

OCTOBRE 2018

# GUIDE PRATIQUE SUR L'ARRIMAGE ET LE TRANSPORT DES PRODUITS EN BÉTON



**CERIB**  
Expertise concrète



/Cerib.com



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>PRÉAMBULE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>RÉGLEMENTATION – RESPONSABILITÉS</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PRINCIPES DE BASE POUR UN CHARGEMENT BIEN RÉALISÉ</b>	<b>8</b>
3.1	RÈGLES DE SÉCURITÉ DE PORTÉE GÉNÉRALE	8
3.1.1	Port des Equipements de Protection Individuelle (EPI)	8
3.1.2	Zone de chargement	8
3.1.3	Position du chauffeur	8
3.1.4	Moyen d'accès en hauteur	9
3.1.5	Respect du protocole sécurité (chargement /déchargement)	9
3.2	RÈGLES TECHNIQUES	9
3.2.1	Camion et chargement	9
3.2.2	Calage et arrimage	14
<b>4</b>	<b>FICHES DE BONNES PRATIQUES</b>	<b>24</b>
4.1	PRODUITS CONDITIONNÉS SUR PALETTES	25
4.2	PRODUITS POUR PLANCHERS	26
4.3	PRODUITS DE STRUCTURE	27
4.4	PRODUITS D'ASSAINISSEMENT (tuyaux)	29
4.5	PRODUITS D'ASSAINISSEMENT (autres)	30
4.6	PRODUITS DE PRÉFA LOURDE (Génie civil, murs, panneaux de façade)	31
4.7	ESCALIERS	33
4.8	MULTI PRODUITS	34
4.9	MARCHANDISES DÉFORMABLES	34
4.10	TRANSPORT PAR CONVOI EXCEPTIONNEL	35
4.11	ACCESSOIRES DE LEVAGE	37
<b>5</b>	<b>RÉFÉRENCES ET PUBLICATIONS UTILES</b>	<b>38</b>
5.1	Références normatives	38
5.2	Publications utiles	38

## 1 PRÉAMBULE

Ce guide a pour objectif de mettre à disposition des industriels du béton des éléments d'information et des recommandations pour sécuriser le transport de leurs produits. Il rappelle le cadre juridique des opérations de transport routier et propose des recommandations pour contractualiser les opérations de transport en limitant la responsabilité civile et pénale des industriels du béton.

Il présente les règles techniques du calage et de l'arrimage des produits sur les camions et propose au travers de fiches pratiques spécifiques aux principales familles de produits en béton des exemples de bonnes pratiques à appliquer dans la majeure partie des cas de figures. Il convient de rappeler que chaque chargement comporte ses spécificités et que l'arrimage doit être adapté aux caractéristiques du chargement.

Ce guide n'a pas vocation à traiter tous les cas de figures pouvant exister. Il n'est qu'un recueil de bonnes pratiques, et non un référentiel obligatoire, chaque entreprise demeure responsable de ses propres choix et des conséquences pouvant en découler.

Les bonnes pratiques développées ci-dessous n'ont pas vocation à se substituer aux normes et réglementation en vigueur ou à venir (notamment européennes).

### ACCIDENTOLOGIE

Ci-dessous les statistiques concernant l'arrimage des véhicules traversant la France, tous secteurs confondus :

- 70 % des marchandises chargées sur un véhicule routier ne sont pas (ou sont mal) arrimées ;
- 2 300 accidents graves chaque année sont causés par des marchandises mal arrimées ;
- 10 % de toutes les marchandises transportées par route sont endommagées en chemin ;
- 20 % des accidents de camions peuvent être imputés à un arrimage non conforme.

### DÉFINITION ET UTILITÉ DE L'ARRIMAGE

Opération consistant à fixer les marchandises sur un véhicule routier. Il sert à stabiliser le chargement sur le plateau du véhicule durant le transport sur la route et ceci indépendamment des parois du véhicule qui ne sont pas suffisamment résistantes pour absorber les chocs créés par une situation inhabituelle ou d'urgence.

### LES RISQUES D'UN ARRIMAGE MAL RÉALISÉ

Un chargement mal arrimé peut favoriser le retournement du camion, provoquer la sortie du chargement de son plateau avec la perte des produits sur la chaussée. Les conséquences peuvent être dramatiques, voire mortelles, pour les chauffeurs ainsi que les tiers.



*Chute d'un cadre rectangulaire sur la chaussée et accident grave avec un véhicule de tourisme*



*Glissement de panneaux de façade puis écrasement de la cabine du camion suite à un freinage brusque dans un rondpoint*

## 2 RÉGLEMENTATION – RESPONSABILITÉS

### LES RESPONSABILITÉS

Les opérations de transport ont la particularité de faire appel simultanément à plusieurs codes législatifs Français et Européens. C'est en cela que les responsabilités des différents acteurs peuvent sembler complexes, imbriquées et confuses.

Transporter des marchandises, c'est d'abord un acte commercial (Contrat de vente) encadré par les lois du **Code du commerce** et du **Code des transports**. Cet acte comporte des risques financiers en cas de pertes ou d'avaries subies par les marchandises, risques qui sont assumés par celui qui est désigné comme le responsable par les textes du **Code civil** et du **Code pénal**.

Transporter des marchandises, c'est ensuite emprunter les routes et les voies publiques avec un véhicule industriel, c'est donc respecter toutes les règles du **Code de la route**. En cas d'accident de la circulation ayant provoqué des dégâts corporels, la recherche de la responsabilité des acteurs s'organise à travers l'arsenal juridique du **Code pénal**, du **Code des transports** et du **Code de la route** en passant par le **Code des assurances**.

Transporter des marchandises, c'est enfin pénétrer avec un véhicule sur le site industriel de l'expéditeur et sur le chantier, l'entrepôt de négoce du destinataire pour procéder respectivement aux opérations de chargement et de déchargement. Ces opérations peuvent présenter des risques d'accident de travail, c'est pourquoi elles sont encadrées par des protocoles de sécurité issus du **Code du travail**.

Les opérations de chargement, de calage et d'arrimage, incluant le sanglage, d'une part, et de déchargement d'autre part sont effectuées dans les conditions précisées aux articles 7.1 et 7.2 ci-après. La responsabilité des dommages matériels survenus au cours de ces opérations pèse sur celui qui les exécute.

Dans tous les cas, le transporteur :

- met en œuvre les moyens techniques de transfert propres au véhicule. Il est responsable des dommages résultant de leur fait ;
- fournit, à la demande du donneur d'ordre, des sangles en nombre suffisant, en bon état, conformes aux normes requises et adaptées à la nature et au conditionnement de la marchandise, tels qu'ils lui ont été décrits.

---

En l'absence de contrat spécifique ou de convention écrite entre l'expéditeur (donneur d'ordre) et le transporteur, c'est le contrat type « général » qui s'applique (annexe de l'article D3222-1 Code des transports).

Il est inscrit, à l'article 7.2 : *Pour les envois égaux ou supérieurs à trois tonnes* :

#### **7.2.1. Le chargement, le calage et l'arrimage de la marchandise sont exécutés par l'expéditeur sous sa responsabilité.**

*Le transporteur fournit à l'expéditeur toutes indications utiles en vue d'une répartition équilibrée de la marchandise propre à assurer la stabilité du véhicule et le respect de la charge maximale par essieu.*

*Le transporteur vérifie que le chargement, le calage et l'arrimage ne compromettent pas la sécurité de la circulation. Dans le cas contraire, il doit demander qu'ils soient refaits dans des conditions satisfaisantes ou refuser la prise en charge de la marchandise.*

*Le transporteur procède, avant le départ, à la reconnaissance extérieure du chargement, du point de vue de la conservation de la marchandise. En cas de déféctuosité apparente de nature à porter atteinte à cette conservation, il formule des réserves précises et motivées inscrites sur le document de transport. Si celles-ci ne sont pas acceptées, il peut refuser le transport.*

*Le transporteur est exonéré de la responsabilité résultant de la perte ou de l'avarie de la marchandise pendant le transport s'il établit que le dommage provient d'une déféctuosité non apparente du chargement, du calage et de l'arrimage ou d'une déféctuosité apparente pour laquelle il avait émis des réserves visées par le chargeur.*

*En cas de chargement de plusieurs envois dans un même véhicule, le transporteur s'assure que tout nouveau chargement ne porte pas atteinte aux marchandises déjà chargées.*

*Le transporteur est exonéré de la responsabilité résultant de la perte ou de l'avarie de la marchandise due au chargement s'il prouve que le dommage a été provoqué par les opérations de chargement effectuées par l'expéditeur et qu'il a été empêché de procéder aux vérifications d'usage précitées en raison de contraintes imposées sur le site par l'expéditeur.*

*Alors que pour les envois inférieurs à trois tonnes [art. 7.1] :*

**Le transporteur exécute sous sa responsabilité les opérations de chargement, de calage, d'arrimage et de déchargement de l'envoi.**

7.2.2. Le déchargement de la marchandise est exécuté par le destinataire sous sa responsabilité.

7.2.3. Le transporteur ou son préposé participant aux opérations de chargement, de calage, d'arrimage ou de déchargement est réputé agir pour le compte de l'expéditeur ou du destinataire et sous sa responsabilité.

---

## LES TEXTES EN VIGUEUR

### La Loi « d'Orientation des Transports Intérieurs » (dite « LOTI »)

Il s'agit de la loi n° 82-1153 du 30 décembre 1982, codifiée dans le Code des transports. Elle concerne l'ensemble des missions qui incombent aux pouvoirs publics en vue d'organiser et de promouvoir le transport des personnes et des biens.

### La loi n° 95-96 du 1<sup>er</sup> février 1995 (dite « sécurité et modernisation des transports »)

Cette loi a été codifiée dans les codes de la consommation, du travail et de la route. Elle concerne notamment les clauses abusives des contrats de travail et les obligations relatives à la présentation de ces contrats.

### La loi n° 98-69 du 6 février 1998 (dite « Gaysot »)

Cette loi a été codifiée dans le code des transports. Elle modifie les lois précédentes et tend à améliorer les conditions d'exercice de la profession de transporteur routier.

### Le Contrat type « général »

Il est défini à l'annexe II de l'article D.3222-1 du Code des transports. Il est applicable, en vertu de l'article L.1432-4, aux transports publics de marchandises pour lesquels il n'existe pas de contrat type spécifique. Le contenu de cette annexe II a été modifié par le décret n° 2017-461 du 31 mars 2017.

### Le Contrat type « objets indivisibles »

Il est défini à l'article D.3222-3 du Code des transports. Il ne s'applique, en vertu de l'article L.1432-4, qu'aux transports d'objets indivisibles réalisés sous le régime du transport exceptionnel, que ce soit dans le cadre d'arrêtés préfectoraux de portée générale ou sous couvert d'autorisations individuelles.

