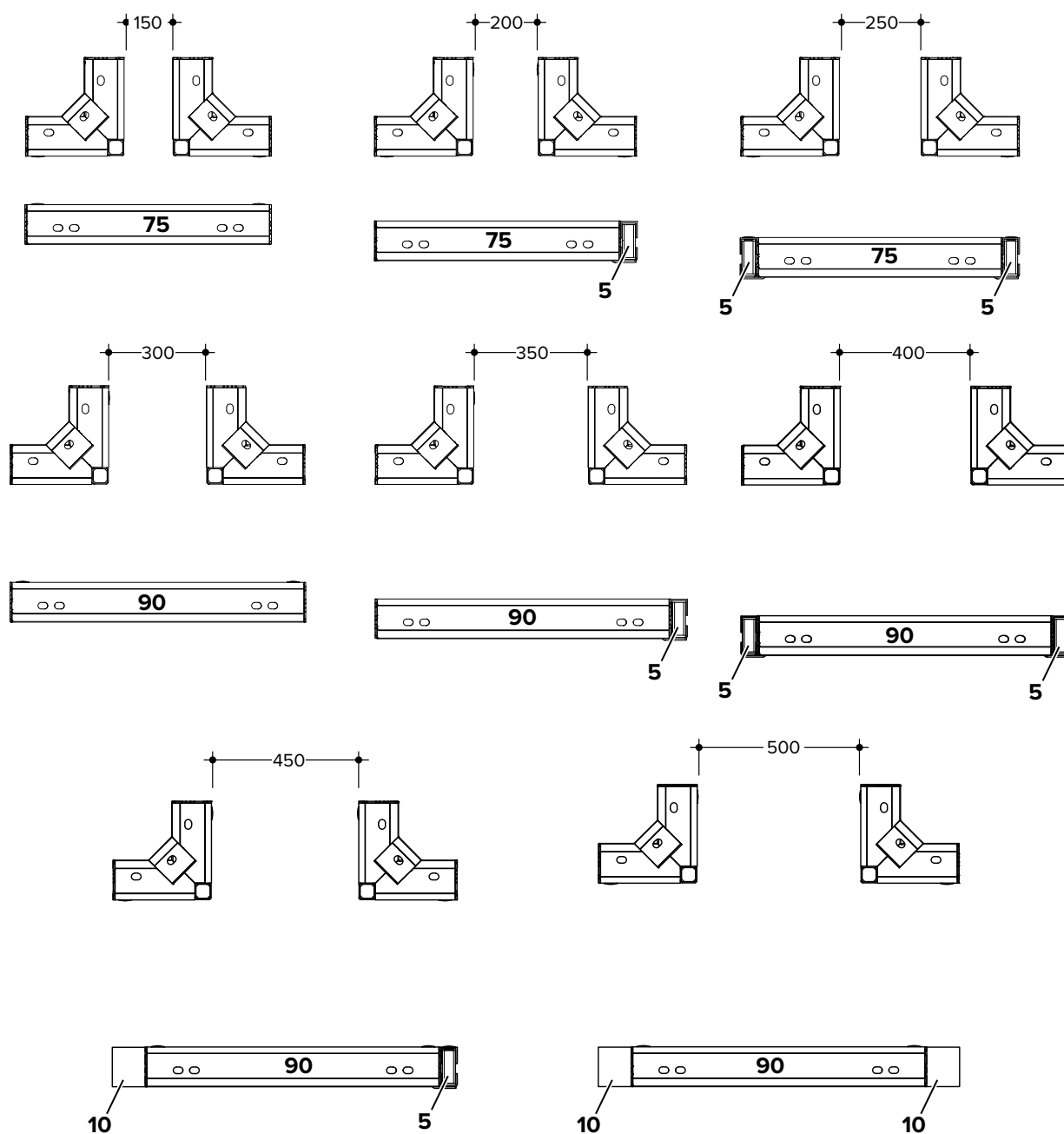
## 10.3 Murs en T

Les éléments du système RASTO peuvent être utilisés pour créer des voiles d'épaisseur allant jusqu'à 40 cm à des jonctions de murs en T. Les différentes largeurs de panneaux et la fourrure de 5 cm de largeur sont utilisées pour créer l'épaisseur de voile souhaitée. L'illustration suivante montre un agencement en T standard. Des solutions pour des épaisseurs de mur courantes sont présentées ensuite.





**Murs en T avec des panneaux et des angles RASTO pour des épaisseurs de mur de 15 à 40 cm, par incréments de 5 cm**



## 11 Trappons

Un trappon peut être construit en utilisant un contreplaqué disponible sur site, des poutres en bois et l'écarteur de tête et d'about RASTO. L'écarteur de tête et d'about est utilisé en remplacement de la rangée de trous de tiges située le plus à l'extérieur. On peut également utiliser la filière 80, mais dans ce cas cette rangée de trous de tiges est nécessaire.

### 11.1 Sélectionner le nombre de connecteurs requis pour les trappons

Comme dans les angles, l'effort sur le coffrage est considérable près des extrémités. C'est pourquoi plus d'éclisses d'alignement sont requises dans ces sections (section 1 dans l'illustration ci-après) que dans les sections normales le long d'un mur droit.

#### NOTE

##### Risque d'effondrement du coffrage

Quand le clip RASTO (code : 602645) est utilisé dans ces sections du coffrage qui sont soumises à de plus gros efforts de pression, comme, par exemple, des angles extérieurs ou des trappons, le clip RASTO peut se retrouver en surcharge au moment de couler le béton. Le coffrage peut alors s'ouvrir laissant échapper le béton.

Pour le clip RASTO, la dimension de la section 1 est 2.30 m aux angles et 1.15 m aux trappons. Ne pas utiliser le clip RASTO dans cette section.

#### NOTE

##### Connecteurs en surcharge

Les panneaux aux extrémités (**A**, illustration ci-dessous), juste avant les trappons, doivent avoir au minimum les largeurs suivantes :

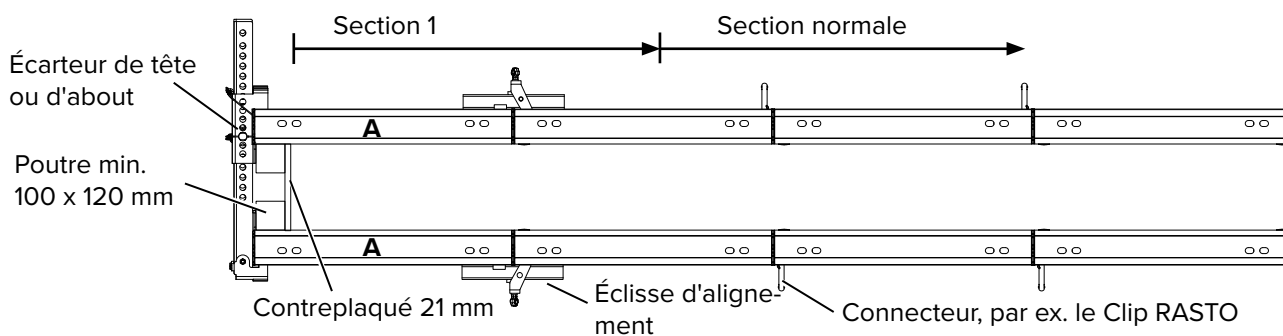
Épaisseur du mur  $\leq 45$  cm, largeur de panneau (**A**) d'au moins 75 cm.

Épaisseur du mur  $\leq 30$  cm, largeur de panneau (**A**) d'au moins 45 cm.

Sinon les connecteurs seront en surcharge.



En fonction des conditions sur le chantier, il est recommandé d'éviter les jonctions verticales dans la section 1 quand cela est possible, par exemple en utilisant des panneaux RASTO XXL adjacents aux panneaux du trappon.



Hauteur panneau	Épaisseur de mur ≤ 45 cm		Épaisseur de mur ≤ 30 cm				Épaisseur de mur 31–45 cm			
	Section normale		Trappon		Section 1 < 30 cm		Trappon		Section 1 < 55 cm	
	No. de connecteurs requis		No. d'écarteurs tête/about requis		No. d'éclisses d'alignement requis		No. d'écarteurs tête/about requis		No. d'éclisses d'alignement requis	
≤ 150	2		2		2		2		2	
270	2		3		2		3		2	
150   150 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>
270   120 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>
270   150 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	4	2 <sup>*)</sup>
270   270 <sup>*)</sup>	2	2 <sup>*)</sup>	3	3 <sup>*)</sup>	3	2 <sup>*)</sup>	3	3 <sup>*)</sup>	4	2 <sup>*)</sup>

<sup>\*)</sup> Panneaux superposés

Des panneaux 120 et 150 simples ou superposés peuvent aussi être assemblés à l'aide du clip RASTO.

Quand les filières 80 sont utilisées, le nombre de filières est similaire à celui des écarteurs de tête et d'about. 1 tige doit être fixée dans chaque trou de tige.

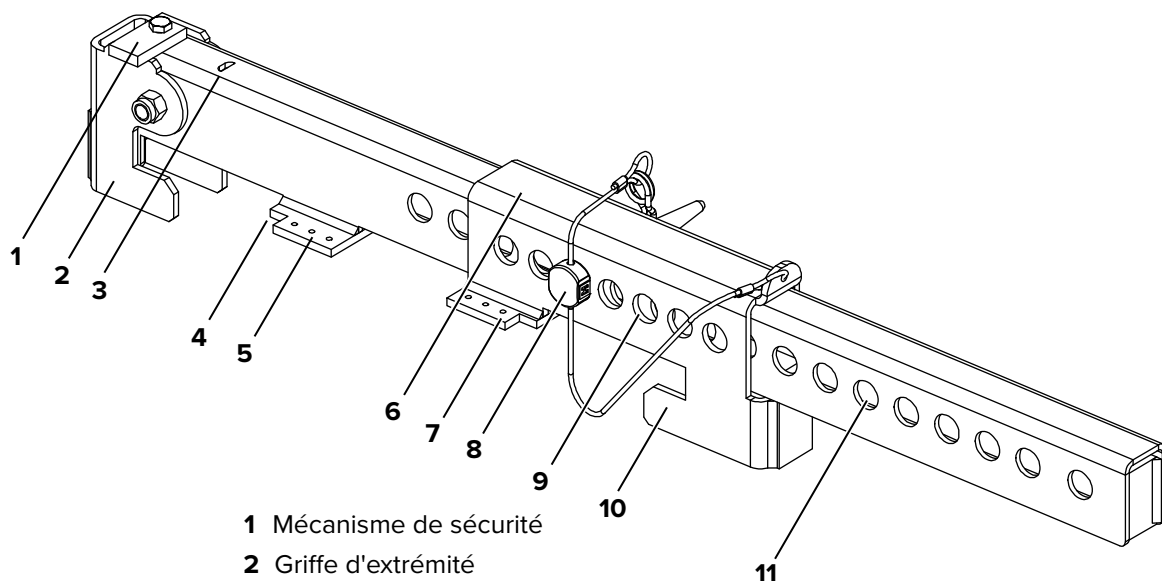
Des murs plus épais nécessitent plus d'écarteurs de tête et d'about, et leur stabilité structurelle doit être confirmée séparément.

## 11.2 Avec l'écarteur de tête et d'about RASTO

Un trappon peut être créé rapidement et facilement avec l'écarteur de tête et d'about RASTO. Aucune autre fixation ni aucun autre élément ne sont requis hormis l'écarteur de tête et d'about. L'épaisseur du mur à couler peut être déterminée entre 15 et 45 cm, par incréments de 0.5 cm, sur l'écarteur de tête et d'about. Des épaisseurs de mur de 50 cm et 60 cm sont également possibles pour du coffrage de fondation allant jusqu'à 1.5 m de haut. Ceci permet de s'assurer que l'écarteur de tête et d'about est toujours bien placé pour la même épaisseur de mur, même après plusieurs utilisations.

L'écarteur de tête et d'about résiste à la pression, ce qui lui permet de sécuriser le coffrage précisément à l'endroit déterminé, sur l'extérieur comme sur l'intérieur. Aucune mesure supplémentaire n'est requise pour prévenir une ouverture du coffrage. L'écarteur de tête et d'about remplace également la rangée de trous de tiges requise ordinairement le long du bord de rive du dernier panneau.

## 11.2.1 Écarteur de tête et d'about RASTO



- 1 Mécanisme de sécurité
- 2 Griffes d'extrémité
- 3 Repère d'arrêt du chariot (haut)
- 4 Encoche
- 5 Arrêt de voile intérieur / plaque de clouage
- 6 Chariot
- 7 Arrêt de voile intérieur / plaque de clouage
- 8 Axe + goupille
- 9 Trous du chariot (utilisés pour déterminer l'épaisseur du mur)
- 10 Griffes du chariot
- 11 Trous de l'écarteur de tête et d'about (pour déterminer l'épaisseur du mur)



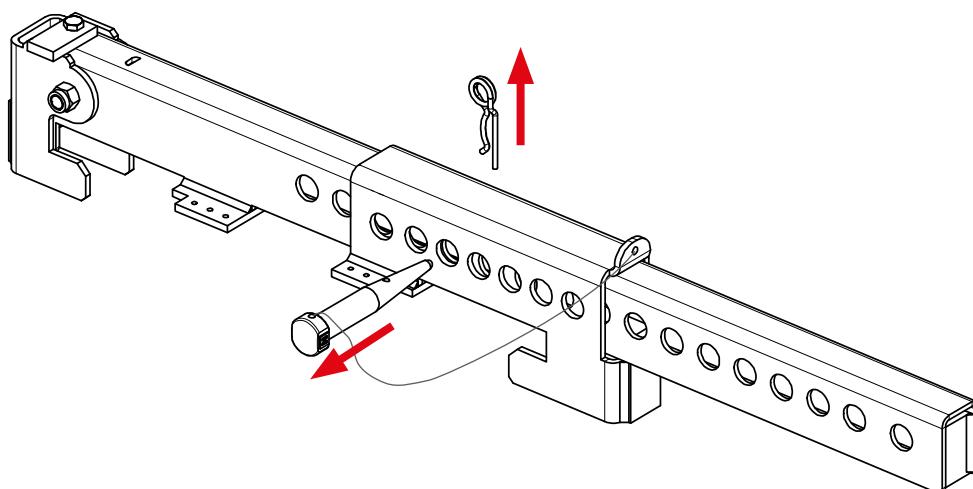
L'écarteur de tête et d'about peut être utilisé de façon symétrique. La griffe d'extrémité peut être fixée au mur face avant ainsi qu'au mur face arrière.

## 11.2.2 Déterminer l'épaisseur du mur

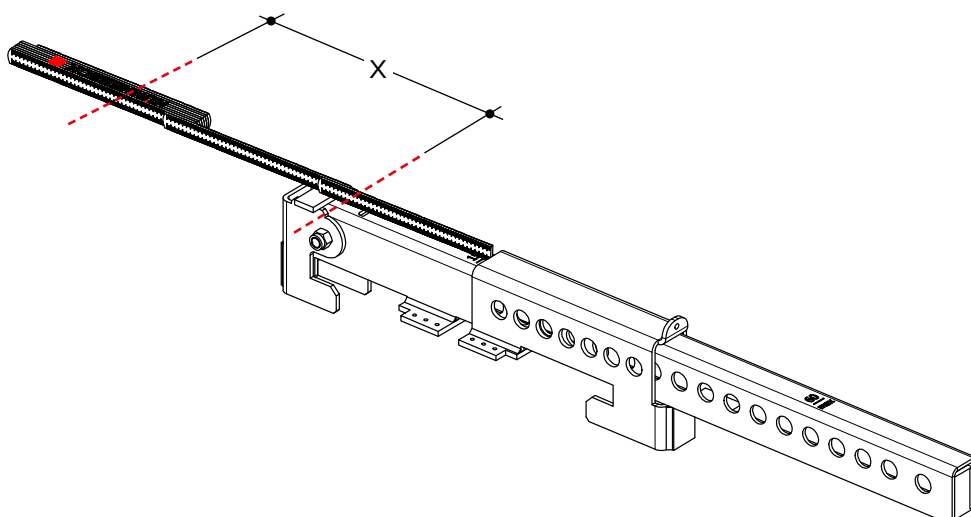
Utiliser le chariot pour régler l'épaisseur du mur à couler. Figer la position du chariot avec le boulon imperdable fixé à l'écarteur de tête et d'about.

Régler l'épaisseur du mur sur l'écarteur de tête et d'about, c'est à dire la distance jusqu'au repère sur le haut du chariot. Régler la dimension en faisant glisser le chariot le long de l'écarteur de tête et d'about. Pour chaque valeur, il y a seulement un trou dans le chariot qui correspond précisément à un des trous de l'écarteur de tête et d'about.

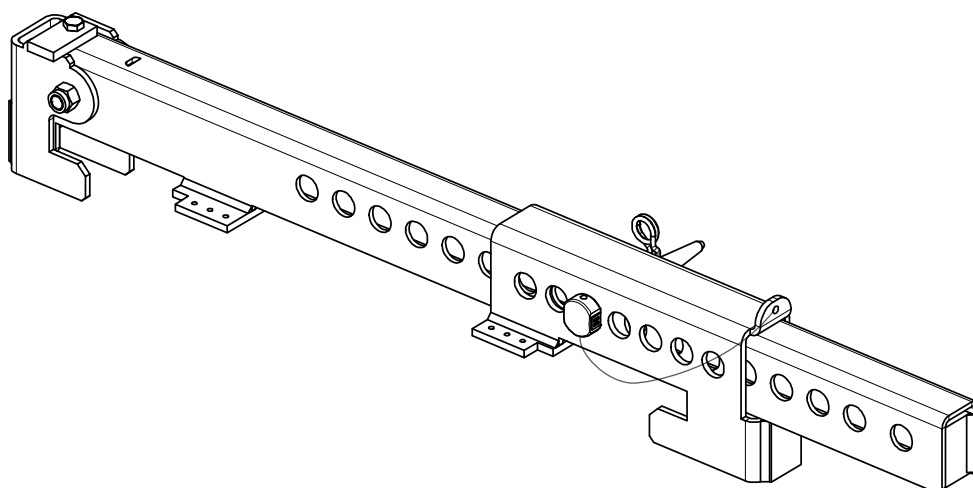
- Etape 1** Retirer la goupille beta qui sécurise l'axe sur le chariot puis retirer cet axe de l'écarteur de tête et d'about.



- Etape 2** Régler l'épaisseur du mur à couler à l'aide de l'écarteur de tête et d'about. Pour ce faire, mesurer la distance entre le repère d'arrêt du chariot et le chariot (dimension X sur l'illustration ci-dessous). Cette distance doit correspondre à l'épaisseur du mur souhaitée.



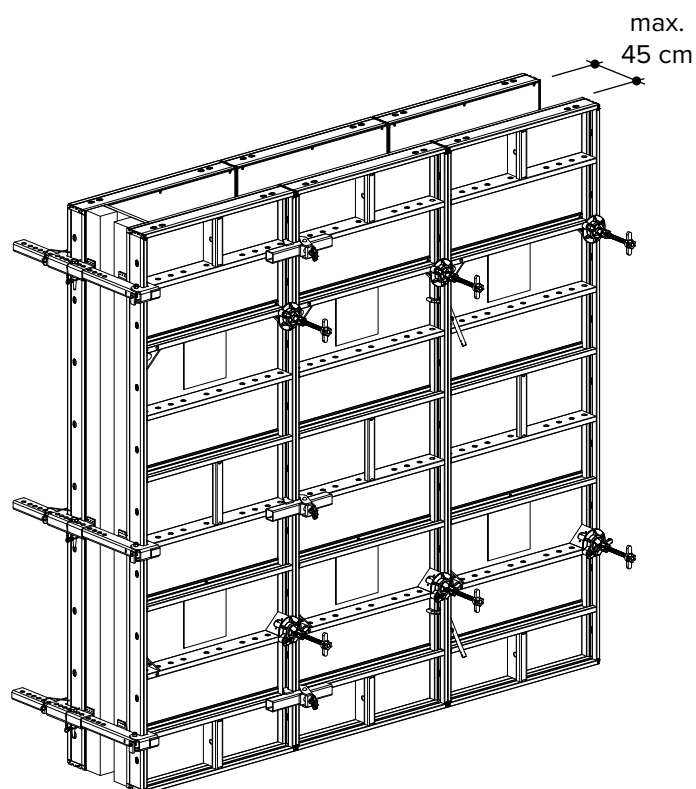
- Etape 3** Insérer l'axe dans le trou adéquat sur le chariot et le verrouiller avec la goupille.



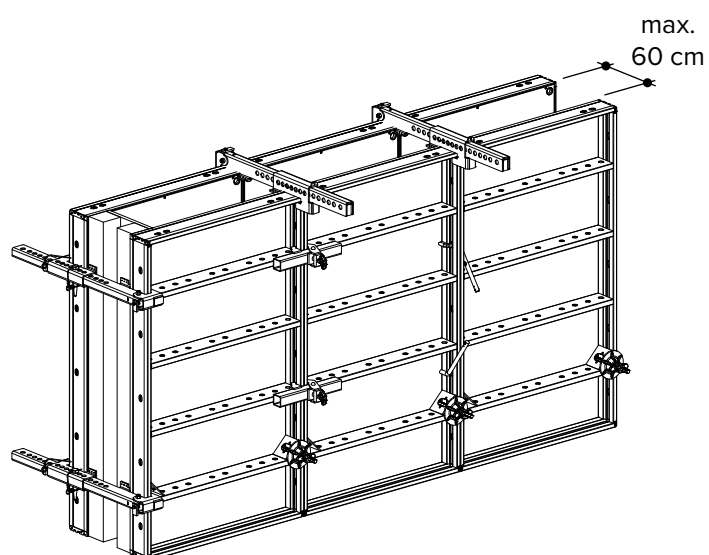
## 11.2.3 Positionner l'écarteur de tête et d'about sur le trappon

La position de l'écarteur de tête et d'about sur le trappon détermine la hauteur du panneau utile, que les panneaux soient en position horizontale ou verticale. La position est la même pour les panneaux qu'ils soient assemblés au sol ou superposés.

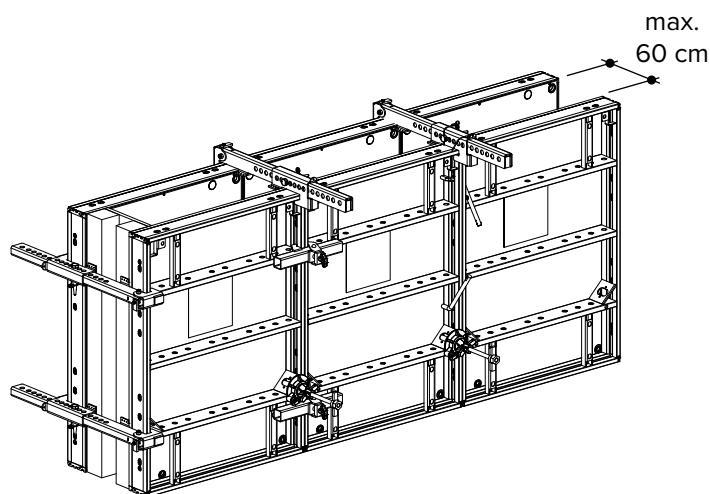
### Sur des panneaux 270 en position verticale



### Sur des panneaux 150 en position verticale



### Sur des panneaux 120 en position verticale



### Sur des panneaux en position horizontale

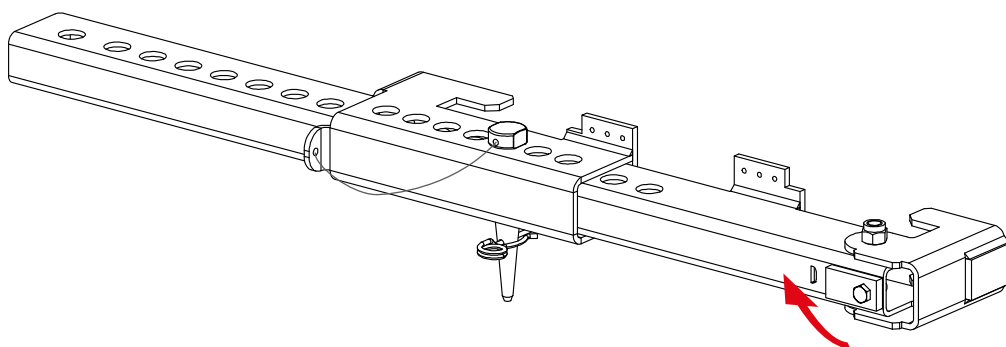
Pour des panneaux en position horizontale, la distance maximale entre 2 écarteurs de tête et d'about est de 900 mm, par exemple 450 mm de panneau au-dessus et en dessous de l'écarteur de tête et d'about. Quand c'est possible, fixer l'écarteur de tête et d'about à une jointure de panneau ou un profilé vertical. Si ce n'est pas possible, fixer l'écarteur de tête et d'about sur le trappon.

Au moins 1 écarteur de tête et d'about doit être fixé à chaque panneau, par exemple à la jointure du panneau.

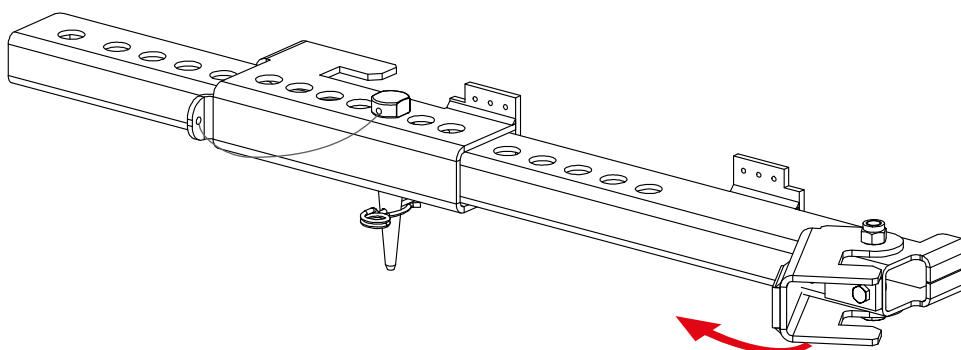
#### 11.2.4 Fixer l'écarteur de tête et d'about au panneau

L'écarteur de tête et d'about comprend la griffe d'extrémité qui vient mordre le profilé des panneaux. Cette pièce est elle-même équipée d'une pièce de verrouillage.

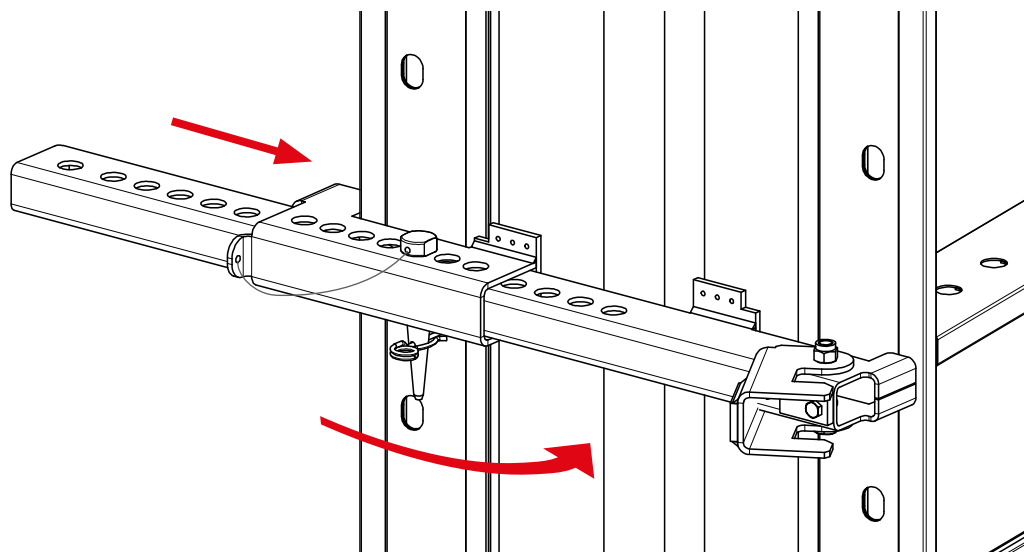
**Etape 1** Relever la pièce de verrouillage.



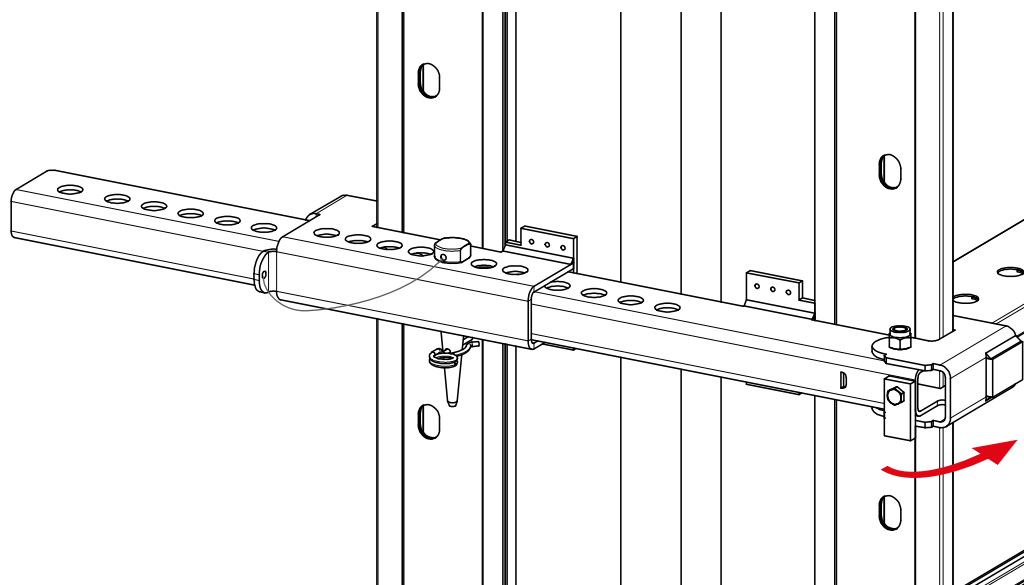
**Etape 2** Faire tourner la griffe d'extrémité.



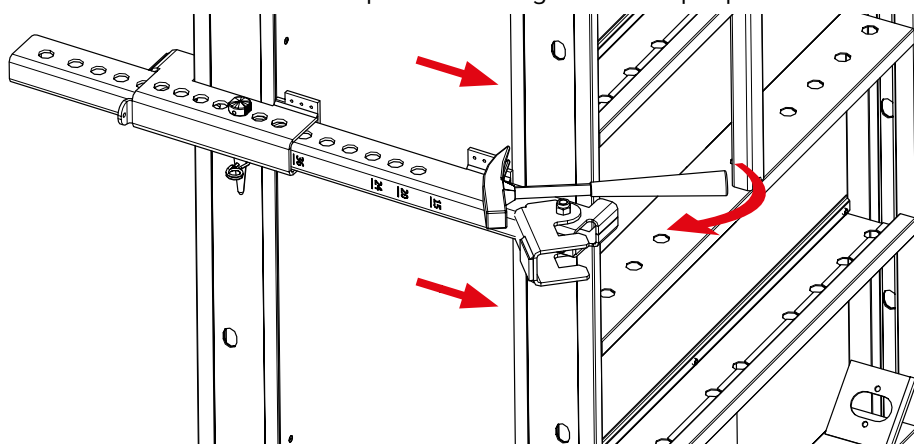
**Etape 3** Placer la griffe d'extrémité sur le profilé du panneau et la serrer contre le panneau.



**Etape 4** Refermer la pièce afin de bloquer le profilé. Fermer le mécanisme de sécurité. L'écarteur de tête et d'about est alors en place et sécurisé, ce qui empêche son ouverture intentionnelle.



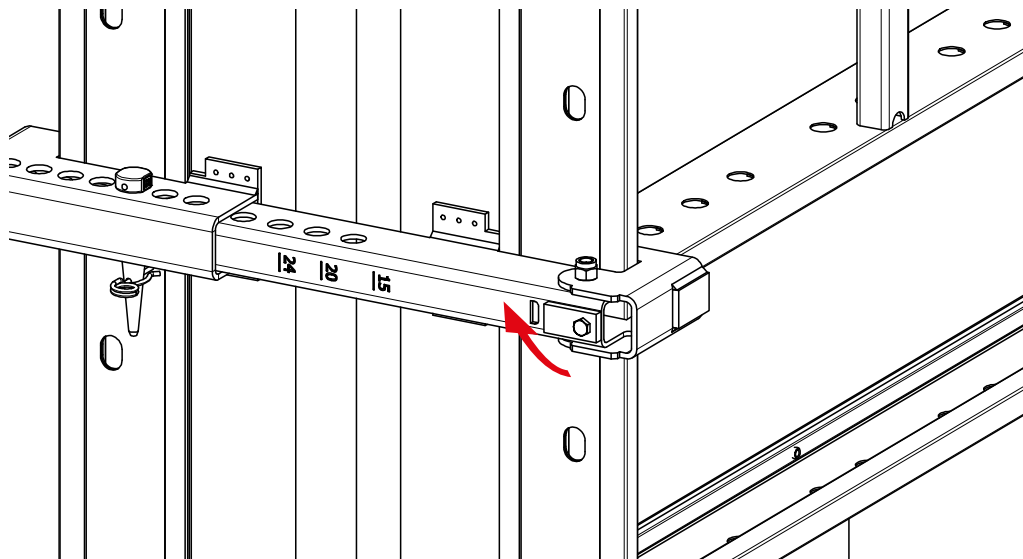
Si le coffrage est trop rapproché, la pointe d'un marteau peut être insérée dans l'encoche de l'écarteur de tête et d'about. Décrocher alors soigneusement le coffrage avec le marteau. Attention à ne pas endommager le contreplaqué.



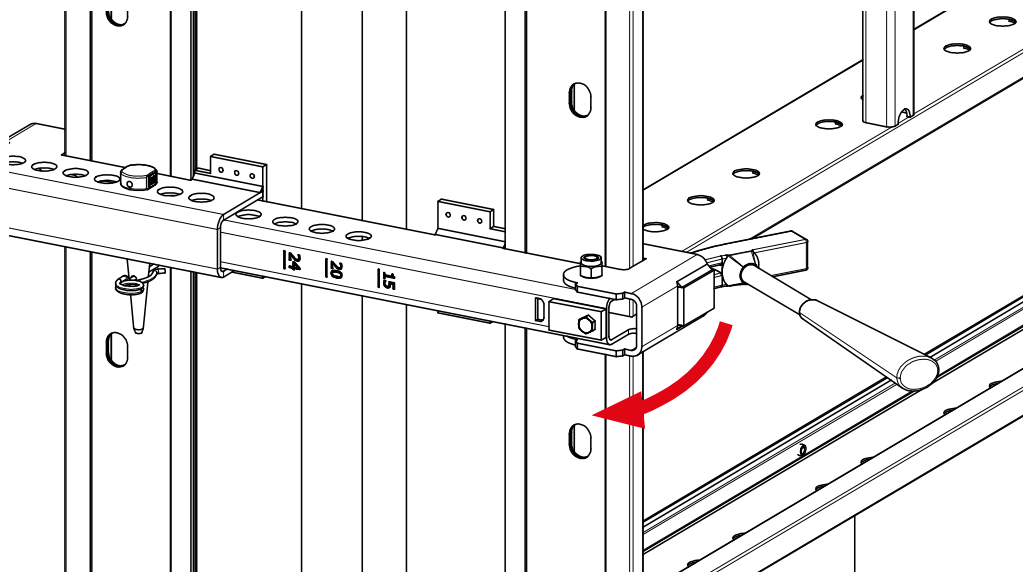


### 11.2.5 Retirer l'écarteur de tête et d'about

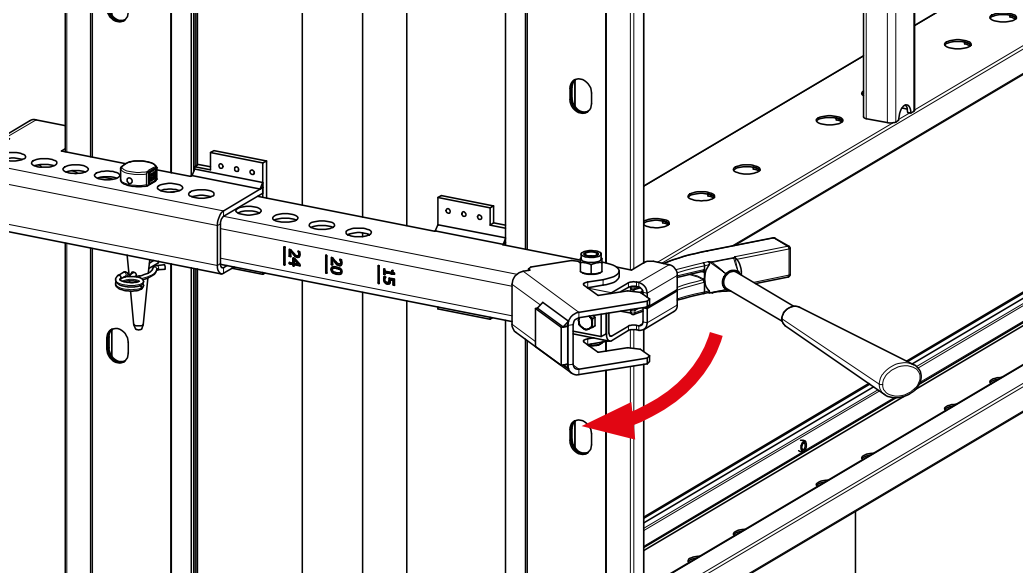
**Etape 1** Relever la pièce de verrouillage.



