



GUIDE DES BONNES PRATIQUES

Sécuriser une charge palettisée et son transport

Constitution de l'unité de charge, maintien, essais de stabilité, chargement, arrimage et contrôle à réception.

Transport routier, avec un encadré sur le maritime et le ferroviaire.

Public Directions logistique, supply chain, achats et QHSE ; prestataires logistiques ; sites de production et plateformes de distribution.

Édition 25 septembre 2026 — version 1.0

Avertissement. Ce guide est un document d'information. Il ne se substitue ni aux textes réglementaires et normatifs cités, ni à l'analyse des risques propre à chaque site. Les références sont datées : les points encore incertains sont listés en fin de document.

Offre portée par 

Sommaire

Mode d'emploi du guide

Les 10 bonnes pratiques prioritaires

Fiche 1 — Responsabilités et organisation entre chargeur et transporteur

Fiche 2 — Constitution de l'unité de charge

Fiche 3 — Maintien par film étirable

Fiche 4 — Autres moyens de maintien et de protection

Fiche 5 — Qualification de la stabilité par essais

Fiche 6 — Chargement et arrimage routier

Fiche 7 — Contrôle à réception et traitement des avaries

Fiche 8 — Sécurité et ergonomie aux postes de maintien de charge

Fiche 9 — Réduction de matière et obligations environnementales

Fiche 10 — Pilotage et amélioration continue

Liste de contrôle d'audit terrain

Glossaire technique

Sources consultées

Points à confirmer et date de dernière mise à jour

Mode d'emploi du guide

- Chaque fiche thématique suit la même structure : enjeux, bonnes pratiques, erreurs fréquentes, indicateurs de suivi, références.
- Chaque bonne pratique affiche son niveau de preuve : obligation réglementaire, norme ou référentiel, pratique d'usage.
- Les numéros entre crochets, par exemple [9], renvoient à la liste des sources consultées.
- La liste de contrôle d'audit s'utilise sur le quai, au départ comme à la réception, et alimente les indicateurs des fiches.
- Ce guide ne remplace pas la lecture des textes : les points encore incertains sont listés en fin de document.

LECTURE DES NIVEAUX DE PREUVE

Niveau	Signification
Obligation réglementaire	Exigence issue d'un texte opposable : loi, règlement, décret, contrat type, convention internationale.
Norme ou référentiel	Exigence ou méthode issue d'une norme, d'une recommandation d'organisme de prévention ou d'un guide officiel. Son application relève d'un choix de l'entreprise ou d'un contrat.
Pratique d'usage	Pratique reconnue par la profession ou étayée par des études, sans texte de référence qui l'impose.

Les 10 bonnes pratiques prioritaires

Sélection fondée sur l'impact en sécurité, en coût et en qualité, et sur la facilité de mise en œuvre. Le détail, le niveau de preuve et les sources figurent dans les fiches indiquées.

1

Écrire qui charge, cale et arrime, et porter des réserves précises et motivées sur tout défaut apparent.

Fiche 1.3 et 1.4

2

Concevoir un plan de palettisation sans débord, colis lourds en bas et centre de gravité centré.

Fiche 2.3 et 2.5

3

Ancrer le film sur la palette dès les premiers tours, pieds de palette compris.

Fiche 3.3

4

Écrire une spécification de banderolage par famille de charge et valider le mode de pose, manuel ou mécanisé, par un essai de stabilité.

Fiche 3.1 et 3.2

5

Qualifier chaque configuration type par essai : inclinaison en présélection, puis essai d'accélération.

Fiche 5.2 et 5.3

6

Mesurer la force de confinement avec une méthode unique, à la sortie de la machine et après stockage.

Fiche 3.5 et 3.7

7

Charger jointif contre la paroi avant, limiter les vides à 15 cm par direction et poser des tapis antiglisse.

Fiche 6.2 et 6.3

8

Dimensionner l'arrimage selon NF EN 12195-1 et refuser les sangles sans étiquette ou endommagées.

Fiche 6.1 et 6.6

9

Confirmer toute avarie par écrit dans les délais légaux et codifier chaque avarie par cause.

Fiche 7.2 et 7.3

10

Requalifier la configuration à tout changement, en particulier toute réduction ou tout changement de film.

Fiche 3.9 et 10.5

FICHE THÉMATIQUE 01

Responsabilités et organisation entre chargeur et transporteur

ENJEUX

En cas d'avarie, la responsabilité se décide sur ce qui a été écrit avant le départ : informations remises au transporteur, répartition des opérations de chargement et d'arrimage, réserves. Le contrat type général fixe ces règles pour le transport routier national. **[1]**

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
1.1	Transmettre par écrit au transporteur le poids brut de l'envoi, supports de charge compris, la nature de la marchandise, le nombre de colis, les dimensions et les spécificités de l'envoi.	Obligation réglementaire <i>contrat type, art. 3.1 et 6.5</i>	[1]
1.2	Conditionner et emballer la marchandise pour qu'elle supporte un transport exécuté dans des conditions normales. Le donneur d'ordre répond des conséquences d'un emballage absent, insuffisant ou défectueux.	Obligation réglementaire <i>contrat type, art. 6.1 et 6.4 ; CMR, art. 10</i>	[1] [4]
1.3	Préciser dans le contrat qui charge, cale et arrime. À défaut, pour un envoi de 3 t ou plus, l'expéditeur charge, cale et arrime ; pour un envoi de moins de 3 t, le transporteur réalise ces opérations.	Obligation réglementaire <i>contrat type, art. 7</i>	[1]
1.4	Pour le transporteur : procéder à la reconnaissance extérieure du chargement et porter sur la lettre de voiture des réserves précises et motivées sur tout défaut apparent. Sans réserves, il ne s'exonère qu'en prouvant un vice non apparent.	Obligation réglementaire <i>contrat type, art. 6.3 et 7.2.1 ; jurisprudence</i>	[1] [2]
1.5	Décrire dans le protocole de sécurité la méthode d'arrimage, le matériel fourni et le lieu où l'arrimage est réalisé.	Pratique d'usage <i>fondée sur les art. R4515-6 et R4515-7 du Code du travail</i>	[5]
1.6	Demander au transporteur des sangles en nombre suffisant, en bon état et conformes à la norme NF EN 12195-2 ; il doit les fournir à la demande du donneur d'ordre.	Obligation réglementaire Norme ou référentiel <i>contrat type, art. 7 ; NF EN 12195-2</i>	[1] [11]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Déclarer un poids sans les palettes, alors que les supports de charge entrent dans le poids brut de l'envoi.
- Considérer que l'aide apportée par le conducteur à l'arrimage exonère le transporteur, ou que l'absence de réserves à l'enlèvement décharge l'expéditeur de la qualité de son emballage.
- Utiliser un protocole de sécurité générique, sans mention du chargement ni de l'arrimage.
- Ne pas écrire qui charge et arrime lorsque l'envoi est proche du seuil de 3 t.

