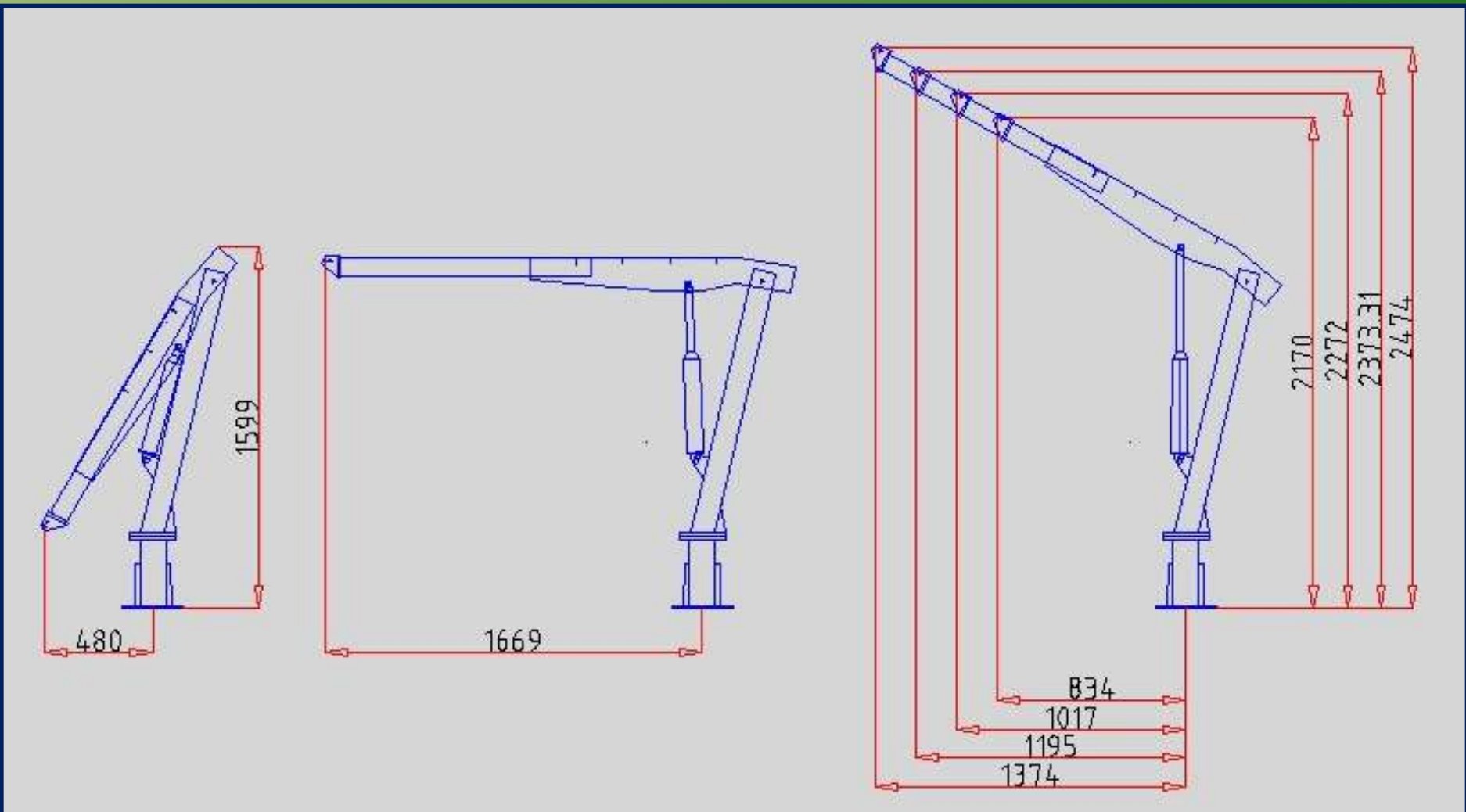


**Installation d'une grue sur camion.**

A partir de maintenant, on n'est plus dans la phase du projet mais de la réalisation.  
La grue a été approvisionnée et j'ai pu relever les dimensions nécessaires pour l'installation.



Une chose est déjà claire, c'est que la grue a une hauteur supérieure au porte-échelle du camion et qu'il faudra trouver une solution de basculement si on veut pouvoir rentrer le camion dans le garage ... sans démonter la grue.

Quelques vues de la grue.

**900 KG**



**2 M**





**Caractéristiques techniques :** Grand crochet avec chaîne  
Tête pivotante à 360 ° avec roulements à bille et vis de blocage  
4 étapes bras de chargement réglable  
Treuil de main avec commutateur approprié pour le montage et la décharge  
Hauteur maximale du sol au crochet 2000 mm  
Hauteur totale 2400 mm  
Bras réglable 300 - 500 - 700 - 900 kg  
Bras extensible de 125 à 190 cm  
  
Poids en ordre de marche 88 kg.

La hauteur disponible entre le plancher et le haut du porte-échelle est de 1270 mm et la grue ne peut pas dépasser le porte échelle pour rentrer le camion dans le garage.

Il faut donc trouver une astuce pour que la grue entre dans cet espace lorsqu'elle n'est pas utilisée.

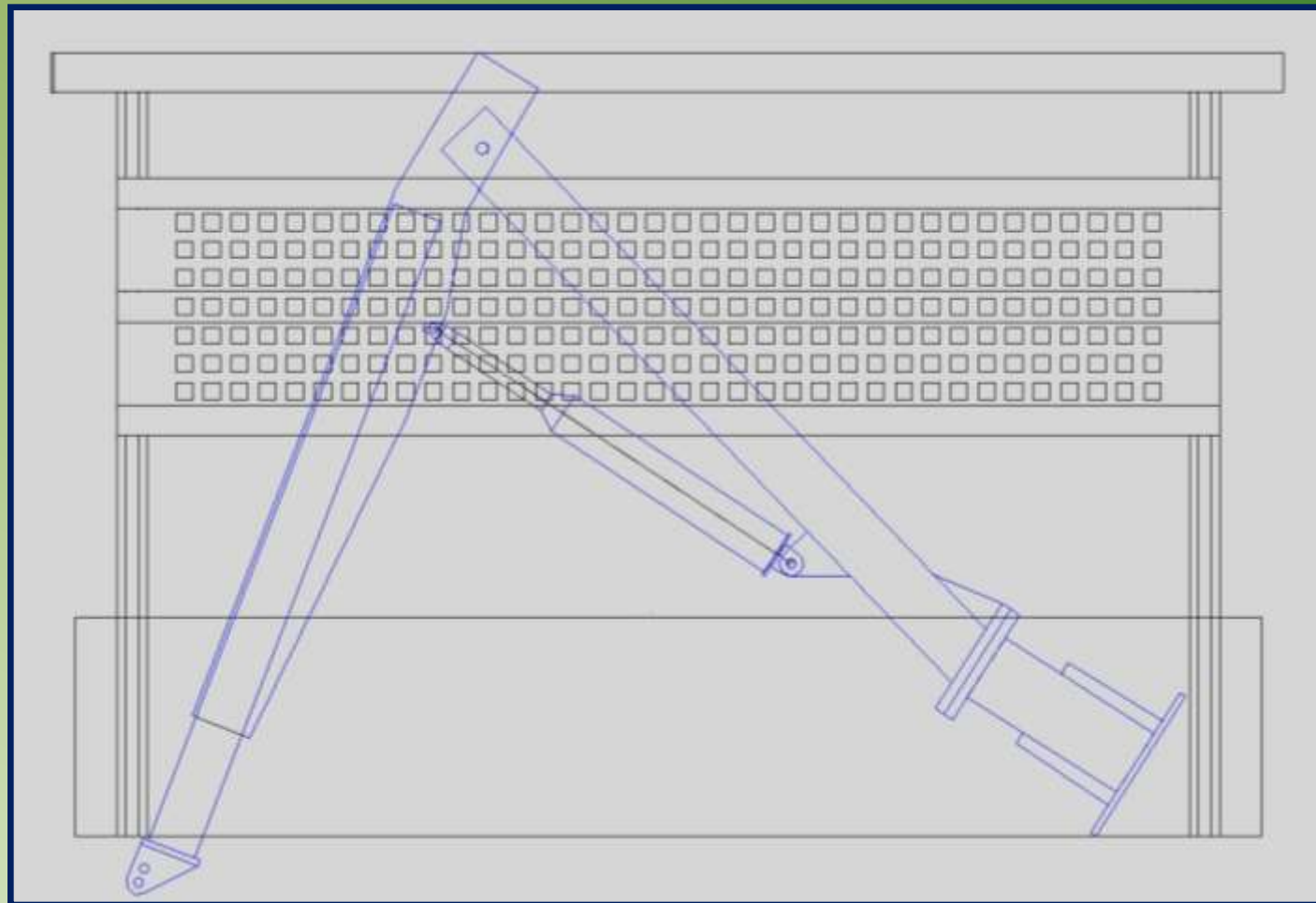
Plusieurs solutions ont été étudiées et ci-dessous, celle qui a été retenue avec l'extrémité de la flèche qui rentre dans le plancher par une petite ouverture dans ce dernier.

Une articulation au pied du socle permettra de basculer la grue et l'inclinaison du pied de grue sera de  $58^\circ$  environ.

Ce basculement a deux raisons d'être:

Il est nécessaire pour rentrer le camion dans le garage sinon la grue tape dans le linteau.

L'équilibrage de la charge représentée par la grue lors les opérations de bennage.

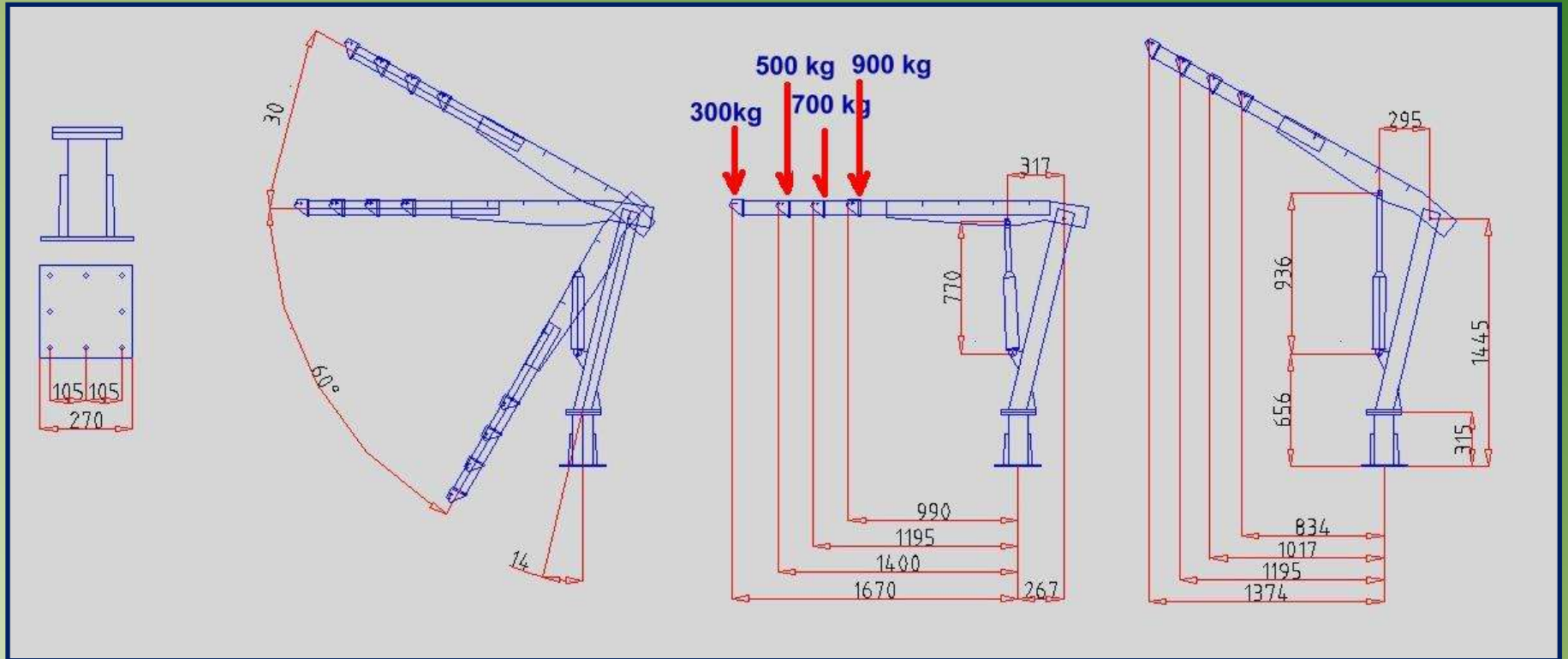




Implantation dans le sens longitudinal.

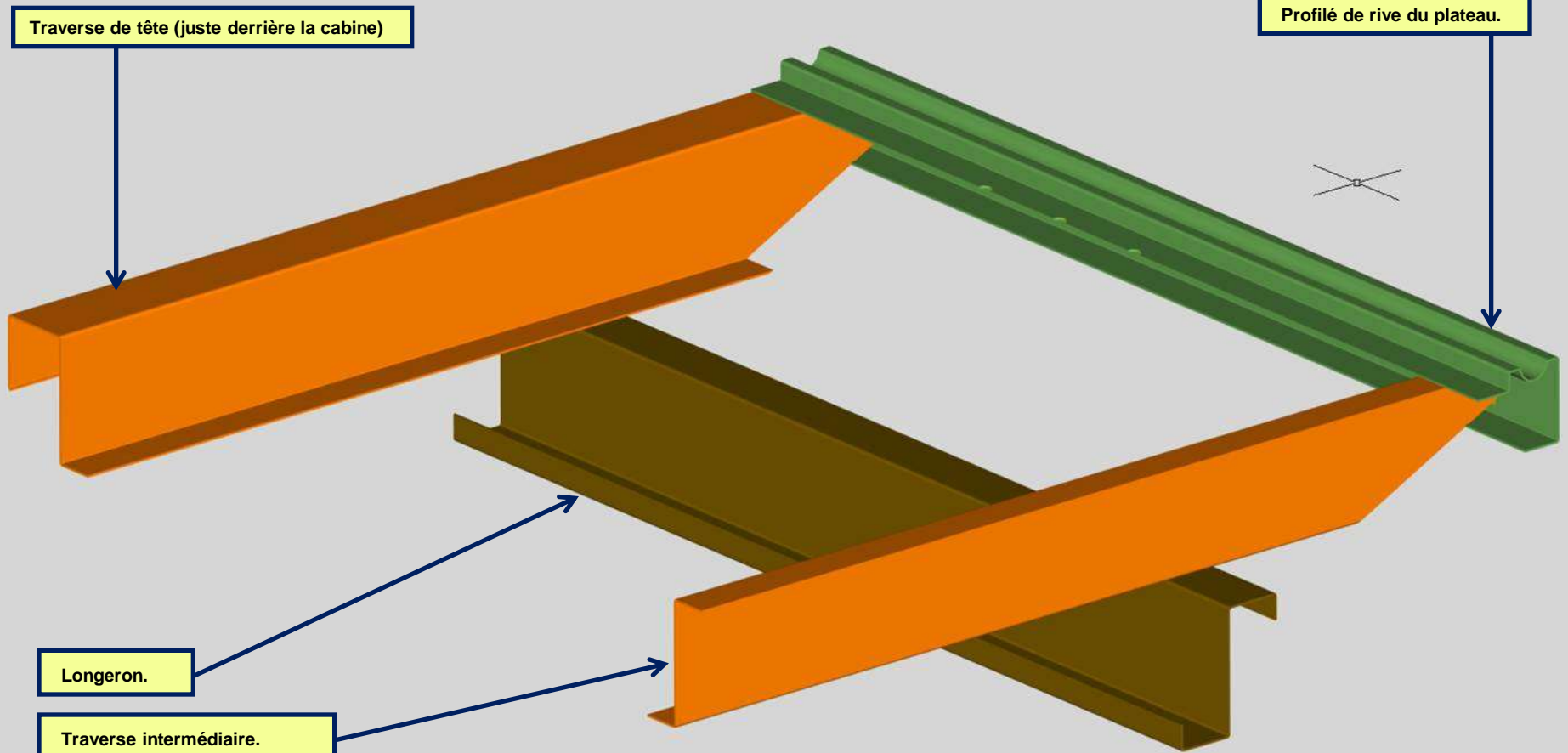


# Dimensions et charges.



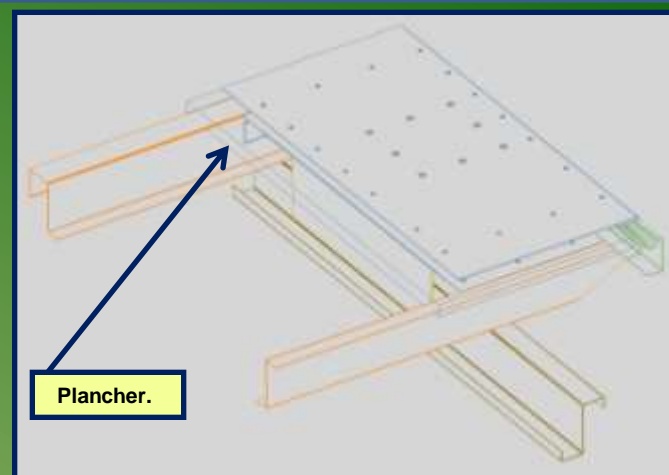
Fixation de la grue sur le plateau.