**Etape 2** Utiliser la pointe d'un marteau pour ouvrir la griffe d'extrémité.



**Etape 3** Utiliser la pointe d'un marteau pour ouvrir l'écarteur de tête et d'about.



## 11.3 Avec la filière 80

Si ce n'est pas possible d'utiliser un écarteur de tête et d'about (si, par exemple, aucun n'est disponible), le trappon peut être maintenu avec des filières 80. Utiliser le tendeur de centrage et les écrous de centrage ou des écrous de tension pour fixer les filières au profilé de rive des panneaux.

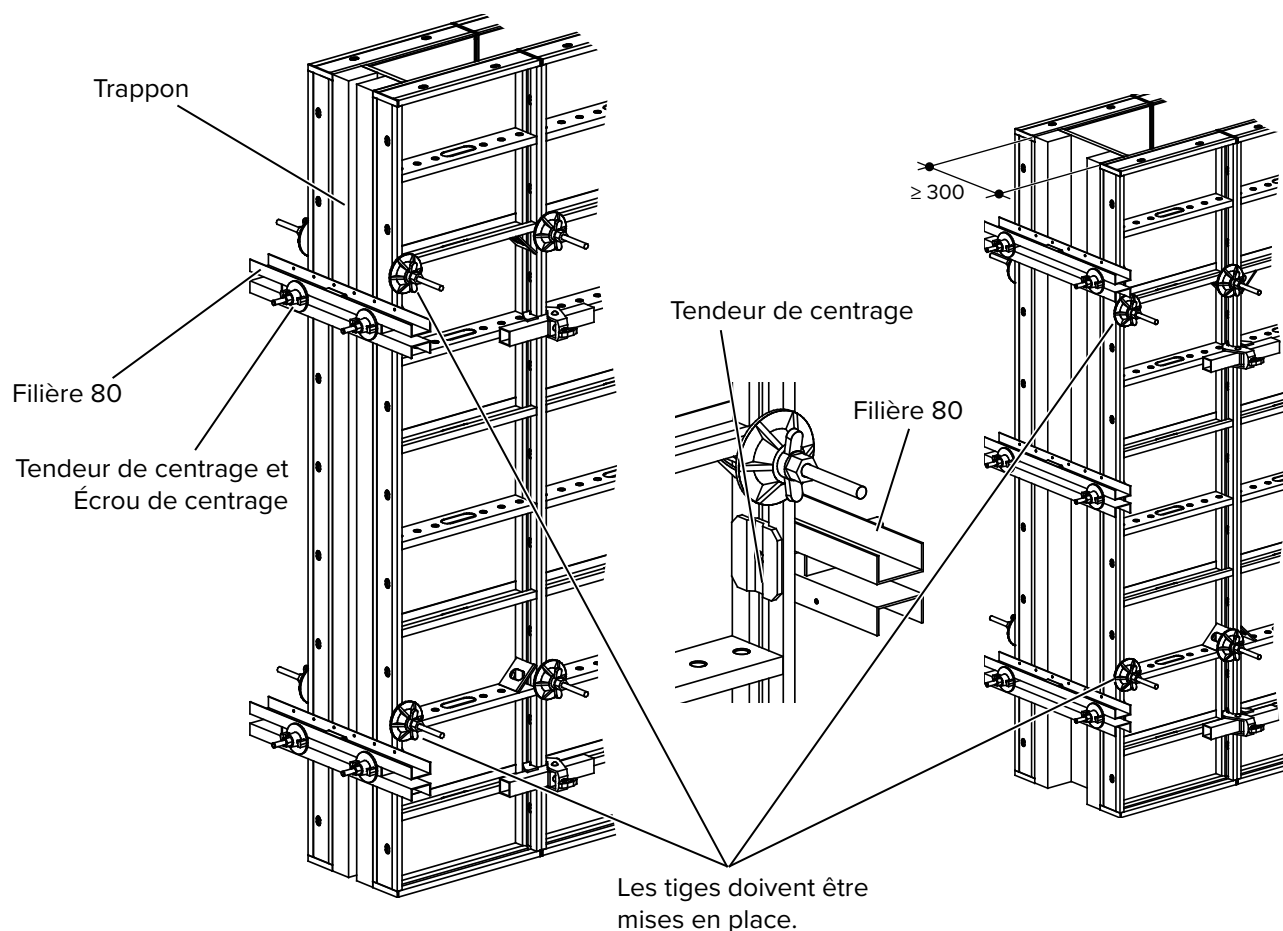
L'illustration suivante montre comment assembler et positionner les filières.



### AVERTISSEMENT

#### Attention

Pour des épaisseurs de mur > 30 cm, utiliser au moins trois filières 80 pour une hauteur de mur de 2.70 m.



## 12 Adapter la dimension du coffrage avec des compensations

Le coffrage peut être adapté à la plupart des dimensions de coffrage en utilisant des panneaux RASTO de diverses largeurs et la fourrure 5.

Si la dimension doit être ajustée sur chantier, il est possible de créer des compensations en utilisant des poutres bois et, le cas échéant, des bandes de contreplaqué. La compensation doit toujours avoir une profondeur de 120 mm, et être affleurante avec la peau et l'arrière du panneau.

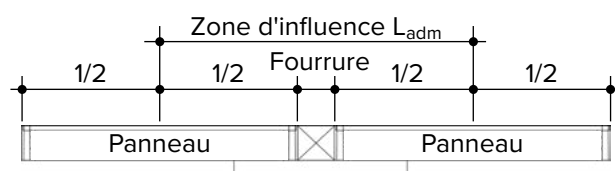
Des compensations de largeur jusqu'à 300 mm peuvent être créées de cette manière.

Quand il y a une compensation entre les panneaux, les panneaux doivent être assemblés à l'aide d'une éclisse d'ajustement (compensation jusqu'à 150 mm) ou une filière 80 ou filière universelle 100 (compensation jusqu'à 300 mm).

Il y a différentes façons de placer des tiges dans une structure près de la compensation, selon sa largeur. Si on souhaite mettre les tiges dans la compensation créée sur chantier, ce n'est possible qu'en utilisant des tiges standards.

Un coffrage une face avec le système RASTO G2 MR n'est pas possible.

Utiliser des compensations augmente l'aire d'influence  $L$  du coffrage sur la tige de coffrage. Ceci soumet la tige à une plus grande charge.



La zone d'influence à laquelle les tiges sont soumises ne peut pas excéder 95 cm pour des panneaux non superposés avec une pression de béton hydrostatique. La zone d'influence ne peut pas dépasser 90 cm pour des panneaux superposés avec une pression constante de 55 kN/m<sup>2</sup> (seulement RASTO XXL).

Quand la zone d'influence est plus importante, la compensation doit toujours être sécurisée par 2 tiges de coffrage (double tige).



### AVERTISSEMENT

#### Risque d'effondrement du coffrage

Respecter l'aire d'influence maximale du coffrage admissible sur les tiges de coffrage.

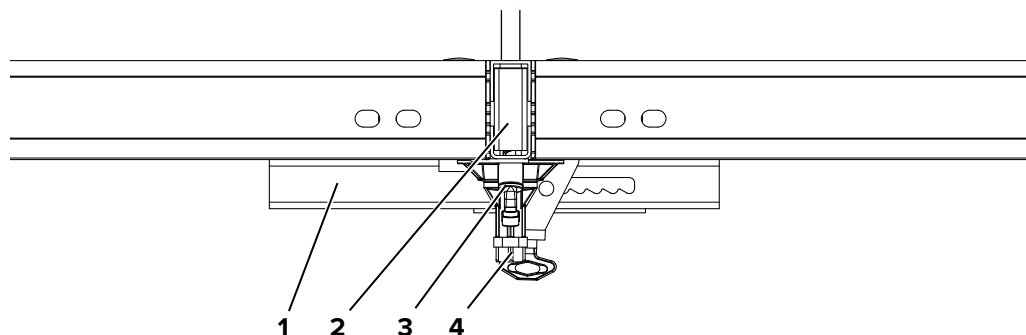
Utiliser des doubles tiges quand c'est nécessaire.



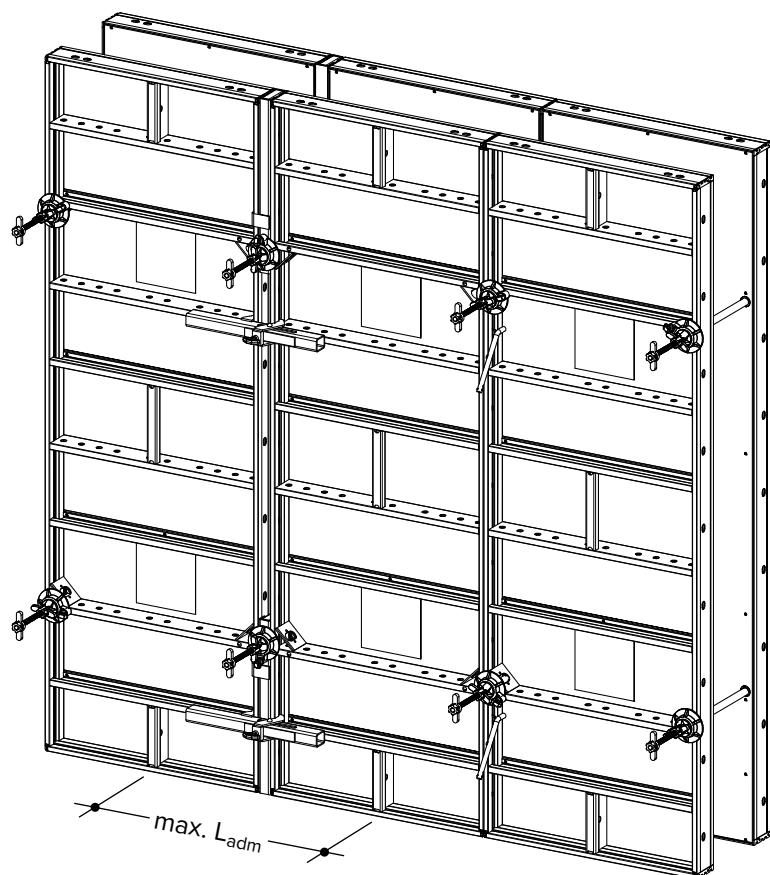
Les doubles tiges peuvent seulement être utilisées sur des fourrures qui ont au moins une largeur de 100 cm. Les plaques écrous vont s'entrechoquer en cas de fourrures plus fines.

## 12.1 Utiliser la fourrure 5 (50 mm de largeur)

Une compensation de 50 mm peut être créée rapidement et facilement avec la fourrure 5. La fourrure possède ses propres trous de tiges, ce qui permet d'ancrer les 2 panneaux adjacents avec une seule tige par trou de tige, comme d'habitude. Le système de coffrage une face RASTO G2 MR peut aussi être utilisé avec la fourrure 5 TAKKO G2 et la fourrure 5/270 RASTO G2.



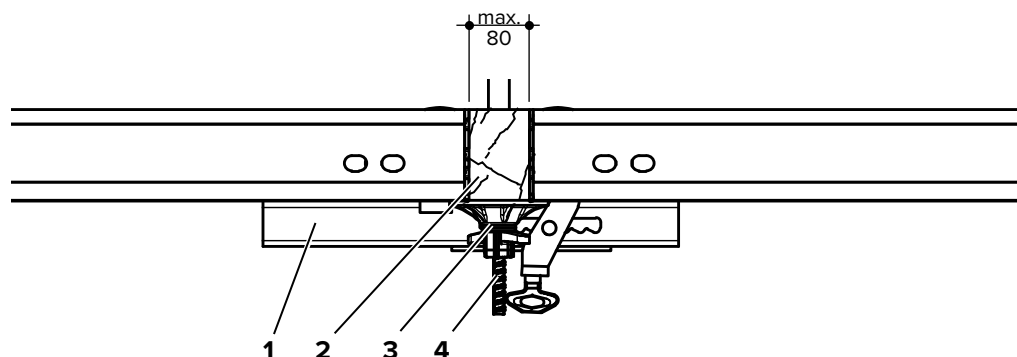
- 1 RASTO Éclisse d'ajustement
- 2 Fourrure 5
- 3 Écrou coffrage une face
- 4 Tige



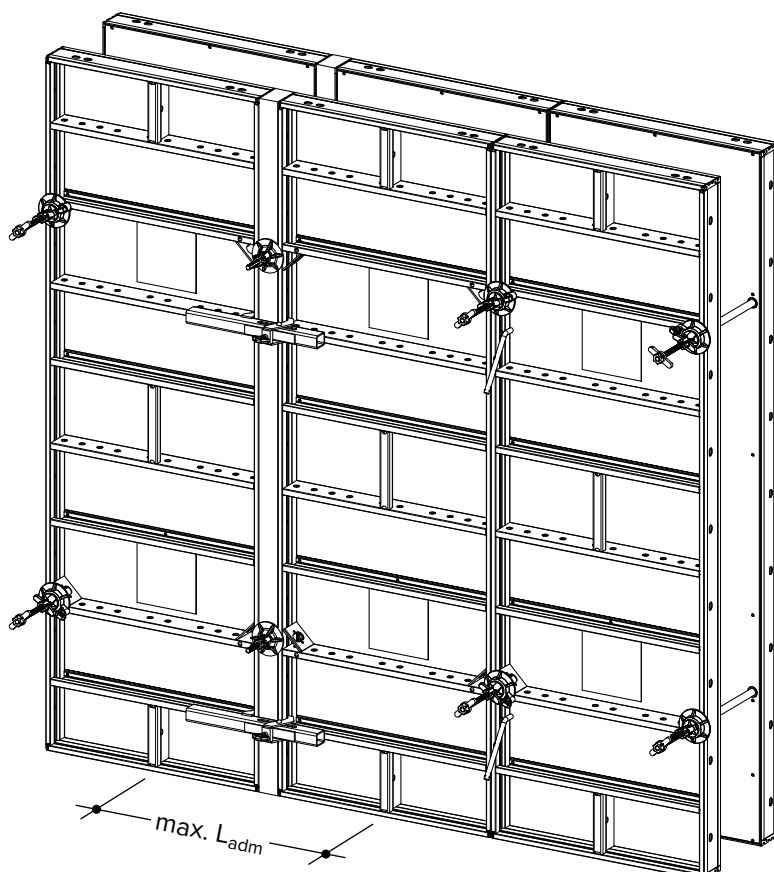
- Etape 1** Assembler les panneaux et les fourrures 5.
- Etape 2** Assembler les panneaux en utilisant le nombre requis d'éclisses d'ajustement RASTO.
- Etape 3** Mettre en place les tiges en les insérant dans les trous de tige.

## 12.2 Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations $\geq 80$ mm)

Des compensations jusqu'à 80 mm de large peuvent être maintenues en positionnant la plaque écrou sur la fourrure. Dans ce cas les trous de tiges appropriés doivent être percés.



- 1 RASTO Éclisse d'ajustement
- 2 Basting, 120 mm d'épaisseur
- 3 MANTO Plaque écrou AZ 130
- 4 Tige



- Etape 1** Percer des trous de tiges aux endroits requis le long du basting.
- Etape 2** Placer les panneaux et les basting.
- Etape 3** Assembler les panneaux en utilisant le nombre requis d'éclisses d'ajustement RASTO.
- Etape 4** Mettre en place les tiges dans les trous de tige.

## 12.3 Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations $\geq 150$ mm)

Des compensations jusqu'à 150 mm de large peuvent être fixées de deux manières différentes :

- Dans la fourrure (zone d'influence  $L \leq L_{adm}$ )
- Dans les trous de tiges des panneaux (zone d'influence  $L > L_{adm}$ )

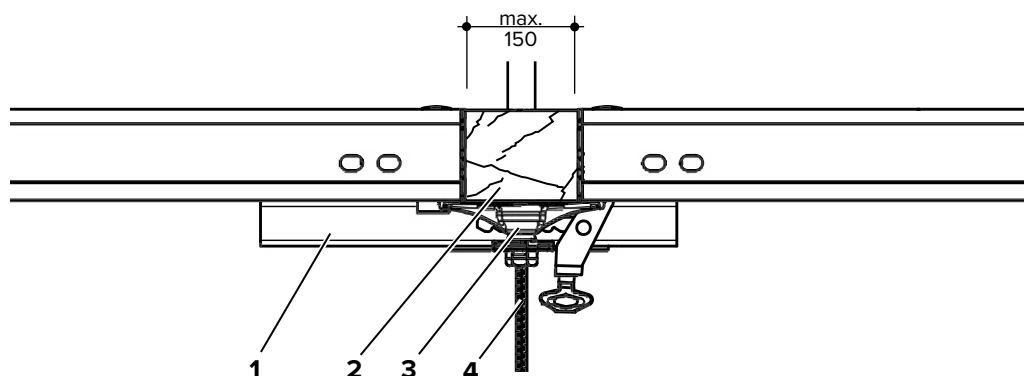
Le type de tige choisi dépend également d'autres facteurs comme, par exemple, la position des trous de tiges sur la face opposée du coffrage.

### 12.3.1 Fixation dans la fourrure (zone d'influence $L \leq L_{adm}$ )

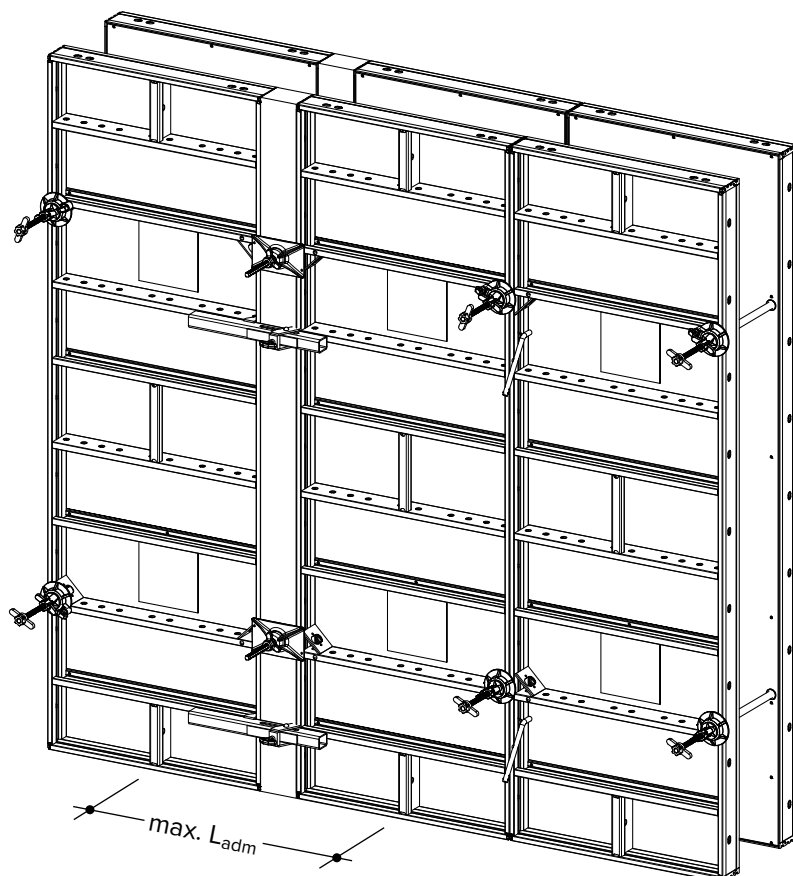
Si la zone d'influence  $L$  n'est pas dépassée, le passage des tiges dans la fourrure est possible pour du coffrage sans réhausse. La plaque écrou AZ 230 est requise. C'est l'unique plaque écrou assez large pour recouvrir à la fois la fourrure et les panneaux adjacents.



Cette méthode est admissible seulement quand le coffrage n'est pas rehaussé. Si le coffrage doit être rehaussé, il est impératif d'ancrer dans les trous de tiges des panneaux (voir Chapitre 12.3.2 page 94).



- 1 RASTO Éclisse d'ajustement
- 2 Bastaing, 120 mm de profondeur
- 3 MANTO Plaque écrou AZ 230
- 4 Tige

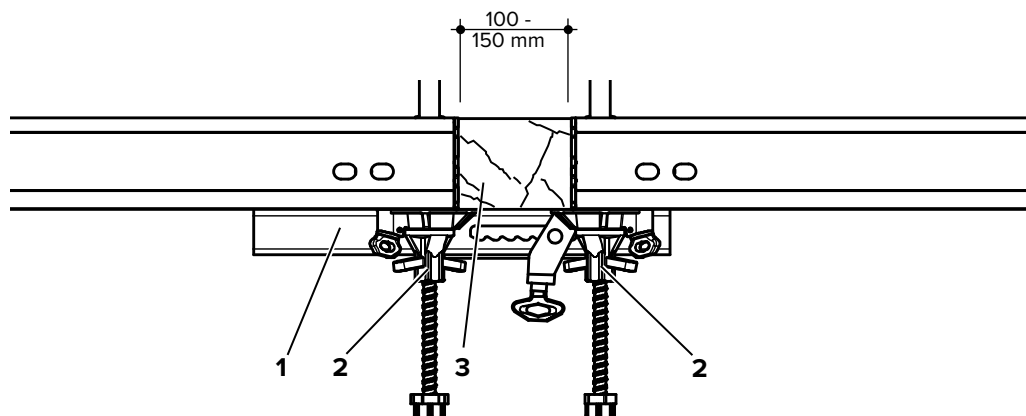


- Etape 1** Percer des trous pour les tiges dans le bastaing aux emplacements requis.
- Etape 2** Mettre les panneaux et le bastaing en place.
- Etape 3** Assembler les panneaux en utilisant le nombre requis d'éclisses d'ajustement RASTO.
- Etape 4** Mettre en place les tiges dans les trous de tige.

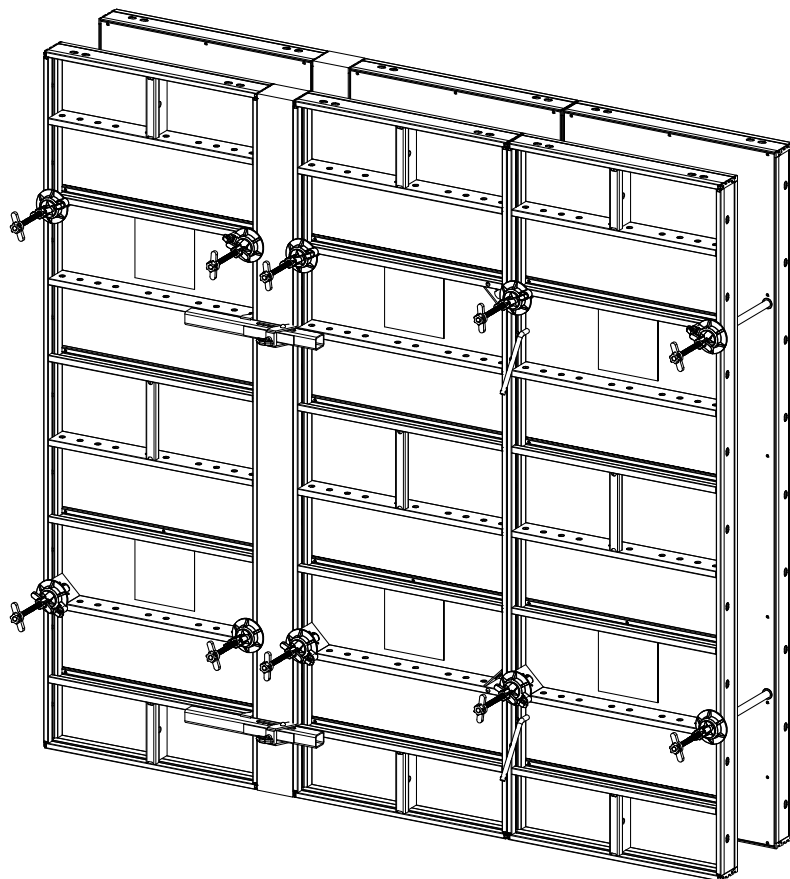
### 12.3.2 Fixation dans les trous de tiges des panneaux (zone d'influence $L > L_{adm}$ )

Si la zone d'influence  $L_{adm}$  est dépassée, il faut utiliser des doubles tiges. Pour cela, il faut 2 plaques écrous AZ 130 MANTO et des tiges à chaque trou de tige. Le système de coffrage une face RASTO G2 MR peut aussi s'utiliser avec des panneaux RASTO G2 (voir illustration).

## Adapter la dimension du coffrage avec des compensations



- 1 RASTO Éclisse d'ajustement
- 2 RASTO Système de coffrage une face
- 3 Bastaing, 120 mm de profondeur



- Etape 1** Mettre les panneaux et le bastaing en place.
- Etape 2** Assembler les panneaux en utilisant le nombre requis d'éclisses d'ajustement RASTO.
- Etape 3** Insérer les tiges dans les trous de tiges des panneaux.



## 12.4 Adapter la dimension du coffrage sur chantier (compensations 150-300 mm)

Les compensations mesurant jusqu'à 300 mm n'ont pas besoin d'être en un seul élément. En alternative, on peut utiliser 2 bastaings et une bande de contreplaqué. Les poutres bois doivent reposer contre les panneaux adjacents.

Utiliser la filière universelle 100 pour créer la compensation. La filière connecte les panneaux adjacents de telle sorte à ce que la jointure soit résistante à la pression. Elle les aligne et sert à faire passer les tiges.

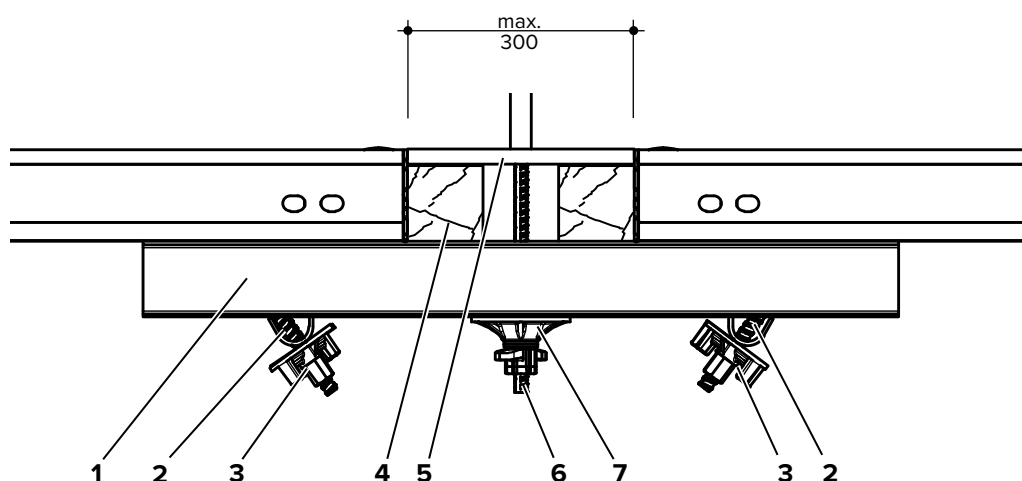
Fixer la filière universelle 100 aux panneaux adjacents à l'aide de 2 tiges L et 2 plaques écrous. Toujours fixer les tiges L de sorte à ce qu'elles soient à la diagonale par rapport à la filière en direction du centre du panneau. C'est l'unique façon par laquelle la tige peut liaisonner les panneaux de sorte à ce que la jointure soit résistante à la pression.

Des compensations de 150 à 300 mm de large peuvent être ancrées de deux façons différentes :

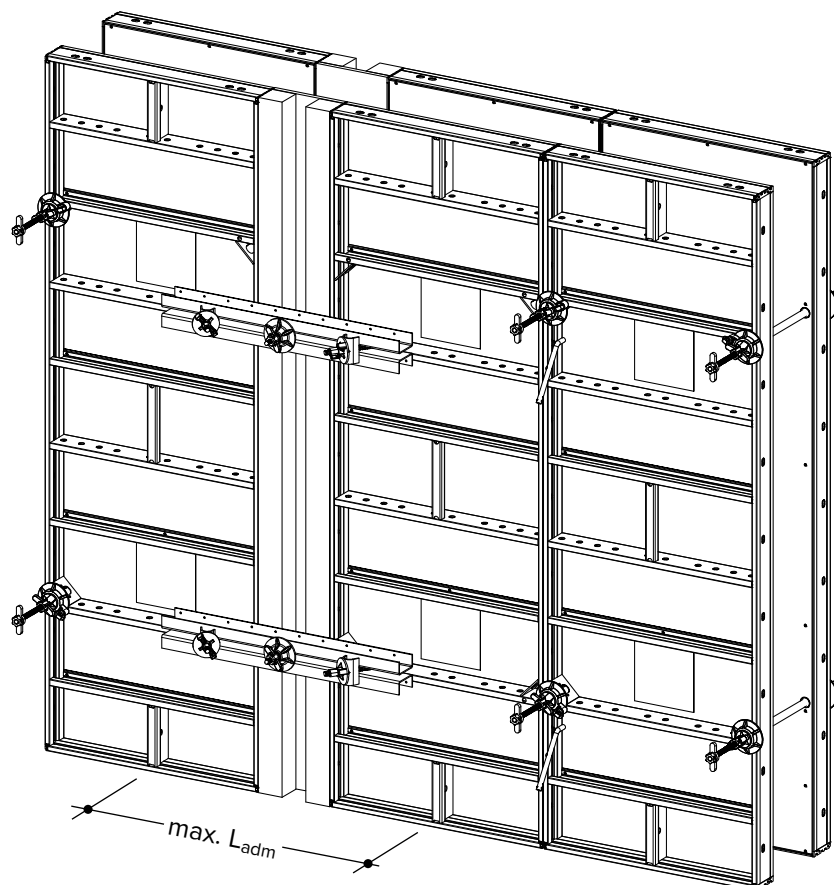
- Dans la fourrure (zone d'influence  $L \leq L_{adm}$ )
- Dans les trous de tiges des panneaux (zone d'influence  $L > L_{adm}$ )

La méthode d'ancrage choisie dépend également d'autres facteurs comme, par exemple, la position des trous de tiges sur la face opposée du coffrage.