INDICATEURS DE SUIVI

- Part des envois dont les informations sont complètes (poids brut, dimensions, nature, spécificités), en %.
- Nombre de réserves de prise en charge émises par les transporteurs pour 1 000 envois.
- Part des transporteurs réguliers disposant d'un protocole de sécurité signé de moins d'un an, en %.

RÉFÉRENCES

- [1] Contrat type général applicable aux transports publics routiers de marchandises (annexe II à l'article D3222-1 du Code des transports), issu du décret n° 2017-461 — République française (Légifrance), 31/03/2017, version du 27/02/2021.
 - [2] Cour de cassation, chambre commerciale, 20 novembre 2024, n° 23-18.165 (commentaire) — Lefebvre Dalloz, 20/11/2024.
 - [4] Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route (CMR), articles 8, 10, 17 et 30 — Nations unies (CEE-ONU), 19/05/1956.
 - [5] Code du travail, articles R4515-4 à R4515-11 (protocole de sécurité des opérations de chargement et de déchargement) — Ministère du Travail, En vigueur.
 - [11] NF EN 12195-2, NF EN 12195-3 et NF EN 12195-4 — Sangles en fibres synthétiques, chaînes et câbles d'arrimage — AFNOR / CEN, Mars 2001 ; juin 2001 ; mai 2004.
-

FICHE THÉMATIQUE 02

Constitution de l'unité de charge

ENJEUX

La tenue en transport dépend d'abord de la construction de l'unité de charge : une palette saine, un plan de palettisation sans débord et un centre de gravité bas. Un moyen de maintien compense mal une palettisation défailante.

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
2.1	Choisir une palette de dimensions normalisées et vérifier sa charge nominale avant de concevoir l'unité de charge. Pour la palette EUR 800 × 1 200 mm : 1 500 kg de charge utile ; 5 500 kg au maximum pour la palette du bas d'une pile.	Norme ou référentiel <i>ISO 6780, NF EN 13382, NF EN 13698, ISO 8611 ; EPAL</i>	[19] [20] [21]
2.2	Écarter les palettes non conformes selon la grille EPAL : planche cassée ou manquante, dé manquant ou pivoté de plus de 1 cm, marquage illisible, réparation non conforme, pourriture.	Norme ou référentiel <i>EPAL, 11/2021</i>	[21]
2.3	Concevoir un plan de palettisation modulaire, avec des colis dimensionnés sur les modules de la norme ISO 3394 (par exemple 600 × 400 mm), sans débord au-delà des bords de la palette. Selon une étude de 2023, un débord réduit la résistance à la compression des caisses de 0,2 à 40,4 % selon la configuration.	Norme ou référentiel <i>ISO 3394, ISO 3676 ; étude publiée</i>	[22] [23]
2.4	Choisir explicitement entre empilage en colonne et empilage croisé. En colonne, ajouter des intercalaires pour la cohésion. En croisé, intégrer la perte de résistance à la compression (4 à 31 % selon le type de caisse dans une étude de 2011) dans le choix du carton.	Pratique d'usage <i>étayée par des études publiées</i>	[24]
2.5	Placer les colis lourds et rigides en bas, centrer le centre de gravité et vérifier le risque de basculement : plus l'unité est haute et étroite, plus elle bascule facilement sous une accélération latérale.	Norme ou référentiel <i>guide européen de l'arrimage ; Code CTU</i>	[9] [17]
2.6	Qualifier par essai, et non par calcul, les unités de charge hétérogènes ou peu rigides (sacs, colis souples, charges mixtes).	Norme ou référentiel <i>guide européen de l'arrimage</i>	[9]
2.7	Limiter la hauteur de l'unité à la hauteur utile du véhicule et, si elle sera préparée à la main chez le destinataire, à 1,80 m.	Norme ou référentiel <i>Cramif / INRS</i>	[25]
2.8	Utiliser, pour l'export hors de l'Union européenne, des palettes et calages en bois traités et marqués selon la norme NIMP 15.	Obligation réglementaire <i>réglementation phytosanitaire des pays importateurs</i>	[26]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Laisser déborder les colis pour « gagner » un colis par couche.
- Choisir l'empilage croisé pour la stabilité sans vérifier la perte de résistance à la compression.
- Placer les colis lourds en haut de la charge, ou une palette abîmée en bas de pile.
- Construire une unité plus haute que la hauteur utile du véhicule ou de l'alvéole de destination.

INDICATEURS DE SUIVI

- Part des références dont le plan de palettisation est validé sans débord, en %.
- Débord maximal mesuré lors des audits, en mm.
- Taux de palettes supports écartées au tri, en %.
- Taux de palettes affaissées ou écrasées constaté à réception, en %.

RÉFÉRENCES

- [9] L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.
- [17] Code de bonnes pratiques pour le chargement des engins de transport (Code CTU), MSC.1/Circ.1497 — OMI / OIT / CEE-ONU, 2014.
- [19] ISO 6780:2003, NF EN 13382 et NF EN 13698-1 et -2 — Palettes plates : dimensions principales et spécifications de fabrication des palettes en bois — ISO / AFNOR, 2003 ; 2002 ; 2003 et 2009.
- [20] ISO 8611-1:2025, ISO 8611-2:2025 et ISO 8611-3:2011 — Palettes plates : méthodes d'essai, exigences de performance, charges maximales d'utilisation — ISO, 2011 à 2025.
- [21] Recommandations pour l'utilisation et l'échange de palettes Europe ; fiche de la palette EUR — EPAL (association européenne des palettes), 11/2021 ; fiche consultée en 09/2026.
- [22] ISO 3394:2012 et ISO 3676:2012 — Dimensions des emballages rectangulaires rigides et des unités de charge — ISO, 2012.
- [23] Kim et al., « Predicting the effect of pallet overhang on the box compression strength », Packaging Technology and Science, 36(11), p. 927-939 — Revue scientifique à comité de lecture, 2023.
- [24] Singh, Singh et Saha, Journal of Applied Packaging Research, 5(3), p. 157-167 — Rochester Institute of Technology, 2011.
- [25] DTE 22-5 — Hauteur des palettes (manutentions manuelles dans la logistique) — Cramif, 2013.
- [26] NIMP 15 — Réglementation des matériaux d'emballage en bois dans le commerce international — CIPV (FAO), Annexes révisées en 2018.