Ci-dessous l'emplacement de montage de la grue sur le plateau.

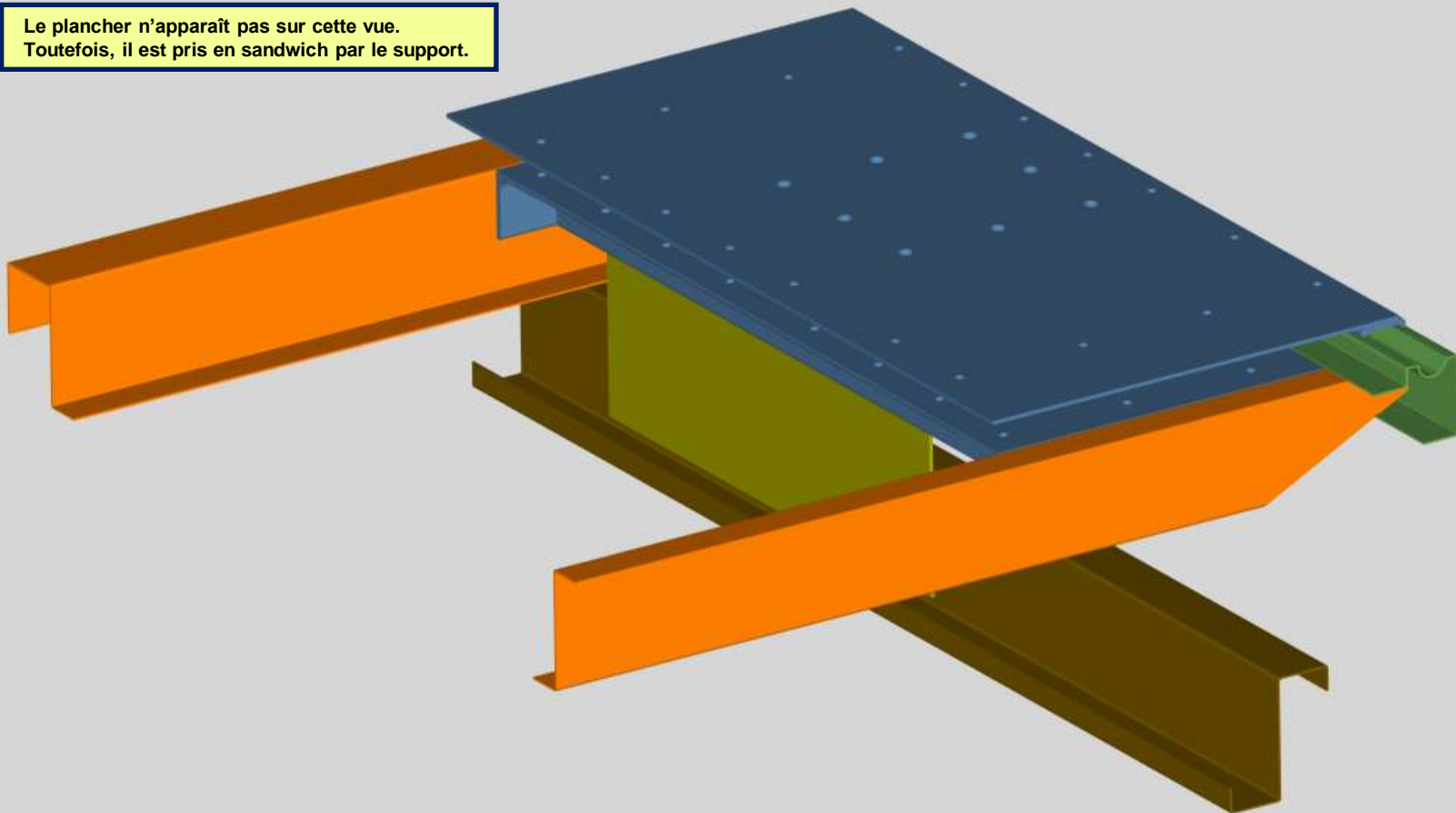




Vue d'ensemble du support en position sur le plateau.

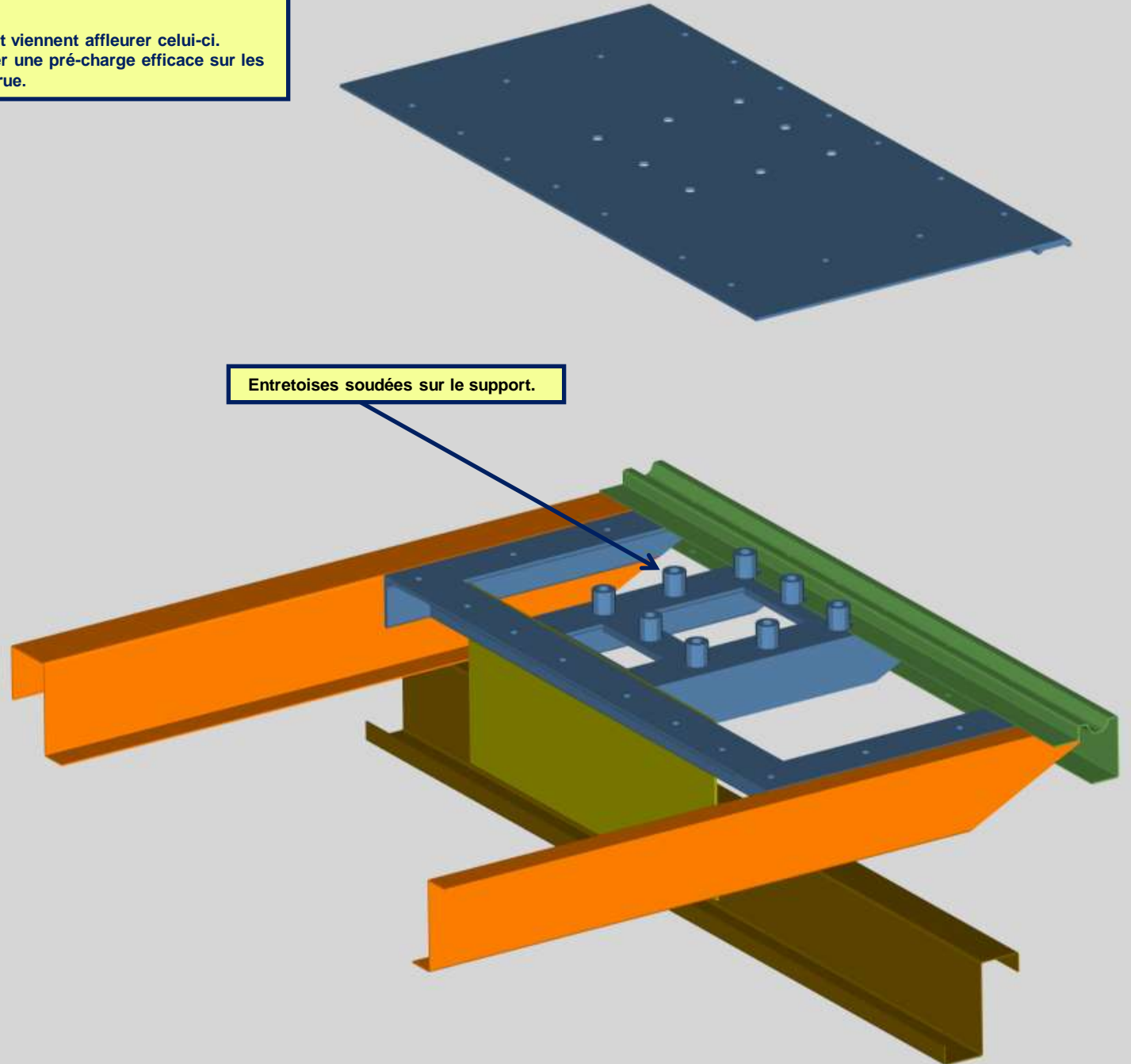


Le plancher n'apparaît pas sur cette vue.  
Toutefois, il est pris en sandwich par le support.



## Vue d'ensemble éclaté 1.

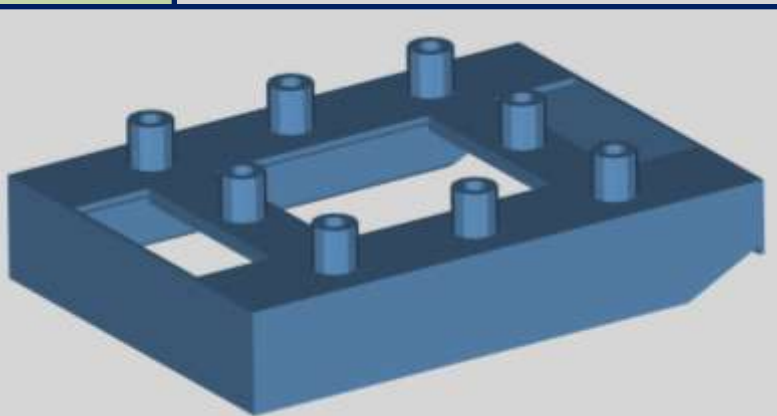
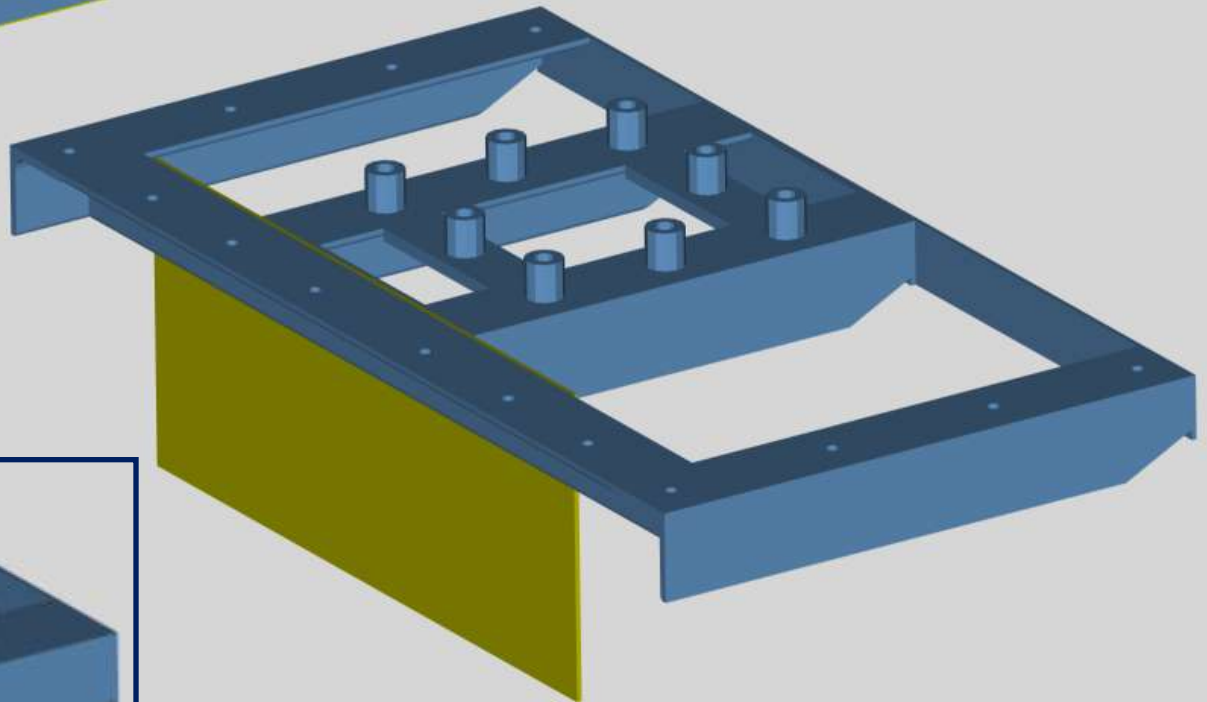
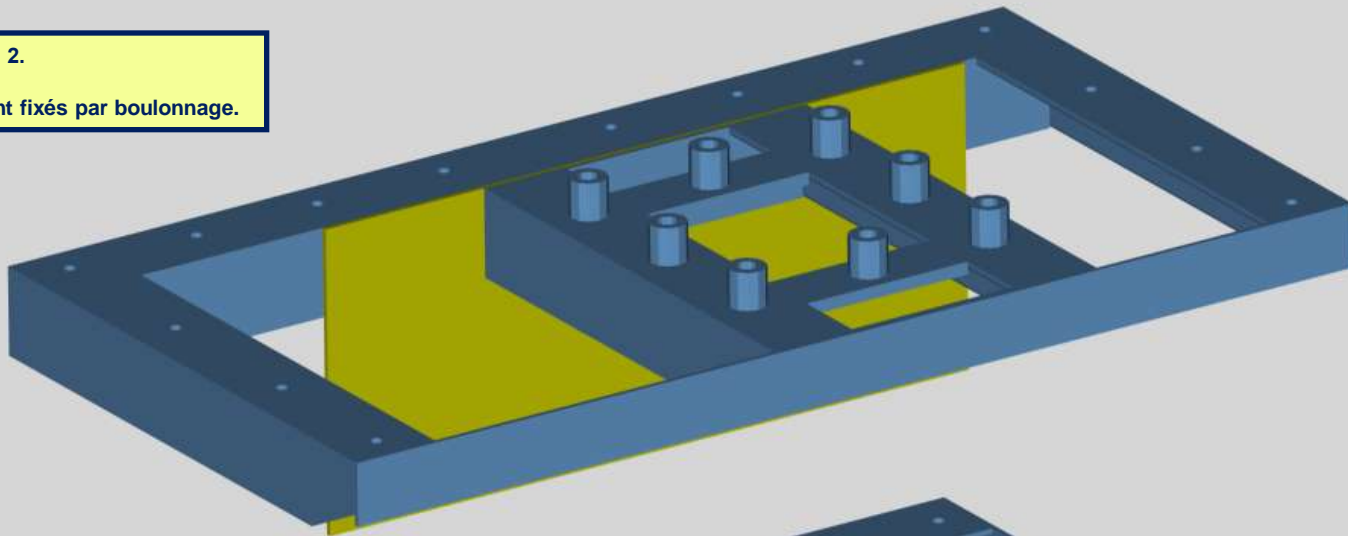
Les entretoises traversent le plancher et viennent affleurer celui-ci. On est ainsi certain de pouvoir appliquer une pré-charge efficace sur les boulons de fixation de l'embase de la grue.

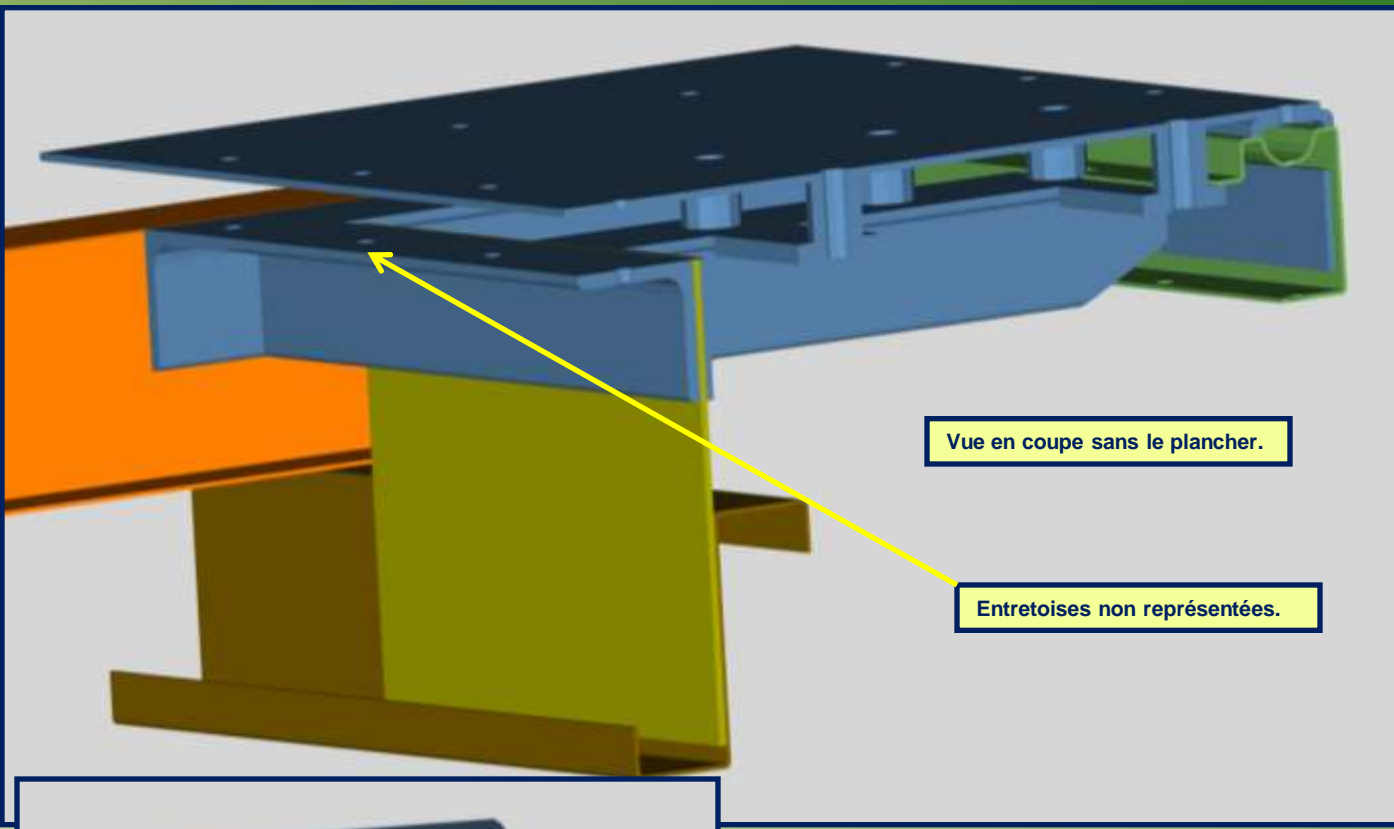


Entretoises soudées sur le support.