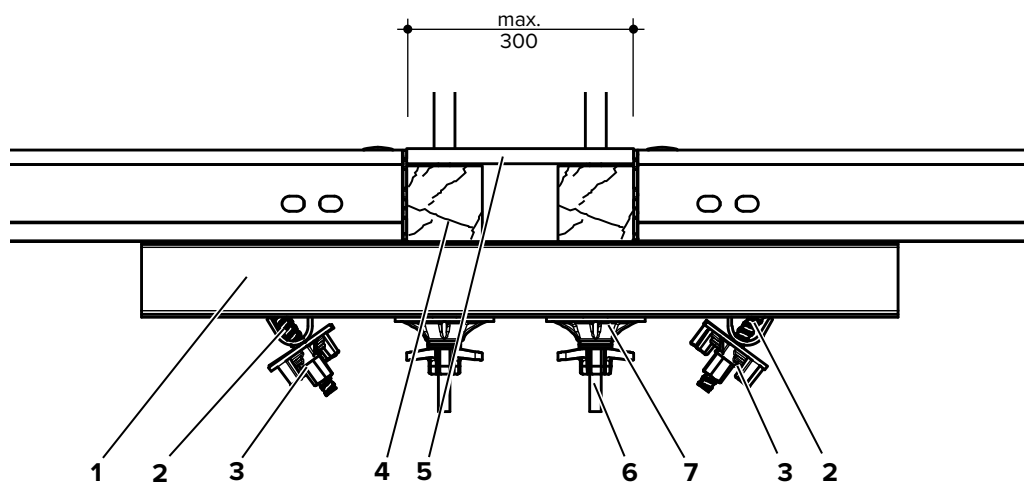
### 12.4.1 Passage de tige au centre de la fourrure (zone d'influence $L \leq L_{adm}$ )



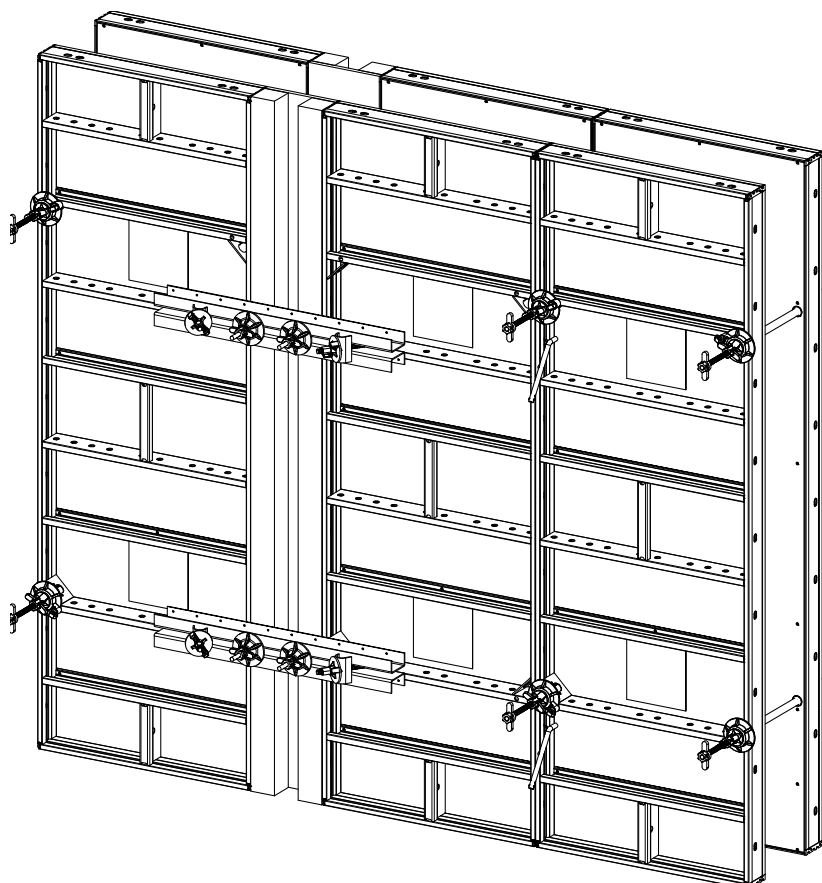
- 1 Filière universelle 100
- 2 Tige L
- 3 Écrou de tension
- 4 Bastaing, par exemple 100 x 100 mm
- 5 Contreplaqué
- 6 Tige de coffrage
- 7 MANTO Plaque écrou



## 12.4.2 Passage des tiges dans les bastaings (zone d'influence $L > L_{adm}$ )

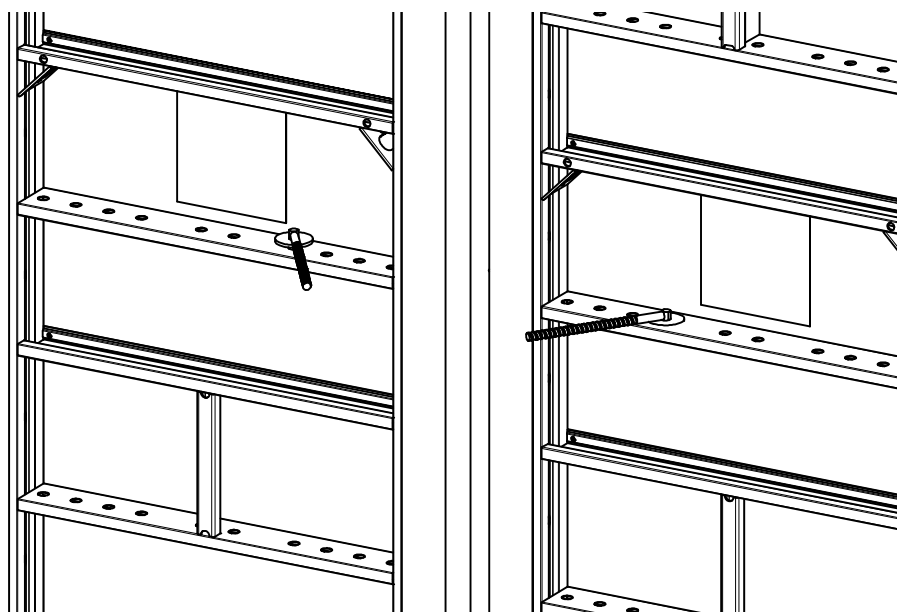


- 1 Filière universelle 100
- 2 Tige L
- 3 Écrou de tension
- 4 Bastaing, par exemple 100 x 100 mm
- 5 Contreplaqué
- 6 Tige de coffrage
- 7 MANTO Plaque écrou



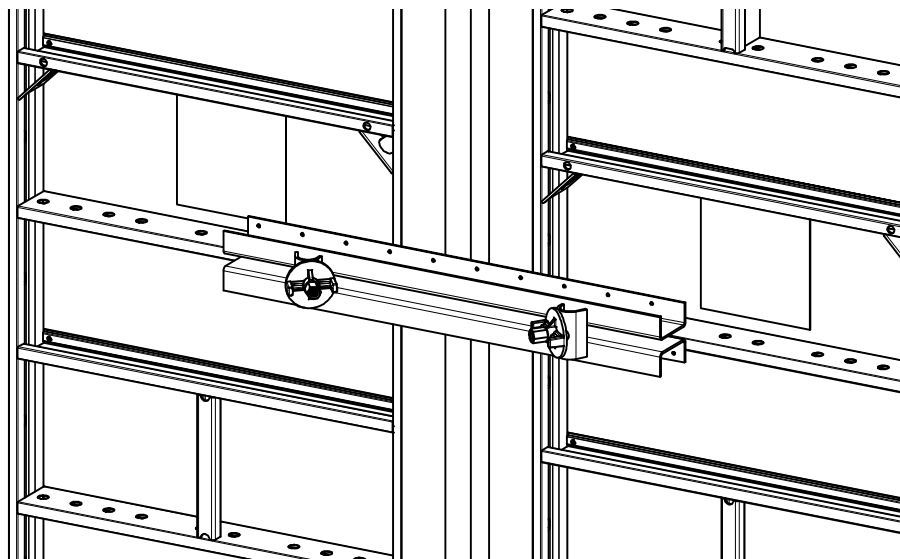
### 12.4.3 Créer une compensation

- Etape 1** Utiliser 2 bastaings et un contreplaqué pour créer une compensation.
- Etape 2** Percer des trous de tiges dans la compensation aux endroits requis.
- Etape 3** Mettre les panneaux et la compensation en place.
- Etape 4** Pour chaque filière universelle 100, placer 2 tiges L à l'endroit adéquat le long du profilé horizontal du panneau adjacent.

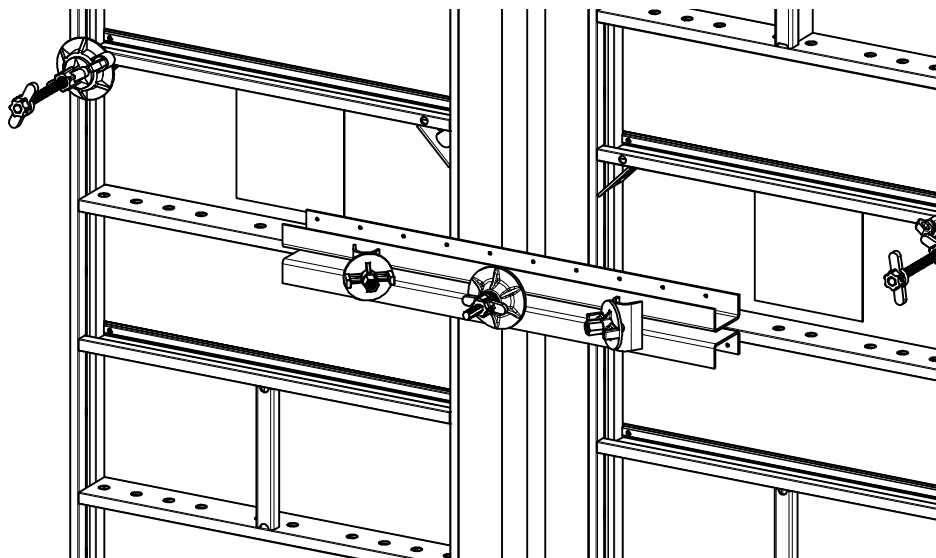


# Adapter la dimension du coffrage avec des compensations

**Etape 5** Glisser la filière universelle 100 sur les tiges L et serrer les plaques écrous.

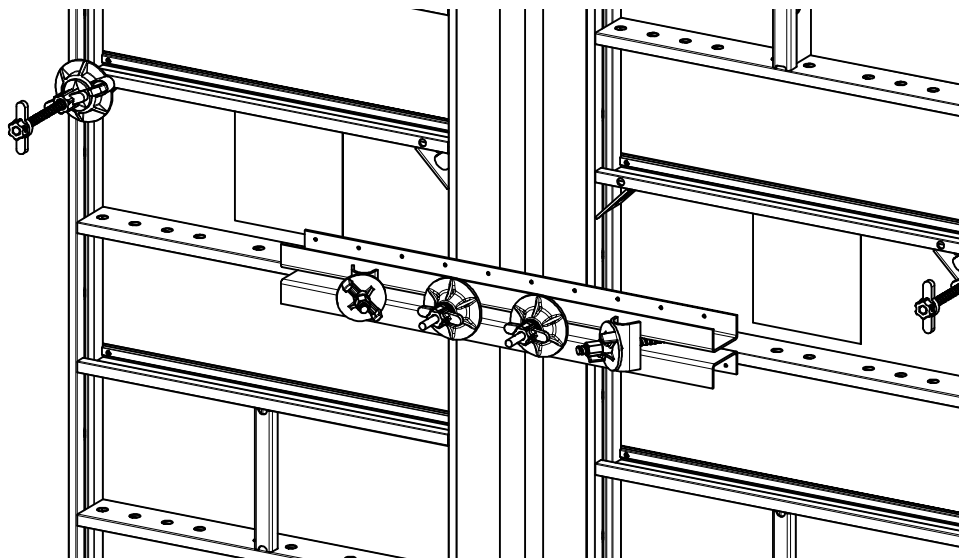


**Etape 6** Insérer une tige dans la fourrure.



**ou**

**Etape 7** Placer deux tiges dans la compensation.



## 13 Contreventement

Des stabilisateurs sont utilisés pour empêcher les éléments de coffrage de basculer ainsi que pour les aligner. Il y a plusieurs façons d'utiliser les stabilisateurs avec du coffrage RASTO/TAKKO.



### AVERTISSEMENT

#### Le coffrage peut basculer.

Le coffrage qui n'est pas contreventé peut basculer: risque de blessure grave voire mortelle. Toujours contreventer le coffrage vertical avec des stabilisateurs. Ancrer les stabilisateurs au sol.



### AVERTISSEMENT

#### Le vent peut faire basculer le coffrage.

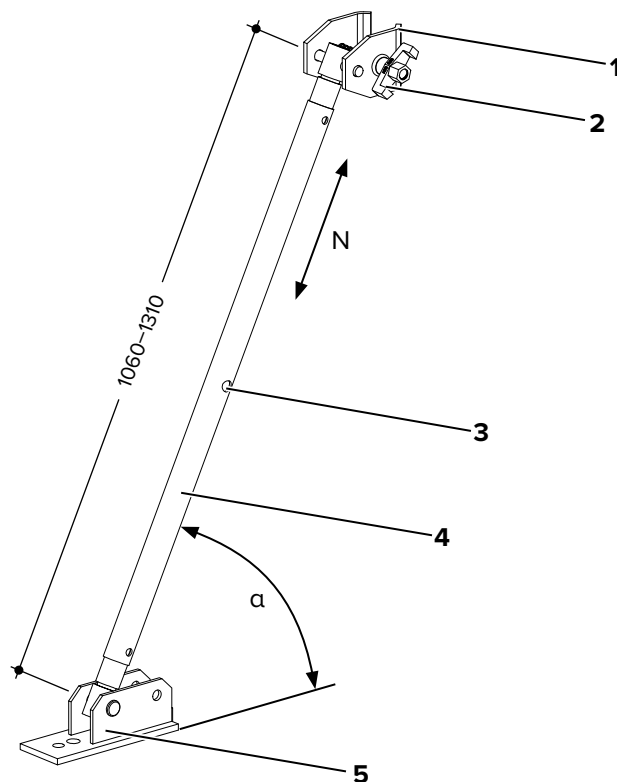
Le vent peut faire basculer le coffrage, même contreventé. Les stabilisateurs ne sont pas suffisants pour protéger adéquatement le coffrage en cas d'efforts de soulèvement. Toujours sécuriser le coffrage contre le soulèvement, par exemple avec des tiges dans le sol ou un lest.

### 13.1 Contreventer les panneaux TAKKO avec des stabilisateurs TAKKO

Utiliser le stabilisateur TAKKO pour contreventer et aligner des panneaux non superposés. Le stabilisateur TAKKO peut se fixer aux profilés verticaux ou à une jointure verticale.

Pour aligner les panneaux correctement, le stabilisateur TAKKO peut être allongé ou réduit à l'aide du fût de réglage. Le stabilisateur peut faire entre 1060 et 1310 mm de long, selon la longueur du fût.

#### 13.1.1 TAKKO Stabilisateur



- 1 Griffes
- 2 Plaque écrou
- 3 Trou Ø21, pour tourner le fût
- 4 Fût de réglage pour ajuster le stabilisateur
- 5 Platine du stabilisateur, avec des trous Ø18 et Ø21 pour une fixation au sol

## 13.1.2 CMU du stabilisateur TAKKO

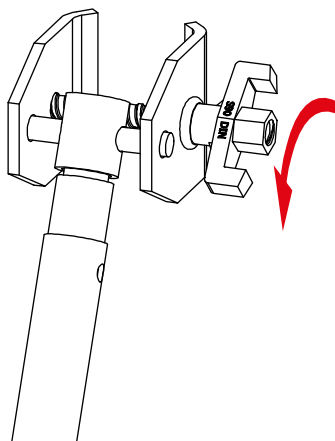
Le tableau suivant indique la CMU du stabilisateur TAKKO en fonction de l'angle du stabilisateur par rapport au sol (voir illustration ci-dessus).

$\alpha$ [°]	$N_{adm.}$ [kN]
45	5.7
50	6.3
55	7.1
60	8.1

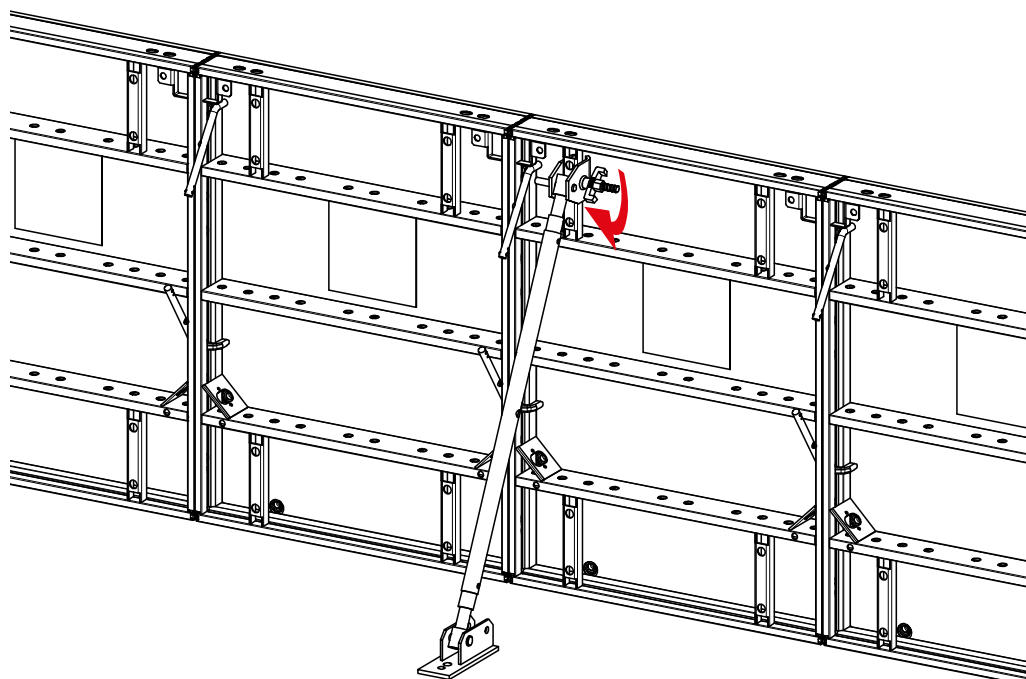
## 13.1.3 Fixer le stabilisateur TAKKO au panneau

Utiliser les griffes et la plaque écrou pour fixer le stabilisateur TAKKO au profilé vertical ou à la jointure verticale. Sécuriser la position de base du coffrage pour prévenir son glissement.

- Etape 1** Déterminer la longueur du stabilisateur requise. Tourner le fût dans le sens souhaité pour le régler.
- Etape 2** Desserrer la plaque écrou et ouvrir la griffe.



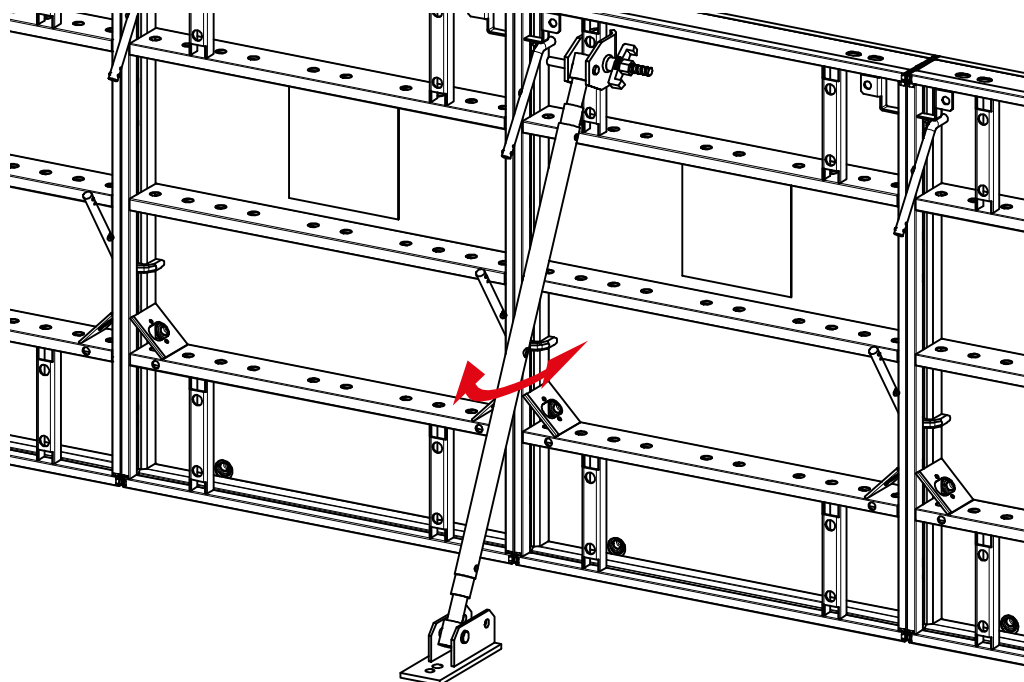
- Etape 3** Glisser la griffe sur le profilé vertical ou la jointure verticale puis serrer la plaque écrou à la main.



**Etape 4** Utiliser alors un outil adéquat pour le serrer.

**Etape 5** Ancrer la platine basse de l'étau au sol.

**Etape 6** Tourner le fût et aligner le coffrage.



### 13.2 Contreventer les panneaux TAKKO avec des stabilisateurs RASTO

Des panneaux TAKKO superposés peuvent être contreventés et alignés avec des stabilisateurs RASTO. Le stabilisateur RASTO peut être fixé aux profilés verticaux ou à une jointure verticale. Toutes les pièces de fixation sont incluses et sont imperdables.

Pour aligner correctement les panneaux, le stabilisateur RASTO peut être allongé ou réduit à l'aide de son fût réglable, entre 1605 mm et 1845 mm.

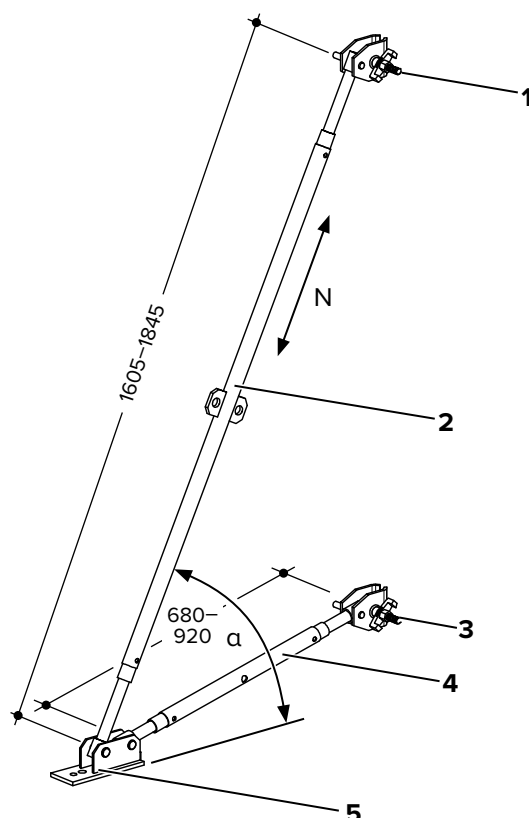
Les fixations des stabilisateurs RASTO fonctionnent de la même manière que celles des stabilisateurs TAKKO.

#### NOTE

##### Risque d'effondrement du coffrage

Si les stabilisateurs RASTO sont trop espacés, le coffrage peut s'effondrer en cas de vent violent. Toujours calculer l'espacement requis correspondant à votre zone de vent. Respecter les emplacements précisés dans les instructions de montage du coffrage.

## 13.2.1 RASTO Stabilisateur



- 1 Fixation avec griffes et plaque écrou
- 2 Stabilisateur avec fût réglable
- 3 Fixation du renvoi d'étau avec tête d'étau inférieure avec griffe et plaque écrou (voir TAKKO Stabilisateur)
- 4 Renvoi d'étau avec fût réglable et son trou Ø21 pour réaliser le réglage
- 5 Base d'étau avec trous Ø18 et Ø21 pour fixation au sol

## 13.2.2 CMU du stabilisateur RASTO

Le tableau suivant indique la CMU du stabilisateur RASTO en fonction de l'angle du stabilisateur par rapport au sol (voir illustration ci-dessous).

$\alpha$ [°]	$N_{adm.}$ [kN]
45	5.7
50	6.3
55	7.1
60	8.1

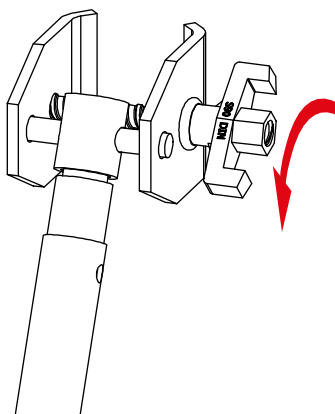
## 13.2.3 Fixer le stabilisateur RASTO au panneau

Utiliser la griffe et la plaque écrou pour fixer le stabilisateur RASTO au profilé vertical ou à la jointure verticale.

- Etape 1** Régler le stabilisateur et le renvoi d'étau aux longueurs requises. Tourner le fût réglable dans la bonne direction à cet effet.



**Etape 2** Desserrer les plaques écrous du renvoi d'étau et du stabilisateur puis ouvrir la griffe.

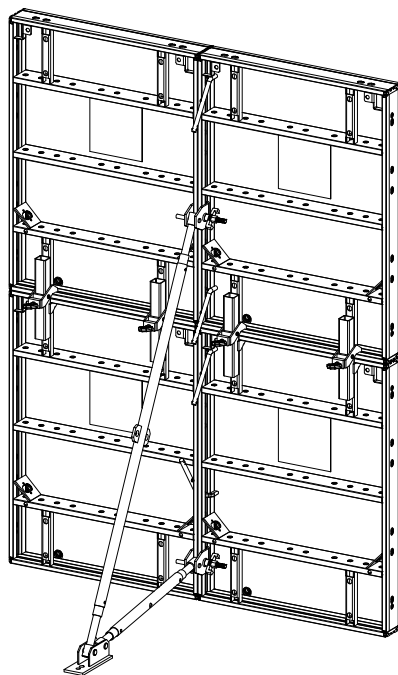


**Etape 3** Glisser la griffe sur le profilé vertical ou la jointure verticale puis serrer la plaque écrou à la main.

**Etape 4** Utiliser ensuite un outil adéquat pour resserrer.

**Etape 5** Ancrer la platine d'étau au sol.

**Etape 6** Tourner les fûts du stabilisateur et du renvoi d'étau pour régler le coffrage.



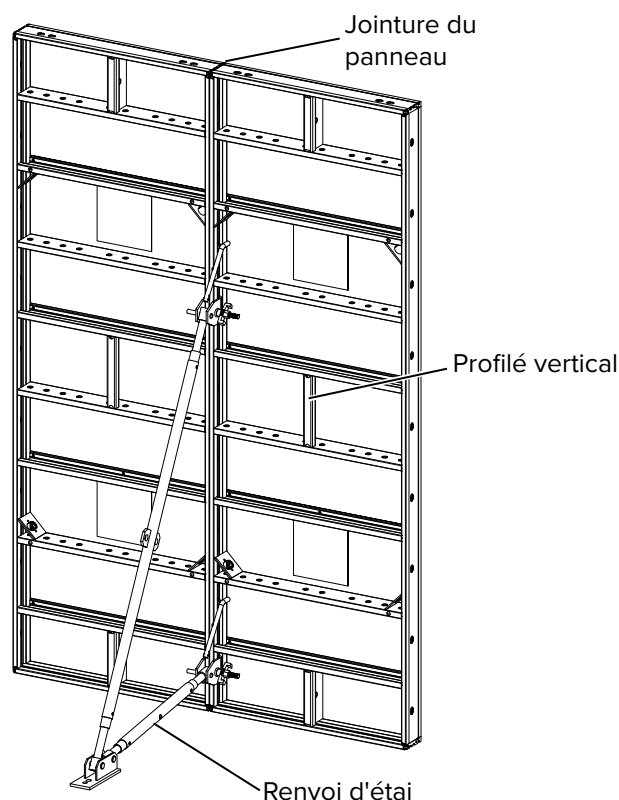
## 13.3 Contreventer les panneaux RASTO avec des stabilisateurs RASTO

Aligner et sécuriser le coffrage RASTO sans superposition de panneaux (jusqu'à 3 m de haut) avec des stabilisateurs RASTO. Les stabilisateurs peuvent être fixés aux panneaux RASTO G2 à la jointure du panneau et au niveau des profilés verticaux. Les stabilisateurs peuvent être fixés à la jointure du panneau en utilisant des panneaux standards RASTO. Toutes les pièces de fixation sont incluses et imperdables. Les informations précises sur l'utilisation des stabilisateurs RASTO et les CMU se trouvent au Chapitre *Contreventer les panneaux TAKKO avec des stabilisateurs RASTO* en page 101.

### NOTE

#### Risque d'effondrement du coffrage

Si les stabilisateurs RASTO sont trop espacés, le coffrage peut s'effondrer en cas de vent violent. Toujours calculer l'espacement requis pour votre zone de vent. Respecter les points précisés dans les instructions de montage du coffrage.

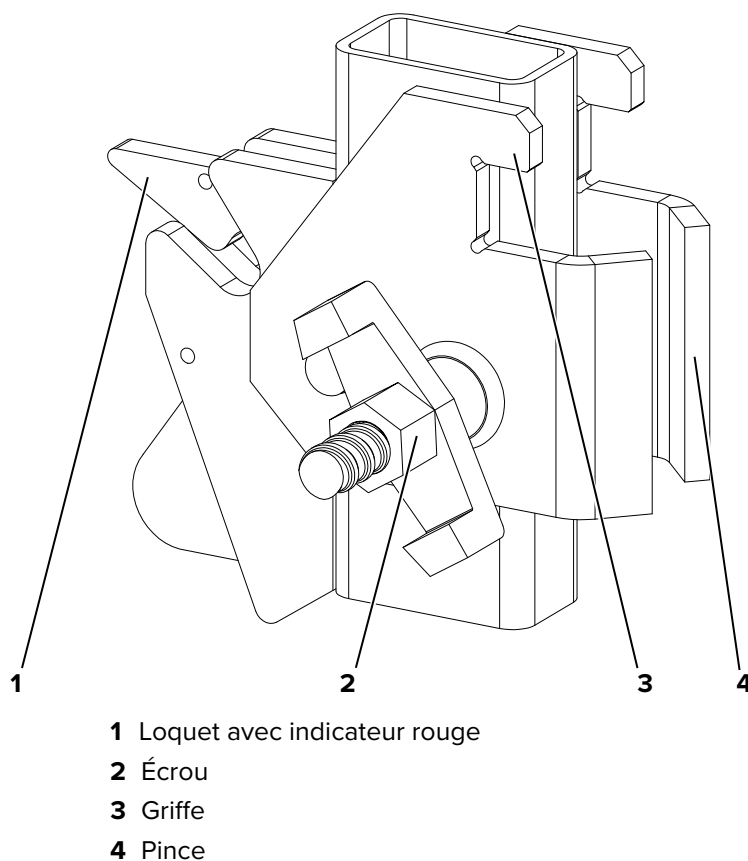


## 13.4 Avec des étais de stabilisation

Des étais de stabilisation doivent généralement être utilisés pour contreventer du coffrage d'une hauteur supérieure à 3 m réalisé avec des panneaux superposés. Tous les étais de stabilisation sont ajustables. Les étais de stabilisation ont aussi une fonctionnalité de réglage très précise qui facilite l'alignement du coffrage. Utiliser le raccord étau rapide RASTO pour fixer les étais de stabilisation aux panneaux RASTO ou TAKKO.

### 13.4.1 RASTO Raccord étau rapide

Aucune pièce supplémentaire n'est requise en cas d'utilisation du raccord étau rapide pour fixer des étais de stabilisation à des panneaux RASTO ou TAKKO. Fixer le raccord étau rapide au panneau posé au sol. Avec la procédure de sécurité adéquate, il est également possible de fixer le raccord étau rapide au panneau en position verticale. Fixer l'étau de stabilisation au coffrage vertical à partir du sol.

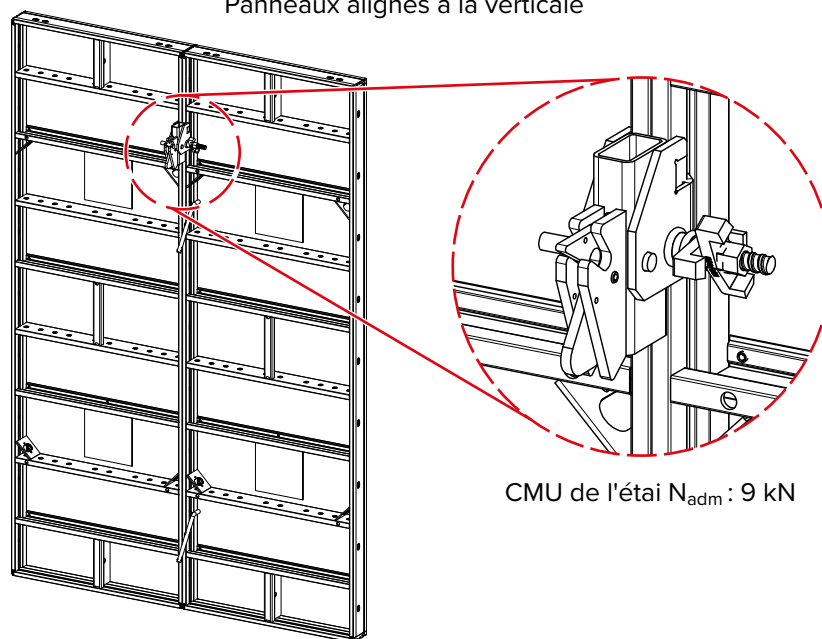


#### Fixer le raccord étau rapide au panneau

Le raccord étau rapide peut être fixé aux endroits suivants sur le coffrage RASTO/TAKKO :

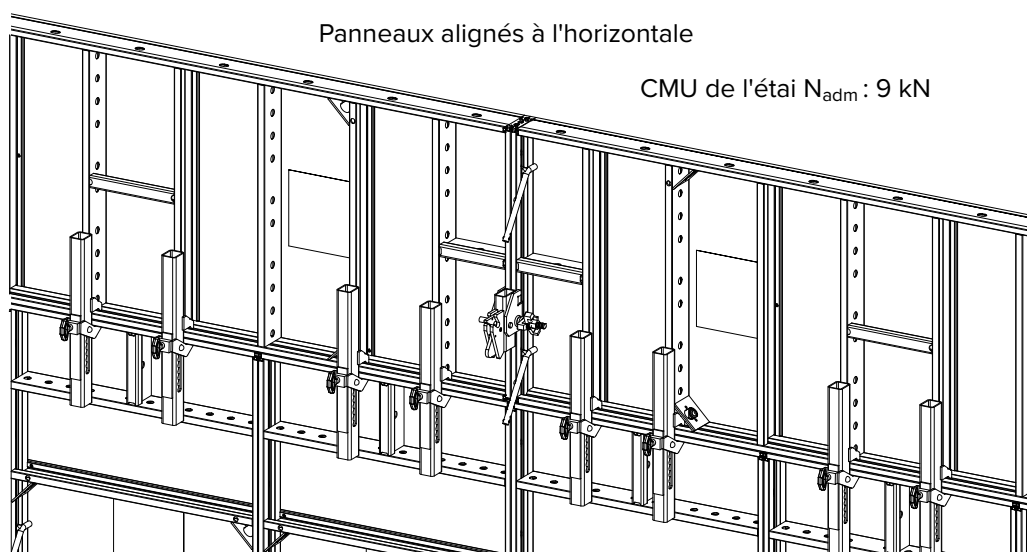
- A la jointure verticale de n'importe quel panneau RASTO/TAKKO. Le raccord étau rapide est alors accroché aux profilés de rives des deux panneaux.