## CODE DU COMMERCE

La présomption de responsabilité du transporteur commence au moment où celui-ci et l'expéditeur signent le document de suivi c'est-à-dire la **lettre de voiture**. C'est à ce moment qu'a lieu le transfert de responsabilités entre l'expéditeur et le transporteur (Art. L.133-1). La responsabilité du transporteur s'achève lorsque la lettre de voiture est signée par le destinataire, après livraison de la marchandise.

Les actions pour avaries, pertes ou retard sont prescrites dans le délai d'un an (Art. L.133-6).

La protestation motivée du destinataire envers le transporteur doit se faire dans les trois jours qui suivent la réception par acte extrajudiciaire ou par lettre recommandée (Art. L.133-3).

La lettre de voiture forme un contrat entre l'expéditeur, le transporteur (voiturier) et le destinataire, ou bien entre l'expéditeur, le destinataire, le commissionnaire et le transporteur (voiturier).

Le transporteur a ainsi une action directe en paiement de ses prestations à l'encontre de l'expéditeur et du destinataire, lesquels sont garants du paiement du transport. Toute clause contraire est réputée non écrite (Art. L.132-8).

La lettre de voiture est obligatoire pour les transporteurs publics dont c'est le métier et le bordereau de livraison pour les transporteurs privés assortis des conditions générales de vente, elle a pour but de prouver la réalité et les modalités du contrat de transport (arrêté du 9 nov. 1999).

## CODE CIVIL

Le transporteur routier est un commerçant civilement responsable. A ce titre, toutes les prestations qu'il réalise sont assujetties aux règles générales du droit des obligations en termes de pertes et d'avaries (Art. 1782 à 1784).

La responsabilité civile expose les personnes condamnées à des réparations financières pour les dommages causés à autrui. Application de la Loi Badinter du 5 juillet 1985 si l'accident est qualifié accident de la circulation.

## CODE DE LA ROUTE

### 1. L'arrimage

Tout conducteur de véhicule routier doit s'assurer du bon arrimage des charges. Dans le cas contraire, il est passible d'une contravention de 3<sup>ème</sup> classe, soit jusqu'à 450 € (Art. 312-19).

### 2. La formation

Les attestations de la formation initiale minimale obligatoire (FIMO) et de la formation continue obligatoire (FCO) doivent être détenues à bord du véhicule par le conducteur afin de pouvoir être présentées en cas de contrôle. A renouveler tous les 5 ans.

### 3. La vitesse

Le fait pour tout employeur de donner directement ou indirectement à un de ses chauffeurs routiers des instructions incompatibles avec le respect des vitesses maximales autorisées par le Code de la Route, est puni d'une contravention de 5<sup>ème</sup> classe, soit jusqu'à 1 500 € (Art. R.121-1).

### 4. Le temps de conduite

Le fait pour tout employeur de donner directement ou indirectement à un de ses chauffeurs routiers des instructions incompatibles avec le respect des durées maximales de conduite autorisées par le Code de la Route, est puni d'une contravention de 5<sup>ème</sup> classe, soit jusqu'à 1 500 € (Art. R.121-2).

### 5. La surcharge

Reportez-vous au § 3.2.1.5 de ce guide.

### 6. La lettre de voiture

L'absence à bord du véhicule de la lettre de voiture ou du document de suivi peut entraîner l'immobilisation du véhicule (Art. 325-4).

## CODE PÉNAL

La responsabilité pénale expose les personnes condamnées à des amendes financières assorties, selon la gravité de l'infraction, à des peines de prison ferme ou avec sursis dans les cas de : *maladresse, imprudence, inattention, négligence ou manquement* à une obligation de prudence ou de sécurité prévue par la loi ou le règlement, s'il est établi que l'auteur des faits n'a pas accompli les diligences normales qui lui incombent.

Les infractions pénales sont classées, suivant leur gravité croissante en contraventions, délits et crimes (Art. 111-1).

L'expéditeur, par exemple, est complice d'un délit, si par abus de pouvoir, il provoque une infraction ou donne des instructions pour le commettre (Art. 121-7).

Les surcharges, les fausses déclarations de poids et le dépassement des temps de conduite sont les infractions les plus fréquentes.

La **coresponsabilité pénale du donneur d'ordre** intervient dans les cas suivants :

- il a provoqué une surcharge en faisant une fausse déclaration de poids ;
- il a donné, en connaissance de cause, des instructions au transporteur incompatibles avec le respect :
  - des vitesses maximales autorisées,
  - des temps de conduite,
  - des limites de poids total autorisé,
  - des règles relatives aux transports exceptionnels,

Il est alors puni d'une contravention de 5<sup>ème</sup> classe, soit jusqu'à 1 500 € (Art. 121-4 et 5).

La **coresponsabilité pénale du donneur d'ordre** est systématiquement recherchée par les juges, en cas d'accident grave ou de mise en danger de la vie d'autrui.

## CODE DU TRAVAIL

Un **protocole de sécurité** pour les opérations de chargement/déchargement doit être mis en place par l'entreprise utilisatrice (industriel du béton) et respecté par les entreprises intervenantes (transporteurs). Celles-ci doivent être informées au préalable des opérations et doivent signer le protocole (Articles R.4515-4 et suivants du Code du Travail).

Ce protocole est obligatoire et, en cas de sinistre, il est systématiquement demandé par l'Inspection du Travail, même s'il n'y a pas de rapport direct avec l'accident.

Son inexistence ou son inobservation peuvent avoir des conséquences plus lourdes en cas d'accident du travail grave d'un chauffeur sur le site de l'entreprise utilisatrice.

En cas d'affrètement par l'entreprise de transport, l'article R.4515-10 stipule : *Lorsque le prestataire ne peut pas être identifié préalablement par l'entreprise d'accueil ou lorsque l'échange préalable n'a pas permis de réunir toutes les informations nécessaires, par dérogation aux dispositions de l'article R. 4515-8, l'employeur de l'entreprise d'accueil fournit et recueille par tout moyen approprié les éléments qui se rapportent au protocole de sécurité* (ex. : Protocole de sécurité simplifié, document de cadrage, main courante,...).

**Nota important** : le protocole de sécurité concerne le Code du Travail et ne peut, en aucun cas, servir de contrat de transport qui lui est régi par le Code du Commerce.

## CAS DE JURISPRUDENCE

Cassation n° 98-85868 du 28/09/1999

L'expéditeur confiait régulièrement à une société de transport l'acheminement de tubes (absence de convention écrite → contrat type général applicable). Au cours d'un transport, suite à un freinage énergique pour éviter une camionnette, les tubes sont tombés sur une voiture entraînant des blessures graves et un décès. Les tubes étaient calés, les cales n'étaient pas solidaires de la remorque, le chargement n'était pas sanglé et la remorque était dépourvue de ridelles (seulement 3 montants métalliques latéraux et chargement entièrement bâché).

**Le transporteur et son chauffeur** ont été condamnés pour délit d'homicide involontaire, blessures involontaires et manquement aux règles de chargement d'un véhicule (pour ne pas s'être assuré de la solidité et de l'arrimage du chargement).

**L'expéditeur** (donneur d'ordre) et son **responsable des expéditions** ont été condamnés pour avoir laissé partir un camion ne présentant pas les conditions de sécurité requises.

## 3 PRINCIPES DE BASE POUR UN CHARGEMENT BIEN RÉALISÉ

### 3.1 RÈGLES DE SÉCURITÉ DE PORTÉE GÉNÉRALE

#### 3.1.1 Port des Equipements de Protection Individuelle (EPI)

Lors des opérations de chargement ou de déchargement et d'arrimage, il est obligatoire de porter les EPI suivants :



#### 3.1.2 Zone de chargement

Après être passé à l'accueil de l'établissement pour récupérer le bon de chargement et signer le registre visiteur/transporteur s'il existe, le chauffeur doit stationner son camion sur le parc à l'endroit qui lui a été indiqué. Le marquage au sol, lorsqu'il existe, permet de matérialiser l'aire de stationnement pour l'aider dans sa manœuvre. Cette aire doit se situer sur un sol plat, ne pas gêner la circulation et faciliter les manœuvres de chargement.

Pour y accéder le chauffeur devra suivre le plan de circulation de l'établissement.



#### 3.1.3 Position du chauffeur

Lors du chargement des produits en béton, le chauffeur doit être hors de la zone de manœuvre du chariot élévateur (soit à une distance d'environ 5 mètres) ou du pont roulant. Il doit rester dans le champ de vision du cariste ou du pontier et attendre son feu vert pour commencer à effectuer les opérations de calage et d'arrimage. Il peut rester dans une zone de vie pré-établie et doit en sortir quand le cariste l'y autorise. Il est préférable qu'il ne reste pas dans sa cabine au moment du chargement, notamment pour les opérations de chargement au pont roulant (risque de heurt ou de chute de produit sur la cabine).



Certains cas de figure requièrent une participation du chauffeur pendant le calage. Il convient alors d'être particulièrement vigilant à la coordination des manœuvres. Le chauffeur ne doit intervenir que sur « ordre » du cariste. Le chauffeur doit attendre la fin du chargement avant de procéder au sanglage des produits, si la distance de sécurité de 5 m avec la zone de manœuvre du chariot ou du pont ne peut être respectée.

### 3.1.4 Moyen d'accès en hauteur

Monter sur le plateau de la remorque doit rester exceptionnel, car cela présente des risques de chute de hauteur et d'écrasement entre produits et structure du camion. Dans les cas où cela s'avère nécessaire, lors du chargement de produits de préfa lourde notamment, il est nécessaire d'utiliser un moyen d'accès en hauteur sécurisé.

L'utilisation de porte-équerre doit être privilégiée pour positionner les équerrres/cornières supprimant le contact béton-sangle au niveau des angles saillants. En positionnant les sangles avant les dispositifs de protection des angles saillants, on limite les risques de chute de ceux-ci sur le chauffeur.

Le chauffeur ne doit en aucun cas escalader la remorque et/ou prendre appui sur les produits car ils risqueraient de se renverser.



Plateforme roulante en aluminium à disposition des chauffeurs sur le parc de l'industriel du béton



Échelle fixée par aimants de maintien et équipée de garde-corps, patins antidérapants, pieds réglables



Quai latéral de chargement permettant aux camions de venir se garer le long de cette structure fixe à hauteur du plateau

### 3.1.5 Respect du protocole sécurité (chargement/déchargement)

Les prescriptions relatives à la sécurité spécifiques au site qui figurent dans le protocole sécurité, préalablement envoyés à l'entreprise de transport, doivent être rappelées aux chauffeurs qui se présentent au bureau des expéditions/accueil du site.

Des protocoles simplifiés peuvent être disponibles à l'accueil et permettent à un chauffeur n'ayant pas eu connaissance au préalable des consignes spécifiques au site d'en prendre connaissance afin de les respecter.

## 3.2 RÈGLES TECHNIQUES

### 3.2.1 Camion et chargement

#### 3.2.1.1 État du plateau, de la carrosserie

Avant le chargement du véhicule, le cariste/pontier vérifie que le plateau de la remorque est en bon état et propre. Demandez son nettoyage si nécessaire.