FICHE THÉMATIQUE 03

Maintien par film étirable

ENJEUX

Le film étirable ne rigidifie une charge que s'il est posé avec une tension maîtrisée, ancré sur la palette et contrôlé. Selon le guide européen, la rigidité ne peut être estimée ni à l'œil ni par une simple mesure de force dans le film : elle se démontre par essai (fiche 5). **[9]**

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
3.1	Rédiger pour chaque famille de charge une spécification de banderolage : famille de film, épaisseur, taux de pré-étirage, tours en pied et en tête, recouvrement, force de confinement cible et méthode de contrôle.	Norme ou référentiel <i>référentiels américain et allemand, non opposables en France</i>	[32] [33]
3.2	Choisir le mode de pose du film, manuel ou mécanisé, selon le volume à traiter, la stabilité exigée et la charge physique au poste. Qualifier la tenue d'une charge filmée à la main par un essai de stabilité, au même titre que toute autre configuration (fiche 5).	Norme ou référentiel Pratique d'usage <i>choix du mode de pose en pratique d'usage ; qualification par essai (guide européen, § 3.2.2)</i>	[9] [27]
3.3	Ancrer le film sur la palette dès les premiers tours, en enveloppant les pieds de palette et la jonction entre palette et charge. Les directives de chargement ferroviaire l'exigent.	Norme ou référentiel Pratique d'usage <i>directives UIC pour le rail ; pratique d'usage pour la route</i>	[18] [34]
3.4	Régler le recouvrement entre deux passages, renforcer les tours en pied et en tête, et supprimer les queues de film pendantes.	Pratique d'usage <i>à confirmer par une source professionnelle ; valeurs à fixer par essai</i>	—
3.5	Mesurer la force de confinement avec une méthode unique : même emplacement sur la charge, même délai après filmage. Régler la machine sur cette mesure plutôt que sur le seul taux de pré-étirage, dont l'effet est contesté par les études.	Pratique d'usage <i>méthodes décrites par l'ASTM D4649, annexe A1</i>	[32] [34] [36]
3.6	Fixer la force de confinement cible à partir d'un essai de rigidité de la charge. Aucune source neutre ne publie de valeur cible universelle.	Pratique d'usage	[9] [32]
3.7	Contrôler la force de confinement après stockage (12 à 24 h), à la température réelle, pour tenir compte de la relaxation du film. Des travaux universitaires ont mesuré jusqu'à 55 % de perte après 12 h.	Pratique d'usage <i>étayée par des travaux universitaires (2019)</i>	[35]
3.8	Mesurer le pré-étirage réellement obtenu sur la charge, par marquage du film avant et après étirage, et non la seule consigne affichée sur la machine.	Pratique d'usage	[36]
3.9	Requalifier par essai tout changement de film : épaisseur, famille, taux de matière recyclée, fournisseur. Dans une étude de 2021, une configuration utilisant 50 % de film en moins a mieux résisté à l'essai à 0,5 g que la configuration d'origine.	Pratique d'usage <i>étayée par une étude publiée</i>	[34] [37]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Considérer une charge filmée comme stable sans essai, quel que soit le mode de pose, manuel ou mécanisé.
- Filmer uniquement la charge, sans prise sur la palette : la charge glisse d'un bloc lors d'un freinage.
- Pousser le pré-étirage au maximum ou passer à un film plus mince sans réajuster la tension et le nombre de tours.
- Considérer que « plus de film » signifie « plus de stabilité ».
- Ne mesurer la force de confinement qu'à la sortie de la machine.

INDICATEURS DE SUIVI

- Taux de mesures de force de confinement dans la tolérance, par ligne et par équipe, en %.
- Relaxation du film : $(\text{force à } t_0 - \text{force à } t+24 \text{ h}) / \text{force à } t_0 \times 100$.
- Masse de film par palette, en g (kg de film consommés $\times 1\,000$ / palettes filmées).
- Cassettes de film pour 1 000 palettes filmées.
- Taux de palettes filmées mécaniquement, en %.

RÉFÉRENCES

- [9] L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.
- [18] Directives de chargement, tome 1 — UIC (Union internationale des chemins de fer), 01/04/2026.
- [27] EUMOS 40509:2020 (rigidité des unités de charge), 40513:2014 (forces de bord du film), 40607 (qualification des experts), 40674:2021 (fiche de sécurité du chargement) — EUMOS (association européenne pour la sécurité du transport), Catalogue consulté en 09/2026.
- [32] ASTM D4649-20 (R25), ASTM D8314-20 (R25) et ASTM D5459-95 (R25) — Emploi, essais de performance et propriétés des films étirables — ASTM International, 2020 à 2025.
- [33] VDI 3968 feuille 5 — Sécurisation des unités de charge par banderolage — VDI (association des ingénieurs allemands), Décembre 2009.
- [34] Tkaczyk et al., Sensors, 21(15):5129 (2021) et 25(22) (2025) — stabilité des charges filmées — Revue scientifique à comité de lecture, 2021 ; 2025.
- [35] Travaux sur la relaxation du film en fonction du temps et de la température ; Bisha, thèse de doctorat sur les forces du film — Virginia Tech (États-Unis), 2019 ; 2012.
- [36] Cernokus, mémoire de master sur l'effet du pré-étirage sur la force de maintien — California Polytechnic State University, 2012.
- [37] Stefanini et al., analyse de cycle de vie de films étirables de palettisation, Sustainability, 18(12) — Revue scientifique à comité de lecture, 2026.