Panneaux alignés à la verticale



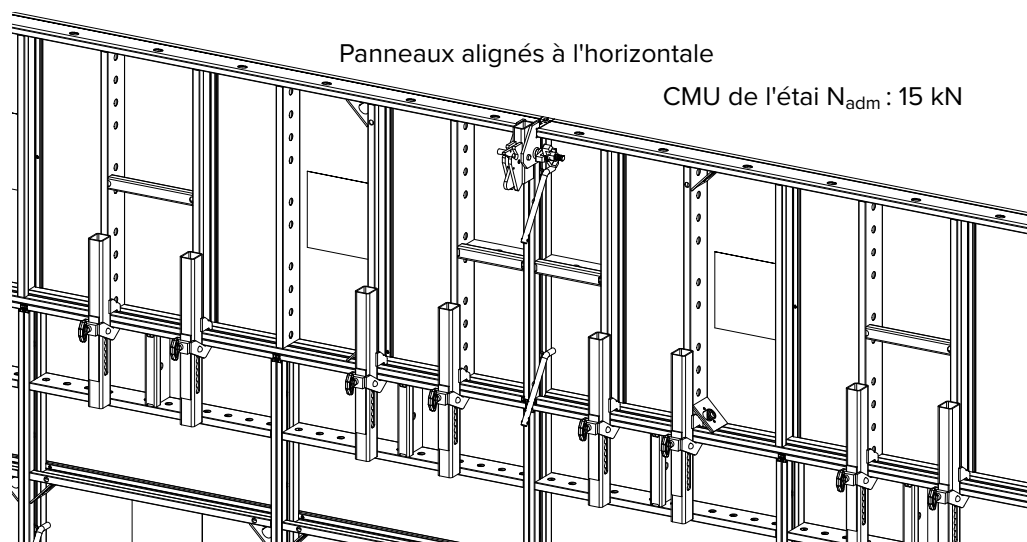
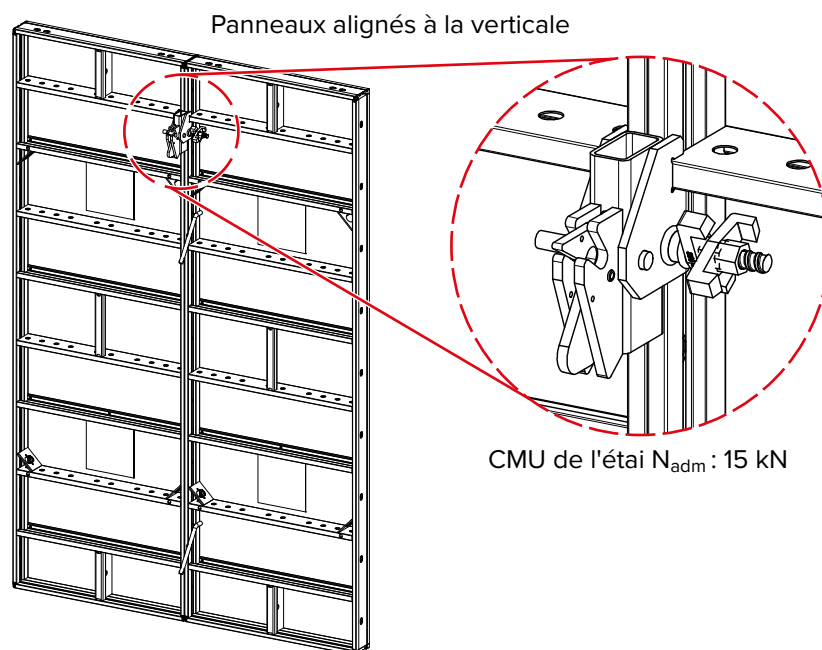
CMU de l'étais  $N_{adm} : 9 \text{ kN}$

Panneaux alignés à l'horizontale

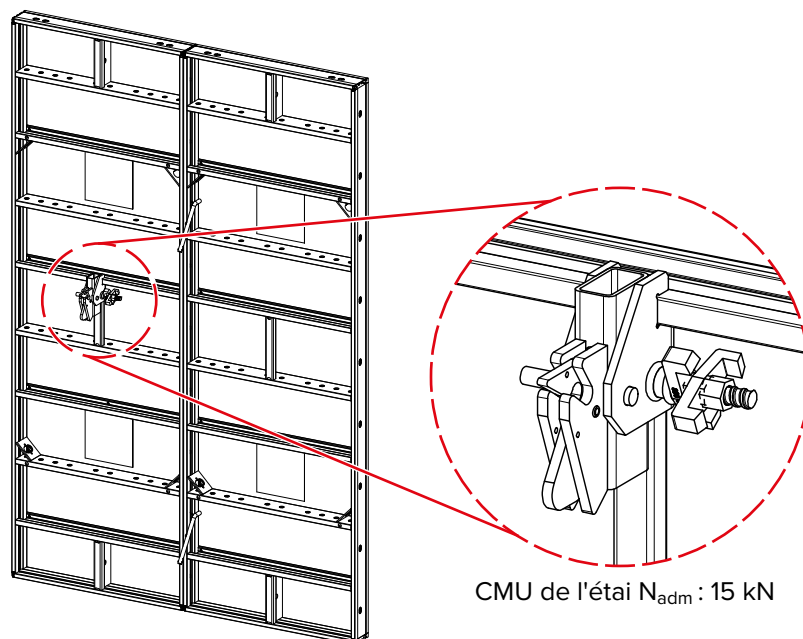


CMU de l'étais  $N_{adm} : 9 \text{ kN}$

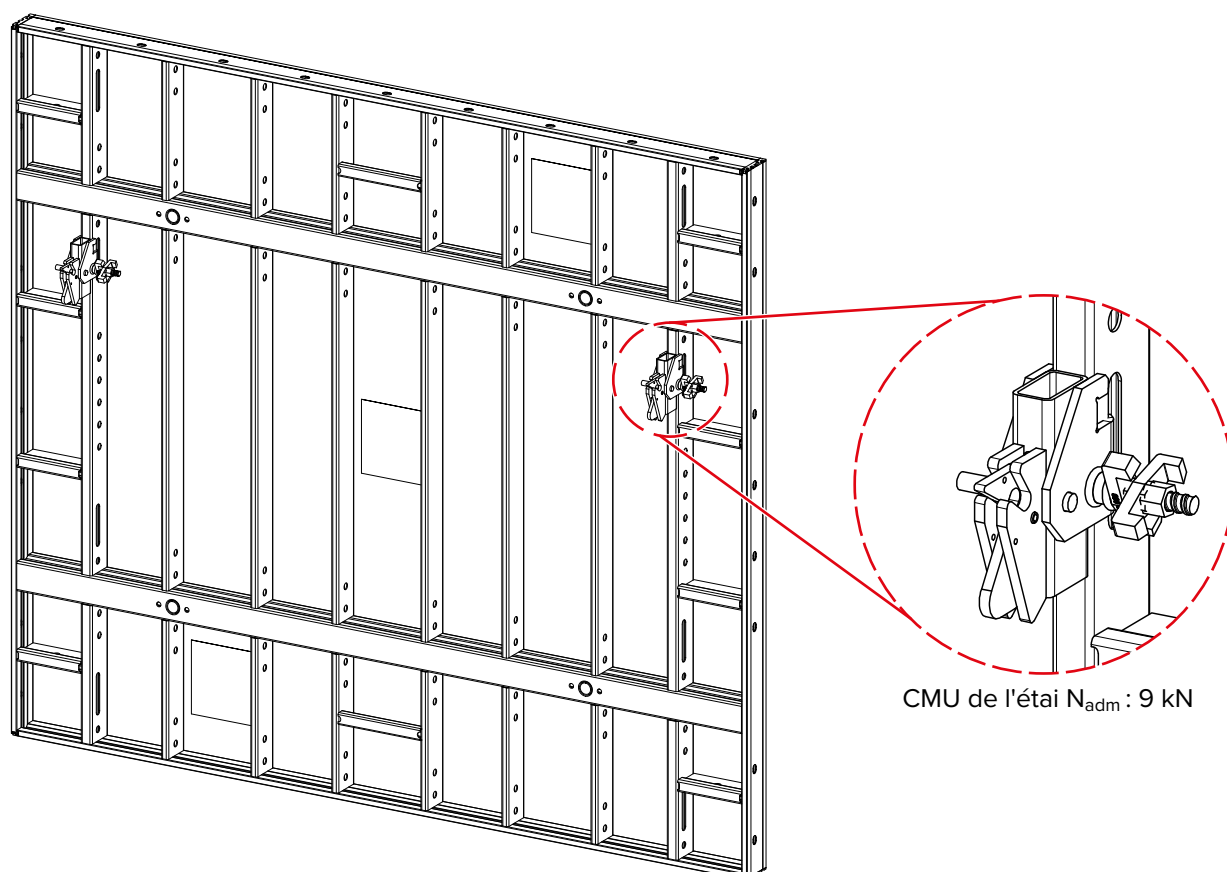
- A la jointure verticale de n'importe quel panneau RASTO/TAKKO à l'intersection du profilé horizontal et du profilé de rive. En plus du serrage du raccord étau rapide, la griffe se reprend sur un profilé horizontal du panneau.



- Sur des panneaux RASTO G2, à l'intersection d'un profilé vertical et d'un profilé horizontal.



- Au niveau des rainures dans les profilés horizontaux sur les panneaux RASTO XXL en position horizontale. Le raccord étau rapide s'accroche dans la rainure.



### 13.4.2 Fixer le raccord étau rapide au panneau

Suivre les étapes suivantes pour fixer le raccord étau rapide au panneau. Voir page 105 pour plus d'informations sur les composants du raccord étau rapide.

- Etape 1** Desserrer l'écrou sur le raccord étau rapide.
- Etape 2** Glisser la pince de serrage sur le profilé du panneau à un endroit adapté.
- Etape 3** Serrer d'abord l'écrou à la main puis utiliser un marteau de coffreur pour finaliser le serrage.

#### Fixer l'étau de stabilisation au raccord étau rapide

La fixation de l'étau de stabilisation au raccord étau rapide se fait à partir du sol.



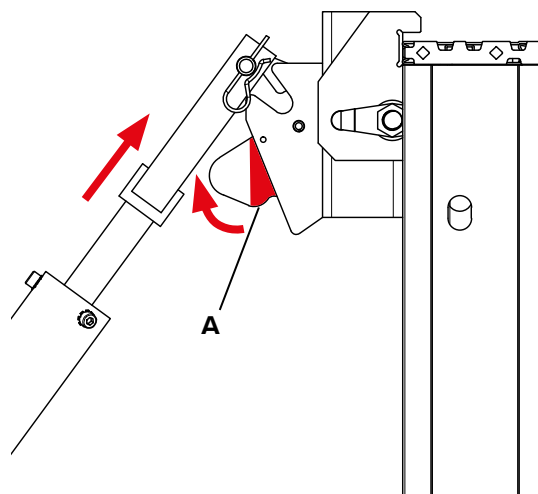
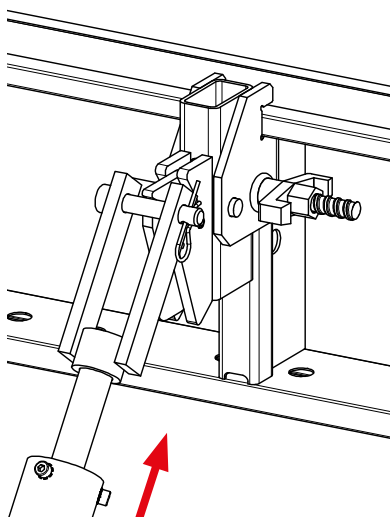
#### AVERTISSEMENT

#### L'étau de stabilisation peut tomber

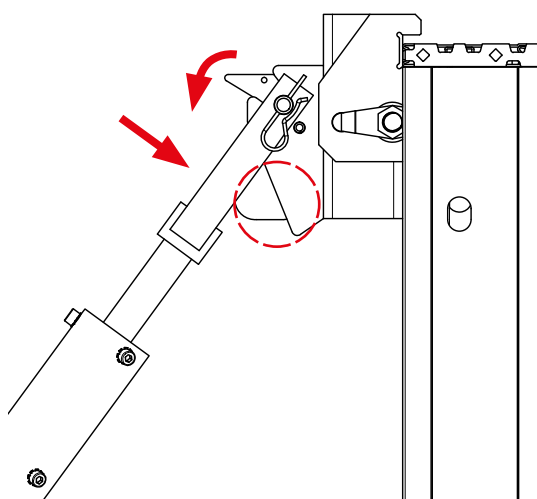
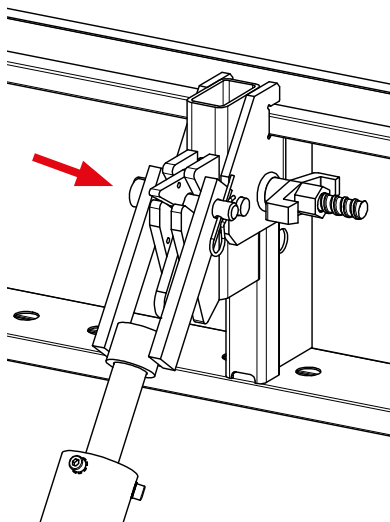
Si l'étau de stabilisation n'est pas correctement fixé au raccord étau rapide, il peut tomber et provoquer des blessures graves voire mortelles.

Toujours vérifier que l'étau de stabilisation est correctement et fermement fixé au raccord étau rapide.

- Etape 1** Régler l'étau de stabilisation à la longueur approximative requise.
- Etape 2** Appuyer sur le loquet du raccord étau rapide avec l'axe de l'étrier de l'étau de stabilisation. La marque en rouge (A) sur le loquet apparaît alors.



- Etape 3** Abaisser l'étau de stabilisation à la diagonale contre le raccord étau rapide. L'étau de stabilisation s'enclenche et le loquet se ferme. La marque en rouge sur le loquet n'est alors plus visible.

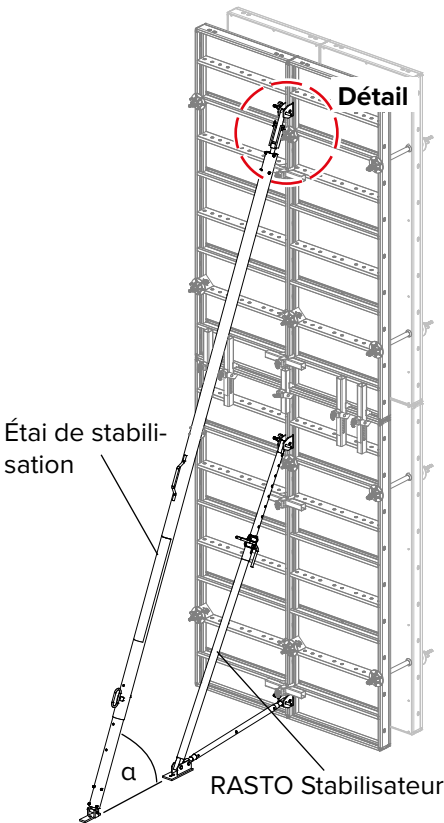


- Etape 4** Vérifier que l'étais de stabilisation est bien enclenché dans le raccord étau rapide.
- Etape 5** Fixer l'étais de stabilisation au sol.
- Etape 6** Tourner le fût de l'étais de stabilisation pour régler la longueur.

**13.4.3 Fixer l'étais de stabilisation équipé d'un adaptateur pour les étais de stabilisation ainsi que d'une fixation étau à une jointure de panneau vertical ou un profilé vertical**

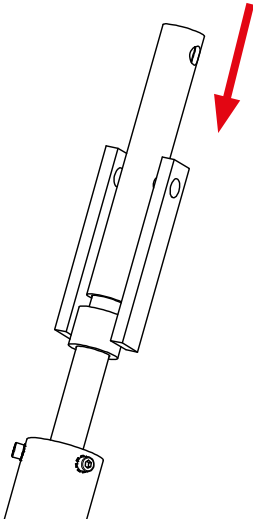
Hünnebeck recommande l'utilisation du raccord étau rapide pour fixer les étais de stabilisation au coffrage RASTO/TAKKO.

Si aucun raccord étau rapide n'est disponible, les étais de stabilisation peuvent aussi être fixés au coffrage avec l'adaptateur pour les étais de stabilisation et la fixation étau.



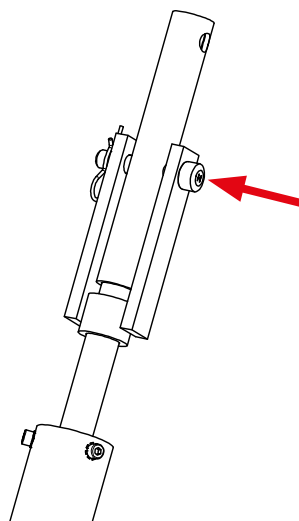
$\alpha$ [°]	Étai de stabilisation $N_{adm}$ [kN]
45	5.7
50	6.3
55	7.1
60	8.1

- Etape 1** Glisser l'adaptateur dans l'étais de stabilisation.





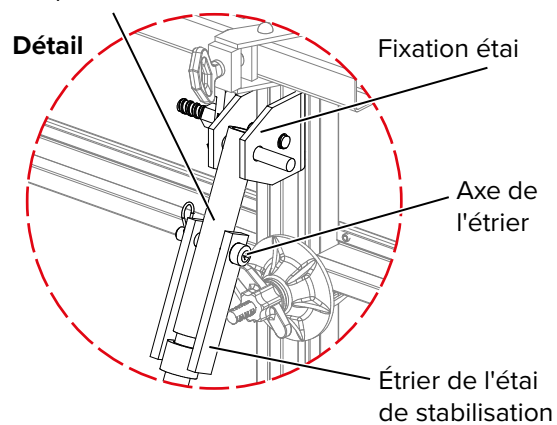
**Etape 2** Liaisonner l'adaptateur pour les étais de stabilisation avec l'axe.



**Etape 3** Fixer la fixation étau à l'adaptateur.

**Etape 4** Fixer la fixation étau à la jointure du panneau ou au profilé vertical.

Adaptateur étais de stabilisation



## 13.5 Avec des étais acier

Les éléments de coffrage superposés de plus de 3m de haut peuvent aussi être contreventés avec des étais acier standards en combinaison avec le raccord étau RASTO et la base d'étau.



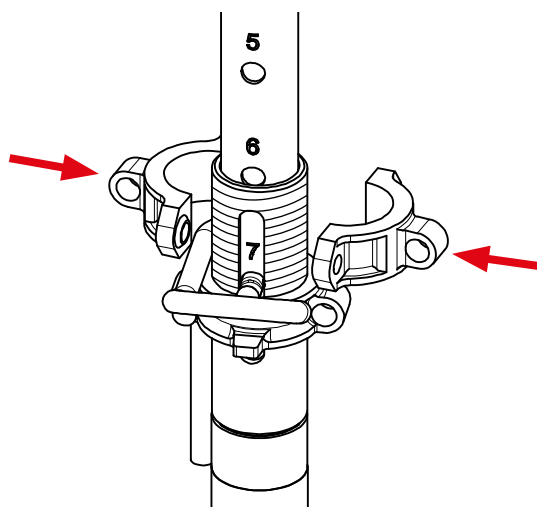
### AVERTISSEMENT

#### Risque de basculement du coffrage

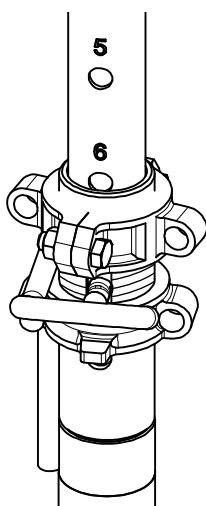
Sans contre-écrou supplémentaire, les étais EUROPLUS ne peuvent pas travailler en traction. Si les étais EUROPLUS sont utilisés sans contre-écrou supplémentaire, le coffrage peut basculer dans la direction où l'étau est en traction. Toujours fixer un contre-écrou supplémentaire à chaque étau EUROPLUS.

### 13.5.1 Fixer des contre-écrous aux étais EUROPLUS

**Etape 1** Placer les deux moitiés du contre-écrou sur le filetage de l'étau EUROPLUS.

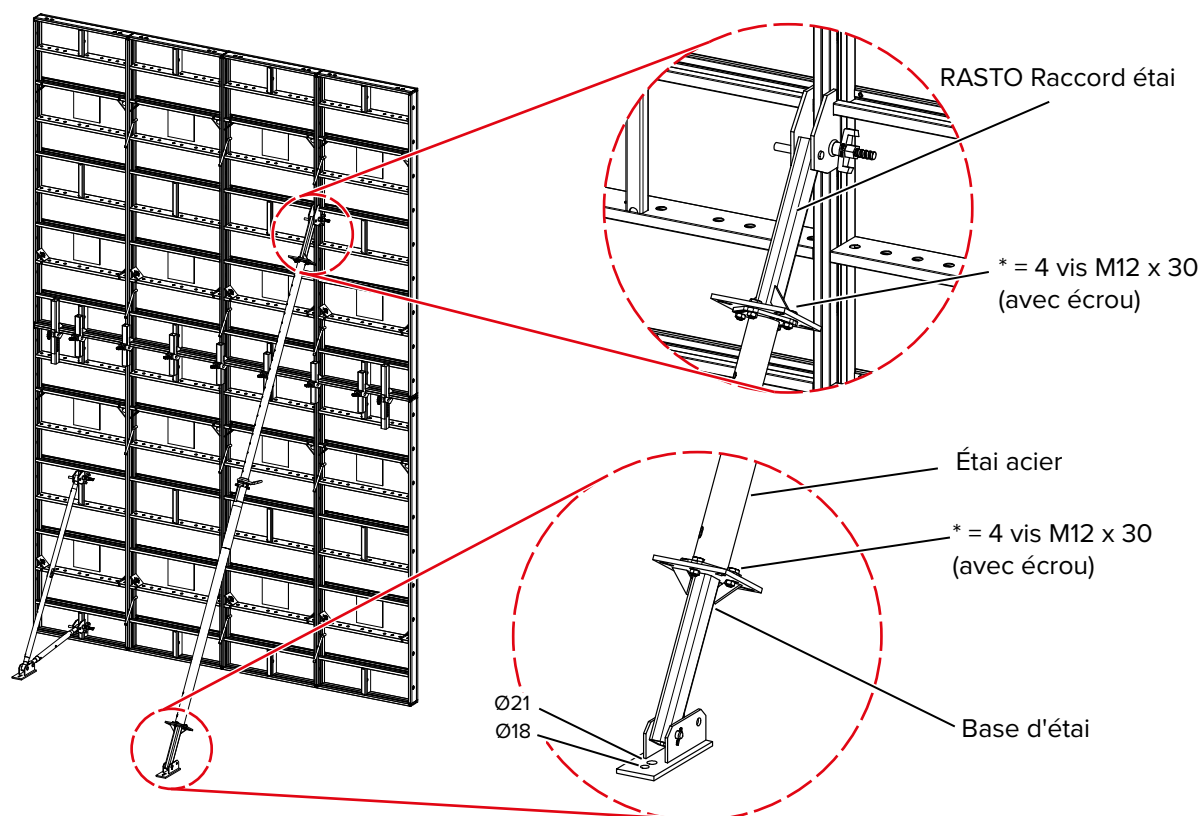


**Etape 2** Fixer les deux moitiés du contre-écrou ensemble avec 2 vis M12 x 40 et écrous.

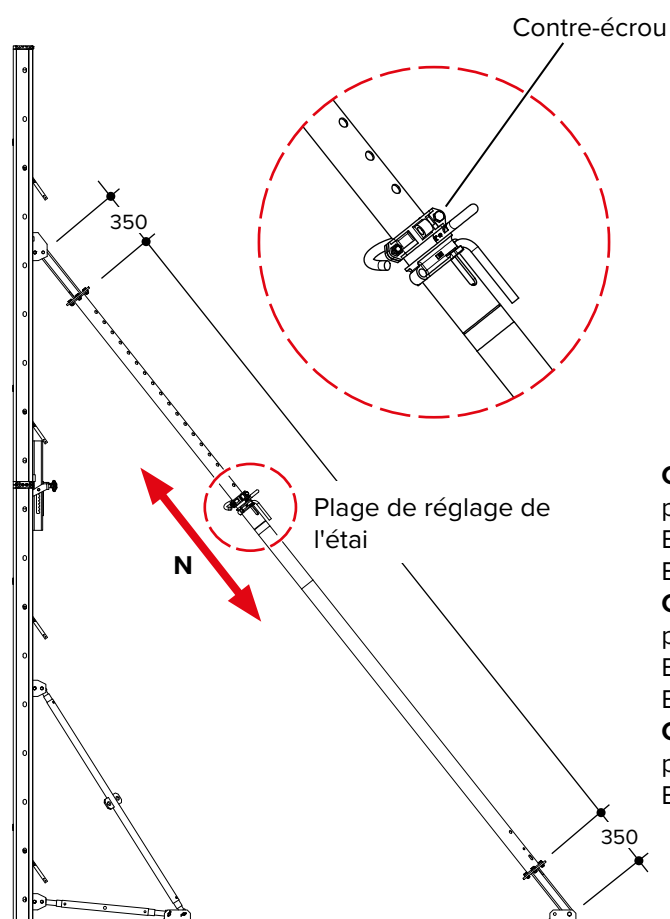


### 13.5.2 Contreventer le coffrage

Fixer le raccord étau RASTO à l'extrémité haute de l'étau avec 4 vis M12 x 30 et écrous. Le raccord étau RASTO a des trous dans la plaque de fixation à cet effet. Il peut être fixé à tous les étais acier HÜNNEBECK. Des étais de stabilisation BKS peuvent aussi être utilisés. Fixer la base d'étau au pied de l'étau de la même façon. L'illustration suivante montre l'étau fixé au panneau. La plaque de la base d'étau a deux trous d'ancrage pour fixer l'étau au sol.



La longueur de l'étai utilisé détermine la hauteur du coffrage qui peut être contreventé. La gamme d'étais Hünnebeck comprend des longueurs d'étais allant de 1.05 m jusqu'à 5.50 m.



**Contre-écrou A/DB 260/300** (no. 107107)  
pour EUROPLUS® 260, 300 DB/DIN,  
EUROPLUSNEW 20-250, 20-300  
EUROPLUSNEW 30-150.

**Contre-écrou AS/DB 350/410** (no. 107118)  
pour EUROPLUS® 350 DB/DIN,  
EUROPLUSNEW 20-350, 20-400  
EUROPLUSNEW 30-250, 30-300, 30-350.

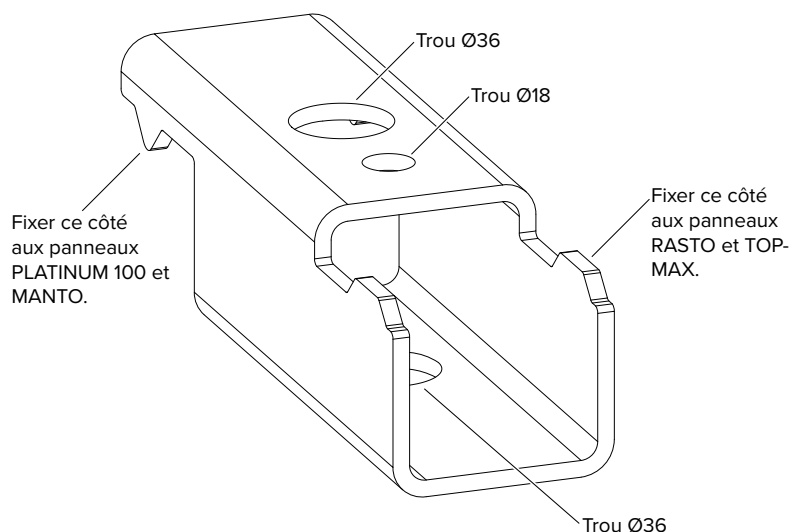
**Contre-écrou EC 400/DC 550** (no. 587675)  
pour EUROPLUS® 400 EC, 550 DC,  
EUROPLUS® 20-550, 30-400.

## Contre-écrous

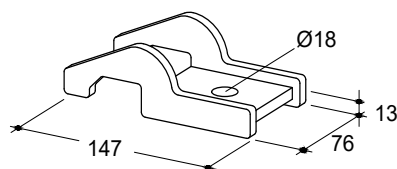
La force de traction admissible maximum de l'étau est limitée par la résistance du contre-écrou, soit 15 kN. Choisir le contre-écrou adapté à partir de la liste ci-dessus en fonction de l'étau utilisé et le commander séparément.

## 13.6 Avec le sabot de pied universel ou le sabot de pied RASTO

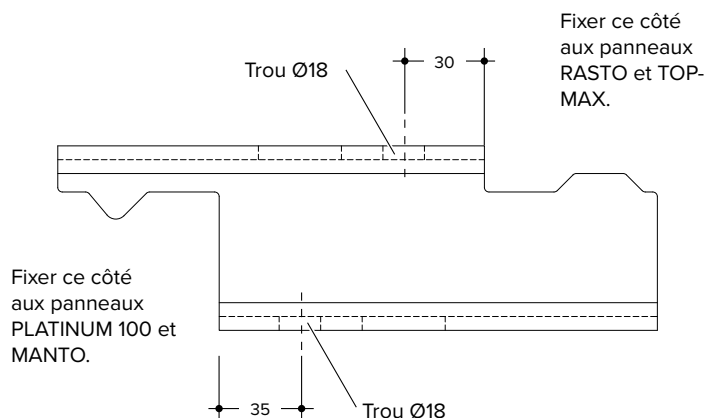
Le sabot de pied universel (code : 605999) a deux trous Ø18 décalés sur des faces opposées pour fixer le boulon d'ancrage. Il a également deux trous Ø36 alignés aux trous Ø18 sur la face opposée qui permettent le passage de la clé à cliquet pour serrer le boulon d'ancrage :



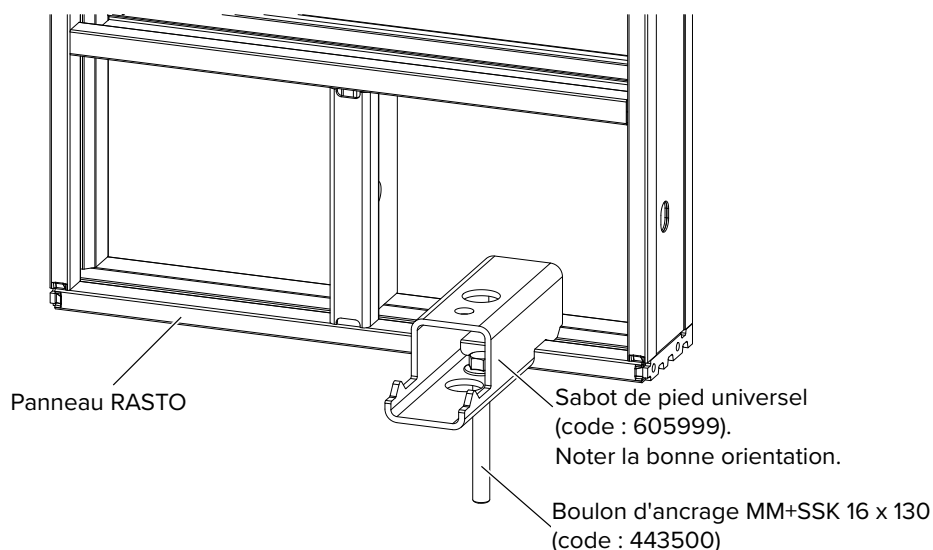
Le sabot de pied RASTO (code : FR470010) a un trou Ø18 pour une vis béton Ø14 :



Le sabot de pied universel (code : 605999) est fixé à l'aide du boulon d'ancrage MM + SSK 16 x 130 (code : 443500). Seul un ancrage est requis par sabot de pied. Pour fixer le boulon d'ancrage, il faut utiliser un cliquet de 24 mm avec extension.



Le sabot de pied universel (code : 605999) peut être fixé aux panneaux RASTO comme illustré ci-après pour reprendre les charges horizontales sur les panneaux et prévenir leur soulèvement.



### AVERTISSEMENT

#### Risque d'endommagement et/ou de blessure

Le client a la responsabilité de vérifier que la résistance du béton de la structure existante est conforme aux spécifications indiquées au Chapitre 4.



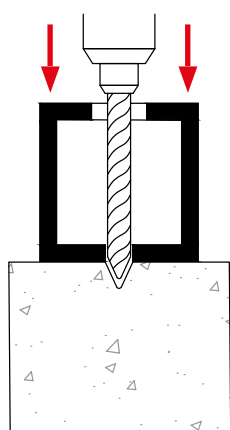
Pour plus d'informations concernant le boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500) voir page 117.

Des fiches techniques sont également disponibles sur demande.

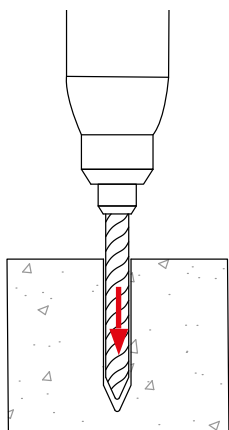
#### Installation :

- Etape 1** Placer le sabot de pied universel (code : 605999) au profilé de rive du panneau RASTO à l'emplacement spécifié par le plan fourni.
- Etape 2** Passer un foret Ø14 dans le trou Ø18 du sabot de pied universel (code : 605999) et marquer l'endroit où le trou doit être percé. Retirer le sabot de pied universel.
- Etape 3** Utiliser un foret Ø14 pour percer un trou de 134 mm dans la structure.
- Etape 4** Nettoyer la poussière du trou après perçage.
- Etape 5** Placer le sabot de pied universel (code : 605999) à nouveau sur le profilé de rive. Insérer le boulon d'ancrage dans le trou Ø36 et serrer avec un cliquet de 24 mm à extension.
- Etape 6** S'assurer que le sabot de pied universel (code : 605999) est bien boulonné.

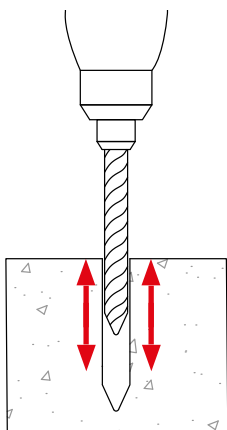
**Etape 2**



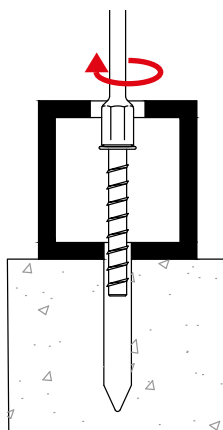
**Etape 3**



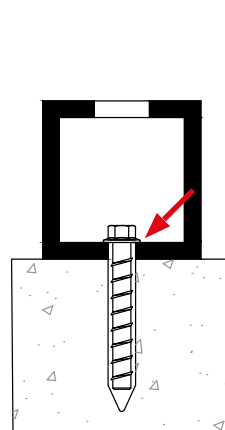
**Etape 4**



**Etape 5**



**Etape 6**



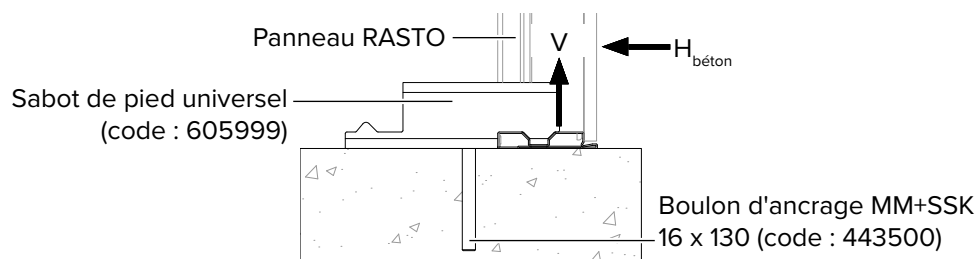
## Espacement

L'espacement des sabots de pied (code : 605999) dépendra de plusieurs facteurs.

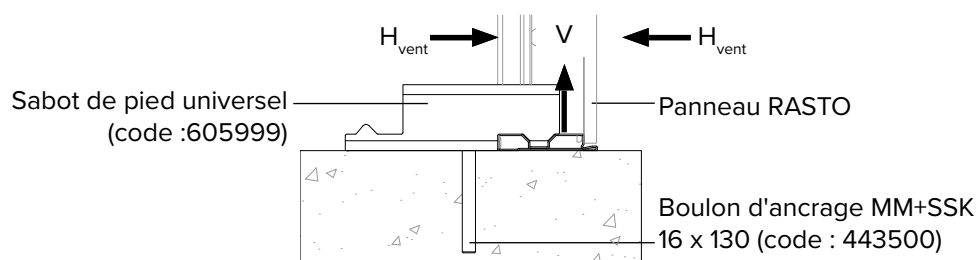
## CMU

Les tableaux suivants fournissent la CMU des différentes applications du sabot de pied universel (code : 605999) avec le boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500).

Les valeurs intermédiaires peuvent être obtenues par extrapolation.



Sabot de pied universel (code : 605999) + Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500)				
Avec panneaux RASTO				
Pression de béton - CMU				
H+ [kN]	Résistance du béton			
	25 N/mm <sup>2</sup>	20 N/mm <sup>2</sup>	15 N/mm <sup>2</sup>	10 N/mm <sup>2</sup>
	Soulèvement du panneau V [kN]			
0.00	9.42	8.42	7.28	5.95
2.50	9.29	8.28	7.13	5.77
5.00	9.01	7.97	6.77	5.34
7.50	8.56	7.47	6.18	4.59
10.00	7.91	6.73	5.29	3.35
12.50	7.03	5.69	3.92	0.00
15.00	5.82	4.14	1.11	
17.50	4.02	0.88		
20.00	0.00			



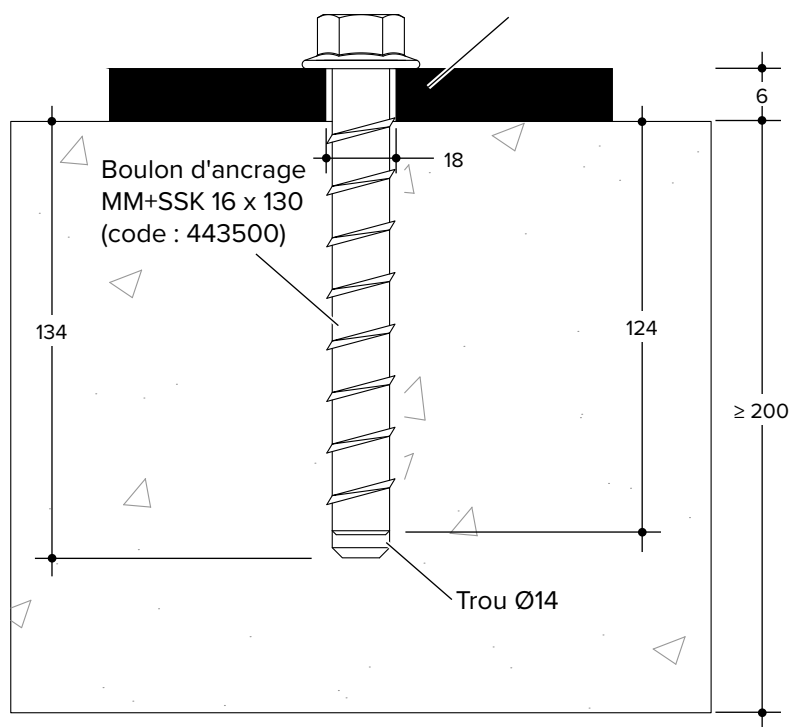
Sabot de pied universel (code : 605999) + Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500)				
Avec panneaux RASTO				
Charge de vent - CMU				
H- [kN]	Résistance du béton			
	25 N/mm <sup>2</sup>	20 N/mm <sup>2</sup>	15 N/mm <sup>2</sup>	10 N/mm <sup>2</sup>
	Soulèvement du panneau V [kN]			
0.00	9.42	8.42	7.28	5.95

Sabot de pied universel (code : 605999) + Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500)				
Avec panneaux RASTO				
Charge de vent - CMU				
H- [kN]	Résistance du béton			
	25 N/mm <sup>2</sup>	20 N/mm <sup>2</sup>	15 N/mm <sup>2</sup>	10 N/mm <sup>2</sup>
	Soulèvement du panneau V [kN]			
2.50	8.82	7.81	6.66	5.30
5.00	8.07	7.03	5.83	4.40
7.50	7.14	6.05	4.77	3.18
10.00	6.03	4.85	3.41	1.46
12.50	4.68	3.33	1.57	
15.00	2.99	1.31		
17.50	0.72			

### 13.7 Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130

Le boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500) est utilisé pour maintenir temporairement le coffrage. Le boulon peut être serré avec la clé à cliquet de 24 mm.

