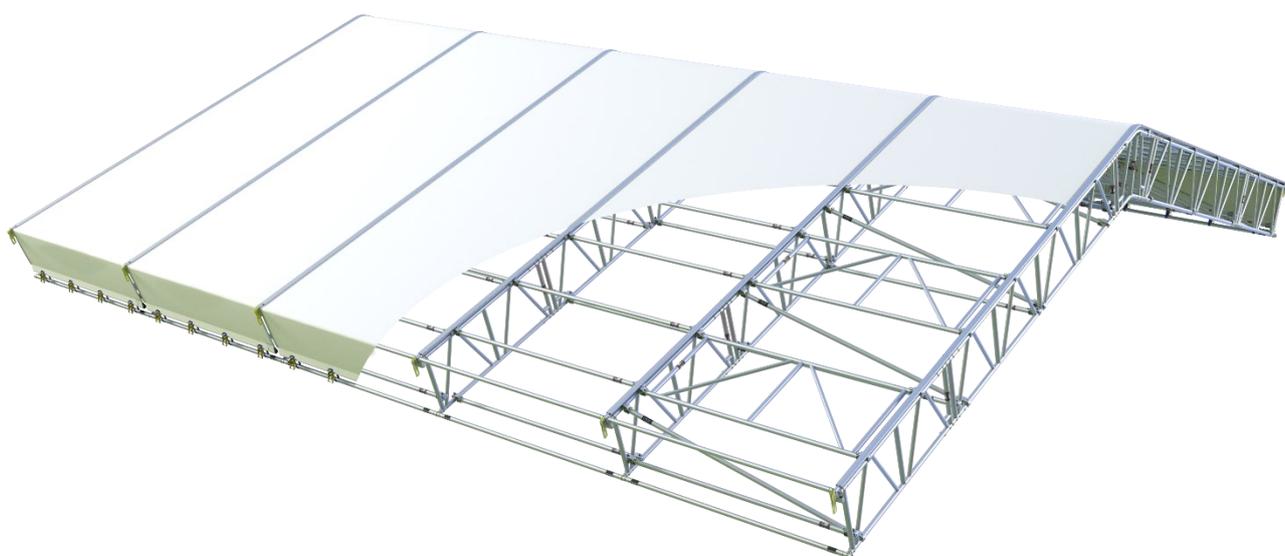


# MASTER 2

Notice de montage et d'utilisation

Ce manuel doit impérativement être remis aux monteurs et utilisateurs  
106-A000035777 - ind.A – 07/23



## Introduction :

Le parapluie Master 2 de COMABI est une solution de toiture provisoire entièrement modulaire apportant à l'utilisateur des bénéfices considérables au niveau opérationnel, des délais et de la rentabilité :

- Produit entièrement modulaire qui a fait ses preuves pendant plus de 25 années d'emploi continu.
- Système léger en aluminium permettant de réduire l'emploi de grues pour le montage.
- Toutes les poutres sont universelles et peuvent être configurées pour toute une série de spécifications de parapluie pour les échafaudages.
- Vaste gamme de longueurs de poutres (de 2 à 6m).
- Réalisation de baies en quinconce.
- Exécution de travées mesurant jusqu'à 35 m, avec un rapport coût / résistance exceptionnel.
- Imperméabilisation polyvalente pour toits et parois.
- Réalisation de solutions à un versant ainsi qu'à deux versants à 18 et 36 degrés.
- Création rapide de parapluie mobiles.
- Grâce à la technologie sans boulons, les Master 2 peuvent être montés sans outils.
- Raccordement des composants à l'aide de goupilles élastiques plutôt que des boulons, d'où réduction des délais et de la quantité de composants.
- Minimisation du nombre de composants divers

# SOMMAIRE

Chapitre 1 : Nomenclature .....	7
Chapitre 2 : Considérations sur le prémontage et la sécurité .....	12
1. Manutention des composants.....	12
2. Les matériaux.....	12
3. Évaluations des risques et méthodologies .....	12
4. Méthodes de construction .....	12
5. Emplacements sécuritaires pour la fixation de l'équipement antichute.....	13
6. Structure portante .....	13
7. État du sol .....	13
8. Câbles électriques aériens.....	13
9. Mauvais temps.....	13
10. Interface avec l'échafaudage .....	14
11. Sélection du type de portée appropriée.....	15
12. Considérations sur les méthodes d'installation .....	17
12.1. Généralités.....	18
12.2. A la main.....	18
12.3. Grutage.....	18
12.4. Déploiement roulant.....	18
Chapitre 3 : Méthodes de montage de base.....	19
1. Outillage nécessaire .....	19
2. Raccordement de poutres .....	19
3. Attaches des barres.....	20
4. Cadre K diagonalisant.....	21
5. Barres diagonales .....	22
6. Barres horizontales.....	23
7. Configurations de contreventement .....	24
7.1. Diagonalisation montage la main - 1 sur 5.....	24
7.2. Diagonalisation montage par grutage - 1 sur 2 .....	24
7.3. Diagonalisation montage par déploiement roulant.....	24
8. Installation de rails de bâchage .....	25
9. Montage des index d'extrémité de rail .....	25
10. Installation des barres de roulante.....	26
11. Bâchage d'un parapluie.....	27
12. Installation de tirants .....	29
Chapitre 4 : Installation d'un parapluie à la main .....	31
1. Parapluie à deux versants .....	31

2.	Parapluie à un versant.....	36
Chapitre 5 : Installation du parapluie par déploiement roulant .....		38
1.	Deux versants.....	38
Chapitre 6 : Installation du parapluie par grutage .....		46
1.	Levage par grutage.....	46
1.1	Règles générales .....	46
1.2	Levage de multiples travées.....	47
2.	Deux versants.....	48
2.1	Deux versants avec tirant.....	52
2.2	Un versant par grutage .....	52
3.	Travée simple – Données de levage .....	53
4.	Double travée – Données de levage.....	54
5.	Travée unique un versant – Données de levage .....	55
6.	Double travée un versant – Données de levage .....	56
Chapitre 7 : Techniques .....		57
1.	Les tirants.....	57
1.1	Connecteur de tirant.....	57
1.2	Tirant d’extrémité .....	58
1.4	Supports verticaux .....	58
1.5	Triangulation et contreventement .....	59
1.6	Autres méthodes de tension .....	59
1.7	Travées en quinconce .....	60
1.8	Terminaison de bâche précoce .....	61
1.9	Que faire en présence d’un excès de bâche .....	61
Chapitre 8 : Ouvertures dans les parapluies montés .....		62
1.	Ouvertures construites .....	62
Chapitre 9 : Approches techniques.....		63
1.	Action dû aux vents.....	63
1.1	Action de la neige.....	64
Chapitre 10 : Consigne de maintenance .....		65
Chapitre 11 : Fiches techniques.....		66
1.	Poutres.....	66
2.	Manchon de raccord de poutre aluminium .....	67
3.	Goupille à fixation rapide M12x60 .....	68
4.	Mâchoire.....	69
5.	Cadre K diagonalisant.....	70
6.	Barres horizontales (avec plots aux extrémités).....	71
7.	Barres diagonales (sans plots aux extrémités).....	72
8.	Barre de roulante .....	73

9.	Rail aluminium .....	74
10.	Jonction étanche de rail .....	75
11.	Index d'extrémité de rail .....	76
12.	Bâches.....	77
13.	Tubes de tension.....	78
14.	Sangle de tension .....	79
15.	Axe de liaison Ø30mm + goupille Ø6mm .....	80
16.	Système de roulement .....	81
17.	Roue (Base de la roue pivotante avec tubulure - 409923 et chevêtre 18° sur roue – 4099260) .....	82
18.	Rail de roulement.....	83
19.	Butée d'extrémité de roulement.....	84
20.	Jonction de chemin de roulement.....	85
21.	Collier de blocage.....	86
22.	Abaque dimension parapluie 18° .....	87
Chapitre 13: Garantie.....		88

# Normes de référence

## Éditions actuelles de tous les documents de référence.

### Normes européennes

- NF EN 12810-1 - Échafaudages de façade réalisés avec des composants préfabriqués
- NF EN 12811-1-3 - Échafaudages – exigences de performance et conception générale
- NF EN 16508 - Équipements temporaires de chantier – Systèmes de protection d’ouvrage – Exigences de performance et conception générale
- NF EN 13374 - Systèmes de protection périphérique provisoire – Spécification du produit-méthodes d’essai
- NF EN 1991-1-3 - Valeurs de charge dues à la neige
- NF EN 1991-1-4 - Valeurs de charge dues au vent

**Le montage, le démontage ou la modification** de parapluie Master 2 ne doivent être confiés qu’à des personnes **formées et qualifiées**. Cette notice est destinée à des professionnels de l’échafaudage qui ont la maîtrise des montages lourds et complexes.

Cette notice décrit les principales règles de montage. Le concept de ce parapluie implique de préférence de pouvoir réaliser le montage au sol et de pouvoir ensuite gruter l’ensemble.

La notice sensibilise sur les précautions à prendre lors du grutage. Elle précise d’autre part la multitude de paramètres à prendre en compte pour chaque montage ainsi que la diversité importante des cas de figure.

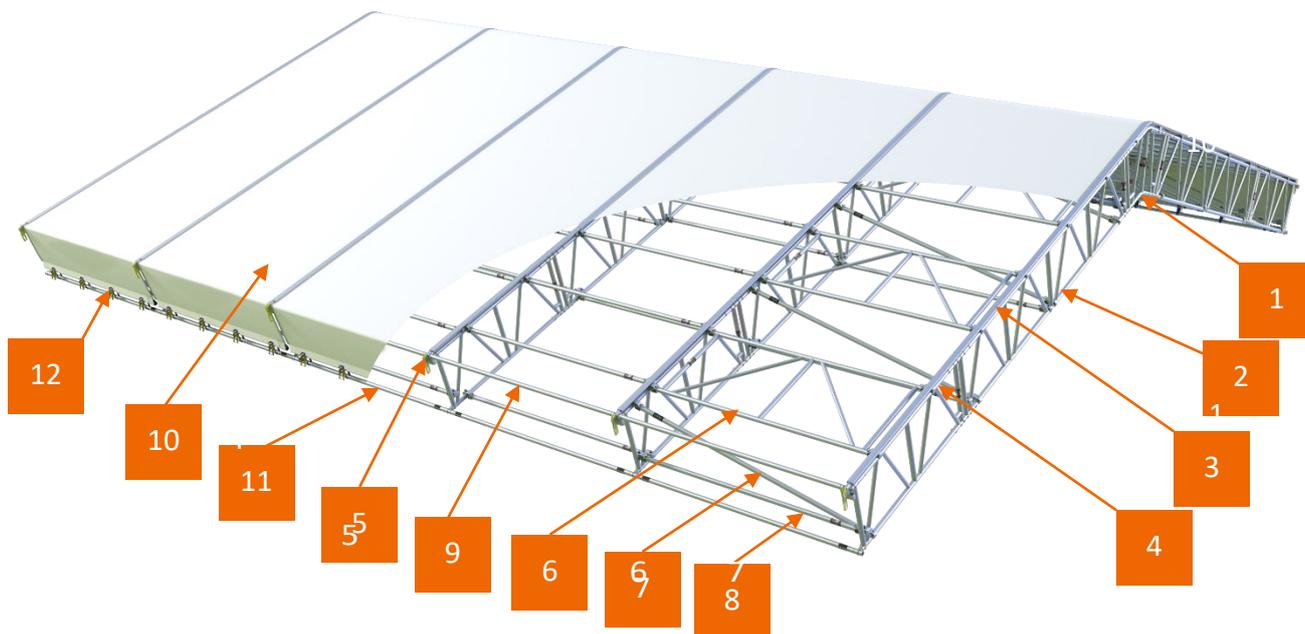
Chaque projet doit être conçu et certifié par une personne qualifiée et respecter la réglementation locale.

Les forces appliquées sur la structure portante par un parapluie sont parfois significatives. Il est par conséquent indispensable que l’interface de raccordement et la structure portante soient conçues pour accueillir ces charges.

Toutes les règles ne peuvent être contenues dans ce document, aussi chaque cas doit être étudié. Pour cela vous pouvez vous rapprocher du bureau d’études applications chantiers de COMABI.

# Chapitre 1 : Nomenclature

Le schéma ci-dessous fournit un aperçu sur les pièces dont se compose le parapluie COMABI Master 2. L'inventaire complet des pièces et accessoires est reporté dans le catalogue Master 2.



1 Faîtières



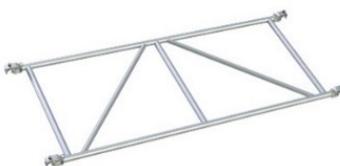
5 Index d'extrémité de rail



9 Barre roulante



2 Poutres aluminium



6 Cadre K diagonalisant



10 Bâches



3 Rails de bâchage



7 Barre diagonale



11 Composants de tension



4 Jonction étanche de rail



8 Barre horizontale



12 Accessoires



DESCRIPTION	PIÈCE N°.	POIDS (kg)	DIM 1 (m)	DIM 2 (m)
<b>Poutre de rive MASTER de toit 18°</b> Poutre conçue pour être positionnée au bout d'une portée de parapluie pour obtenir une finition plus esthétique, tout en renforçant la protection contre les intempéries. 	4099226	9.20	0.96	0.78
<b>Poutre faîtière MASTER de toit 18°</b> Peut être utilisée individuellement pour former un parapluie à deux versants de 18 degrés ou en multiples pannes pour former des structures bombées parfaites. 	4099181	7.45	1.28	0.93
<b>Poutre faîtière MASTER 36°</b> Peut être utilisée pour former des parapluies à deux versants de 36 degrés, pour recouvrir des bâtiments élevés. Peut être également utilisée aux avant-toits pour former des structures de bâtiments et des abris. 	4099227	12.00	1.69	1.17
<b>Manchon de raccord poutre alu</b> Sert à raccorder des poutres. Il suffit de les fixer en place avec des goupilles à déclenchement instantané 4099172 ou des boulons M12x90 4099294. 	4099189	1.49	0.50	∅ 38.1mm
<b>Poutre aluminium</b> 	4099202 4099201 4099174 4099229 4099230	11.00 16.70 22.00 27.40 32.70	2.00 3.00 4.00 5.00 6.00	0.73
<b>Rail faîtière 18°</b> Rail pour poutre faîtière 18° se raccordant avec des goupilles élastiques 4099200. Le profil simplifie l'installation des bâches de parapluie. 	4099198	2.41	1.31	0.22
<b>Rail faîtière 36°</b> Rail pour poutre faîtière 36° se raccordant avec des goupilles élastiques 4099200. Son profil simplifie l'installation des bâches de parapluie. 	4099231	3.62	1.75	0.52
<b>Rail de rive pour poutre de rive 18°</b> Rail pour poutre de rive 4099226 se raccordant avec des goupilles élastiques 4099200. Le profil simplifie l'installation des bâches de parapluie. 	4099267	3.10	1.02	0.84
<b>Chevêtre 0.8m/1.0m 18°</b> 	4099283 4099284	15.50 18.00	1.142 1.337	0.817 0.882

DESCRIPTION	PIÈCE N°.	POIDS (kg)	DIM 1 (m)	DIM 2 (m)
<p><b>Rail de bâchage</b>            Profil en aluminium proposé en longueurs variables et se raccordant avec une jonction étanche de rail 4099197.            Permet de réaliser des bâches continues sur toute la longueur du parapluie.</p> 	4099191 4099190 4099186	3.50 5.30 7.10	2.00 3.00 4.00	0.03
<p><b>Jonction étanche de rail</b>            Assure une stabilité de la jonction entre deux tronçons de rail et constitue un joint efficace entre ceux-ci.</p> 	4099197	0.26	0.14	0.04
<p><b>Cadre K diagonalisant</b>            Monté sur les membrures de poutre de parapluie pour apporter rigidité et intégrité structurelle.            Chaque extrémité est munie d'un plot servant à fixer les rails de bâches le cas échéant.</p> 	4099224 4099173 4099216	11.08 12.30 13.61	2.00 2.50 3.00	1.00
<p><b>Barre horizontale</b>            Lisse horizontale utilisée pour constituer des treillis de membrures supérieures et inférieures et aux raccords des rails de bâches. <b>Un plot de couleur spécial est monté à chaque extrémité</b> pour permettre l'identification et l'installation de rails de bâches.</p> 	4099217 4099195 4099218	3.15 3.66 4.17	2.00 2.50 3.00	0.10
<p><b>Barre diagonale</b>            Raccorde les membrures supérieure et inférieure de deux fermes afin d'assurer la stabilité de la charpente. <b>Elles n'ont pas de plots de couleur monté à chaque extrémité.</b></p> 	4099219 4099175 4099220	3.34 3.85 4.36	2.00 2.50 3.00	0.73
<p><b>Barre roulante</b>            Élément non structurel utilisé aux changements de direction des bâches afin d'assurer une tension uniforme des bâches.            Son raccordement s'effectue dans l'index d'extrémités de rail, un coupleur intermédiaire de barre roulantes intercalé ou directement sur les poutres faîtières ou les poutres de rives.</p> 	4099232 4099196 4099233	9.41 11.59 13.78	2.00 2.50 3.00	0.13
<p><b>Coupleur de rail intermédiaire de barre roulante</b>            Coupleur spécial pour les terminaisons de bâchage aux positions intermédiaires.</p> 	4099193	3.30	-	-

DESCRIPTION	PIÈCE N°.	POIDS (kg)	DIM 1 (m)	DIM 2 (m)
<b>Bâches</b> Bâches ignifugées, d'un poids de 610 gr/m <sup>2</sup> . L'installation se fait dans des rails afin d'assurer une protection intégrale contre les intempéries.	4099268	610 gr/m <sup>2</sup>	10.0	2.00
	4099269		15.0	2.00
	4099270		20.0	2.00
	4099271		25.0	2.00
	4099272		30.0	2.00
	4099273		35.0	2.00
	4099274		40.0	2.00
	4099275		45.0	2.00
	4099276		50.0	2.00
	4099235		10.0	2.50
	4099236		15.0	2.50
	4099237		20.0	2.50
	4099238		25.0	2.50
	4099239		30.0	2.50
	4099240		35.0	2.50
	4099241		40.0	2.50
	4099242		45.0	2.50
	4099243		50.0	2.50
	4099244		10.0	3.00
	4099245		15.0	3.00
	4099246		20.0	3.00
	4099247		25.0	3.00
	4099248		30.0	3.00
	4099249		35.0	3.00
	4099250		40.0	3.00
4099251	45.0	3.00		
4099252	50.0	3.00		
				
<b>Barre de tension de bâche</b> Tubes à longueur spéciale utilisés aux bouts de chaque bâche pour permettre la tension.	4099117	6.80	1.89	ø 48.3mm
	4099116	8.60	2.39	
	4099115	11.00	2.89	
<b>Index d'extrémité de rail</b> Installé au bout des poutres de chaque portée et fixé avec une goupille élastique 4099172. Maintient la compression du rail et permet l'installation de barre roulante.	4099187	1.55	0.29	0.22
				
<b>Roue dérouleur bâche amovible</b> Montée au bout des barres de tension la roue en nylon se place sur le rail pour faciliter l'installation de la bâche. On l'enlève après l'installation de la bâche.	4099295	1.51	0.26	ø 80mm (roue)
				
<b>Connecteur de tirant</b> Plaques de raccordement utilisées par paires aux jonctions de poutre et permettant de s'assurer que les charges provenant du tirant sont introduites en un point optimum de la structure.	4099288	1.79	0.59	0.15
				

DESCRIPTION	PIÈCE N°.	POIDS (kg)	DIM 1 (m)	DIM 2 (m)
<b>Tirant d'extrémité</b> Connecteur terminal pour tirant tubulaire, connectant les barres de raccordement à l'aide de goupilles + axe de liaison 4099293 	4099289	11.38	2.99	0.08
<b>Tirant intermédiaire</b> Tirant en trois longueurs permettant la réalisation de toutes les portées, raccordé avec des manchons de raccord de poutre 4099189 et des goupilles 4099172. 	4099290 4099291 4099292	7.11 10.66 21.32	1.90 2.85 5.71	0.05
<b>Goupille ronde à fixation rapide M12X60</b> Substitution directe du boulon et écrou permettant l'assemblage rapide de portées de poutre. 	4099172	0.07	66 mm	∅ 12mm
<b>Goupille carrée à fixation rapide M12X70</b> Raccordant les rails faîtières et les rails de rives aux poutres faîtière et poutres de rives. 	4099200	0.10	82 mm	∅ 12mm
<b>Axe de liaison ∅30 mm + goupille ∅6 mm</b> Axe de liaison de haute capacité raccordant tirants et composants de support. 	4099293	0.55	112.5 mm	∅ 30mm
<b>Vis écrou M12x90</b> 	4099294	-	100 mm	-
<b>Sangle à cliquet</b> 	4099185	0.48	-	-

## Chapitre 2 : **Considérations sur le prémontage et la sécurité**

### 1. Manutention des composants

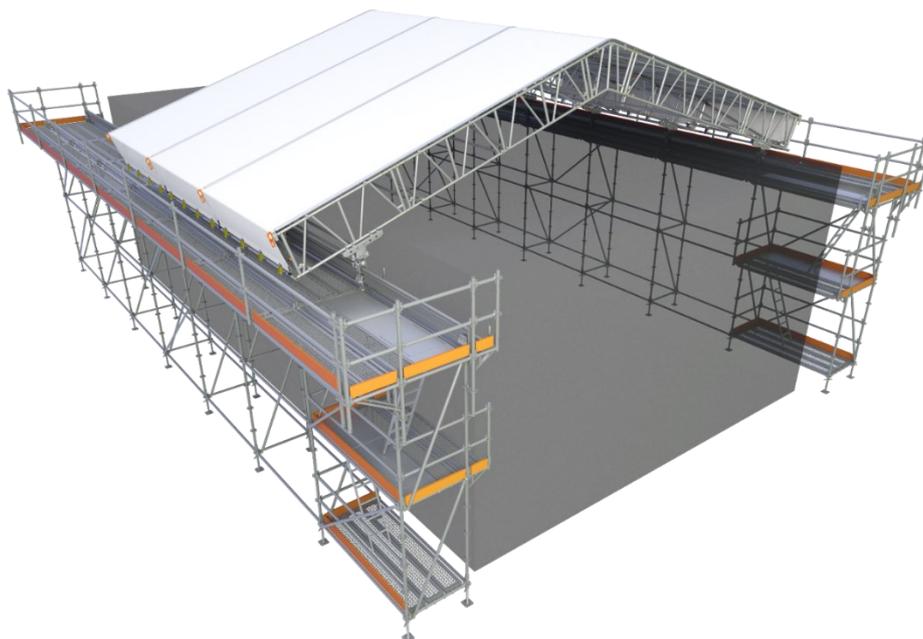
COMABI a pris des mesures proactives afin de s'assurer que les composants du parapluie Master 2 soient réalisés avec les matériaux les plus légers, sans toutefois compromettre la stabilité de la structure.

Le poids des pièces démontre notre engagement pour s'assurer qu'aucun article ne présente de problèmes de manutention significatifs.

### 2. Les matériaux

Tous les composants du parapluie Master 2 ont été soumis à des essais rigoureux et modélisés dans des conditions climatiques / environnementales exceptionnelles.

Dans l'éventualité de charges additionnelles pour la structure, le bureau d'études applications chantiers de COMABI doit être contacté.



### 3. Évaluations des risques et méthodologies

Une évaluation des risques et la méthodologie de montage doivent être établies par une personne qualifiée. Elle décrit en détail la méthode d'installation et les risques associés à ces activités.

L'échafaudage ou la structure portante doit en toutes circonstances, être conçu par une personne qualifiée afin d'assurer la stabilité de la structure, en prévoyant une méthode de travail sans danger comportant le sauvetage efficace de membres du personnel suspendus par des équipements antichute à la suite de chutes de hauteur. Le personnel doit suivre une formation d'utilisation des équipements de sauvetage dans l'éventualité de la suspension en hauteur d'une victime.

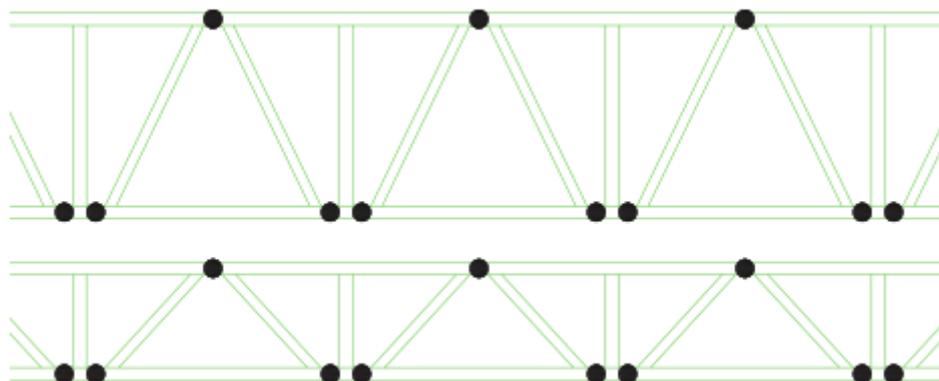
### 4. Méthodes de construction

Lors de la construction d'un parapluie à l'aide du système Master 2, tous les membres du personnel doivent suivre les instructions et les dispositions de la réglementation locale et porter au cours des opérations d'installation, un équipement antichute approprié, doté de préférence d'un harnais équipé d'une sangle à absorption d'énergie à deux bouts avec un amortisseur d'énergie. Une méthode de travail sécuritaire relative à toutes les activités requises au cours du processus de construction, doit être prévue et mise en œuvre.

## 5. Emplacements sécuritaires pour la fixation de l'équipement antichute

Il est indispensable de savoir où attacher les EPI sur les poutres Master 2 pour l'exécution sécuritaire des travaux en hauteur. Sur les poutres, les points de raccordement se trouvent sur la membrure supérieure entre les diagonales et sur la membrure inférieure entre les diagonales et les montants. Dans une situation idéale, les harnais de sécurité doivent être accrochés à la membrure sous tension, à savoir, généralement la membrure inférieure lorsque les poutres ne sont soumises qu'à leur propre poids au cours du montage. Les membres du personnel grim pant sur une ferme du parapluie doivent au minimum, observer les directives locales/nationales pour la protection contre les chutes.

Emplacements appropriés pour la fixation de harnais pour l'équipement de prévention contre les chutes :



## 6. Structure portante

Il est indispensable que toutes les structures Master 2 soient supportées par une structure solide, à savoir soit un échafaudage, soit directement au sol. La stabilité du parapluie Master 2 est tributaire de la structure qui le supporte. Dans tous les cas, il faut consulter une personne qualifiée pour le calcul des charges auxquelles la structure portante doit pouvoir résister et de celles qui seront appliquées au sol ou à la structure de maintien.

## 7. État du sol

En plus de l'interface avec l'échafaudage, l'état du sol sous-jacent à une structure portante revêt une importance critique pour assurer sa stabilité globale et de là, sa capacité de supporter les charges générées par la structure temporaire. La vérification des réactions au niveau du sol doit être confiée à une personne qualifiée.

## 8. Câbles électriques aériens

Lors de l'installation d'un système Master 2 à proximité de câbles électriques aériens. Il faut faire preuve d'une grande prudence. La méthodologie et l'évaluation des risques jointes aux documents de conception doivent couvrir cet aspect de l'installation.

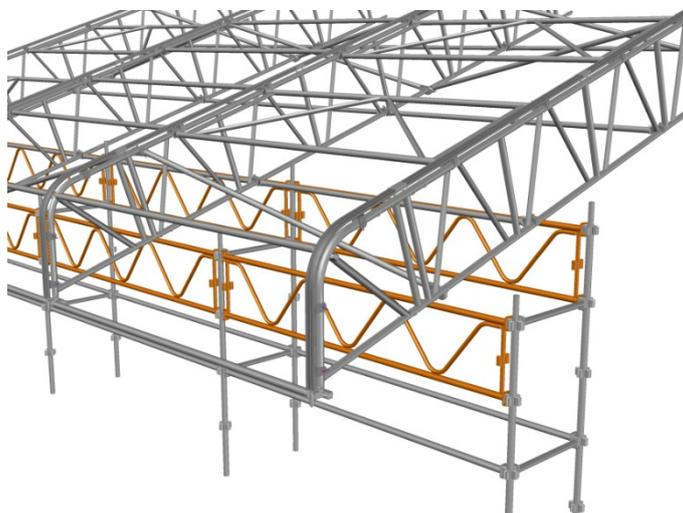
## 9. Mauvais temps

L'intégrité de la structure doit être vérifiée à la suite d'intempéries. Une personne compétente devra stipuler la classe de charge de neige pour laquelle le parapluie a été conçu et cette inspection doit couvrir les bâches, les membrures, les raccordements, le ballast et les points d'ancrage. Le matériel perdu/endommagé doit être remplacé immédiatement.

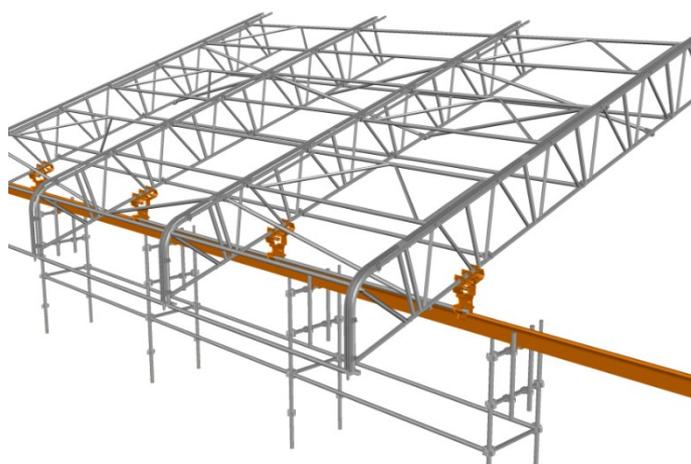
## 10. Interface avec l'échafaudage

Il est indispensable que toutes les structures Master 2 soient raccordées de façon efficace à la structure portante. Ceci peut être effectué de différentes façons, conformément aux illustrations ci-dessous (il ne s'agit pas d'une liste exhaustive d'options) :

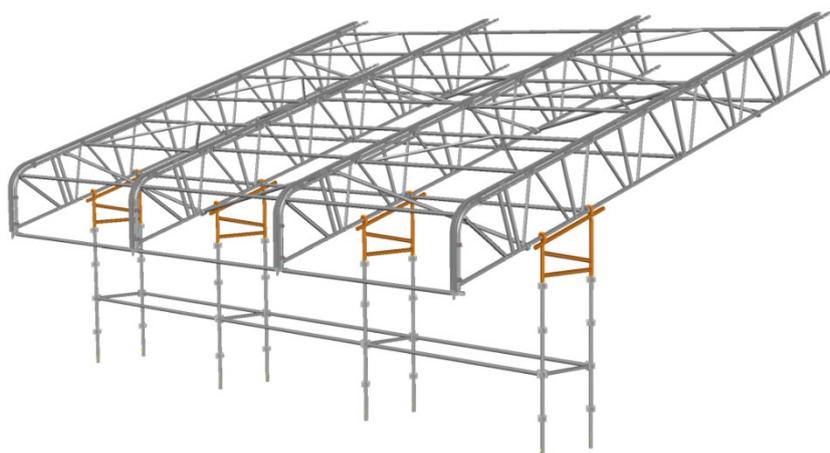
- Chemin de poutre



- Systèmes Roulant



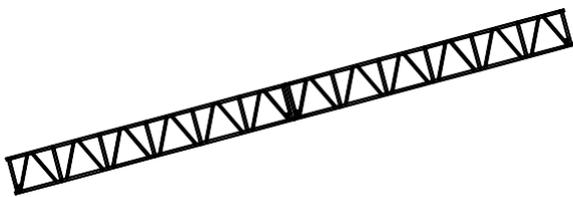
- Ensemble de support sur chevêtre



## 11. Sélection du type de portée appropriée

Le parapluie Master 2 peut être configuré avec différents agencements de portée, illustrés ci-dessous :

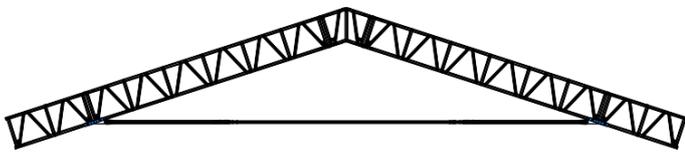
**A** Un versant



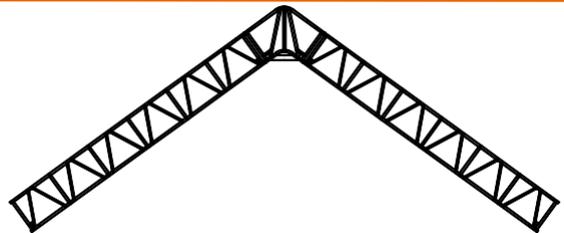
**B** Deux versants 18°



**C** Deux versants avec tirant



**D** Deux versants 36°



### A. Un versant

Convenant généralement pour des portées plus courtes et des bâtiments de petite taille. Les parapluies à un versant présentent un angle d'inclinaison optimum de 15 degrés ; cet angle ne doit en aucun cas être inférieur à 10 degrés. Des poutres de rives peuvent être installées aux deux bouts de la portée du parapluie à un versant afin d'accroître la protection contre les intempéries à chaque bout.

### B. Deux versant 18°

Monté à l'aide de poutres faîtières standard, il s'agit du type de portée utilisé le plus fréquemment. Il convient pour toute une série d'applications.