FICHE THÉMATIQUE 04

Autres moyens de maintien et de protection

ENJEUX

Le film n'est pas le seul moyen de maintien. Antiglisse, cerclage, housses et protections d'arêtes se combinent avec lui ; chacun a un domaine d'emploi et des limites, décrits dans le tableau des familles techniques ci-dessous. [9]

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
4.1	Poser des intercalaires ou des tapis antiglisse entre les couches et sous la palette. Exiger un certificat de coefficient de frottement pour tout matériau autre que le caoutchouc, dont le coefficient normalisé est de 0,6 sur surface propre.	Norme ou référentiel <i>NF EN 12195-1, annexe B ; ISO 15359</i>	[9] [10] [40]
4.2	Cercler pour empêcher le basculement de parties de la charge, et contrôler la tension des feuillards plastiques, qui diminue avec le temps.	Norme ou référentiel <i>guide européen ; EN 13246 pour l'acier</i>	[9] [39]
4.3	Ajuster exactement la housse étirable au format de la charge ; une housse trop grande perd son efficacité.	Pratique d'usage <i>décrite par le guide européen</i>	[9]
4.4	Réserver la housse rétractable aux postes où le risque d'incendie lié à la rétraction est maîtrisé, avec une machine conforme à la norme NF EN 415-6.	Norme ou référentiel <i>guide européen ; NF EN 415-6</i>	[9] [38]
4.5	Poser des cornières sous les sangles pour répartir la tension et protéger les arêtes ; utiliser coiffes et plateaux pour protéger le sommet de la charge.	Norme ou référentiel <i>guide européen, bénéfice non chiffré</i>	[9]
4.6	Ne pas utiliser de filet pour empêcher la déformation de la charge sous l'effet des forces d'inertie, sauf système conçu pour cet usage.	Norme ou référentiel <i>guide européen</i>	[9]
4.7	Pour une caisse-palette ou un emballage rigide de forme, obtenir du fabricant l'effort horizontal admissible des parois.	Norme ou référentiel <i>guide européen, § 3.2.1</i>	[9]

FAMILLES TECHNIQUES DE MAINTIEN : AVANTAGES ET LIMITES

Famille technique	Avantages	Limites
Film pré-étiré posé à la main	Aucun investissement ; souplesse d'emploi ; limite l'effondrement des colonnes de colis.	Tenue à qualifier par un essai de stabilité, au même titre que toute autre configuration (fiche 5) ; exposition aux troubles musculosquelettiques (fiche 8).
Film étirable posé à la machine, avec pré-étirage motorisé	Réglage des paramètres qui déterminent la rigidité : tension, nombre de tours, recouvrement, vitesse.	Investissement ; réglage et contrôle réguliers nécessaires.
Housse étirable	Pose automatique rapide ; protection contre les intempéries ; bonne rigidité si le format est juste.	Perd son efficacité si elle est trop grande pour la charge.
Housse rétractable	Très efficace si elle est correctement appliquée.	Coût ; risque d'incendie lors de l'application.
Cerclage	Empêche le basculement de parties de la charge ; limite le glissement en pressant les couches.	Les feuillets plastiques perdent leur tension avec le temps ; protection des arêtes nécessaire.
Intercalaires et tapis antiglis	Augmentent le frottement ; réduisent l'arrimage nécessaire.	Coefficient garanti seulement pour le caoutchouc (0,6) ; certificat exigé pour les autres matériaux.
Cornières, coiffes, plateaux	Répartissent la tension des sangles et protègent arêtes et sommet.	Aucun gain chiffré publié par une source neutre.

Source : guide européen de l'arrimage [9] ; Cramif / Carsat [42].

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Utiliser un antiglis sans certificat en retenant un coefficient de frottement supérieur à la valeur normalisée.
- Compter sur un cerclage plastique pour une longue durée sans contrôle de tension.
- Utiliser une housse étirable d'un format supérieur à celui de la charge.
- Serrer des sangles directement sur les arêtes de cartons, sans cornières.

INDICATEURS DE SUIVI

- Part des configurations utilisant un antiglis certifié, en %.
- Nombre d'arêtes écrasées constatées à réception pour 100 palettes.
- Tension résiduelle des feuillets mesurée après stockage, en % de la tension initiale.

RÉFÉRENCES

- [9] L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.
- [10] NF EN 12195-1 — Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers — Sécurité — Partie 1 : calcul des forces de retenue — AFNOR / CEN, Janvier 2011 (EN 12195-1:2010 et rectificatif AC:2014).
- [38] NF EN 415-6 (machines d'emballage de palettes) et NF EN 415-8 (cercleuses) — Sécurité des machines d'emballage — AFNOR / CEN, Août 2013 ; mars 2025.
- [39] EN 13246:2001 et ISO 24259:2022 — Feuillets en acier pour l'emballage — CEN / ISO, 2001 ; 2022.

[40] ISO 15359:1999 — Papier et carton — Détermination des coefficients de frottement statique et dynamique — ISO, 1999, en vigueur.

FICHE THÉMATIQUE 05

Qualification de la stabilité par essais

ENJEUX

Une configuration de palette n'est réputée stable que si elle a été testée. L'annexe III de la directive 2014/47/UE cite la norme EUMOS 40509 parmi les normes de référence pour l'arrimage, et le guide européen décrit trois méthodes d'essai. [7] [9]

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
5.1	Démontrer la rigidité de l'unité de charge par un essai, et non par un examen visuel ou une mesure de force dans le film.	Norme ou référentiel <i>guide européen, § 3.2.2</i>	[9]
5.2	Qualifier les configurations types par un essai d'accélération horizontale : au moins 0,5 g, atteints en 0,05 s au plus et maintenus au moins 0,3 s. Critères du guide européen : déformation élastique inférieure à 10 % ; déformation permanente inférieure à 5 % et à 6 cm.	Norme ou référentiel <i>EUMOS 40509:2020 ; guide européen</i>	[7] [9] [27]
5.3	Utiliser l'essai d'inclinaison comme contrôle de présélection : un angle de 26,6° équivaut à 0,5 g et un angle de 38,7° à 0,8 g. Cet essai ne reproduit pas les effets dynamiques.	Norme ou référentiel <i>guide européen ; Code CTU, annexe 7</i>	[9] [17]
5.4	Établir le programme d'essais à partir du circuit de distribution réel : modes de transport, ruptures de charge, gerbage.	Norme ou référentiel <i>NF EN ISO 4180</i>	[28]
5.5	Soumettre l'unité de charge complète, et non le colis isolé, aux essais de vibration aléatoire, de gerbage et de chocs horizontaux.	Norme ou référentiel <i>ISO 13355, ISO 2234, ISO 2244</i>	[29] [30]
5.6	Préciser l'édition de toute procédure d'essai associative citée dans un cahier des charges ; la procédure 3E a été révisée en janvier 2026 et une procédure 3N propre aux flux européens est en projet.	Norme ou référentiel <i>référentiel associatif, d'adhésion volontaire</i>	[31]
5.7	Conserver le rapport d'essai avec la configuration exacte testée (palette, plan de palettisation, film, tours, pré-étirage, machine) et requalifier à tout changement.	Pratique d'usage	[9] [27]
5.8	Contrôler en production, par échantillonnage, la force de confinement et, le cas échéant, l'angle d'inclinaison admissible.	Pratique d'usage <i>à confirmer par une source professionnelle</i>	—

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Assimiler le résultat d'un essai d'inclinaison à un résultat dynamique.
- Appliquer un rapport d'essai à une configuration différente de celle testée.
- Qualifier une palette sur un seul essai de vibration, sans essai de choc horizontal ni de gerbage.
- Citer une procédure d'essai sans en préciser l'édition.