Il est également important de vérifier l'état du plateau au regard des conditions météorologiques (humidité, gel) car le coefficient de frottement peut être réduit. Ce qui augmente le risque de glissement des produits (cf. §3.2.2.4).

Le plateau doit préférentiellement être muni d'un tablier, appelé aussi bouclier ou hayon avant, en bon état. S'il ne l'est pas, des dispositifs d'arrimage complémentaires doivent être mis en œuvre pour réduire le risque de glissement de la charge vers l'avant.

Il est de la responsabilité du transporteur de veiller à mettre à disposition un plateau en bon état, non détérioré qui permettra une fixation correcte des cales (éventuellement par clouage) et un coefficient de frottement suffisant. Le plateau peut être muni de points d'ancrage en nombre suffisant et de résistance adaptée (mini 2000 daN).



Plateau propre en bon état (point d'ancrage non visible)



Plateau en très mauvais état, à reformer d'urgence !

Lorsque les remorques mises à disposition sont de type savoyarde ou Tautliner, il est indispensable d'arrimer les charges à l'intérieur ! Les madriers, ridelles ou bâches n'ont pas une résistance suffisante pour retenir les produits.

Résistance des parois en fonction de la catégorie de carrosserie :

	Aucune résistance certifiée	Certifiée EN 12642-L	Certifiée EN 12642-XL
Parois latérales	0 % de la charge utile	30 % de la charge utile	40 % de la charge utile
Tablier avant	0 % de la charge utile	40 % de la charge utile (5 tonnes max)	50 % de la charge utile
Paroi arrière	0 % de la charge utile	5 % de la charge utile (3 tonnes max)	30 % de la charge utile

### 3.2.1.2 Répartition et géométrie du chargement



Dans la mesure du possible, charger les produits en béton sans aucun **vide longitudinal ni latéral** entre eux et en les calant **contre le tablier**. Idéalement la **distance entre les produits doit être inférieure à 8 cm**



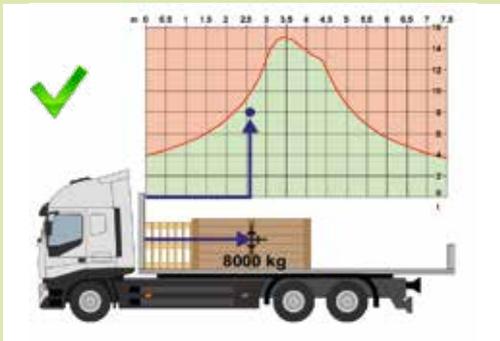
Espace trop important entre 2 palettes de produits. Attention à la position des cliquets (ou du surplus de sangle) qui peuvent dépasser du gabarit du plateau



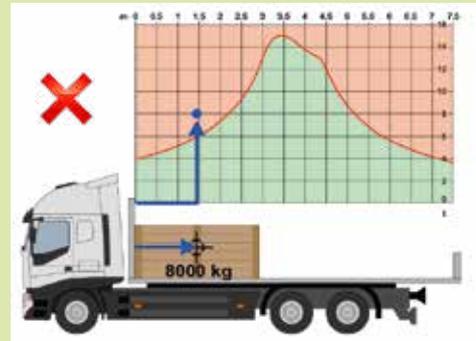
Les produits les plus lourds seront chargés en premier sur le plateau, les moins lourds (ou déformables) au-dessus : le **centre de gravité doit être le plus bas possible**

Dans la mesure du possible disposer le chargement **symétriquement par rapport à l'axe longitudinal** du véhicule de façon à éviter tout déséquilibre du chargement.

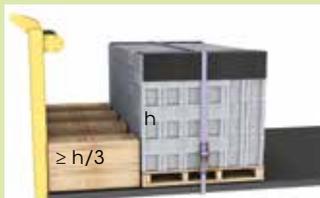
Le plan de répartition du chargement renseigne sur la masse du chargement autorisée en fonction de la position du centre de gravité mesurée à partir du tablier de la remorque.



Le centre de gravité de la charge de 8 000 kg est bien positionné sous la courbe théorique. Sa distance au tablier est suffisante pour que le point bleu soit dans la zone verte de la courbe.  
**Conséquence : pas de surcharge sur l'essieu avant du tracteur**



Le centre de gravité de la charge de 8 000 kg est positionné au-dessus de la courbe théorique. Sa distance au tablier est insuffisante, le point bleu se situe à présent dans la zone rouge de la courbe.  
**Conséquence : surcharge sur l'essieu avant du tracteur**



**Nota :** en cas de calage entre le tablier et la charge transportée, la hauteur de calage doit être au-moins égale à 1/3 de la hauteur de la charge



Si le chargement ne peut être calé, bloqué ou positionné contre le tablier, celui-ci doit être pourvu d'un arrimage de sécurité, empêchant le déplacement de la charge vers l'avant. Soit par un système de boucle en tête, soit par le doublement du nombre de sangles nécessaires

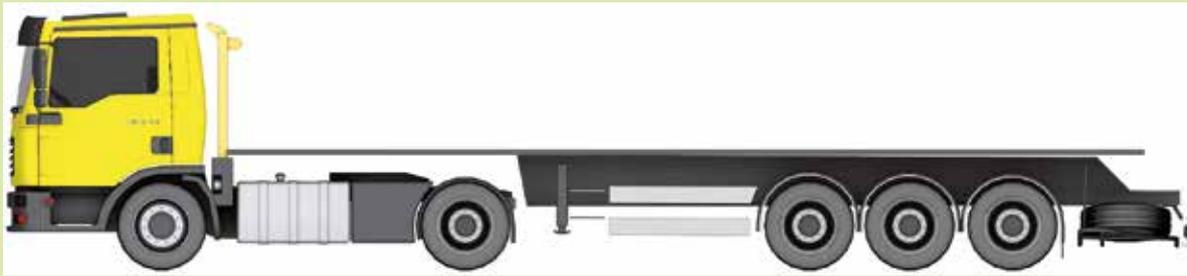
### 3.2.1.3 Gabarit, encombrement et signalisation

Les dimensions maximales des véhicules sont définies aux articles R. 312-10 et suivants du code de la route. Au-delà, les véhicules entrent dans la catégorie des transports exceptionnels (cf. § 4.9).



- > Pas de hauteur max dans le code de la Route.
- > 4 mètres préconisé par la recommandation R.306 de la CNAM pour les chargements divisibles.
- > 4 mètres dans d'autres pays Européen.
- > Sur la voirie, tout passage dont la hauteur libre est inférieure à 4,30 m doit être signalé.
- > La largeur du chargement ne doit pas dépasser la largeur du plateau et doit être inférieure à 2,55 m.

La hauteur des chargements indivisibles peut donc se faire, sans trop de contraintes, jusqu'à 4,30 m.

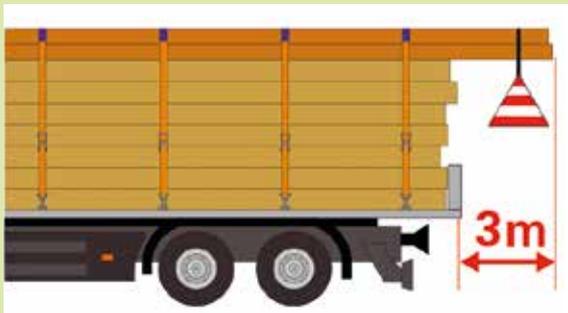


16,5 m max

La longueur maxi d'un ensemble tracteur + semi-remorque, désigné comme véhicule articulé, ne doit pas dépasser 16,5 m.

Aucun dépassement autorisé à l'avant du véhicule dans le Code de la Route.

Attention cependant pour les produits divisibles, il est recommandé de ne pas dépasser la hauteur du tablier ou de la cabine. Pour les cas qui l'exigent, des dispositifs d'arrimage complémentaires doivent être mis en œuvre pour réduire le risque de glissement de la charge vers l'avant



Le dépassement arrière du chargement est autorisé jusqu'à 3 m maxi.

Signalisation obligatoire réfléchissante en cas de dépassement supérieur à 1 mètre.

Certains transporteurs n'acceptent pas les dépassements arrières pour les charges divisibles car cela comporte des risques. Assurez-vous des conditions de chargement au préalable.

### 3.2.1.4 Calcul de la Charge Utile

Pour évaluer la capacité de chargement d'un véhicule, il est nécessaire de connaître la Charge Utile.

Exemple : cas d'un Tracteur + Semi-remorque

**La Charge Utile (CU) = Poids Maximal Autorisé (PMA) - (Poids à Vide (PV) Tracteur + Poids à Vide (PV) Remorque)**

PMA = plus petite valeur résultant du calcul suivant :

- a) Poids Total Roulant Autorisé (PTRA) du Tracteur
- b) Poids à Vide (PV) du Tracteur + Poids Total Autorisé en Charge PTAC de Remorque

Tracteur	Remorque
PV = 6 t	PV = 7,5 t
PTRA = 44 t	PTAC = 34 t
Résultat PMA :	
a) $PTRA_{\text{tracteur}} = 44 \text{ t}$	
b) $PV_{\text{tracteur}} + PTAC_{\text{remorque}} = 6 + 34 = 40 \text{ t}$	
<b>Donc PMA = 40 t</b>	
<b>Charge utile = 40 t - (6 t + 7,5 t) = 26,5 t</b>	

EXEMPLE

**Nota :** il faut déduire de la Charge Utile le poids de tous les équipements et accessoires embarqués (Cé de levage, palettes, chevrons, cornières, sangles et cliquets, porte équerre...) ainsi que le poids du conducteur et des éventuels passagers.

Il est nécessaire de considérer également les charges déjà présentes sur le plateau en cas de chargement partiel, tant en terme de poids que de répartition et de surface disponible. Votre responsabilité en cas de déplacement et/ou de détérioration d'une charge ne vous appartenant pas serait engagée.

### 3.2.1.5 Surcharge

Les infractions suivantes sont punies

- Pour un ensemble de véhicules d'un poids total roulant autorisé supérieur à 3,5 tonnes : de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe (jusqu'à 750 €) pour le dépassement jusqu'à une tonne du poids autorisé et, pour un dépassement supérieur, de la même amende prononcée autant de fois qu'il y a de tranches de dépassement d'une tonne (art. R. 312-2 Code de la route).
- Pour chaque essieu, de l'amende prévue pour les contraventions de la quatrième classe (jusqu'à 750 €) pour le dépassement jusqu'à 0,3 tonne du poids maximal autorisé pour cet essieu et, pour un dépassement supérieur, de la même amende prononcée autant de fois qu'il y a de tranches de dépassement de 0,3 tonne (art. R. 312-2 Code de la route).

La sanction en cas de surcharge prévoit un principe de cumul de contraventions de 4<sup>e</sup> classe autant de fois qu'il y a de tranches de dépassement du poids autorisé (décret n° 2011-368 du 04 avril 2011). Ce dispositif s'applique aussi bien pour le dépassement du poids total autorisé que pour la charge à l'essieu.

Un véhicule peut être immobilisé à partir d'une surcharge de 5 %.