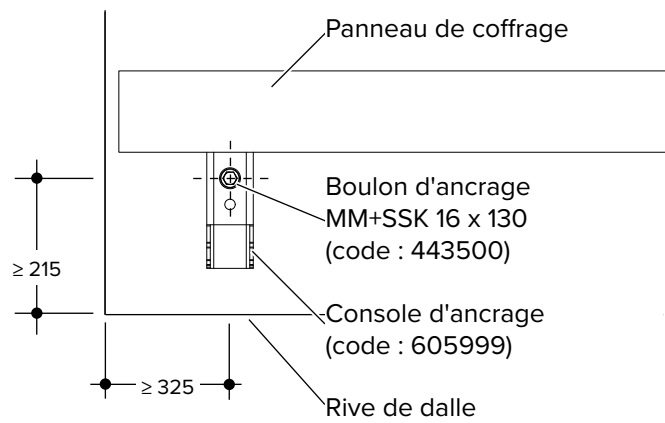
Platine inférieure de la console d'ancrage  
(code : 605999).



#### AVERTISSEMENT

#### Risque d'endommagement et/ou de blessure

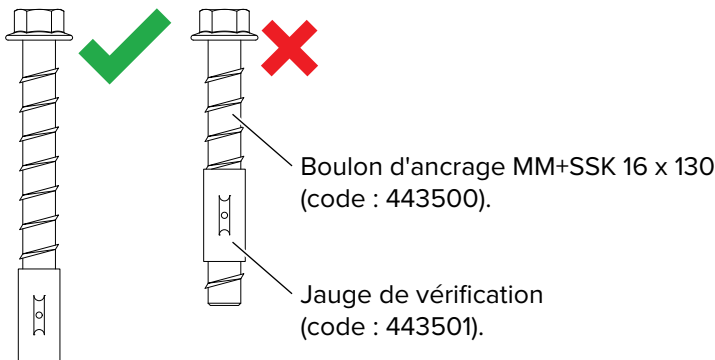
Le client a la responsabilité de vérifier que la résistance du béton de la structure existante est conforme aux spécifications indiquées au Chapitre 4.




Boulon d'ancrage MM+SSK 16 x 130 (code : 443500)		
Données techniques		
Longueur d'ancrage	L	130 mm
Épaisseur de fixation	tfix	15 mm
Profondeur d'ancrage	Hnom [L - tfix]	115 mm
Profondeur du trou percé	H1	125 mm
Foret [Ø]	d0	14 mm
Coupe de foret [Ø]	dcut	14.5 mm
Couple d'installation	Tinst	N/A
Taille du cliquet	SW	24 mm
Espacement minimum	s	≥ 645 mm
Distance de bord minimum	c	215 / 325 mm
Épaisseur de béton minimum	d	≥ 200 mm
Trou dans pièce à fixer	df	17–23 mm


Réutiliser des boulons d'ancrage :

Avant de réutiliser les boulons d'ancrage, vérifier le boulon avec la jauge de vérification (code : 443501).



**AVERTISSEMENT**

**Risque d'endommagement et/ou de blessure**  
Ne pas utiliser de boulons d'ancrage visiblement endommagés.  
Les boulons endommagés doivent être éliminés.

**AVERTISSEMENT**

**Risque d'endommagement et/ou de blessure**  
Si un trou n'est pas correctement percé, un nouveau trou doit être percé à une distance équivalente à au moins deux fois la profondeur du premier trou raté.  
Les ancrages peuvent être réutilisés, mais pas les trous.



## 14 Construire des plateformes de travail

### 14.1 Avec la passerelle de sécurité universelle

Avec la passerelle de sécurité universelle, il est possible de monter une plateforme de sécurité sur le coffrage avec une protection périphérique à 360° sur des panneaux couchés à plat puis de lever les panneaux à la verticale. Les échelles peuvent alors être utilisées pour monter en toute sécurité jusqu'à la plateforme sécurisée.

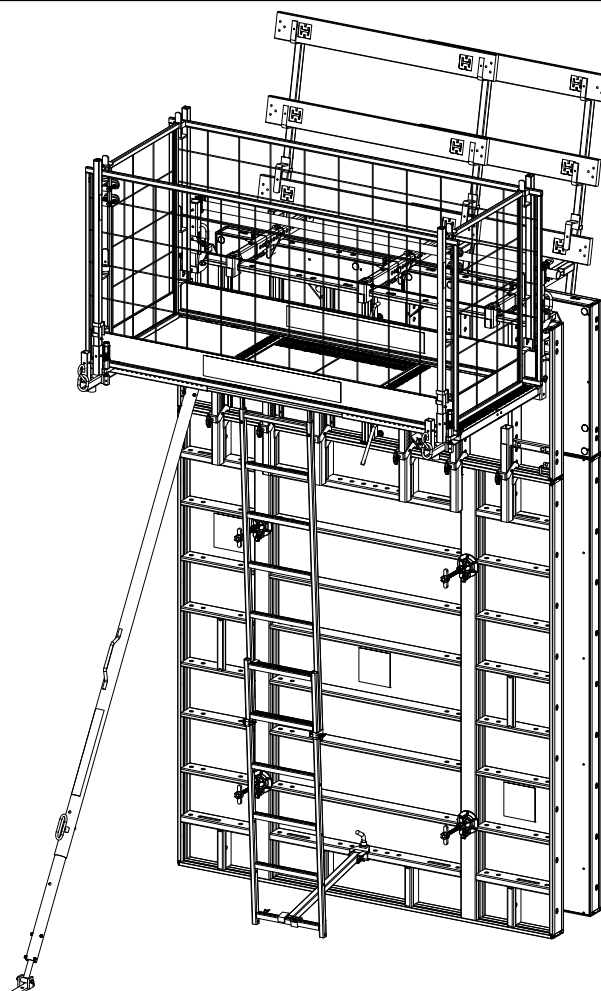
Une autre option est d'utiliser une grue pour suspendre la passerelle de sécurité entièrement assemblée sur le coffrage.

La plateforme de sécurité peut être fixée soit au bord supérieur des panneaux soit aux profilés des panneaux.

La CMU de la passerelle de sécurité universelle est conforme à une charge de classe 2 (150 kg/m<sup>2</sup>) selon les normes NF EN 12 811-1 et DIN 4420-1.



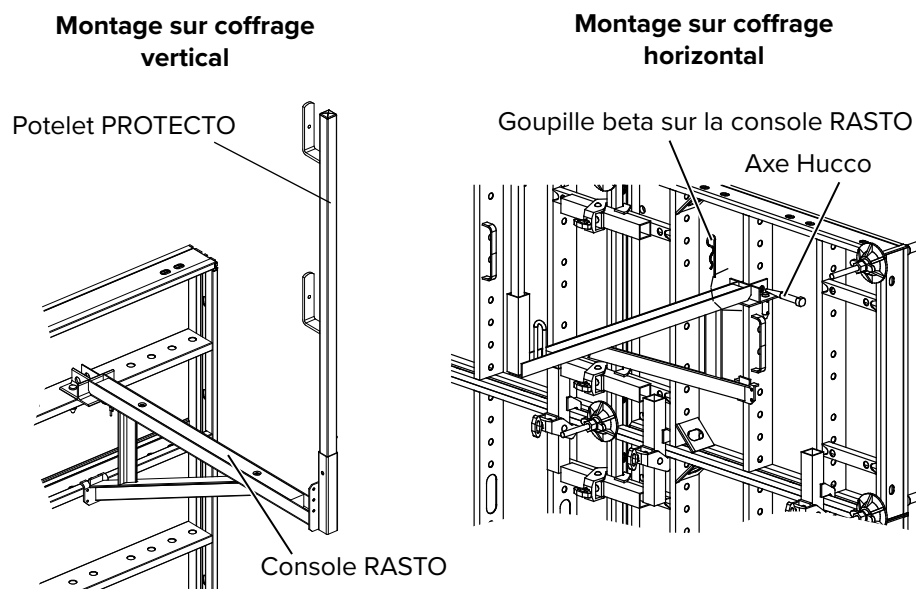
L'utilisation de la passerelle de sécurité universelle est décrite en détail dans sa notice technique dédiée.



## 14.2 Avec la console RASTO

Il est possible de créer une plateforme de coulage de 900 mm de large avec des consoles RASTO. La CMU de la plateforme de coulage est conforme à une charge de classe 2 (150 kg/m<sup>2</sup>) selon les normes NF EN 12 811-1 et DIN 4420-1. La console peut être montée sur du coffrage horizontal ou vertical. Sur du coffrage horizontal, un axe Hucco sera requis (code : 420000).

S'assurer d'être en sécurité à chaque opération du montage et du démontage (nacelle électrique, échafaudage...) (ex. sur un élévateur à ciseaux).



Pour sécuriser la face avant de la plateforme de sécurité, mettre en place le Support de montant GC, des potelets avec un enfichable de diamètre 40 et les lisses, planches ou barrières grillagées adaptées au potelet choisi.



### AVERTISSEMENT

#### Risque de chute en cas d'espacement trop grand entre les consoles RASTO

Si les consoles RASTO sont trop espacées, les planches du garde-corps peuvent rompre sous une charge, causant des blessures graves voire mortelles. Si on utilise des grilles PROTECTO ou des panneaux PROTECTO G2, l'espace entre 2 consoles RASTO ne doit pas dépasser 2.40 m. Si on utilise des planches de garde-corps, l'espace ne doit pas dépasser 2 m.



### AVERTISSEMENT

#### Risque de chute due à du matériel inadéquat

Des planches ou éléments de garde-corps inadéquats peuvent rompre sous une charge, et ainsi causer des chutes et des blessures graves voire mortelles. Utiliser uniquement des planches et des éléments de garde-corps C24 conformes à NF EN 338 et NF EN 14081-1. Les planches doivent faire au moins 50 mm d'épaisseur et 200 mm de largeur. Les éléments de garde-corps doivent faire au moins 30 mm d'épaisseur et 150 mm de largeur.


**AVERTISSEMENT**
**Risque de chute due à l'absence de dispositifs anti-soulèvement**

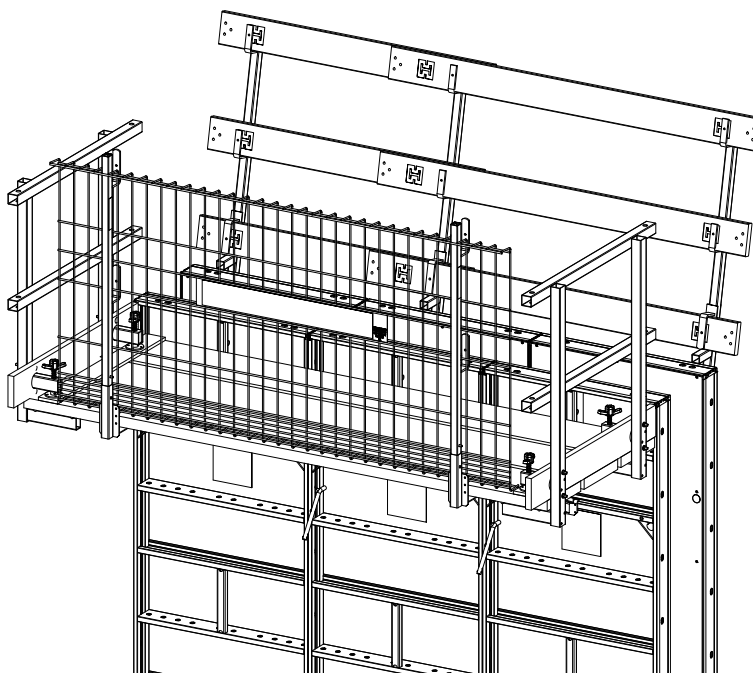
Si les planches ne sont pas sécurisées, elles peuvent se soulever des consoles quand elles sont utilisées ou soumises au vent, et ainsi causer des chutes et des blessures graves voire mortelles.

Toujours bien sécuriser les planches pour les empêcher de se soulever, par exemple en les clouant directement à la console.

Fixer la console RASTO à l'aide des trous dans les profilés des panneaux RASTO/TAKKO. Utiliser la goupille beta imperdable pour sécuriser la console RASTO et empêcher un soulèvement involontaire.

Utiliser des potelets PROTECTO et une grille pour construire une protection de 1 m de haut. Insérer les potelets PROTECTO dans les réceptacles des consoles. Puis suspendre la grille aux crochets le long des potelets PROTECTO (voir notice technique PROTECTO).

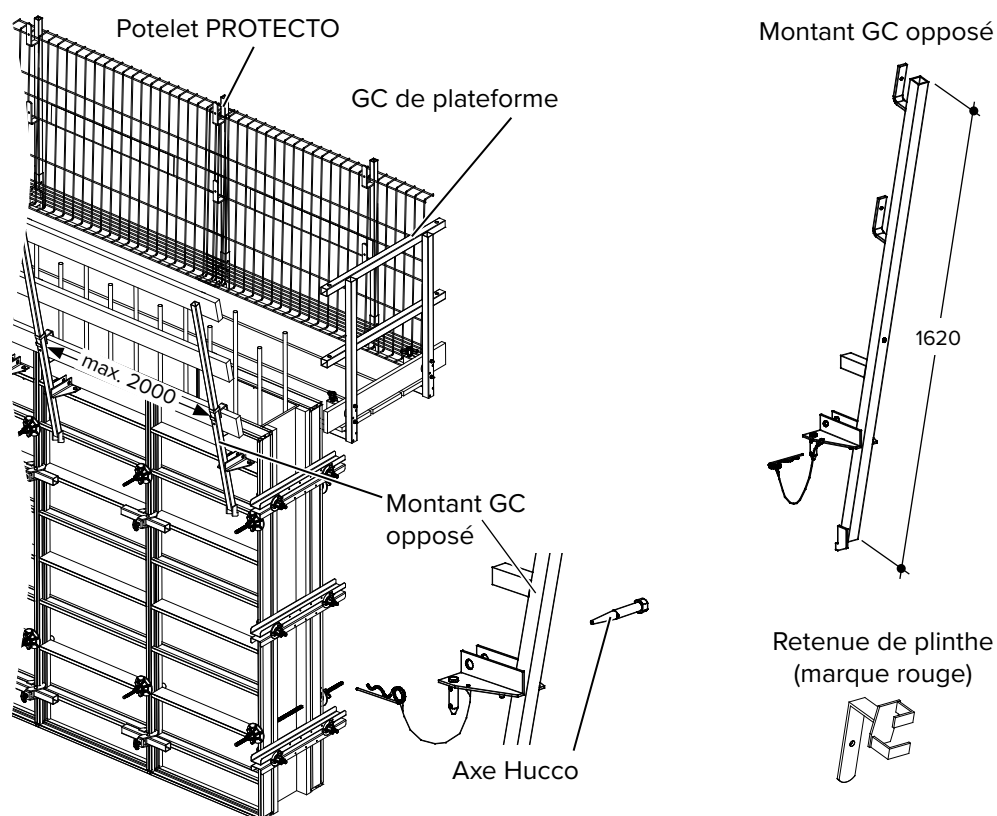
Des planches de garde-corps peuvent être placées dans les potelets comme alternative aux grilles PROTECTO. Utiliser les garde-corps de plateforme pour sécuriser les extrémités de la plateforme (voir page 122).



Pour plus d'informations sur le montage et l'utilisation du potelet 130 réglable PROTECTO (code : 692750) et les panneaux PROTECTO G2, voir la notice dédiée.

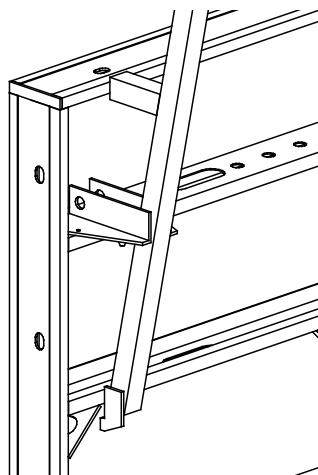
## 14.2.1 RASTO Montant GC face avant

La plateforme utilisée comme plancher de coulage au dernier niveau n'est pas sécurisée sur la face avant. Un montant GC face avant peut être mis en place sur la banche face avant. Comme avec la console RASTO, le montant GC opposé est sécurisé au profilé supérieur du panneau quand il est couché à plat. Utiliser la goupille beta imperdable pour sécuriser le montant GC opposé. La position inclinée du montant GC opposé fournit l'espace requis au dessus du coffrage pour le coulage du béton. Le montant GC opposé peut être fixé aux panneaux en position horizontale en utilisant en plus un axe Hucco.

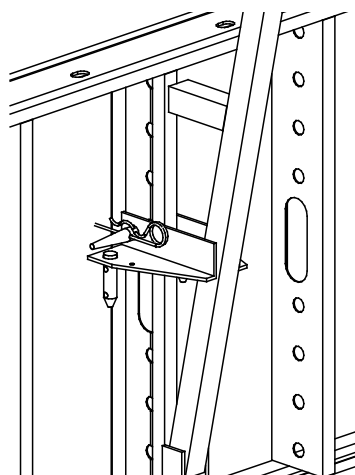


### Installer des montants GC opposés sur des panneaux RASTO/TAKKO en position verticale ou horizontale

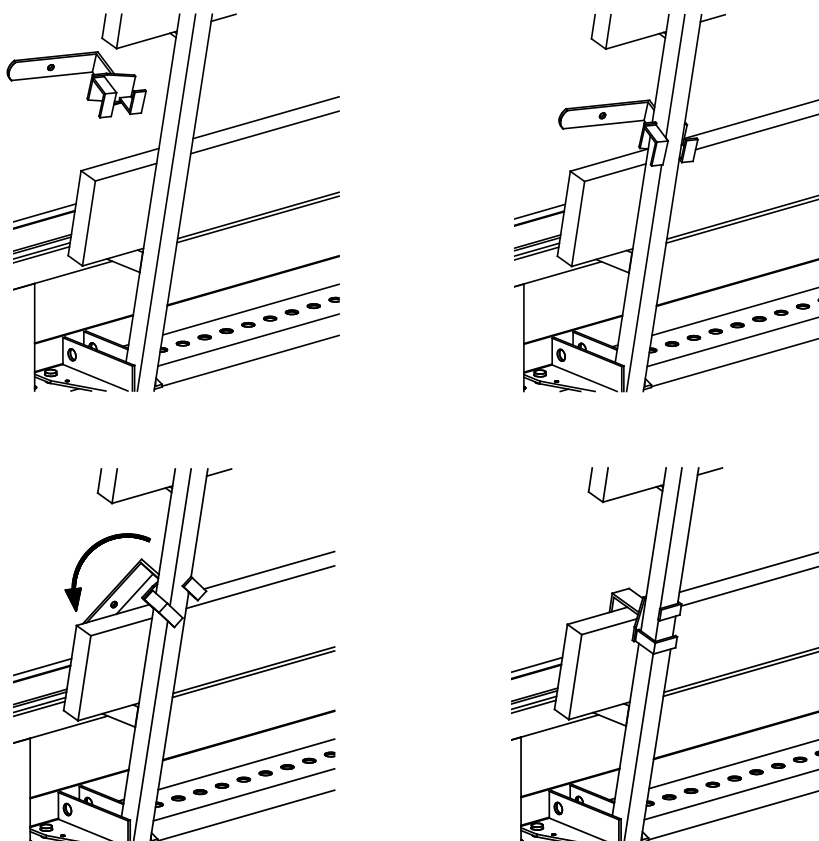
Panneau RASTO vertical



Panneau RASTO horizontal



### Fixer la retenue de plinthe au montant GC opposé



## 15 Lever le coffrage

L'anneau de levage RASTO G2 est normalement utilisé pour lever à la verticale du coffrage posé à plat sur le sol. Si une plateforme de sécurité universelle est montée sur le panneau le plus haut, l'anneau de levage RASTO doit être utilisé pour soulever et déplacer le coffrage. Les notices respectives de ces dispositifs décrivent la façon d'utiliser l'anneau de levage RASTO G2 et l'anneau de levage RASTO.

Quand les éléments sont levés une fois assemblés, les jointures entre les éléments sont soumises à des efforts importants. Au moment de lever le coffrage, toujours vérifier que les éléments de coffrage sont bien connectés avec le bon nombre et le bon type de connecteurs.



En cas d'utilisation du système de coffrage une face RASTO G2 MR (voir Chapitre Coffrage une face page 128), fixer les contre-écrous au côté opposé du coffrage avant de le soulever.

**Etape 1** Lever le coffrage comme décrit dans la notice technique de l'anneau de levage.

## 16 Liaison entre deux faces d'un coffrage

Une fois le coffrage placé à la verticale, il est possible d'installer les tiges. Les tiges équilibrent la pression de béton à laquelle le coffrage est soumis lors du coulage et du séchage. Voir les schémas de montage ou les instructions de montage.

Quand on utilise des panneaux RASTO G2, il y a deux méthodes possibles pour mettre en place les tiges : soit avec le système une face RASTO G2 MR ou avec des tiges standards et les écrous de tige correspondants.

Quand on utilise des panneaux RASTO standards, l'unique façon d'ancrer est d'utiliser des tiges standards et des écrous de tige MANTO.

### 16.1 Mise en place des tiges depuis un seul côté

La méthodologie de mise en place des tiges depuis un seul côté avec les panneaux RASTO G2 MR et RASTO G2 procure les avantages suivants :

- Mise en place des tiges plus rapide.
- Moins de personnes requises.
- Accès aux tiges requis seulement d'un côté du coffrage.
- Les tiges créent une liaison entre la banche face avant et la face opposée qui résiste à la pression lors du coulage du béton. Des écarteurs supplémentaires ne sont pas nécessaires.

Cette méthodologie est particulièrement utile quand l'accès à un côté du coffrage est difficile par exemple dans des zones exiguës. Des murs de jusqu'à 41 cm d'épaisseur peuvent être construits avec ce système de mise en place de tige à partir d'un seul côté.

Etapes standards pour mettre en place les tiges à partir d'un seul côté :

1. Mettre en place la banche face avant.
2. Mettre en place le ferrailage.
3. Sur la banche face arrière encore couchée à plat sur le sol, fixer les contre-écrous spécifiques à la mise en place de tige d'un seul côté, aux positions requises pour le passage des tiges ultérieur.
4. Mettre en place la banche face arrière.
5. Depuis la banche face avant, insérer la tige équipée de sa gaine, son cône d'étanchéité et son écrou.



#### AVERTISSEMENT

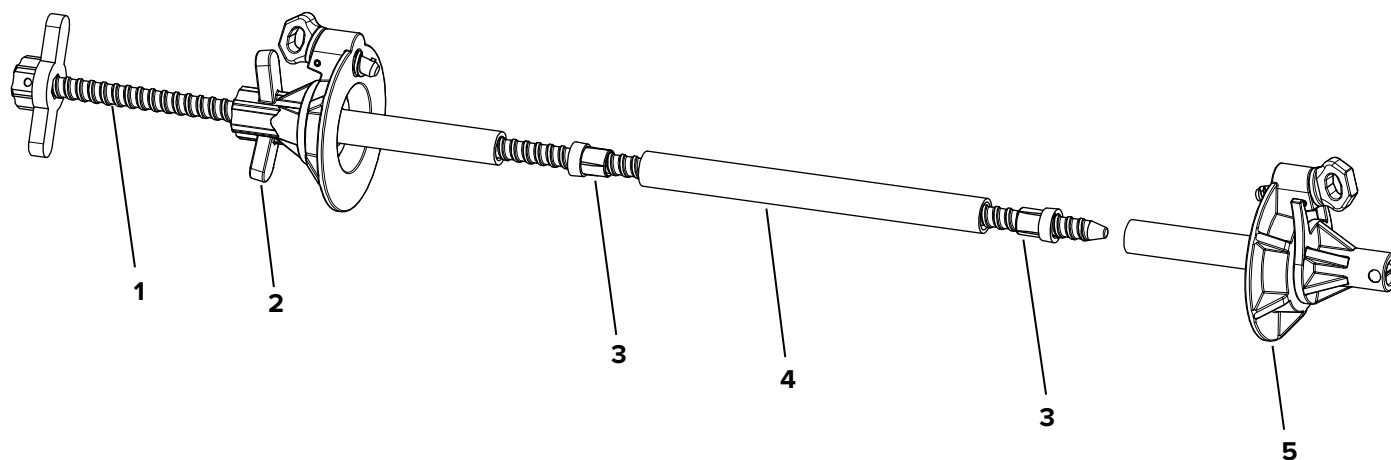
##### Risque de chute de hauteur

Il y a un risque de chute en essayant d'accrocher le coffrage à la grue depuis un emplacement sans protection adéquate : risque de blessure grave voire mortelle.

Veiller à toujours être en lieu sûr au moment d'accrocher le coffrage à la grue, par exemple, en utilisant une plateforme de sécurité Hünnebeck adaptée au coffrage.

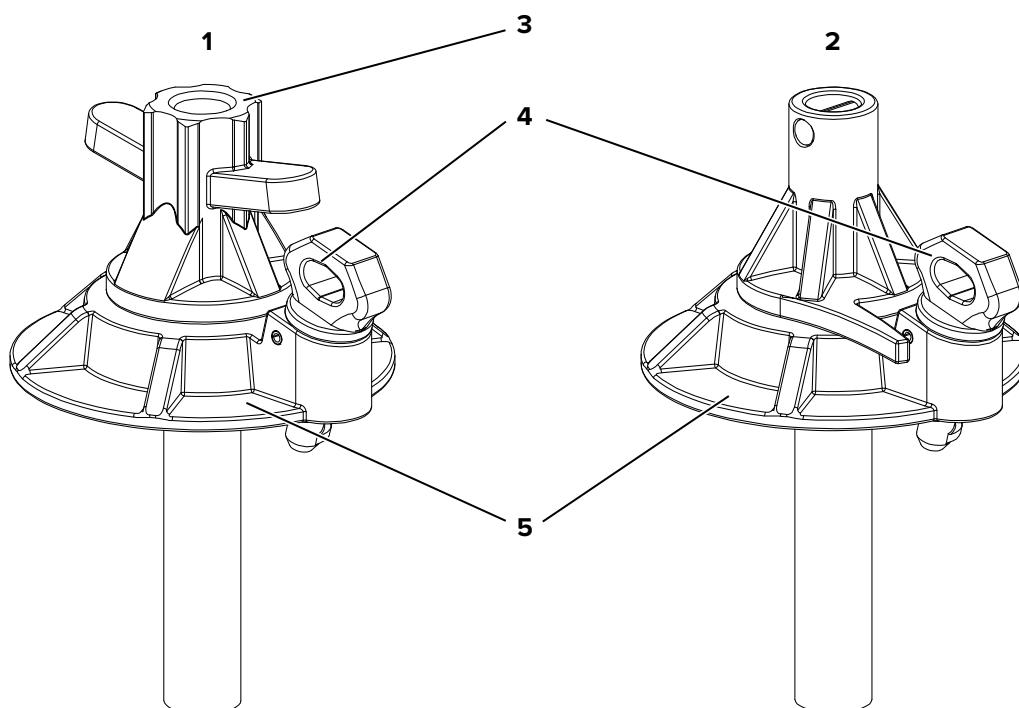
## 16.1.1 Éléments du coffrage une face

Vue d'ensemble

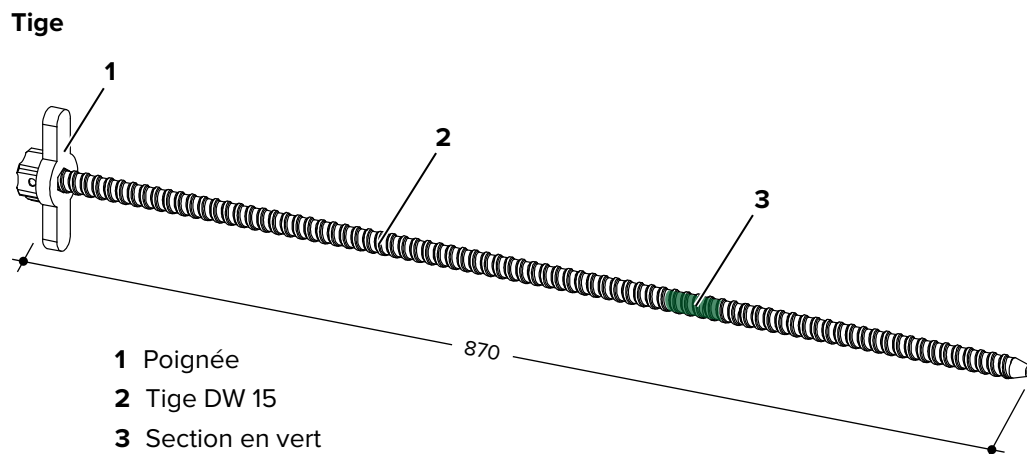


- 1 Tige avec poignée
- 2 Écrou mise en place tige depuis un seul côté
- 3 Cône d'étanchéité
- 4 Gaine 26/22
- 5 Contre-écrou mise en place tige depuis un seul côté

**RASTO Écrou mise en place tige depuis un seul côté et contre-écrou mise en place tige depuis un seul côté (jaune galvanisé)**



- 1 Écrou mise en place tige depuis un seul côté
- 2 Contre-écrou mise en place tige depuis un seul côté
- 3 Poignée tournante
- 4 Vis de fixation à la banche
- 5 Plaque de l'écrou

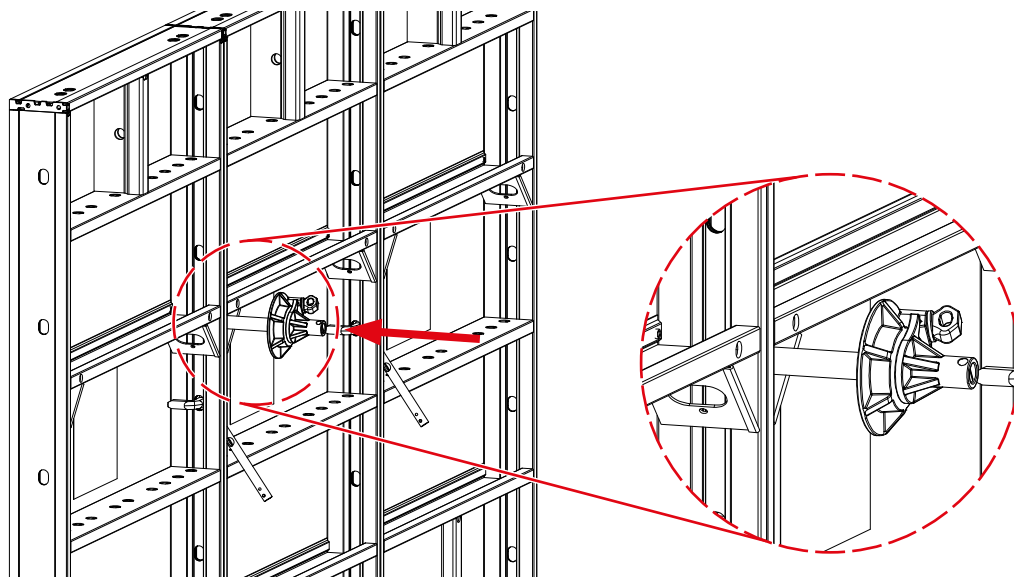


### 16.1.2 Fixer le contre-écrou à la banche face arrière du coffrage

Il y a un trou spécifique dans le profilé horizontal près de chaque trou de tige sur les panneaux RASTO G2 permettant de fixer le contre-écrou spécifique à la mise en place de la tige depuis la banche face avant. La vis de fixation du contre écrou est insérée dans ce trou spécifique.

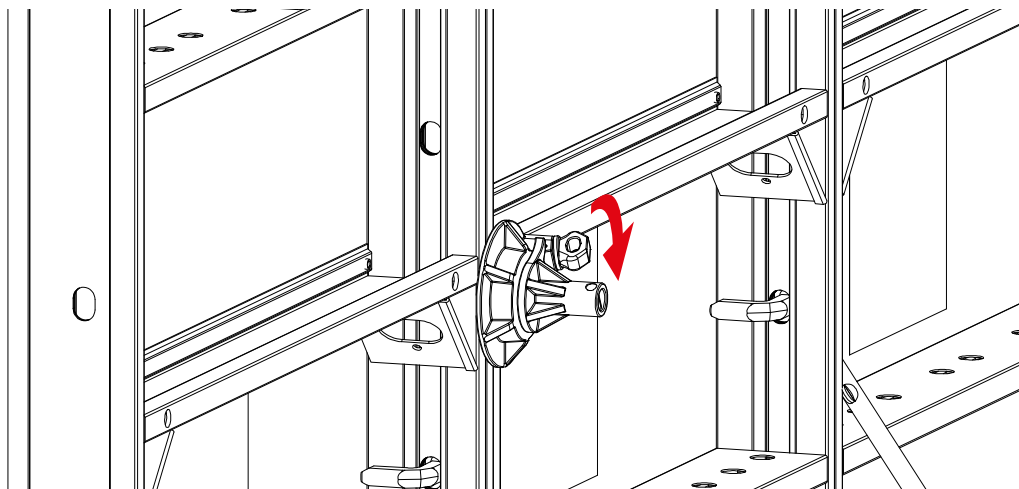
Mode de fixation du contre-écrou à la banche face arrière :

- Etape 1** Retirer le bouchon du trou de la banche à l'aide d'une tige de coffrage. Placer ensuite le contre écrou en insérant sa vis de fixation dans le trou spécifique de la banche.





**Etape 2** Visser puis serrer la vis de fixation du contre-écrou. Le contre-écrou est alors mis en place à demeure sur la banche face arrière du coffrage.

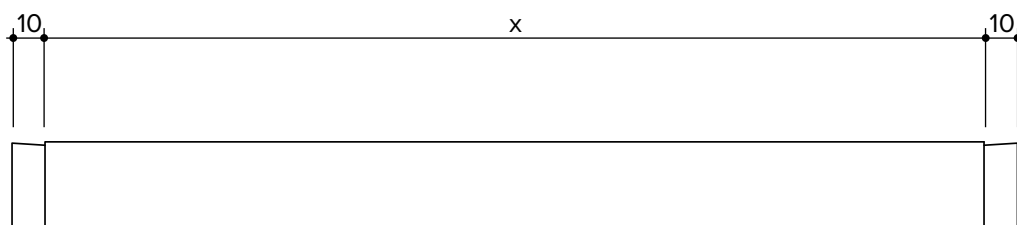


**Etape 3** Insérer les bouchons A dans tous les trous de tige non utilisés.

### 16.1.3 Préparer la tige et l'écrou

La tige, l'écrou spécifique, la gaine et les cônes d'étanchéité forment un ensemble utilisé depuis la banche face avant du coffrage. La gaine doit être découpée à la bonne longueur avant utilisation.