INDICATEURS DE SUIVI

- Part des configurations expédiées qualifiées par essai, en %.
- Déformations élastique et permanente mesurées, en % de la hauteur et en cm.
- Angle d'inclinaison admissible mesuré, en degrés.
- Taux de réussite des essais de requalification, en %.

RÉFÉRENCES

- [7] Directive 2014/47/UE relative au contrôle technique routier des véhicules utilitaires circulant dans l'Union (article 13 et annexe III) — Union européenne, 03/04/2014.
- [9] L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.
- [17] Code de bonnes pratiques pour le chargement des engins de transport (Code CTU), MSC.1/Circ.1497 — OMI / OIT / CEE-ONU, 2014.
- [27] EUMOS 40509:2020 (rigidité des unités de charge), 40513:2014 (forces de bord du film), 40607 (qualification des experts), 40674:2021 (fiche de sécurité du chargement) — EUMOS (association européenne pour la sécurité du transport), Catalogue consulté en 09/2026.
- [28] NF EN ISO 4180 — Emballages d'expédition complets et pleins — Règles générales pour l'établissement de programmes d'essais de performance — AFNOR / ISO, Novembre 2019.
- [29] NF EN ISO 13355 — Colis de transport complets et remplis et charges unitaires — Essai de vibration aléatoire verticale — AFNOR / ISO, Octobre 2016.
- [30] ISO 2234:2000 (gerbage), ISO 2244:2000 (chocs horizontaux), ISO 2247:2000 (vibration à basse fréquence fixe), ISO 10531:1992 (stabilité des unités de charge) — ISO, Confirmées entre 2022 et 2024.
- [31] Procédures d'essai 3E (révisée en janvier 2026) et 3N (projet de mars 2026) pour charges palettisées — ISTA (association internationale des essais d'emballages), 2026.

FICHE THÉMATIQUE 06

Chargement et arrimage routier

ENJEUX

La norme d'arrimage et la directive européenne retiennent, pour le dimensionnement, une force égale à 0,8 fois le poids de la charge vers l'avant et à 0,5 fois vers l'arrière et latéralement. En 2024, les contrôleurs des transports terrestres ont relevé 308 infractions relatives à l'arrimage sur 1 939 infractions constatées. [\[7\]](#) [\[10\]](#) [\[51\]](#)

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
6.1	Dimensionner l'arrimage selon la norme NF EN 12195-1 pour résister à 0,8 fois le poids vers l'avant, 0,5 fois vers l'arrière et latéralement, 0,6 fois latéralement en cas de risque de basculement. Calculer séparément le glissement et le basculement et retenir le résultat le plus exigeant.	Obligation réglementaire Norme ou référentiel <i>obligation générale de sécurité du chargement (Code de la route, R312-19) ; méthode normalisée</i>	[6] [7] [10]
6.2	Charger les palettes jointives contre la paroi avant et limiter à 15 cm la somme des vides dans chaque direction horizontale. Combler les vides avec des palettes vides ou des calages ; ne jamais placer de coussin gonflable contre les portes.	Norme ou référentiel <i>guide européen, § 5.4</i>	[9]
6.3	Poser des tapis antiglisse sous les palettes pour réduire le nombre de sangles nécessaires.	Norme ou référentiel <i>NF EN 12195-1 ; guide européen</i>	[9] [10]
6.4	Exiger une carrosserie certifiée NF EN 12642 code XL, avec certificat à bord, et respecter ses conditions d'usage (lattes, vides). Une paroi de rideau de code L ne protège que des intempéries et ne retient pas la charge.	Norme ou référentiel <i>NF EN 12642 ; guide européen</i>	[9] [13]
6.5	Poser des arrimages par-dessus la charge même sans risque apparent de glissement : le guide professionnel de l'IRU recommande une tension normale totale de 400 daN pour 4 t de marchandise.	Norme ou référentiel <i>référentiel professionnel</i>	[16]
6.6	Refuser toute sangle sans étiquette lisible, coupée, brûlée ou attaquée par un produit chimique. Lire sur l'étiquette la capacité d'arrimage (LC) et la tension normale (STF).	Norme ou référentiel <i>NF EN 12195-2, annexe B ; INRS</i>	[11] [15]
6.7	Vérifier le nombre, l'état et la résistance des points d'arrimage du véhicule.	Norme ou référentiel <i>NF EN 12640</i>	[9] [12]
6.8	Remettre au conducteur un plan de chargement et d'arrimage, et contrôler la sécurisation avant chaque départ.	Norme ou référentiel <i>recommandation CNAM R 512</i>	[14]
6.9	Contrôler et retendre l'arrimage après les premiers kilomètres, après un freinage brusque et à chaque arrêt. Sur une charge déformable, une sangle peut perdre jusqu'à 50 % de sa tension initiale.	Norme ou référentiel <i>INRS ; guide européen</i>	[9] [15]
6.10	Former à l'arrimage les caristes et le personnel de quai, en complément de la formation obligatoire des conducteurs (FIMO et FCO), qui inclut l'arrimage.	Obligation réglementaire Pratique d'usage <i>formation obligatoire des conducteurs ; contenu interne en pratique d'usage</i>	[15] [54]

Encadré — transport maritime et ferroviaire

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
6.11	Dimensionner la sécurisation pour le mode le plus sévère du trajet. Selon le Code CTU, en mer zone C, les accélérations atteignent 0,8 g latéralement et 0,4 g longitudinalement.	Norme ou référentiel <i>Code CTU, non contraignant</i>	[17]
6.12	Pour le ferroviaire, appliquer les directives de chargement UIC : 1 g longitudinal pour une charge pouvant glisser, pieds de palette enveloppés par le film, coefficient de frottement supérieur à 0,7 recommandé.	Norme ou référentiel <i>moyen de conformité reconnu par l'Agence de l'Union européenne pour les chemins de fer</i>	[18]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Croire que le poids de la charge suffit à l'immobiliser.
- Laisser un vide contre la paroi avant.
- Utiliser une paroi de rideau de code L comme appui latéral.
- Ne jamais retendre les sangles en cours de route.
- Garder en service des sangles sans étiquette ou endommagées.

INDICATEURS DE SUIVI

- Taux de départs conformes lors des audits de quai, en %.
- Somme des vides mesurée par direction, en cm (cible : 15 cm au plus).
- Part des départs en carrosserie XL certifiée, en %.
- Nombre de sangles mises au rebut par mois.
- Nombre de réserves ou de refus de chargement émis par les transporteurs.