Une surcharge à l'essieu, en plus de l'infraction qu'elle représente, va rendre les comportements du tracteur et de la remorque plus risqués sur la route, dans les virages et en cas de freinage d'urgence.

**Poids maxi sur les essieux, sur un camion plateau conventionnel :**

Véhicule articulé PTRV < 40 t	Véhicule articulé PTRV ≥ 40 t
Essieu isolé (tracteur, moteur) : 13 t	Essieu isolé (tracteur, moteur) : 12 t
Essieu arrière tridem : 31,5 t	Essieu arrière tridem : 27 t

### 3.2.1.6 Énergie, inertie et transfert de charge

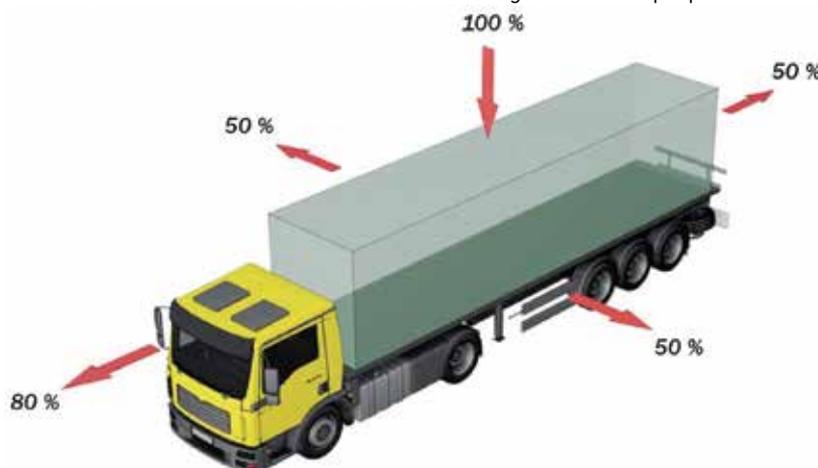
*L'énergie cinétique*

L'énergie cinétique s'accroît avec le carré de la vitesse. Lors des freinages, accélérations et virages les masses transportées subissent des contraintes importantes. Pour un ensemble de véhicules (tracteur + remorque), en cas de choc du véhicule à 80 km/h à l'avant, une masse de 100 kg représente une force de 5 tonnes occasionnant son déplacement, puis de 20 tonnes lors de l'arrêt brutal !!!

*Le transfert de charge*

Pour rendre solidaire le chargement du véhicule, il est nécessaire de contrer les transferts de charges dans les proportions suivantes :

- 80 % de la masse doit être assurée vers l'avant
- 100 % de la masse doit être assurée vers le bas
- 50 % de la masse doit être assurée vers les côtés
- 50 % de la masse doit être assurée vers l'arrière



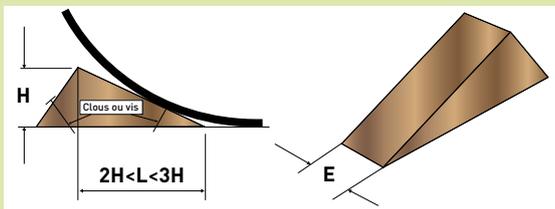
vantes :

### 3.2.2 Calage et arrimage

#### 3.2.2.1 Calage des produits

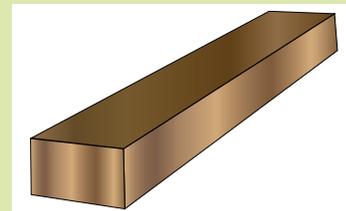
Le calage des produits contribue à la sécurisation du transport des produits. Il a pour but d'empêcher le mouvement des charges dans certaines directions (longitudinale ou latérale). Le système de calage (palettes, chevrons, chevalets, berceaux, butées...) doit être rendu solidaire du plateau par boulonnage, clouage, sanglage dans la mesure du possible. Lors d'utilisation de chevalets pour les produits de grande longueur, les produits doivent être rendus solidaires des chevalets par un dispositif de blocage ou par cerclage, le tout correctement arrimé au plateau.

Cales triangulaires pour tuyaux et autres produits béton cylindriques



Les cales triangulaires doivent avoir une hauteur H environ égale à un tiers du rayon du produit chargé. A titre d'exemple, pour un tuyau Ø 600 prendre H = 100 mm et E = 80 mm.

Chevrons servant d'intercalaires entre les produits et le plateau du camion pour laisser passer les fourches du chariot élévateur



Afin de ne pas favoriser leur basculement, il est préférable que la largeur des chevrons soit supérieure ou égale à leur hauteur (épaisseur). Idéalement 2 fois supérieure.



Les palettes doivent être de dimension et de résistance suffisante et adaptée à la charge transportée. Elles doivent par ailleurs être en bon état.

### 3.2.2.2 État et adéquation du matériel d'arrimage

Sangle d'arrimage textile et tendeur à cliquet en bon état



Chaîne d'arrimage et tendeur à cliquet en bon état



Les chaînes peuvent être utilisées uniquement pour des arrimages directs.

Les sangles doivent toujours être enroulées dans le sens présenté sur l'image (crochet à l'extérieur). Ainsi lorsque la partie enroulée est lancée au-dessus du chargement, on limite les risques de :

- blesser quelqu'un qui se situerait de l'autre côté du chargement
- bloquer le crochet à l'intérieur des produits
- endommager les produits avec le choc du crochet

Les sangles d'arrimage doivent être conformes à la norme NF EN 12195-2 et donc posséder une étiquette comportant les informations ci-dessous :

	LC : capacité d'arrimage
	SHF : force de tension manuelle exercée par l'homme sur le tendeur
	STF : force de prétension exercée par le tendeur à cliquet
	LC : capacité d'arrimage de force / cerclage
	LC : capacité d'arrimage direct
	Matière
	Largeur (en mm) / Longueur (en m)
	Pourcentage d'allongement
	Précaution d'emploi
	Référence fabricant
	Date de fabrication
	Norme de référence



Interdiction d'utiliser une sangle avec un nœud, un trou ou même lorsqu'elles sont abimées ou déchirées. Les coutures noires présentes sur les sangles sont aussi un indicateur de l'état d'intégrité.

Les chauffeurs doivent posséder le nombre de sangles et de matériels de protection des angles saillants nécessaires pour arrimer correctement les produits en béton. Ils sont également responsables de l'entretien, du bon état des sangles et des tendeurs et de la mise au rebut des matériels d'arrimage défectueux.



Les tendeurs à cliquets dit Ergonomique, inversés et débrayables sont plus ergonomiques pour le chauffeur qui n'a pas besoin de forcer à outrance pour atteindre la tension nominale dans la sangle

Pour les produits dont l'arrimage nécessite l'utilisation de plusieurs sangles, les tendeurs des sangles peuvent être judicieusement placés alternativement de chaque côté du plateau, comme sur la photo ci-dessus.



**Attention** : n'utilisez pas de bras de levier ou tout autre accessoire pour manipuler le cliquet

**Nota** : attention à la position du tendeur à cliquet, celui-ci ne doit pas dépasser du gabarit du plateau afin de rester en-dessous des 2,55 m de largeur.

### 3.2.2.3 Capacité des sangles d'arrimage

Les sangles doivent être conformes à la norme NF EN 12195-2 pour avoir des performances garanties. L'étiquette bleue obligatoire cousue sur la sangle permet de s'en assurer (cf. paragraphe précédent). On retrouve sur ces étiquettes toutes les caractéristiques des sangles utiles pour juger de leur adéquation vis-à-vis de la charge à transporter.

Les caractéristiques des sangles recommandées, en fonction de la masse du chargement, sont les suivantes :

Masse de la charge à transporter	Capacité d'arrimage Lc en daN	Force de prétension STF en daN	Largeur de la sangle en mm
< 5 tonnes	2000	375 à 500	50
De 5 à 7 tonnes	3500	500	50
> 7 tonnes	5000	750	75
Utiliser de préférence un arrimage direct			

Au moment de la tension, il est nécessaire de bien pré-tendre la sangle afin d'éviter que la **sangle ne fasse plus de 3 tours** dans le barillet du tendeur à cliquet.

**Nota** : choisir un modèle de sangle avec une force de tension STF élevée permet de diminuer le nombre de sangles nécessaires.

### 3.2.2.4 Méthode et calcul des arrimages

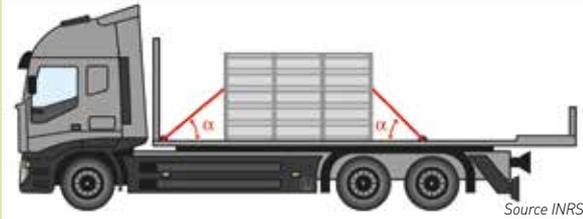
Avant toute chose, il est nécessaire de déterminer le niveau de stabilité de la charge à transporter, dans l'axe longitudinal et dans l'axe transversal.

- Si  $H/L < 1,25$  : charge stable vers l'avant
- Si  $H/L < 2$  : charge stable vers l'arrière
- Si  $H/B < 2$  : charge stable sur les côtés



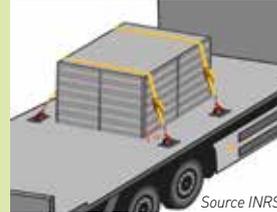
Type de charge	Risque
Stable	Glissement
Instable	Glissement + basculement vers l'avant, l'arrière ou les côtés

Les 2 méthodes d'arrimage les plus courantes sont l'arrimage direct et l'arrimage par frottement.



Source INRS

**L'arrimage direct** consiste à arrimer la charge dans toutes les directions ou elle est susceptible de se déplacer à l'aide de chaînes, câbles ou sangles afin de l'immobiliser



Source INRS

**L'arrimage par frottement**, aussi appelé arrimage couvrant, a pour but de plaquer la charge sur le plateau à l'aide de sangles le plus souvent, de telle sorte que la force de frottement  $F_T$  s'oppose à son déplacement

Le nombre de sangles à mettre en œuvre est fonction d'un certain nombre de paramètres. Il est donc nécessaire de passer par une étape de calcul afin de déterminer ce nombre.

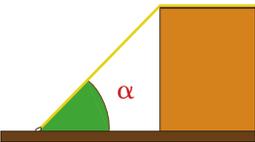
Ce calcul des forces de retenue est donné par la norme NF EN 12195-1 de janvier 2011, à laquelle il convient de se référer pour calculer précisément le nombre de sangles à disposer en fonction du type d'arrimage, de la géométrie du chargement, de sa masse, des possibilités de blocage, de l'état du plateau...

La formule à appliquer pour connaître le **nombre de dispositifs d'arrimage (n)** dans le cas d'un **arrimage par frottement**, pour éviter le glissement est :

$$n \geq \frac{(c_{xy} - \mu \times c_z) m \times g}{2\mu \times \sin \alpha \times F_T} f_s$$

**Nota** : d'autres formules sont applicables si la charge risque de basculer (instable) ou si un dispositif de blocage (contre le tablier avant ou d'autres produits) existe. Des formules de calcul sont applicables pour les autres types d'arrimage, et sont précisées dans la norme NF EN 12195-1.