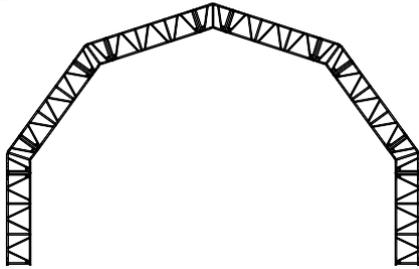
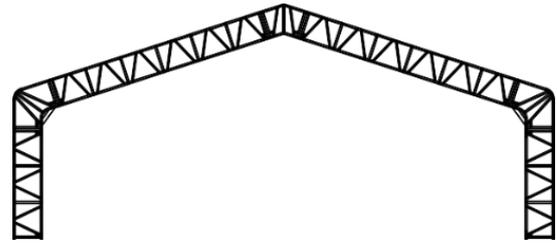
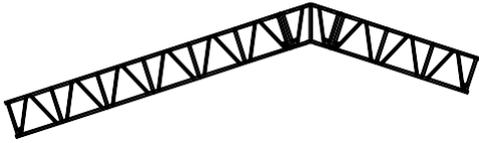
### C. Deux versants avec tirant

Pour des applications à portée plus grandes et charges supérieures, le système de tirant peut être monté sur la membrure inférieure du parapluie à deux versants, en contribuant ainsi à la réduction des charges horizontales sur l'échafaudage et en empêchant toute hyper-flexion en présence de charges élevées.

En outre, le système de tirant peut être renforcé afin de fournir une capacité de force de compression efficace en présence de soulèvement par vent fort.

### D. Deux versants 36°

Monté à l'aide de la poutre faîtière de 36 degrés, ce type de portée est idéal pour couvrir des bâtiments à forte pente. Ce type de portée permet de réduire le volume d'échafaudage nécessaire pour soutenir le parapluie selon les conditions sur site.



### E. Asymétrique

Ce type de portée à faîtage décalé permet de franchir des obstacles de faible hauteur. Un exemple typique est celui de bâtiments en forme de « L » ou en « H ». La principale travée sur ce type de bâtiment serait symétrique, les portées plus étroites étant asymétriques. On utilise des coupleurs intermédiaires au lieu du décalage.

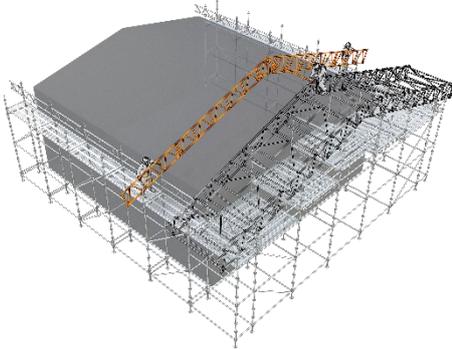
### F. Abri

Solution gain de temps et fonctionnelle pour couvertures temporaires, ce type de portée utilise des poutres comme parois latérales renforcées en utilisant les mêmes éléments de toiture. Les abris peuvent être soit montés au sol, statiques ou mobiles, soit montés depuis un échafaudage afin de réduire la hauteur d'échafaudages, conception idéale pour des toits à mansarde ou à lucarne.

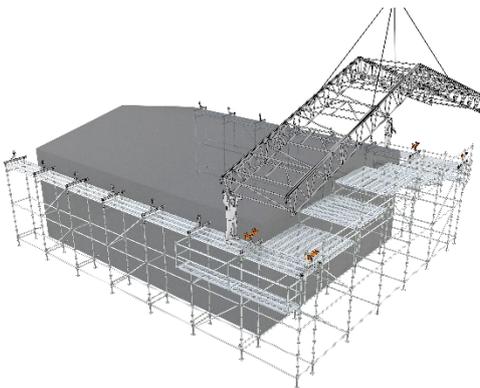
### G. Dôme

En utilisant 5 poutres faîtières de 18 degrés et des poutres droites, il est possible de réaliser des dômes : il s'agit d'ensembles de structures portantes de grande taille et de grande envergure idéaux pour des structures pour manifestations ou des toits à mansarde ou à lucarne.

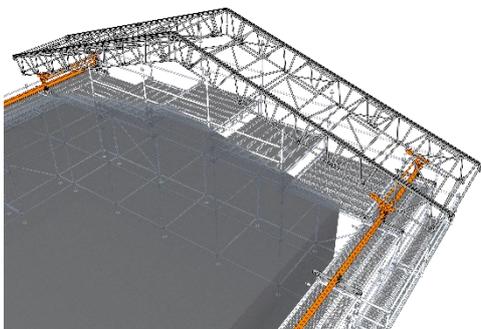
## 12. Considérations sur les méthodes d'installation



**À la main**  
Projets à accès limité et de petit en  
taille.



**Avec une grue**  
Pour des projets de grande taille et la  
vitesse d'installation.



**Par déploiement roulant**  
Pour des projets de toute taille et la  
minimisation du travail en hauteur.

### **12.1. Généralités**

Trois méthodes de montage principales sont prévues pour le Master 2 : à la main, par grutage, et par déploiement roulant. La méthode de montage doit être planifiée en tenant compte de nombreux facteurs, par exemple les conditions sur site, l'espace de travail, les zones à accès limité, les contraintes de temps, et la capacité opérationnelle. La méthode doit être défini conjointement par le bureau d'étude et l'entreprise de montage de l'échafaudage. L'échafaudage de support doit être entièrement préparé pour accueillir le parapluie préalablement au commencement de l'installation de celui-ci.

Lors de la construction du système Master 2, il est important de s'assurer que les travées renforcées (diagonalisées) sont construites correctement pour garantir la stabilité.

Il faut toujours commencer et achever un parapluie Master 2 avec une travée renforcée.

### **12.2. A la main**

La construction d'un parapluie comporte un nombre considérable d'interventions en hauteur mais il s'agit parfois de la seule option possible et ceci en raison de plusieurs facteurs : accès limité pour l'installation d'une grue, aucune latitude pour le déploiement roulant ou encore méthode préférée en raison des dimensions limitées et des portées gérables.

En général, 1 travée toutes les 5 est entièrement diagonalisée.

### **12.3. Grutage**

L'installation d'un parapluie par grutage permet de réduire le travail en hauteur et d'effectuer une installation rapide.

Des travées entièrement diagonalisées sont construites dans un endroit désigné à proximité de la structure portante et levées en place.

L'équipement de renforcement des travées intercalaires peut être chargé sur les travées diagonalisées, afin de minimiser le matériel levé manuellement.

Les parapluies levés par grutage sont diagonalisés toutes les deux travées.

Lors du levage d'un parapluie par grutage, il est important de l'élinguer aux emplacements prévus, afin de ne pas risquer d'endommager les poutres et d'empêcher les déformations.

Des renseignements techniques sur l'emplacement des élingues et les méthodes de levage sont reportés au chapitre 6.

### **12.4. Déploiement roulant**

Solution idéale pour des parapluies nécessitant une ouverture et une fermeture régulières à des fins d'accès. Il s'agit d'un système de rails entièrement modulaire adapté aux échafaudages. La méthode de déploiement par roulement permet d'éliminer les travaux en hauteur. Les Travées étant assemblées en sécurité depuis un échafaudage côté pignon puis déplacés sur l'échafaudage au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Cette méthode assure une installation rapide. En outre, le système est doté de supports anti-soulèvement entièrement intégrés offrant une sécurité intégrée.

## Chapitre 3 : Méthodes de montage de base

### 1. Outillage nécessaire

La caractéristique unique du Master 2 est qu'aucun outil n'est requis pour son montage ; toute fois l'outil suivant peut être utile au cours du montage :

- Une clé d'échafaudage munie d'une pointe à un bout. Cet outil est particulièrement utile lors de l'alignement de trous des manchons raccords de poutre avec des trous des poutres correspondants et l'installation de goupilles ou de boulons.

Il est important de rappeler que tous les composants ont été conçus et fabriqués pour se monter dans les emplacements indiqués dans la présente notice d'utilisation. Si pour une raison quelconque un composant ne monte pas. Ceci est probablement dû aux deux causes suivantes :

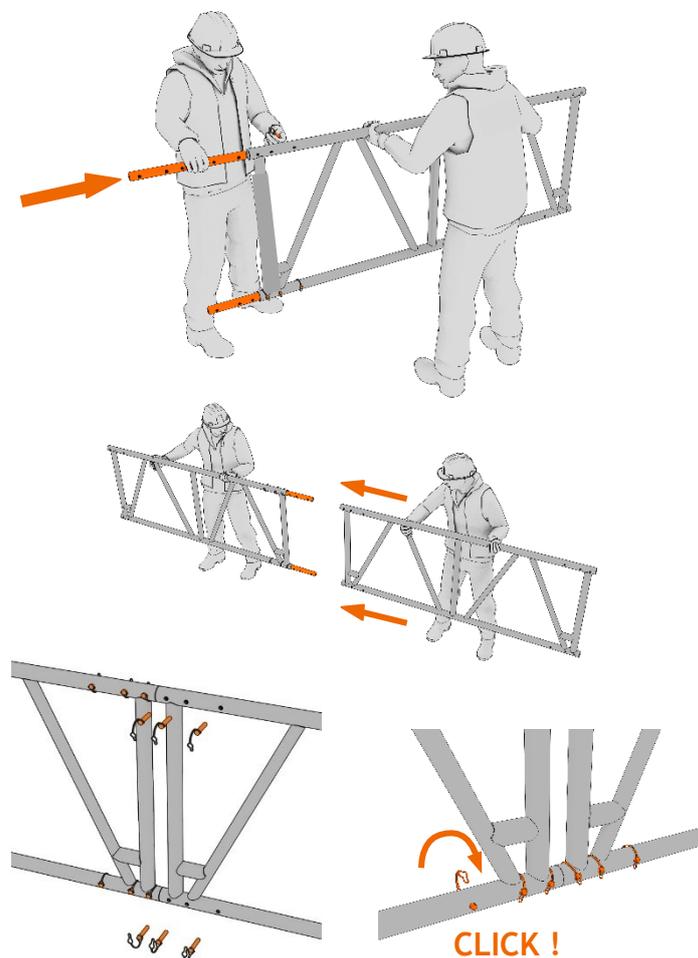
- La taille du composant n'est pas bonne pour l'application prévue
- Le composant n'est pas centré ou à niveau : dans cette éventualité, on est en mesure en l'agitant légèrement de déterminer quel devrait être son bon emplacement.

*NOTA – On ne doit en aucun cas frapper les composants avec un marteau faute de quoi on risque de les endommager ou de les rendre hors d'usage.*

### 2. Raccordement de poutres

Toutes les poutres doivent être raccordées l'une à l'autre à l'aide d'un manchon de raccord poutre alu (4099189) et avec des goupilles à déclenchement instantané (4099172), ou des boulons M12 x 90 (4099294) ou encore une combinaison de ces deux types de fixation conformément aux schémas ci-dessous.

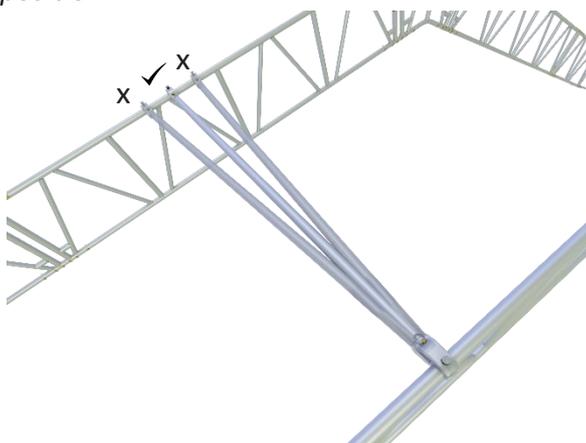
*NOTA – pour obtenir la capacité intégrale des poutres on doit utiliser un minimum de 6 goupilles ou boulons pour chaque jonction.*



### 3. Attaches des barres

Toutes les barres horizontales se fixent par emmanchement. Vérifier préalablement à l'installation, que l'on tient les barres horizontales perpendiculairement à l'axe de la poutre. Pour trouver cette position, connecter la barre horizontale sur un côté seulement, tenir le bout libre et monter le long de la pente jusqu'à ce que la mâchoire accroche la poutre, puis descendre le long de la pente jusqu'à ce que la mâchoire engagée accroche la poutre. À mi-chemin entre ces deux points d'accroche se trouvera la position à 90 degrés et la mâchoire s'engagera librement sans résistance.

*NOTA – Si l'on doit forcer la mâchoire sur la membrure de la poutre celle-ci n'est pas perpendiculaire. Desserrer et chercher la bonne position.*

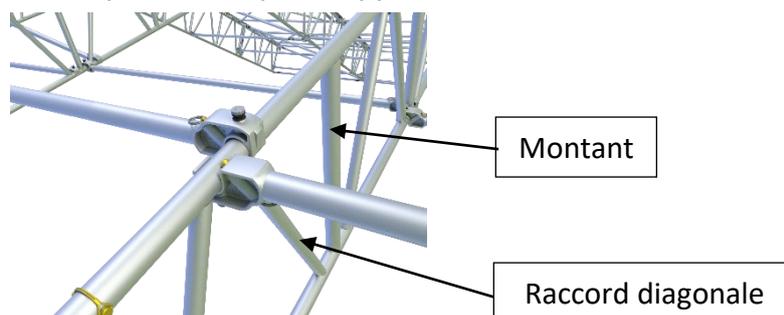


Il faut installer les barres horizontales sur les membrures de poutre avec les plots orientés vers le haut pour recevoir les rails de bâchage.

Celles-ci seront placées tous les 1 m lors de l'installation du renforcement de membrure supérieure et tous les 2 m lors de l'installation du renforcement de membrure inférieure.



Lorsque l'on doit placer des barres horizontales pour relier des travées pré-bâchées ou les enlever ultérieurement. On peut les placer sur le dessous de la membrure supérieure, avec les plots tournés vers le bas. Ceci doit être vérifié par une personne qualifiée car dans certaines applications à charge élevée. Il est parfois nécessaire de placer des paires de plots ronds pour supporter le rail.

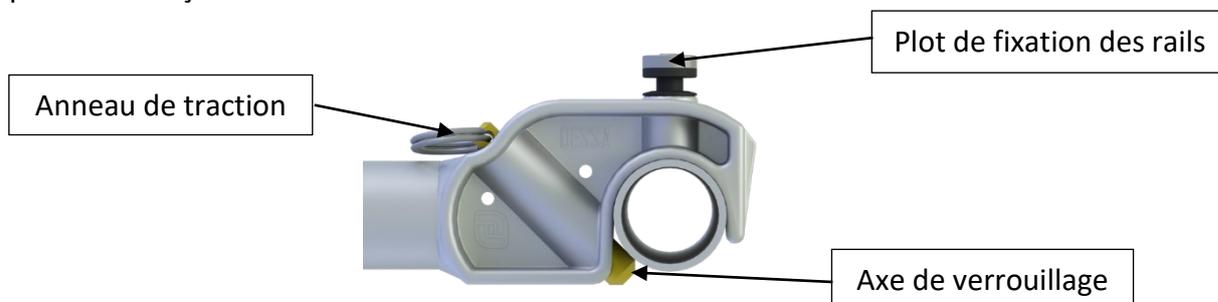


Sur la membrure supérieure, les barres horizontales doivent être installées entre les diagonales de la poutre ou sur la pente montante d'un montant ou d'un raccord en diagonale.

Sur la membrure inférieure, les barres horizontales doivent être installées le plus près possible et sur la pente descendante d'un montant ou d'un raccord en diagonale.

L'image suivante illustre l'axe de verrouillage en acier de la mâchoire entièrement déployé, de sorte que l'anneau de traction se trouve au contact de la mâchoire.

Une certaine agitation de la tête de l'axe/ l'anneau de traction peut être nécessaire pour assurer que ce dernier se place de la façon illustrée.



*NOTA - Si cet axe ne s'engage pas. Ceci indique clairement que la barre horizontale n'est pas perpendiculaire à la poutre et doit être réalignée. Le montage de barre horizontale ne nécessite pas l'emploi d'un marteau : si elles sont alignées correctement, elles se mettent en place sans forcer.*

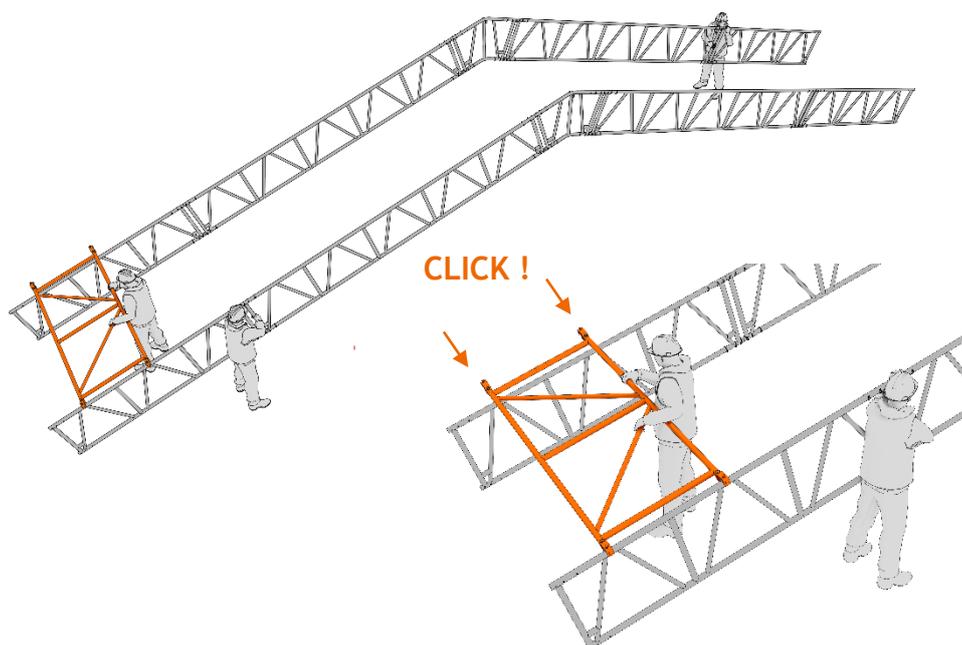
#### 4. Cadre K diagonalisant

Toutes les cadre K doivent être raccordées sur la membrure supérieure de la ferme, entre les raccords diagonaux de la poutre ceci afin d'éviter le moindre jeu latéral.

Vérifier que les mâchoires sont placées correctement et engagées à fond sur la membrure supérieure d'une ligne de poutre seulement.

Baisser le cadre K sur la deuxième ligne de poutre et ajuster la position de la ligne de poutre, afin d'assurer que les emplacements soient identiques préalablement au raccordement à la deuxième ferme.

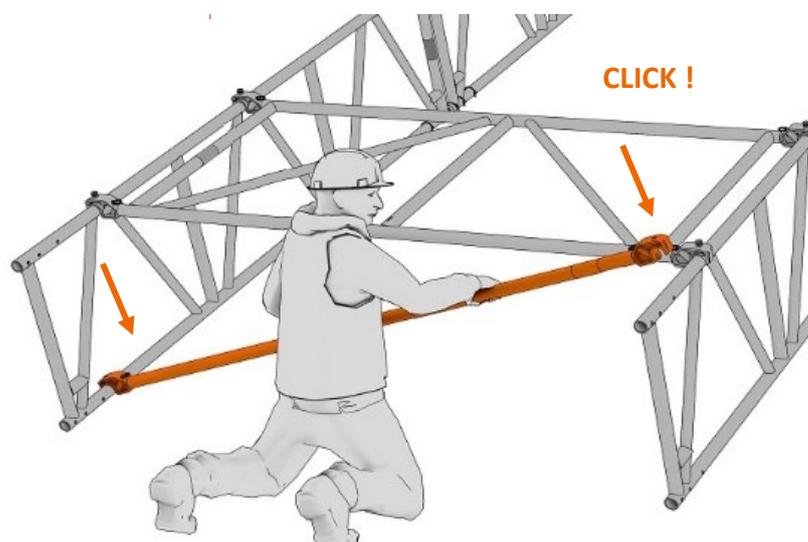
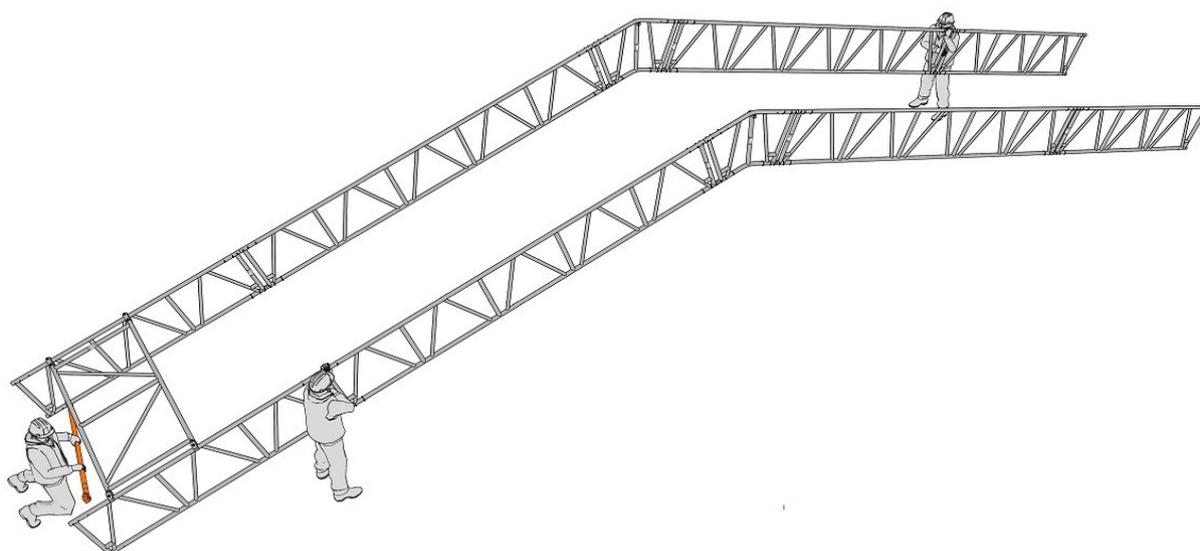
*NOTA – il pourra être nécessaire d'agiter légèrement les cadres K pour assurer que les axes de mâchoire sont engagés à fond.*



## 5. Barres diagonales

Des barres diagonales doivent être installées entre les poutres K tous les 2 m. Une extrémité de la barre se fixe sur la membrure inférieure et le bout opposé se fixe sur la membrure supérieure des deux lignes de poutre adjacentes.

Les barres diagonales doivent être placées sur la pente montante des montants de poutres. Les barres diagonales ne sont pas dotées de plots ronds.



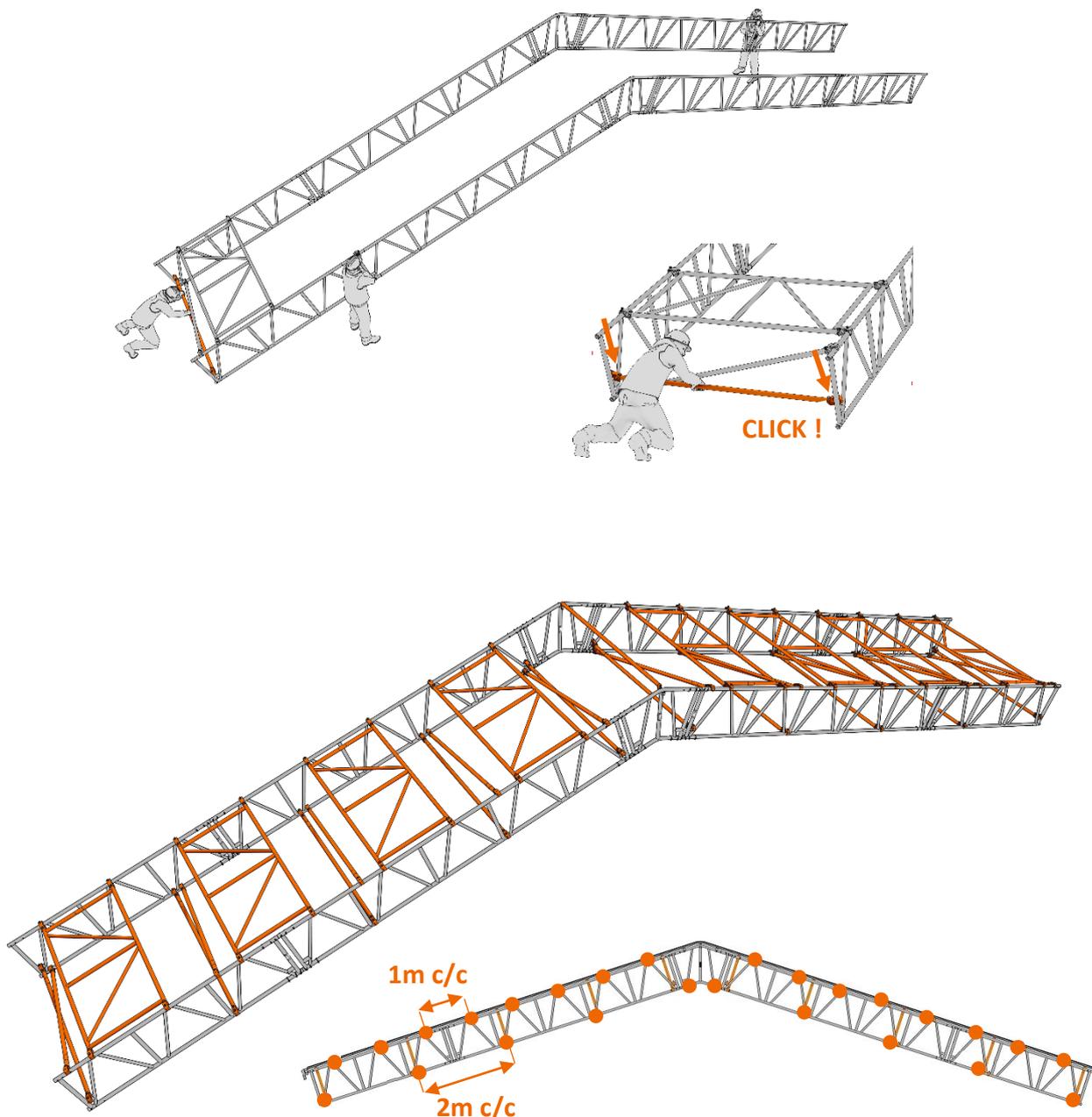
## 6. Barres horizontales

Des barres horizontales servent à relier des poutres adjacentes et sont utilisées sur les membrures supérieure et inférieure de la poutre.

Les mâchoires des barres horizontales sont dotées d'ensembles de plots ronds en deux parties permettant l'installation des rails de bâchage.

Vérifier qu'une mâchoire est montée correctement et entièrement engagée sur la membrure (ou sur le raidisseur situé au bout de chaque poutre).

Baisser la barre, en la raccordant à la deuxième ferme à angles droits, en vérifiant que la mâchoire s'engage.



## 7. Configurations de contreventement

Une travée diagonalisée comporte des cadres K tous les 2 m entraxe (1 m entraxe réel) avec des barres diagonales et horizontales à 2 m entraxe de la membrure inférieure.

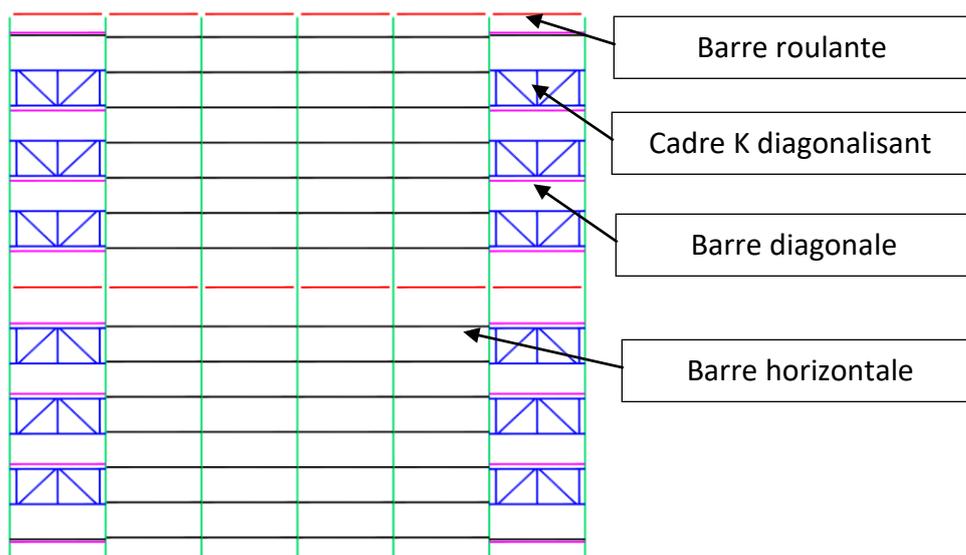
Une travée intercalaire se compose seulement de barres horizontales à 1 m entraxe sur la membrure supérieure et à 2 m entraxe sur la membrure inférieure.

La configuration de barre utilisée pour l'application du parapluie est fonction de la méthode de construction choisie pour le montage des travées.

*NOTA - tous les parapluies doivent commencer et se terminer par une travée diagonalisée.*

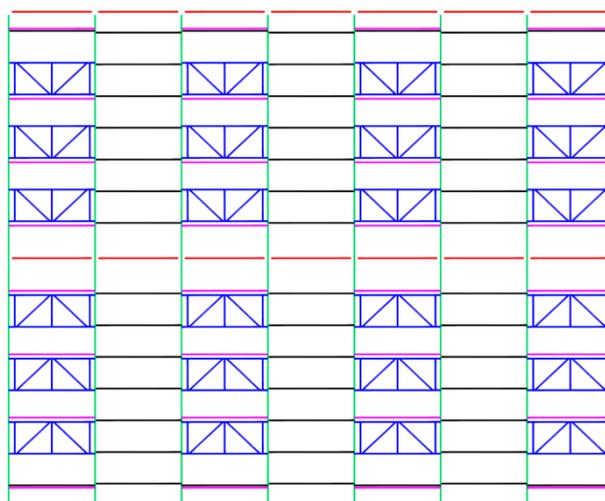
### 7.1. Diagonalisation montage la main - 1 sur 5

Toutes les cinq travées intermédiaires se trouve une travée diagonalisée avec jusqu'à 4 travées intercalaires entre elles.



### 7.2. Diagonalisation montage par grutage - 1 sur 2

Toutes les deux baies intermédiaires se trouve une baie en treillis, avec 1 baie intercalaire entre elles.



### 7.3. Diagonalisation montage par déploiement roulant

Si l'on construit le parapluie à la main depuis un échafaudage de pignon. On peut utiliser la configuration de contreventement réalisée à la main. Toutes les cinq travées intermédiaires se trouve une travée diagonalisée, avec jusqu'à 4 travées intercalaires entre elles. Si la travée de parapluie est construite au sol, pour être ensuite levée sur les rails, on doit utiliser une configuration de diagonalisation par grutage : toutes les deux travées intermédiaires se trouve une travée diagonalisée, avec 1 travée intercalaire entre elles.

## 8. Installation de rails de bâchage

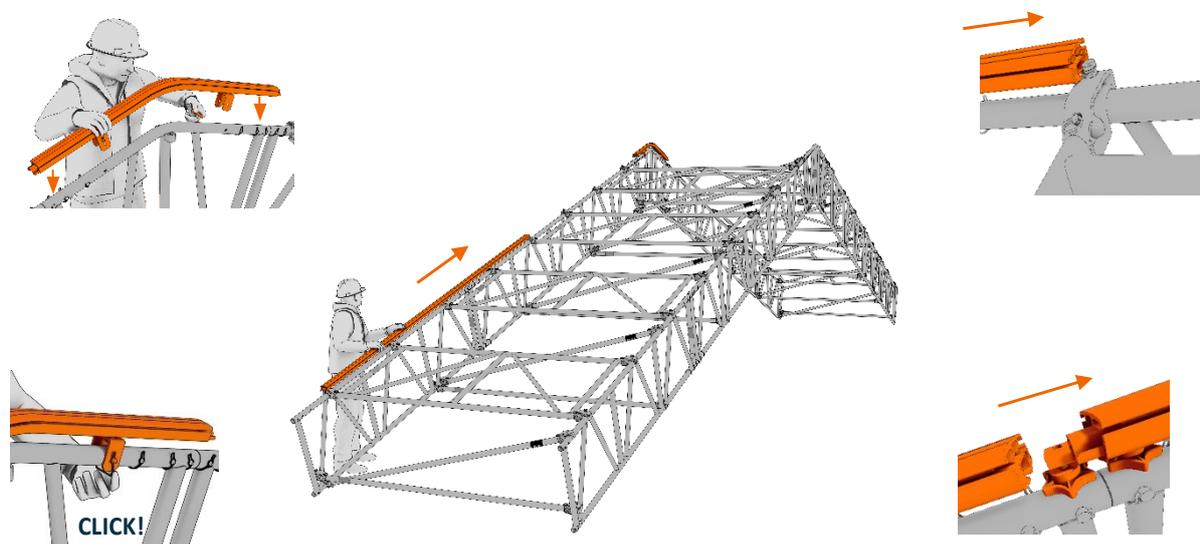
Le système de rail de bâchage COMABI est utilisé pour loger et fixer des bâches de parapluie en PVC et empêcher toute introduction d'eau au-dessous.

Des rails de bâchage sont installés des poutres de rives vers le haut et les rails s'installent en couissant sur les plots ronds sur le dessus des barres horizontales ou des cadres K. Les longueurs de rail se raccordent à l'aide de jonctions étanches de rail ; pour les parapluies n'utilisant pas de poutres de rives, on emploie un compresseur de rail qui comprime ce dernier en assurant que tous les écarts restent scellés en cas de flexion du toit sous l'effet de charges du milieu.

### 8.1. Rails

Le rail COMABI utilise un profil à faible hauteur nécessitant l'emploi d'une jonction étanche avec garniture de caoutchouc pour empêcher toute introduction d'eau. Installer le rail faîtière sur la poutre faîtière.

Cousser des longueurs de rail au-dessus des plots ronds, en raccordant les bouts l'un à l'autre à l'aide de la jonction étanche de rail spécifié (4099197).