Vue d'ensemble éclaté 2.

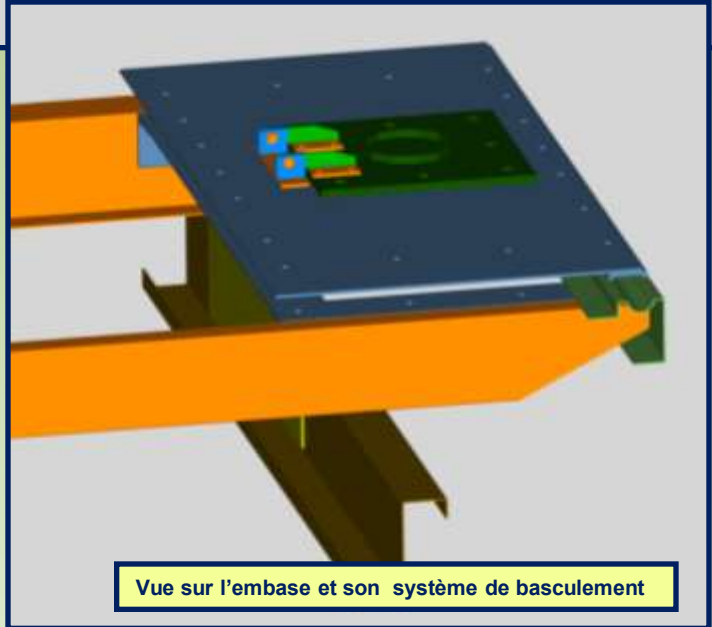
Tous ces éléments sont fixés par boulonnage.



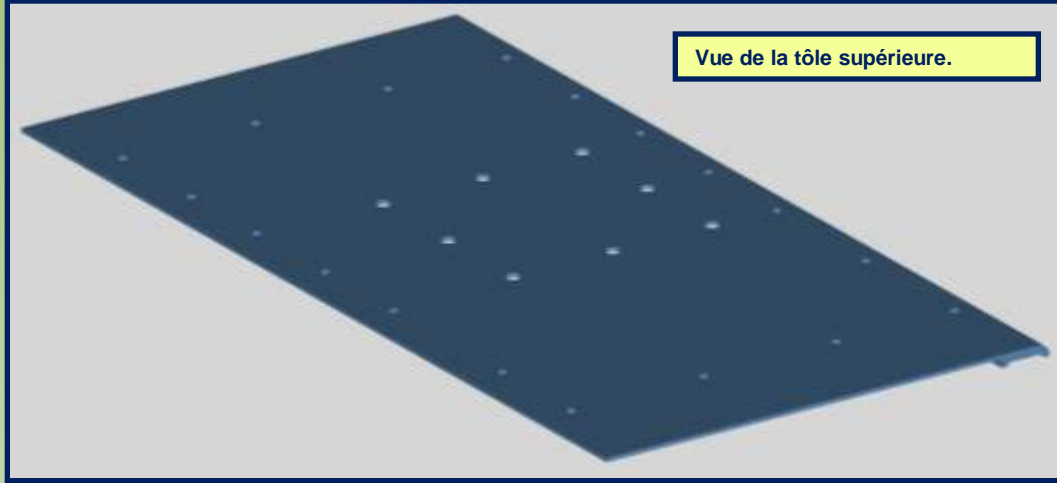


Vue en coupe sans le plancher.

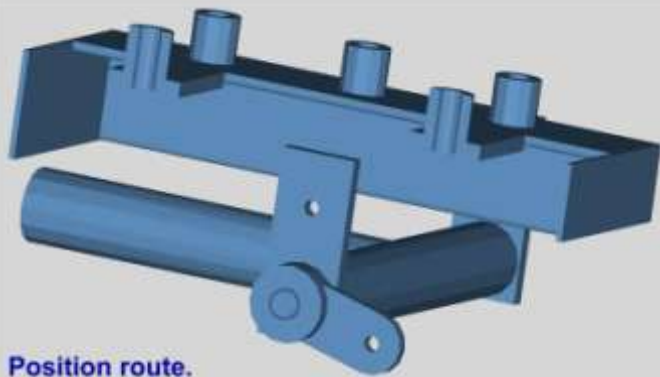
Entretoises non représentées.



Vue sur l'embase et son système de basculement



Vue de la tôle supérieure.



Position route.



Vue avec support en coupe

Définition de la béquille de stabilisation et de soutien.

La béquille fait partie intégrante du support de la grue.

Elle est constituée par deux tubes coulissants réglables en approche au moyen de broches.

La partie haute se replie quand la béquille n'est pas utilisée la partie basse étant rangée dans des supports sous le plateau.

En partie basse de la jambe de force, une vis avec pas trapézoïdal permet d'ajuster la longueur.

La rotule du sabot d'appui est réalisée à partir d'une boule d'attache remorque de 50 mm.

L'angle d'inclinaison de la béquille est de 15° et un doigt d'indexation la positionne pour l'utilisation.



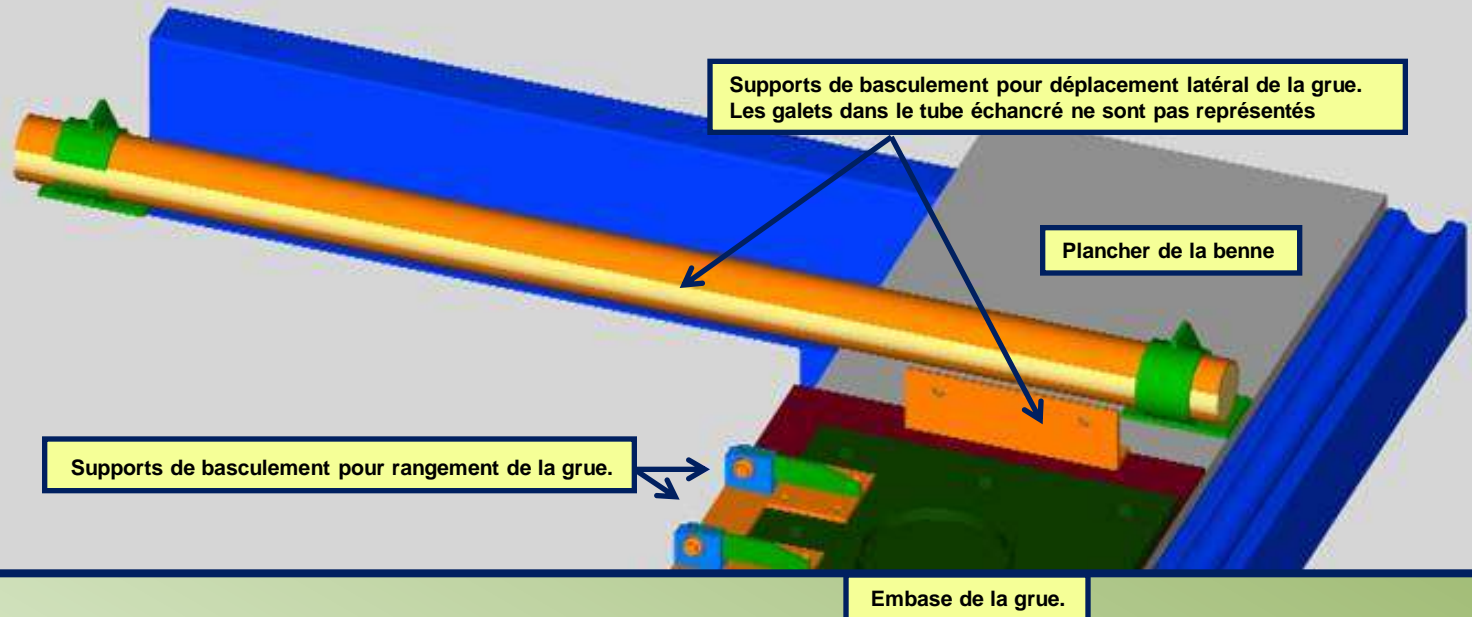
Lors de l'établissement du premier projet, un système de translation de la grue pour opérer indifféremment à gauche ou à droite a été envisagé.

Le système a été étudié mais dans un premier temps ne sera pas monté.

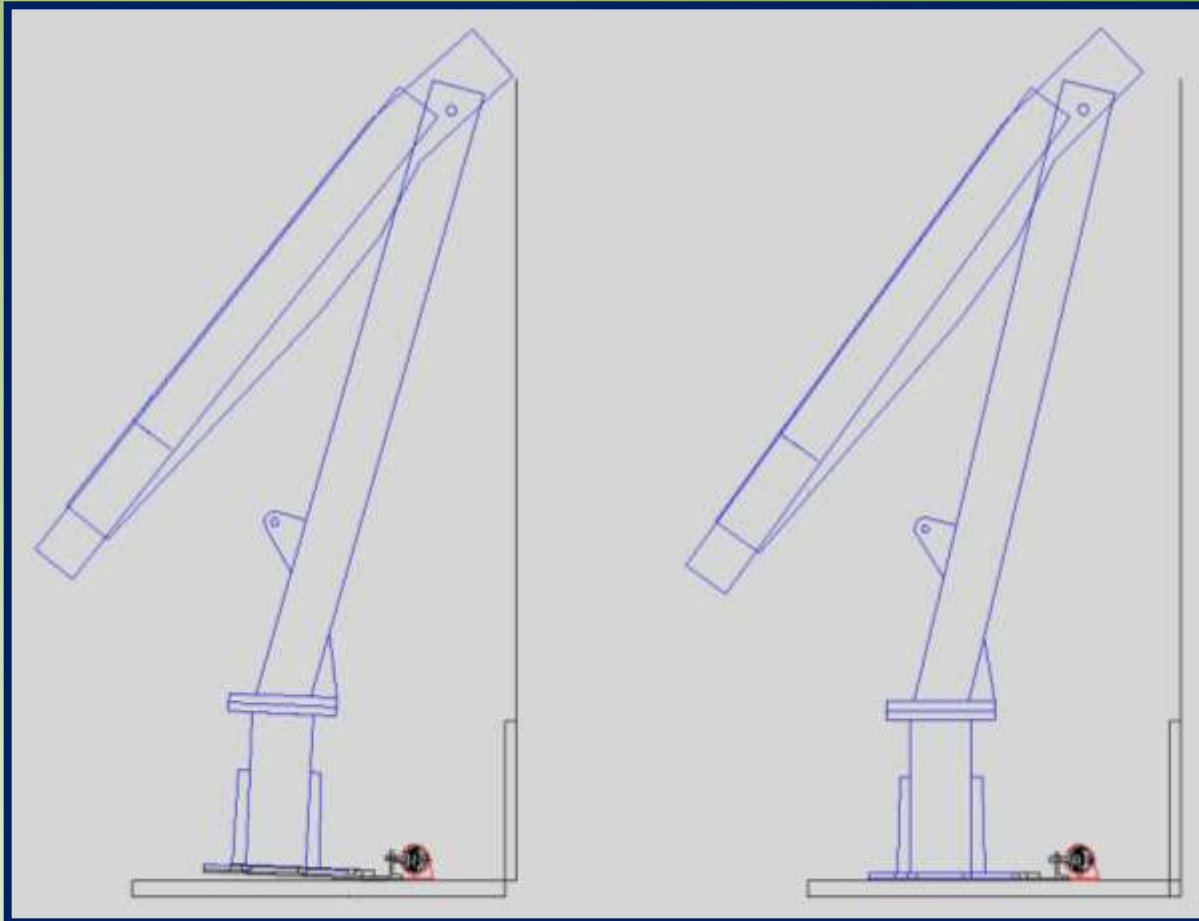
C'est l'usage qui démontrera si ce mécanisme aura son utilité ou pas car il ne faut pas oublier que pour monter un tel système, il faut un deuxième bloc de montage.

Un deuxième bloc de montage c'est du temps pour la construction et la mise en place mais c'est aussi un poids supplémentaire qui réduit la charge utile d'autant.

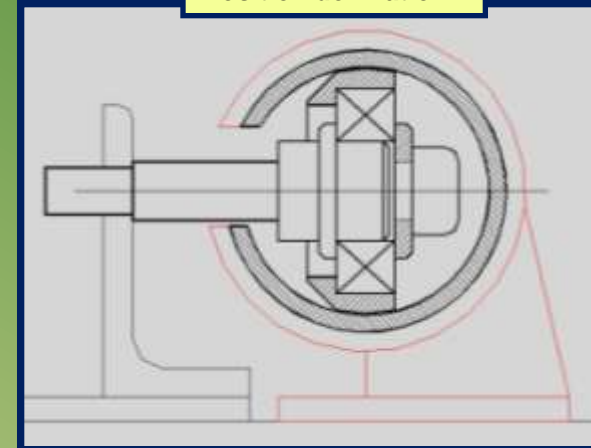
En résumé, fabrication et montage uniquement si ça s'avère indispensable.



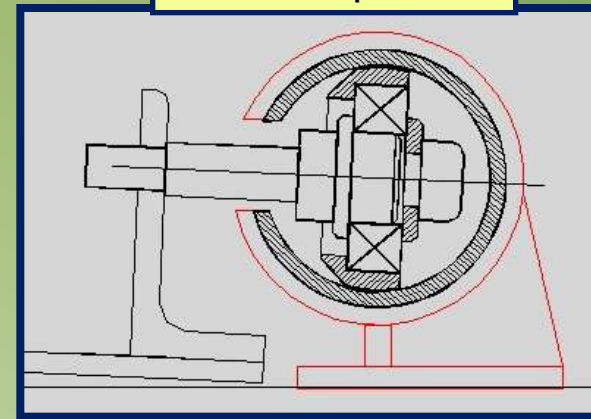
Le système imaginé pour la translation de la grue est constitué d'un tube échancré dans lequel sont insérés deux galets montés sur roulement. Ces galets ont une forme sphérique afin de pouvoir bénéficier d'un déplacement angulaire par rapport à l'axe du tube. Les galets sont liés au support de la grue via une cornière. Un basculement de quelques degrés est suffisant pour décoller la grue de l'une des platines de fixation et la transférer en faisant rouler au moyen des galets dans le tube.