Un exemple de calcul du nombre de dispositifs d'arrimage par frottement d'une charge stable, où le risque principal est un glissement vers l'avant, est détaillé ci-dessous.

Données d'entrée	Description	Valeurs à retenir	Valeurs prises pour exemple
Coefficient de sécurité : $f_s$	Compenser les incertitudes de la distribution des efforts de tension des arrimages et les accélérations de freinage	$f_s = 1,1$ dans toutes les directions horizontales $f_s = 1,25$ dans la direction avant	$f_s = 1,25$
Effort de tension : $F_T$	Force de mise en tension des dispositifs de retenue	$0,1 LC < F_T < 0,5 LC$ $F_T$ doit être pris égal à la STF (en Newton)	$F_T = 5000 N$ Car STF = 500 daN
Coefficients d'accélération : $c_x, c_y, c_z$	Coefficient d'accélération longitudinal $c_x$ , transversal $c_y$ , vertical $c_z$	Voir tableau page 18	$c_x = 0,8$ $c_z = 1$
Facteur de frottement : $\mu$	Facteur de frottement entre marchandise et surface de contact	Voir tableau page 19	$\mu = 0,55$
Masse de la charge : m	Masse de la charge en kg		2000 kg
Accélération de la pesanteur : g	Force exercée par la gravité	$g = 9,81 m/s^2$	$9,81 m/s^2$
Angle formé entre sangle et plateau : $\alpha$		$\alpha$ le plus proche possible de $90^\circ$	$70^\circ$

Résultat du calcul selon les hypothèses retenues :

$$n = \frac{(0,8 - 0,55 \times 1) 2000 \times 9,81 \times 1,25}{2 \times 0,55 \times \sin 70 \times 500} = 1,44$$

Donc 2 sangles seront nécessaires pour arrimer cette charge de 2000 kg, afin qu'elle évite de glisser vers l'avant.

En retenant les mêmes hypothèses que sur cet exemple, pour effectuer **l'arrimage par frottement** d'une **charge stable non bloquée vers l'avant**, et selon la norme de référence NF EN 12195-1, voici le nombre de dispositifs d'arrimage à mettre en place, ainsi que leurs caractéristiques :

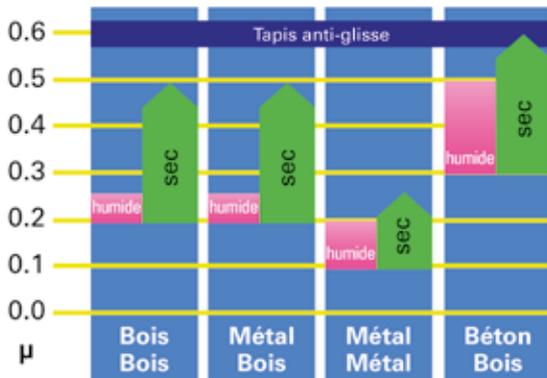
Masse de la charge à transporter	Capacité minimale d'arrimage LC en daN	Force de prétension minimale STF en daN	Largeur minimale de la sangle en mm	Nombre minimal d'arrimage de sangle
< 3 tonnes	2000	500	50	2
De 3 à 5 tonnes				3
De 5 à 7 tonnes	3500	500	50	4
De 7 à 10 tonnes				4
De 10 à 13 tonnes				5
De 13 à 15 tonnes				6
De 15 à 18 tonnes				7
De 18 à 20 tonnes				8
De 20 à 23 tonnes				9
De 23 à 25 tonnes				10
	5000	750	75	

Une force de prétension STF plus faible aura pour effet d'augmenter le nombre de dispositifs d'arrimage à mettre en place. Par exemple avec les hypothèses retenues ci-dessus, pour arrimer une **charge de 4 tonnes** avec une sangle possédant une **STF de 375 daN**, il faudrait disposer **4 sangles au lieu de 3**.

Coefficient d'accélération  $c_x$ ,  $c_y$ ,  $c_z$  pendant le transport par route (extrait NF EN 12195-1) :

Assujettissement dans	Coefficients d'accélération				$c_z$ , verticalement et vers le bas
	$c_x$ , en direction longitudinale		$c_y$ , en direction transversale		
	vers l'avant	vers l'arrière	glissement uniquement	basculement	
la direction longitudinale	0,8	0,5	—	—	1,0
la direction transversale	—	—	0,5	0,5/0,6 <sup>a)</sup>	1,0
a) Voir 5.1.					

Coefficient de frottement  $\mu$  entre le support et la marchandise à transporter (issus de la norme NF EN 12195-1) :



- Bois / Bois :  $\mu = 0,45$
- Métal / Bois :  $\mu = 0,45$
- Métal / Métal :  $\mu = 0,25$
- Béton / Bois :  $\mu = 0,55$**
- Béton / Métal :  $\mu = 0,40$**

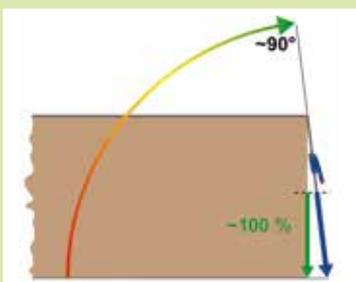
**Attention** : lorsque que le support et/ou la marchandise est humide, voir gelé, le coefficient de frottement diminue. Il est judicieux dans ce cas, d'avoir recours aux tapis antiglisse.

A chaque chargement, il est nécessaire de déterminer le nombre de sangles nécessaires. Pour faciliter l'exercice il existe un outil développé par l'INRS, téléchargeable ici : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil40>. Il permet de calculer le nombre de sangles nécessaires ou la prétention minimale à appliquer dans le cas d'une charge isolée à arrimer sur un plateau.

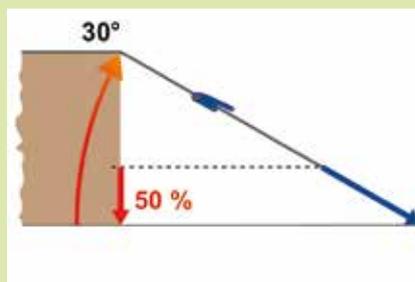


### 3.2.2.5 Efficacité réelle des sangles d'arrimage

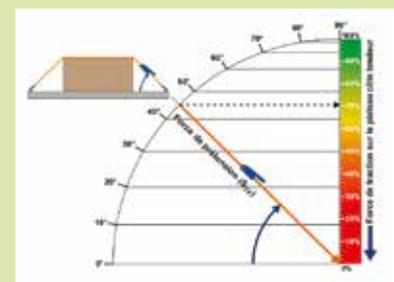
Déterminer la ou les méthodes d'arrimage les mieux adaptées aux caractéristiques des familles de produits en béton. Les différentes préconisations sont données dans les chapitres suivants de ce guide. Attention à bien positionner les sangles afin que leur efficacité soit optimale.



Un angle voisin de 90° donnera le meilleur rendement pour un arrimage en force



Un angle de 30° fera perdre 50 % à l'efficacité à la sangle



Exemple appliqué à des produits béton de forme rectangulaire



Pour un arrimage vraiment efficace, les deux palettes doivent avoir approximativement la même hauteur (l'angle  $\alpha$  formé entre la sangle et le plateau doit être le plus proche possible de  $90^\circ$ ).  
Sinon il faut privilégier une autre méthode d'arrimage, ou augmenter le nombre de dispositifs d'arrimage.

**Nota :** par ailleurs, chaque plissure sur une sangle affaiblit sa prétention de l'ordre de 10 à 15 % côté cliquet et de 20 à 25 % du côté opposé au cliquet.

3.2.2.6 Cas des camions avec ridelles



Les sangles doivent être ancrées à l'intérieur des ridelles. Non pas par-dessus celles-ci.  
**Attention :** dans les cas d'utilisation de savoyarde ou de Tautliner, les produits doivent être calés et arrimés de la même manière que sur un plateau classique

### 3.2.2.7 Protection des arêtes vives

Les sangles d'arrimage doivent être protégées de toute arête vive ou bord tranchant grâce à des cornières, des coins ou autres dispositifs adaptés. Cela permet d'éviter l'usure prématurée des sangles, d'optimiser la tension de celles-ci lors de l'arrimage et de mieux répartir les efforts sur les produits. Ce matériel sera déposé sur la charge depuis le sol en utilisant un outil « porte-équarre ». On évitera ainsi au maximum de monter sur le plateau de la remorque.

#### Exemples de protection

Cornière rigide en PVC, PEHD ou aluminium



Utilisée de préférence pour répartir la pression de la sangle sur l'arête du produit en béton. Les cornières aluminium présentent un risque plus important pour le chauffeur en cas de chute.

Coin plastique de protection laissant coulisser la sangle



Utile pour des produits avec une géométrie et des arêtes non rectilignes pour lesquelles l'utilisation de cornière n'est pas possible.

Fourreau de protection pour sangle



Parfois utilisés pour le levage, les fourreaux de protection peuvent aussi servir à protéger les sangles d'arrimage.

### 3.2.2.8 Point d'ancrage



La forme des crochets des sangles doit être adaptée aux types de points d'ancrage ou aux rives du plateau (crochet double et crochet de rive).

La résistance minimale des points d'ancrage est de 2000 daN.

### 3.2.2.9 Accessoires utiles

Tout doit être mis en œuvre afin d'éviter de devoir monter sur le plateau des camions, ainsi l'utilisation de certains accessoires permet de travailler depuis le sol.

Porte-équerre



Permet au chauffeur de rester au sol qui porte malgré tout un casque en cas de chute de l'équerre.

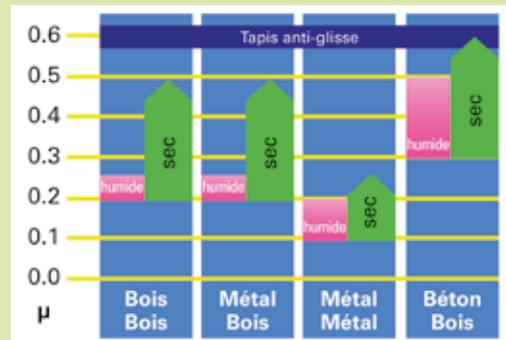
Porte chevron



Permet au chauffeur de positionner des chevrons entre des rangées de produits superposés depuis le sol

### 3.2.2.10 Tapis antiglisse

L'utilisation de tapis antidérapants augmente la friction entre la charge et le plateau. Le coefficient de frottement sera donc plus important, et les risques de glissement du chargement seront réduits.



**Nota :** attention aux conditions climatiques ! En hiver, les plateaux sont susceptibles d'être gelés et donc très glissants. Dans ce cas, le coefficient de frottement diminue, le nombre de dispositifs d'arrimage doit donc être adapté (augmenté).