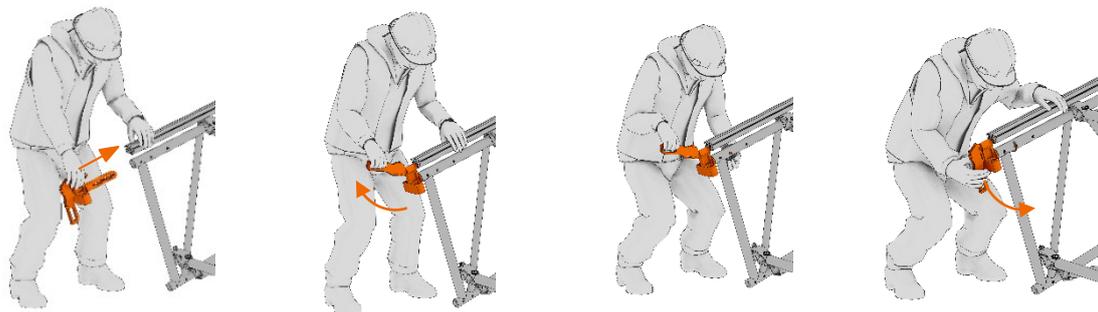
On place la jonction étanche avec joint caoutchouc (4099197), entre des longueurs de rail en le couissant dans le profil de rail.

Serrer la roue à main contre le rail pour la maintenir en place, sans toutefois serrer à fond jusqu'à ce que les index d'extrémités de rail aient été installés.

### 9. Montage des index d'extrémité de rail

Des index d'extrémités de rail (4099187) sont montés après l'installation des rails de bâchage et ils exercent une force de compression équivalente à 100kg le long du rail de bâchage afin de maintenir les jonctions de rails étanches. Les index d'extrémités de rail s'insèrent dans le bout de la ligne de poutre et la poignée est positionnée en haut afin d'engager d'avantage celui-ci de sorte que le piston d'acier se place dans les bouts du rail.

Des goupilles à déclenchement instantané (40499172) sont utilisées pour fixer l'index d'extrémités de rail en place. On doit ensuite pousser la poignée de l'index d'extrémité de rail dans une position tournée vers le bas en comprimant les longueurs de rail et en fermant d'éventuels joints.



Enfin, vérifier que tous les jonction étanches sont serrés à fond à l'aide de la roue à main.

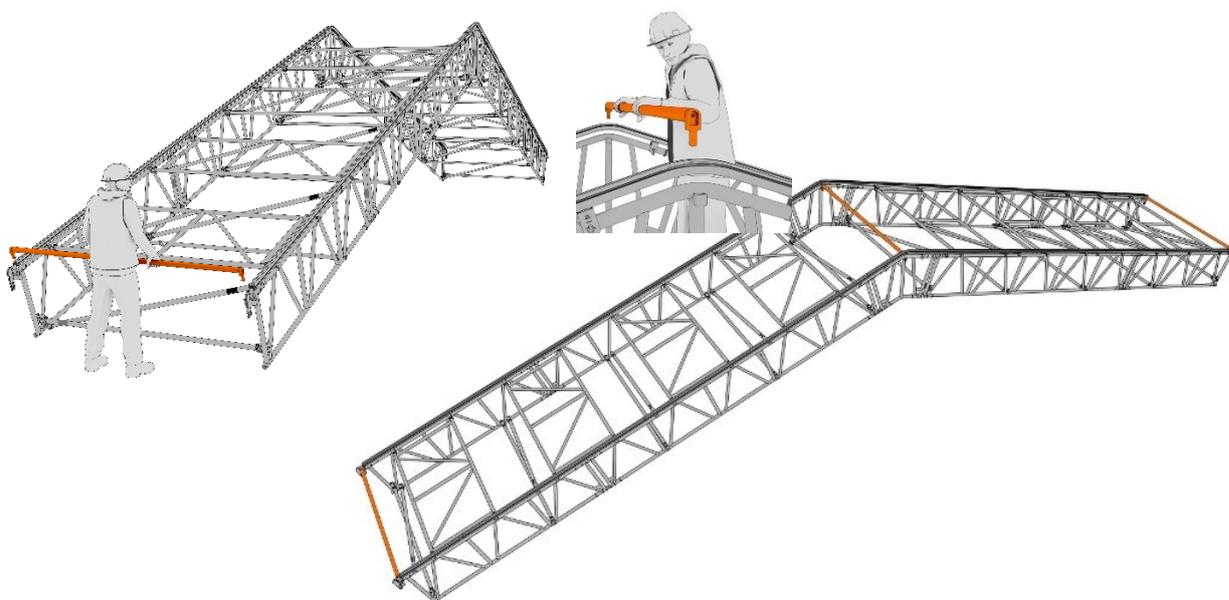
*NOTA - Il est normal qu'une fois installée la poignée du compresseur de voie donne l'impression d'être desserrée ; ceci indique que la force de compression est exercée le long du rail de bâchage.*

### 10. Installation des barres de roulante

Des barres de roulement ou barre roulante sont insérées dans les réservations situées sur l'index d'extrémité de rail ainsi que sur toutes les poutres faitières et de rives.

Les chevilles à ressort permettent de positionner chaque côté de la barre de roulement à tour de rôle en assurant ainsi que les ergots de sécurité sont engagés à fond.

Les barres de roulement ne sont pas des éléments structurels : Elles servent à faciliter l'installation des bâches et les opérations de tension des bâches.



## 11. Bâchage d'un parapluie

Si possible, l'installation du bâchage d'un parapluie doit être effectuée par quatre opérateurs dont deux introduisent la bâche à un bout, les deux autres la tirant à l'autre bout.

On doit placer des plates-formes de travail en sécurité dans la structure portante pour ces opérateurs. Préalablement aux opérations d'installation, vérifier que toutes les bâches sont pliées, propres et aptes à l'emploi. Il est important également de vérifier que le jonc le long de la bâche est intact. Si la bâche est jugée inapte à l'emploi, on ne doit pas l'installer.

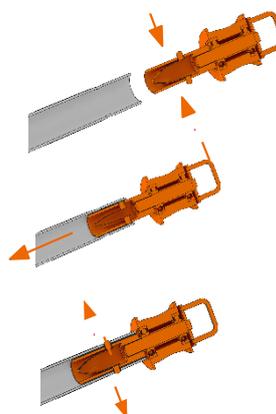
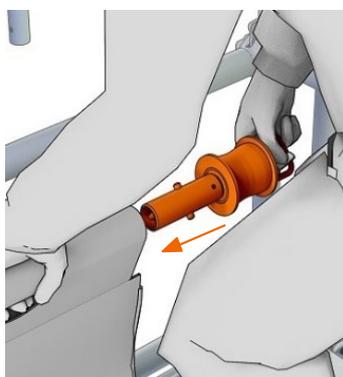
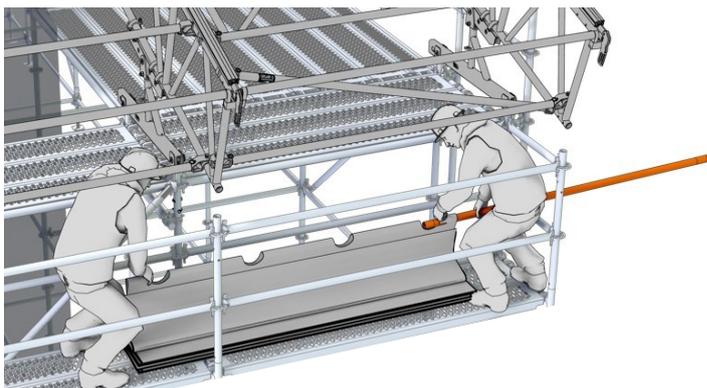
Insérer la barre de tension de la bâche (4099115, 4099116, 4099117) dans la première poche de celle-ci. Les cordes se déplacent au-dessus de la travée assemblée : elles doivent être fixées à la barre de tension dans les évidements sur les bords d'attaque.

Les cordes doivent être suffisamment longues pour s'étendre depuis la membrure inférieure de chaque poutre, au-dessus de la travée assemblée, plus un minimum de 4m (autrement dit pour 15.0m de ferme de parapluie, les cordes doivent mesurer 19.0m de long), et mesurer 10 mm de diamètre.

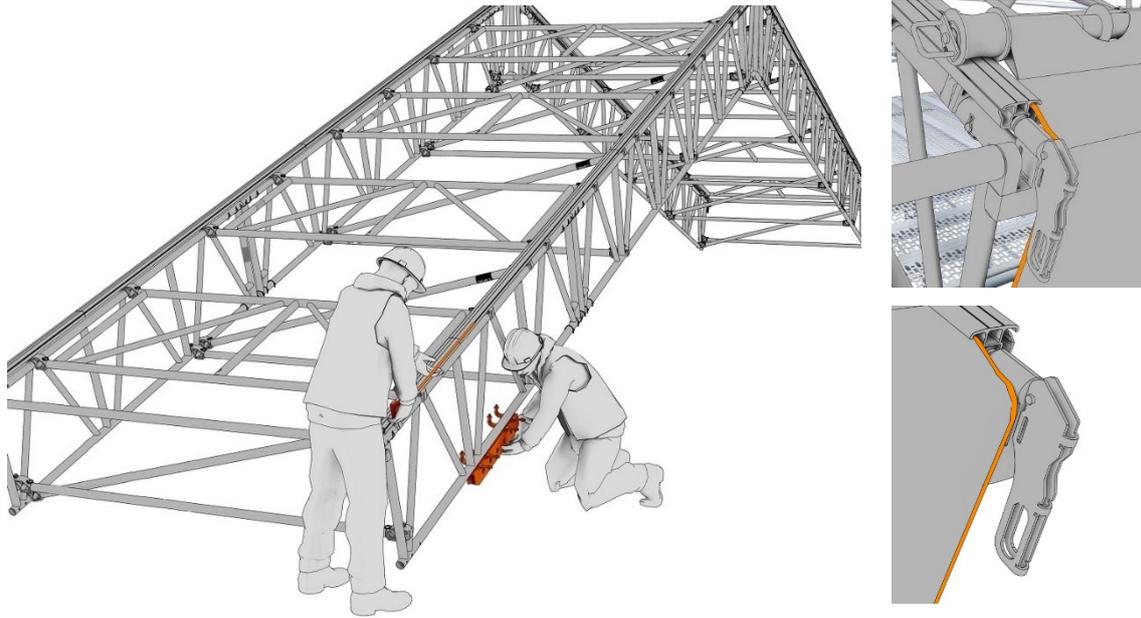
Nous préconisons l'emploi de cordes de jute d'un diamètre minimum de 10 mm : des cordes de nylon de 6mm ne conviennent pas.

On doit insérer des roues dérouleurs de bâche amovible (4099295) dans la barre de tension de la bâche (4099115, 4099116, 4099117) en appuyant sur la goupille élastique et en engageant la roulette de barre de traction de la bâche avec la barre de tension de la bâche.

La goupille élastique dans le module de roulette doit être alignée avec les trous percés de la barre de tension de la bâche pour la fixer en place. Chaque roulette doit être ensuite positionnée sur le rail de la bâche de chaque côté de la travée du parapluie.

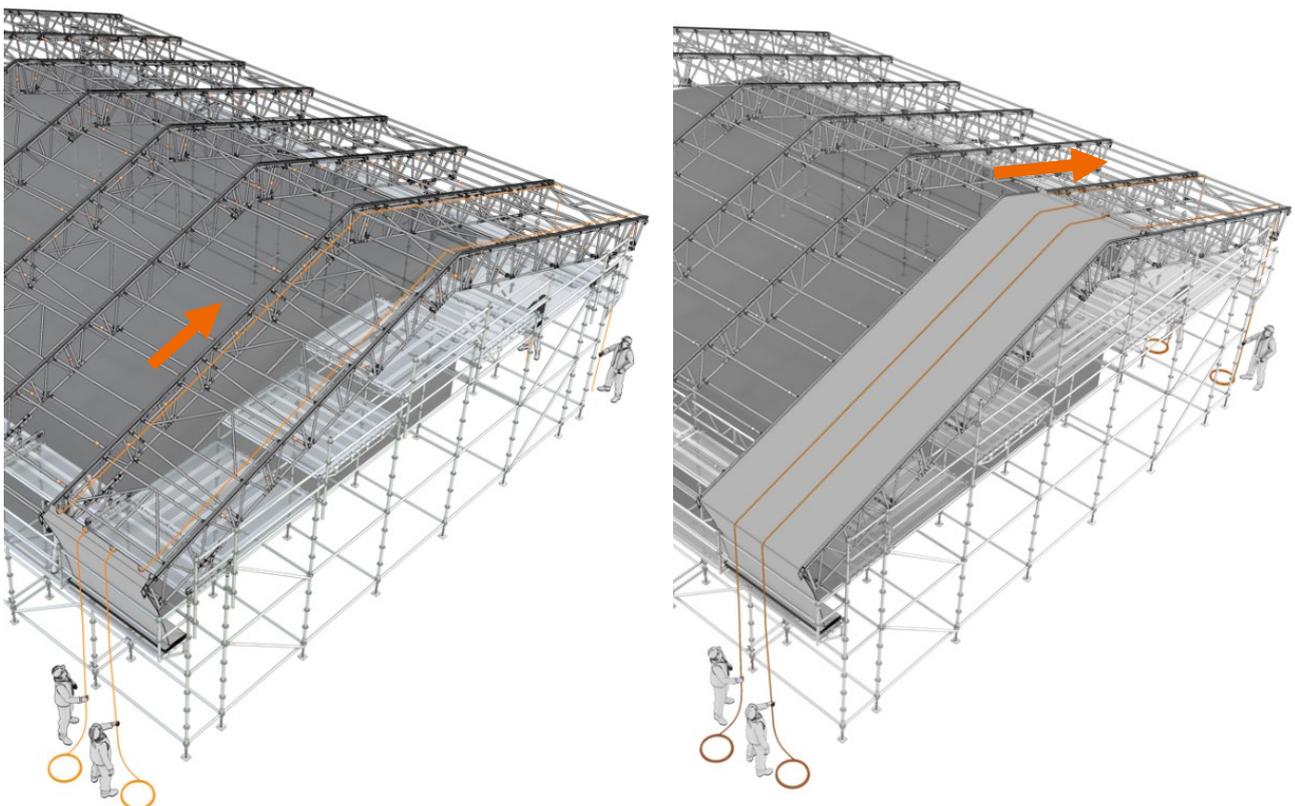


Le jonc de la bâche doit être introduit manuellement sur environ 300 mm dans le rail de bâchage de chaque côté afin d'assurer un bon alignement.

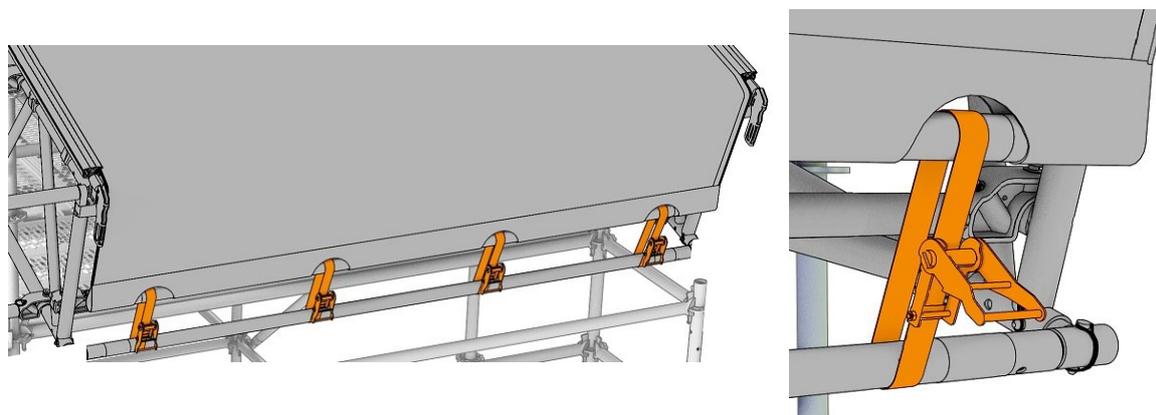


Après l'alignement du jonc de bâche et le positionnement des roues dérouleurs de bâche amovible sur les rails de parapluie, la bâche est prête à être tirée au-dessus du parapluie. Il est alors préconisé de fixer deux cordes supplémentaires sur la barre de traction de sorte que lorsque la traction de la bâche est terminée, ces cordes soient disponibles pour la bâche suivante.

La bâche doit être tirée progressivement et de façon uniforme par deux travailleurs.

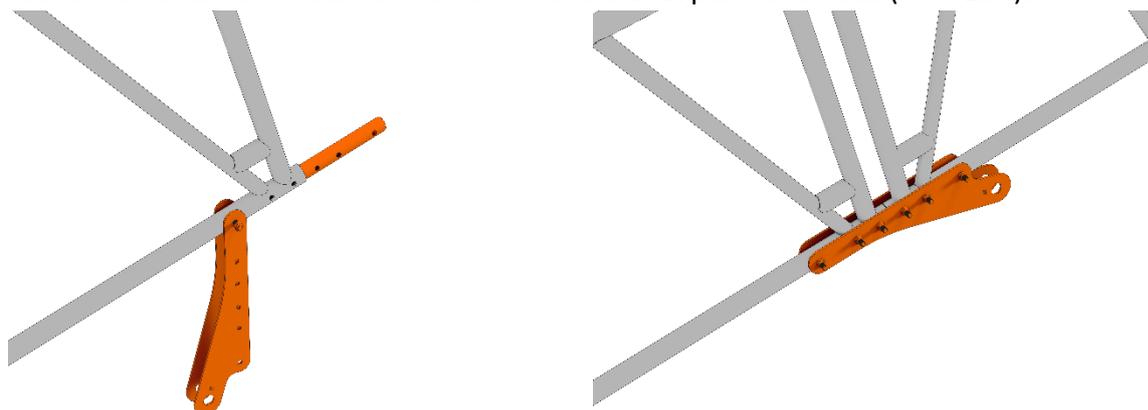


À la suite de la traction de la bâche. On installe un deuxième tube de tension de bâche dans la poche de fuite de la bâche. On tend alors la bâche jusqu'à l'emplacement approprié, de la façon illustrée sur les plans du projet, à l'aide du nombre spécifié de sangles à cliquet (généralement 4), que l'on fixe de façon uniforme des deux côtés jusqu'à l'emplacement désigné. Veiller de ne pas serrer excessivement afin de ne pas endommager les bâches.

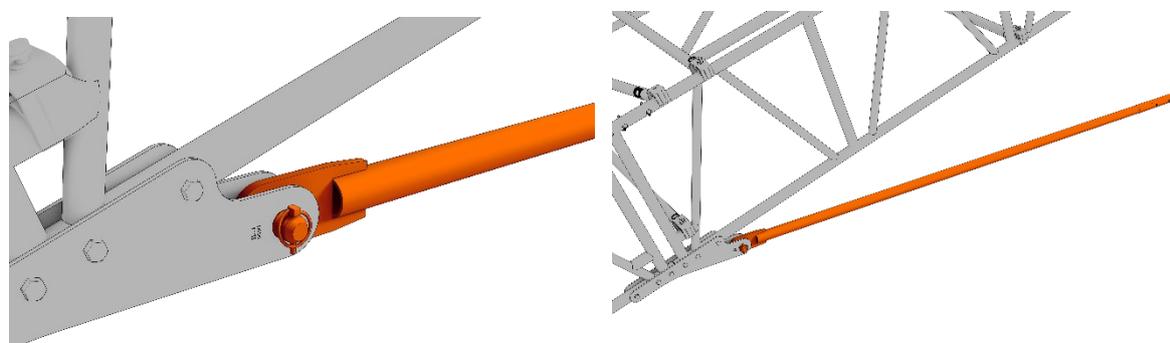


## 12. Installation de tirants

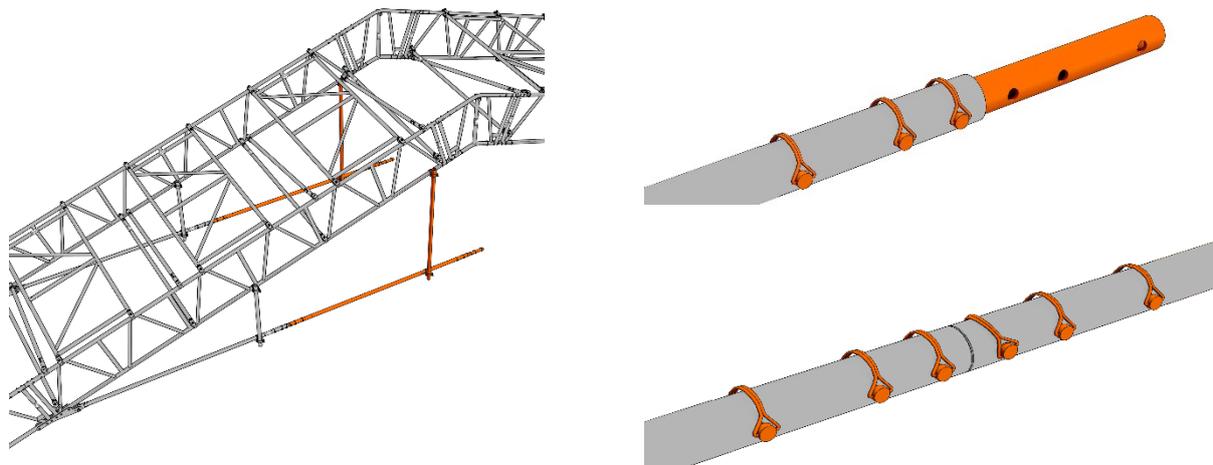
À l'emplacement du raccordement de poutre positionner les 2 connecteurs de tirant (4099288) dont une par côté de la membrure inférieure et 6 boulons à tête à six pans et écrous (4099294).



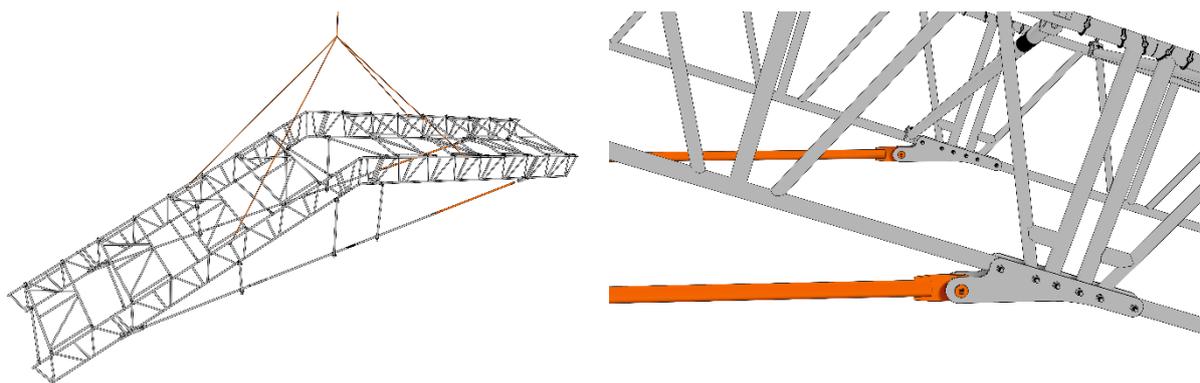
Installer l'embout du tirant d'extrémité entre les 2 plaques de raccordement à l'aide d'un axe de verrouillage de 30 mm et une goupille (4099293).



Liaisonner les différents tirant intermédiaire en utilisant le même raccord que ceux des poutres aluminium (4099189). Verrouiller le raccord et le tirant avec 3 goupilles à déclenchement instantané (4099172). Ajouter ensuite le tirant intermédiaire et le verrouiller avec 3 goupilles à déclenchement instantané (4099172). Continuer jusqu'à ce que toutes les longueurs de tirant aient été montées.



Après avoir monté toutes les longueurs de tirant intermédiaire installer le tirant d'extrémité en le raccordant en premier lieu aux tirants intermédiaires puis en le montant entre les 2 plaques de raccordement (4099288) et en le verrouillant en place avec 1 axe de blocage de 30 mm et une goupille (4099293).



*NOTA - il pourra être nécessaire de soulever les lignes de poutre afin d'assurer un bon raccordement : en effet, le parapluie aura tendance à fléchir sous son propre poids et le tirant pourra de ce fait sembler trop court.*

*NOTA - on doit installer des tirants dans un plan horizontal le plus près possible des points de support du parapluie.*

## Chapitre 4 : Installation d'un parapluie à la main

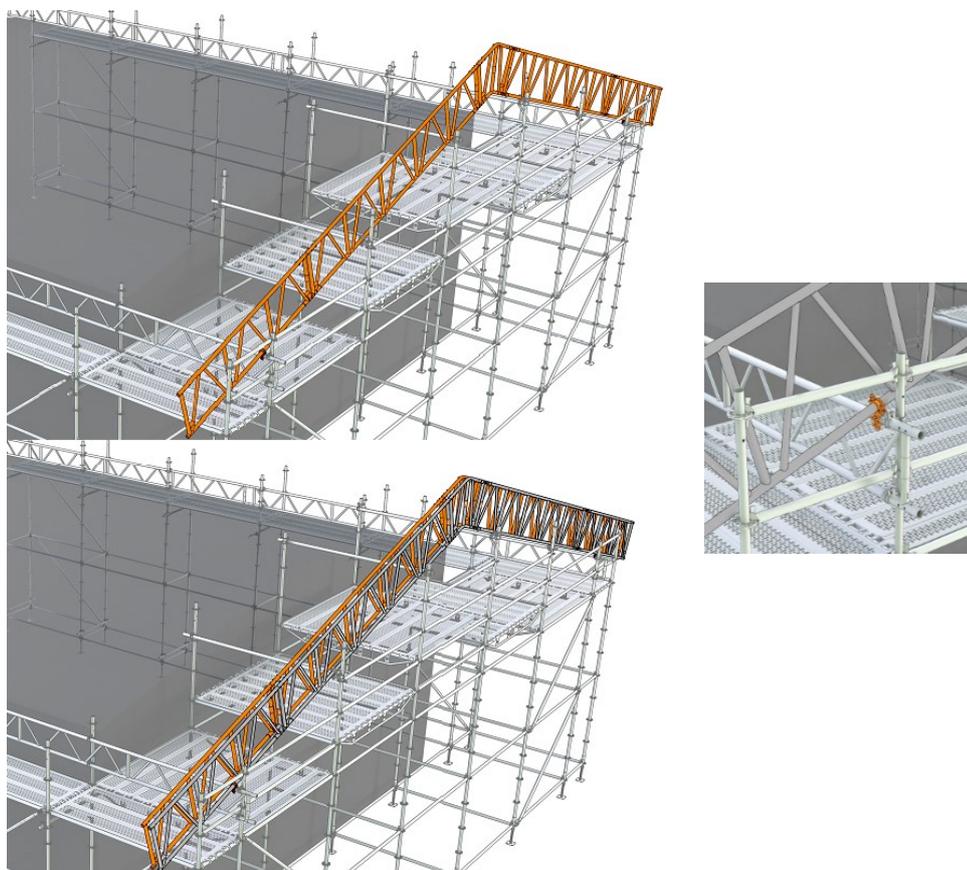
Avant de monter le parapluie, il est nécessaire de créer une plate-forme de travail de sécurité sur un pignon ou aux deux : il pourra s'agir d'un échafaudage d'accès, de l'installation d'une travée au-dessus du toit pour relier les échafaudages antérieur et postérieur ou d'un échafaudage construit depuis la structure au-dessus du toit. Dans la mesure du possible, la plate-forme d'accès sera au moins aussi large que la plus petite des travées du parapluie. On doit installer une poutre faîtière sur le montant intérieur à la hauteur requise le long de chaque côté de la structure sur laquelle sera posé le toit. Lorsque cette plate-forme a été établie elle permet aux opérateurs de construire la première travée du parapluie.

### 1. Parapluie à deux versants

Fixer les rails faîtières sur la poutre faîtière à l'aide des goupilles à déclenchement instantané (4099200) spécifiées. Fixer la jonction étanche de rail (4099197) sur le rail faîtière en l'insérant et en le serrant contre ce dernier. Desserrer le côté ouvert pour pouvoir recevoir les rails droits ultérieurement.

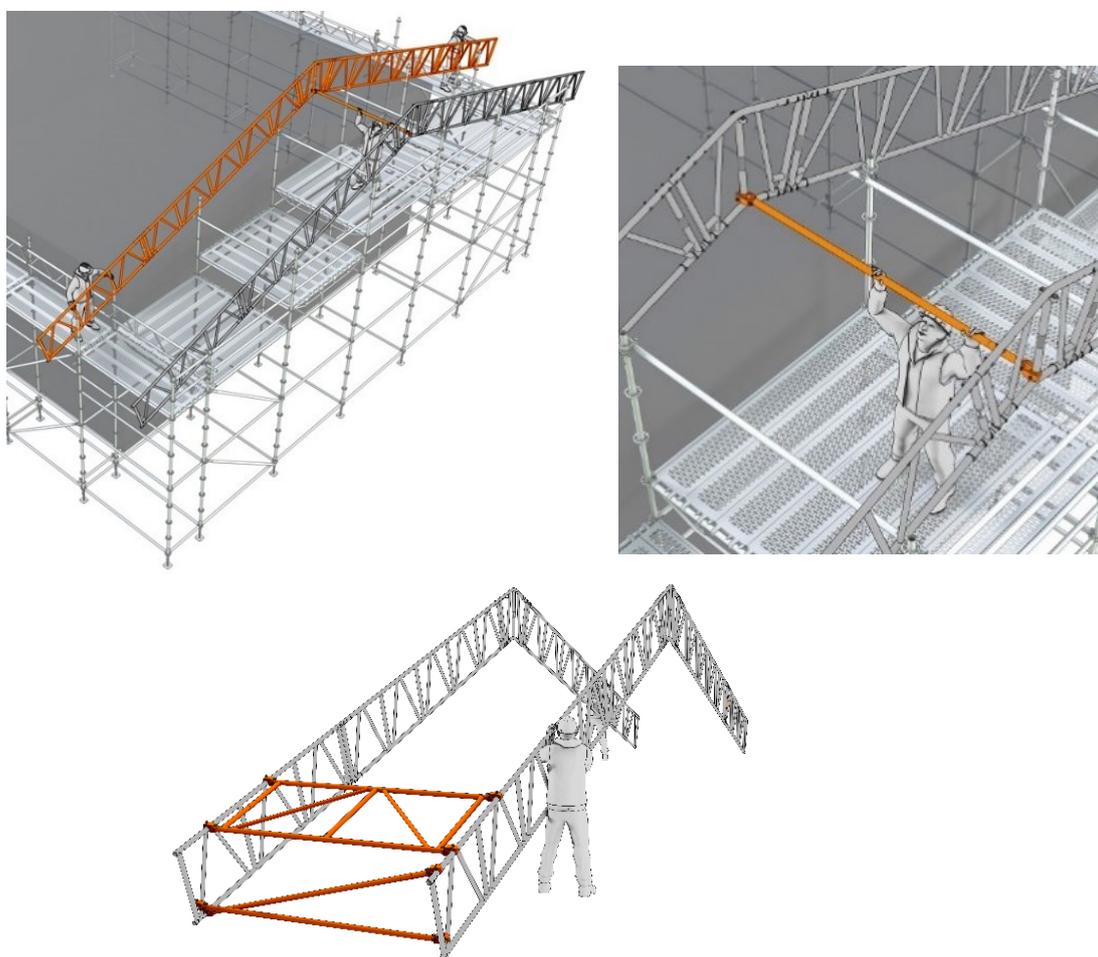
Ensuite, construire la première ligne de poutres depuis la plate-forme côté pignon. La ligne de poutre doit être supportée en plusieurs points le long de sa portée avec l'installation de support temporaires entre les montants jusqu'au niveau du faîte. Il est important que la première ligne de poutres soit fixée droite dans le plan vertical : pour ceci, on peut mettre à niveau le poteau à proximité du nœud en fixant ensuite un collier orthogonal pour la maintenir en place.

Répéter cette opération pour monter la ligne de poutres suivante.



Après l'achèvement des premières lignes de poutres, on peut assembler la première travée de parapluie. Marquer les centres des fermes de parapluie en fixant des colliers orthogonaux sur la poutre faîtière, de sorte que lorsque le moment est venu d'installer les fermes suivantes, la fixation est en place prête à accueillir la ferme.

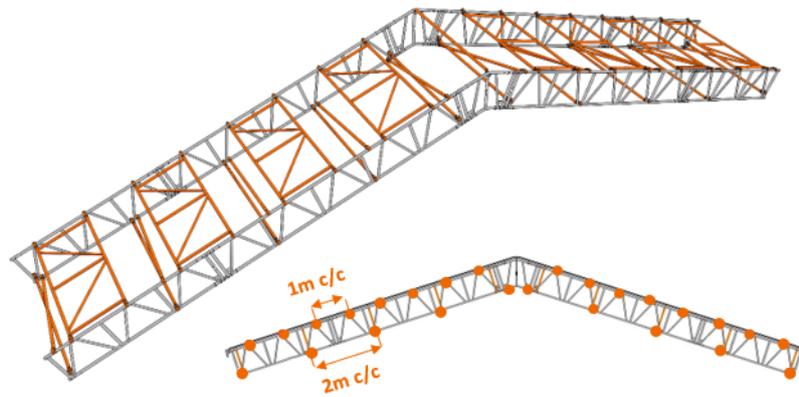
- On peut mettre en position la deuxième ligne de poutres et la fixer sur la poutre faîtière à l'aide de colliers d'échafaudage. Il est conseillé que cette opération soit effectuée par trois opérateurs dont deux à un des bouts de la ferme et l'autre au centre. L'opérateur au centre se tient sur l'échafaudage du pignon et fixe une barre horizontale temporaire sur le faîtage de la deuxième ferme : les opérateurs à chaque avant-toit coulisent, à l'unisson, la ferme jusqu'à l'emplacement désiré. La mission de l'opérateur au centre étant seulement d'empêcher le renversement de la ferme. Pour des travées de plus de 20 m. nous conseillons que l'opération soit effectuée à cinq, les 2 opérateurs supplémentaires se plaçant à mi-chemin le long de chaque pente du toit.
- Une fois en place, raccorder les lignes de poutres avec une barre horizontale sur le faîtage. Les opérateurs à chaque bout posent les fermes dans les colliers orthogonaux précédemment disposés. On installe ensuite un cadre K diagonalisant, une barre horizontale et une barre diagonale à chaque avant-toit en vérifiant que l'espacement est correct et que les lignes de poutre sont perpendiculaires entre elles.