RÉFÉRENCES

- [6]** Code de la route, article R312-19 (chargement des véhicules) — République française, Version du 27/08/2020.
- [7]** Directive 2014/47/UE relative au contrôle technique routier des véhicules utilitaires circulant dans l'Union (article 13 et annexe III) — Union européenne, 03/04/2014.
- [9]** L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.
- [10]** NF EN 12195-1 — Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers — Sécurité — Partie 1 : calcul des forces de retenue — AFNOR / CEN, Janvier 2011 (EN 12195-1:2010 et rectificatif AC:2014).
- [11]** NF EN 12195-2, NF EN 12195-3 et NF EN 12195-4 — Sangles en fibres synthétiques, chaînes et câbles d'arrimage — AFNOR / CEN, Mars 2001 ; juin 2001 ; mai 2004.
- [12]** NF EN 12640 — Unités de chargement intermodales et véhicules utilitaires — Points d'arrimage — AFNOR / CEN, Décembre 2019.
- [13]** NF EN 12642 — Arrimage des charges sur les véhicules routiers — Structure de la carrosserie des véhicules utilitaires — Exigences minimales — AFNOR / CEN, Janvier 2017 (EN 12642:2016).
- [14]** Recommandation R 512 — Recommandation socle transport routier de marchandises — Assurance Maladie – Risques professionnels, Octobre 2021, applicable depuis le 01/01/2023.
- [15]** ED 6145 — Arrimage des charges sur les véhicules routiers — INRS, Décembre 2016.
- [16]** Arrimage des marchandises en toute sécurité, 8e édition — IRU (Union internationale des transports routiers), 2014.
- [17]** Code de bonnes pratiques pour le chargement des engins de transport (Code CTU), MSC.1/Circ.1497 — OMI / OIT / CEE-ONU, 2014.
- [18]** Directives de chargement, tome 1 — UIC (Union internationale des chemins de fer), 01/04/2026.
- [51]** Rapport d'information n° 189 (2025-2026) — Sénat, 05/12/2025.
- [54]** Fiche RS5769 — Formation initiale minimale obligatoire et formation continue obligatoire (transport de marchandises) — France compétences, Valable du 01/01/2022 au 31/12/2026.

FICHE THÉMATIQUE 07

Contrôle à réception et traitement des avaries

ENJEUX

Le recours contre le transporteur dépend de réserves précises et de leur confirmation dans les délais légaux. Les constats de réception sont aussi la meilleure source d'information pour corriger une configuration de palette. [3] [4]

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
7.1	Contrôler l'état apparent des palettes et de leur maintien en présence du conducteur, et porter sur la lettre de voiture des réserves précises, datées et signées, accompagnées de photos.	Obligation réglementaire Pratique d'usage <i>CMR, art. 30 ; pratique d'usage pour la forme</i>	[1] [4]
7.2	Confirmer toute avarie ou perte partielle par lettre recommandée ou acte extrajudiciaire : sous 3 jours, jours fériés non compris, en transport national ; sous 7 jours, dimanches et jours fériés non compris, pour un dommage non apparent en transport international.	Obligation réglementaire <i>Code de commerce, L133-3 ; CMR, art. 30</i>	[3] [4]
7.3	Codifier chaque avarie par cause : palette, plan de palettisation, maintien, arrimage, manutention.	Pratique d'usage <i>à confirmer par une source professionnelle</i>	—
7.4	Transmettre à l'expéditeur les constats illustrés pour déclencher une action corrective sur la configuration concernée.	Pratique d'usage <i>à confirmer par une source professionnelle</i>	—
7.5	Isoler, avant déchargement manuel, toute palette dont l'instabilité menace la sécurité des opérateurs, et la traiter selon une consigne écrite.	Pratique d'usage <i>fondée sur le protocole de sécurité</i>	[5]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Porter des réserves générales et non circonstanciées.
- Oublier la confirmation écrite dans les délais.
- Confondre les délais du transport national et ceux de la convention CMR.
- Traiter les avaries sans en rechercher la cause.

INDICATEURS DE SUIVI

- Taux d'avarie à réception : palettes avec réserves pour dommage / palettes livrées × 100.
- Taux de palettes déformées ou déstabilisées à réception, en %.
- Répartition des avaries par cause, en %.
- Taux de réserves confirmées dans le délai légal, en % (cible : 100 %).

RÉFÉRENCES

- [1]** Contrat type général applicable aux transports publics routiers de marchandises (annexe II à l'article D3222-1 du Code des transports), issu du décret n° 2017-461 — République française (Légifrance), 31/03/2017, version du 27/02/2021.
 - [3]** Code de commerce, articles L133-1 et L133-3 — République française, En vigueur.
 - [4]** Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route (CMR), articles 8, 10, 17 et 30 — Nations unies (CEE-ONU), 19/05/1956.
 - [5]** Code du travail, articles R4515-4 à R4515-11 (protocole de sécurité des opérations de chargement et de déchargement) — Ministère du Travail, En vigueur.
-

FICHE THÉMATIQUE 08

Sécurité et ergonomie aux postes de maintien de charge

ENJEUX

Le filmage manuel impose de parcourir 33 à 66 m par palette en tournant autour d'elle, dos fléchi en bas de charge, avec un rouleau de plus de 2 kg à la main. Dans le transport et la logistique, les troubles musculosquelettiques représentent 93 % des maladies professionnelles reconnues. [42] [45]

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
8.1	Supprimer le banderolage manuel récurrent en le mécanisant.	Norme ou référentiel <i>Cramif / Carsat ; INRS</i>	[41] [42]
8.2	À défaut de mécanisation, prévoir des filmages intermédiaires et des aides au filmage manuel. Selon une étude de 2021, une aide au filmage réduit la flexion du tronc mais augmente l'activité des muscles de l'épaule : évaluer son effet au poste.	Norme ou référentiel Pratique d'usage <i>INRS ; étude publiée</i>	[41] [43]
8.3	Évaluer les postes de filmage et de cerclage dans le document unique d'évaluation des risques, y compris les efforts de poussée et de traction.	Obligation réglementaire <i>Code du travail, R4541-2, R4541-5, R4121-1</i>	[44]
8.4	Implanter le poste de filmage dans une zone dédiée, séparée de la circulation des engins.	Pratique d'usage	[41]
8.5	Exiger des banderoleuses, housseuses et cercleuses conformes aux normes de sécurité des machines d'emballage.	Norme ou référentiel <i>NF EN 415-6 ; NF EN 415-8</i>	[38]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Traiter le filmage comme une tâche annexe, non évaluée dans le document unique.
- Oublier les efforts de poussée et de traction dans l'évaluation.
- Placer le poste de filmage dans une allée de circulation.
- Adopter une aide au filmage sans évaluer ses effets sur l'épaule.