### 3.2.2.11 Chargement remorque dételée



L'utilisation de tréteau est recommandée lors du chargement de remorque dételée, lorsque le chargement est déséquilibré



La répartition du chargement sur une remorque dételée est primordiale pour en assurer la stabilité

**Nota** : lors de l'attelage d'une remorque, le test d'attelage doit être réalisé par le chauffeur : essai de traction et vérification du système de verrouillage.

### **3.2.2.12 Contrôle du chargement avant départ**

Avant le départ du camion sur la route, il est recommandé de réaliser un contrôle visuel du chargement. Les éléments pouvant être vérifiés sont les suivants :

- la répartition adéquate
- l'arrimage de l'intégralité des produits à transporter
- le nombre suffisant et l'état des sangles
- la mise en place de protection des arêtes vives (cornières, équerres, coins, fourreaux...)
- le respect du gabarit du camion

### **3.2.2.13 Vérification du chargement après quelques kilomètres**

Après avoir parcouru quelques kilomètres ou après avoir rencontré une situation d'urgence (freinage, manœuvre brusque, etc.), il est important de vérifier que les produits transportés n'ont pas bougé et que la tension dans les sangles ou des chaînes ne s'est pas relâchée.

## 4 FICHES DE BONNES PRATIQUES

Ce chapitre donne des préconisations pratiques pour les principales familles de produits en béton. En complément des grands principes généraux d'arrimage, il est utile de montrer dans le détail les bonnes pratiques spécifiques à chaque famille pour le transport des produits en béton. Chaque fiche contient des illustrations, croquis et schémas pour aider la compréhension. Ces fiches ont, par ailleurs, été validées par le groupe de travail « Prévention Sécurité » issu de la commission « Emploi Sécurité Formation » ainsi que les différents groupes produits de la FIB.

## 4.1 PRODUITS CONDITIONNÉS SUR PALETTES

Produits concernés : blocs, hourdis, bordures, pavés, dalles, planelles, regards...

Pré-requis : plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières de protection en nombre suffisant. Palettes en bon état.



Chargement des palettes les unes contre les autres, sans vide depuis le tablier. Les palettes les plus hautes doivent être chargées à l'avant du plateau.

Les cornières de protection doivent couvrir l'ensemble des produits afin de bien répartir la force de tension et de réduire le risque de chute pour les produits situés en bord de palette, notamment s'ils ne sont ni cerclés ni housés. Ces cornières de protection doivent être mises en place depuis de sol avec le porte-équerre.

**Nota :** certains petits produits pouvant être instables pendant le transport (et la manutention) doivent être cerclés ou bien housés.

**Une sangle doit être mise en place par rangée de palette et positionnée au centre de la palette, seulement si les palettes sont bloquées contre le tablier et/ou entre elles dans le sens longitudinal, 2 sangles sinon.**

**Deux sangles doivent être mises en place sur la dernière rangée de palettes, lorsque les produits sont conditionnés sans housage, ni cerclage afin de réduire le risque de chute de la palette et/ou de produits vers l'arrière.**

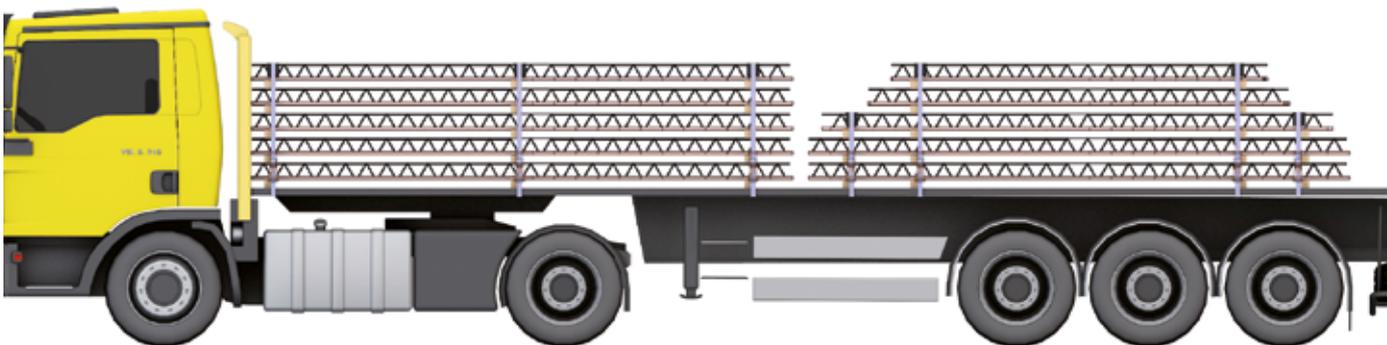
**En cas de gerbage de palettes de produits par-dessus une première rangée de produits (dont les palettes doivent être préalablement sangleées), les dispositifs d'arrimage doivent être suffisants pour éviter le glissement et le basculement des produits (car absence de blocage vers l'avant et centre de gravité très haut) : 2 sangles doivent être positionnées sur la première et la dernière rangée de palettes, et 1 sangle par rangée de palettes entre ces extrémités.**



## 4.2 PRODUITS POUR PLANCHERS

**Produits concernés :** poutrelles Béton Armé (BA) et Béton Précontraint (BP), prédalles BA et BP...

**Pré-requis :** plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Planches et chevrons en bon état et en nombre suffisant.



Dans la mesure du possible chargement des produits ou piles de produits les uns contre les autres, sans vide depuis le tablier. Vérifiez que la répartition des charges est respectée en s'assurant que le centre de gravité soit le plus bas possible, que le chargement soit symétrique sur la longueur du plateau.

Positionnez des coins de protection sur les sangles (ou cornières si cela est possible), qui doivent être mis en place depuis de sol ou depuis un moyen d'accès en hauteur sécurisé.

Les chevrons (ou planche pour les prédalles) doivent être positionnés à chaque niveau de produit de manière à être alignés verticalement.

Les piles de poutrelles doivent reposer sur 3 rangées de chevrons minimum (si  $L > 5m$ ) et les prédalles sur 4 rangées de chevrons.

Les sangles doivent être positionnées dans l'alignement des chevrons et/ou des planches pour éviter les fissurations.

Disposer autant de sangles qu'il y a de points d'appui et en fonction de la masse de l'ensemble des produits à sangler.

**Attention :** les produits en béton précontraint chargés sur 2 rangées de chevrons ne doivent pas être sangelés au niveau de leur axe central, mais uniquement au niveau des points d'appui (chevrons). Si nécessaire il faut doubler le nombre de dispositifs d'arrimage en ajoutant des sangles à l'intérieur des lignes de chevrons.

Pour les produits armés et seulement les poutrelles précontraintes : la distance maximale entre le dernier chevron et le bord des produits doit être de 50 cm maxi.

Pour les poutrelles BA et BP : la hauteur des piles de produits ne doit pas dépasser de la hauteur de la cabine ou le tablier du camion, sauf si un dispositif particulier empêchant le glissement des produits vers l'avant est mis en place.

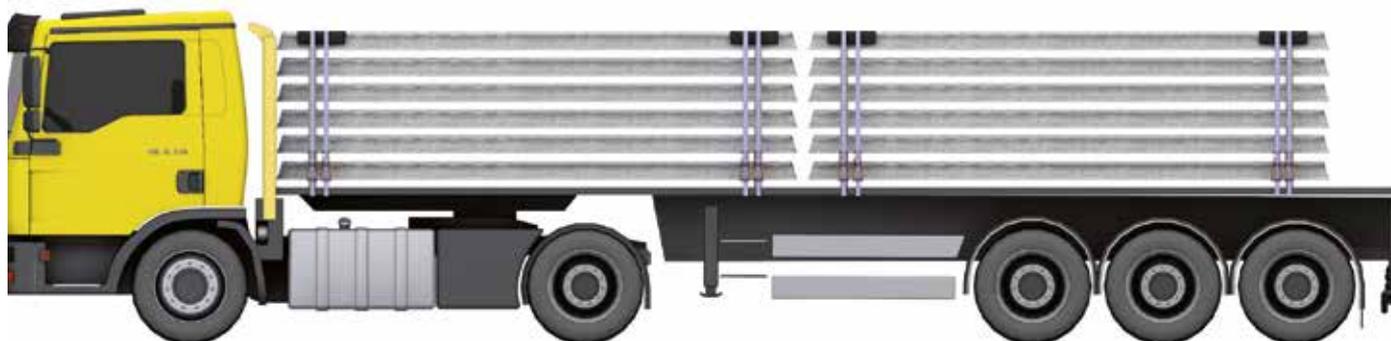
Pour les prédalles BA ou BP : la hauteur des piles de produits peut dépasser la cabine ou le tablier du camion si le nombre de sangles d'arrimage est doublé.



### 4.3 PRODUITS DE STRUCTURE

Produits concernés : poutres, poteaux, dalles alvéolées

Pré-requis : plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons en bon état et en nombre suffisant.



Dans la mesure du possible chargement des produits ou piles de produits les uns contre les autres, sans vide depuis le tablier et sans vide longitudinal. Vérifiez que la répartition des charges est respectée en s'assurant que le centre de gravité soit le plus bas possible, que le chargement soit symétrique sur la longueur du plateau (équilibre latéral).

Si un vide est présent entre des éléments linéaires dans le sens de la longueur, celui doit être comblé par un système de calage.

Positionnez des coins de protection sur les sangles (ou cornières si cela est possible), devant être mis en place depuis de sol ou depuis un moyen d'accès en hauteur sécurisé.

Les sangles doivent être positionnées dans l'alignement des chevrons et/ou des planches pour éviter les dommages.

**Attention : les produits en béton précontraint chargés sur 2 rangées de chevrons ne doivent pas être sangles au niveau de leur axe central, mais uniquement au niveau des points d'appui (chevrons). Si nécessaire il faut doubler le nombre de dispositifs d'arrimage en ajoutant des sangles à l'intérieur des lignes de chevrons.**

Les chevrons doivent être positionnés à chaque niveau de produit de manière à être alignés verticalement.

Les sangles doivent être positionnées dans l'alignement des chevrons et des planches pour éviter les fissurations.

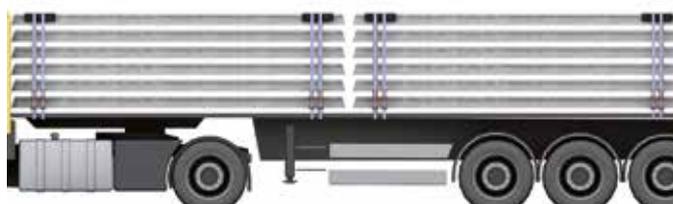
**Autant de sangles que de points d'appui (lignes de chevrons).**

En cas d'empilement de produits de différentes largeurs ou de produits de formes différentes ; il est nécessaire de sangler chaque niveau de produits similaires.



#### Dalles alvéolées

Attention à l'équilibre latéral des dalles alvéolées : pour les dalles dont la longueur est < 13 m, celles-ci peuvent être positionnées latéralement de part et d'autre de l'axe du plateau ; les dalles > 13 m doivent être positionnées au centre du plateau.