Il est conseillé d'installer les éléments de renfort en progressant de l'avant-toit vers le faîtage. Des barres horizontales doivent être fixées sur la membrure inférieure des lignes de poutre avec un entraxe de 2m00, tandis que des barres diagonales sont installées avec un entraxe de 2m00 de la membrure inférieure à la membrure supérieure.

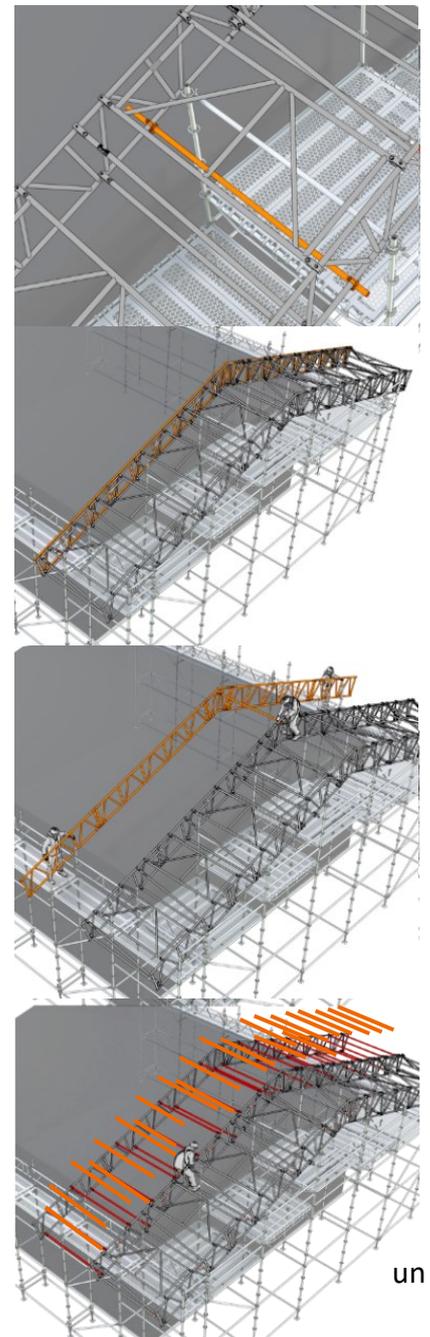
Des cadres K diagonalisant sont installés à chaque nœud en « V » sur la membrure supérieure, en créant un renfort efficace avec un entraxe d'un mètre.

La barre de roulement utilisée sur le faîte peut elle aussi être installée ici.

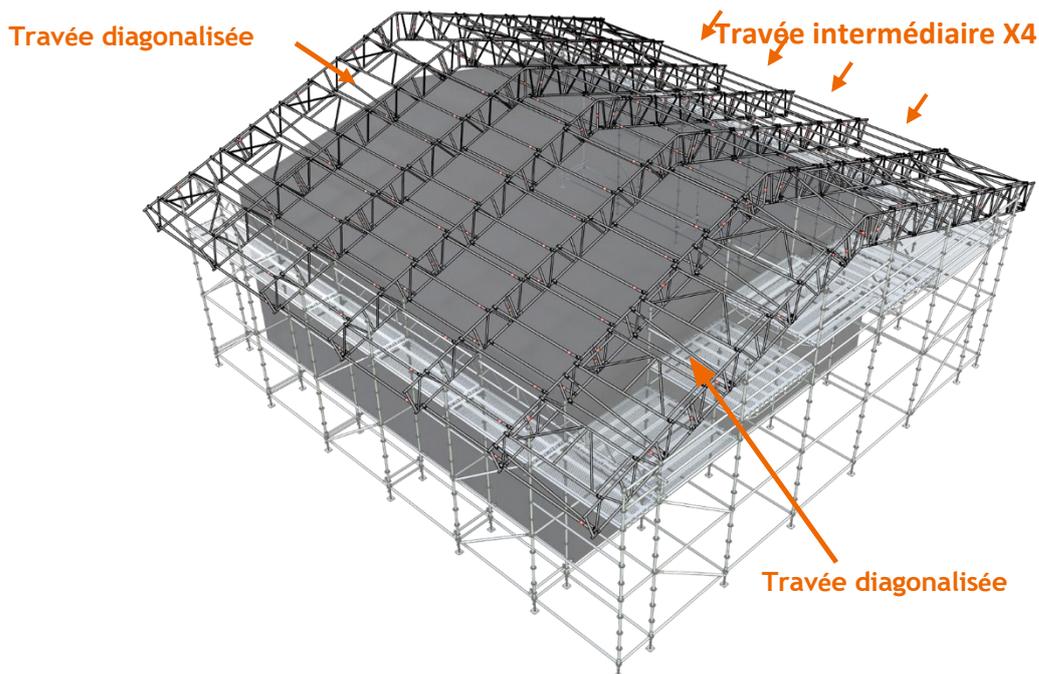


Lorsque l'on a construit la première travée, les autres travées du toit peuvent être montées. On doit les installer en appliquant la configuration de contreventement « à la main », avec un maximum de 4 travées intercalaires entre des baies en treillis.

- En premier lieu, installer un tube d'échafaudage sous les membrures inférieures des fermes montées aux jonctions en utilisant des colliers orthogonaux. Les tubes d'échafaudage doivent être en porte-à-faux sur un minimum de 500 mm depuis la ligne de poutres.
- Lorsque les tubes ont été installés le long de la ligne de poutre entière. Les fermes suivantes peuvent être construites au-dessus de ces tubes. Un des opérateurs reste au niveau du faîte des fermes pour guider vers leur position.
- Raccorder le rail faîtière à la poutre faîtière, en le passant à l'opérateur au niveau du faîte. Fixer la poutre au tube d'échafaudage à l'aide de colliers orthogonaux.
- Raccorder les poutres suivantes à la poutre faîtière fixée à l'aide du tube de support et de colliers orthogonaux jusqu'à ce que la ligne de poutres soit complète des deux côtés du faîtage.
- Sur un côté de la nouvelle poutre fixer des barres horizontales à l'emplacement de chaque opérateur. Desserrer tous les colliers orthogonaux en tenant la nouvelle barre et mettre celle-ci en place. Les opérateurs à chaque emplacement coulissent alors de concert la ferme vers la position désirée en contrôlant avec les barres et à la main à l'avant-toit.
- Une fois en place raccorder les lignes de poutre avec des barres horizontales. Les opérateurs aux bouts positionnent les fermes dans les colliers orthogonaux précédemment disposés.
- On achève la nouvelle travée en remplissant avec des barres horizontales avec un entraxe d'un mètre sur la membrure supérieure et de 2 mètres sur la membrure inférieure, ou avec cadre K diagonalisant avec un entraxe de 2 mètres sur les membrures supérieures et horizontales et de 2 mètres sur la membrure inférieure pour les travées intermédiaires ou les travées diagonalisées respectivement.



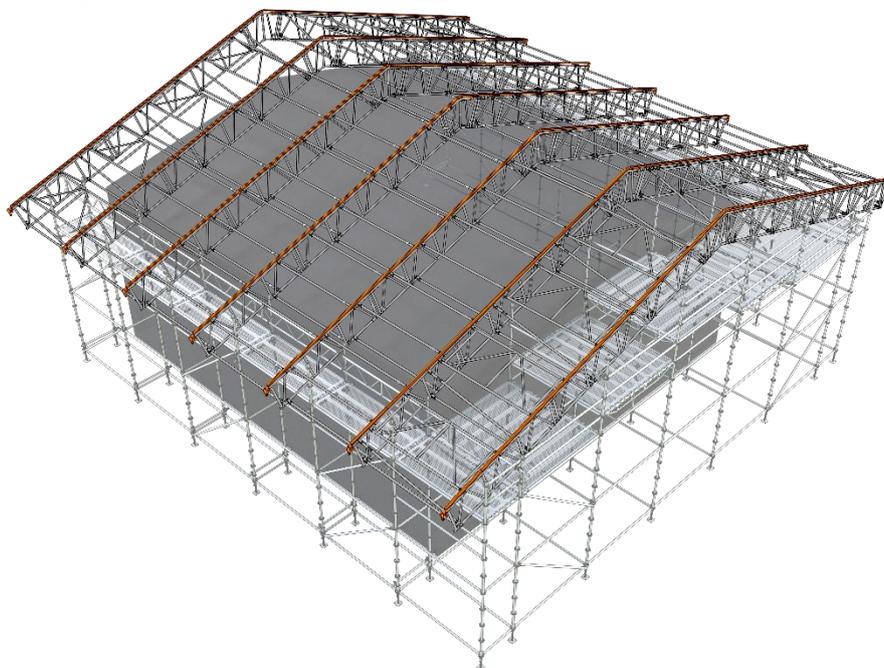
un



Après l'installation des lignes de poutre et des barres horizontales spécifiées, on doit installer les rails de bâchage. Introduire les rails sur les plots des barres horizontales depuis l'avant-toit, en les plaçant entre chaque rail les jonctions étanches de rail.

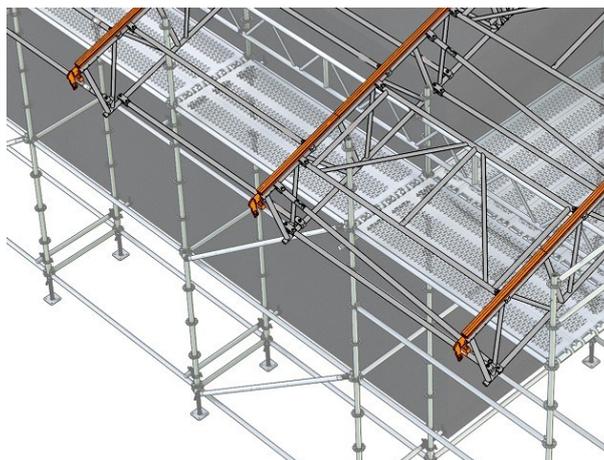
Serrer la jonction étanche de rail à la main à l'aide de la roue à main pour maintenir le rail en place. Répéter cette opération jusqu'à ce que tous les rails aient été installés.

*NOTA - on doit faire attention au fait que des différences de hauteur entre poutres adjacentes sont susceptibles de causer des difficultés lorsque l'on essaie d'installer des rails au-dessus de doubles écrous à tête ronde. Les poutres adjacentes doivent être horizontales.*



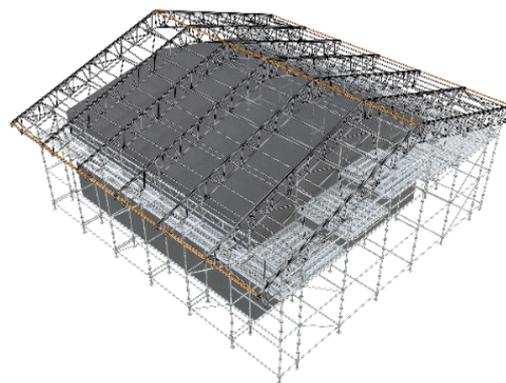
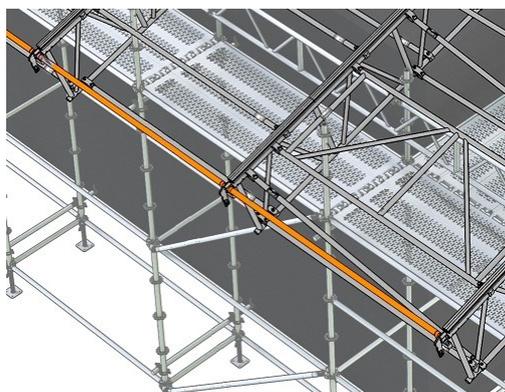
À la suite de l'installation de rails de bâchage, on doit installer des index d'extrémité de rail (4099187). Insérer l'index d'extrémité de rail au bout de la ferme, soulever la poignée et positionner la goupille à déclenchement instantané (4099172).

Comprimer ensuite la poignée, en exerçant une force sur la ligne de rails. Après avoir comprimé la poignée, tous les boulons de fixation de tourillon peuvent être serrés pour empêcher le moindre jeu au joint.



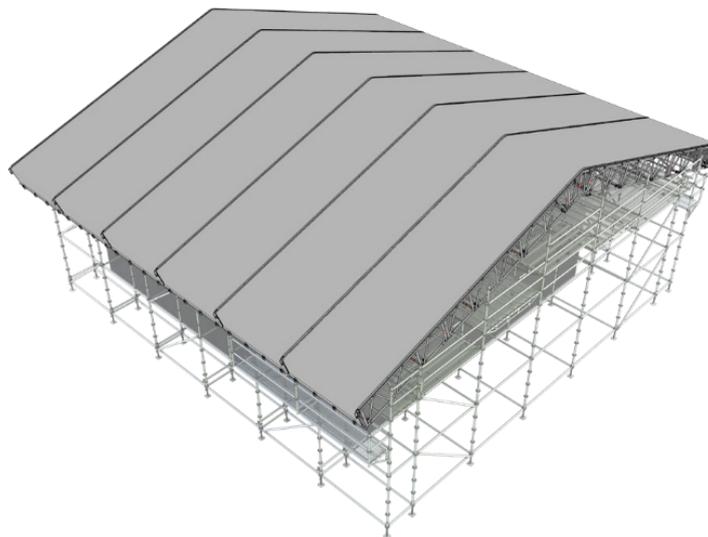
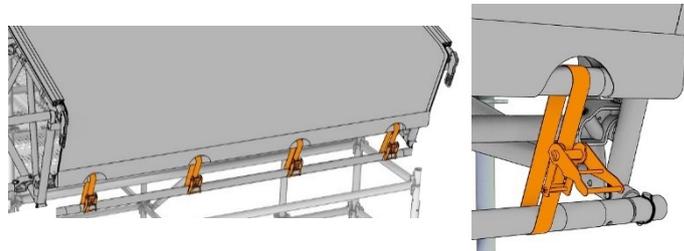
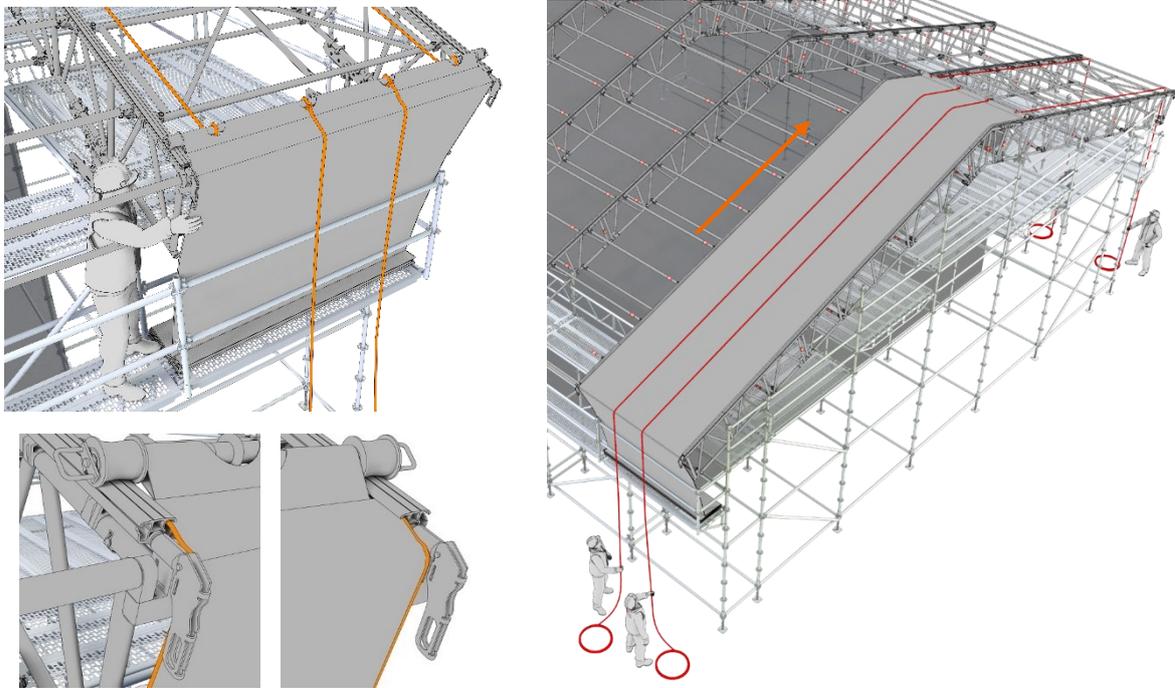
Installer des barres de roulante dans l'index d'extrémité de rail pour permettre l'installation de bâches.  
Les index d'extrémités de rail sont dotés de douilles, intégrées de chaque côté de la poignée, dans lesquelles se place la barre de roulement.

Installer également des barres de roulante à la poutre faîtière et/ou aux poutres de rives en utilisant les douilles soudées fixées de chaque côté de la poutre correspondante.



Lorsque la structure est achevée, on doit la bâcher.

Il est recommandé de placer toutes les bâches sous les travées auxquelles elles sont destinées, de sorte que lorsque le moment est venu de les lever, elles se trouvent toutes dans la bonne position.



## 2. Parapluie à un versant

Les parapluies à un versant sont généralement construits pour des projets avec une toiture de petite taille mais lorsqu'elles sont alliées à des appuis intermédiaires. Elles peuvent convenir pour des plus grandes portées. Lors du montage d'un parapluie à un versant, la méthode de construction est fort similaire à celle de la construction d'un parapluie à deux versants, sauf certaines variables dont on doit tenir compte au cours du processus de fabrication :

### 2.1. Structure porteuse :

On doit tenir compte des hauteurs de support afin de réaliser l'angle demandé sur un parapluie à un versant, et les supports doivent être construits à la hauteur prévue.

On doit procéder à une visite des lieux préalablement à l'installation du parapluie à un versant afin d'établir si la structure portante a été montée correctement, de sorte que l'on puisse réaliser la pente de

parapluie désirée sans devoir recourir à des mesures additionnelles.

Ceci est conseillé pour tous les procédés de construction afin d'assurer que toutes les travées de parapluie à un versant soient construites correctement, avec une pente appropriée pour l'écoulement des eaux.

## **2.2. Angle du parapluie :**

Les parapluies à un versant peuvent être construits avec un angle inférieur à celui des parapluies à deux versants typiques.

Les parapluies à un versant sont généralement construits avec un angle de 15 degrés, contre 18 degrés pour la construction d'un parapluie à deux versants, avec une pente minimale absolue de 10 degrés.

Il est déconseillé de construire avec une pente inférieure à cet angle, car ceci entravera fortement l'écoulement des eaux en engendrant des accumulations d'eau sur le toit.

On chargera un ingénieur qualifié de déterminer l'angle approprié pour le parapluie à un versant en tenant compte du lieu du projet, de la durée, et du climat.

## Chapitre 5 : Installation du parapluie par déploiement roulant

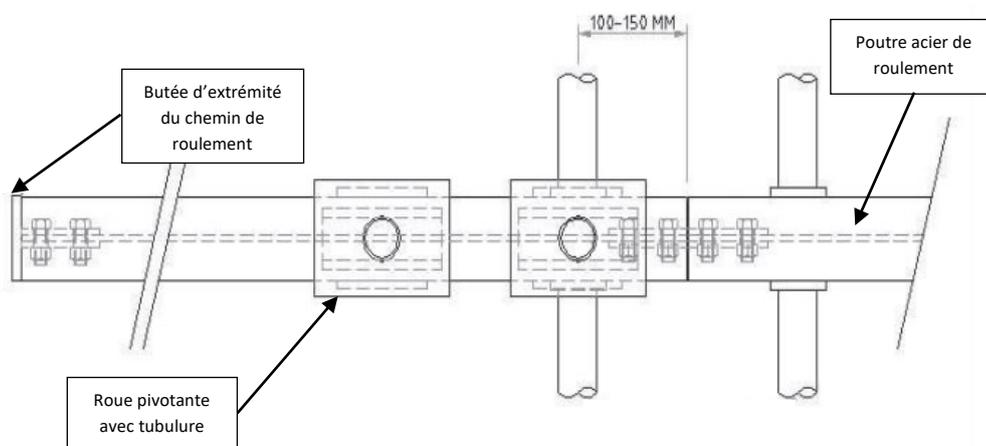
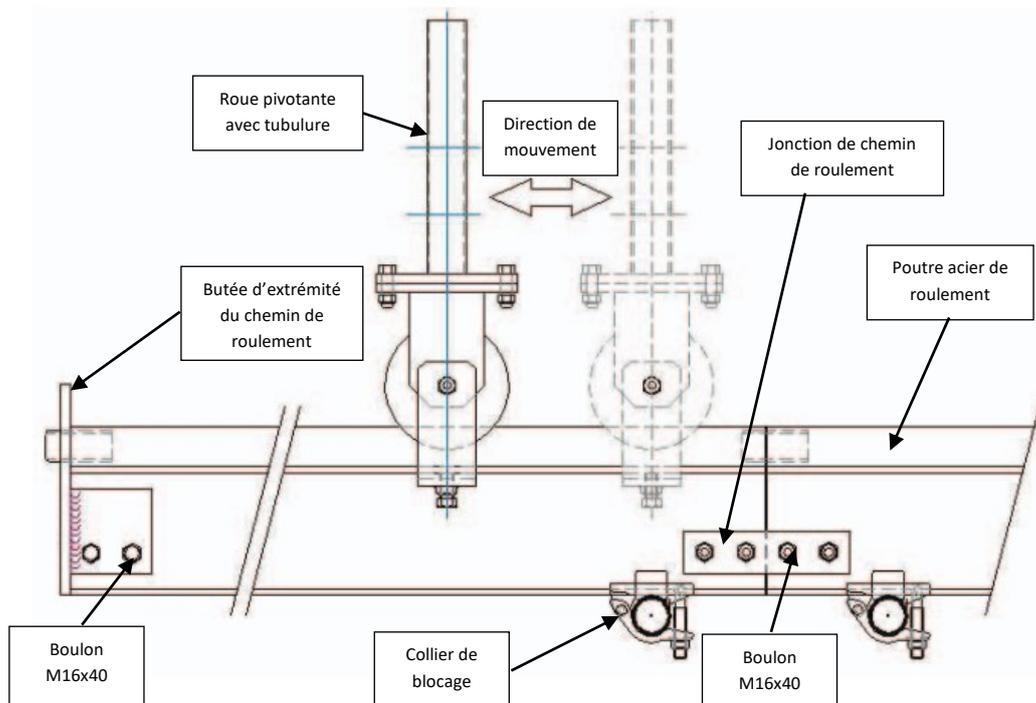
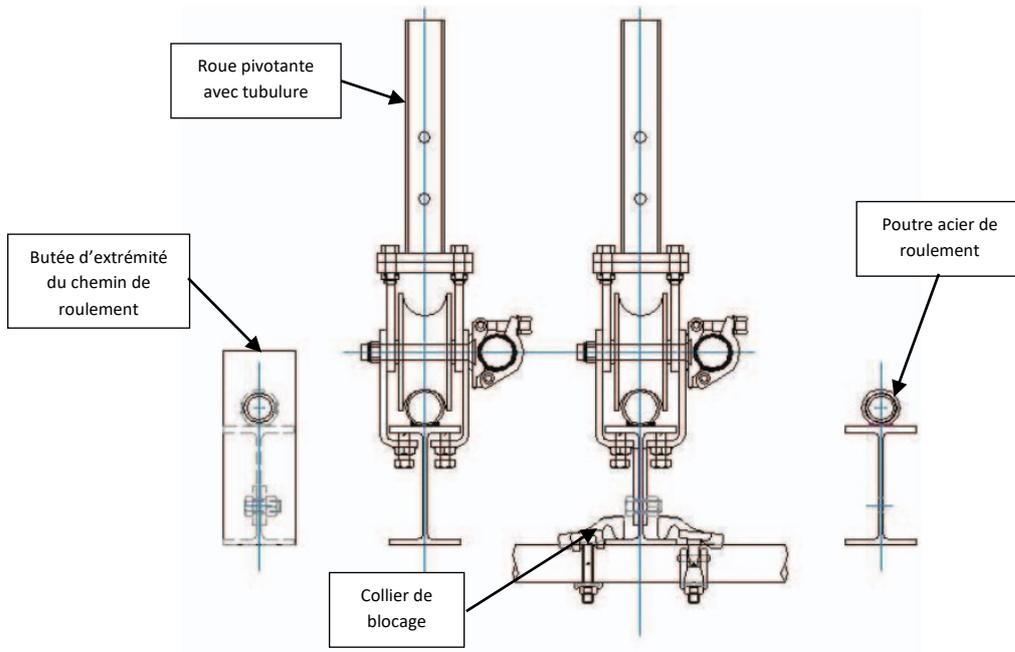
Avant de commencer la construction du parapluie créer une plate-forme au moins à un pignon. Il pourra s'agir d'un échafaudage ou de l'installation d'une structure au-dessus du toit pour relier les échafaudages antérieur et postérieur. Dans la mesure du possible la plate-forme de travail doit être au moins aussi large que la travée de parapluie la plus petite avec des plates-formes de travail immédiatement au-dessous de la position prévue pour la membrure inférieure. Lorsque cette plate-forme est en place. Elle permet aux opérateurs de construire la première travée du parapluie en sécurité depuis l'échafaudage.

DESCRIPTION	PIÈCE N°.	POIDS (kg)	DIM 1 (m)	DIM 2 (m)
<b>Buté d'extrémité du chemin de roulement</b> Assure la butée du parapluie roulant. Une buté est requise à chaque extrémité du chemin de roulement. 	4099254	3.10	0.12	0.25
<b>Jonction de chemin de roulement</b> Sert à liaisonner deux poutres de roulement. Deux jonctions sont requises à chaque jonction de poutre. 	4099197	0.95	0.2	0.05
<b>Poutre acier de roulement</b> Les ergots coniques en bout de poutre assurent l'alignement des poutres entre elles. 	4099256 4099257	42.00 63.00	2.00 3.00	0.20
<b>Collier de blocage</b> 	4099285	0.85	0.08	0.08
<b>Boulon M16x40</b> Permet de raccorder les jonctions de chemin de roulement et les butés d'extrémité avec les poutres acier de roulement. 	4099286	0.01	-	-
<b>Roue pivotante avec tubulure</b> 	4099261	17.40	-	-
<b>Chevêtre 18° sur roue</b> 	4099260	28.95	-	-

### 1. Deux versants

En premier lieu, il faut installer le chemin de roulement.



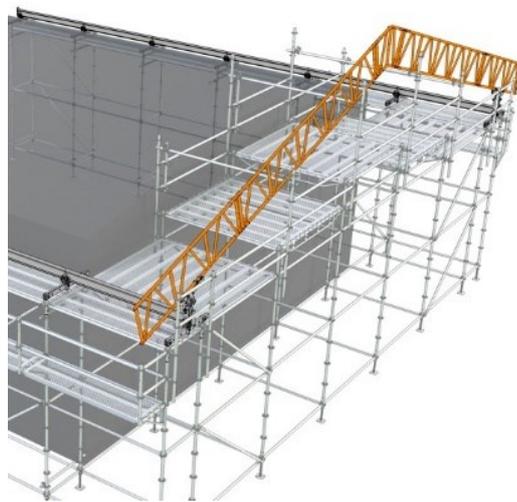


PLAN

Avant de monter les premières lignes de poutre, fixer le rail faîtière sur la poutre faîtière à l'aide des goupilles à déclenchement instantané spécifiées (4099200). Fixer la jonction étanche de rail sur le rail faîtière en insérant et en serrant la roue à main. Desserrer le côté ouvert pour y introduire ultérieurement les rails.

Ensuite, réaliser la première ferme du parapluie depuis la plate-forme côté pignon. La base de la ferme est fixée sur le chevêtre 18° sur roue (4099260). La méthode de fixation des fermes de parapluie variant en fonction des choix de roues. Le milieu de la ferme peut être supporté en différents points le long de sa portée avec l'installation de supports provisoires entre les montants jusqu'au niveau du faîtage. Les poutres peuvent alors être fixées sur ces supports le long de la membrure inférieure à l'aide de colliers orthogonaux.

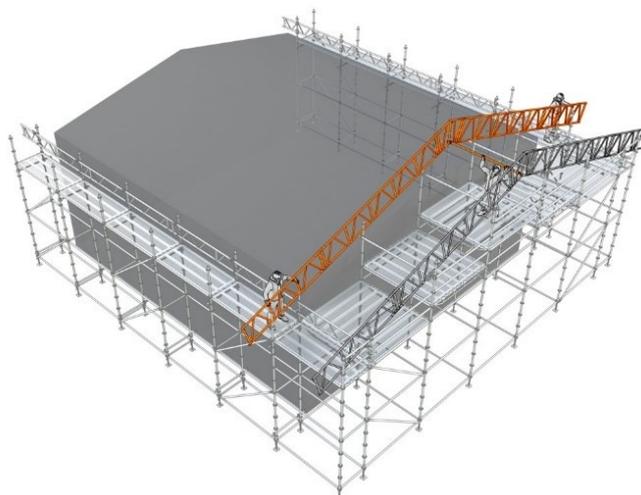
Il est important que la première ligne de poutres soit fixée de façon horizontale dans le plan vertical, en mettant le poteau à niveau à proximité d'un nœud, puis en fixant le collier orthogonal pour le maintenir en place. Répéter cette opération pour monter la ligne de poutres suivante. On peut utiliser la même méthode pour former la ligne de poutres suivante.



Après l'achèvement des premières lignes de poutres, la première travée du parapluie est prête pour être assemblée.

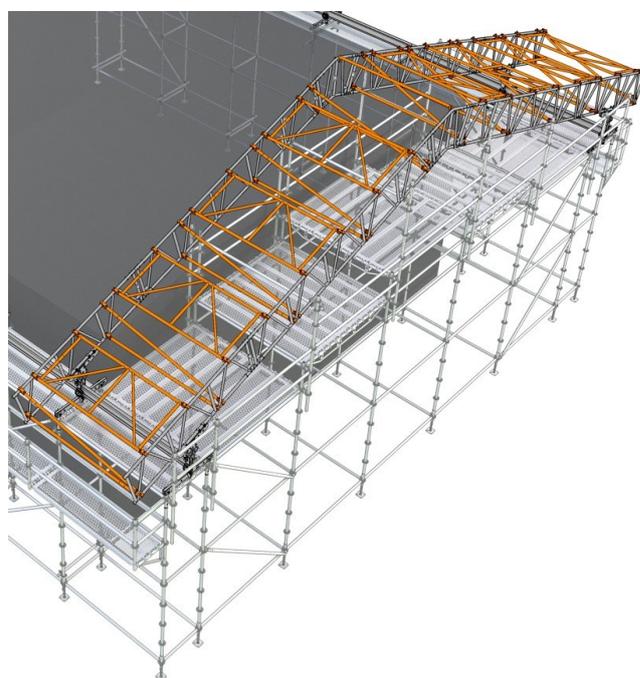
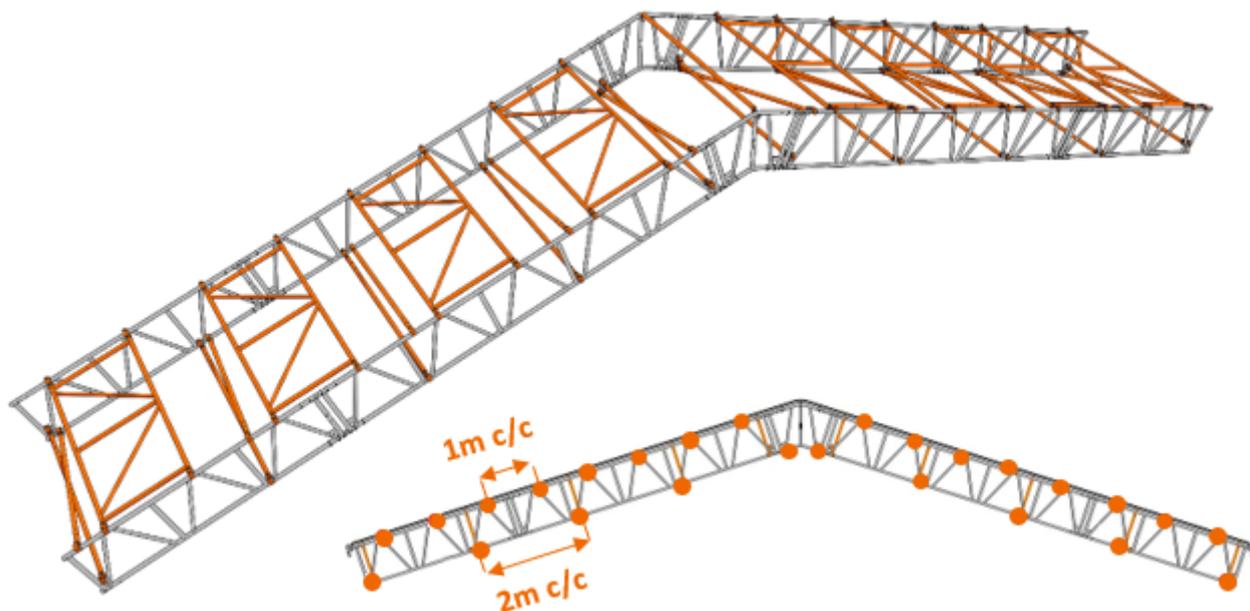
Tout en laissant la première ligne de poutres fixée sur la façade de l'échafaudage rouler la deuxième ligne de poutres le long du chemin de roulement jusqu'à ce que l'on obtienne la taille de travée désirée. Ensuite consolider la ligne de poutres provisoirement sur l'échafaudage.

Une fois en place, raccorder les lignes de poutre avec un cadre, une barre horizontale et une barre diagonale à chaque avant-toit.