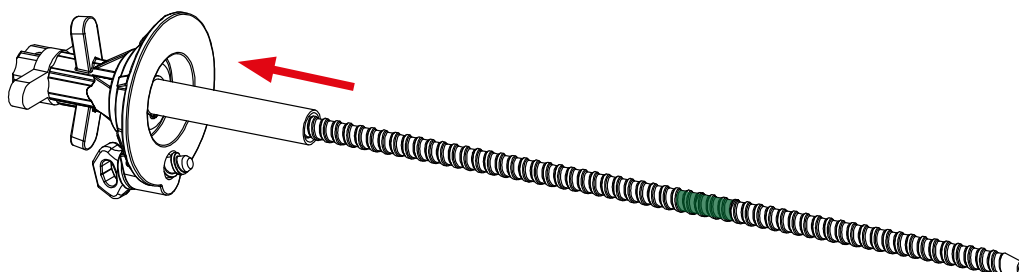
La longueur de la gaine doit être égale à l'épaisseur du mur à couler moins 20 mm. Utiliser seulement des gaines de diamètre extérieur de 26 mm et de diamètre intérieur de 22 mm.



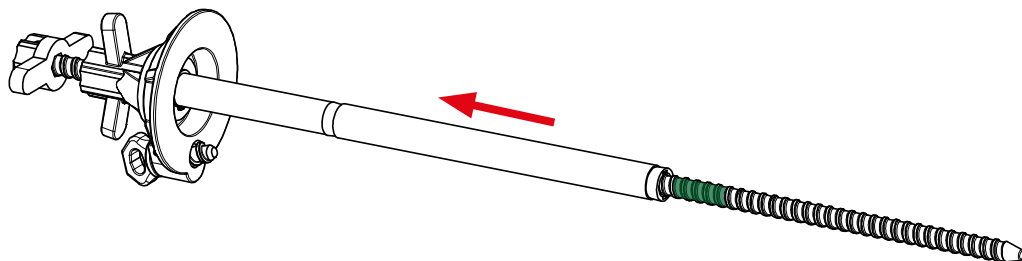
**Etape 1** Couper la gaine à la longueur requise.

**Etape 2** Insérer un cône d'étanchéité aux deux extrémités de la gaine.

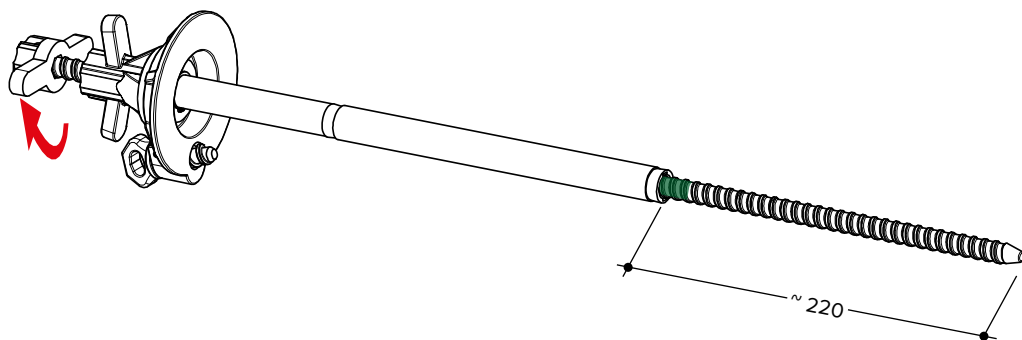
**Etape 3** Visser l'écrou à la tige.



**Etape 4** Glisser la gaine équipée de ses cônes d'étanchéité sur la tige.



**Etape 5** Dévisser la tige jusqu'à ce que l'extrémité de la gaine soit dans la zone de la tige en vert (approx. 220 mm, mesuré à partir du bout de la tige).



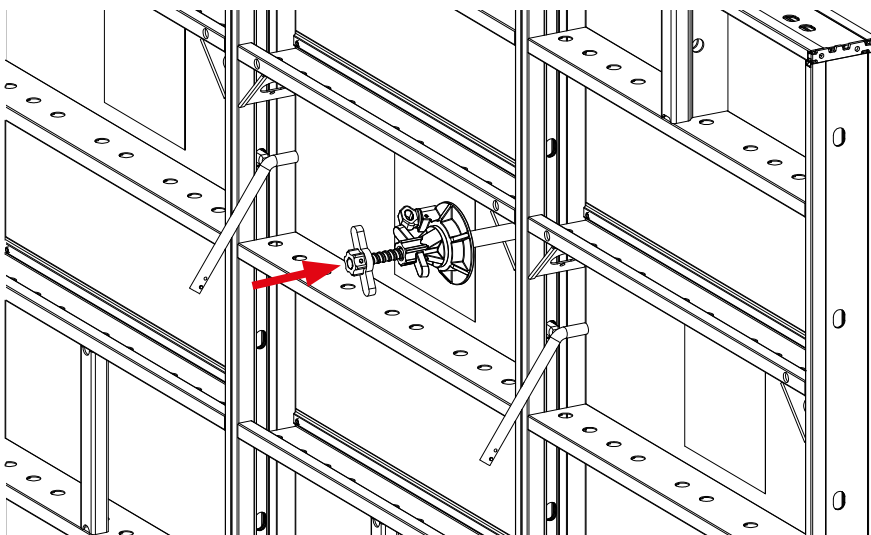
### 16.1.4 Mettre en place la tige et son écrou depuis la banche face avant

**Etape 1** Extraire les bouchons A des trous de tige à utiliser.

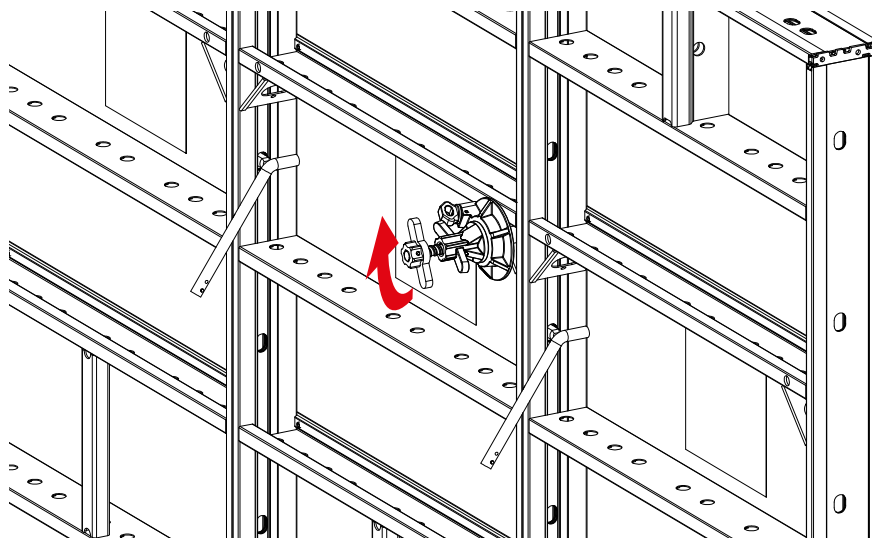
**Etape 2** Utiliser des bouchons A ou des bouchons MANTO (panneaux MP) pour boucher les trous de tige non utilisés.

**Etape 3** Mettre en place la banche face avant.

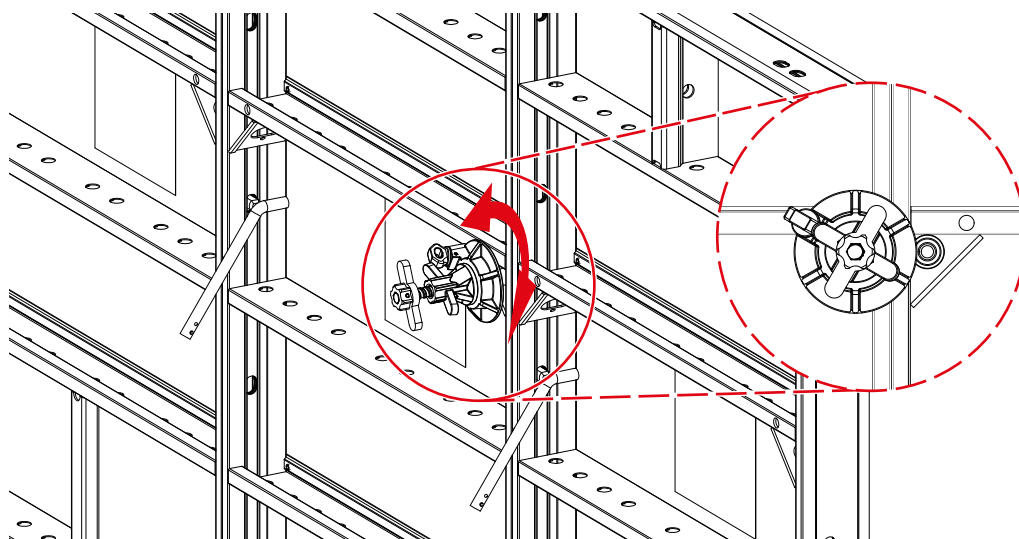
**Etape 4** Insérer la tige avec son écrou spécifique, la gaine et ses 2 cônes d'étanchéité entièrement dans le trou de la banche face avant.



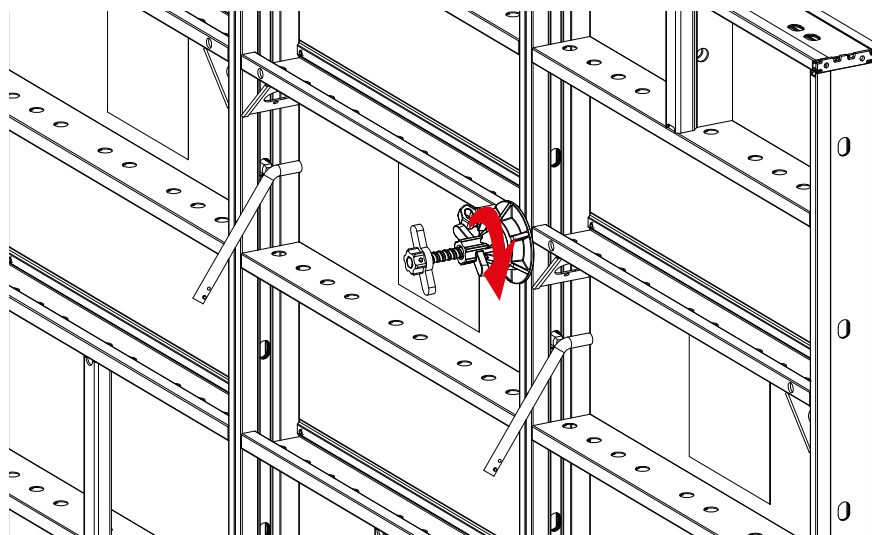
**Etape 5** Visser la tige entièrement dans le contre-écrou de la banche face arrière.



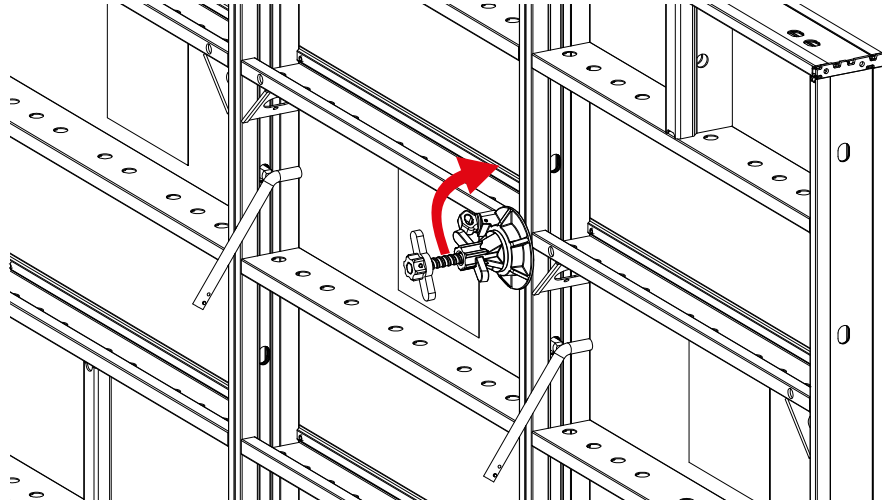
**Etape 6** Tourner la platine de sorte à ce que la vis de fixation de l'écrou se positionne au dessus du trou du profilé horizontal.



**Etape 7** Tourner la poignée de la tige pour insérer l'écrou coffrage entièrement dans le coffrage.



**Etape 8** Visser la vis de fixation de l'écrou dans le trou dédié du panneau.



**Etape 9** Mettre en place les autres tiges depuis le coffrage face avant de la même façon.

## 16.1.5 Retirer les tiges avec le décoffrage

Avant de décoffrer et de retirer les panneaux de coffrage, les tiges doivent être enlevées.



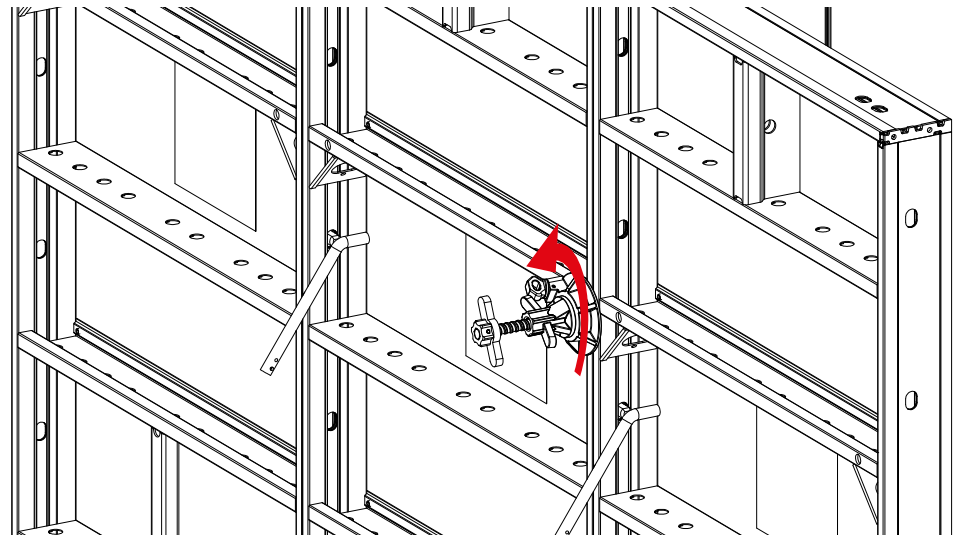
### AVERTISSEMENT

#### Risque d'effondrement du coffrage

Si toutes les tiges sont retirées d'un ensemble de panneaux, celui-ci peut basculer et causer ainsi des blessures graves voire mortelles. Laisser au moins une tige en place jusqu'à ce que le coffrage soit bien accroché à la grue et sécurisé afin de l'empêcher de basculer. Ceci s'applique également aux panneaux individuels qui ne sont pas fixés aux autres panneaux.

**Etape 1** Dévisser la vis de fixation de l'écrou puis retirer l'écrou du profilé du panneau.

**Etape 2** Dévisser l'écrou.



**Etape 3** Saisir la poignée pour dévisser la tige et l'extraire du contre-écrou coffrage une face (approx. 60 mm).

**Etape 4** Tirer sur la tige et l'écrou coffrage une face pour l'extraire du coffrage. La gaine reste dans le béton. Les cônes d'étanchéité peuvent être retirés après le décoffrage (voir page 137).

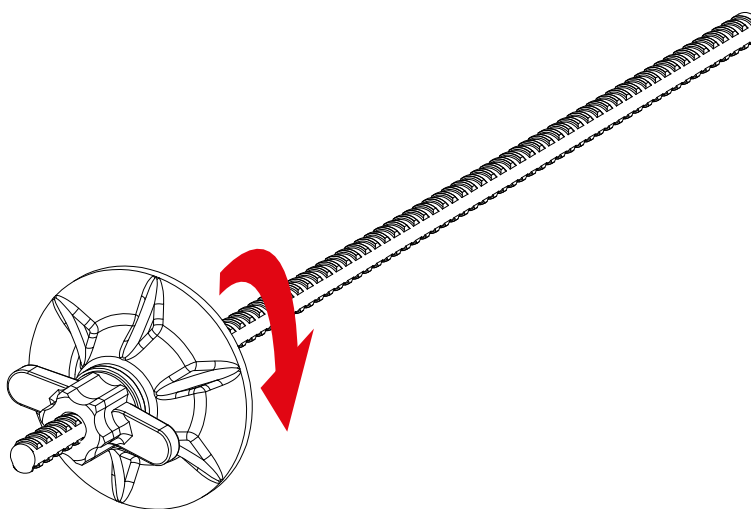
## 16.2 Mise en place de tiges standards

Les panneaux RASTO/TAKKO peuvent aussi être reliés avec des tiges standards et des plaques écrous MANTO. Pour cela, les deux côtés du coffrage doivent être accessibles. Les tiges les plus en hauteur du coffrage doivent être particulièrement accessibles depuis un poste de travail sécurisé.

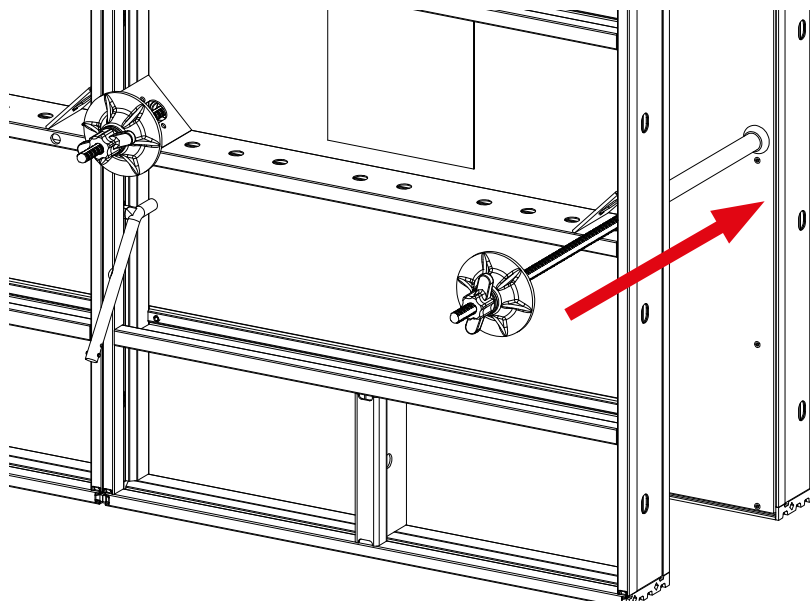
Pour mettre des tiges à une jointure sans compensation, utiliser la plaque écrou MANTO. Quand une compensation est  $\leq 80$  mm, la plaque écrou AZ 230 doit être utilisée (voir page 89). La procédure est la même pour les deux types de plaque écrou.

### 16.2.1 Mise en place des tiges

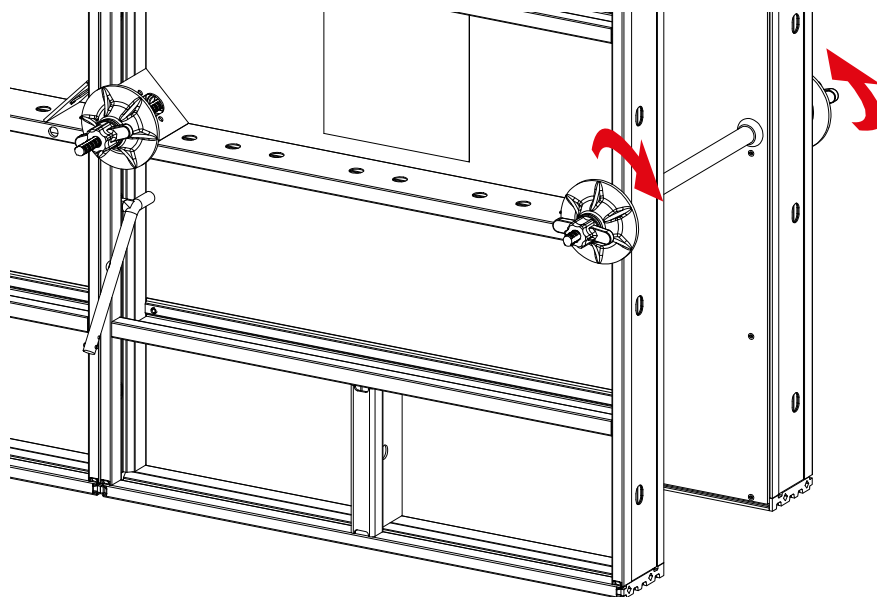
- Etape 1** Extraire les bouchons A des trous qui accueilleront les tiges.
- Etape 2** Utiliser des bouchons A ou MANTO (panneaux MP) pour boucher les trous inutilisés.
- Etape 3** Visser la plaque écrou MANTO sur la tige à partir d'une de ses extrémités.



- Etape 4** Insérer la tige dans le trou du panneau face avant, la gaine, le cône d'étanchéité puis le trou du panneau face arrière.



- Etape 5** Visser la plaque écrou AZ 130 MANTO à l'autre extrémité de la tige et resserrer. Maintenir les écrous depuis l'autre côté.



- Etape 6** Mettre en place les autres tiges de la même manière.

## 16.2.2 Retirer les tiges avant le décoffrage

Avant de décoffrer et de déplacer le coffrage, les tiges doivent être retirées.



### AVERTISSEMENT

#### Risque d'effondrement du coffrage

Si toutes les tiges sont retirées d'un ensemble de panneaux, celui-ci peut basculer et causer ainsi des blessures graves voire mortelles. Laisser au moins une tige en place jusqu'à ce que le coffrage soit bien accroché à la grue et sécurisé afin de l'empêcher de basculer. Ceci s'applique également aux panneaux individuels qui ne sont pas fixés aux autres panneaux.

- Etape 1** Dévisser la plaque écrou AZ 130 MANTO du coffrage face arrière et la retirer complètement de la tige.

- Etape 2** Retirer la plaque écrou AZ 130 MANTO puis la tige entièrement du coffrage face avant.

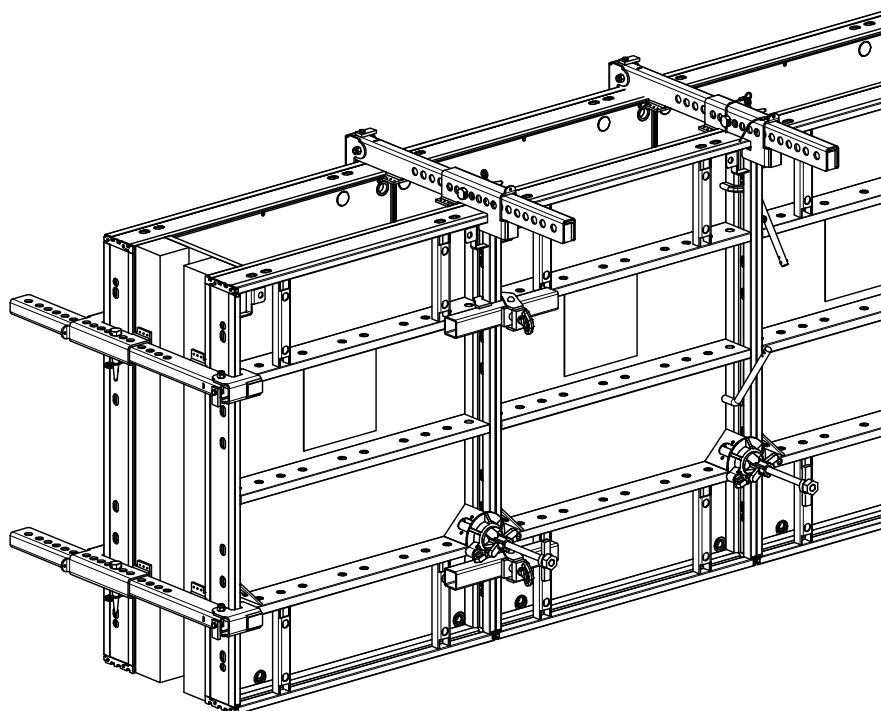
## 16.3 Mise en place de tiges à l'extérieur du coffrage

### 16.3.1 Écarteur de tête et d'about RASTO

L'écarteur de tête et d'about RASTO peut être utilisé pour remplacer les tiges situées sur le profilé supérieur du coffrage.

L'écarteur de tête et d'about liaisonne les panneaux les uns en face des autres pour qu'ils soient résistants à la pression, ce qui remplace la tige la plus haute sur la plupart des panneaux RASTO/TAKKO. Les seuls panneaux sur lesquels l'écarteur de tête et d'about ne peut pas remplacer la tige la plus haute sont les panneaux 300 et 270 orientés à la verticale et les panneaux XXL orientés à la verticale et à l'horizontale.

L'utilisation de l'écarteur de tête et d'about RASTO est décrite au Chapitre Avec l'écarteur de tête et d'about RASTO en page 81, qui détaille comment utiliser l'écarteur de tête et d'about comme tige simple, à la seule différence que l'écarteur de tête et d'about repose sur le haut du coffrage quand il est utilisé comme tige simple.



### 16.3.2 Mise en place des tiges avec le support extérieur tige Nm M/R

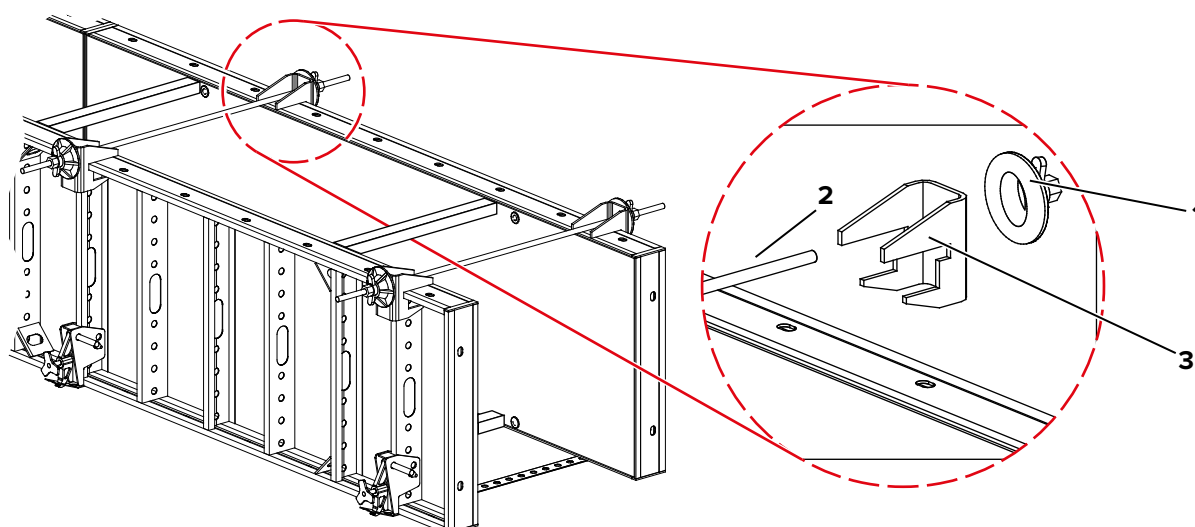
Le support extérieur tige Nm M/R peut aussi être utilisé pour le passage des tiges à l'extérieur du coffrage, au niveau du profilé supérieur des panneaux.

La CMU du support extérieur Nm M/R est 10.0 kN. Ainsi quand le coffrage a une hauteur de 900 mm, l'espacement entre les tiges doit être de 1.75 m maximum.

Pour s'assurer que la fixation du coffrage avec le support extérieur Nm M/R résiste à la pression, toujours placer des écarteurs entre les panneaux.



Utiliser une gaine pour protéger la tige et éviter qu'elle se salisse pendant le coulage du béton.



- 1 Plaque écrou AZ 130 MANTO
- 2 Tige
- 3 Support extérieur Nm M/R

## 16.4 Liaisonner au niveau du sol

Pour relier au niveau du sol les 2 faces du coffrage réalisé avec des panneaux en position couchée, par exemple pour du coffrage de fondations, il est souvent impossible d'utiliser des plaques écrous. La plaque écrou peut dépasser du cadre du panneau et toucher le sol, ou bien il n'y a pas le recul nécessaire pour passer les tiges.

Dans ces cas là, la liaison au niveau du sol entre les panneaux peut se faire avec le tendeur de pied R/T ou la plaque 8/8 et l'écrou hexagonal 15/50 (voir page 136).

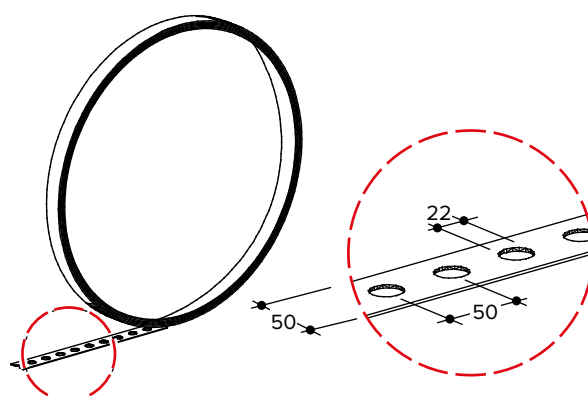
### 16.4.1 Liaison avec le tendeur de pied R/T

Le tendeur de pied R/T peut être utilisé pour relier les 2 faces du coffrage près du sol, dans des emplacements où la liaison avec une plaque écrou n'est plus possible. Placer des paires de tendeurs de pied R/T en face les unes des autres et les liaisonner avec le ruban perforé. Utiliser le dispositif de serrage sur le tendeur de pied R/T pour tendre le ruban perforé.

La CMU d'une liaison avec le ruban perforé et le tendeur de pied R/T est 12.0 kN.

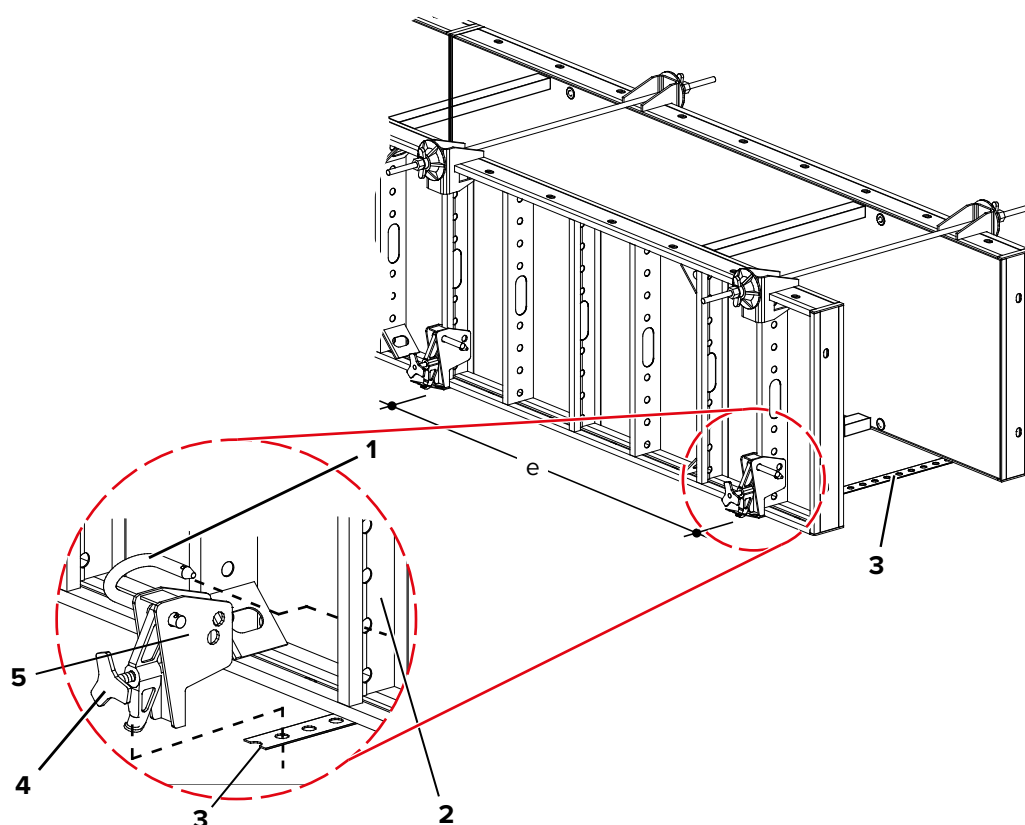
Distance (e) [m] entre 2 rubans perforés admissible en fonction de la hauteur du coffrage (h) [m]			
h	0.90	1.05	1.20
e	1.75	1.30	1.00

Ruban perforé 25.0 m, largeur : 50 mm, épaisseur : 2 mm



Placer le tendeur de pied R/T sur le profilé de rive du panneau et le sécuriser au profilé avec le clip de sécurité. Accrocher le ruban perforé découpé à la longueur requise dans le tendeur de pied R/T. Tourner la vis de réglage pour tendre le ruban perforé.





- 1 Clip de sécurité
- 2 Profilé
- 3 Ruban perforé
- 4 Vis de réglage
- 5 Tendeur de pied R/T



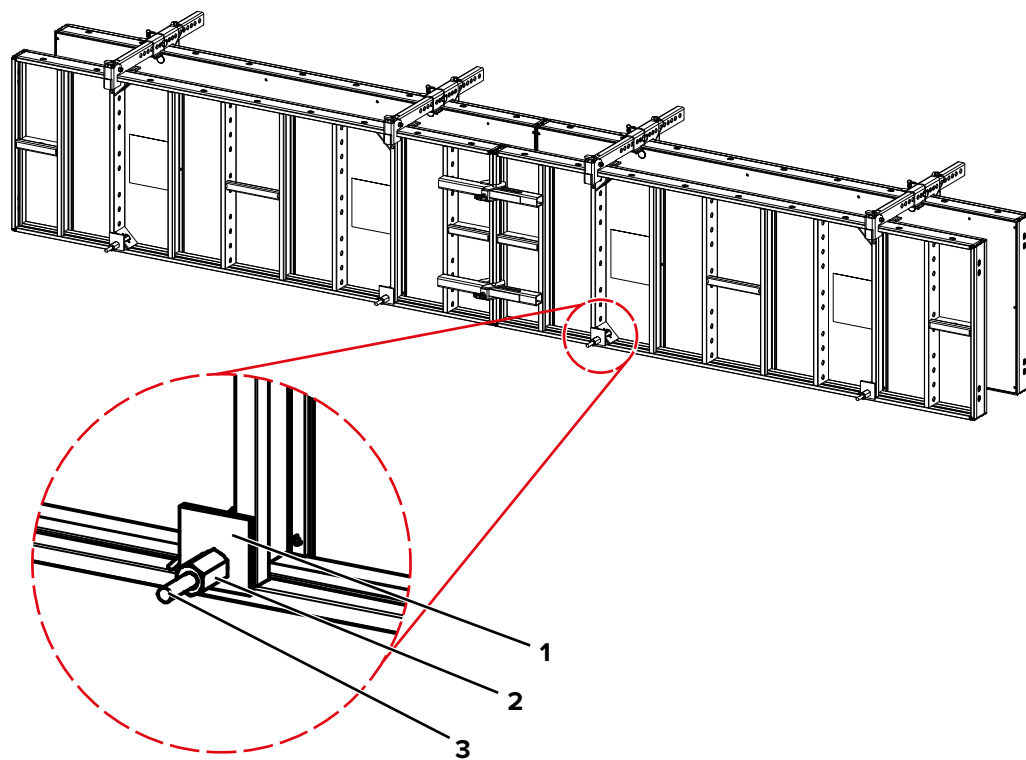
Déterminer la longueur du ruban perforé :

Dimension du béton +  $2 \times 12$  cm (épaisseur du coffrage) +  $2 \times 15$  cm (pour fixer le tendeur de pied R/T)

#### 16.4.2 Liaison avec une tige et une plaque 8/8

Une tige standard peut être utilisée pour relier les 2 faces du coffrage près du sol en l'associant à une plaque 8/8 et l'écrou hexagonal 15/50. La plaque 8/8 sert d'appui pour l'écrou hexagonal. Visser l'écrou hexagonal sur la tige. Le trou dans la plaque 8/8 n'est pas centré. Positionner la plaque de sorte à ce que le trou soit près du sol.