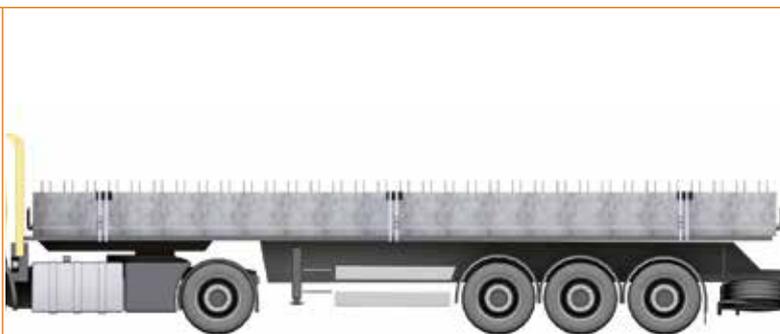


### Poutres

Pour arrimer des poutres, les sangles ne doivent pas être positionnées par-dessus les armatures, mais bien être en contact avec le béton (donc protégées avec coins ou fourreaux).

Le nombre de sangles doit être calculé en fonction de la masse et de la géométrie des poutres. Sur ce type de chargement il peut être judicieux d'alterner la position des cliquets d'une sangle à l'autre.

En cas de chargement sur chevrons, le porte-à-faux (entre le dernier chevron et l'extrémité de la poutre) maxi doit être égal à 50 cm pour des poutres < 5 m et égal à 1/10 de la longueur pour des poutres > 5 m.



### Poteaux

Pour certains produits, type poteaux, il est conseillé d'utiliser des ranchers métalliques en calant les produits contre ces appuis latéraux solides. Ce qui n'exonère pas de sangler les produits.

Les sangles doivent être positionnées dans l'alignement des chevrons pour éviter les fissurations.

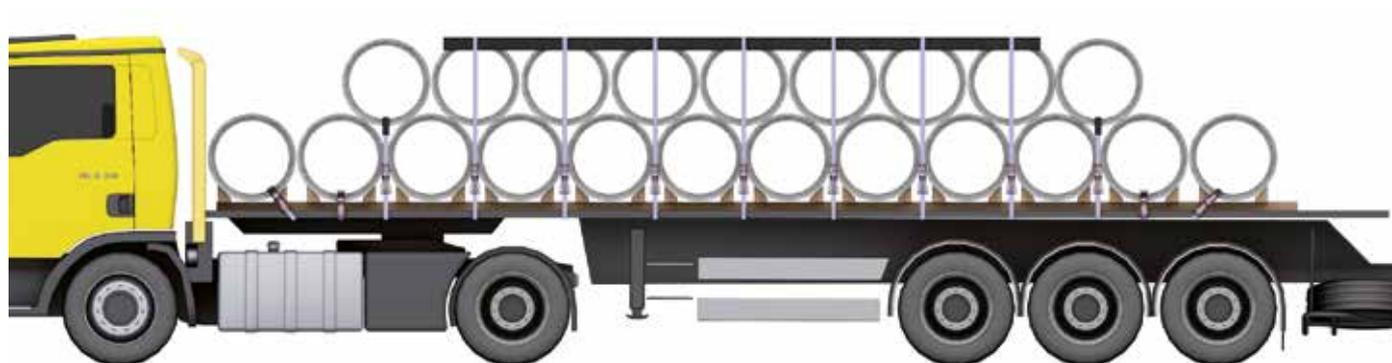
**Autant de sangles que de points d'appui (lignes de chevrons) en l'absence de ranchers. Si utilisation de ranchers de résistance adaptées : les sangles peuvent être positionnées au niveau de chaque point d'appui aux extrémités des poteaux.**



## 4.4 PRODUITS D'ASSAINISSEMENT (tuyaux)

### Produits concernés : tuyaux

Pré-requis : plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant ou berceaux.



Le chargement de tuyaux doit s'effectuer sur des chevrons munis de cales adaptées aux diamètres des tuyaux transportés. Les cales doivent être fixées aux chevrons et les chevrons fixés au plateau (dans la mesure du possible).

**Nota** : pour faciliter le positionnement et l'écartement des tuyaux, des chevrons ou madriers peuvent être façonnés pour chaque diamètre (Ø 400, 500 et 600 généralement).

A chaque rangée ils doivent être disposés avec les collerettes du même côté (et à l'opposé de la rangée inférieure le cas échéant).

Les tuyaux placés à chaque extrémité de chaque rangée doivent être sangles par arrimage direct (blocage du tuyau contre sa cale et/ou contre le tuyau le joutant).

Avant de charger une nouvelle rangée, la rangée inférieure doit être complète.

**Nota** : des bandes de caoutchouc ou des tapis anti-glisse peuvent être mis en place longitudinalement entre chaque rangée de produits afin d'augmenter le coefficient de frottement entre les produits et d'éviter les épaufures sur les produits.

Chaque tuyau de la rangée supérieure doit :

- être sangle par l'intérieur (avec coin ou fourreaux de protection)
- ou être sangle par le dessus avec cornières couvrant plusieurs tuyaux.

Il est interdit de mettre des tuyaux de petit diamètre à l'intérieur de tuyaux de plus gros diamètre.

### Pour les tuyaux gros diamètres

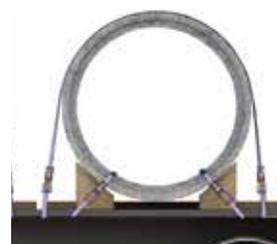
*1<sup>ère</sup> possibilité* : 4 cales par tuyau et 2 sangles par tuyau en opposition des cales à 45 degrés (voir photo ci-contre). Les sangles protégées des arêtes vives.

Les cales sont clouées sur le plateau. Le premier tuyau est calé contre le tablier.

*2<sup>ème</sup> possibilité* : calage par des berceaux métalliques prédimensionnés et fixés sur le plateau.

Les cales peuvent être directement clouées sur le plateau ou jointées par une planche. Arrimage par 2 sangles croisées longitudinales en plus des sangles transversales situées en partie inférieure de chaque tuyau.

L'angle formé entre les sangles transversales et l'axe longitudinal du plateau doit être compris entre 20 et 40°.



## 4.5 PRODUITS D'ASSAINISSEMENT (autres)

**Produits concernés :** regards, rehausses, boîtes de branchement, fosse septique, séparateur hydrocarbures...

**Pré-requis :** plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant.

### Produits sur palettes

Chargement des palettes les unes contre les autres, sans vide depuis le tablier. Les palettes les plus hautes doivent être chargées à l'avant du plateau.

Cornières ou coins de protection de chaque sangle, mis en place depuis le sol.

**Nota :** Certains conditionnement de petits produits pouvant être instables pendant le transport (et la manutention), doivent être cerclés ou bien housés.

Une sangle doit être mise en place par rangée de palette et positionnée au centre de la palette, seulement si les palettes sont bloquées contre le tablier et/ou entre elles dans le sens longitudinal, 2 sangles sinon.

Deux sangles doivent être mises en place sur la dernière rangée de palettes, lorsqu'il s'agit de petits produits conditionnés sans housage, ni cerclage.



### Fosse septique / séparateur

Deux sangles (protégées des arêtes vives) par cuve disposées au plus près des extrémités et alignées verticalement avec les cales ou chevrons.

Sinon, risque de fissuration du fond de la cuve.

Les tampons des fosses (couvercles) doivent également être maintenus.



### Cadre hydraulique

Veiller au gabarit routier pour les cadres rectangulaires.

Si  $h > 3,00$  m utiliser alors un plateau surbaissé.

Arrimer chaque produit à l'aide de 2 sangles (protégées des arêtes) de forte capacité idéalement positionnées sur les congés.

Si les cadres sont positionnés verticalement, le risque de basculement est accru, il faut donc ajouter des sangles.



## 4.6 PRODUITS DE PRÉFA LOURDE (Génie civil, murs, panneaux de façade)

Produits concernés : murs, panneaux de façade, Mur à Coffrage Intégrés, écrans acoustiques, ouvrages de génie civil, escaliers

Pré-requis : plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant. Butée(s) de blocage contre les glissements vers l'avant.

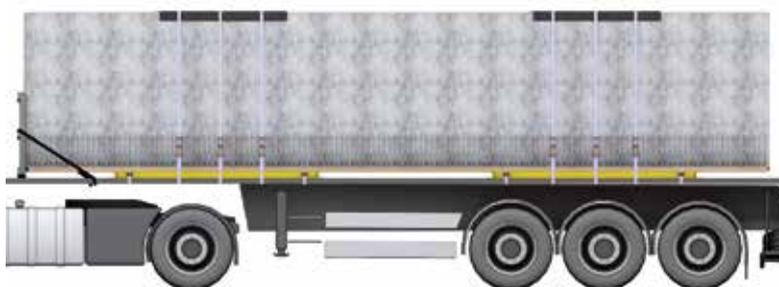
### Les panneaux de façade, éléments de murs, écrans acoustiques

Ces produits de grandes dimensions sont le plus souvent transportés sur des chevalets métalliques qui doivent être solidaires du plateau de la remorque à l'aide de sangles ou de chaînes.

Un revêtement antiglisse est disposé entre le plateau et les chevalets, puis entre les produits en béton et les chevalets pour éviter le contact direct entre le métal et le béton.

Les produits doivent être solidaires des chevalets soit par un cerclage réalisé avec une ou plusieurs sangles soit par des systèmes de blocage.

Selon le poids des produits, utiliser de 4 à 10 sangles (protégées des arêtes) de forte capacité, en adéquation avec la masse des produits) positionnées dans l'alignement des surfaces d'appui (chevrons, chevalets...).



Étant donné leur géométrie ces produits ne peuvent pas toujours être calés contre le tablier, **il est donc nécessaire de prévenir tout glissement vers l'avant** de la remorque mais aussi vers l'arrière dans une moindre mesure.

*1<sup>ère</sup> possibilité* : mise en place d'une butée bloquée contre des poteaux métalliques intégrés (ranchers) à la remorque ou solidement maintenus par sangle ou chaîne.

*2<sup>ème</sup> possibilité* : mise en place de cadres métalliques maintenus par chaînes d'arrimage à tendeur à cliquet.



### Ouvrages particuliers

Chaque élément est sanglé individuellement.

Compte tenu des géométries diverses et variées, des bois de calage spécifiques et façonnés sur mesure ou berceaux doivent être ajoutés pour caler, stabiliser le chargement.

Ces bois de calage doivent être solidaires entre eux et solidaires du plateau.

Le nombre de sangles doit être calculé et adapté à la masse et à la géométrie des éléments à transporter (cf. paragraphe 3.2.2.4).

### Murs à Coffrage Intégrés

Ces murs sont conditionnés dans des Éléments de Transport et de Stockage verticaux (ETS) et sont transportés généralement sur des semi-remorques « tiroir » autodéchargeables ou sur plateaux classiques ou surbaissés.

Dans ces ETS, chaque mur en position verticale doit être bloqué par des patins/flasques de maintien solidement fixés au tablier.