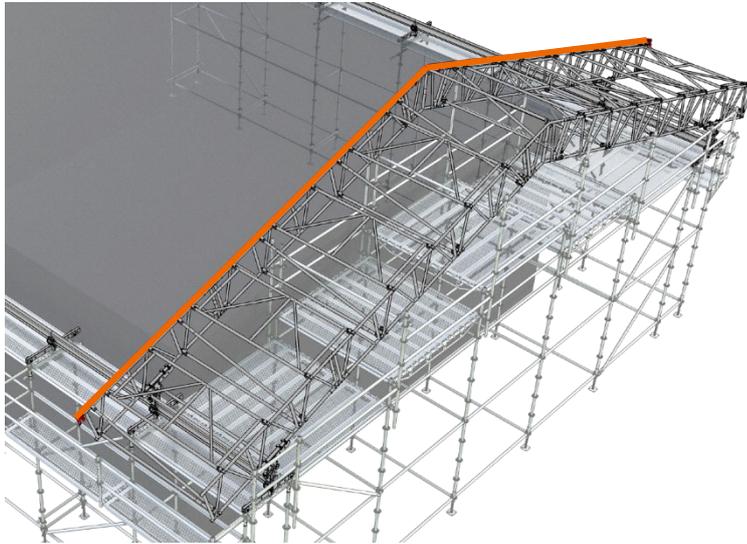


Des barres horizontales doivent être fixées sur la membrure inférieure des lignes de poutre tous les 2 m. Des barres diagonales sont installées tous les 2 m de la membrure inférieure à la membrure supérieure. Des cadres K diagonalisant sont installés à chaque nœud en « V » sur la membrure supérieure, en créant un renfort tous les mètres.

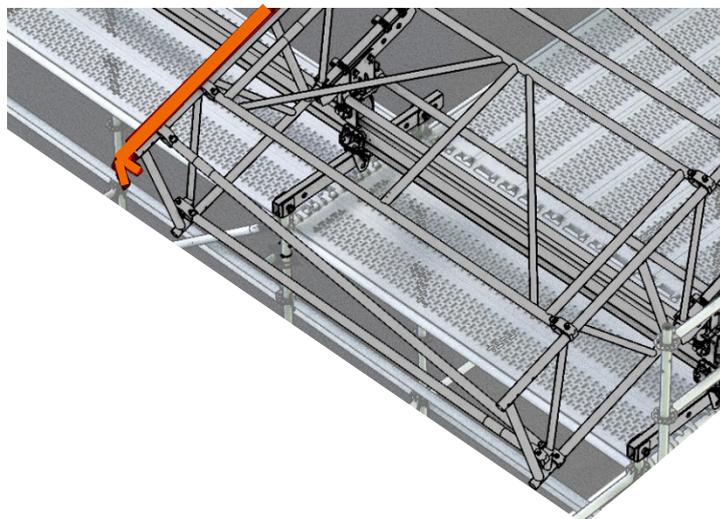
On installera au faîtage des barres de roulement.



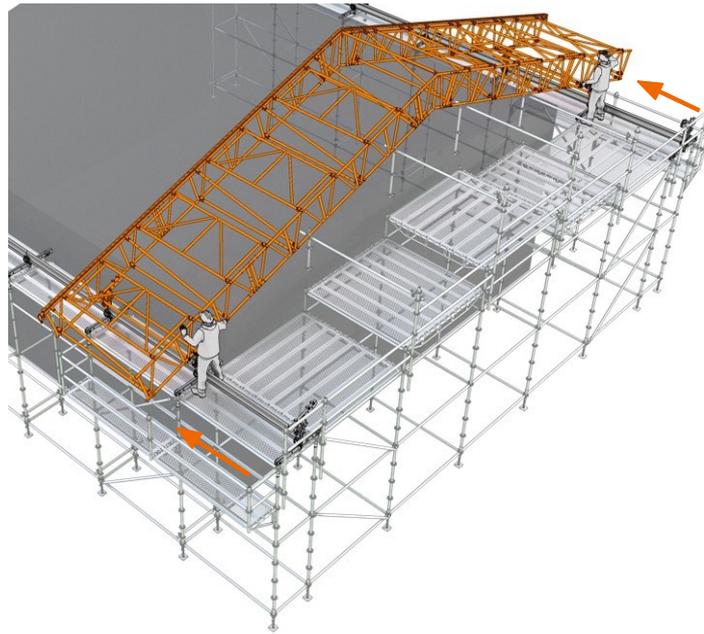
Après l'installation du contreventement spécifié, les rails de bâchage peuvent être montés sur la ligne de poutres intérieure. Afin d'éviter des difficultés lors de l'installation des rails, vérifier que les poutres acier de roulement sont horizontales. Introduire les rails de bâchage sur les plots des barres horizontales. Serrer légèrement la jonction étanche de rail à l'aide de la roue à main pour maintenir le rail en place. Répéter l'opération jusqu'à ce que tous les rails soient installés jusqu'à l'index d'extrémité de rail.



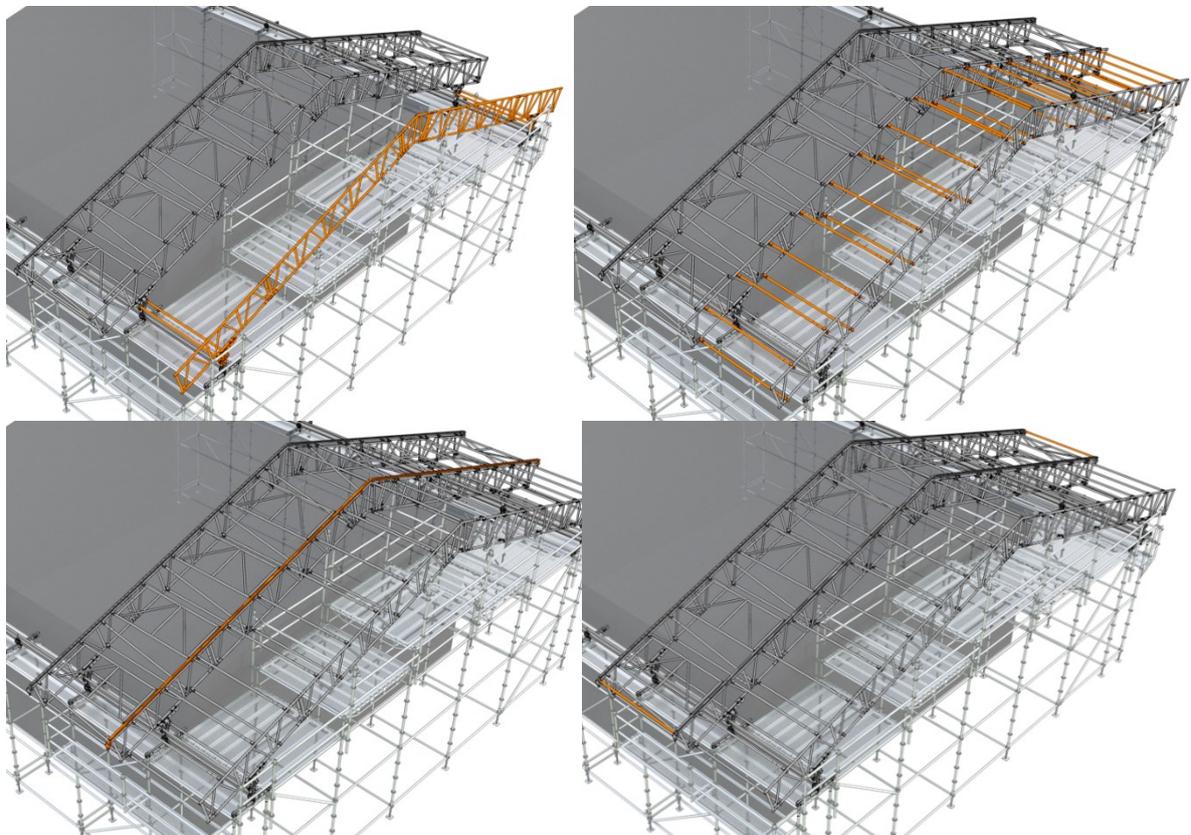
Le rail de bâchage étant en place le long d'une ligne de poutres installer un compresseur de rail (4099187). Insérer le compresseur de rail dans le bout de la ferme, soulever la poignée, et installer la goupille à déclenchement instantané (4099172). Comprimer alors la poignée en exerçant une force le long de la ligne de rails. Après avoir comprimé la poignée, tous les boulons de fixation de tourillons peuvent être serrés afin d'empêcher le moindre jeu au joint.



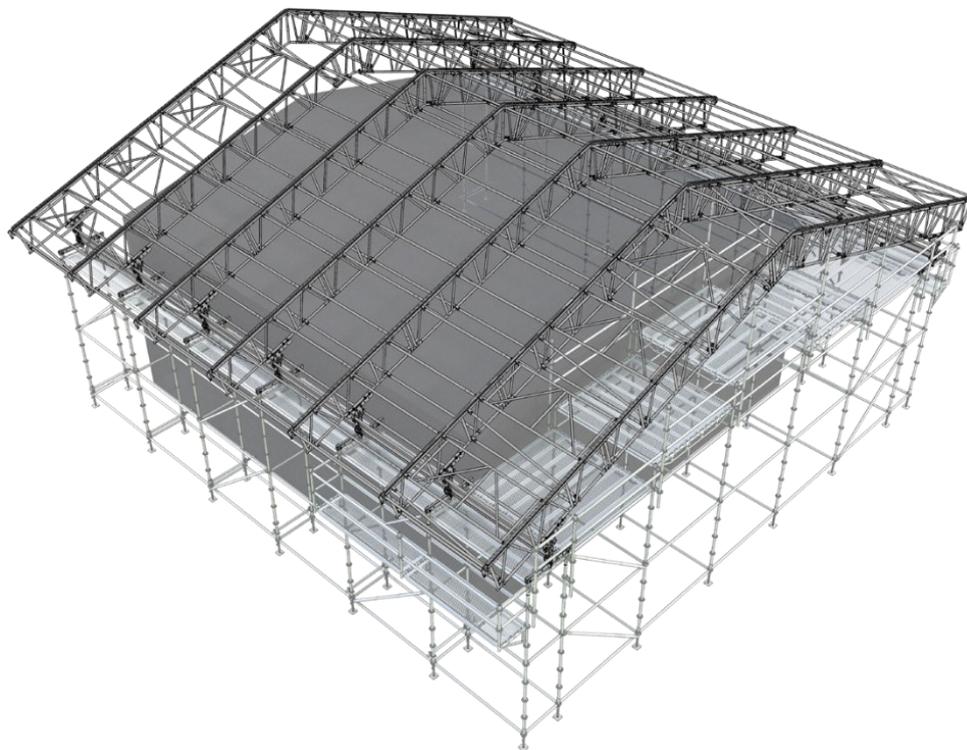
La travée diagonalisée réalisée est déplacée le long de la structure de sorte que la poutre extérieure soit alignée avec les montants intérieurs de l'échafaudage côté pignon.



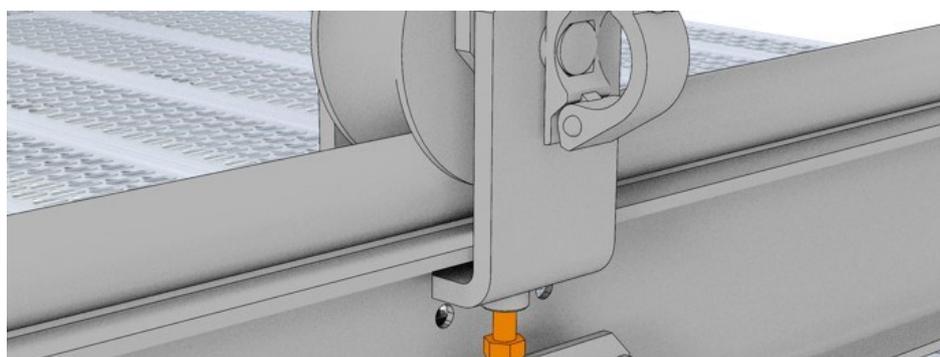
Lorsque la première travée complète est montée, on procède à la construction de chaque ligne de poutre suivante. Celles-ci doivent être raccordées aux travées en place à l'aide de barres horizontales ou de cadres K diagonalisant, selon les exigences et on doit installer les rails. On peut alors ajouter les barres de roulements restants avant de déployer la structure en place pour pouvoir ajouter de nouvelles travées. On peut ainsi raccorder jusqu'à 4 travées intermédiaires à la travée diagonalisée avant de devoir installer une nouvelle travée diagonalisée.



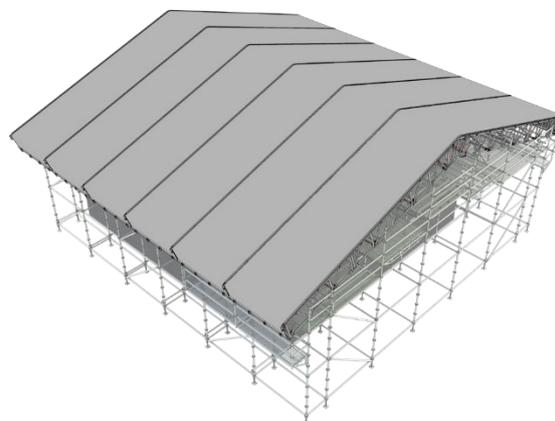
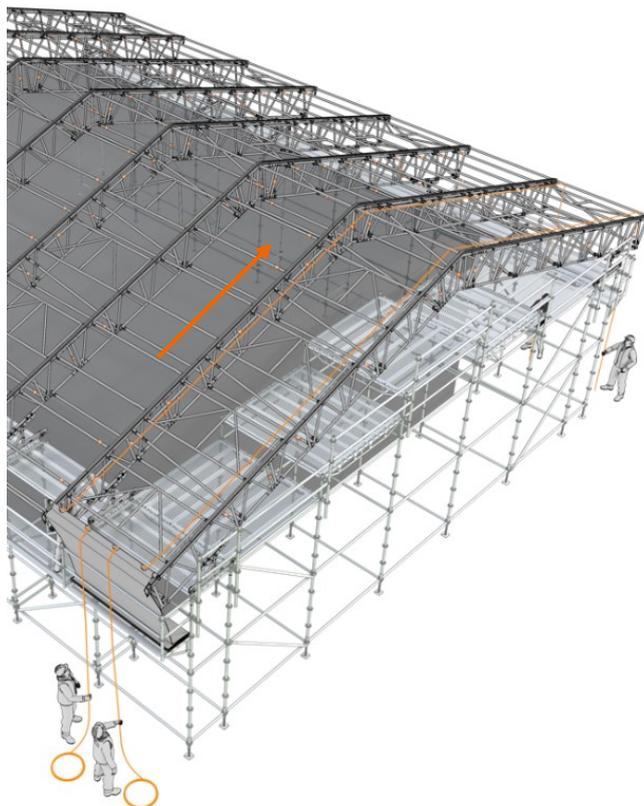
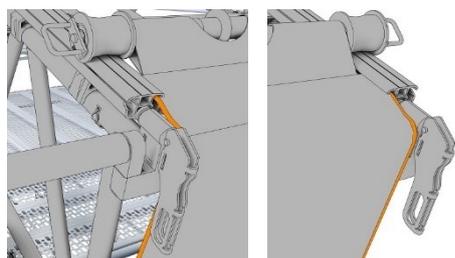
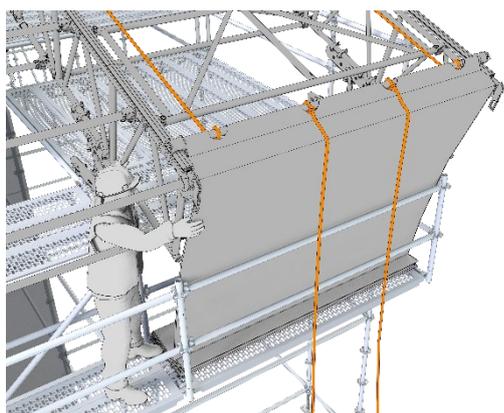
Répéter le procédé de déploiement roulant jusqu'à l'installation de toutes les baies à leur emplacement prévu. Si l'on construit le toit sur un échafaudage on doit procéder au contreventement intégral d'au moins une baie toutes les cinq chaque bout devant être entièrement contreventé. Si le toit est construit par grutage et levé en place on doit effectuer le contreventement intégral d'une baie sur deux en s'assurant que chaque bout est contreventé.



À l'aide d'une clé plate de 19mm, serrer maintenant les vis anti-soulèvement afin d'empêcher le moindre jeu dans les sens vertical et horizontal. En outre, d'éventuels dispositifs de retenue, déterminés sur les plans d'étude, doivent alors être installés.



Lorsque la structure est terminée, on doit la bâcher, Il est recommandé de placer toutes les bâches sous les travées où elles vont être installées, de sorte que lorsque le moment est venu de les soulever, elles se trouvent toutes au bon emplacement.



## Chapitre 6 : Installation du parapluie par grutage

La construction d'un parapluie par grutage doit être planifiée de façon appropriée avant de commencer les travaux. On doit procéder à une évaluation du chantier, afin d'établir d'une part le positionnement de la grue et des travées au sol, d'autre part un emplacement approprié pour le grutage des fermes assemblées jusqu'à la plate-forme d'installation.

Pour les constructions par grutage et en l'absence d'équipements de déplacement roulant, la grue doit, si possible, être placée de façon à se trouver à portée de chaque travée de parapluie depuis son emplacement.

Il est préconisé de poser des planchers d'échafaudage sous le bout de chaque poutre au cours de la construction. Ceci afin d'éviter que l'extrémités des poutres ne traîne sur le béton au cours de toute opération de levage et de ne pas endommager inutilement les poutres.

### 1. Levage par grutage

#### 1.1 Règles générales

La bonne fixation d'une élingue avant le levage est le secret du maintien de l'intégrité du produit pendant cette opération.

Lorsqu'on soulève une travée de parapluie, il est préconisé l'emploi d'une sangle d'élingage souple sous la membrure supérieure de la poutre, sur la pente descendante d'un poteau.

La membrure et le poteau distribuent la charge depuis cet emplacement, en assurant ainsi qu'aucun dommage ne puisse se produire.

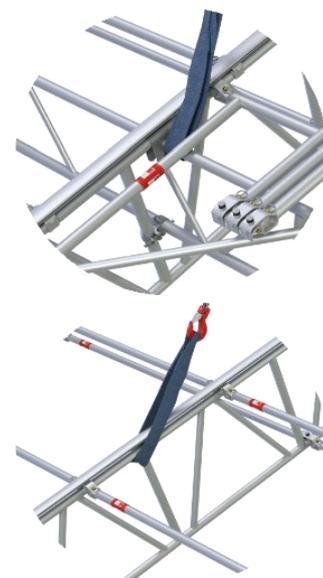
Le parapluie doit être construit avec les rails l'élingue étant enveloppée autour de la façon illustrée.



Lors du levage de multiples travées, soulever le parapluie avec un palonnier ou une poutre de 400mm, ou un équivalent de façon à soutenir toutes les lignes de poutre.

- Si l'on doit lever le parapluie en attachant l'élingue sur une poutre de 400mm. Il est préconisé d'installer la poutre dans le sens vertical. Les poutres de 400mm doivent être fixés sur la membrure supérieure de la ferme du parapluie à l'aide d'un collier tandis que la membrure inférieure doit être fixée sur un poteau voisin par un collier.

- Si l'on doit lever le parapluie à l'aide d'une poutre les élingues doivent être installées sur la pente descendante d'un poteau.



Le levage par grutage est une activité spécialisée et il est conseillé d'obtenir des conseils de professionnels. Au cours de la construction par grutage, le parapluie est généralement assemblé au niveau du sol ou depuis une plate-forme de travail basse.

En fonction de la taille globale du parapluie, il pourrait être prudent d'effectuer des levages progressifs afin de faciliter la construction des fermes.

Par exemple, lors du montage d'une ferme de parapluie 10m – faîtage – 10m, il est plus facile de monter et de contreventer les 5 premiers mètres de poutre avant de procéder au levage de la ferme, puis d'ajouter les longueurs de poutre suivantes.

*Nota - Avant de procéder à chaque levage progressif, il est indispensable de vérifier la position des élingues et de l'ajuster correctement pour la longueur de la poutre.*

Il est important que les élingues soient positionnées approximativement au centre de chaque côté de la travée à deux versants.

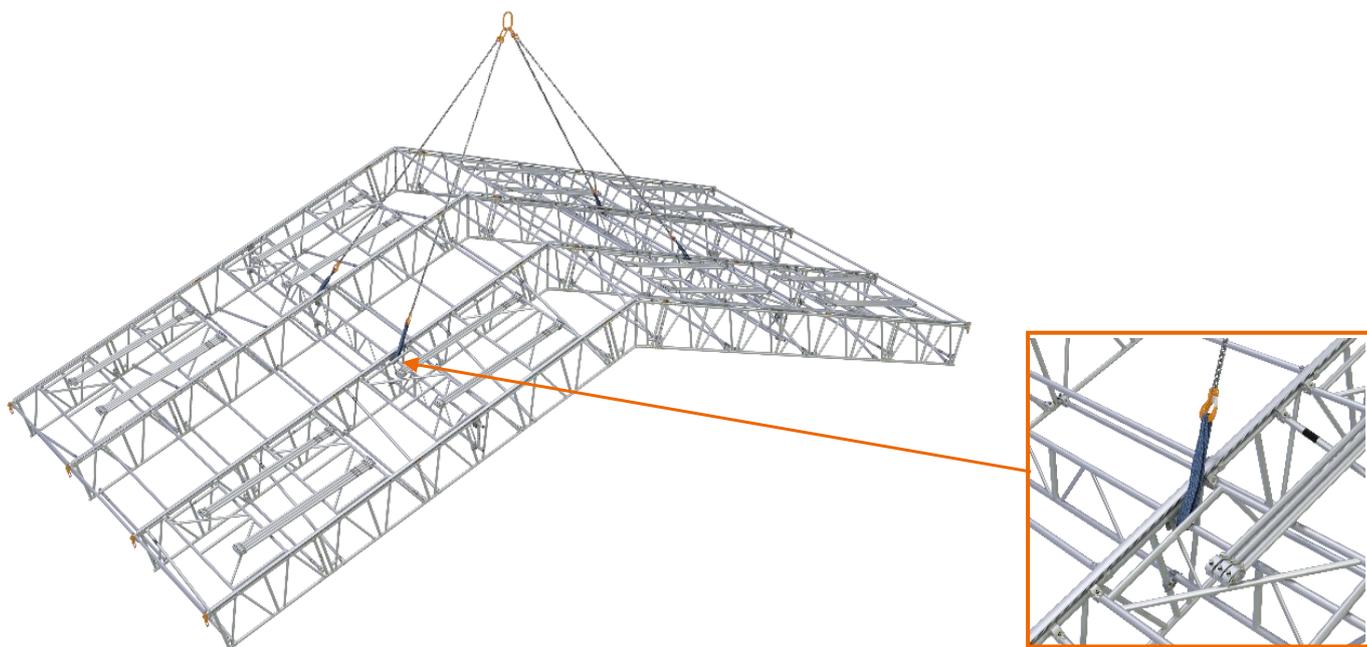
Ceci signifie que pour des travées de grande taille, il sera nécessaire de déplacer les élingues au cours de l'assemblage des travées.

Si la ferme doit être levée à plusieurs reprises au cours de l'assemblage, nous recommandons de ne pas ajouter plus de 6m de poutre par côté pour l'abaissement et le ré-élingage.

*Nota - On doit ajuster les élingues à chaque levage afin de ne pas endommager le produit.*

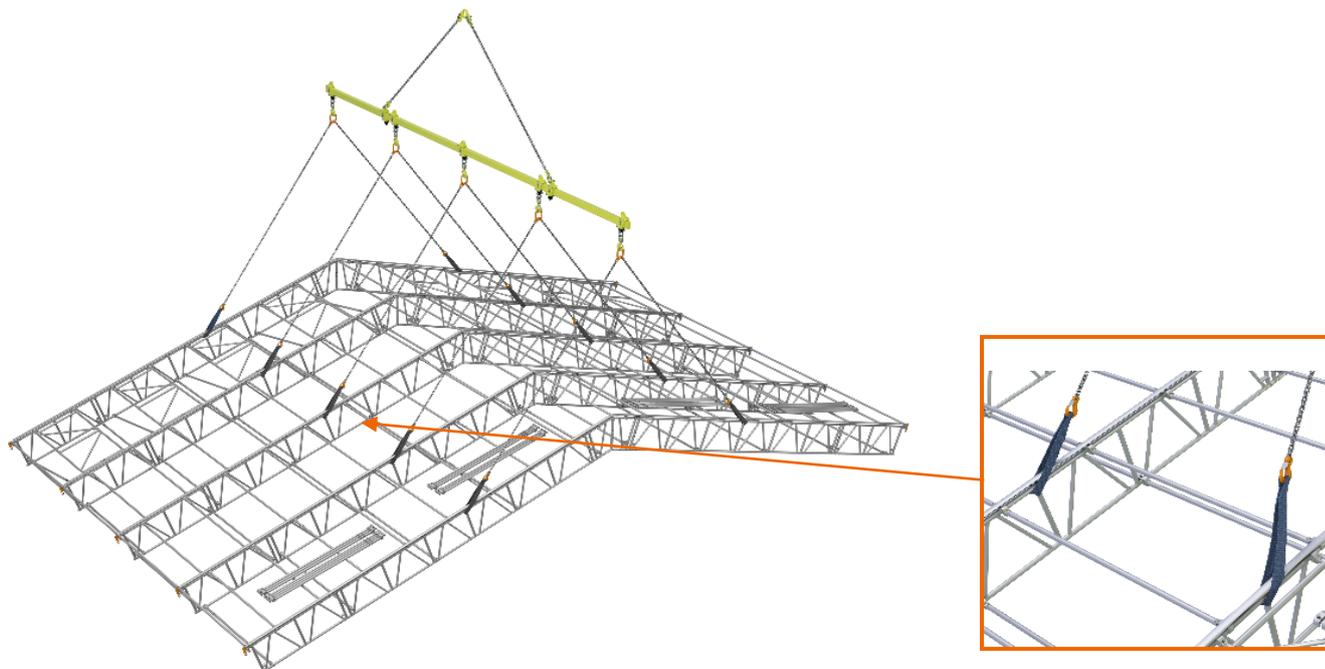
## 1.2 Levage de multiples travées

Il est également possible de lever plus d'une travée de parapluie à la fois à condition d'utiliser une grue et des équipements aux dimensions appropriées. On installera des poutres de 400 mm entre toutes les lignes de ferme afin d'assurer le support d'un bout à l'autre pour lever le parapluie entièrement.



Au-delà de 3 travées, l'emploi d'un palonnier de levage pourra être nécessaire pour disposer d'un support additionnel au cours de l'opération de levage.

*NOTA - il incombe au grutier d'assurer que le palonnier de levage soit installé correctement avant de lancer les opérations de levage.*

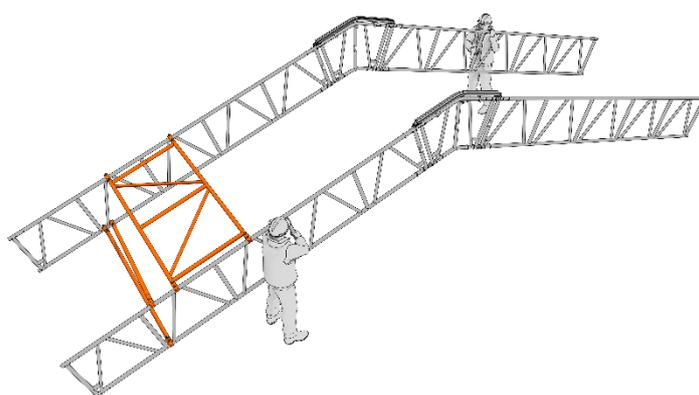


On doit tout d'abord assembler la première ligne de poutre et la fixer en place à l'aide d'éléments de contreventement en vérifiant que la ferme est droite dans le plan vertical.

Commencer par installer les rails faîtières à l'aide de goupilles à déclenchement instantané (4099200) et de jonction de rail étanche car ceci réduit les risques du travail en hauteur.

Installer des manchons de raccord de poutre aluminium (4099189) et des goupilles à déclenchement instantané (4099172) et raccorder le faîtage aux premières longueurs de poutre.

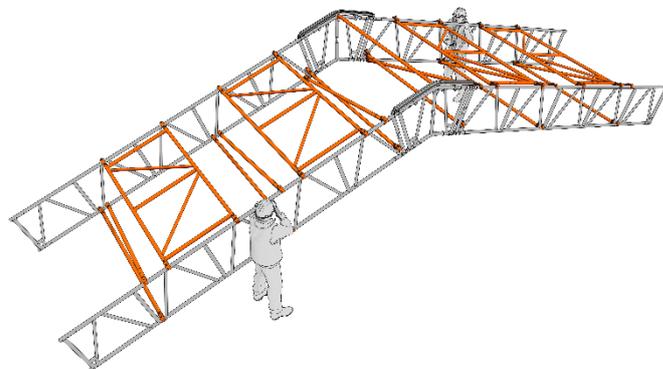
Après avoir assemblé la première ferme, assembler la deuxième ferme en la fixant sur la première à l'aide d'une barre horizontale, d'une barre diagonale et d'un cadre K diagonalisant.



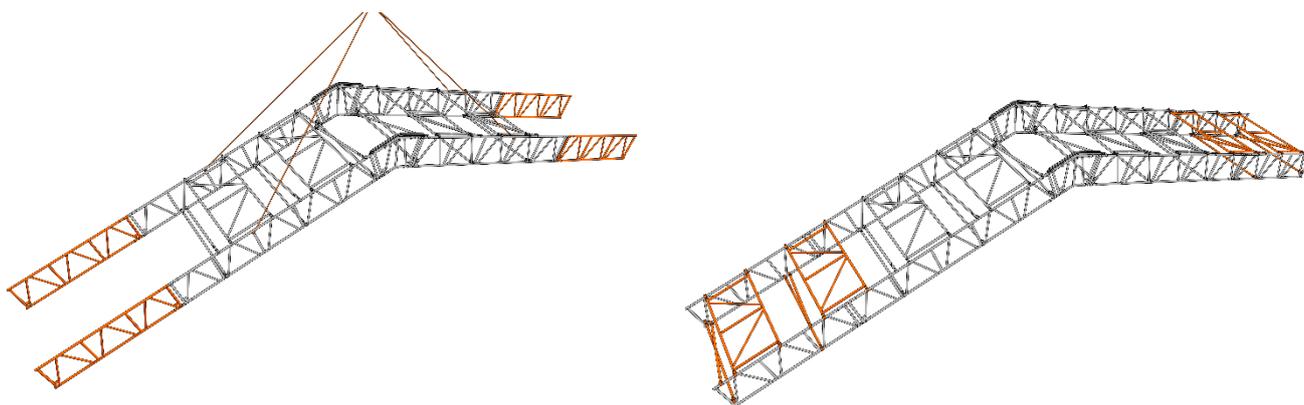
À la suite du raccordement des fermes installer des barres horizontales, des barres diagonales et des cadres K diagonalisant tous les 2 m.

Installer des cadres K diagonalisant sur la membrure supérieure, en créant un bon contreventement avec un entraxe de 1 m, tandis que les barres horizontales et diagonales sont installées depuis la membrure inférieure avec un entraxe de 2 m.

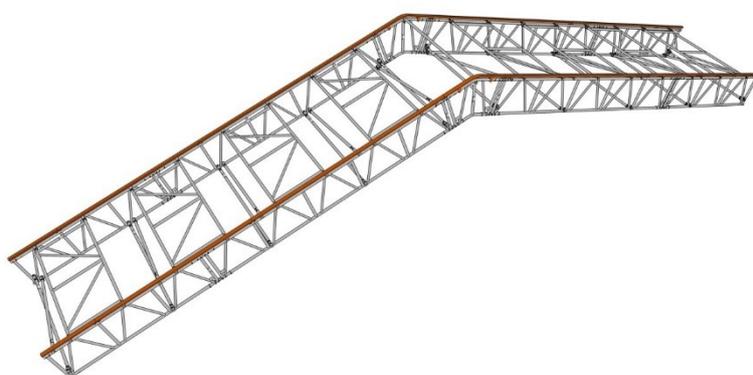
La barre de roulement à la faîtière doit elle aussi être installée à ce stade dans la poutre faîtière depuis une plate-forme sécuritaire.



On doit soulever la ferme en utilisant les points d'élingage et installer les longueurs de poutre suivantes. Descendre la ferme au sol et poursuivre l'installation des composants de renfort. On trouvera tous les renseignements techniques sur le levage par grutage dans les sections concernés.



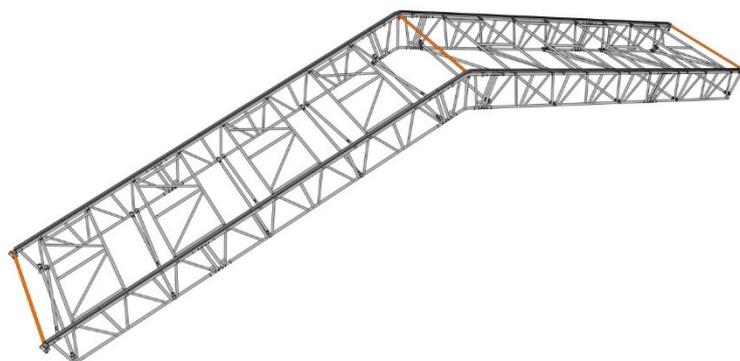
Coulisser les rails sur les plots des composants horizontaux jusqu'au faîtage. Serrer légèrement la jonction de rail étanche à l'aide de la roue à main pour maintenir le rail en place. Répéter cette opération jusqu'à ce que tous les rails aient été installés.



Les rails de bâchage étant en place des deux côtés de la baie de parapluie. Raccorder les index d'extrémités de rail (4099187). L'index d'extrémité de rail s'insère dans le bout de la ferme. La poignée est levée et la goupille à déclenchement instantané (4099172) est en place. On baisse ensuite la poignée en exerçant une force de compression sur la ligne de rails. Après avoir comprimé la poignée, tous les boulons de retenue des jonction étanche de rail peuvent être serrés à l'aide des roues à main afin d'empêcher tout déplacement au joint.