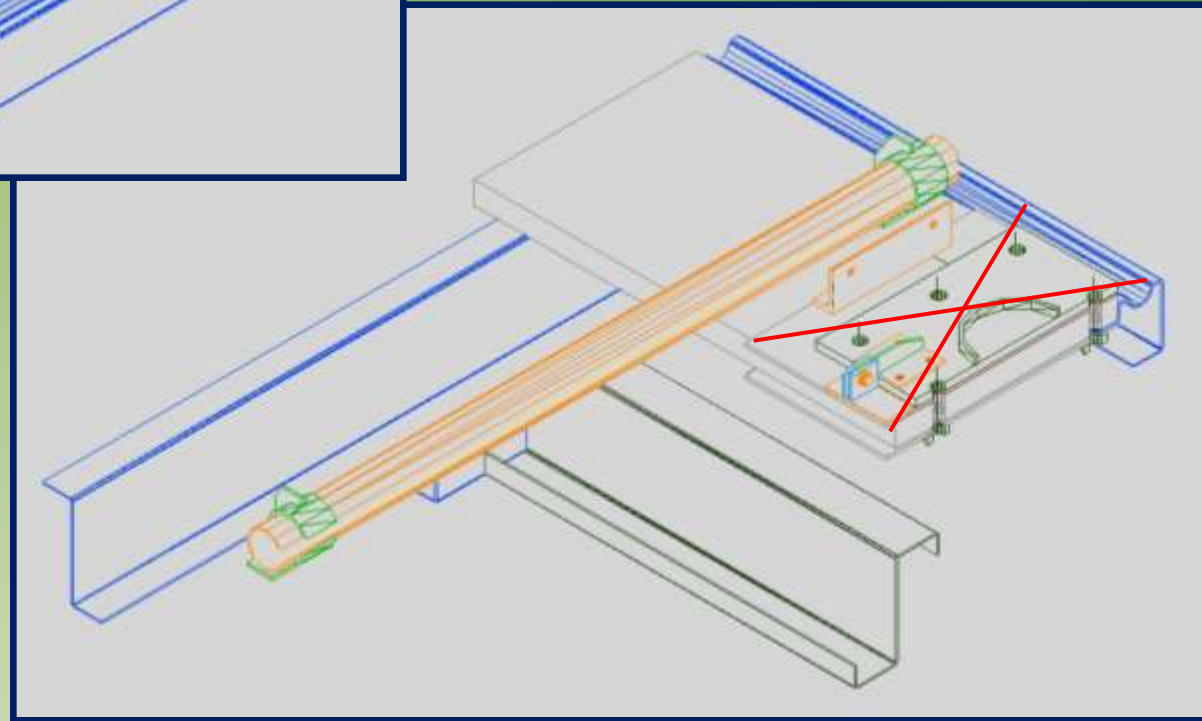
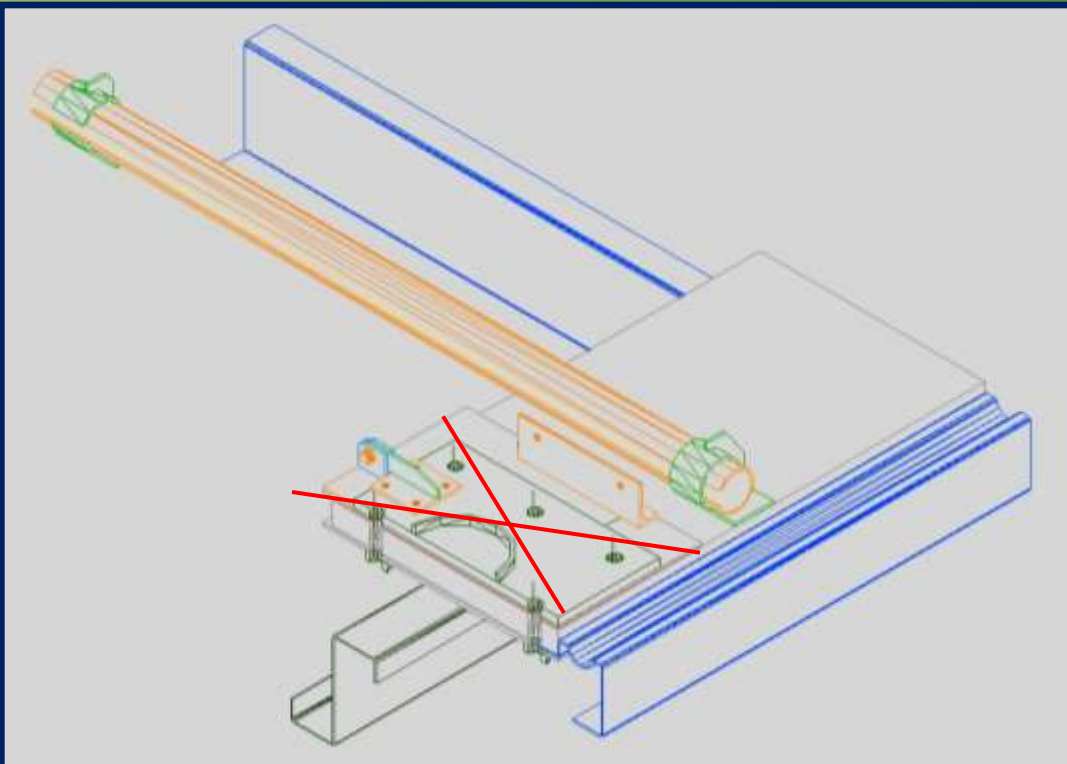
Position de fixation.



Position de déplacement.



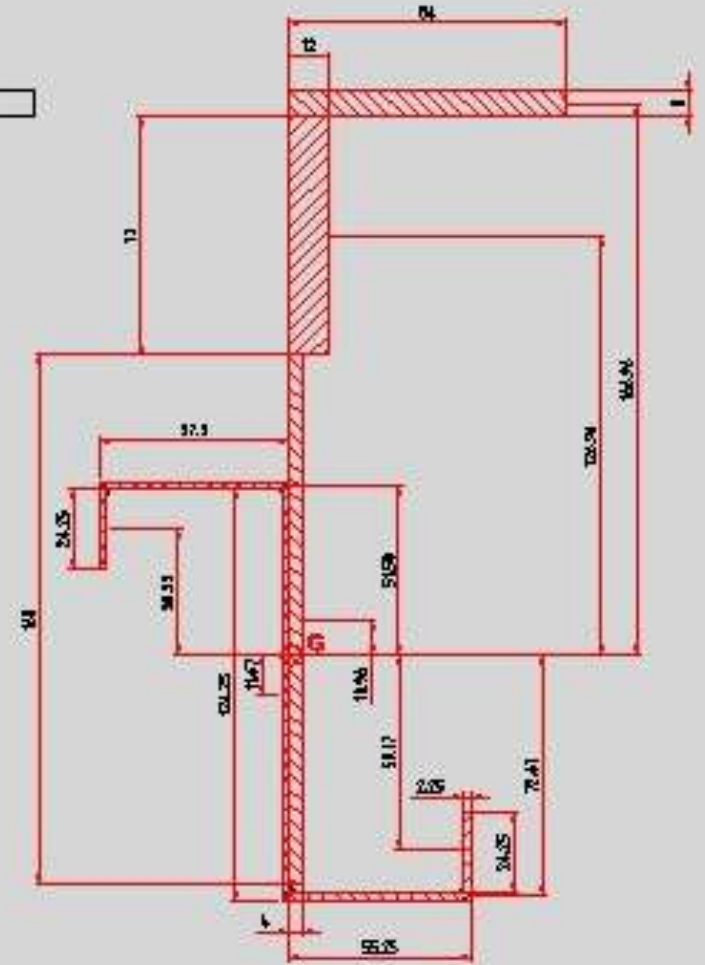
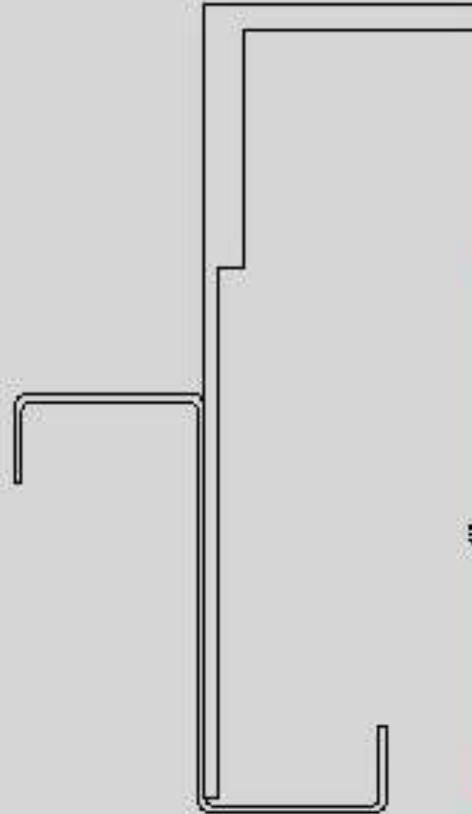
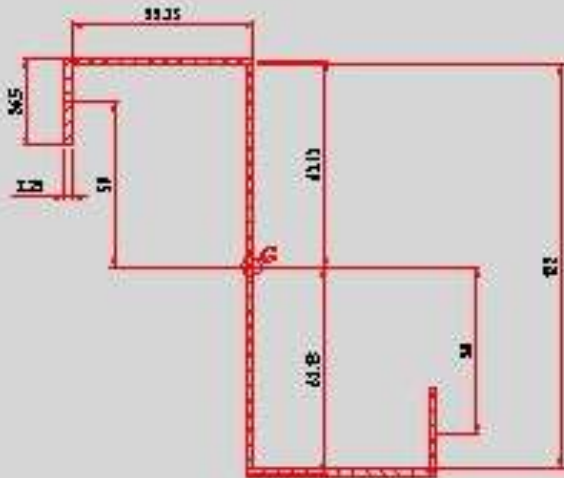
Deux autres vues du système de translation (le système de fixation de la grue a été modifié).



Calcul des moments d'inertie des différents profilés.

**Longeron renforcé**

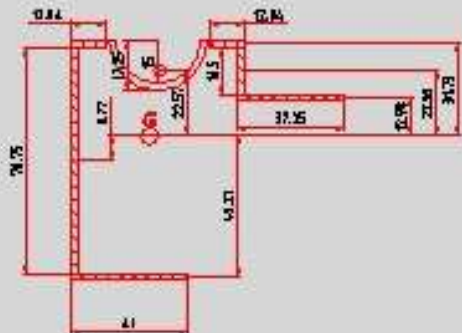
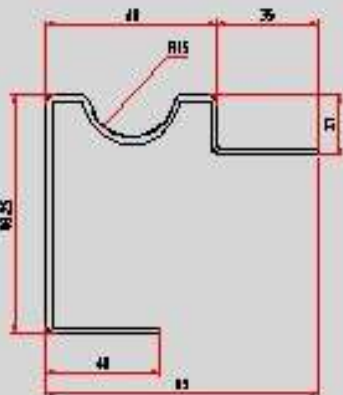
b	h	s	d	cm <sup>4</sup>
8,4	0,8	6,72	16,7	1873,60
1,2	7,2	8,64	12,7	1429,99
0,4	16	6,4	1,096	144,22
5,75	0,225	1,29	5,158	34,43
0,225	2,425	0,55	3,833	8,28
0,225	12,425	2,8	1,167	39,77
5,525	0,225	1,24	7,267	65,65
0,225	2,425	0,55	5,817	18,73
28,2				<b>3614,68</b>



**Longeron**

b	h	s	d	cm <sup>4</sup>
0,225	2,65	0,596	5	15,26
5,525	0,23	1,243	6,212	47,98
0,225	2,65	0,596	5	15,26
5,525	0,23	1,243	6,212	47,98
0,225	11,2	2,52		26,34
6.198				<b>152,81</b>





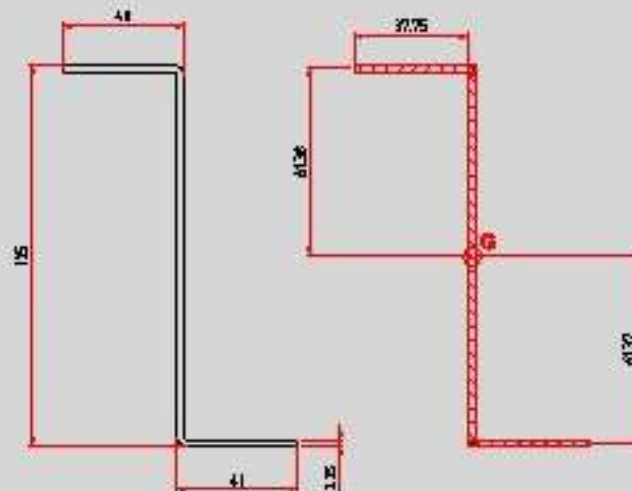
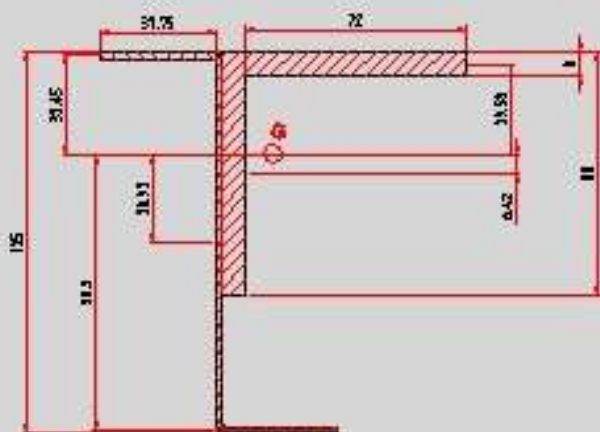
Rive		4,3		I	
b	h	s	d		cm <sup>4</sup>
4	0,225	0,9	4,927		21,85
0,225	7,875	1,772	0,877		10,52
1,204	0,225	0,271	4,927		6,58
1,204	0,225	0,271	4,927		6,58
0,225	1,65	0,371	2,235		1,94
3,275	0,225	0,737	1,298		1,24
	R	r	s	d	
3,14	1,725	1,5	1,139	2	
	3,45	3			8,98
					<b>57,69</b>

Traverse				I	
b	h	s	d		cm <sup>4</sup>
3,775	0,225	0,85	6,138		32,00
3,775	0,225	0,85	6,138		32,00
0,225	12,5	2,81	4		36,62
					16,28
					<b>100,63</b>

Traverse renforcée				I	
b	h	s	d		cm <sup>4</sup>
3,775	0,225	0,85	3,245		8,95
0,225	12,5	2,81	2,892		60,14
3,775	0,225	0,85	9,03		69,26
7,2	0,8	5,76	2,958		50,71
0,8	8	6,4	0,642		36,77
					16,7
					<b>225,83</b>

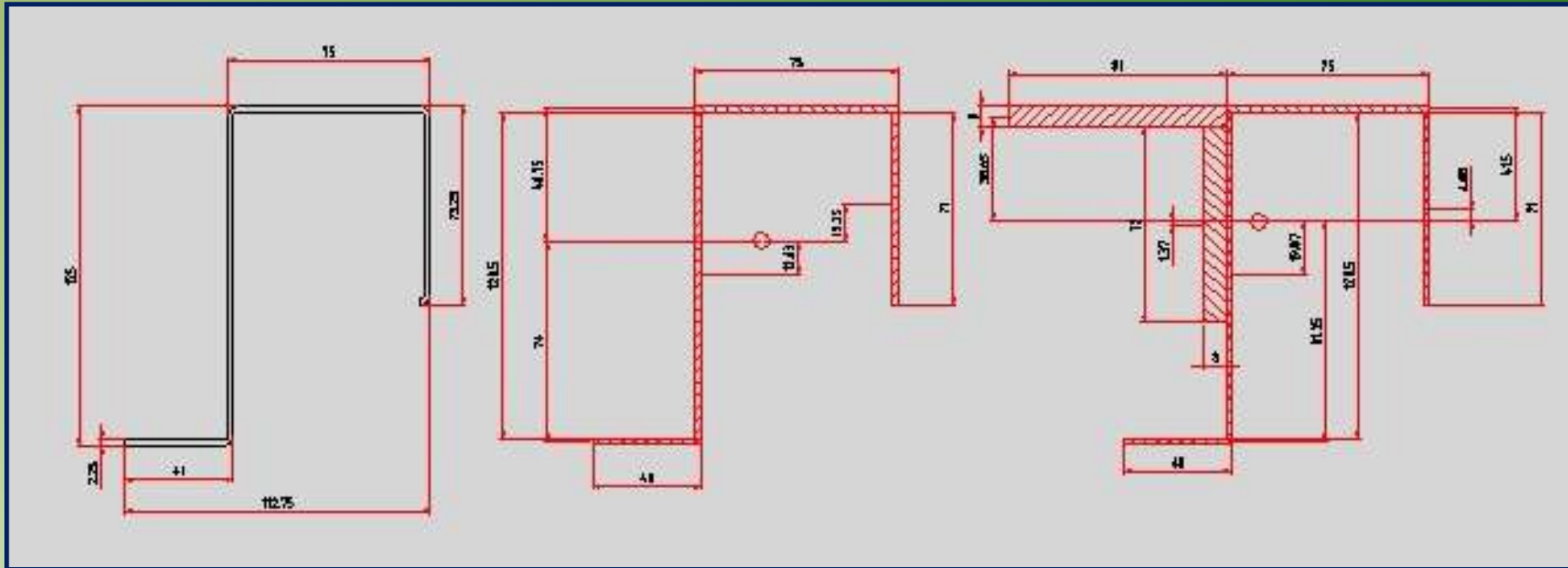
Le profilé de rive occupe les deux côtés du plateau ainsi que l'arrière.

Les traverses sont situées sur tout le plateau et seule la première traverse est renforcée sur l'avant gauche.