INDICATEURS DE SUIVI

- Nombre de palettes filmées à la main par opérateur et par jour.
- Taux de palettes filmées mécaniquement, en %.
- Part des postes de maintien de charge évalués dans le document unique, en %.

RÉFÉRENCES

- [38]** NF EN 415-6 (machines d'emballage de palettes) et NF EN 415-8 (cercleuses) — Sécurité des machines d'emballage — AFNOR / CEN, Août 2013 ; mars 2025.
 - [41]** ED 6039 (prévention des risques du métier de préparateur de commandes) et ED 6350 (conception des plates-formes logistiques) — INRS, 2012 ; 2019.
 - [42]** DTE 22-3 — Filmage des palettes — Cramif / Carsat Rhône-Alpes, 2013.
 - [43]** Maciukiewicz et al., étude ergonomique d'une aide au filmage manuel, Applied Ergonomics, 93:103378 — Revue scientifique à comité de lecture, 2021.
 - [44]** Code du travail, articles R4541-1 à R4541-10 (manutention des charges) et R4121-1 (document unique) — Ministère du Travail, En vigueur.
 - [45]** Les troubles musculosquelettiques dans le secteur du transport et de la logistique — Assurance Maladie – Risques professionnels, Mise à jour du 11/03/2026.
-

FICHE THÉMATIQUE 09

Réduction de matière et obligations environnementales

ENJEUX

Le règlement européen sur les emballages s'applique depuis le 12 août 2026. Il fixe pour 2030 des exigences de minimisation, de contenu recyclé et de réemploi qui concernent les films et feuilards. Une réduction de matière n'est acceptable que si la stabilité reste démontrée. **[46]**

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
9.1	Déterminer qui est « fabricant » au sens du règlement : l'utilisateur l'est si l'emballage porte son nom ou sa marque. Tenir alors la déclaration UE de conformité et la documentation technique.	Obligation réglementaire <i>règlement (UE) 2025/40 ; orientations de la Commission</i>	[46] [48]
9.2	Exiger des fournisseurs de film et de feuillets les données de recyclabilité et de contenu recyclé post-consommation. L'objectif de contenu recyclé est de 35 % en 2030 pour ces emballages plastiques.	Obligation réglementaire <i>règlement (UE) 2025/40, art. 6 et 7, échéance 2030</i>	[46]
9.3	Réduire la masse de film par palette au minimum nécessaire, et valider chaque réduction par un essai de stabilité.	Obligation réglementaire Pratique d'usage <i>règlement (UE) 2025/40, art. 10 (2030) ; méthode en pratique d'usage</i>	[34] [46]
9.4	Comparer les options d'allègement et de contenu recyclé sur leur impact global. Selon une analyse de cycle de vie de 2026, un film de 12 µm contenant 30 % de matière recyclée et pré-étiré à 200 % réduit l'impact climatique d'environ 80 % par rapport à un film de 23 µm peu étiré.	Pratique d'usage <i>étayée par une étude unique</i>	[37]
9.5	Recenser les emballages de transport pour préparer l'objectif de 40 % d'emballages réutilisables en 2030. Les films et feuillets sont exemptés de l'obligation de réemploi à 100 %, mais restent comptés dans cet objectif.	Obligation réglementaire <i>règlement (UE) 2025/40, art. 29 ; décision (UE) 2026/429</i>	[46] [47]
9.6	Adhérer à un éco-organisme agréé de la filière de responsabilité élargie du producteur (REP) des emballages professionnels, ou mettre en place un système individuel, et déclarer les tonnages.	Obligation réglementaire <i>décret n° 2025-1081</i>	[49]
9.7	Trier le film usagé à la source dans le flux plastique, le compacter et exiger l'attestation annuelle du collecteur.	Obligation réglementaire Pratique d'usage <i>Code de l'environnement, D543-278 et suivants ; compactage en pratique d'usage</i>	[50]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Croire que le règlement européen sur les emballages a été reporté.
- Croire que les films de palettisation échappent à toute obligation de réemploi.
- Réduire l'épaisseur ou la quantité de film sans essai de stabilité.
- Mélanger le film usagé avec les déchets en mélange.

INDICATEURS DE SUIVI

- Masse de film par palette, en g.
- Taux de matière recyclée post-consommation dans les films achetés, en %.
- Taux de film usagé envoyé au recyclage : tonnes recyclées (attestations) / tonnes consommées × 100.
- Part des références d'emballage couvertes par une déclaration de conformité, en %.

RÉFÉRENCES

- [34] Tkaczyk et al., Sensors, 21(15):5129 (2021) et 25(22) (2025) — stabilité des charges filmées — Revue scientifique à comité de lecture, 2021 ; 2025.
 - [37] Stefanini et al., analyse de cycle de vie de films étirables de palettisation, Sustainability, 18(12) — Revue scientifique à comité de lecture, 2026.
 - [46] Règlement (UE) 2025/40 relatif aux emballages et aux déchets d'emballages — Union européenne, 19/12/2024, applicable depuis le 12/08/2026.
 - [47] Décision déléguée (UE) 2026/429 exemptant les films et feuillets de palettes des obligations de réemploi à 100 % — Commission européenne, 25/02/2026.
 - [48] Communication C(2026) 3702 — Orientations sur l'application du règlement (UE) 2025/40 — Commission européenne, 05/06/2026.
 - [49] Décret n° 2025-1081, arrêté du 02/12/2025 et arrêtés d'agrément — filière REP des emballages professionnels — République française (recueil AIDA, INERIS), 2025-2026.
 - [50] Décret n° 2021-950 (articles D543-278 et suivants du Code de l'environnement) ; foire aux questions sur le tri des déchets par flux — Ministère de la Transition écologique, 16/07/2021.
-

FICHE THÉMATIQUE 10

Pilotage et amélioration continue

ENJEUX

Le coût d'une palette mal sécurisée se lit dans les avaries, les litiges et les refus à quai, pas dans le prix du film. Le pilotage relie chaque avarie à sa cause et chaque changement à une requalification.