## Liaison entre deux faces d'un coffrage



- 1 Plaque 8/8
- 2 Écrou hexagonal 15/50
- 3 Tige DW 15

## 17 Décoffrer

Une fois que le béton a suffisamment durci, le décoffrage peut démarrer.



### AVERTISSEMENT

#### Risque d'effondrement du coffrage

Si toutes les tiges sont retirées d'un ensemble de panneaux, celui-ci peut basculer et causer ainsi des blessures graves voire mortelles. Laisser au moins une tige en place jusqu'à ce que le coffrage soit bien accroché à la grue et sécurisé afin de l'empêcher de basculer. Ceci s'applique également aux panneaux individuels qui ne sont pas fixés aux autres panneaux.



### AVERTISSEMENT

#### Risque de chute de hauteur

Il y a un risque de chute en essayant d'accrocher le coffrage à la grue depuis un emplacement sans protection adéquate : risque de blessure grave voire mortelle.

Veiller à toujours être en lieu sûr au moment d'accrocher le coffrage à la grue, par exemple en utilisant une plateforme de sécurité Hünnebeck adaptée au coffrage.

### 17.1 Retirer les tiges

La façon dont les tiges sont retirées dépend du système de liaison utilisé. Ceci est décrit dans le chapitre *Liaison entre deux faces d'un coffrage* en page 124.

Veiller à toujours être sur un poste de travail sécurisé au moment d'accrocher le coffrage à la grue, par exemple en utilisant une plateforme de sécurité Hünnebeck adaptée au coffrage.

- Etape 1** Retirer les tiges une fois sur un poste de travail sécurisé. Laisser une tige par assemblage de panneaux, ou sécuriser l'assemblage de panneaux de sorte à l'empêcher de basculer.
- Etape 2** Ne pas retirer la dernière tige jusqu'à ce que le coffrage soit sécurisé pour l'empêcher de basculer ou soit accroché à la grue avec les élingues bien tendues.

### 17.2 Démonter les éléments de coffrage

Avant de déplacer des éléments de coffrage individuels ou des assemblages de panneaux, les composants doivent être détachés des éléments de coffrage qui leur font face.

Veiller à toujours être sur un poste de travail sécurisé au moment de retirer des connecteurs situés en hauteur, par exemple en utilisant une plateforme de sécurité Hünnebeck adaptée au coffrage.

- Etape 1** Détacher les connecteurs des éléments de coffrage adjacents et les retirer. Stocker les connecteurs de sorte à les protéger de la poussière et de toute salissure.

### 17.3 Retirer les éléments de coffrage

Une fois ces étapes réalisées, il est possible de retirer les panneaux de coffrage et de les déplacer vers leur lieu de stockage ou de réutilisation (voir Chapitre *Transporter des piles de panneaux* en page 40).

### 17.4 Retirer les cônes d'étanchéité

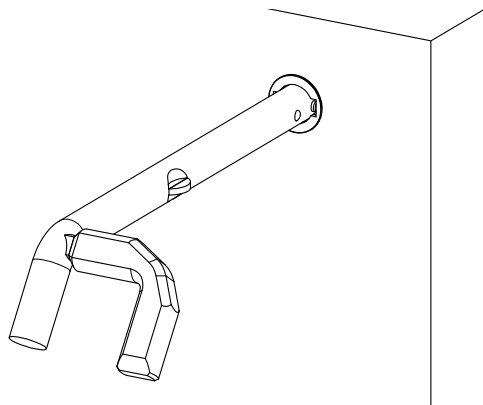
Une fois le béton décoffré, il est possible d'extraire les cônes d'étanchéité utilisés dans le cas de la mise en place des tiges à partir d'un seul côté avec les panneaux RASTO G2 MR. La meilleure façon de procéder est d'utiliser pour cela le clip RASTO. Le support extérieur tige Nm M/R ou tout autre outil adapté peut être utilisé également.

## NOTE

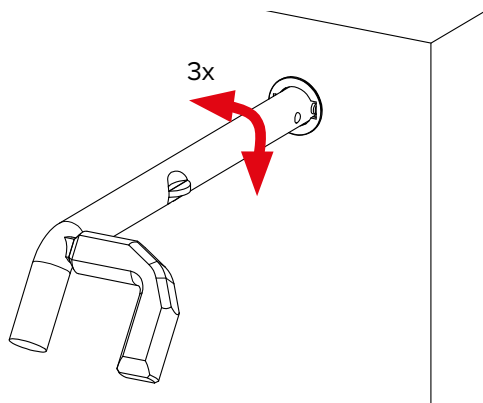
### Les cônes d'étanchéité peuvent être réutilisés.

Les cônes d'étanchéité non endommagés peuvent être réutilisés jusqu'à 5 fois. Attention à ne pas abîmer les cônes d'étanchéité au moment de les extraire.

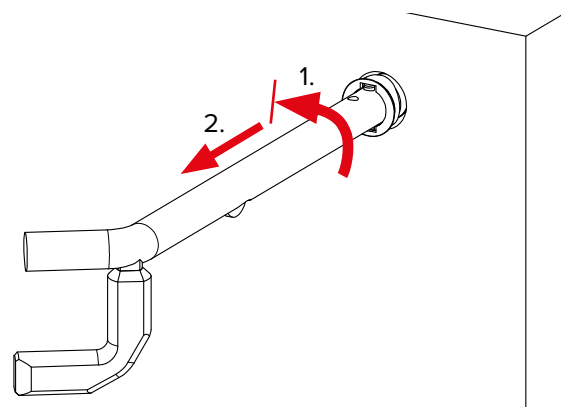
- Etape 1** Insérer la poignée du clip RASTO dans le cône d'étanchéité de sorte à ce que la goupille du clip s'insère dans la rainure du cône d'étanchéité.



- Etape 2** Tourner le clip RASTO dans les deux sens plusieurs fois pour détacher le cône d'étanchéité du béton.



- Etape 3** Tourner le clip RASTO entièrement vers la gauche puis l'extraire du béton avec le cône d'étanchéité.



## 18 Applications spéciales

### 18.1 Coffrage de poteaux

#### 18.1.1 Coffrage de poteaux avec des panneaux TAKKO

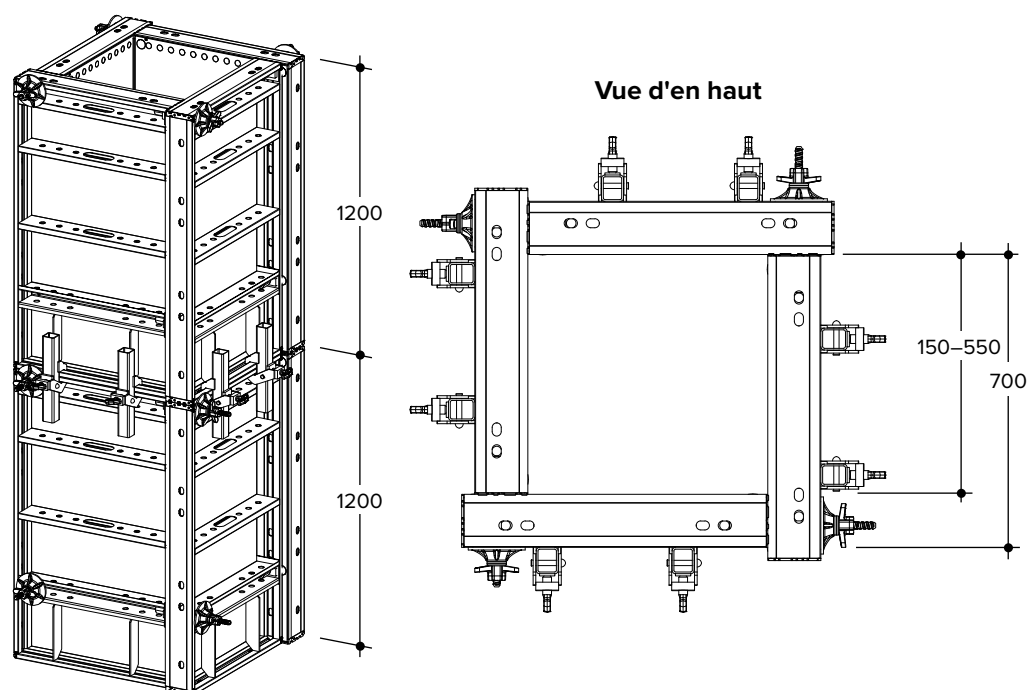
Le coffrage de poteaux avec des panneaux TAKKO peut être créé soit avec 4 panneaux MP TAKKO ou 4 panneaux TAKKO.

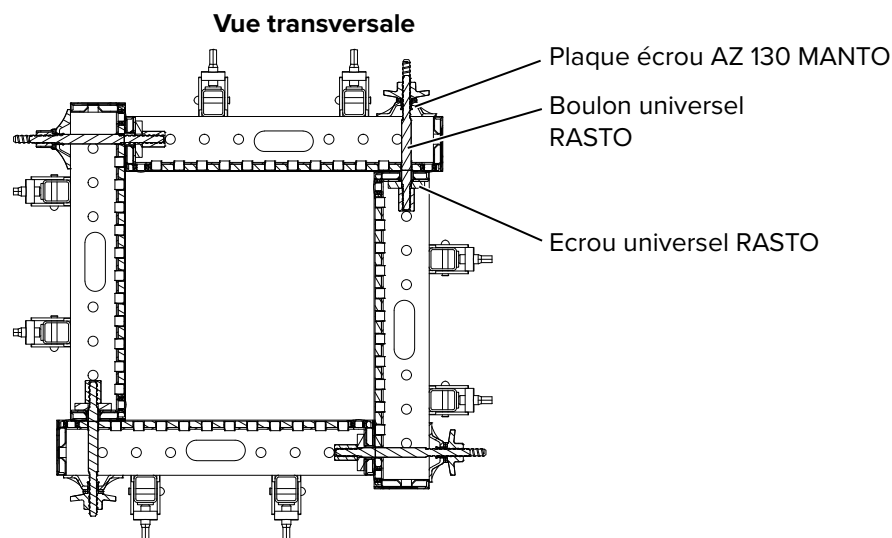
##### Avec des panneaux MP TAKKO

Les panneaux MP TAKKO possèdent une grille de trous continus. Les trous sont espacés de 50 mm. Ceci permet de créer des sections transversales de poteaux carrés et rectangulaires de 50 mm d'écart. La dimension des côtés des poteaux peut varier de 150 mm à 550 mm.

Utiliser des boulons universels RASTO, des écrous universels RASTO et des plaques écrous MANTO pour liasonner les panneaux MP.

Les illustrations suivantes montrent des exemples de disposition de panneaux TAKKO MP pour du coffrage de poteaux. La pression de béton maximum admissible des panneaux TAKKO est 60 kN/m<sup>2</sup>.

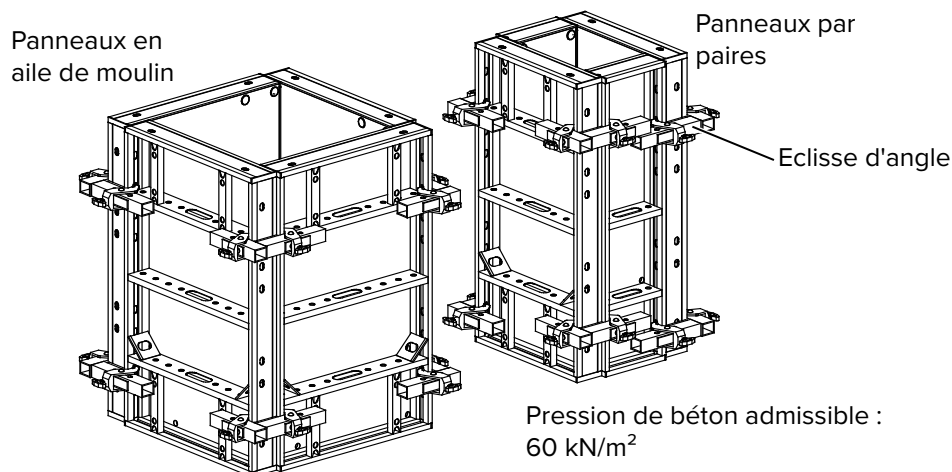




## Avec panneaux TAKKO

Il est possible de créer rapidement un coffrage pour poteaux rectangulaires ou carrés ou des fondations en blocs de béton avec des panneaux TAKKO et l'éclisse d'angle. Les panneaux peuvent être en aile de moulin ou disposés par paires pour créer des dimensions de poteaux souhaitées à partir des différentes largeurs de panneaux disponibles. La longueur des côtés des poteaux peut varier de 200 mm à 850 mm (voir page 144).

Les illustrations suivantes montrent des exemples de différentes vues transversales de poteaux.



## 18.1.2 Coffrage de poteaux avec des panneaux RASTO

Le coffrage de poteaux avec des panneaux RASTO peut être créé soit avec 4 panneaux RASTO MP soit avec 4 panneaux RASTO.

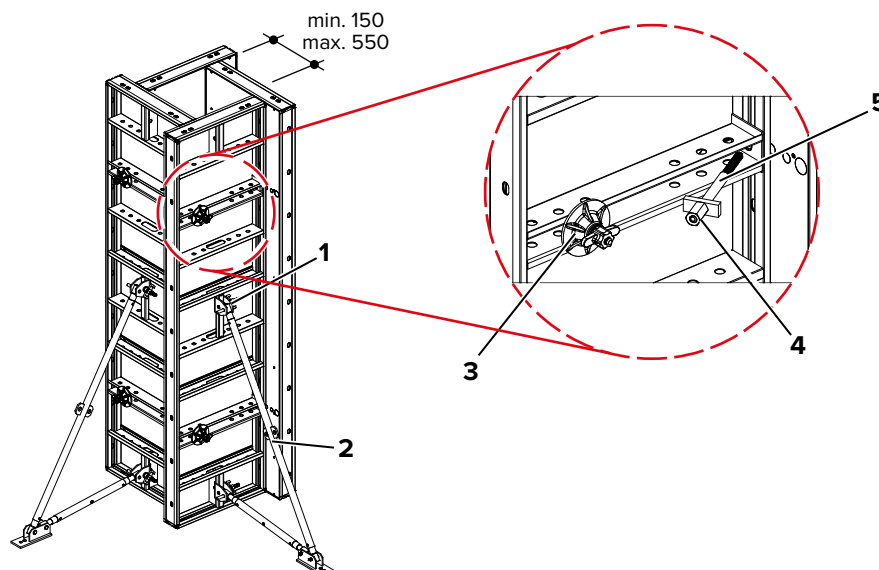
### Avec des panneaux MP RASTO

Les panneaux MP RASTO ont une file de trous continus. Les trous de tige sont espacés de 50 mm. Ceci permet de créer des sections transversales de poteaux carrés et rectangulaires avec un pas de 50 mm. La longueur des côtés des poteaux peut être de 150 mm à 550 mm.

Utiliser des boulons universels RASTO, des écrous universels RASTO et des plaques écrous AZ 130 MANTO pour liasonner les panneaux MP.

Fixer des stabilisateurs RASTO aux panneaux pour les sécuriser des forces de vent horizontales. Les stabilisateurs doivent toujours être fixés aux panneaux de coffrage de poteaux, et ancrés au sol.

Les illustrations suivantes montrent des exemples de disposition de panneaux RASTO MP pour du coffrage de poteaux. Veiller à respecter la pression de béton admissible (voir page 158).

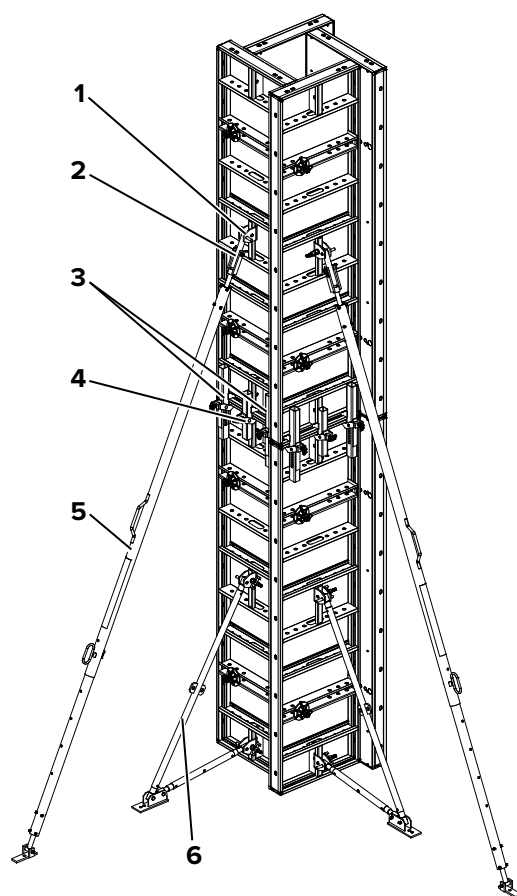


- 1** Fixation étau RASTO
- 2** Stabilisateur RASTO
- 3** Plaque écrou AZ 130 MANTO
- 4** Écrou universel RASTO
- 5** Boulon universel RASTO

Pour créer du coffrage de poteaux avec des panneaux RASTO, un panneau plus petit doit être placé en bas. Fixer des étais de stabilisation aux panneaux superposés pour les sécuriser des forces de vent. Fixer des stabilisateurs RASTO aux panneaux inférieurs. Les stabilisateurs doivent toujours être fixés aux panneaux de coffrage de poteaux, et ancrés au sol.

Fixer les panneaux superposés les uns aux autres à l'aide des éclisses d'alignement et des éclisses d'ajustement RASTO comme illustré ci-après.

Veiller à respecter la pression de béton admissible (voir page 158).



- 1 Fixation étau
- 2 Adaptateur pour étais de stabilisation
- 3 Éclisse d'ajustement RASTO
- 4 Éclisse d'alignement RASTO
- 5 Étai de stabilisation
- 6 Stabilisateur RASTO

### Coffrage de poteaux RASTO

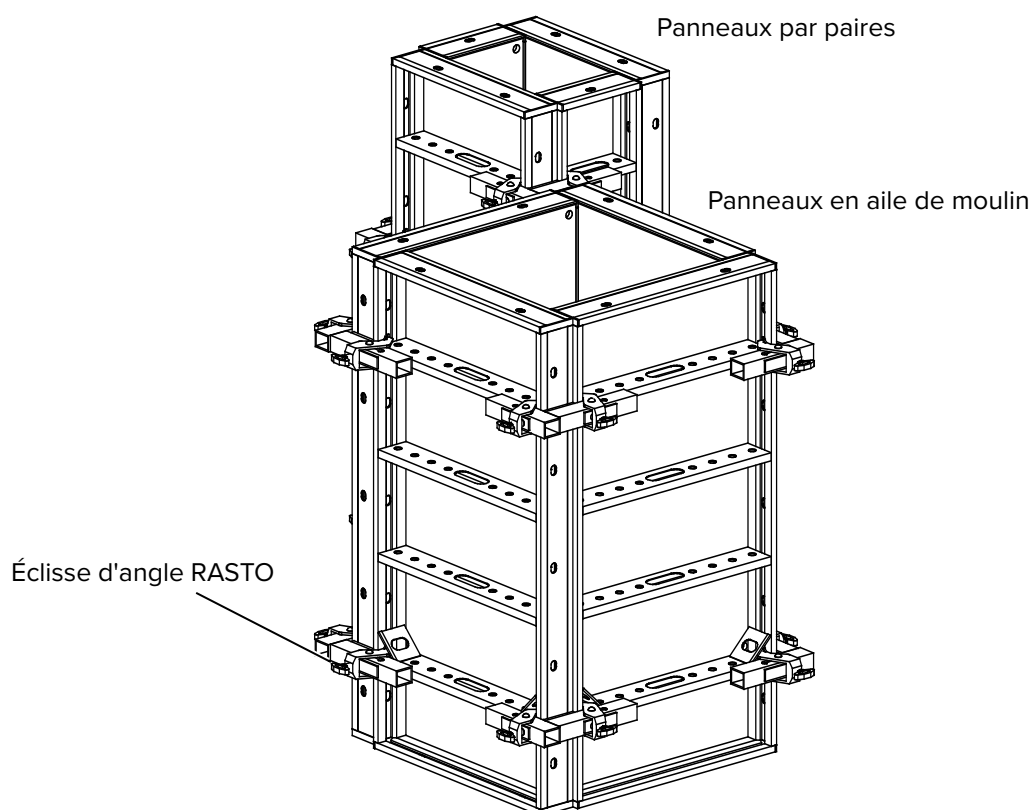
Il est possible de créer rapidement un coffrage pour poteaux rectangulaires ou carrés ou des massifs de fondation en béton avec des panneaux RASTO et l'éclisse d'angle.

Ceci permet de créer des coffrages rectangulaires ou carrés avec un pas de 50 mm.

Veiller à respecter la pression de béton admissible (voir page 158).

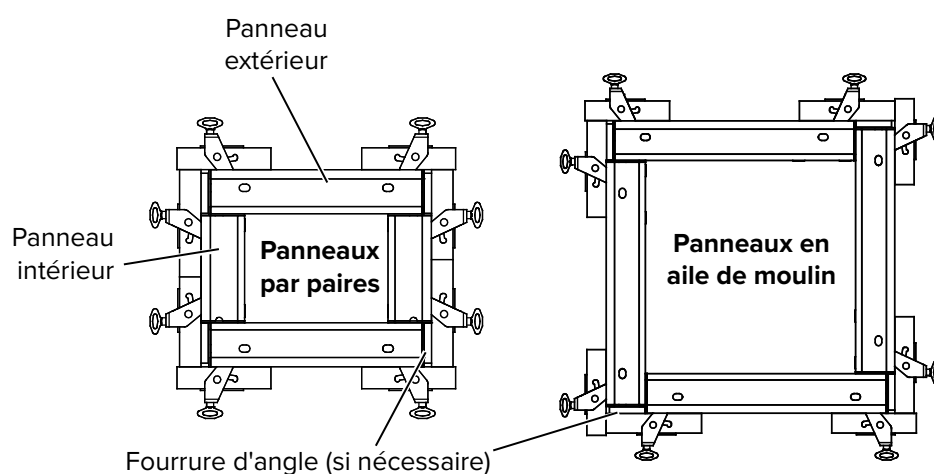
Le nombre d'éclisses d'angle requises pour les liaisons dépend de la hauteur du coffrage et de la largeur des panneaux RASTO utilisés (voir page 144).





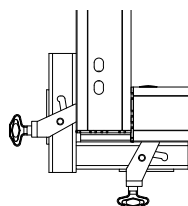
### Agencements de panneaux

Les panneaux peuvent être agencés par paires ou en aile de moulin.

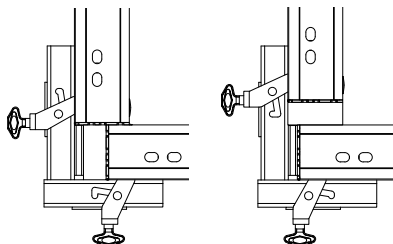


## Agencements de fourrures

Sans fourrure



Avec fourrure



## Nombre d'éclisses d'angle requis par angle

Hauteur de coffrage	Largeur de panneau	
	≤ 600 mm	≥ 600 mm
1.20 m	2	2
2.70 m	4	5
3.00 m*	5	6

\* hauteur de coffrage maximum



Si possible, fixer les éclisses d'angle aux profilés horizontaux des panneaux. Si elles se heurtent car la section transversale du poteau est petite, des éclisses d'angles simples peuvent être placées juste au-dessus ou en-dessous d'un profilé horizontal.

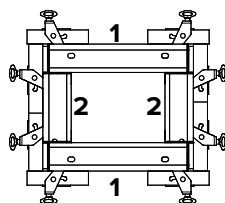
Les tableaux suivants permettent de sélectionner les possibles largeurs de panneaux pour créer la longueur de côté de poteau souhaitée.



Seulement 1 fourrure peut être utilisée par angle. Toutes les longueurs de côté contenues dans le tableau ne peuvent donc pas être combinées entre elles.

## Sélectionner les panneaux pour agencement par paire

Quand les panneaux sont agencés par paires, on peut spécifier la largeur du panneau intérieur ainsi que la largeur du panneau extérieur.

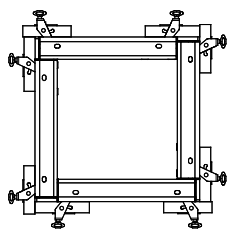


Panneau extérieur (1)																		
Longueur côté poteau [cm]	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Largeur panneau [cm]	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90	/	/	/	/
Nb fourrures par côté	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	/	/	/	/

Panneau intérieur (2)																		
Longueur côté poteau [cm]	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Largeur panneau [cm]	/	/	/	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90
Nb fourrures par côté	/	/	/	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

## Sélectionner les panneaux pour agencement en aile de moulin

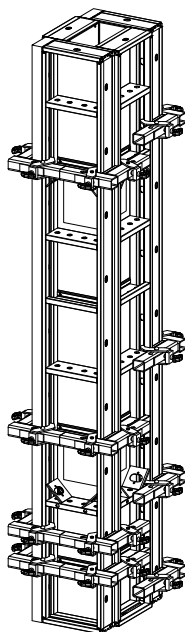
Les informations suivantes doivent être appliquées aux 4 panneaux du coffrage de poteaux. Les panneaux se faisant face sont toujours de la même taille.



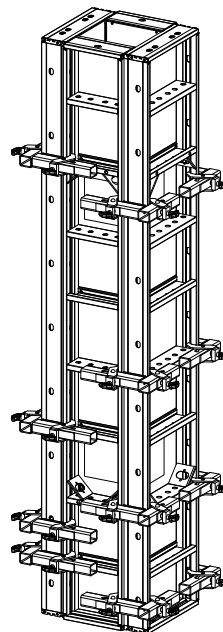
Longueur côté poteau [cm]	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Largeur panneau [cm]	30	30	30	45	45	45	60	60	60	75	75	75	90	90	90
Nb fourrures par côté	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

### Exemples de panneaux par paire

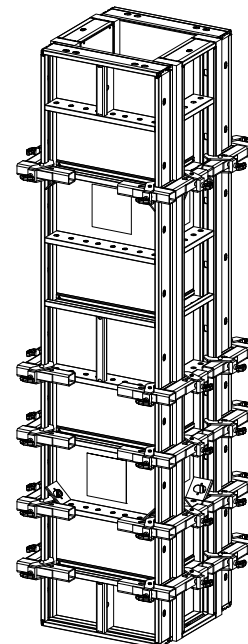
Par paires  
15 × 30 cm



Par paires  
25 × 30 cm

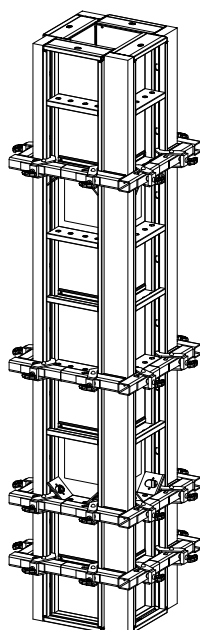


Par paires  
40 × 40 cm

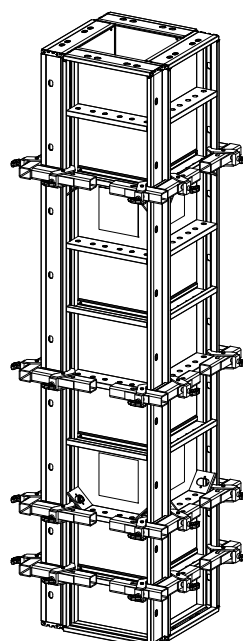


### Exemples de panneaux en aile de moulin

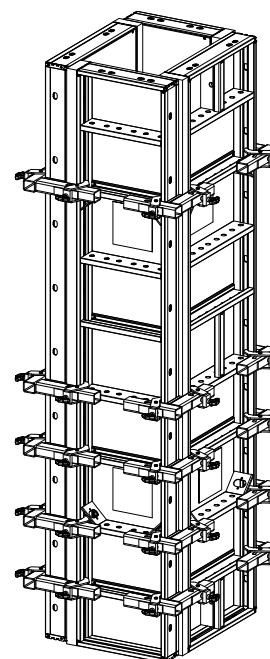
Aile de moulin  
25 × 25 cm



Aile de moulin  
35 × 35 cm



Aile de moulin  
40 × 50 cm



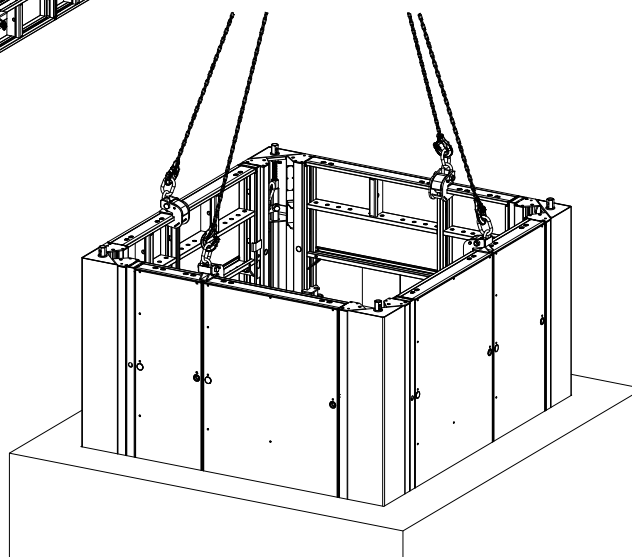
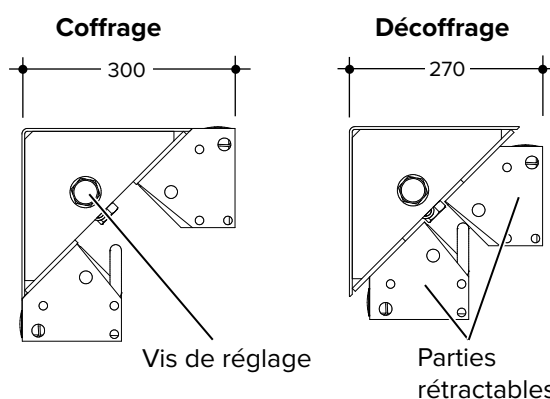
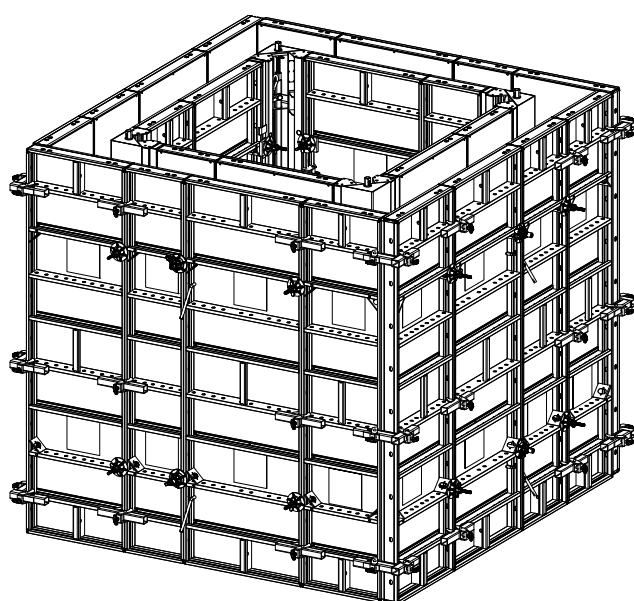
## 18.2 Coffrage de cages

Utiliser l'angle de décoffrage rapide MANTO pour construire des cages.

L'angle de décoffrage est équipé d'un mécanisme rétractable qui permet de retirer totalement le coffrage d'une cage au décoffrage, depuis le béton.

Ce mécanisme est actionné par le haut afin d'être toujours accessible même dans des cages très étroites : pour retirer l'angle de décoffrage du béton, tourner la vis de réglage en haut de l'angle de décoffrage rapide à l'aide de la barre cliquet MANTO, les parties rétractables de l'angle de décoffrage se rapprochent, créant une clé de décoffrage de 3 cm par angle.

Les parties rétractables des angles de décoffrage rapide ont une longueur de 300 mm et peuvent être superposées entre elles. Placer des compensations jusqu'à 150 mm de large au centre du mur quand cela est possible. Une fois le coffrage de cage complètement retiré du béton, il peut être déplacé à la grue. Toujours utiliser une élingue à 4 brins avec 4 anneaux de levage RASTO.



### AVERTISSEMENT

Toujours fixer les anneaux de levage au centre des côtés du coffrage de cage.

Toujours déterminer le poids du coffrage de cage et éviter de dépasser la CMU de l'anneau de levage.

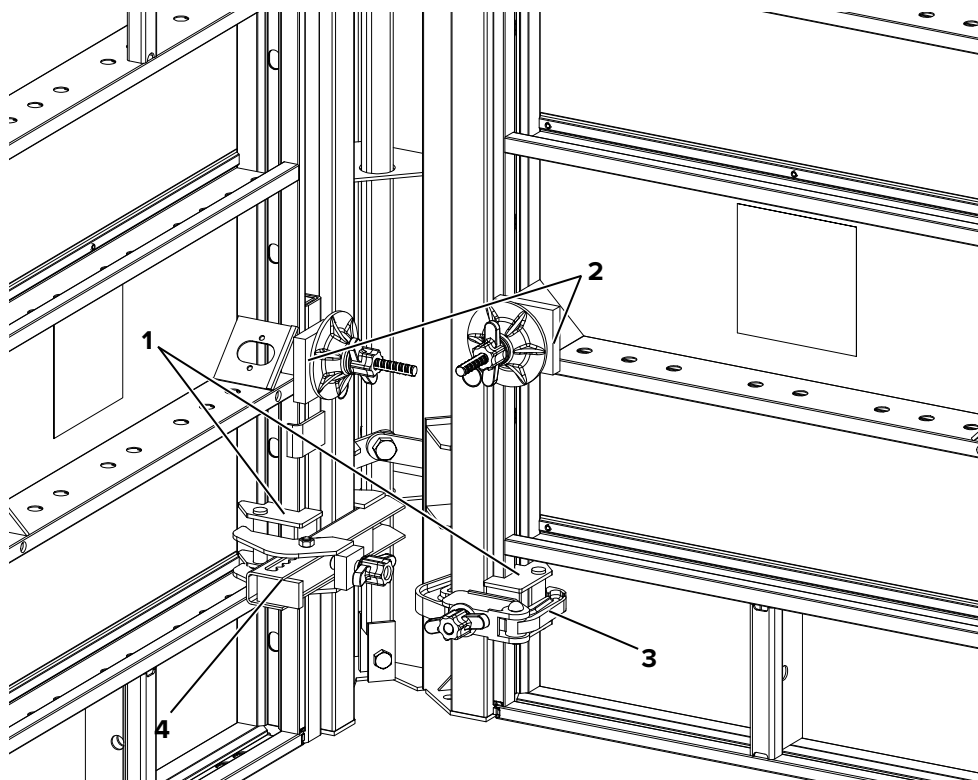
Bien rigidifier le coffrage de cage avec des raidisseurs pour l'empêcher de se déformer au levage.