La traverse avant est située tout à l'avant du plateau et fait office de rive.  
Elle est renforcée sur la partie avant gauche du plateau.



Traverse avant				I
b	h	s	d	cm <sup>4</sup>
4	0,225	0,9	7,4	49,29
0,225	12,05	2,71	1,263	37,13
7,5	0,225	1,69	4,875	40,11
0,225	7,1	1,6	1,325	9,52
6,9				<b>136,05</b>

Traverse avant renforcée				I
b	h	s	d	cm <sup>4</sup>
8	0,8	6,4	3,863	95,85
7,5	0,225	1,69	4,15	29,07
0,8	7,2	5,76	0,137	24,99
0,225	12,05	2,71	1,987	43,51
0,225	7,1	1,6	0,488	7,09
4	0,225	0,9	8,125	59,42
19,1				<b>259,93</b>

Le calcul des moments d'inertie des différents profilés du plateau et de l'inertie des parties renforcées permet d'entrer ces données dans RDM6 pour vérifier les contraintes engendrées par les efforts dûs au levage.

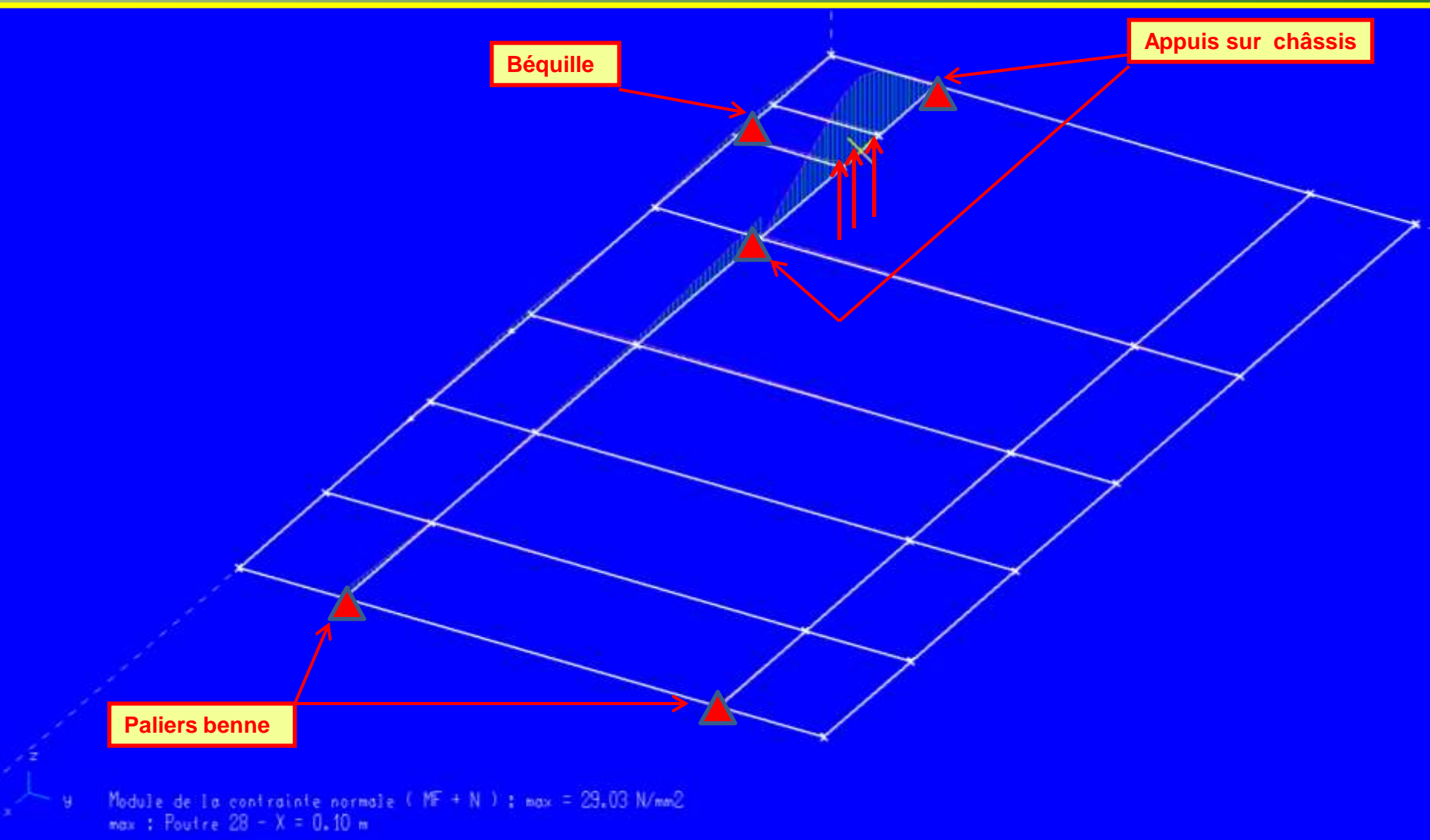
Pour la simulation, les moments d'inertie calculés ont été assimilés à des profilés marchands (pour éviter de calculer les constantes de St Venant).

Le plus grand rôle dans la réduction des contraintes est joué par la cornière de 80x80x8 et la tôle de 860x240x4mm qui relie les deux traverses avant au longeron.

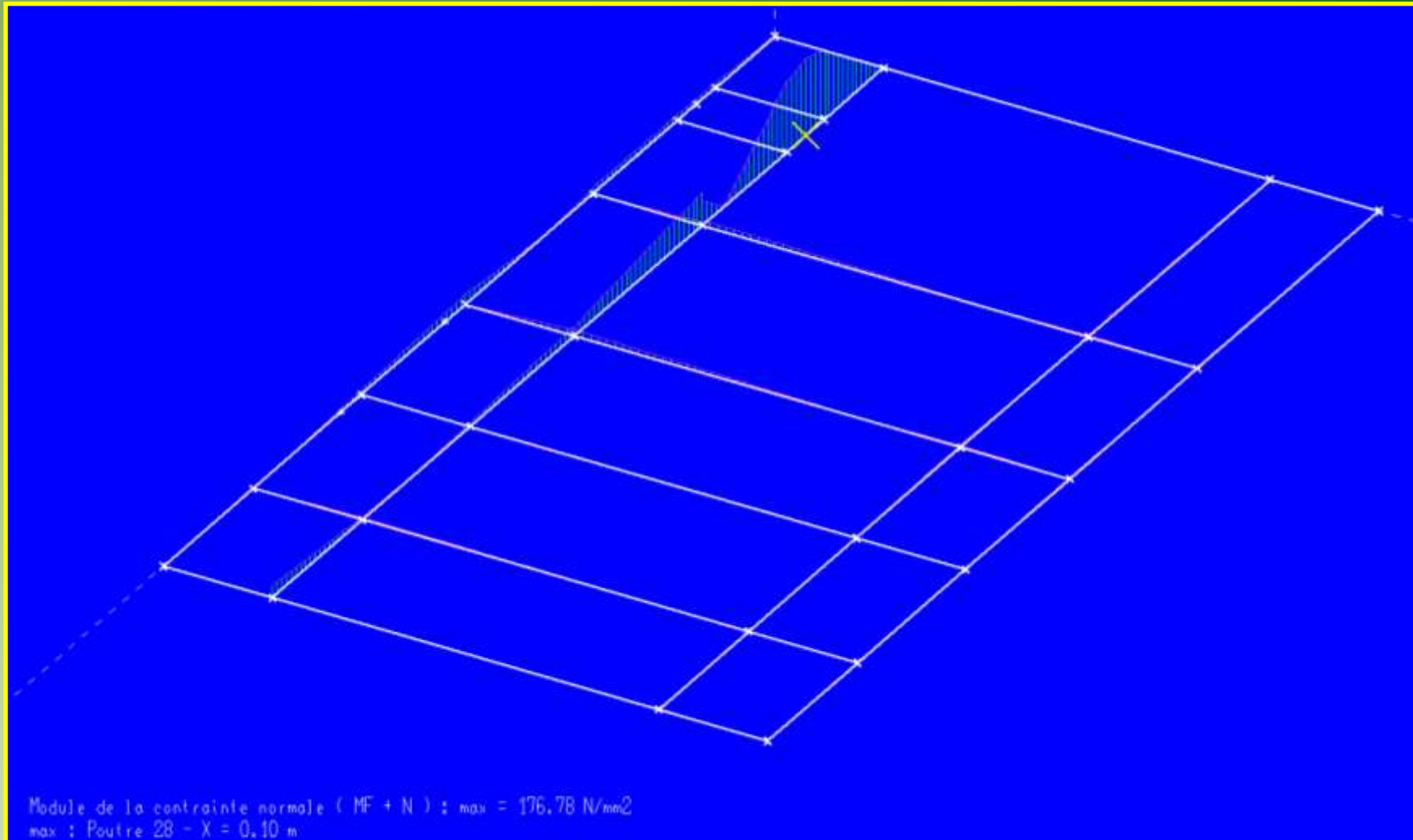
A pleine charge, quand la flèche de la grue est perpendiculaire au camion, la contrainte maximum est de 29N/mm<sup>2</sup>.

La béquille joue un rôle important dans certaines positions lors de la rotation de la charge et de plus c'est un élément de sécurité et de stabilisation car on évite de faire travailler la suspension du camion.

Forces prises en compte dans ce cas-ci : 3x 1500 daN sur les boulons de fixation du pied de grue (réactions pour une charge de 900kg soulevée).



Pour bien mettre en évidence l'importance de la tôle de 860x240x4 mm, en son absence une simulation avec uniquement la cornière de 80x80x8 et le longeron donne une contrainte de 176.78 N/mm<sup>2</sup>.



Les premières simulations montrent que seul l'emplacement de la grue est concerné par les contraintes, le restant du plateau n'étant pratiquement sollicité.

Les simulations de positions seront donc effectuées uniquement sur la partie concernée.

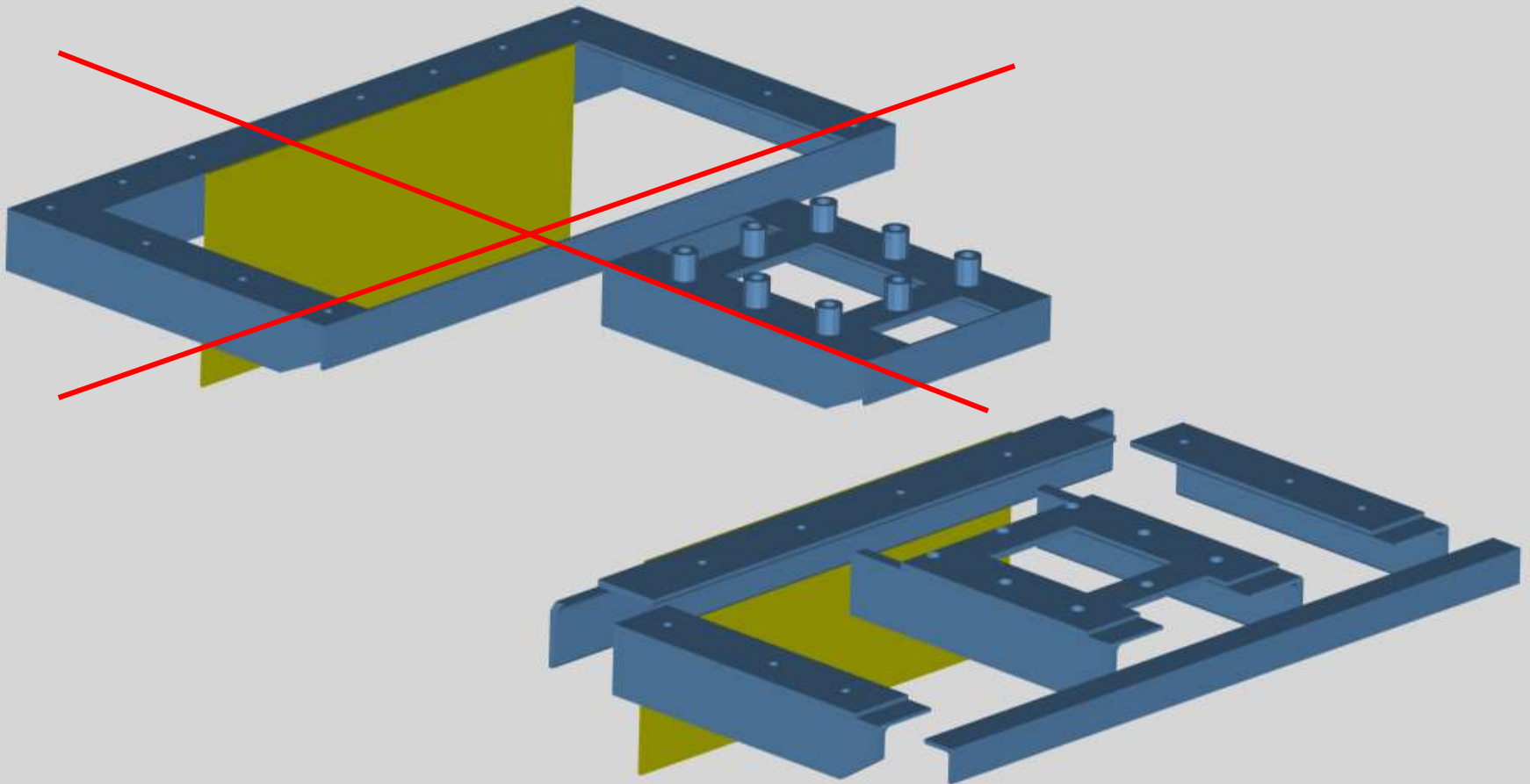
Les simulations ont été effectuées en prenant soit des efforts provenant de la charge, soit en appliquant aux poutres les couples engendrés par la charge.

Lors des simulations, en prenant des cas extrêmes, c'est-à-dire en surchargeant le support les contraintes maximum ont atteint 101.45 N/mm<sup>2</sup>.

## La réalisation :

En y regardant de plus près on peut faire plus simple et un peu plus léger.

Le grugeage des profilés assure la meilleure géométrie possible et le support constitue un ensemble monobloc assemblé par soudage. Cette amélioration a été rendue possible en examinant attentivement les possibilités d'accès pour le montage.





Le châssis support fixé au plateau.



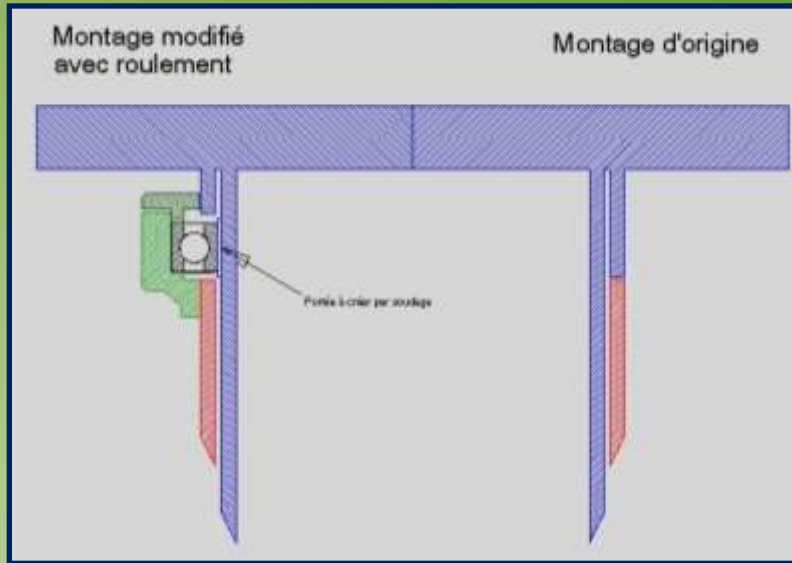
La tôle de liaison entre le châssis support et le longeron du plateau





## Les améliorations apportées au système existant.

D'origine la grue est solide et bien construite, mais au prix où elle est vendue la précision sur la rotation est plutôt du type « agricole ».



Le pied de la colonne est centré sur un roulement cône qui reprend la charge mais le guidage supérieur du socle est assuré par un emboîtement de tubes sans usinage et donc un jeu assez conséquent.

Ca fonctionne ... mais ça ne me plaît pas.

J'ai donc envisagé un montage avec un roulement.

Au final, vu le prix du roulement, c'est une bague en nylon qui a été ajusté et montée à la place.

Usinage d'un palier dans une bride en fonte de récupération et ajustement de la bague en nylon

Résultat: suppression du jeu



Le support modifié.



L'articulation qui permet de positionner la grue en position route et la répartition du poids de la grue pour l'équilibrage lors de l'utilisation de la benne.

## Montage de la grue.



On peut dès lors procéder au montage.

La grue en position route et position utilisation de la benne.

Un petit cric hydraulique permet de relever la grue hors de la mini fosse de rangement.

La mise en position droite se fait manuellement et sans effort.  
Temps de relevage et de fixation par boulonnage: moins de 10 minutes.  
(sur la photo, les boulons de fixation ne sont pas mis en place).