Installer des barres de roulement sur les index d'extrémité de rail et dans les douilles des poutres faîtières pour permettre l'installation des bâches. Des index d'extrémités de rail possèdent des douilles intégrées de chaque côté de la poignée dans lesquelles la barre de roulement doit se placer.

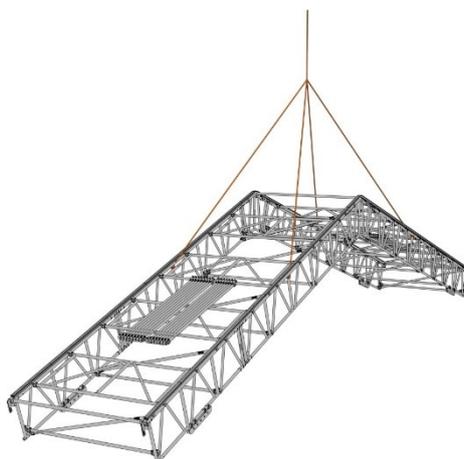


On doit alors charger l'équipement pour les travées intercalaires adjacentes sur la travée de parapluie achevée aux fins du levage en place.

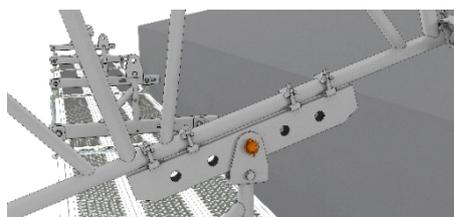
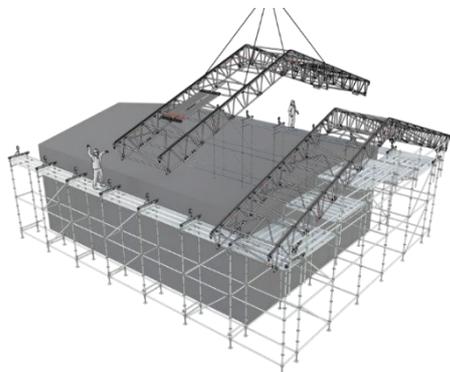
**Ne pas installer les bâches pour le moment.** L'emplacement des élingues doit être déterminé conformément à la notice.

S'il est stipulé dans le projet que de multiples baies doivent être levées les poutres de support ou de levage appropriées doivent alors être installées conformément à la notice ».

On doit appliquer les méthodes suivantes pour chaque baie assemblée devant être levée.



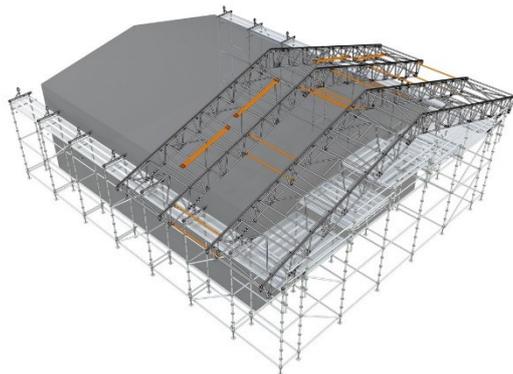
Lorsque les travées ont été levées en place, fixer le parapluie sur la structure portante à l'aide du collier approprié.



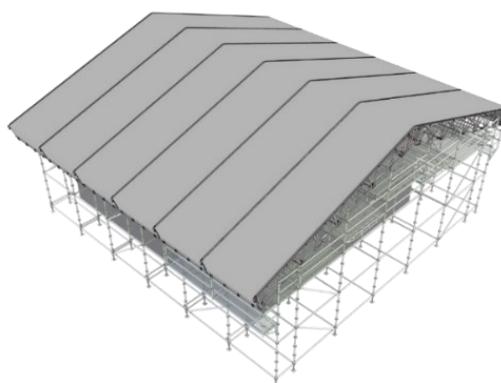
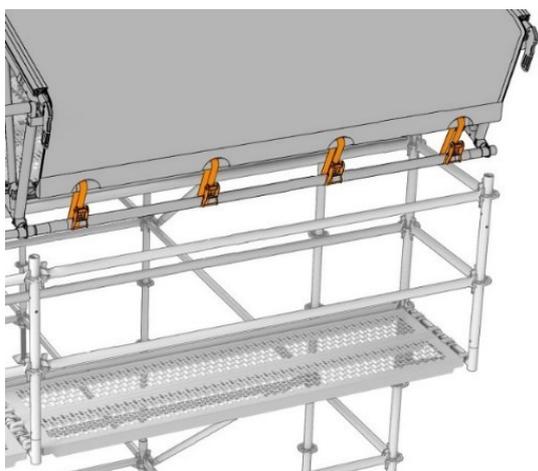
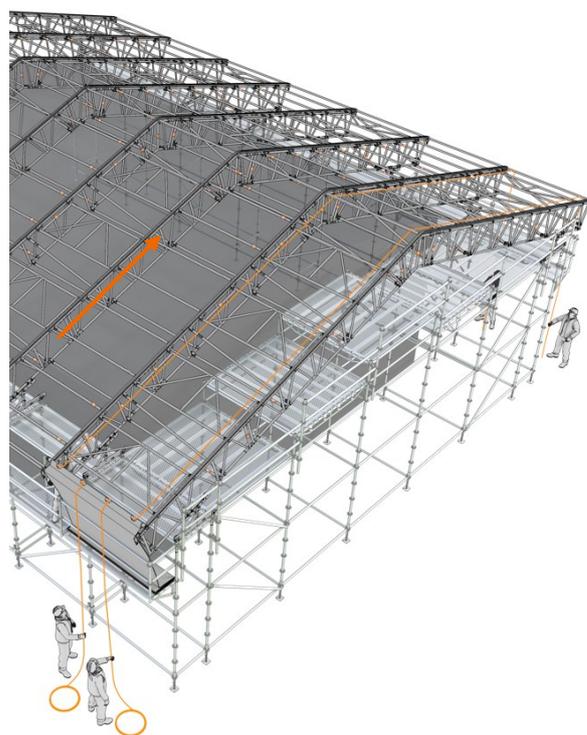
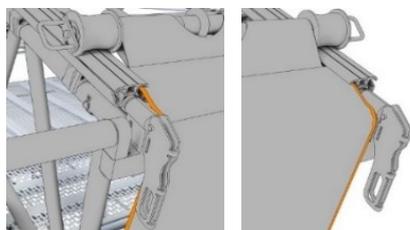
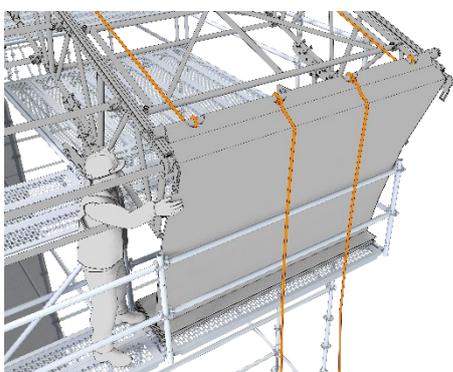
Les opérateurs peuvent alors relier les fermes de parapluie en utilisant les équipements de sécurité appropriés et en prenant des précautions, puis en plaçant les barres horizontales amenées par la travée grutée.

Des barres horizontales utilisées dans des travées intermédiaires doivent être installées sur le dessous de

la membrure supérieure entre chaque travée diagonalisée. Répéter l'opération jusqu'à l'achèvement de la structure du parapluie.



Lorsque la structure est achevée on doit la bâcher. Il est conseillé de placer toutes les bâches sous les travées auxquelles elles sont destinées, de sorte que, lorsque le moment est venu de les lever, elles se trouvent toutes dans la bonne position.



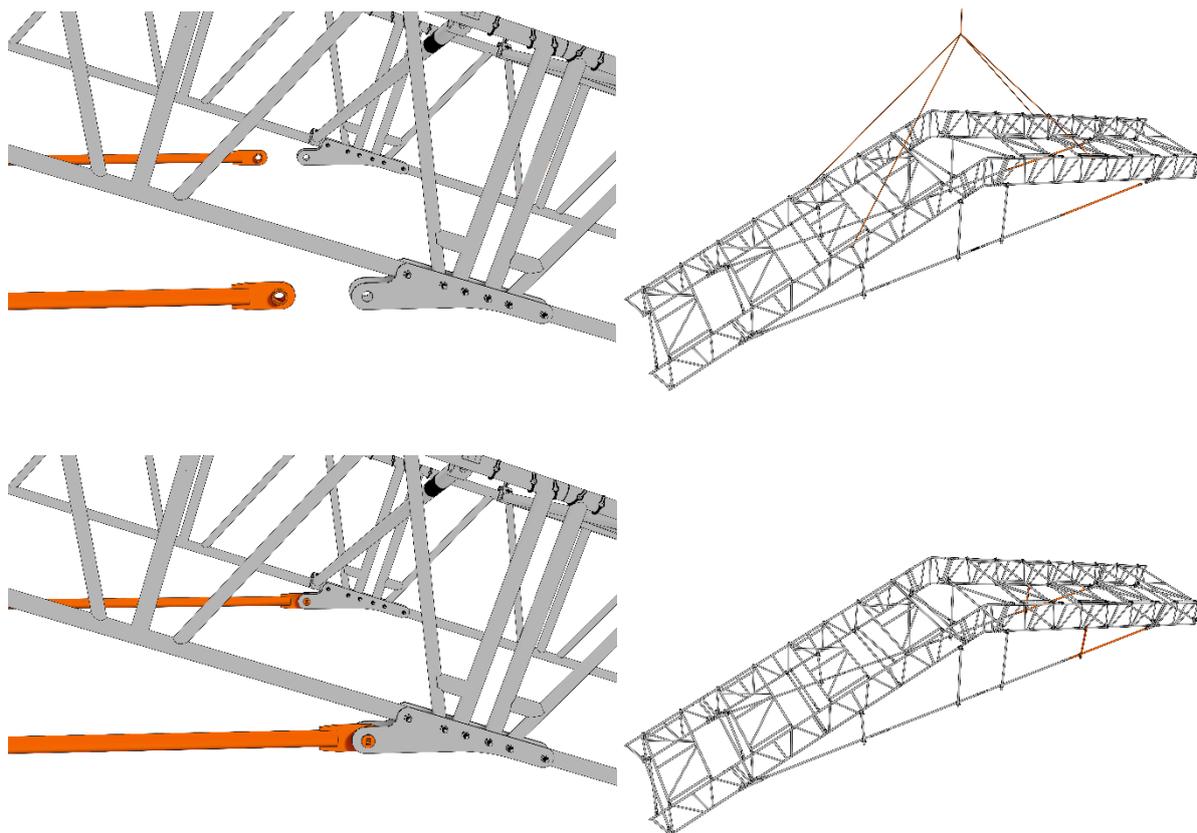
## 2.1 Deux versants avec tirant

L'installation d'un parapluie avec tirant avec une grue est la façon la plus simple d'installer des tirants.

La ferme de parapluie a tendance sous son propre poids à s'allonger, en empêchant ainsi l'achèvement de l'installation du tirant.

Pour installer le tirant on doit monter une travée diagonalisée complète avec tous les composants spécifiés. La travée peut alors être levée par la grue en permettant aux lignes de poutre de fléchir sous leur propre poids en créant l'opportunité d'ancrer les composants du tirant en place. Lorsque le tirant est installé. On peut reposer le toit au sol et monter des renforts pour supporter le tirant. Enfin la travée diagonalisée assemblée peut être soulevée sur la structure portante.

Avant de commencer l'installation de composants d'un tirant. On doit également prendre en considération les facteurs décrits dans la notice.



*NOTA - il pourra être nécessaire d'agiter les lignes de poutre vers le haut afin d'assurer un bon raccordement : en effet, le toit aura tendance à fléchir sous son propre poids, en plaçant tous les raccords de poutres sur la membrure inférieure sous tension.*

*NOTA - on doit installer des tirants dans un plan horizontal le plus près possible des points de support du parapluie. Ils doivent être intégrés dans le parapluie aux emplacements des jonctions de poutres seulement et utiliser des plaques de raccordement (4099288).*

## 2.2 Un versant par grutage

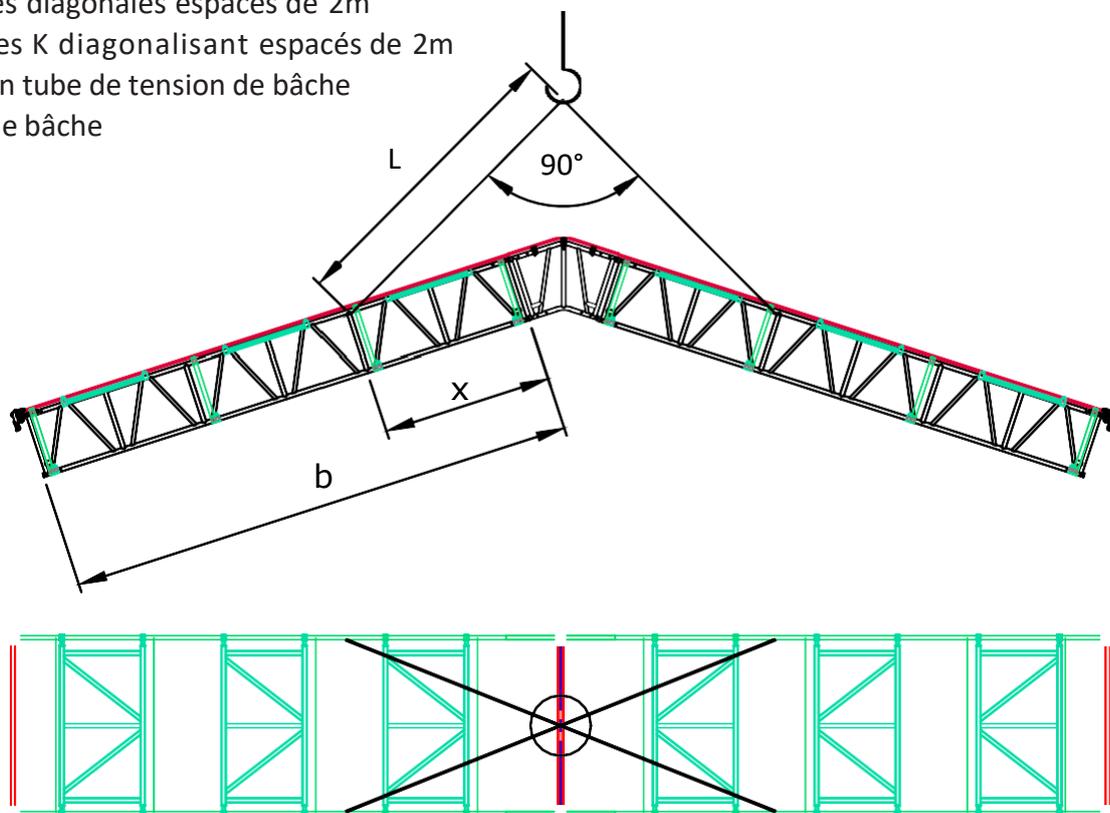
Lors du levage de sections de parapluie à un versant. On doit apporter des modifications à la méthode de levage. Un ingénieur certifié doit calculer le poids global de la structure et la longueur des élingues afin de pouvoir lever sans danger le parapluie.

Lors de son levage on doit maintenir correctement l'équilibre du parapluie et sa pente afin qu'il se pose sans danger sur la structure portante. La longueur des élingues doit être dimensionnée de sorte que l'angle de la travée levée corresponde à l'angle d'installation attendu.

### 3. Travée simple – Données de levage

Hypothèses formulées :

- Barres de roulement aux rives et au faîtage
- Rail support bâche
- Barres horizontales espacés de 2m
- Barres diagonales espacés de 2m
- Cadres K diagonalisant espacés de 2m
- Aucun tube de tension de bâche
- Pas de bâche



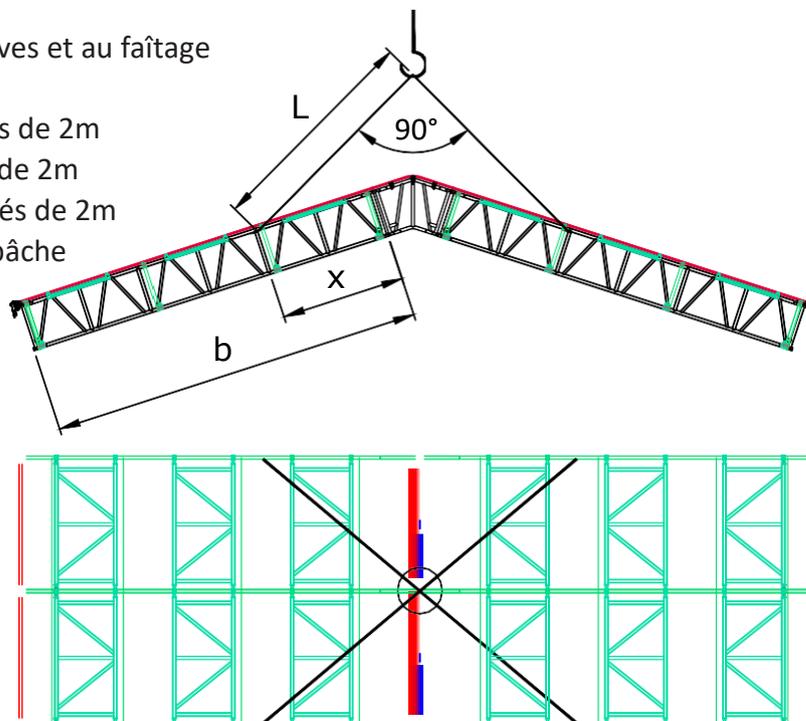
Longueur de poutre b (m)	Distance d'élingue X (m)	Dim. de travée : 2m		Dim. de travée : 2.5m		Dim. de travée : 3m	
		Long. d'élingue L (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L (m)	Poids (kg)
6	2	3.68	391	3.76	415	3.85	3.85
7	3	5.00	462	5.06	488	5.13	5.13
8	3	5.00	511	5.06	538	5.13	5.13
9	4	6.32	562	6.37	593	6.42	6.42
10	4	6.32	612	6.37	644	6.42	6.42
11	5	7.65	664	7.69	698	7.73	7.73
12	5	7.65	713	7.69	749	7.73	7.73
13	6	8.91	783	8.95	822	8.99	8.99
14	6	8.91	833	8.95	874	8.99	8.99
15	7	10.31	884	10.35	928	10.38	10.38
16	7	10.31	933	10.35	978	10.38	10.38
17	8	11.66	985	11.68	1033	11.71	11.71
18	8	11.66	1035	11.68	1084	11.71	11.71
19	9	13.00	1105	13.02	1158	13.04	13.04
20	9	13.00	1154	13.02	1208	13.04	13.04

#### 4. Double travée – Données de levage

Lors du grutage de 2 travées de parapluie à la fois. Il est important que celles-ci soient supportées de façon appropriée. Ainsi pour assurer la stabilité entre les fermes, il est préconisé d'installer la poutre dans le sens vertical. Les poutres de 400mm doivent être fixés sur la membrure supérieure de la ferme du parapluie à l'aide d'un collier tandis que la membrure inférieure doit être fixée sur un poteau voisin par un collier. Ceci doit être effectué des deux côtés du faîtage.

Hypothèses formulées :

- Barres de roulement aux rives et au faîtage
- Rail de support bâche
- Barres horizontales espacés de 2m
- Barres diagonales espacés de 2m
- Cadres contreventés espacés de 2m
- Aucun tube de tension de bâche
- Pas de bâche



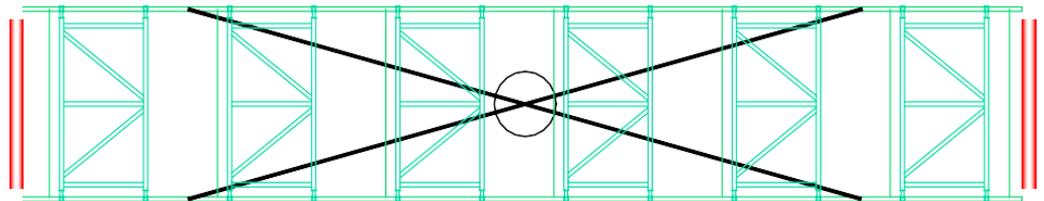
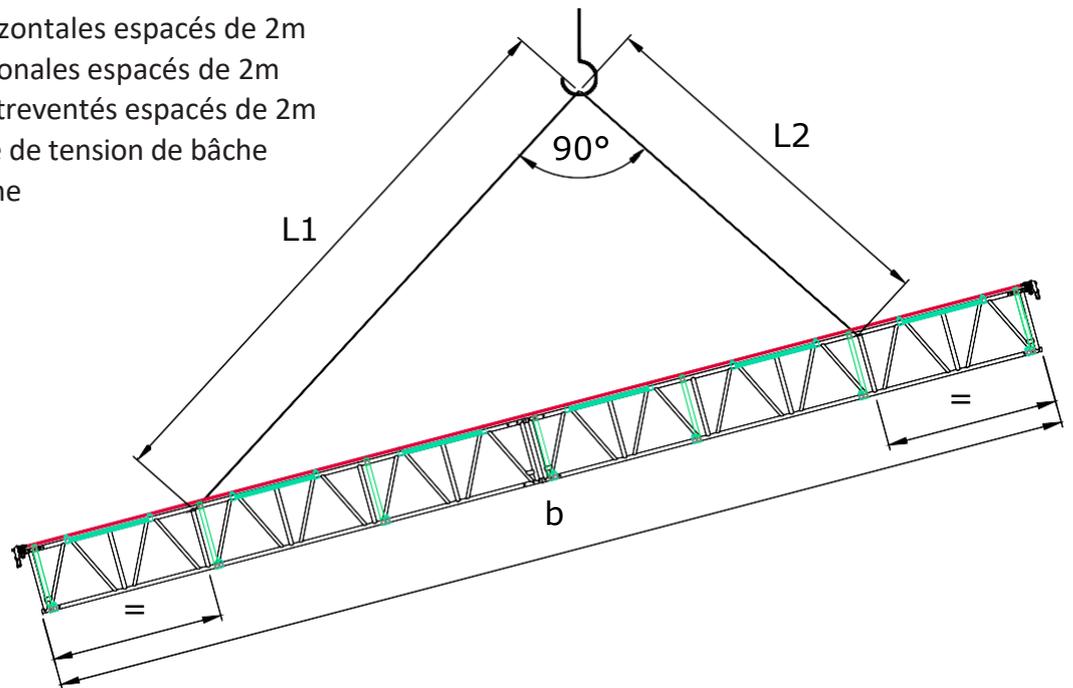
Longueur de poutre b (m)	Distance d'élingue X (m)	Dim. de travée : 2m		Dim. de travée : 2.5m		Dim. de travée : 3m	
		Long. d'élingue L (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L (m)	Poids (Kg)
6	2	4.1	663	4.37	704	4.68	754
7	3	5.31	778	5.53	831	5.78	882
8	3	5.31	861	5.53	915	5.78	970
9	4	6.57	947	6.74	1008	6.95	1069
10	4	6.57	1031	6.74	1095	6.95	1159
11	5	7.86	1118	8	1188	8.18	1260
12	5	7.86	1200	8	1273	8.18	1346
13	6	9.09	1316	9.22	1394	9.37	1474
14	6	9.09	1400	9.22	1481	9.37	1564
15	7	10.47	1487	10.58	1574	10.72	1663
16	7	10.47	1569	10.58	1659	10.72	1751
17	8	11.79	1655	11.89	1751	12.01	1850
18	8	11.79	1739	11.89	1838	12.01	1940
19	9	13.12	1855	13.2	1960	13.31	2068
20	9	13.12	1937	13.2	2045	13.31	2156

## 5. Travée unique un versant – Données de levage

Hypothèses formulées :

- Barres de roulement aux rives et au faîtage
- Rail support bâche
- Barres horizontales espacés de 2m
- Barres diagonales espacés de 2m
- Cadres contreventés espacés de 2m
- Aucun tube de tension de bâche
- Pas de bâche

LONGUEUR JUSQU'À L'EXTRÉMITÉ DE LA POUTRE. = (m)	Portée (m)
1	JUSQU'À 10
2	11 - 15
3	15 - 20



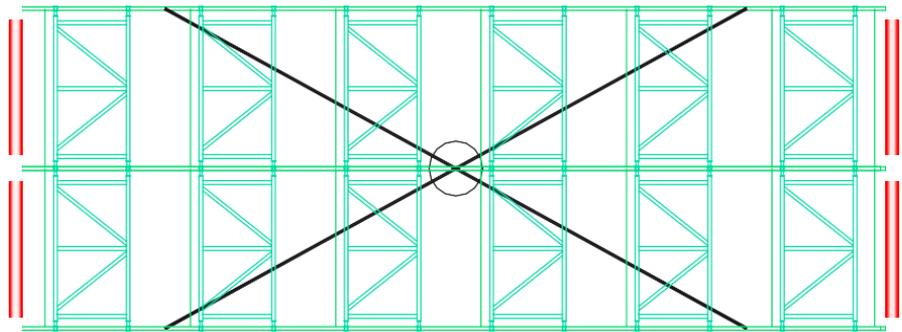
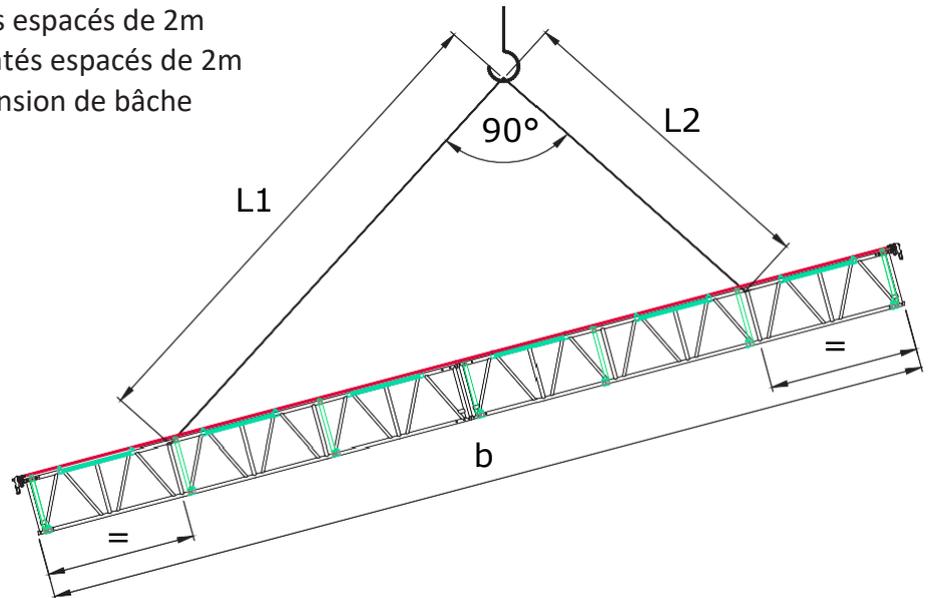
Longueur de poutre b (m)	Dim. de travée : 2m			Dim. de travée : 2.5m			Dim. de travée : 3m		
	Long. d'élingue l1 (m)	Long. d'élingue l2 (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue l1 (m)	Long. d'élingue l2 (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue l1 (m)	Long. d'élingue l2 (m)	Poids (kg)
6	3.56	2.39	183	3.54	2.51	195	3.64	2.64	208
7	4.28	2.88	218	4.35	2.98	233	4.43	3.09	247
8	5.1	3.39	243	5.16	3.47	258	5.23	3.57	273
9	5.91	3.91	268	5.96	3.98	280	6.02	4.07	301
10	6.75	4.43	293	6.8	4.5	311	6.85	4.58	328
11	5.92	3.93	319	5.7	4.0	338	6.02	4.07	356
12	6.75	4.43	343	6.76	4.5	363	6.85	4.58	382
13	7.76	4.99	379	7.61	5.05	400	7.66	5.12	421
14	8.41	5.53	404	8.44	5.58	426	8.48	5.64	447
15	9.22	6.07	429	9.27	6.11	453	9.31	6.17	476
16	8.41	5.53	454	8.44	5.58	478	8.48	5.64	502
17	9.22	6.07	480	9.25	6.11	505	9.29	6.17	531
18	10.1	6.6	505	10.08	6.65	531	10.12	6.7	557
19	10.93	7.17	540	10.96	7.2	567	10.99	7.26	596
20	11.76	7.71	564	11.79	7.75	593	11.82	7.79	622

## 6. Double travée un versant – Données de levage

Hypothèses formulées :

- Barres de roulement aux rives et au faîtage
- Rail support bâche
- Barres horizontales espacés de 2m
- Barres diagonales espacés de 2m
- Cadres contreventés espacés de 2m
- Aucun tube de tension de bâche
- Pas de bâche

LONGUEUR JUSQU'À L'EXTRÉMITÉ DE LA POUTRE. = (m)	Portée (m)
1	JUSQU'À 10
2	11 - 15
3	15 - 20



Longueur de poutre b (m)	Dim. de travée : 2m			Dim. de travée : 2.5m			Dim. de travée : 3m		
	Long. d'élingue L1 (m)	Long. d'élingue L2 (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L1 (m)	Long. d'élingue L2 (m)	Poids (kg)	Long. d'élingue L1 (m)	Long. d'élingue L2 (m)	Poids (kg)
6	3.90	2.99	314	4.19	3.35	340	4.51	3.75	365
7	4.64	3.39	372	4.89	3.72	401	5.17	4.08	429
8	5.41	3.83	413	5.62	4.13	443	5.86	4.46	473
9	6.18	4.30	457	6.36	4.56	490	6.58	4.86	522
10	6.99	4.78	499	7.15	5.02	533	7.35	5.29	567
11	6.19	4.32	542	6.37	4.58	579	6.59	4.88	617
12	6.98	4.80	583	7.15	5.04	622	7.31	5.31	661
13	7.79	5.30	641	7.93	5.52	683	8.11	5.77	725
14	8.60	5.81	683	8.73	6.00	726	8.89	6.24	770
15	9.41	6.32	726	9.54	6.51	772	9.68	6.72	819
16	8.60	5.81	767	8.73	6.00	815	8.89	6.24	863
17	9.39	6.32	811	9.52	6.51	944	9.66	6.71	913
18	10.21	6.84	853	10.33	7.01	905	10.46	7.21	958
19	11.07	7.39	911	11.18	7.54	966	11.30	7.73	1022
20	11.90	7.92	952	11.99	8.06	1008	12.11	8.23	1066

## Chapitre 7 : Techniques

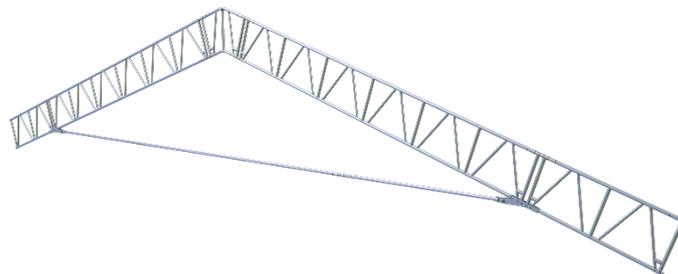
Plusieurs techniques, pouvant être appliquées au parapluie pour le rendre plus adaptable aux exigences spécifiques sur le chantier.

Le parapluie MASTER 2 :

- Peut utiliser des tirants pour accroître portée du parapluie à la fois en traction et en compression.
- Peut être installé avec des travées en quinconce.
- Peut arrêter le bâchage avant le bout de la ligne de poutre.
- Peut utiliser des bâches plus longues que la travée construite.
- Peut créer des encapsulations intégrales pour une couverture complète.
- Peut être ouvert et fermé pour permettre l'accès.

### 1. Les tirants

Un tirant est un ensemble composé d'éléments tubulaires assurant un raccordement entre les membrures inférieures de poutre aluminium sur une travée de parapluie à deux versants. Ce système empêche le fléchissement du toit sous l'effet de lourdes charges vers le bas et s'il est triangulé de façon efficace, il fournit également une résistance accrue aux forces de soulèvement : il est utilisé pour des projets nécessitant une travée de grande taille, soumise à un enneigement important, à des charges de vent vers le bas ou à des projets présentant des possibilités d'ancrage limité.



#### 1.1 Connecteur de tirant

On doit installer des connecteurs de tirants au cours de la construction de la ferme. Ces connecteurs ne peuvent être introduites qu'à une jonction de poutre et doivent être positionnées le plus près possible des supports de parapluie.

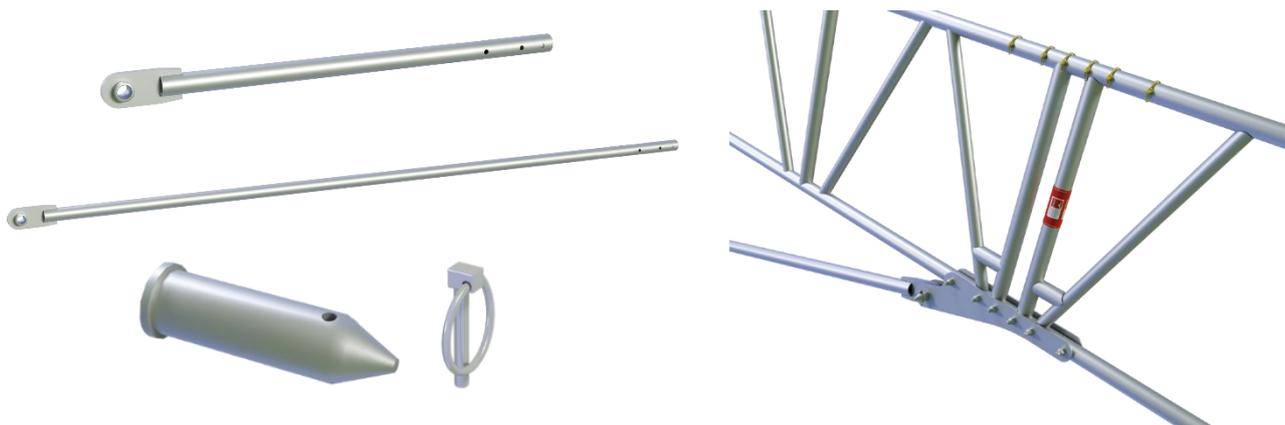
De ce fait, on doit procéder à une planification préalable afin d'assurer la présence d'une jonction à l'emplacement désiré et ajuster la composition de la ferme en conséquence.