Le rack est verrouillé à l'intérieur de la remorque et les murs sont bloqués par des systèmes de bras hydrauliques.

Pour les ETS de type 1 et 3, les murs doivent être répartis de part et d'autre du séparateur central afin que le chargement soit équilibré et qu'il n'engendre ni torsion, ni déséquilibre de la remorque de transport. Les murs doivent être arrimés avec des sangles en nombre et de capacité suffisante, en fonction de la masse et de la géométrie du chargement.

Pour des murs mesurants plus de 9,50 m, la porte de la remorque ne peut se fermer. Il convient alors de la maintenir « fermée » avec une sangle et de signaler le dépassement de gabarit.

**Nota :** pour les notions spécifiques de manutention, stockage et mise en œuvre en sécurité des murs à coffrage intégrés, référez-vous au guide de l'INRS Ed6118 réalisé avec le concours de la CNAM, de l'OPPBTB, de la FIB et du CERIB.



### Murs de soutènement

Les murs de soutènement doivent être chargés contre le tablier de la remorque et sans laisser de vide longitudinal entre chaque produit.

En cas de chargement transversal, la semelle doit être orientée vers l'avant de la remorque.

En cas de chargement longitudinal, la semelle doit être orientée vers l'extérieur de la remorque.

**Une sangle par rangée de produits si ceux-ci sont bloqués contre le tablier et/ou entre eux dans le sens longitudinal, 2 sangles sinon.**



## 4.7 ESCALIERS

Produits concernés : escaliers droits, hélicoïdaux, balancés avec fût ou mur et balancés sans fût ni mur

Pré-requis : plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant.

### Escaliers droits et balancés sans fût ni mur

Les chevrons doivent être positionnés à chaque niveau de produit de manière à être alignés verticalement.

Chaque pile d'escaliers droit doit être arrimée par **2 sangles** ou câbles d'arrimage. Les escaliers les plus longs doivent être positionnés en-dessous de la pile.

Les sangles ou câbles doivent être positionnées dans l'alignement des chevrons.

Les arêtes vives doivent être protégées.



### Escaliers Hélicoïdaux, balancés avec fût ou mur et balancés sans fût ni mur

Ces types d'escaliers nécessitent l'emploi de système de calage en bois ou de béquille métallique pour reposer le fût.

Les bois de calage doivent être solidaires entre eux s'ils sont composés de plusieurs pièces, et solidaires du plateau par sanglage ou par clouage dans la mesure du possible.

**Chaque escalier doit être arrimé par au moins 2 sangles ou câbles d'arrimage.**

**Une sangle/câble en pied d'escalier et l'autre en partie centrale.**

Les arêtes vives doivent être protégées.



**Nota** : pour les notions spécifiques de maintenance des escaliers préfabriqués, référez-vous au Carnet de Chantier *DP120* réalisé par la FIB et le CERIB avec le concours de la FFB, de l'OPPBT et de l'EGF BTP.

## 4.8 MULTI PRODUITS

**Produits concernés :** essentiellement les produits pour planchers dont blocs, hourdis (béton, bois, polystyrène), poutrelles, treillis soudés

**Pré-requis :** plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant.

### Principe général :

Chargement des produits lourds au niveau inférieur.  
Isoler et sécuriser les chargements indépendamment.

**Pré arrimage** de chaque niveau de produits, avant chargement des niveaux supérieurs.

Arrimage **indépendant** de chaque type de produit chargé (à l'intérieur des ridelles si présentes) :

- 1 sangle par rangée de palettes avec cornières couvrant la largeur de chaque palette
- 1 sangle par ligne de chevrons (points d'appui) pour les prédalles ou poutrelles chargés par le dessus
- 2 sangles par lot de hourdis polystyrène, s'ils sont positionnés à l'horizontal par-dessus le chargement ; 1 seule s'ils sont positionnés verticaux et bloqués contre d'autres produits.



## 4.9 MARCHANDISES DÉFORMABLES

**Produits concernés :** essentiellement les produits pour le bâtiment (hourdis polystyrène), palettes de sacs de ciment, colle ou mortier

**Pré-requis :** plateau de chargement avec tablier propre et en bon état, sangles en nombre suffisant et de résistance adaptée, cornières-coins-fourreaux de protection en nombre suffisant. Chevrons et cales en bon état et en nombre suffisant.

### Principe général :

**Pré arrimage** de chaque niveau de produits, avant chargement des niveaux supérieurs.

Arrimage **indépendant** de chaque type de produit chargé (à l'intérieur des ridelles si présentes) :

- **1 sangle par rangée de produits si ceux-ci sont bloqués contre le tablier et/ou entre eux dans le sens longitudinal, 2 sangles sinon.**

Utilisation de cornières couvrant la largeur de chaque palette.

- **Autant de sangles que de points d'appui.**

Les produits déformables, plus légers que le béton, sont souvent conditionnés sur de grandes hauteurs, ou chargés les uns par-dessus les autres.

**Attention :** les sangles habituelles, mesurant 9 mètres peuvent s'avérer trop courtes. Dans ce cas il convient de prévenir le chauffeur avant son arrivée sur site pour qu'il se dote de sangles plus longues.

Cornière de protection obligatoire pour répartir la force de tension des sangles.

**Une sangle doit être mise en place par rangée de produit.**



## 4.10 TRANSPORT PAR CONVOI EXCEPTIONNEL



Le recours au convoi exceptionnel est rendu obligatoire en fonction des critères de longueur, de largeur et de poids du chargement. Le Code de la route définit 3 catégories de transport exceptionnel :

	Longueur	Largeur	Poids
1 <sup>e</sup> catégorie	jusqu'à 20 m	jusqu'à 3 m	jusqu'à 48 tonnes
2 <sup>e</sup> catégorie	entre 20 et 25 m	entre 3 et 4 m	entre 48 et 72 tonnes
3 <sup>e</sup> catégorie	au-delà de 25 m	au-delà de 4 m	au-delà de 72 tonnes

**Nota :** la caractéristique la plus forte détermine la catégorie du transport.

Certaines catégories de véhicules nécessitent une déclaration préalable ou une autorisation (Autorisation de Portée Locale ou Autorisation Individuelle). Pour savoir si vous êtes concerné, référez-vous à l'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensemble de véhicules comportant plus d'une remorque.

**Les solutions d'arrimage préconisées sont les mêmes que pour les produits de préfa lourde : calage, blocage, sangles textiles de fortes capacités. L'arrimage direct avec des chaînes d'arrimage peut s'avérer la méthode la plus judicieuse pour ces produits lourds et indivisibles.**

Règles de circulation en fonction de la catégorie de convoi exceptionnel :

Gabarit du convoi		Convois de 1 <sup>ère</sup> catégorie	Convois de 2 <sup>ème</sup> catégorie	Convois de 3 <sup>ème</sup> catégorie par le gabarit et de masse totale roulante ≤ limite maximale en masse de la 2 <sup>ème</sup> catégorie	Convois de 3 <sup>ème</sup> catégorie par la masse totale roulante ou les charges par essieu et de masse totale ≤ 120 000 kg	Convois de 3 <sup>ème</sup> catégorie par la masse totale roulante ou les charges par essieu et de masse totale > 120 000 kg
largeur (L en mètres)	Longueur (L en mètres)					
l ≤ 3	L ≤ 20	néant			Véhicule pilote	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière
	20 < L ≤ 25		néant			
	25 < L ≤ 30			Véhicule pilote	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière + Escorte
	30 < L ≤ 40			Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière		
3 < l ≤ 4	L ≤ 25		Véhicule pilote		Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière
	25 < L ≤ 30			Véhicule pilote		Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière + Escorte
	30 < L ≤ 40			Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière		
4 < l ≤ 4,5	L ≤ 25			Véhicule pilote	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière	Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière + Escorte
	25 < L ≤ 30			Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière		
	30 < L ≤ 40			Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière		
4,5 < l ≤ 5 et L ≤ 40				Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière		Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière + Escorte
l > 5 et/ou L > 40				Véhicule pilote + Véhicule de protection arrière + Escorte		

## 4.11 ACCESSOIRES DE LEVAGE

Les grues auxiliaires destinées principalement au déchargement des produits peuvent être utilisées sur le parc lors du chargement. Le chauffeur effectue dans ce cas lui-même son chargement et sous sa responsabilité. Il doit être titulaire du CACES approprié (Grutier R390).

Les grues auxiliaires doivent faire l'objet de vérifications générales périodiques comme tout autre appareil de levage, mais avec une périodicité de 6 mois (et non 12 mois).

Pendant le transport la grue doit être replacée dans sa position transport.



Pendant le transport à vide, la fourche ou « Cé de levage » doit être maintenu par un système d'accroche au tablier avant ou à la paroi arrière.

Lors du transport sur un camion chargé, la fourche peut être placée sous une palette et correctement arrimée (en « croix » par exemple comme sur l'illustration ci-contre).



Lorsqu'une pince est présente sur le camion, celle-ci ne doit pas être arrimée avec la même sangle que celle utilisée pour les produits.

Elle doit faire l'objet d'un sanglage spécifique.

Le fût de la grue doit être en position transport donc la pince doit être dégrafée.



## 5 RÉFÉRENCES ET PUBLICATIONS UTILES

### 5.1 RÉFÉRENCES NORMATIVES

#### NF EN 12195

Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Sécurité.

- Partie 1 : Calcul des tensions d'arrimage
- Partie 2 : Sangles en fibres synthétiques
- Partie 3 : Chaînes d'arrimage
- Partie 4 : Câbles d'arrimage

#### NF EN 12640

Arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Points d'arrimage à bord des véhicules utilitaires pour le transport de marchandises. Prescriptions minimales et essais.

#### NF EN 12642

Arrimage des charges à bord des véhicules routiers. Structure de carrosserie des véhicules utilitaires. Exigences minimales.

### 5.2 PUBLICATIONS UTILES

ED 6145, INRS : Arrimage des charges sur les véhicules routiers et son logiciel de calcul associé (Outil 40)

Code de bonnes pratiques internationales sur l'arrimage sécurisée des charges sur les véhicules routiers (réf. IRU\_CIT-2014 version 01)

Recommandation R306, CNAMTS : Arrimage et désarrimage des charges transportées

Arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensemble de véhicules comportant plus d'une remorque

Directive 2014/47 UE du 3 avril 2014 relative au contrôle technique routier des véhicules utilitaires circulant dans l'Union Européenne

Code de bonnes pratiques international sur l'arrimage sécurisé des charges sur véhicules routiers



## GUIDE PRATIQUE SUR L'ARRIMAGE ET LE TRANSPORT DES PRODUITS EN BÉTON

Le présent document a pour objectif de présenter aux industriels du béton des éléments d'information et des recommandations pour sécuriser le transport de leurs produits.

C'est un recueil de bonnes pratiques et non un référentiel obligatoire.



/ Cerib - CS 10010  
28233 Épernon Cedex

/ 02 37 18 48 00  
cerib@cerib.com

DP 126 - Octobre 2018 - Auteur : Guillaume MARIE