## Installation du treuil électrique.

Rien de compliqué mais petit changement dans le système de poulies.

La poulie fournie avec le treuil est trop petite d'où augmentation du diamètre d'enroulement par fabrication de poulies plus grandes pour éviter un rayon de courbure trop important pour le câble.

## Fabrication d'un système de mouflage simple pour plusieurs raisons:

Diminution de l'effort de traction par le treuil divisé par deux selon le poids de la charge à lever.

Diminution de la vitesse de levage et donc plus grande précision pour le positionnement de la charge.

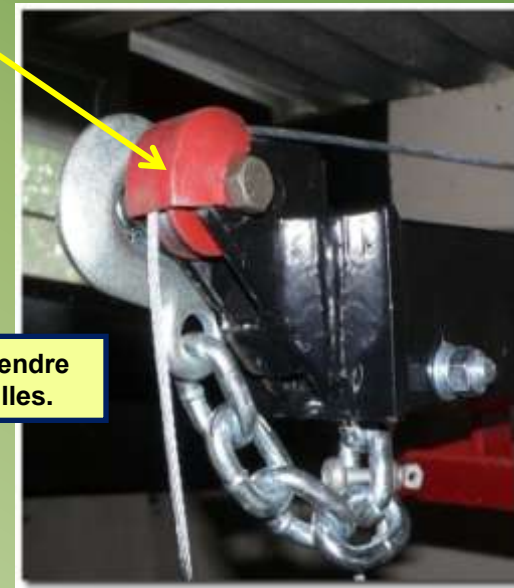
Diminution de l'intensité consommée pour le levage car le feuillet technique du treuil donne une intensité de 8 ampères à vide mais 118 ampères pour 900 kg.

Dernier point, le moufle doit pouvoir être facilement enlevé si on veut une utilisation avec le crochet directement en bout du câble (pour les petites charges) et aussi parce que ce mouflage est démonté pour fixer la grue en position route.



Le support mouflage avec le crochet tournant.  
Possibilité d'enlever le moufle et de mettre le crochet tournant en bout de câble.

Capotage de la poulie de flèche.  
De cette façon le câble ne peut pas sortir de la poulie.



Fabrication d'un dispositif pour rendre le crochet tournant sur butée à billes.

En ce qui concerne le vérin, la position de travail est fixe et conditionnée par la position de la grue au moment de l'utilisation.

Cette situation n'est pas confortable pour l'opérateur et j'ai recherché une solution.

L'adjonction de deux pièces permet de faire pivoter le vérin autour de son piston et ainsi on a toutes les possibilités pour positionner le levier de manœuvre dans les meilleures conditions de travail.

Cette modification permet par exemple d'actionner le vérin à partir du sol au lieu de devoir remonter sur le plateau pour l'opération.

De plus, le remplacement du treuil manuel par un treuil électrique facilitera le travail et permettra également les opérations de levage à partir du sol

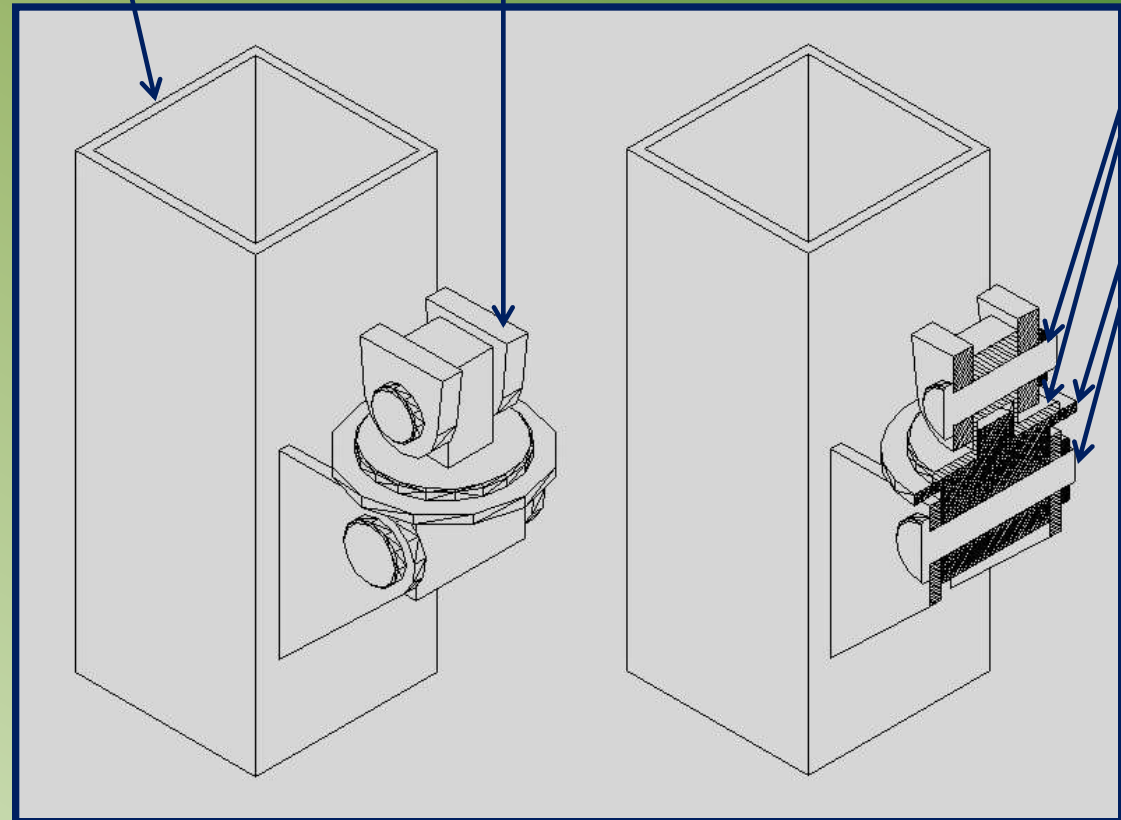


Position d'origine.

Colonne de la grue.

Chape du vérin.

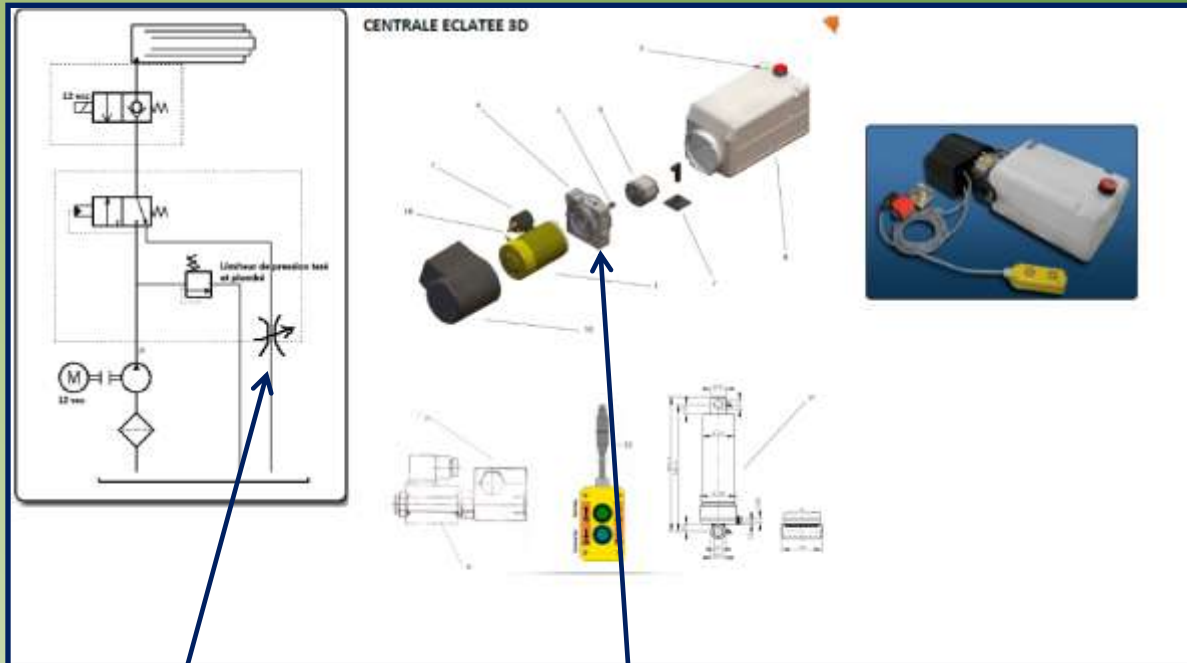
Pièces et axes à fabriquer pour rotation vérin.



## Réglage de la vitesse de descente de la benne.

Sans la grue, la vitesse de descente de la benne sur la 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> extension du vérin était déjà un peu rapide mais on pouvait s'en contenter car en général il est inutile de monter aussi haut pour vider la benne.

Par contre, avec le poids de la grue en bout de benne, la descente est vraiment trop rapide. La descente de la benne est commandée au moyen d'une électrovanne ... mais on ne peut pas en régler le débit. Ci-dessous le schéma du groupe hydraulique.



Limiteur de débit incorporé dans le bloc hydraulique du groupe.

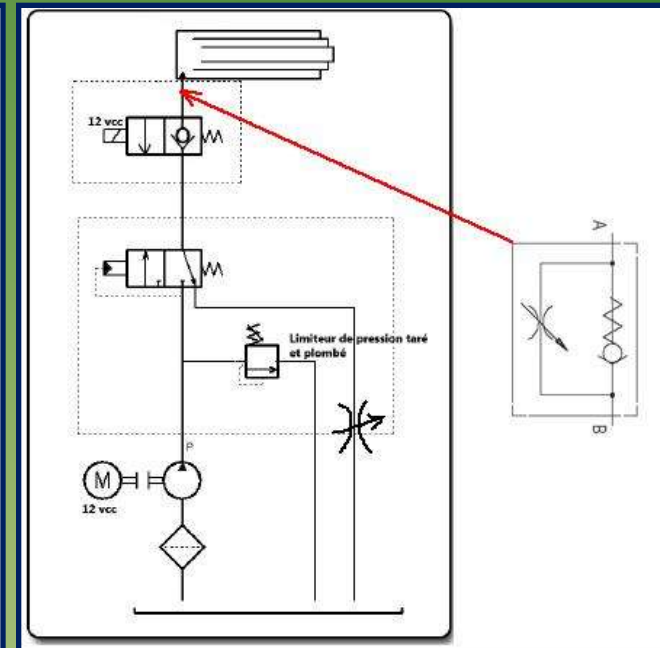


Schéma et emplacement du limiteur de débit supplémentaire

La solution consiste à placer un limiteur de débit supplémentaire.

Ce limiteur doit être réglable.

Une fois réglé pour une vitesse de descente normale du 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> piston, le temps de descente sur les deux premières extensions sera un peu plus long mais ça ne me dérange pas.

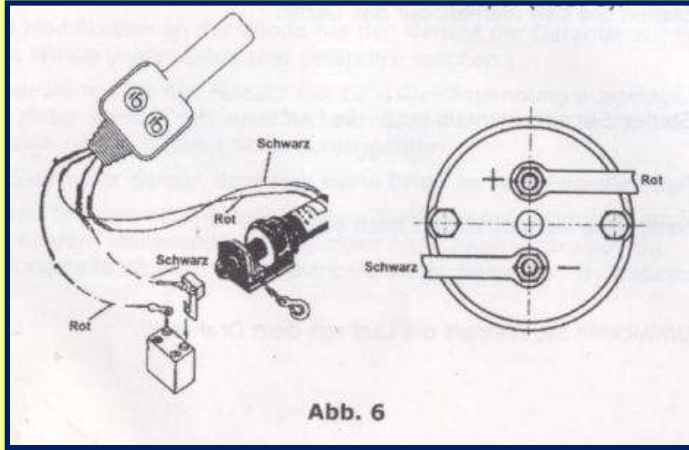
Le limiteur est placé directement sur le vérin et en cas de rupture de tuyauterie, ce limiteur empêche la chute brutale de la benne.



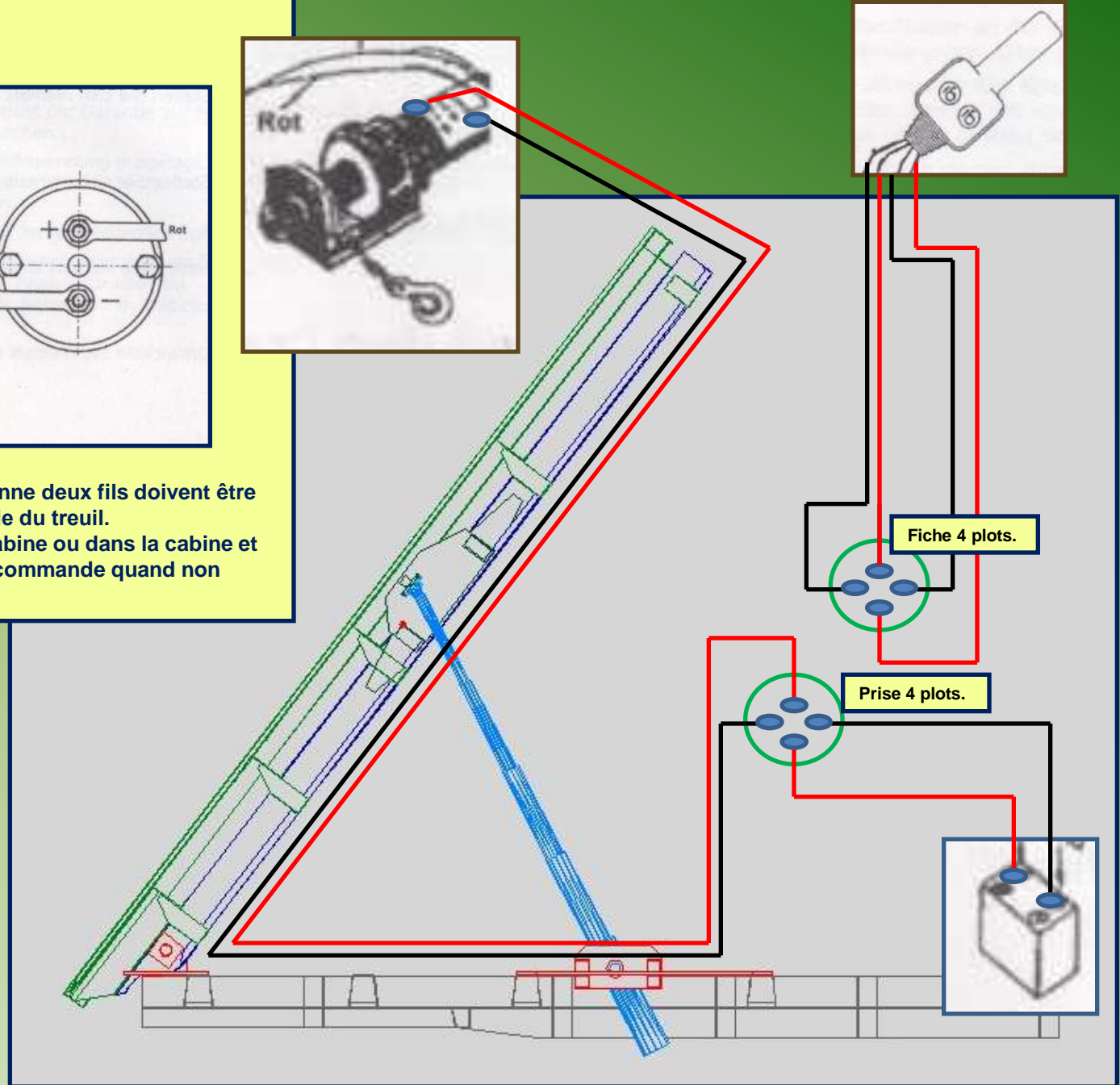
Montage du limiteur de débit.



## Raccordement électrique du treuil.



Etant donné le mouvement de la benne deux fils doivent être tirés vers l'arrière pour la commande du treuil.  
La prise est fixée au châssis, à la cabine ou dans la cabine et cela permet de ranger le boîtier de commande quand non utilisé.