Les connecteurs de tirants doivent être raccordées à travers la membrure inférieure de la ferme de parapluie et le raccord de poutre, qui sont installés de chaque côté de la jonction de poutre à l'aide de 6 boulons M12 x 90.



## 1.2 Tirant d'extrémité

Des tirants d'extrémités sont placés entre les connecteurs de tirant et sont fixés en place à l'aide d'un axe de liaison de  $\varnothing 30$  mm +et d'une goupille de  $\varnothing 6$  mm.



## 1.3 Longueurs modulaires

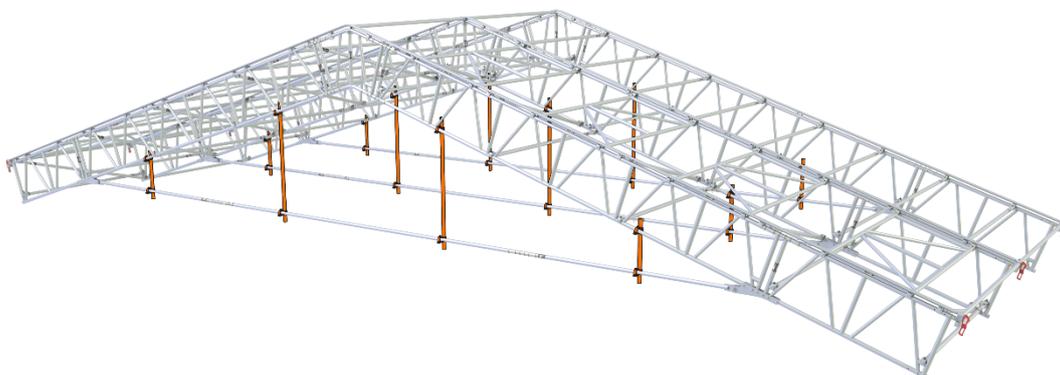
Des tirants intermédiaires de différente longueur sont installés bout à bout d'un côté à l'autre à l'aide d'un raccord de poutre et de goupilles à déclenchement instantané à l'emplacement de chaque jonction. Après avoir installé le tirant intermédiaire finale, on installera le tirant d'extrémité opposé entre les 2 connecteurs de tirant.

*NOTA - du fait que le parasol a tendance à fléchir sous son propre poids, il pourra être nécessaire d'agiter fermes vers le haut afin d'assurer un bon raccordement, en mettant ainsi sous tension les jonctions contenant connecteurs de tirants.*

## 1.4 Supports verticaux

Des supports verticaux peuvent être installés pour supporter le poids propre des tirants. On doit les installer au fur et à mesure de l'avancement des raccordements de tirants intermédiaire. On doit liasonner les supports à la membrure inférieure de la ferme de parasol avec un espacement qui fonction de l'application prévue. Dans des applications typiques, on place les supports avec un entre-axe de 3 m afin de supporter le tirant de façon suffisante.

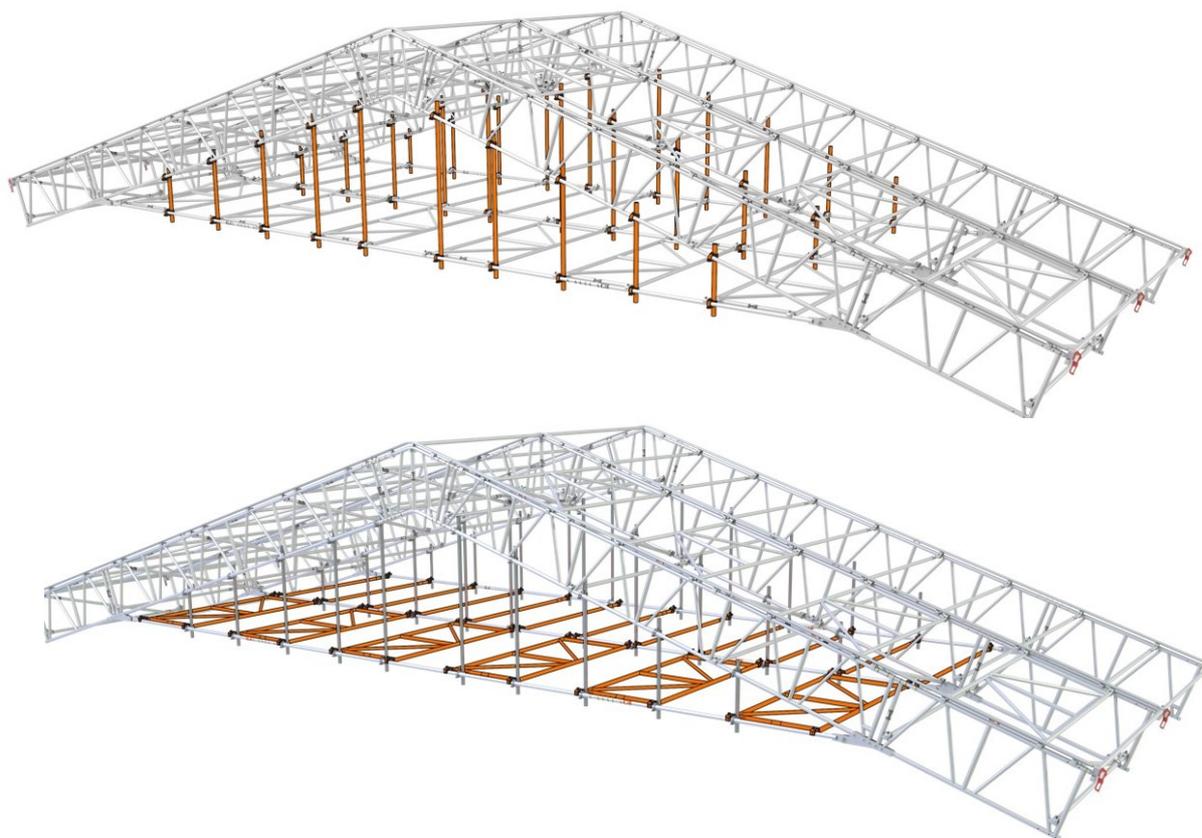
Les supports verticaux peuvent être réalisés avec un tube d'échafaudage et des colliers ou des sangles à cliquets. Si l'on utilise des sangles à cliquets, celles-ci doivent être contrôlées et retendues tout au long de la durée du projet.



## 1.5 Triangulation et contreventement

Une triangulation et un contreventement efficaces du système de tirants peuvent donner une capacité de compression. Ceci est particulièrement utile pour des projets où l'on prévoit que le soulèvement par le vent posera un problème. L'espacement des supports verticaux diminue souvent de 3 mètres à 1 mètre avec un contreventement horizontal additionnel pour limiter de façon efficace le déplacement du tirant. Les supports verticaux doivent être réalisés avec des tubes et des colliers d'échafaudage pour absorber correctement les forces de compression exercées sur le parapluie.

On peut utiliser des composants de contreventement pour assurer une triangulation et un contreventement efficaces entre chaque tirant et ferme. Les cadres K diagonalisant assurent un contreventement horizontal lorsqu'ils sont installés sur les tirants. Ils doivent être installés sur des travées diagonalisées et des barres horizontales sont utilisées sur des travées intermédiaires. Lorsqu'ils sont nécessaires, on installe des cadres K diagonalisant tous les 2 mètres (contreventement efficace avec un espacement de 1 mètre) et les barres horizontales avec un espacement de 1 mètre.



## 1.6 Autres méthodes de tension

Dans certains cas, un élément de tension ne peut être installé que lorsque le parapluie est en place, ce qui rend difficile toute modification dans l'espace du parapluie. On peut utiliser d'autres méthodes de tension, par exemple l'utilisation d'un câble d'acier, celui-ci devant toutefois être inspecté et retendu à des échéances régulières tout au long de la durée du projet afin d'assurer un rendement optimum.

## 1.7 Travées en quinconce

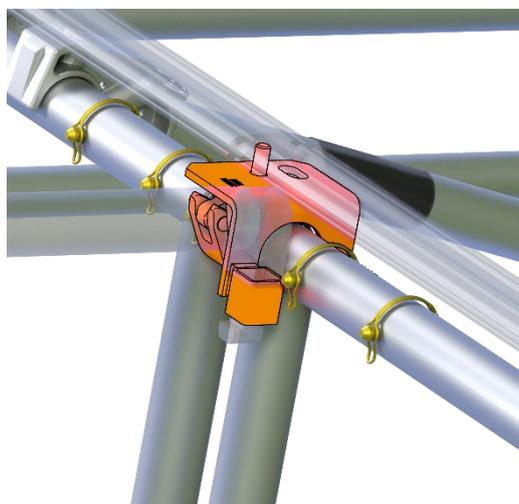
On utilise des travées en quinconce principalement dans les deux cas suivants :

- Lors de l'installation d'une travée autour d'un obstacle, par exemple une cheminée
- Lorsqu'il est nécessaire de suivre une élévation naturelle dans le bâtiment

L'installation de travées en quinconce s'effectue de la même façon que pour des travées de parapluie Master 2 ordinaires, mais la travée change lorsqu'il s'agit d'installer des rails de bâchage et des bâches. En utilisant le coupleur intermédiaire, les bâches sont en mesure de sortir du rail de bâchage au bon endroit, celui-ci créant une coupure dans le rail. Les files de rail où se produit un décalage doivent être ajustées pour obtenir l'interruption au bon endroit. On doit enlever l'élément de butée de rail du coupleur intermédiaire de barre roulante avant l'installation à une interruption dans le rail.

On peut alors installer une barre de roulement entre la douille sur le côté du coupleur intermédiaire de barre roulante et l'index d'extrémité de rail sur la ferme suivante.

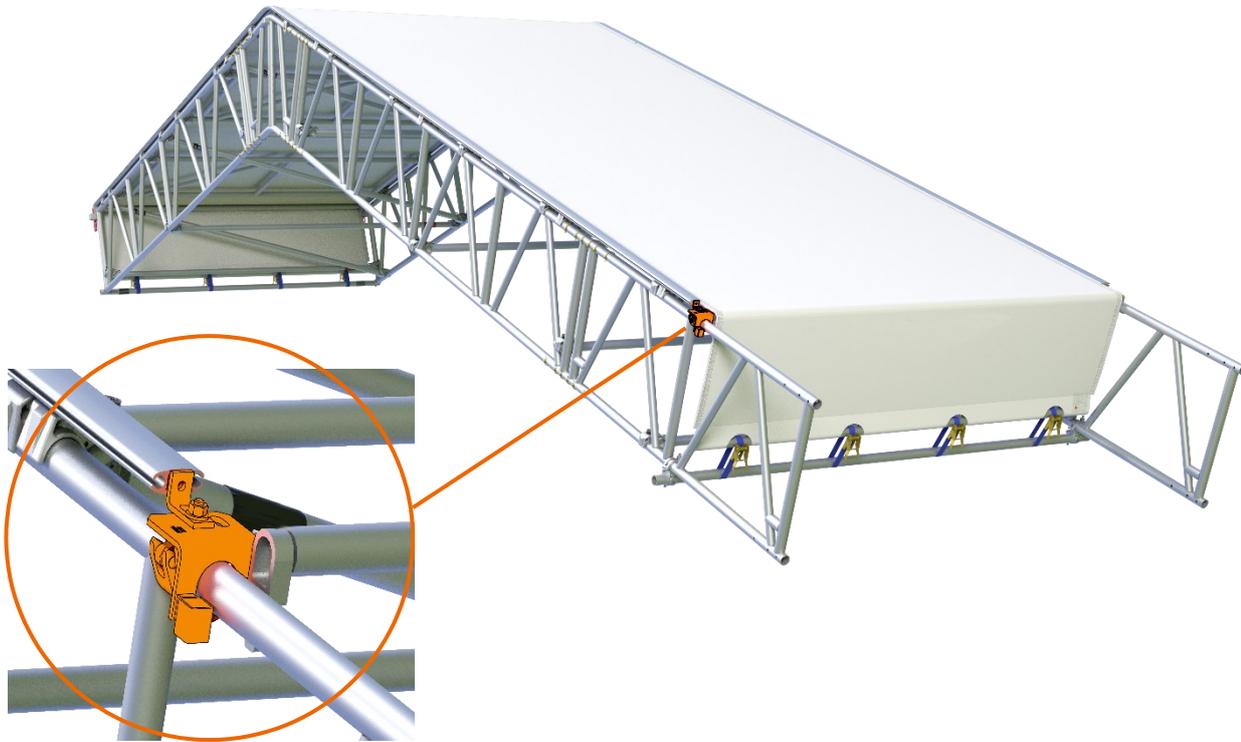
Par conséquent l'intégration de ferme en quinconce dans la structure globale du parapluie s'effectue très facilement et peut avoir lieu dans de multiples emplacements au cours d'un projet, en permettant la construction de travées de parapluie rectangulaires classiques sur d'autres bâtiments particuliers, par exemple des bâtiments en L ou de forme triangulaire.



### 1.8 Terminaison de bâche précoce

Le coupleur intermédiaire de barre roulante peut être également utilisé pour terminer des rails de bâchage sur un parapluie où les fermes dépassent la longueur de la bâche. Ceci peut être effectué en installant 1 coupleur intermédiaire de barre roulante sur chaque ferme à la longueur désirée, la butée étant installée pour empêcher tout jeu dans le rail.

On installe une barre de roulante entre 2 coupleurs adjacents, ce qui permet aux bâches de passer entre des fermes jusqu'à un point de tension.



### 1.9 Que faire en présence d'un excès de bâche

Le parapluie Master 2 prévoit la réutilisation de bâches de parapluie. En conséquence, des bâches risquent de ne pas s'adapter à la longueur des travées pour certains parapluies. En conséquence, il pourra être nécessaire de gérer l'excédent de bâche afin de pouvoir utiliser des bâches existantes. La meilleure façon de le faire consiste à tirer les bâches le long de la façade de l'échafaudage de l'un ou l'autre des côtés, en les raccordant à la structure existante.

Au-delà d'une longueur de 2 mètres, le rail de bâchage doit être installé dans un plan vertical afin de limiter les mouvements des bâches. Si un rail n'est pas installé et que l'excédent est simplement fixé des dégâts risquent de se produire par vent fort.

Ceci peut être réalisé avec le coupleur intermédiaire de barre roulante directement sur l'échafaudage.

## Chapitre 8 : Ouvertures dans les parapluies montés

Une caractéristique unique du parapluie Master 2 est de permettre de créer des ouvertures dans le parapluie afin d'introduire d'engins et du matériel tout au long de la durée du chantier.

### 1. Ouvertures construites

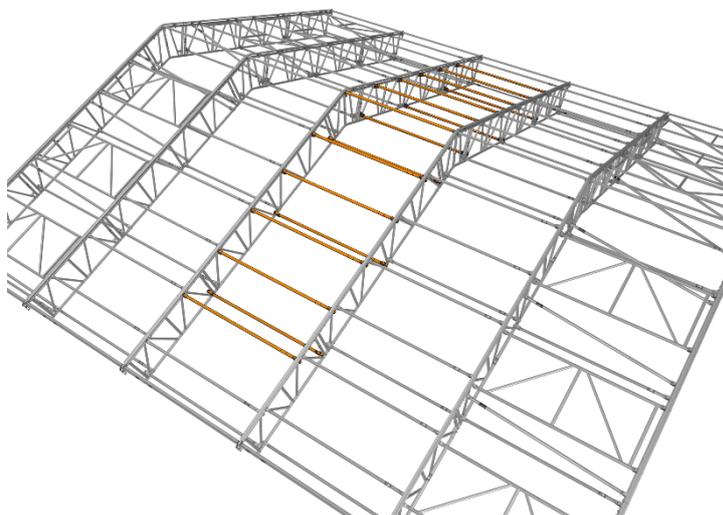
Une des principales caractéristiques du système Master 2 est la possibilité de réaliser des ouvertures dans des travées de parapluie montés en enlevant les bâches et les barres horizontales.

Une planification préalable est nécessaire afin d'assurer le positionnement approprié de la travée ouvrante. Cette technique offre une solution rapide et simple pour l'ouverture de la structure parapluie à des fins d'accès, sans nécessiter l'enlèvement intégral du parapluie entier.

Toutes les travées pouvant être ouvertes doivent être des travées intermédiaires sans barres diagonales ou cadres K diagonalisant car une fois le rail de bâchage installé, on ne peut pas enlever facilement ces composants.

Toutes les travées devant être ouvertes doivent être construites avec les mâchoires de barre horizontale tournées vers le bas, sous la membrure supérieure des fermes.

Ceci facilite la dépose sans déranger le bâchage et les rails de travées adjacentes.



Enlever la bâche de parapluie en détachant les sangles à cliquets du tube de tension et en la retroussant à travers le rail de bâchage.

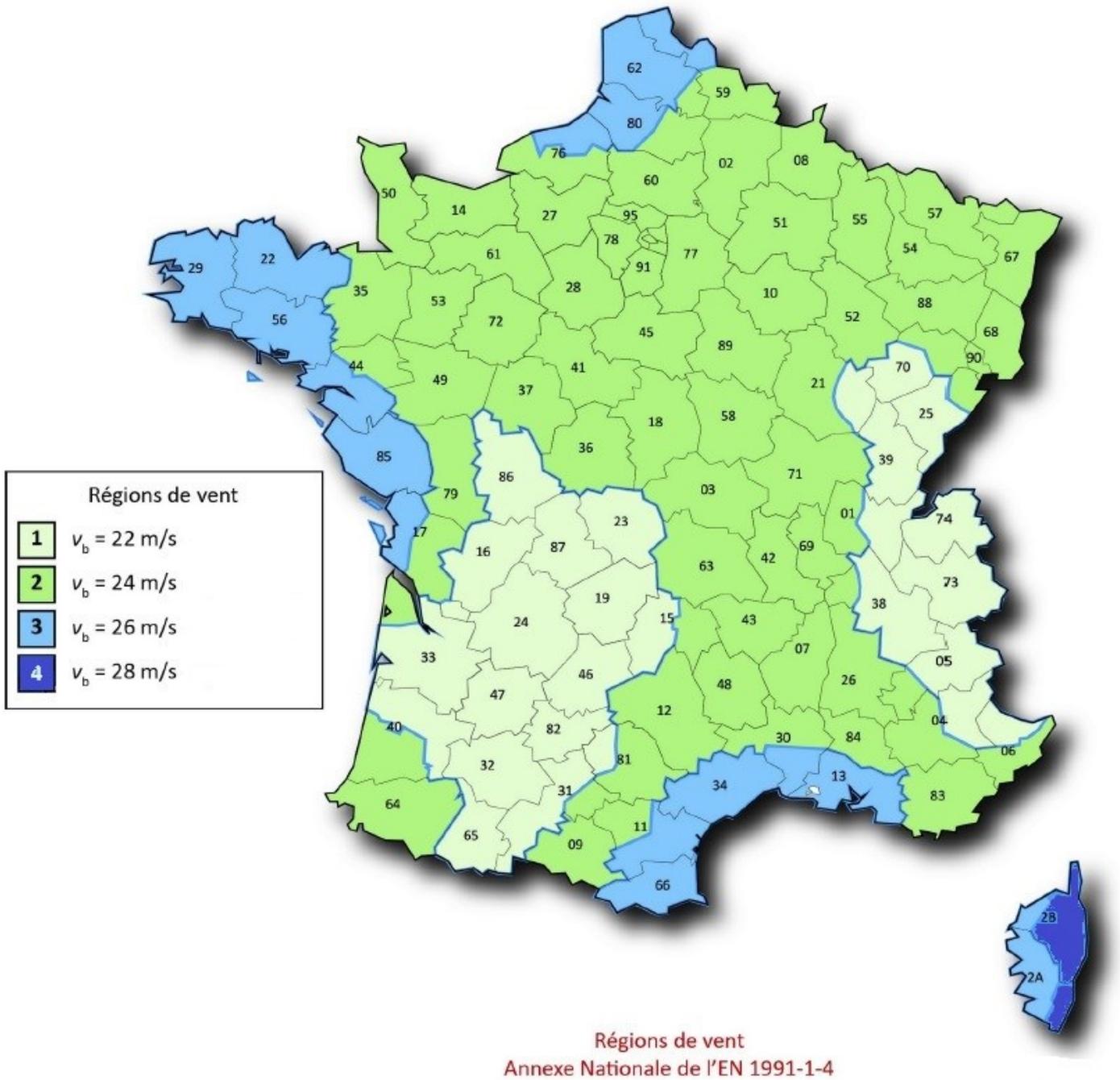
Toutes les barres peuvent alors être enlevées dans la travée ouverte, en permettant l'accès dans la structure et hors de celle-ci.

Lorsque les opérations d'approvisionnements sont terminées, on peut réinstaller les composants de renfort, en remplaçant la bâche du parapluie et en la retendant de façon appropriée.

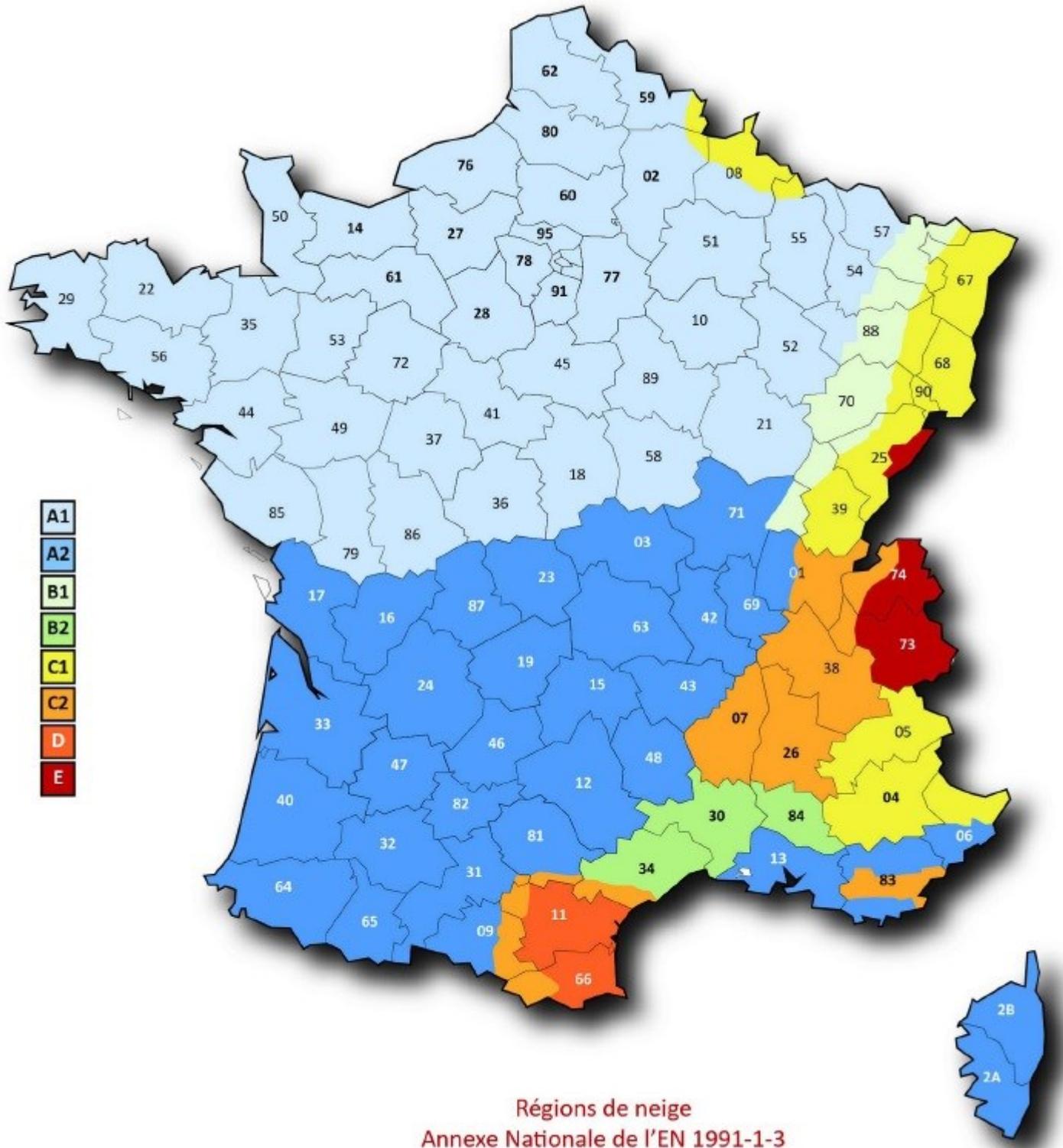


# Chapitre 9 : Approches techniques

## 1. Action dû aux vents



## 1.1 Action de la neige



## Chapitre 10 : Consigne de maintenance

### Surveillance de chantier

#### Vérifier une fois par semaine :

- Le serrage des vérins d'amarrage.
- le serrage des colliers.
- le serrage des clavettes.
- aucun composant n'ait été enlevé à la structure.

#### Démontage :

- Procéder aux vérifications ci-dessus.
- Démonter en sens inverse du montage.
- Ne jamais retirer les amarrages ou les diagonales avant les autres éléments.

#### Démontage :

- Avant chaque emploi vérifier que le matériel n'a pas été endommagé.
- Ne jamais effectuer de réparations par soudure, redressement à froid ou à chaud des pièces ayant subi une déformation permanente.

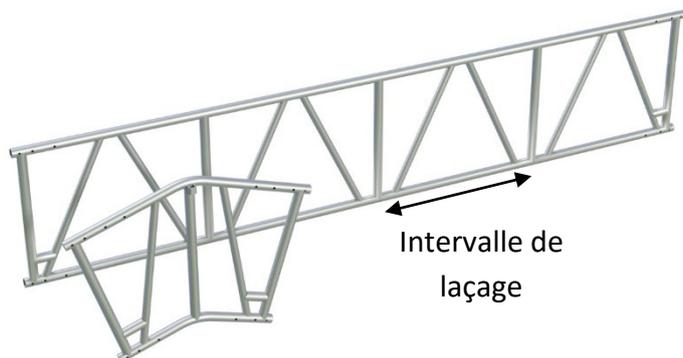
Le décret du 8 janvier 1965 (article 22) et l'arrêté du 21 décembre 2004 définissent pour les échafaudages, le contenu, les conditions d'exécution et le cas échéant, la périodicité des vérifications générales périodiques, des vérifications lors de la mise en service et de la remise en service après toute opération de démontage et remontage ou modification susceptible de mettre en cause leur sécurité, prévues par les articles R233-11, R233-11-1 et R233-11-2 du code du travail.

#### Contenu des vérifications :

- Vérification avant mise ou remise en service : examen d'adéquation, de montage et d'installation, de l'état de conservation.
- Vérification journalière : examen de l'état de conservation.
- Vérification trimestrielle : examen approfondi de l'état de conservation.
- Le chef d'établissement doit être en mesure de présenter les documents faisant état des conditions de réalisation des vérifications ainsi que de leurs résultats

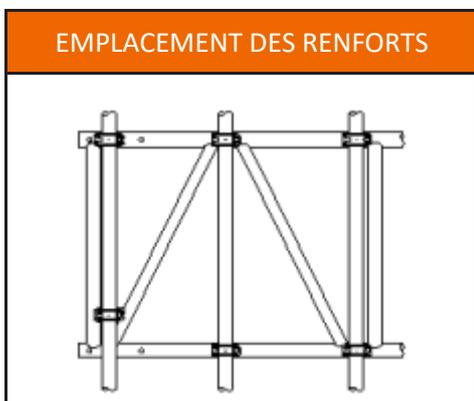
# Chapitre 11 : Fiches techniques

## 1. Poutres



PROPRIÉTÉS SECTION TRANSVERSALES	
	Cx: 2.415 cm Cz: 36.60 cm Ax: 12.3 cm <sup>2</sup> Ixx: 16519.9 cm <sup>4</sup> Izz: 29.9 cm <sup>4</sup>

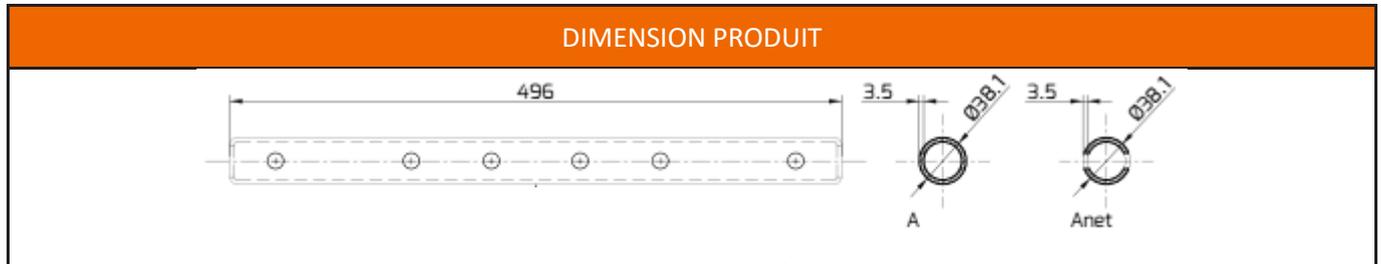
MOMENT DE FLEXION ADMISSIBLE (daN/m)		FORCE DE CISAILEMENT ADMISSIBLE (daN)
Jonction, 1 boulon de chaque côté, tous les intervalles de laçage <b>(déconseillé)</b>	1880	2371
Jonction, 2 boulons de chaque côté, tous les intervalles de laçage	3670	
Jonction, 3 boulons de chaque côté, tous les intervalles de laçage	5450	Charge ponctuelle maxi limitée à 2370 daN dans toutes les conditions de charge
Poutre, membrure comprimé lacé tous les 1.0 m (6 boulons)	3884	
Poutre, membrure comprimé lacé tous les 1.2 m (4 boulons)	3186	



CONNEXIONS	
	2 goupilles 4099172 ou boulons 4099294
	4 goupilles – 4099172 ou boulons 4099294
	6 goupilles – 4099172 ou boulons 4099294

Membrure comprimé lacé tous les 1.0m – 1.3m		Portée (m)				
		4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
Charge uniformément répartie	(daN/m)	1186	789	483	308	213
	Déflexion (mm)	3.42	11.52	22.26	34.64	49.62
1 Charge ponctuel centrée	(daN/m)	2370	2370	1931	1538	1275
	Déflexion (mm)	2.73	9.22	17.81	27.71	39.70
2 Charges ponctuel à 1/3 et 2/3 de la portée	(daN/m)	2370	1937	1448	1154	956
	Déflexion (mm)	4.66	12.84	22.76	35.41	50.72
3 Charges ponctuel à 1/4, 1/2 et 3/4 de la portée/	(daN/m)	1581	1292	966	769	638
	Déflexion (mm)	4.33	11.94	21.15	32.91	47.14

## 2. Manchon de raccord de poutre aluminium



DESIGNATION	PROPRIETES SECTION	MATIÈRE
4099189	D= 38.10 mm Ep= 3.5 mm A= 380.45 mm <sup>2</sup> A <sub>net</sub> = 287.13 mm <sup>2</sup>	S355 acier  Re = 355N/mm <sup>2</sup> Rm = 510N/mm <sup>2</sup> E= 210 000N/mm <sup>2</sup>

CHARGEMENT	CHARGE ADMISSIBLE
Traction (3 goupilles par coté du manchon)	8185 daN
Flexion	90 daN.m
Cisaillement (simple)	3009 daN

### 3. Goupille à fixation rapide M12x60



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
4099172	GOUPILLE M12X60	0.07	8.8 ACIER	ZINGUAGE

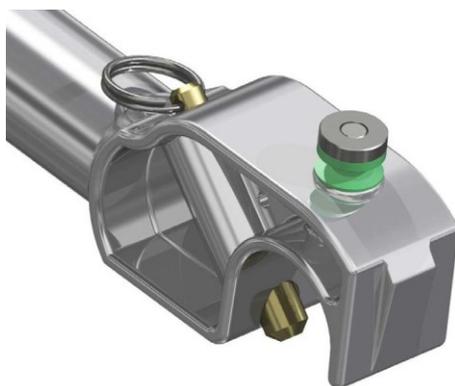
DIMENSIONS DU PRODUIT	SECTION

PROPRIETES SECTION				
AIRE	MOMENT QUADRATIQUE (I <sub>yy</sub> , I <sub>zz</sub> )	RAYON DE GIRATION (R)	MODULE D'ELASTICITE (W <sub>el</sub> )	MODULE DE PLASTICITE (W <sub>el</sub> )
113.1 mm <sup>2</sup>	1017.88 mm <sup>4</sup>	3 mm	169.65 mm <sup>3</sup>	288.41 mm <sup>3</sup>

MATIERE		
Re	Rm	Module de Young
640 N/mm <sup>2</sup>	800 N/mm <sup>2</sup>	210 000 N/mm <sup>2</sup>