### 18.2.1 Fixer l'angle de décoffrage rapide MANTO aux panneaux RASTO/TAKKO

Fixer l'angle de décoffrage rapide MANTO aux panneaux RASTO/TAKKO à l'aide des pinces de jonction et des connecteurs d'angle décoffrage rapide RASTO.

La plaque pour tige est nécessaire pour l'ancrage : elle compense la différence entre les panneaux RASTO de 120 mm et les panneaux MANTO de 140 mm. Le passage des tiges est possible soit par les trous de tige des panneaux RASTO/TAKKO soit par les trous de tige de l'angle de décoffrage rapide MANTO.

L'illustration suivante montre les éléments assemblés :



- 1 Connecteur angle décof. rapide RASTO
- 2 Chant
- 3 Pince de jonction
- 4 Éclisse RONDA (pour les compensations)

### 18.2.2 Utiliser des compensations

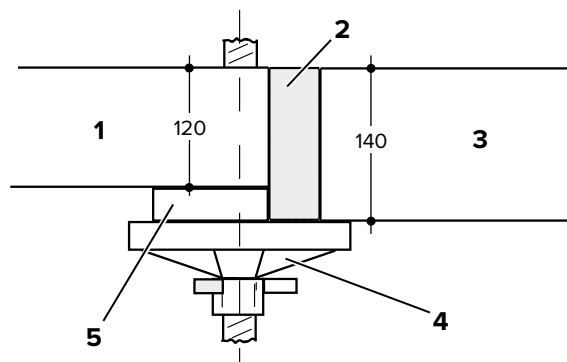
Utiliser des éclisses RONDA et des connecteurs angle décoffrage rapide RASTO pour créer des compensations jusqu'à 80 mm de large entre les panneaux RASTO/TAKKO et les angles de décoffrage rapide MANTO.

Les points spécifiés dans le chapitre *Adapter la dimension du coffrage avec des compensations* en page 89 s'appliquent également à la mise en place de tige au travers de compensations. La seule différence est la nécessité d'utiliser la plaque pour tige dans le cas décrit ici. La plaque pour tige compense la différence entre les panneaux RASTO 120 mm et les panneaux MANTO 140 mm.

Les illustrations ci-dessus montrent les éléments assemblés.

#### Utiliser une compensation de 140 mm

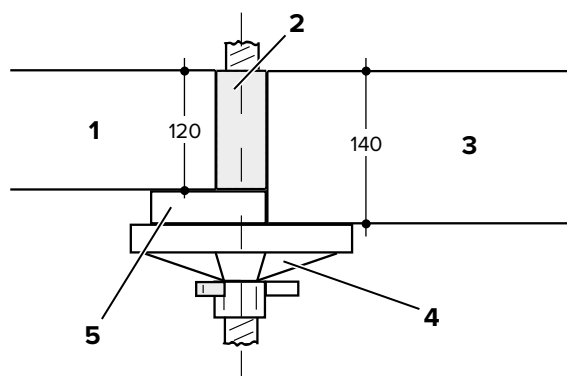
En utilisant une compensation de 140 mm, il est possible de faire passer les tiges en utilisant les trous de tiges des panneaux.



- 1 Panneau RASTO
- 2 Compensation de 140 mm
- 3 Angle de décoffrage rapide MANTO
- 4 Plaque écrou AZ 230 MANTO
- 5 Chant

## Utiliser une compensation de 120 mm

Si on utilise une compensation de 120 mm, la tige doit alors passer dans la compensation.



- 1 Panneau RASTO
- 2 Compensation de 120 mm
- 3 Angle de décoffrage rapide MANTO
- 4 Plaque écrou AZ 130 MANTO
- 5 Chant

## 18.2.3 Empiler les angles de décoffrage rapide

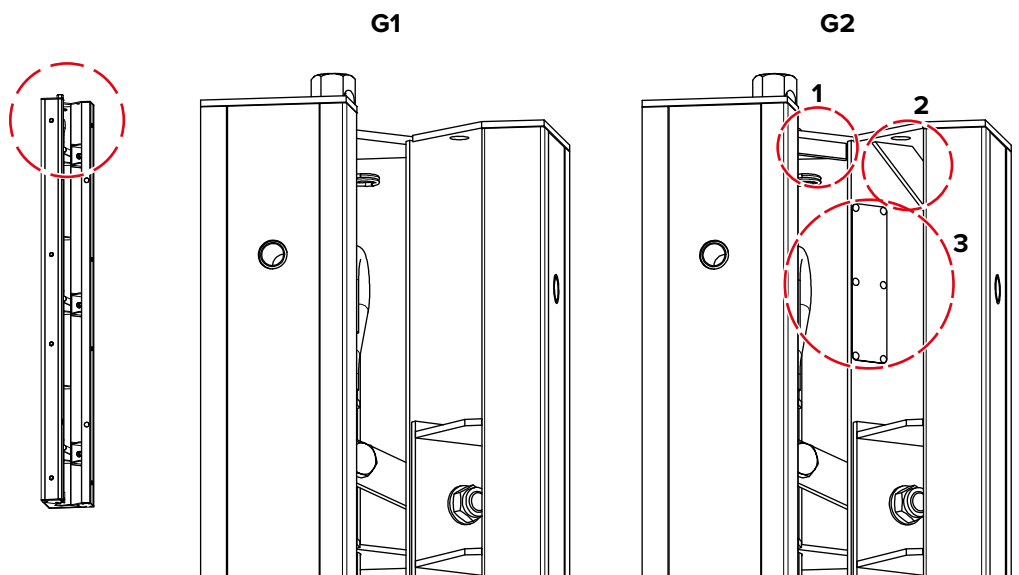
Quand les angles de décoffrage rapide sont empilés, les mécanismes de rétraction doivent être connectés entre eux. Ceci permet d'actionner les deux angles de décoffrage rapide en même temps à partir du haut en utilisant la barre cliquet MANTO.

### NOTE

Avant tout empilement, s'assurer que les parties rétractables des angles de décoffrage rapide soient en position ouverte (position d'origine) en tournant à fond l'écrou hexagonal (WAF 36) de l'angle de décoffrage rapide dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

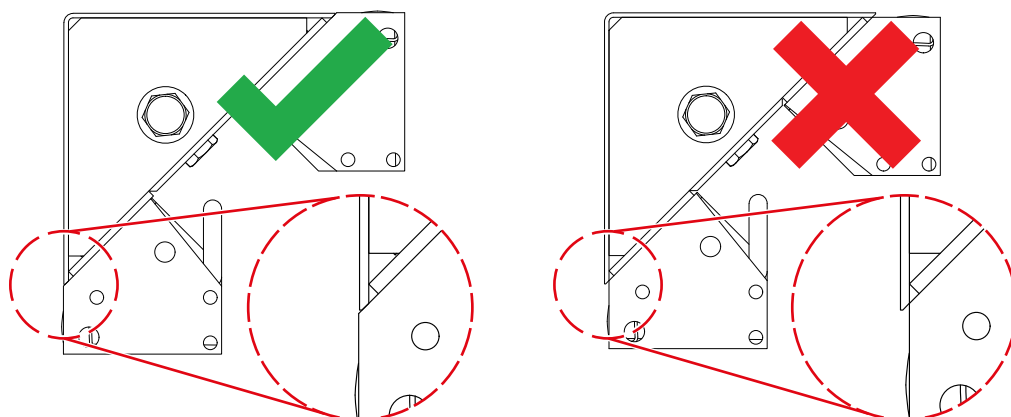
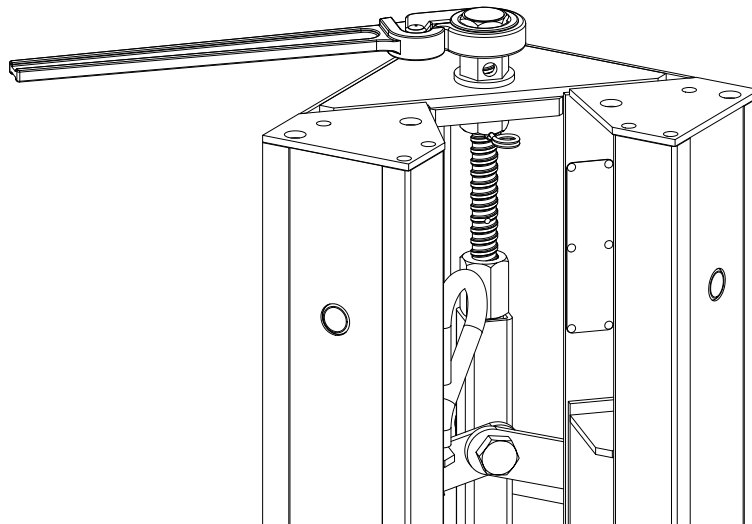


Il y a actuellement 2 générations d'angles de décoffrage rapide qui peuvent être facilement différenciées. La génération d'angle de décoffrage rapide MANTO la plus récente a des renforcements (1 et 2) en partie haute ainsi qu'une plaque (3) qui décrit le processus d'empilement. L'empilement est différent selon la génération d'angles de décoffrage rapide.

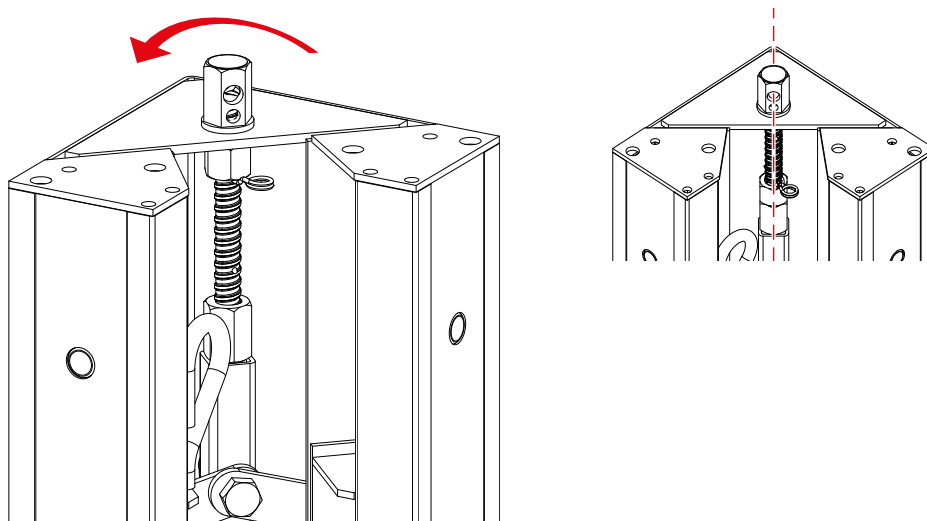


## Empiler les angles de décoffrage rapide de première génération

**Etape 1** Remettre les deux angles de décoffrage rapide dans leur position d'origine, en tournant à fond l'écrou hexagonal (WAF 36) sur l'angle de décoffrage rapide dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les parties rétractables de l'angle de décoffrage rapide devraient être alignées sur l'extérieur.

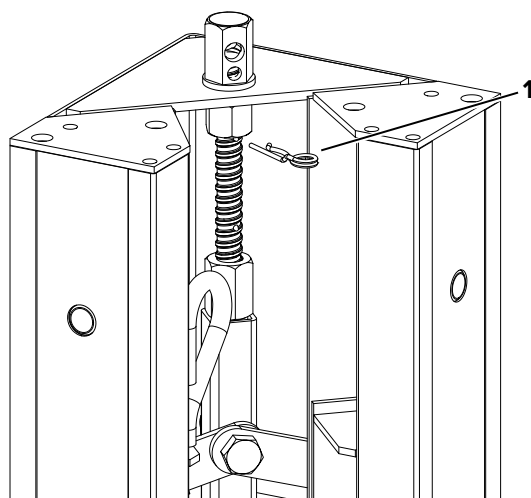


**Etape 2** Tourner l'écrou hexagonal de telle sorte à ce que ses trous soient dans l'axe de la pointe de l'angle de décoffrage rapide.

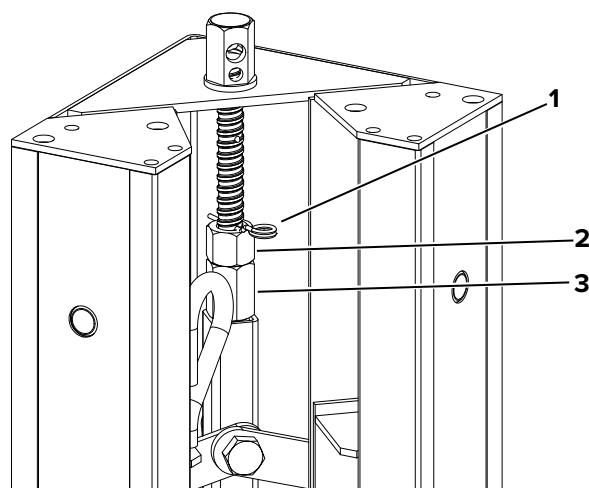




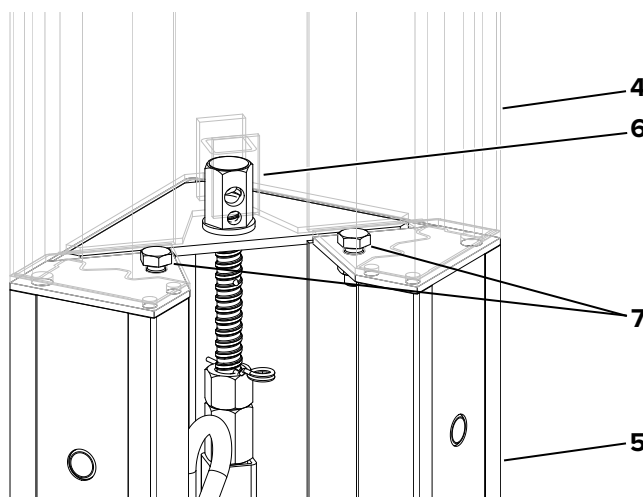
**Etape 3** Retirer la goupille près de l'écrou en haut (1).



**Etape 4** Visser le contre-écrou du haut (2) vers le bas jusqu'à ce qu'il atteigne le contre-écrou du bas (3). Insérer la goupille (1) directement dans le trou au-dessus du contre-écrou du haut.



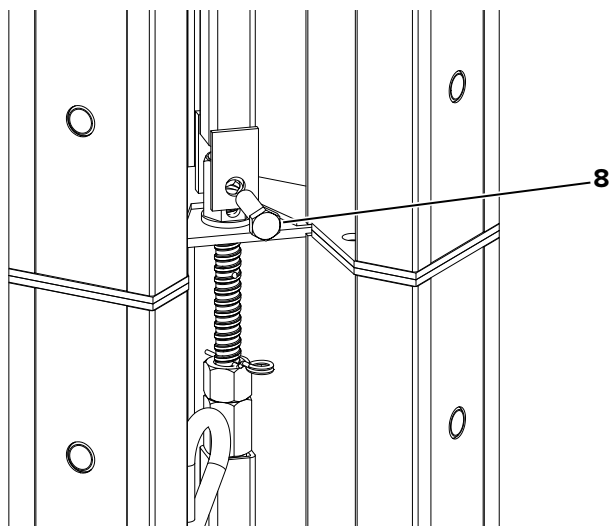
**Etape 5** Placer l'angle de décoffrage rapide supérieur (4) sur l'angle de décoffrage rapide inférieur (5). Vérifier que la pince (6) s'ajuste sur l'écrou hexagonal et se verrouille dans l'angle de décoffrage rapide inférieur. Utiliser 2 boulons M16 × 35 (code : 603623) avec écrous (7) pour liasonner les pièces rétractables des angles de décoffrage rapide. Serrer les boulons à la main.





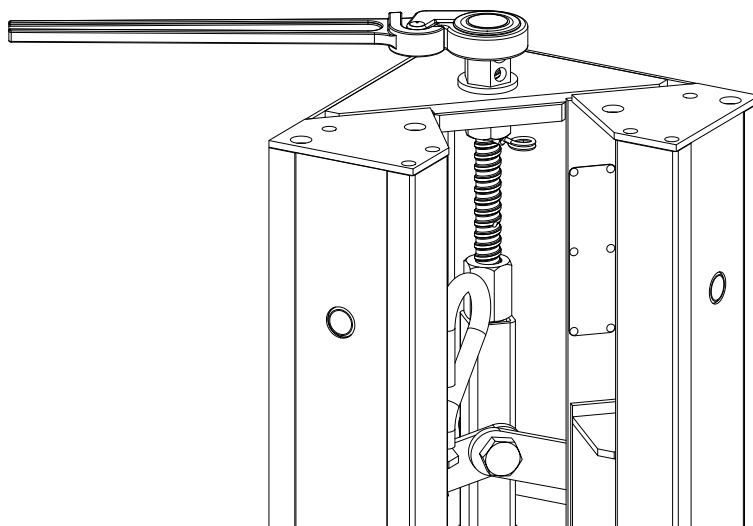
S'assurer que les angles de décoffrage rapide sont empilés sans espace entre eux et bien alignés.

- Etape 6** Insérer le boulon M16 × 60 (8) dans le trou de la tête hexagonale et serrer. Serrer également les 2 boulons M16 × 35 dans les pièces rétractables des angles de décoffrage rapide.

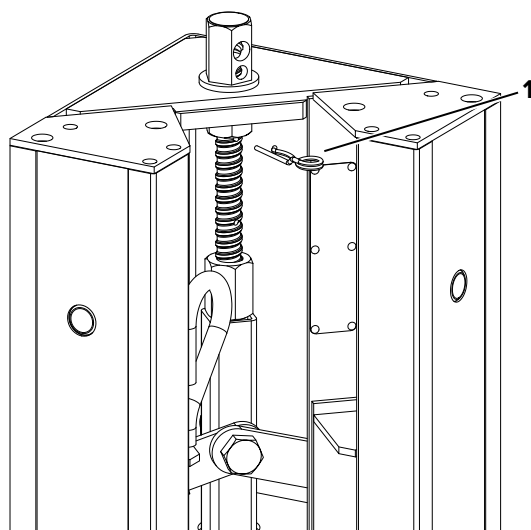


### Empiler les angles de décoffrage rapide de deuxième génération

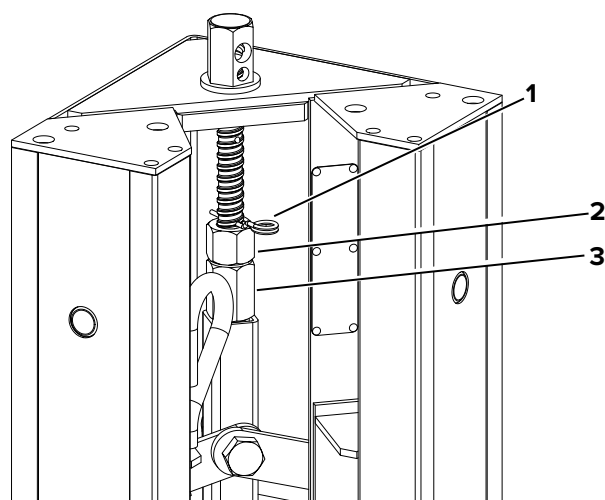
- Etape 1** Remettre les deux angles de décoffrage rapide dans leur position d'origine, en tournant à fond l'écrou hexagonal (WAF 36) sur l'angle de décoffrage rapide dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Les parties rétractables de l'angle de décoffrage rapide devraient être alignées sur l'extérieur.



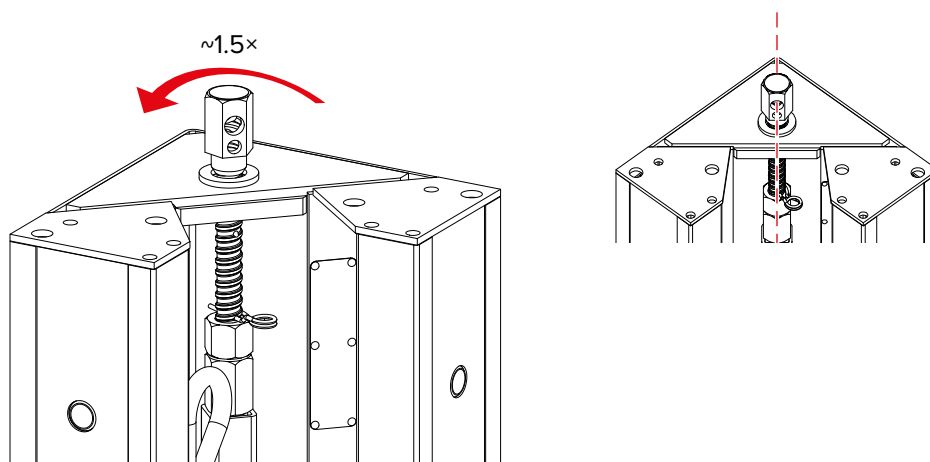
**Etape 2** Retirer la goupille près de l'écrou (1) sur l'angle de décoffrage rapide inférieur.



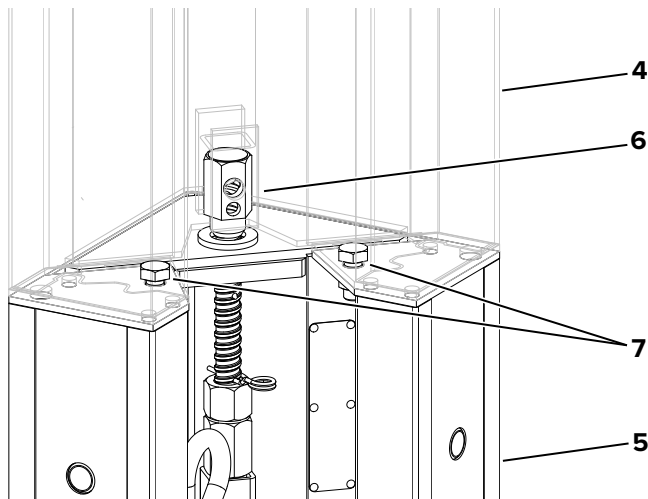
**Etape 3** Visser le contre-écrou du haut (2) vers le bas jusqu'à ce qu'il atteigne le contre-écrou du bas (3). Insérer la goupille (1) directement dans le trou au-dessus du contre-écrou du haut.



**Etape 4** Tourner l'écrou hexagonal d'environ un tour et demi dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. Les trous dans l'écrou hexagonal doivent être dans l'axe de la pointe de l'angle de décoffrage rapide.

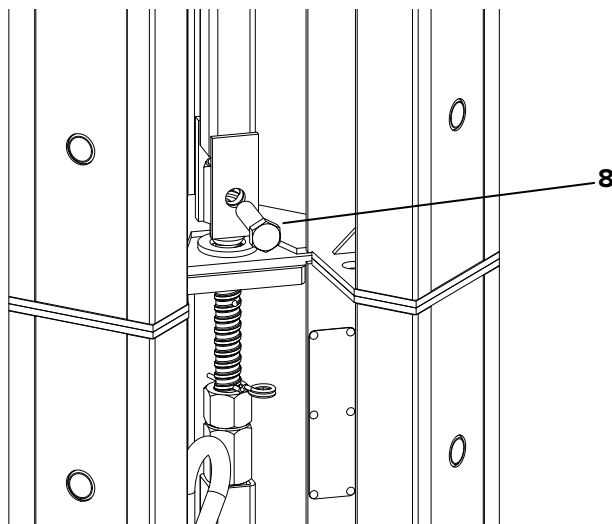


- Etape 5** Placer l'angle de décoffrage rapide supérieur (4) sur l'angle de décoffrage rapide inférieur (5). Vérifier que la pince (6) s'ajuste sur l'écrou hexagonal et se verrouille dans l'angle de décoffrage rapide inférieur. Utiliser 2 boulons M16 × 35 (code : 603623) avec écrous (7) pour liaisonner les pièces rétractables des angles de décoffrage rapide. Serrer les boulons à la main.



S'assurer que les angles de décoffrage rapide sont empilés sans espace entre eux et bien alignés.

- Etape 6** Insérer le boulon M16 × 60 (8) dans le trou de la tête hexagonale et serrer. Serrer également les 2 boulons M16 × 35 dans les pièces rétractables des angles de décoffrage rapide.

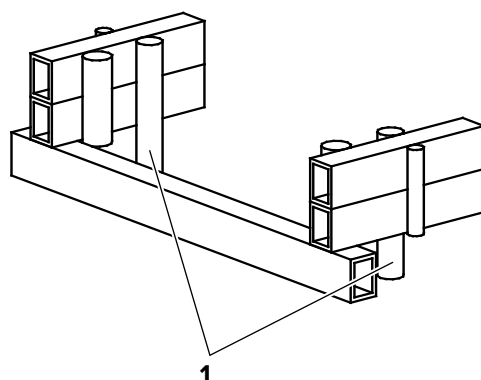


### 18.3 Combiner des panneaux RASTO et des panneaux MANTO

Si l'adaptateur RASTO/MANTO est utilisé, des panneaux RASTO et MANTO différents peuvent être liaisonnés aux jointures verticales. L'adaptateur compense les différentes épaisseurs des profilés des panneaux MANTO et RASTO, ce qui permet de les liasonner entre eux. Dans ce cas, l'éclisse d'alignement MANTO (code : 467898) doit être utilisée comme connecteur. La notice technique MANTO contient les informations nécessaires concernant l'utilisation de l'éclisse d'alignement MANTO.

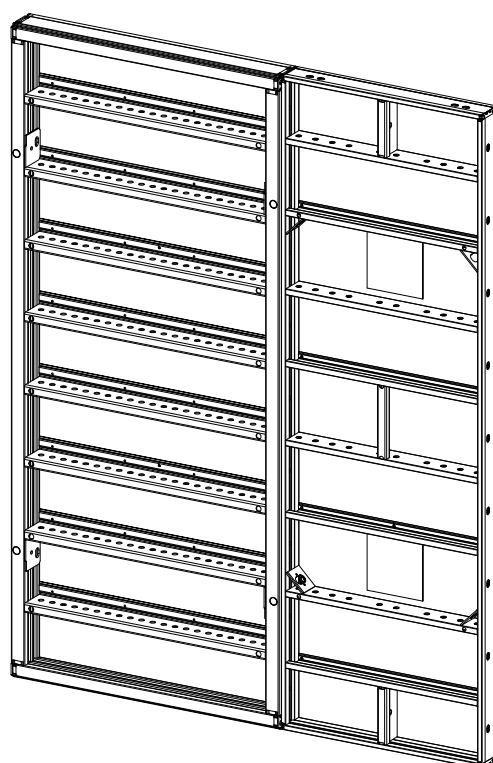
L'adaptateur RASTO/MANTO a été conçu pour être utilisé avec les panneaux RASTO suivants :

- RASTO G2/RASTO/RASTO E de 90 cm de largeur
- RASTO G2/RASTO/RASTO E de 75 cm de largeur
- RASTO/RASTO E de 60 cm de largeur
- RASTO/RASTO E de 45 cm de largeur

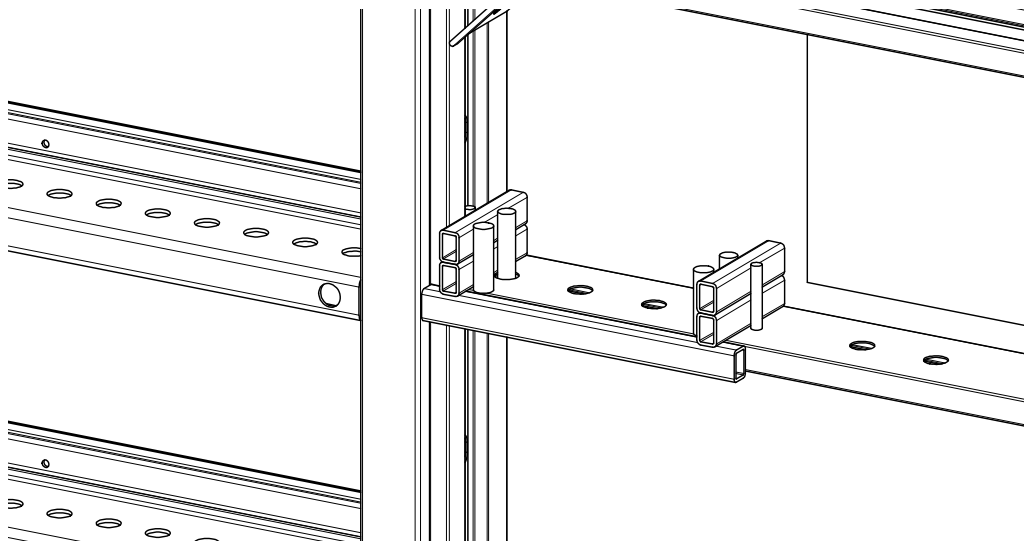


**1** Boulons généralement fixés sur le profilé horizontal du panneau RASTO

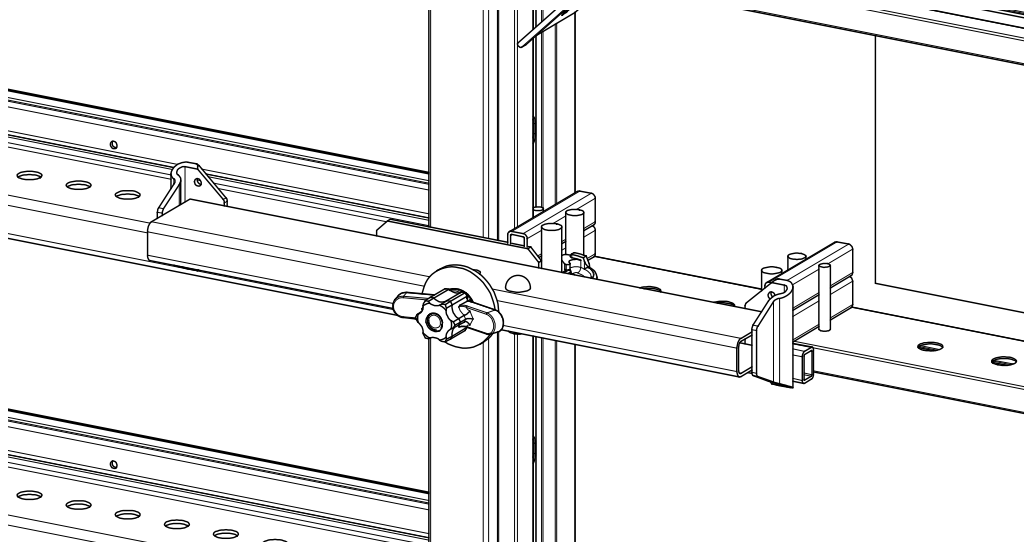
**Etape 1** Placer le panneau MANTO et le panneau RASTO l'un à côté de l'autre de telle sorte à ce qu'ils soient affleurants du côté de la peau coffrante.



**Etape 2** Fixer l'adaptateur RASTO/MANTO au profilé horizontal du panneau RASTO.



**Etape 3** Fixer les panneaux RASTO et MANTO avec l'éclisse d'alignement MANTO.



## 19 Stockage et transport

### 19.1 Stockage de panneaux RASTO et TAKKO



Le panneau inférieur doit être positionné de sorte à ce que la peau coffrante soit tournée vers le bas.

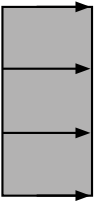
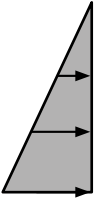
Le tableau suivant indique le nombre de panneaux admis par lot ainsi que le nombre de lots admis dans un empilement. Chaque lot doit être sécurisé avec le nombre de sangles indiqué également ici.

Panneau	Panneaux par lot	Nb de sangles par lot	Nb de lots par pile
30/120	16**	2	1
45/120	8	2	1
60/120	8	2	1
75/120	8	2	2
90/120	8	2	2
30/150	24*	2	2
45/150	16**	2	1
60/150	8	2	1
75/150	8	2	2
90/150	8	2	2
30/270	24*	2	2
45/270	16**	2	2
60/270	8	2	1
75/270	8	2	1
90/270	8	2	2
240/270	5	2	5

\* Panneaux par lot de 3 (8 ensembles de 3 panneaux chacun)

\*\* Regrouper les panneaux en rangées de 2 (8 ensembles de 2 panneaux chacun)

## 20 Pression de béton admissible

Répartition de la pression de béton		Hauteur du panneau [m]	Pression de béton admissible [kN/m <sup>2</sup> ]	
			Tolérance de planéité maximum selon la norme DIN 18202, tableau 3 et CMU des ancrages	
			Ligne	
			5, 6	7
Constante (panneaux empilés)		2.70	60.00	50.00
		1.50	55.00	37.00
		1.20	60.00	58.00
		XXL (2.40 × 2.70)	55.00	55.00
Hydrostatique (panneaux non-empilés)		Tous	Pression hydrostatique nominale (*) Les panneaux de 2.70 m de haut doivent être limités à 60.00 kN/m <sup>2</sup> .	

\* Pression hydrostatique nominale = Hauteur du panneau × densité de béton (ex. 1.20 m × 25 kN/m<sup>3</sup> = 30.00 kN/m<sup>2</sup>)



**Brand France**

256 allée de Fétan  
01601 Trévoux Cédex  
Tél. : 04 74 08 90 50  
Fax : 04 74 08 90 60  
[www.brandfrance.fr](http://www.brandfrance.fr)

Tous droits réservés à Brand Energy and Infrastructure Services.

Le contenu de ce document, y compris, mais sans s'y limiter, les produits, le design, les images, le texte, les marques de commerce, les marques de service et les logos qu'il contient, est protégé par le droit d'auteur et d'autres droits de propriété intellectuelle. Aucun droit ou licence n'est accordé.

Le contenu de ce document ne doit pas être reproduit mécaniquement, électroniquement ou autrement, y compris pour la distribution, la vente ou l'affichage sans notre autorisation écrite.

Les illustrations, procédés, matériaux et/ou informations contenus dans ce document ne sont fournis à titre d'information générale que sur la base du fait que les conditions et les procédures peuvent différer. Aucune représentation garantie n'est faite ou implicite, y compris en ce qui concerne l'aptitude ou l'adéquation du produit. Les aperçus et les diagrammes sont fournis à titre d'illustration seulement.

Les spécifications peuvent varier et Brand France se réserve le droit de modifier les spécifications, les procédures et les matériaux en raison d'un développement continu, ou lorsque cela est nécessaire pour se conformer aux nouvelles réglementations, autres directives de sécurité ou avancées de l'industrie. Les processus énoncés dans les documents ne devraient être entrepris que par du personnel qualifié et autorisé. Les informations contenues dans ce document sont destinées à être utilisées pour le produit concerné, obtenues directement auprès de nous.

Nous pouvons également émettre des notes de sécurité sur les produits ou les emballages si nécessaire. Ces notes peuvent avoir une incidence sur la façon dont les produits sont utilisés et doivent donc être respectées. La notice publiée la plus récente devra prévaloir.

Le rendement, les procédures et les résultats peuvent différer en fonction des conditions réelles de chantier.

Les déclarations susmentionnées ne cherchent pas à limiter notre responsabilité en cas de fraude, de blessure corporelle ou de décès causé par notre négligence. Cependant, nous ne serons pas responsables des dommages matériels, des blessures corporelles ou des pertes causées par le non-respect des instructions contenues dans cette notice. Il reste de la responsabilité de l'utilisateur de se conformer à la législation applicable.

La fourniture de ce produit est soumise à nos termes et conditions. Pour plus d'informations, y compris sur les spécifications, nos termes et conditions générales de vente et pour les procédures d'installation et de démontage, veuillez nous contacter.

© 2025 Brand France. Tous droits réservés.