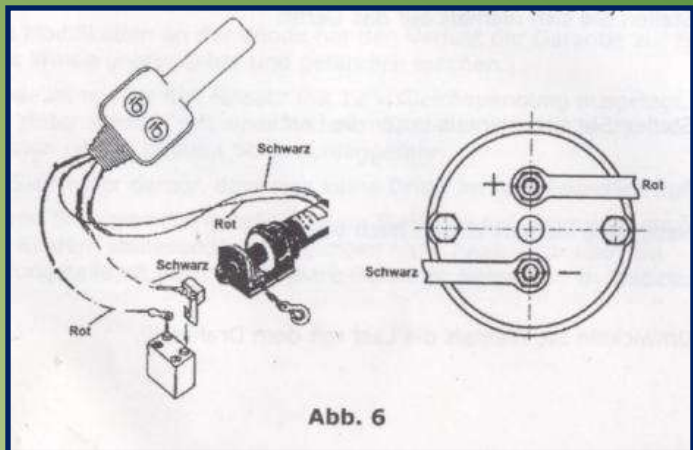
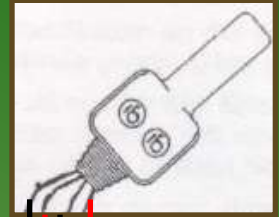
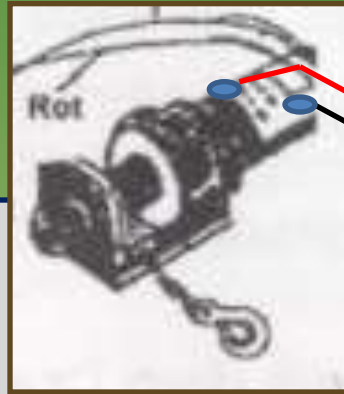


Abb. 6



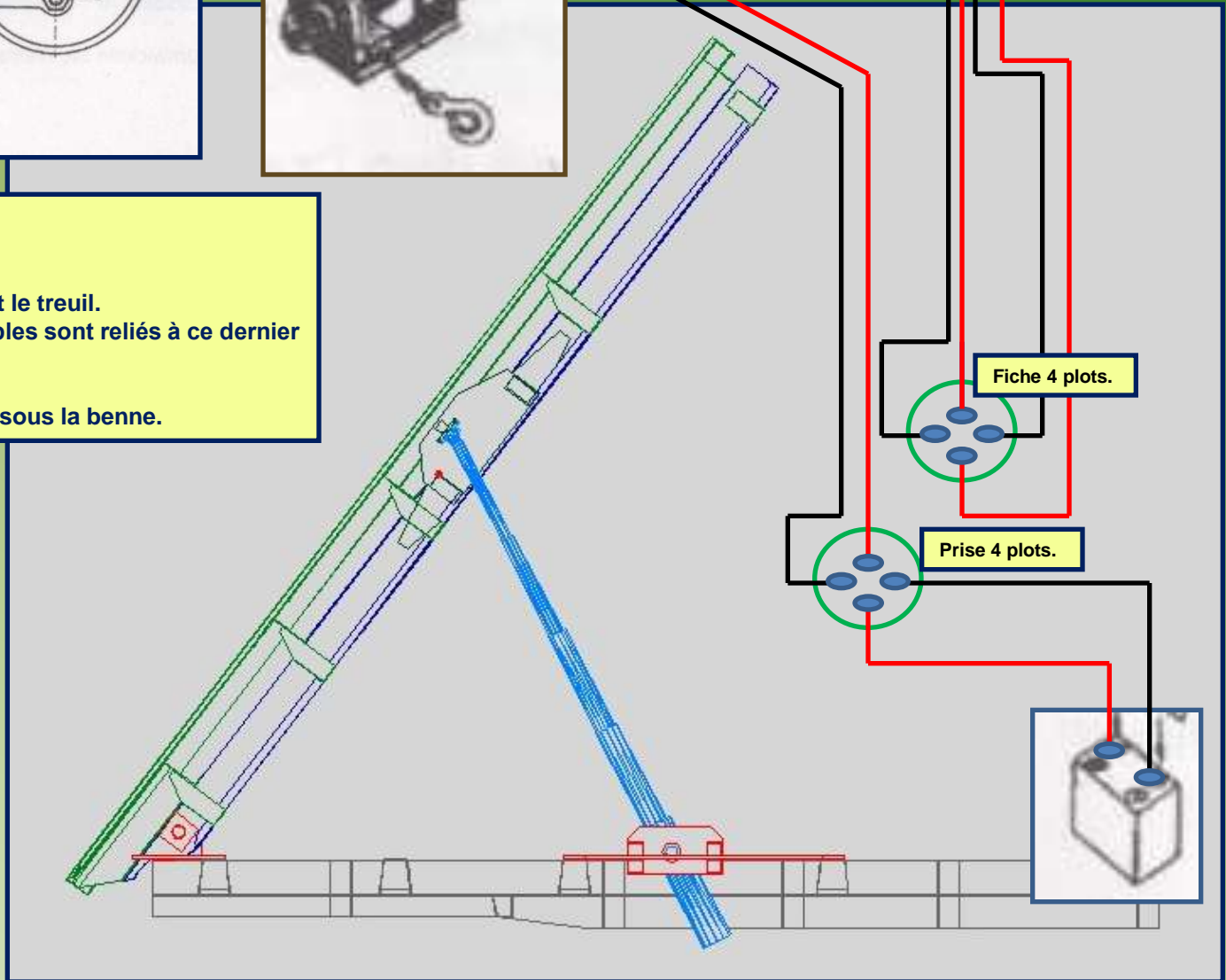
Réflexion faite, il y a plus simple.

Fixation de la prise sur le châssis.

Deux câbles volants entre la prise et le treuil.

En cas d'utilisation du treuil, les câbles sont reliés à ce dernier au moyen de connecteurs.

Ca évite de devoir tirer deux câbles sous la benne.





## Réalisation de l'installation électrique du treuil.

2 prises de 24v de récupération.

Fabrication de 2 fiches.

Fabrication d'un support pour les prises.



## Installation sur le châssis.

La fiche 4 broches sert d'une part à empêcher les entrées d'eau mais va servir également de prise de courant pour alimenter tout appareil en 12 volt et notamment un gyrophare orange en cas de besoin.

C'est également sur cette prise qu'est branchée la télécommande.

L'ensemble des prises est muni d'un capot de protection.

Les deux autres fiches doivent être débranchées en cas d'utilisation de la benne.

Le capot de protection oblige le débranchement pour mise en place.



Adaptation de la commande à distance du treuil.

La béquille de stabilisation initialement prévue a été modifiée.

Elle est devenue télescopique et donc beaucoup plus facile d'utilisation.

Réalisation de la béquille en tube de 60 mm et de 42 qui sont emboîtables, une vis trapézoïdale au pas de 5 mm et une boule d'attelage de 50mm pour constituer une rotule au pied de la béquille.







Au final.

Quelques vues de l'installation complète.

Un coffre de rangement a été fabriqué pour rangement des accessoires tels que télécommande, élingues ... etc.

Une séparation a été montée afin que du vrac chargé ne se répande pas côté grue.  
Tout est rapidement démontable (quelques boulons) y compris la grue si on veut récupérer l'espace entier du plateau.



Autre mode de fixation de transport de la grue.

En cas d'utilisation, plutôt que de replier la grue, fixation de la grue flèche au-dessus de la cabine.





**Fabrication d'un coffre.**

**Un petit coffre est nécessaire pour le rangement de tous les accessoires:**

**Sangles.**

**Elingues.**

**Moufle et crochet.**

**Commande de levage.**

**Petit outillage (clés et boulons de fixation de la grue) ... etc.**

**Il est réalisé en panneau bakélinisé épaisseur 12 mm et fixé au plateau par 4 vis dont facilement démontable.**

**Accessoire bien utile pour certains chargements, un palonnier a été fabriqué et trouve sa place dans le coffre.**





Levée et extension maximum 300 kg





Utilisation de la béquille d'appui.





Les différentes positions utilisables en mode transport.



**Tel quel, l'outil est déjà pas mal polyvalent:**

**Plateau  
Benne  
Grue**

**Pour être vraiment complet, il ne lui manquait qu'une bâche intégrale pour le transport de choses qui doivent impérativement rester à l'abri.**

**Dans la foulée, elle a été réalisée.**



Un premier bâchage avait été réalisé mais ce type de bâchage ne couvre que la partie basse en couverture de benne pour éviter que du produit chargé ne s'échappe en roulant.



La bâche basse, c'est bien mais j'ai besoin actuellement de transporter des objets qui doivent être à l'abri en cas d'intempéries.  
La solution d'une couverture complète s'impose.

Si on a pu confectionner la bâche de couverture par des moyens conventionnels (machine à coudre) la confection d'une grande bâche demande des moyens plus appropriés.

C'est pourquoi la bâche sera faite sur mesure par un artisan disposant du matériel nécessaire.

Après consultation pour obtenir des devis, il apparaît qu'il vaut mieux construire l'armature soi-même et ensuite l'artisan prend les mesures et confectionne la bâche.

Coût du matériel pour construire l'armature 60€ TTC.

Coût si on la fait faire 400€ HT ... le choix est vite fait.

Pour la bâche proprement dite:

Une offre à 440€ HT mais à 175 km de chez moi.

Dans la proche région (20 km) une offre à 700€ et une à 520€.

Toutes ces offres proposent une bâche de 680gr/m<sup>2</sup>

J'élimine celle à 440€ pour cause de la distance à parcourir mais aussi par le fait que le système de fermeture utilise des fermetures éclair.

On a beau me dire que les fermetures sont solides, ça reste un point faible et en cas de dysfonctionnement, quid du prix pour remplacement.

Les deux autres proposent un système de fermeture par œillets et une lanière.

A fourniture égale, c'est celle à 520€ qui sera montée.

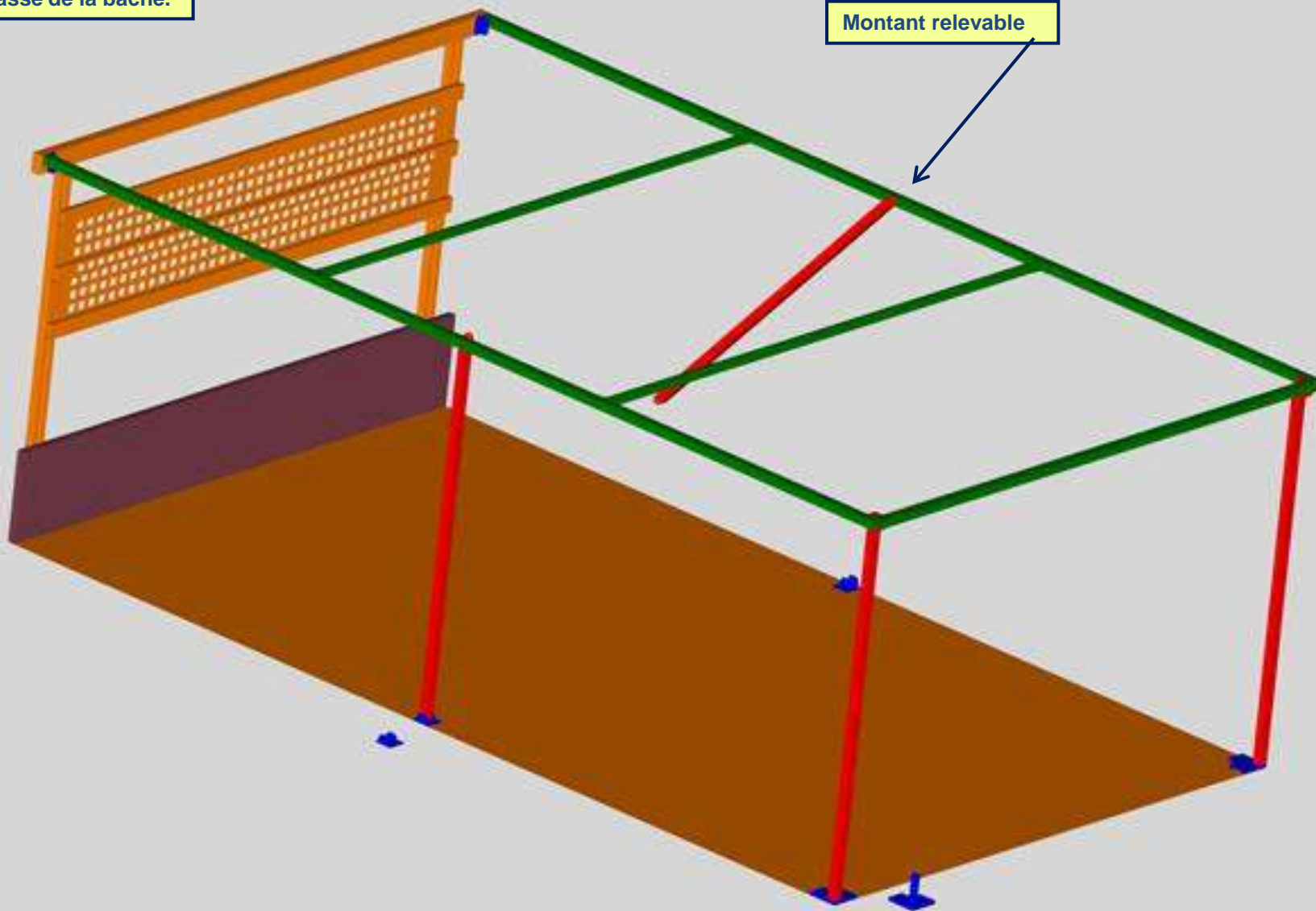
Le cahier des charges:

- La bâche doit être facilement démontable.
- Elle doit être ouvrante sur 3 côtes pour les chargements et déchargements.
- Elle ne peut pas dépasser le porte-échelles si on veut rentrer le véhicule bâché dans le garage.  
Inconvénient: ça laisse une hauteur de chargement de 125 cm.  
Mais en construisant un système télescopique sur les montants on peut rehausser l'armature et porter la hauteur de chargement à 155 cm avec la même bâche.
- En position basse, la bâche recouvre les ridelles en totalité et en position haute la bâche recouvre quelques cm des ridelles.
- Le montant intermédiaire doit être relevable pour dégager l'espace de chargement latéral.
  
- Les plans de l'armature seront établis en fonction de ces critères.
  
- ( Le montant de 400€ cité plus haut ne comprend pas le système télescopique).



Position basse de la bâche.