CHARGE ADMISSIBLE		
TRACTION	FLEXION	CISAILLEMENT
4387 daN	7 daN.m	3290 daN

#### 4. Mâchoire

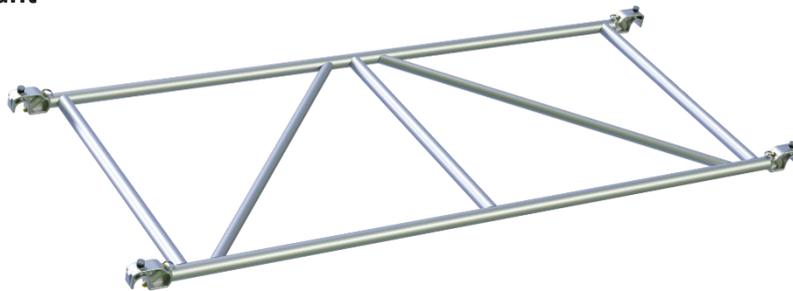


ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE
-	MÂCHOIRE	0.55	Al-Si7Mg

DIMENSIONS DU PRODUIT	FORCES APPLIQUÉES

SYMBOLE DE LA FORCE	DESCRIPTION	CHARGE ADMISSIBLE
$F_p$	TRACTION	747 daN
$F_N$	FORCE NORMALE	668 daN
$F_s$	RÉSISTANCE AU GLISSEMENT	0 daN
$M_x$	RÉSISTANCE À LA ROTATION (X)	41 daN
$M_y$	RÉSISTANCE À LA ROTATION (Y)	0 daN

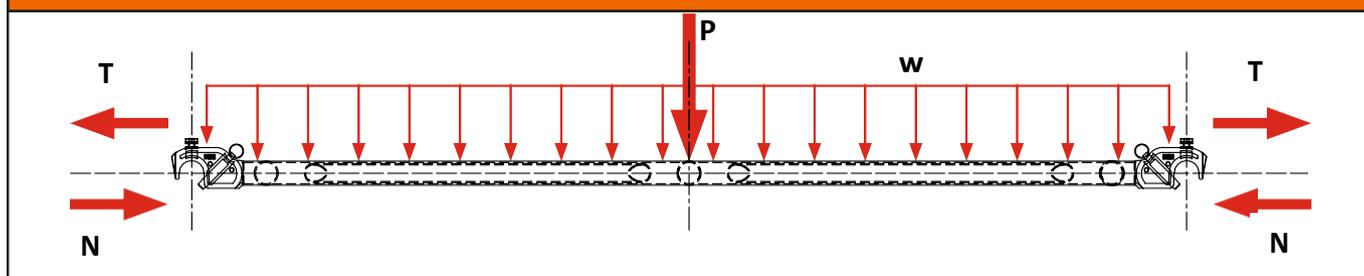
## 5. Cadre K diagonalisant



### PROPRIÉTÉS TRANSEVRSALES

	<p>Cy: 52.41 cm Cz: 2.41 cm</p> <p>Ax: 7.46 cm<sup>2</sup> Iyy: 19.55 cm<sup>4</sup> Izz: 18683.75 cm<sup>4</sup></p>
--	---

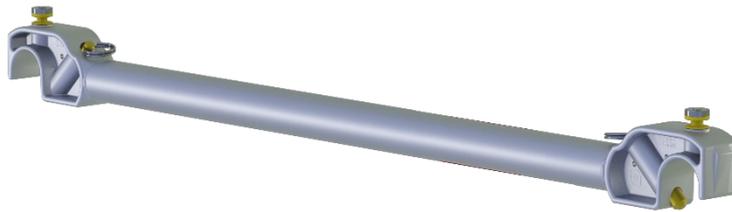
### FORCES APPLIQUÉES



Article	Description	Poids (kg)	Entraxe pince (m)	Code couleur	Charges admissibles			
					Ponctuelle "P" (daN)	Répartie "W" (daN/m)	* Traction "T" (daN)	Compression "N" (daN)
4099224	Cadre 2.0mx1.0m	11.08	2.00		285	285	2320	3456
4099173	Cadre 2.5mx1.0m	12.30	2.50		228	182		2272
4099216	Cadre 3.0mx1.0m	13.61	3.00		190	126		1586

\*LIMITÉ PAR LA RESISTANCE DE LA MACHOIRE

## 6. Barres horizontales (avec plots aux extrémités)



SECTION	PROPRIETES SECTION	MATIÈRE
<p> <math>\varnothing 48.3</math>  <math>z</math>  <math>2.6</math>  <math>y</math>  <math>A</math>  <math>z</math> </p>	<p> <math>A: 3.73 \text{ cm}^2</math>  <math>Cz, Cy: 2.41 \text{ cm}</math>  <math>I_{zz}, I_{yy}: 9.77 \text{ cm}^4</math> </p>	<p>           EN AW 6082-T6   <math>Re = 250 \text{ N/mm}^2</math>  <math>Rm = 290 \text{ N/mm}^2</math> </p>

Article	Description	Poids (kg)	Entraxe pince (m)	Code couleur	Charges admissibles			
					Ponctuelle "P" (daN)	Répartie "W" (daN/m)	* Traction "T" (daN)	Compression "N" (daN)
4099217	Barre horizontale 2.00 m	3.15	2.00		142	142	1160	910
4099195	Barre horizontale 2.50 m	3.66	2.50		114	91		606
4099218	Barre horizontale 3.00 m	4.17	3.00		95	63		428

\*LIMITÉ PAR LA RESISTANCE DE LA MACHOIRE

## 7. Barres diagonales (sans plots aux extrémités)



SECTION	PROPRIETES SECTION	MATIÈRE
	<p>A: 3.73 cm<sup>2</sup>            Cz, Cy: 2.41 cm            Izz, Iyy: 9.77 cm<sup>4</sup></p>	<p>EN AW 6082-T6</p> <p>Re = 250N/mm2            Rm = 290N/mm2</p>

Article	Description	Poids (kg)	Entraxe pince (m)	Charges admissibles			
				Ponctuelle "P" (daN)	Répartie "W" (daN/m)	* Traction "T" (daN)	Compression "N" (daN)
4099219	Barre diagonale 2.00 m	3.34	2.13	134	125	1160	813
4099175	Barre diagonale 2.50 m	3.85	2.605	109	84		561
4099220	Barre diagonale 3.00 m	4.36	3.088	92	60		405

\*LIMITÉ PAR LA RESISTANCE DE LA MACHOIRE

## 8. Barre de roulante



SECTION	PROPRIETES SECTION	MATIÈRE
	<p>A: 5.57 cm<sup>2</sup>            Cz, Cy: 2.41 cm            I<sub>yy</sub>, I<sub>zz</sub>: 13.77 cm<sup>4</sup></p>	<p>S235 Steel            Re = 235N/mm<sup>2</sup>            Rm = 360N/mm<sup>2</sup></p>

Article	Description	Poids (kg)	Entraxe travée (m)	Charges admissibles			
				Ponctuelle "P" (daN)	Répartie "W" (daN/m)	* Traction "T" (daN)	Compression "N" (daN)
4099232	Barre de roulante 2.00m	8.80	2.00	224	224	79.29	42.52
4099196	Barre de roulante 2.50m	11.40	2.50	179	144	79.29	27.29
4099233	Barre de roulante 3.00m	13.60	3.00	1.49	100	79.29	18.99

## 9. Rail aluminium



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)	MATIÈRE
4099191	Rail 2.00 m	3.50	EN AW 6005A - T6 Re=215 N/mm <sup>2</sup> Rm=255 N/mm <sup>2</sup>
4099190	Rail 3.00 m	5.30	
4099186	Rail 4.00 m	7.10	

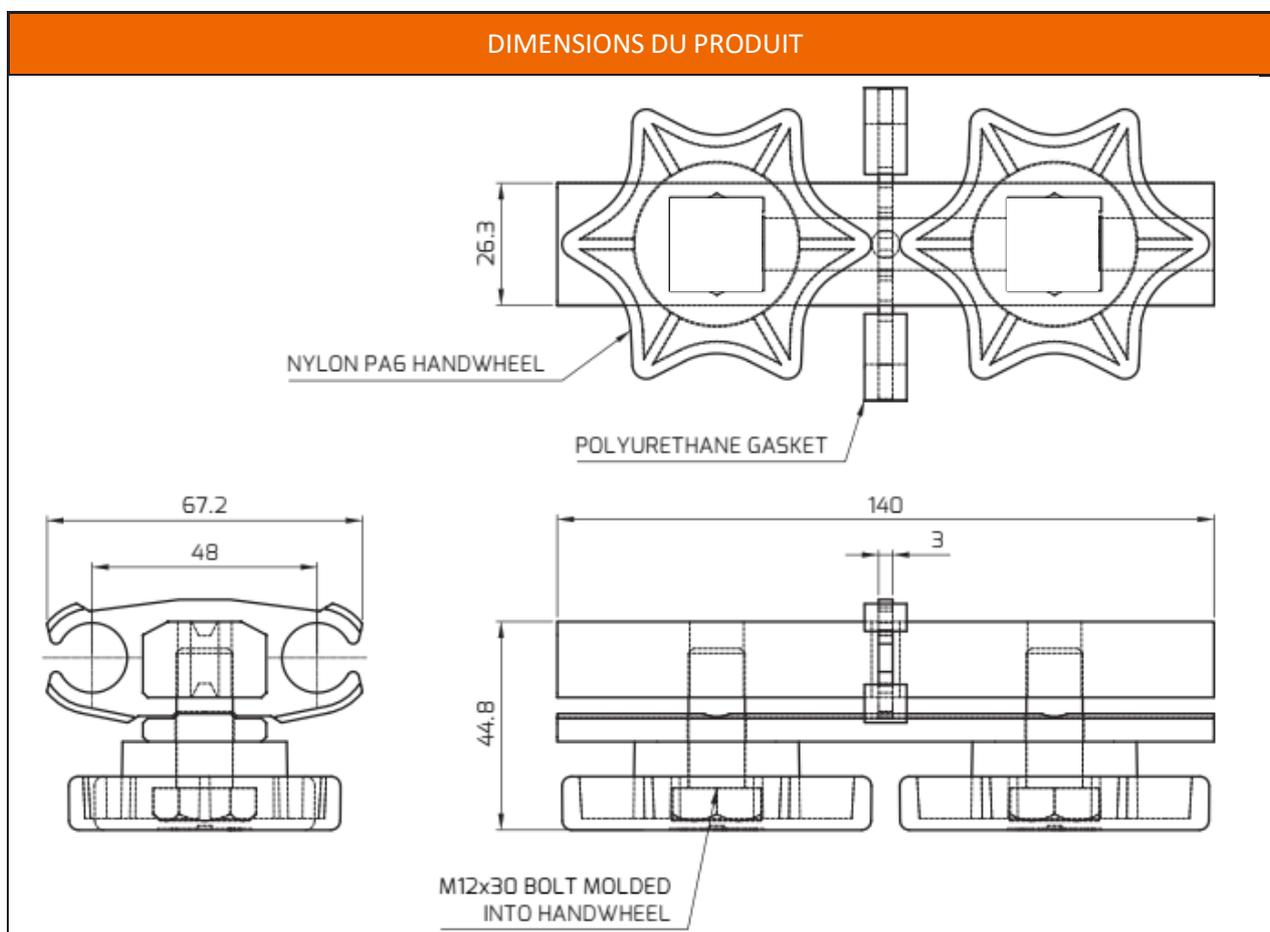
MOMENT DE FLEXION	
AXE	MOMENTS ADMISSIBLE (daN/m)
y-y	57
z-z	118

PROPRIETES SECTION	RESISTANCE ADMISSIBLE A LA TRACTION DU PLOT
<p>           Cy: 3.34cm            Cz<sub>min</sub>: 1.23cm            Cz<sub>max</sub>: 1.36cm         </p> <p>           Ax: 6.56 cm<sup>2</sup>            I<sub>yy</sub>: 4.74 cm<sup>4</sup>            I<sub>zz</sub>: 24.14 cm<sup>4</sup> </p>	<p>653 daN</p> <p>Ø14</p> <p>Ø5</p> <p>48</p>

## 10. Jonction étanche de rail



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE
4099197	JONCTION ETANCHE DE RAIL	0.33	EN AW 6063-T6 - Manchon NYLON PA6 - Roue

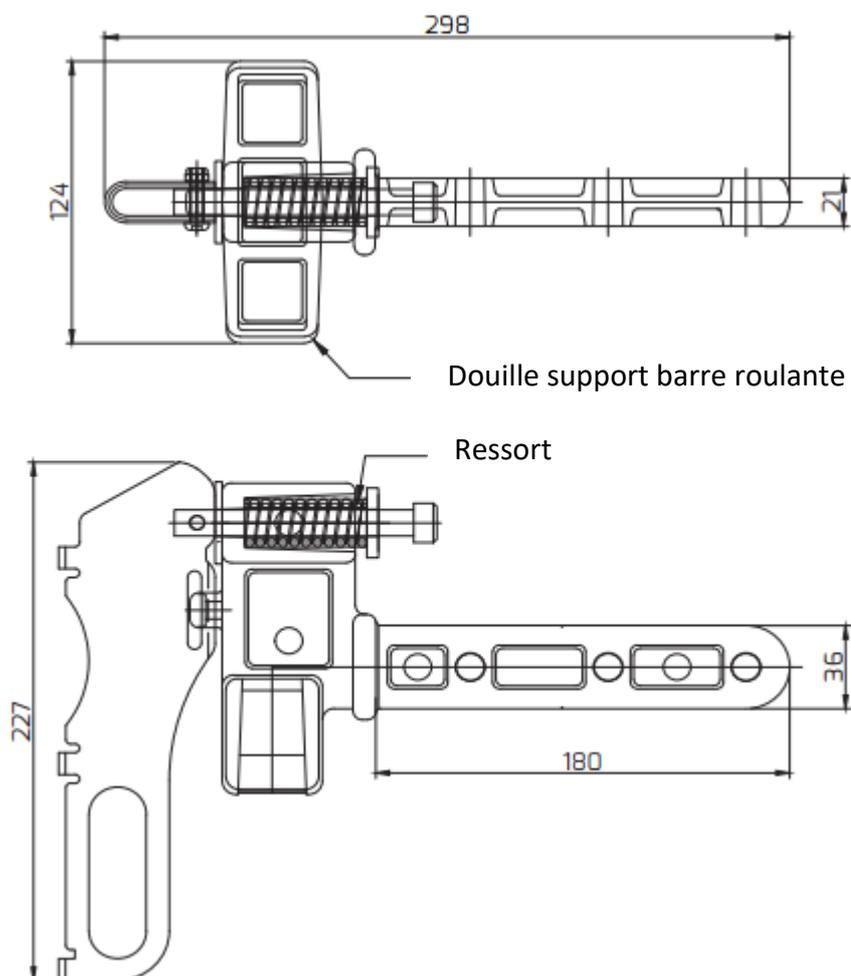


## 11. Index d'extrémité de rail



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)	MATIÈRE	CAPACITE DU RESSORT
4099187	INDEX D'EXTREMITES DE RAIL	1.55	Acier S235 & Aluminium Al-Si7Mg	100 daN

### DIMENSIONS DU PRODUIT



## 12. Bâches



TEST	METHODE	EXIGENCE
Matière tissus	N/A	PES Polyester
Fils	N/A	1100/1100 Dtex
Tissage	N/A	Plain
Retardant	N/A	FR BS 7837 TEST 5438/B2FR – DIN 4102, B1 - PASS BS EN 13501-1 – B, S3, D0 BS 476 Part 12 Ignition sources C&G – PASS TS62 - BS 7955 ANNEX C.3.1.3 FLAMMABLE LIQUID TEST (LF) - PASS

TEST	METHODE	EXIGENCE
Poids	N/A	610 g/m <sup>2</sup>
Résistance à la traction	ISO 13934-1	220 / 200 daN 50 mm
Résistance au déchirement	ISO 13937-3	28 daN / 25 daN
Adhésion (soudure HF)	FS 191A Method 5970	90 N / 50 mm
Transmittance thermique, U value:	EN ISO 6946	5.8 W/m2.K
Traitements spécial	N/A	2 coté brillant PVC Laque stabilisation UV Anti-moisissure
Température d'utilisation	DIN 53361	-300°C / +700°C

ARTICLE	DESIGNATION	POIDS (Kg)
4099268	Bâche 10,00 m x 2,00 m	12,20
4099269	Bâche 15,00 m x 2,00 m	18,30
4099270	Bâche 20,00 m x 2,00 m	24,40
4099271	Bâche 25,00 m x 2,00 m	30,50
4099272	Bâche 30,00 m x 2,00 m	36,60
4099273	Bâche 35,00 m x 2,00m	42,70
4099274	Bâche 40,00 m x 2,00 m	48,80
4099275	Bâche 45,00 m x 2,00 m	54,90
4099276	Bâche 50,00 m x 2,00 m	61,00
4099235	Bâche 10,00 m x 2,50 m	15,25
4099236	Bâche 15,00 m x 2,50 m	22,88
4099237	Bâche 20,00 m x 2,50 m	30,50
4099238	Bâche 25,00 m x 2,50m	38,13
4099239	Bâche 30,00 m x 2,50 m	45,75
4099240	Bâche 35,00 m x 2,50 m	53,38
4099241	Bâche 40,00 m x 2,50 m	61,00
4099242	Bâche 45,00 m x 2,50 m	68,63
4099243	Bâche 50,00 m x 2,50 m	76,25
4099244	Bâche 10,00 m x 3,00 m	18,30
4099245	Bâche 15,00 m x 3,00 m	27,45
4099246	Bâche 20,00 m x 3,00 m	36,60
4099247	Bâche 25,00 m x 3,00 m	45,75

ARTICLE	DESIGNATION	POIDS (Kg)
4099248	Bâche 30,00 m x 3,00 m	54,90
4099249	Bâche 35,00 m x 3,00 m	64,05
4099250	Bâche 40,00 m x 3,00 m	73,20
4099251	Bâche 45,00 m x 3,00 m	82,35
4099252	Bâche 50,00 m x 3,00 m	91,50

### 13. Tubes de tension



SECTION	SECTION	PROPRIETES SECTION
		<p>A</p> <p>A: 4.53 cm<sup>2</sup></p> <p>Cz, Cy: 2.41 cm</p> <p>Izz, Iyy: 11.58 cm<sup>4</sup></p>

ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)	LONGUEUR (m)	MATIERE	FINITION
4099115	Tube de tension 2.89m	10.3	2.89	S235	ZINGUAGE
4099116	Tube de tension 2.39m	8.6	2.39		
4099117	Tube de tension 1.89m	6.8	1.89		

CHARGEMENT	CHARGE ADMISSIBLE
FLEXION	93 daN.m
CISAILLEMENT	2373 daN

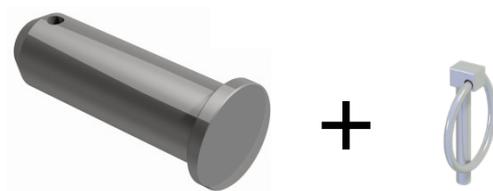
## 14. Sangle de tension



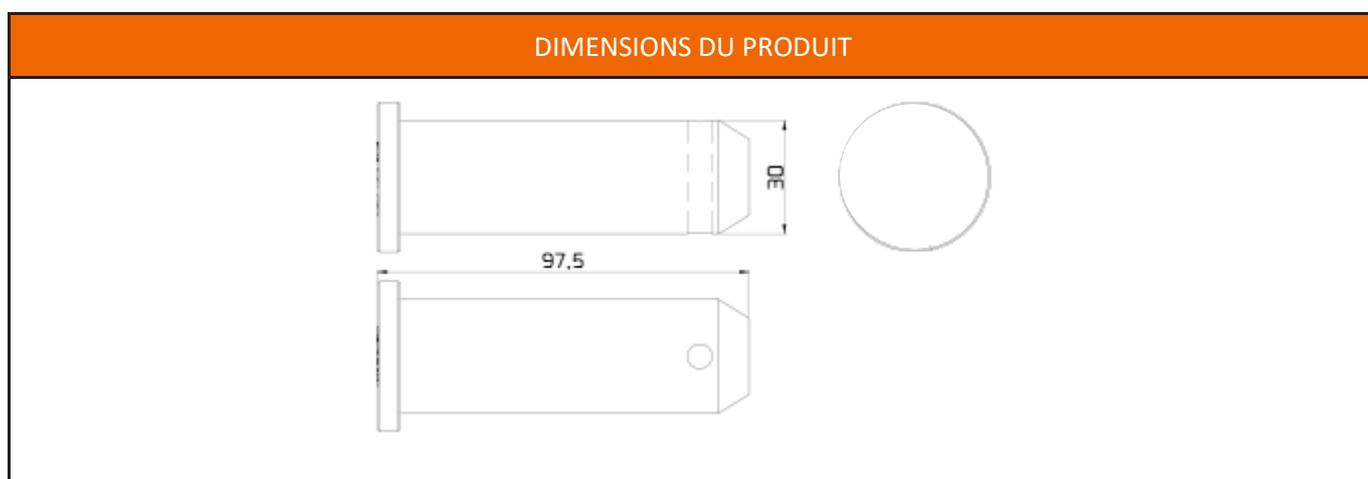
ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)	RESISTANCE (kg)
4099185	Sangle de tension à cliquet	0.42	460



15. Axe de liaison Ø30mm + goupille Ø6mm

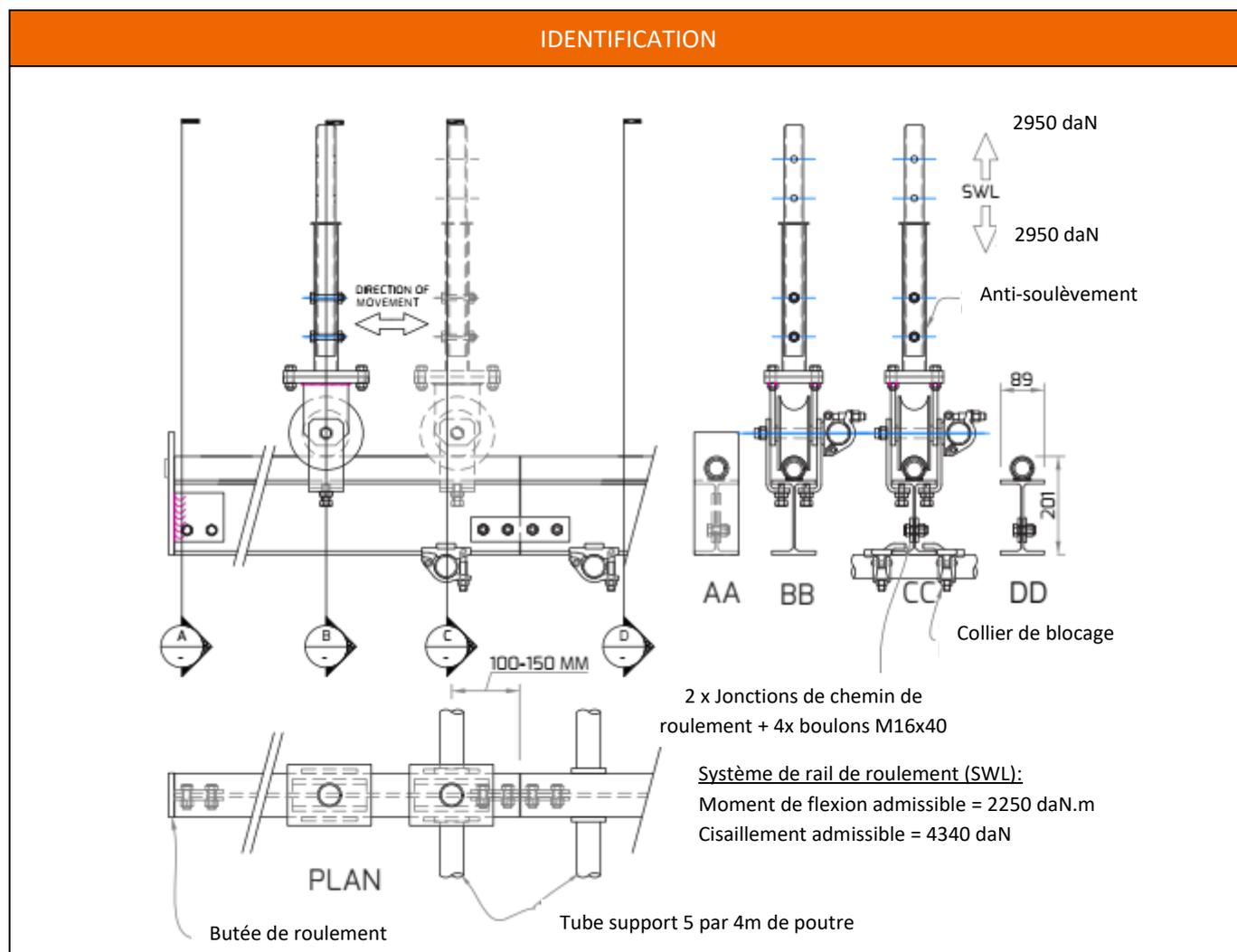


ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
4099293	AXE DE LIAISON Ø30 MM + GOUPILLE Ø6 MM	0.60	10.9 ACIER	ZINGUAGE



SECTION	PROPRIETES SECTION	CHARGE DE CISAILLEMENT MAXI
	<p style="text-align: center;">A</p> <p style="text-align: center;">Aire= 7.07 cm<sup>2</sup></p> <p style="text-align: center;">I<sub>yy</sub>, I<sub>zz</sub>= 3.97 cm<sup>4</sup></p>	25704 daN

## 16. Système de roulement



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)
4099256	Poutre acier de roulement 2m	41.4
4099257	Poutre acier de roulement 3m	62.3

PROPRIETES SECTION
152x89x16 UB (EN10027:S275)
A: 20.5cm <sup>2</sup>
Rx: 6.40cm
Ry: 2.10cm
Ix: 838cm <sup>4</sup>
Iy: 90.4cm <sup>4</sup>
Masse par m = 16kg

17. Roue (Base de la roue pivotante avec tubulure - 409923 et chevêtre 18° sur roue – 4099260)



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
-	ROUE BASE	15.14	ACIER	GALVANISATION A CHAUD

DIMENSIONS DU PRODUIT	CHARGE ADMISSIBLE
<p>238 118 172 242</p>	<p>DYNAMIQUE 2360 daN STATIQUE 2950 daN</p> <p>2950 daN 3110 daN</p>

## 18. Rail de roulement



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
4099256	POUTRE ACIER DE ROULEMENT 2m	41.4	ACIER	GALVANISATION A CHAUD
4099257	POUTRE ACIER DE ROULEMENT 3m	62.3		

### PROPRIETES MATIERE

Re	Rm	Module de Young
275 N/mm <sup>2</sup>	430 N/mm <sup>2</sup>	210 000 N/mm <sup>2</sup>

SECTION	CONNECTION

### CHARGE MAXI ADMISSIBLE

By	2066 daN
Bz	522 daN
CISAILLEMENT	7871 daN

### CHARGE ADMISSIBLE (daN)

L (m)					
	MAX PL (y)	MAX PL (z)	MAX UDL (y)	MAX UDL (z)	F (PAR LIGNE DE POUTRE)
0.5	16527	4180	66109	16719	281
1	8264	2090	16527	4180	563
1.5	5509	1393	7345	1858	844
2	4132	1045	4132	1045	1125
2.5	3305	836	2644	669	1406
3	2755	697	1836	464	1688

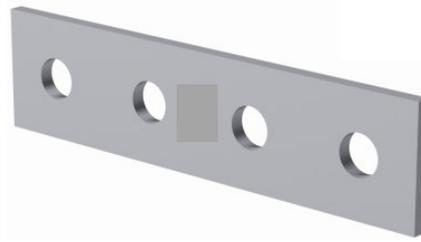
## 19. Butée d'extrémité de roulement



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
4099254	BUTEE D'EXTREMITES DE ROULEMENT	2.98	ACIER	GALVANISATION A CHAUD

DIMENSIONS DU PRODUIT	CHARGE ADMISSIBLE

## 20. Jonction de chemin de roulement



ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (KG)	MATIÈRE	FINITION
4099255	JONCTION DE CHEMIN DE ROULEMENT	0.44	ACIER	GALVANISATION A CHAUD

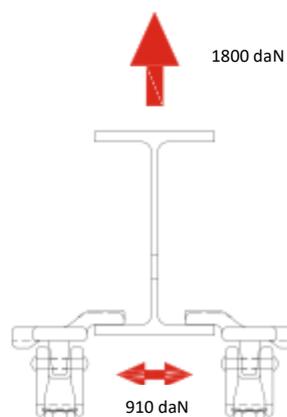
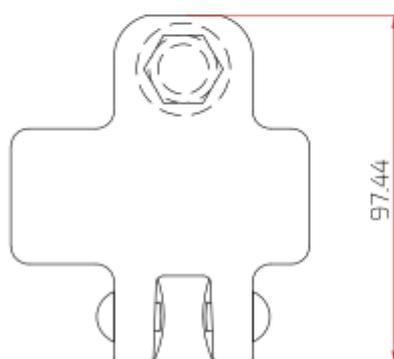
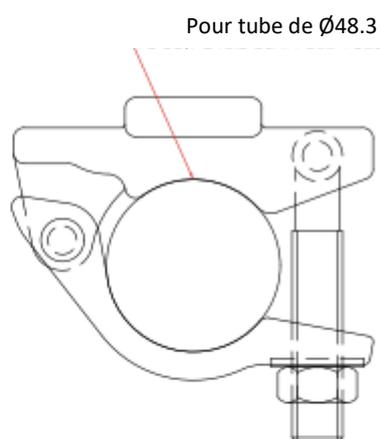
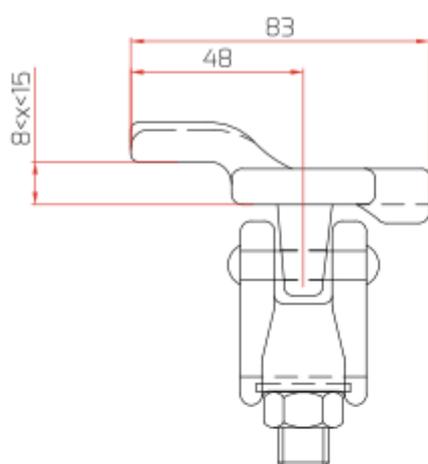
DIMENSIONS DU PRODUIT	CHARGE ADMISSIBLE

PROPRIETES SECTION	
A	A <sub>NET</sub>
A=300mm <sup>2</sup> I <sub>xx</sub> = 62500 mm <sup>4</sup> I <sub>yy</sub> = 900mm <sup>4</sup>	A=300mm <sup>2</sup> I <sub>xx</sub> = 62500 mm <sup>4</sup> I <sub>yy</sub> = 900mm <sup>4</sup>

## 21. Collier de blocage



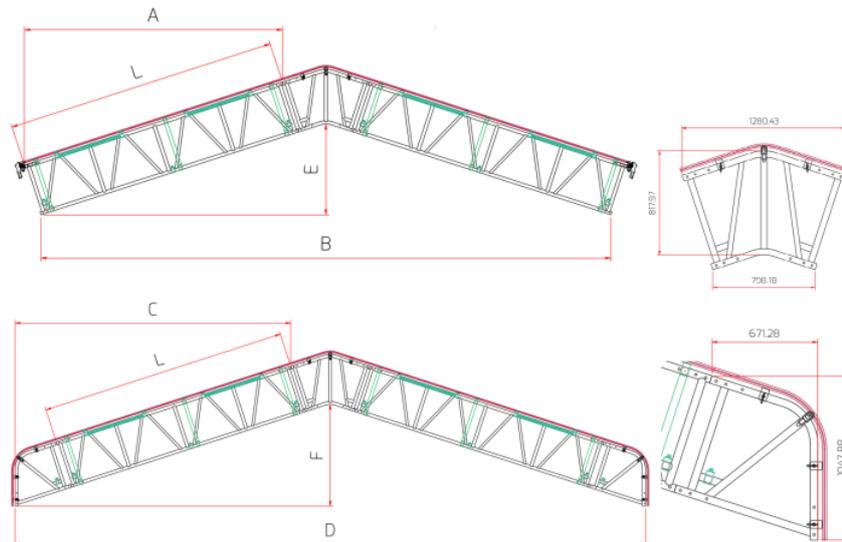
### IDENTIFICATION



Toujours utiliser par paire

ARTICLE	DESCRIPTION	POIDS (kg)
4099285	Collier de blocage	1.1

## 22. Abaque dimension parapluie 18°



L (m)	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	E (m)	F (m)
1	0.951	2.700	1.622	4.524	0.439	0.735
2	1.902	4.602	2.573	6.426	0.748	1.044
3	2.853	6.504	3.524	8.328	1.057	1.353
4	3.804	8.406	4.475	10.230	1.366	1.662
5	4.755	10.309	5.426	12.133	1.675	1.971
6	5.706	12.211	6.377	14.035	1.984	2.280
7	6.657	14.113	7.328	15.937	2.293	2.589
8	7.608	16.015	8.279	17.839	2.602	2.898
9	8.560	17.917	9.231	19.741	2.911	3.207
10	9.511	19.819	10.182	21.643	3.220	3.516
11	10.462	21.721	11.133	23.545	3.529	3.825
12	11.413	23.623	12.084	25.447	3.838	4.134
13	12.364	25.525	13.035	27.349	4.147	4.443
14	13.315	27.428	13.986	29.252	4.456	4.752
15	14.266	29.330	14.937	31.154	4.765	5.061
16	15.217	31.232	15.888	33.056	5.074	5.370
17	16.168	33.134	16.839	34.958	5.383	5.679
18	17.119	35.036	17.790	36.860	5.692	5.988
19	18.070	36.938	18.741	38.762	6.001	6.297
20	19.021	38.840	19.692	40.664	6.310	6.606

## Chapitre 13: Garantie

Cette garantie prend effet à partir de la date de la facturation.

Notre garantie est soumise à l'accomplissement de ses obligations contractuelles par l'acheteur et notamment de paiement.

La garantie est limitée au remplacement dans notre usine ou à la réparation des pièces d'origine reconnues défectueuses après notre expertise.

Tout autre droit est exclu.

Notamment l'application de la garantie ne peut en aucun cas donner lieu à des dommages et intérêts.

Cette garantie s'applique exclusivement aux produits mis en œuvre et utilisés selon les instructions contenues dans les notices techniques de montage et d'utilisation.

**IMPORTANT : Conserver précieusement votre preuve d'achat (facture ou bon de livraison) car elle vous sera réclamée pour l'application de la garantie.**

Pour tout renseignement supplémentaire connectez-vous sur le site internet :

**[www.tubescacomabi.com](http://www.tubescacomabi.com)**