Montant relevable



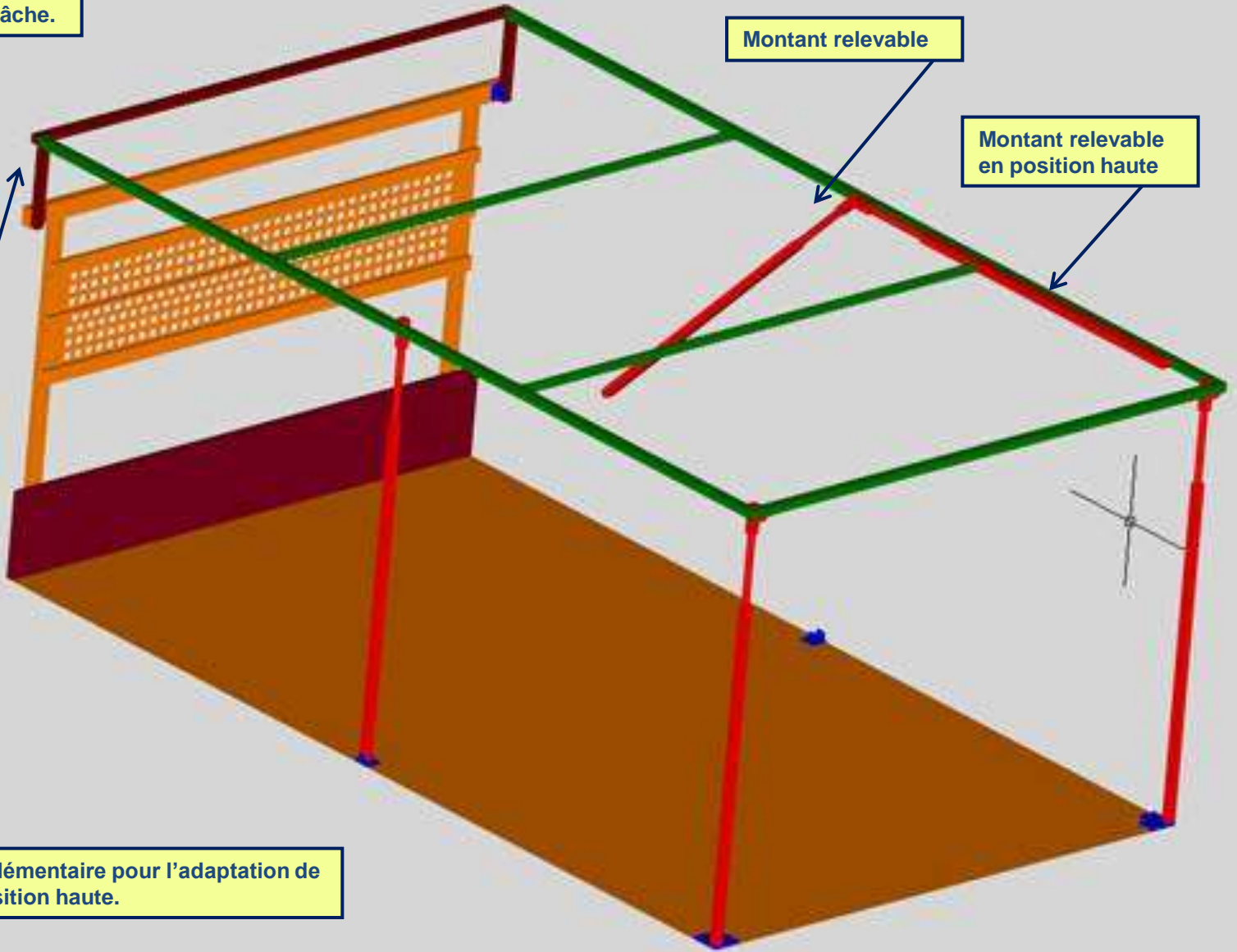


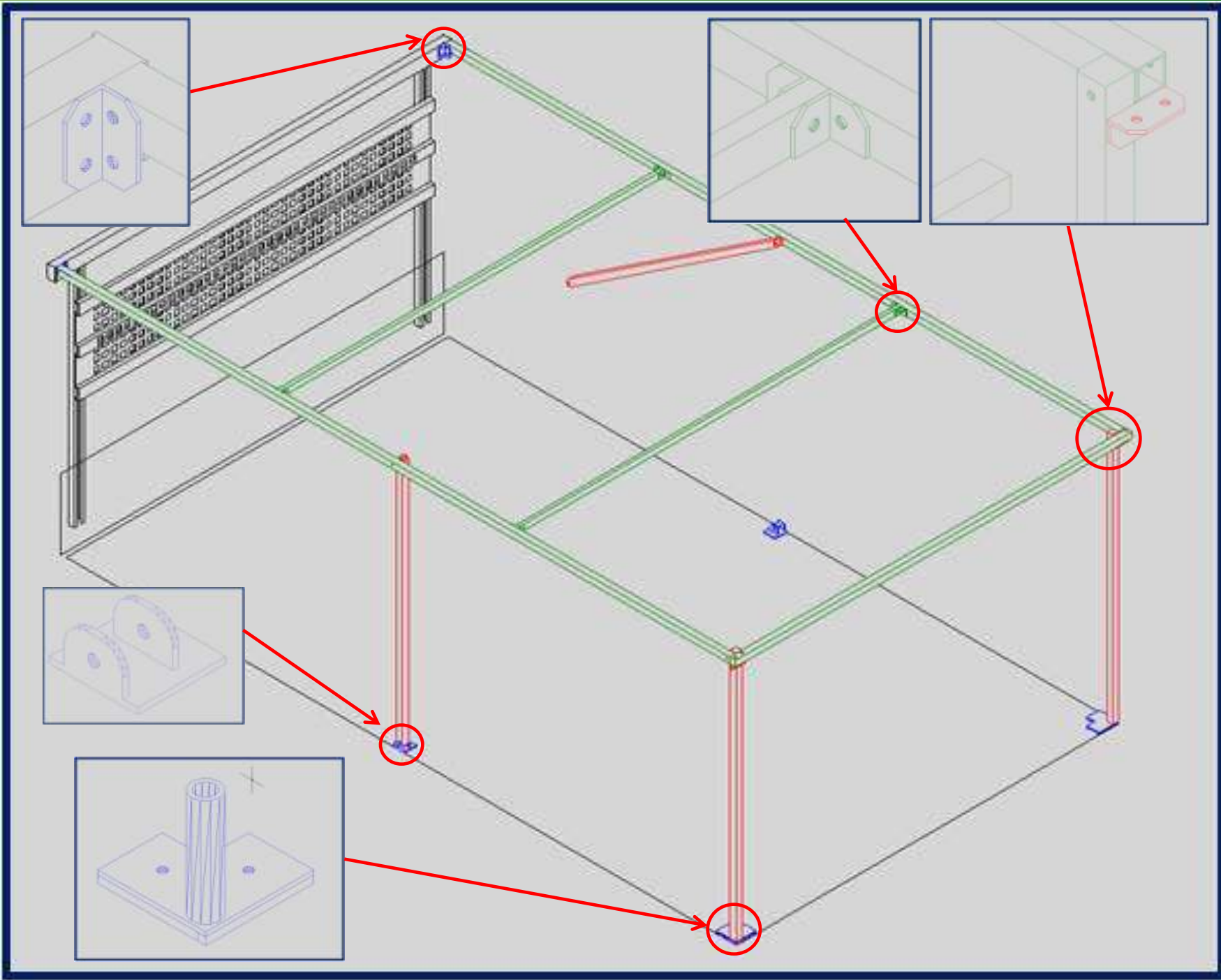
Position haute de la bâche.

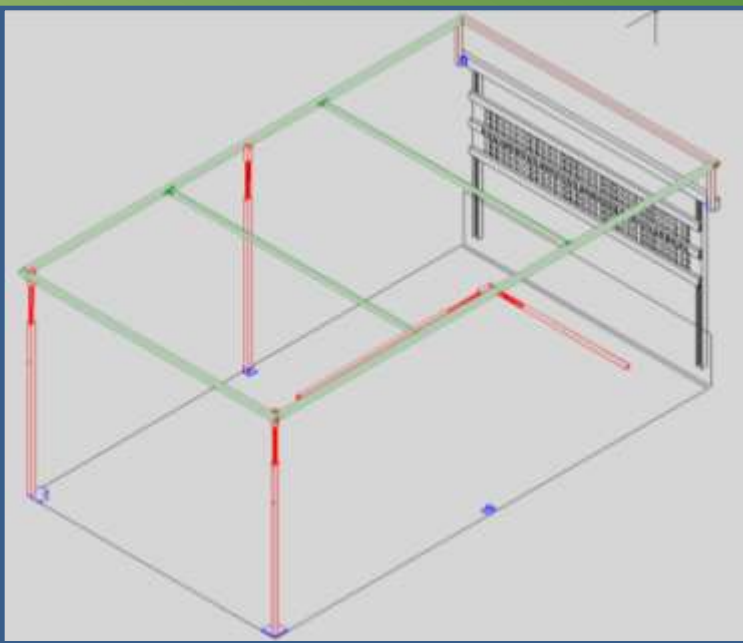
Montant relevable

Montant relevable  
en position haute

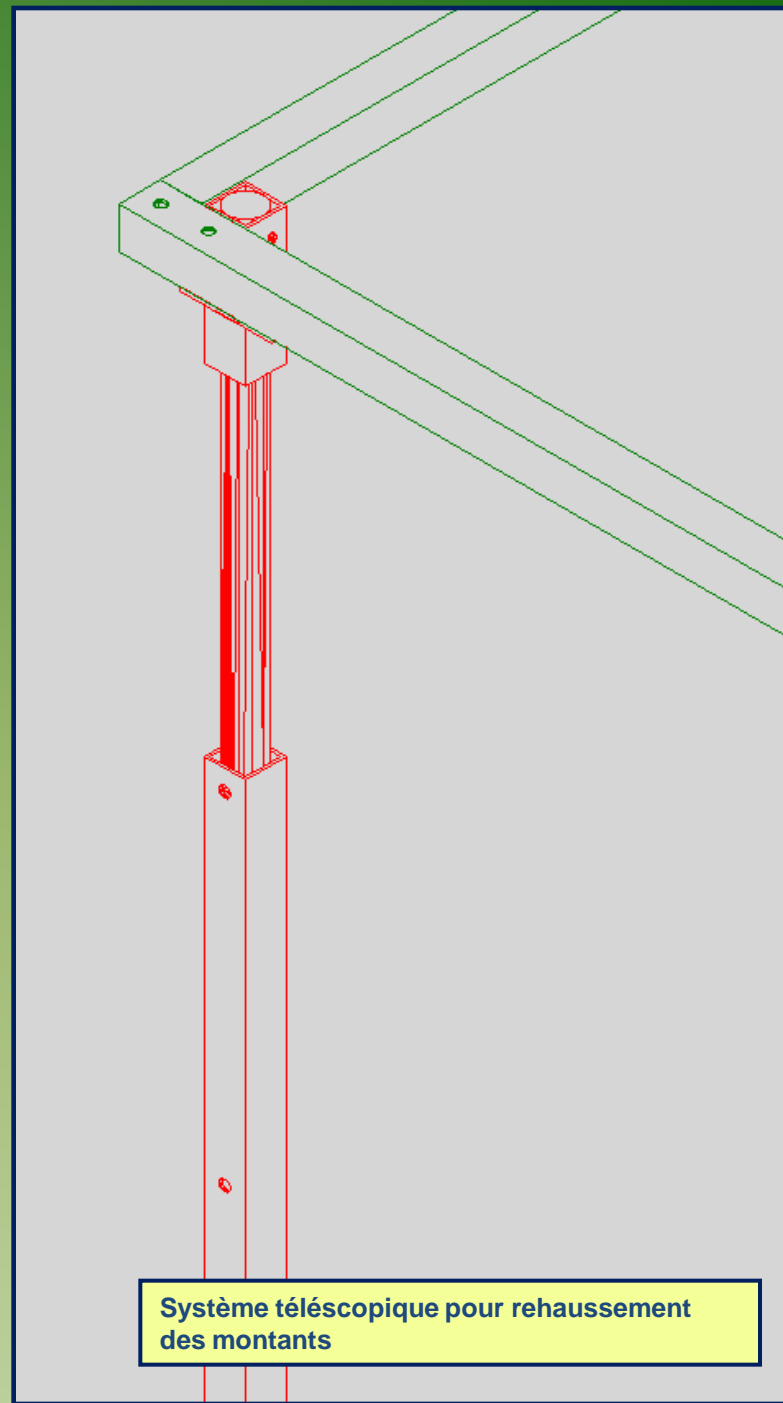
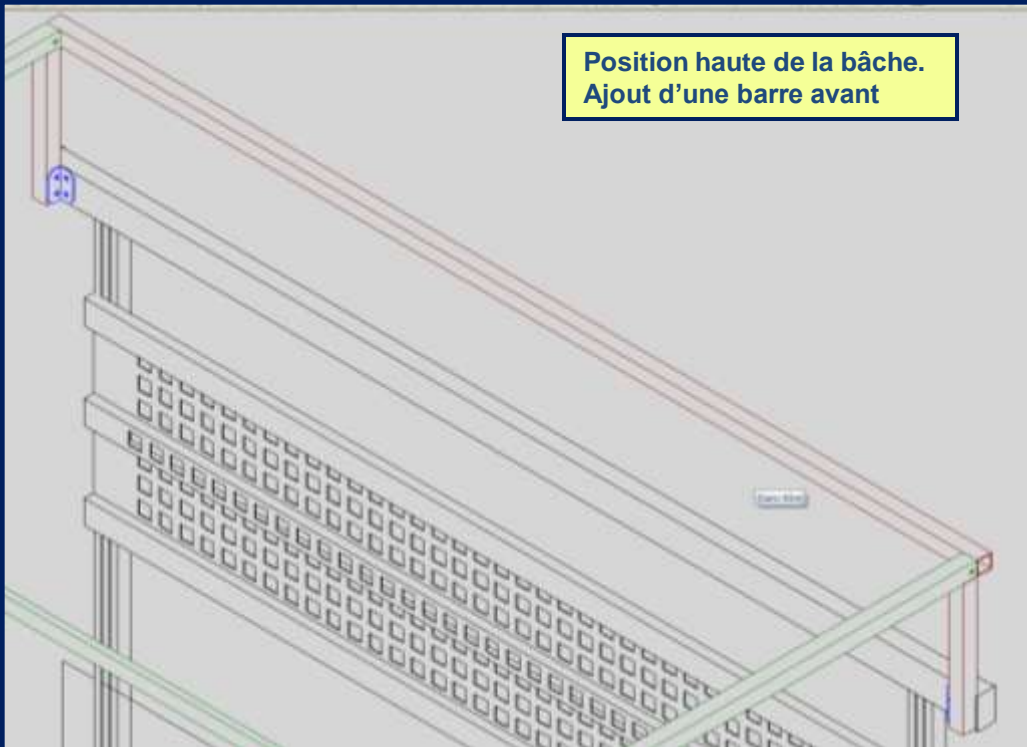
Une seule pièce supplémentaire pour l'adaptation de  
position basse en position haute.







Position haute de la bâche.  
Ajout d'une barre avant



Système télescopique pour rehaussement  
des montants



Configuration présentée à l'artisan qui doit réaliser la bâche.

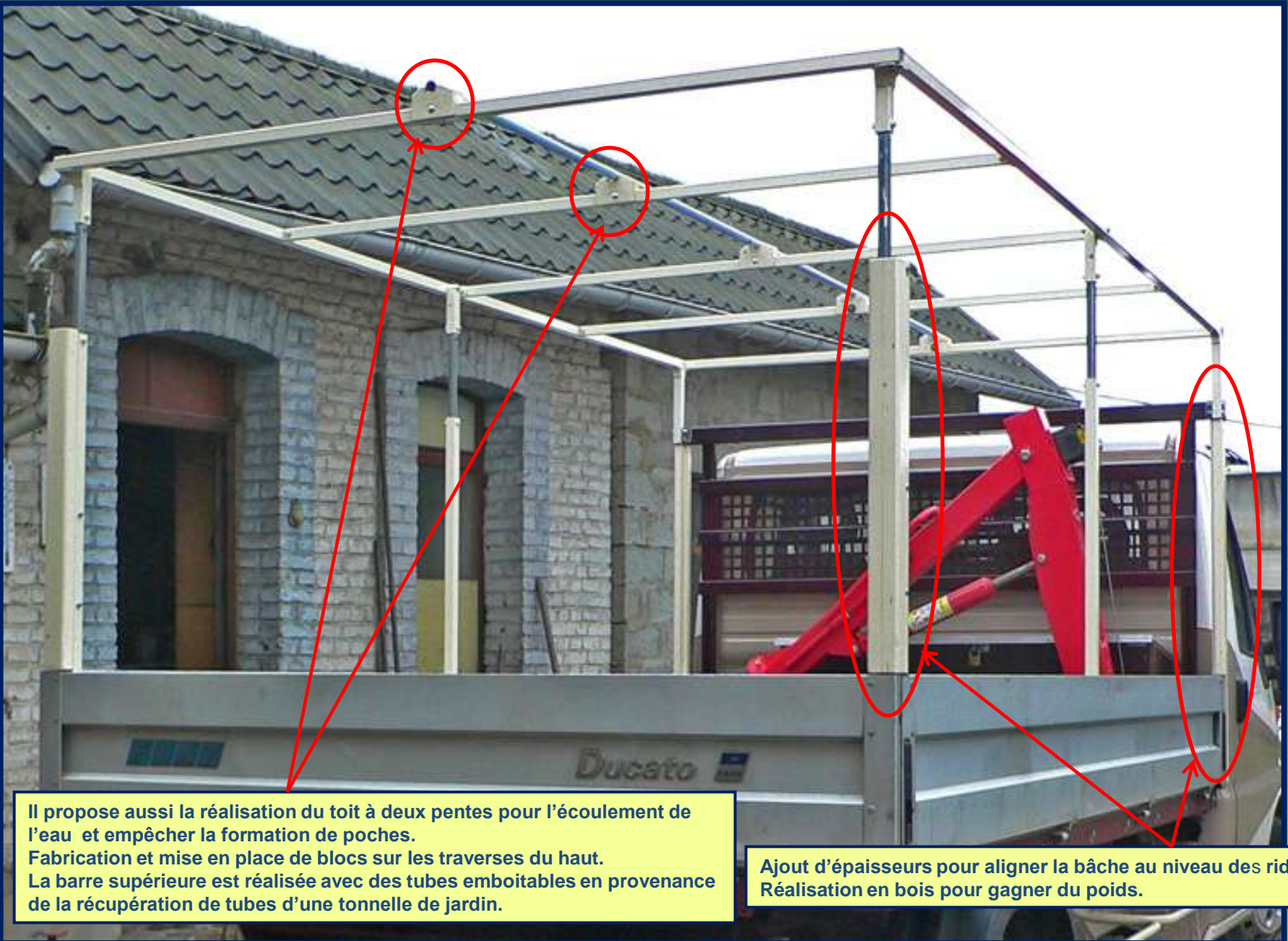


Support montant arrière





Lors de la prise des mesures, « le bâcheur » a préconisé quelques ajouts pour améliorer la tenue de la bâche.



Il propose aussi la réalisation du toit à deux pentes pour l'écoulement de l'eau et empêcher la formation de poches.  
Fabrication et mise en place de blocs sur les traverses du haut.  
La barre supérieure est réalisée avec des tubes emboîtables en provenance de la récupération de tubes d'une tonnelle de jardin.

Ajout d'épaisseurs pour aligner la bâche au niveau des ridelles.  
Réalisation en bois pour gagner du poids.



Les modifications apportées.





**Le camion et sa bâche « à géométrie variable » ☺ (voir page suivante)**







Pour comparaison directe ...



**C'est le dernier volet de » l'aventure camion « .**

**Maintenant, fini de se faire bichonner ... il va falloir qu'il se mette au boulot 😊.**