BONNES PRATIQUES

N°	Bonne pratique	Niveau de preuve	Sources
10.1	Associer à chaque indicateur un objectif, un responsable et une fréquence de revue.	Norme ou référentiel <i>FD X50-171</i>	[55]
10.2	Auditer les départs par échantillonnage avec la liste de contrôle de ce guide, et suivre chaque écart jusqu'à sa clôture.	Norme ou référentiel <i>ISO 19011:2018</i>	[55]
10.3	Suivre le coût complet du maintien de charge par palette : matière, main-d'œuvre, énergie, avaries, litiges et refus à quai.	Pratique d'usage <i>à confirmer par une source professionnelle</i>	—
10.4	Conduire une analyse des modes de défaillance (AMDEC) sur l'enchaînement palettisation, banderolage et chargement.	Norme ou référentiel <i>NF EN IEC 60812</i>	[55]
10.5	Déclencher une requalification à tout changement : produit, colis, palette, film, réglage de machine, type de véhicule.	Pratique d'usage <i>fondée sur le guide européen</i>	[9]

ERREURS FRÉQUENTES À ÉVITER

- Suivre le prix du film au kilogramme sans le coût des avaries.
- Définir des indicateurs sans cible ni responsable.
- Réaliser des audits sans suivi des actions correctives.
- Changer de film, de fournisseur ou de réglage sans requalification.

INDICATEURS DE SUIVI

- Coût complet de maintien par palette : (film + feuillards + protections + main-d'œuvre + énergie + coût des avaries) / palettes expédiées, en €.
- Taux de clôture des écarts d'audit dans les délais, en %.
- Taux de départs conformes lors des audits, en %.

RÉFÉRENCES

- [9] L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques — Commission européenne (DG Mobilité et transports), 2014, publié en 2015.

[55] FD X50-171 (indicateurs et tableaux de bord) ; ISO 19011:2018 (audit) ; NF EN IEC 60812:2018 (AMDEC) — AFNOR / ISO / CEI, 2000 ; 2018 ; 2018.

Liste de contrôle d'audit terrain

À remplir sur le quai pour un départ ou une réception. Cocher une seule case par ligne ; toute réponse « non » appelle une action corrective notée dans la colonne commentaire.

Site : _____ Date : _____

Auditeur : _____ Départ / réception : _____

Référence de la configuration : _____ Véhicule / transporteur : _____

A. Documents et organisation

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
1. Le poids brut, supports compris, les dimensions et la nature de l'envoi sont transmis par écrit au transporteur.	☐	☐	☐	
2. Le contrat précise qui charge, cale et arrime.	☐	☐	☐	
3. Un protocole de sécurité signé, de moins d'un an, décrit la méthode d'arrimage et le matériel fourni.	☐	☐	☐	
4. Une spécification de banderolage écrite existe pour la configuration contrôlée.	☐	☐	☐	
5. Le rapport d'essai de la configuration contrôlée est disponible et correspond à la configuration réelle.	☐	☐	☐	

B. Unité de charge

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
6. La palette support est de dimensions normalisées et ne présente aucun défaut de réforme (planche, dé, marquage).	☐	☐	☐	
7. Aucun colis ne déborde de la palette.	☐	☐	☐	
8. Les colis lourds et rigides sont en bas de la charge.	☐	☐	☐	
9. La hauteur de l'unité est compatible avec le véhicule et avec la destination.	☐	☐	☐	
10. Les palettes en bois destinées à l'export hors UE portent le marquage NIMP 15.	☐	☐	☐	

C. Maintien de charge

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
11. Le mode de pose du film, manuel ou mécanisé, est celui de la configuration qualifiée par essai.	☐	☐	☐	
12. Le film est ancré sur la palette et enveloppe les pieds de palette.	☐	☐	☐	
13. Le nombre de tours en pied et en tête et le recouvrement sont conformes à la spécification.	☐	☐	☐	
14. Aucune queue de film ne pend et aucune déchirure n'est visible.	☐	☐	☐	
15. La dernière mesure de force de confinement de la ligne est dans la tolérance.	☐	☐	☐	
16. Les feuilards sont tendus et protégés par des cornières aux arêtes.	☐	☐	☐	
17. Les intercalaires ou tapis antiglisse prévus sont en place.	☐	☐	☐	

D. Chargement et arrimage

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
18. La carrosserie est certifiée NF EN 12642 code XL et le certificat est à bord.	☐	☐	☐	
19. Les palettes sont jointives et en appui contre la paroi avant.	☐	☐	☐	
20. La somme des vides dans chaque direction horizontale ne dépasse pas 15 cm.	☐	☐	☐	
21. Des tapis antiglisse sont posés sous les palettes lorsque le plan d'arrimage les prévoit.	☐	☐	☐	
22. Le nombre de sangles correspond au plan d'arrimage calculé.	☐	☐	☐	
23. Chaque sangle porte une étiquette lisible et ne présente ni coupure, ni brûlure, ni trace de produit chimique.	☐	☐	☐	
24. Des cornières protègent la charge sous les sangles.	☐	☐	☐	
25. Aucun coussin gonflable n'est placé contre les portes.	☐	☐	☐	
26. Le conducteur dispose du plan de chargement et d'arrimage.	☐	☐	☐	

E. Réception

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
27. Le contrôle de l'état apparent est réalisé en présence du conducteur.	☐	☐	☐	
28. Les réserves sont précises, datées, signées et illustrées de photos.	☐	☐	☐	
29. Les réserves ont été confirmées par écrit dans le délai légal.	☐	☐	☐	
30. L'avarie est codifiée par cause et transmise à l'expéditeur.	☐	☐	☐	

F. Poste de travail et environnement

Point de contrôle	Oui	Non	Sans objet	Commentaire
31. Le poste de filmage est évalué dans le document unique.	☐	☐	☐	
32. Le poste de filmage est séparé de la circulation des engins.	☐	☐	☐	
33. La banderoleuse et la cerceuse sont conformes aux normes de sécurité applicables.	☐	☐	☐	
34. Le film usagé est trié dans le flux plastique et l'attestation du collecteur est disponible.	☐	☐	☐	

**Synthèse : nombre de « oui » / nombre de points applicables = taux de conformité
% (34 points au total)**

Glossaire technique

Terme	Définition
Accélération (g)	Force d'inertie exprimée en multiple de l'accélération de la pesanteur. Une force de 0,8 g vers l'avant équivaut à 80 % du poids de la charge.
AMDEC	Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité.
Arrimage direct	Méthode où les dispositifs d'arrimage sont fixés directement sur la charge ou sur ses parties solides.
Arrimage par friction (ou par plaquage)	Méthode où des sangles passées par-dessus la charge la plaquent sur le plancher et augmentent le frottement.
Blocage	Immobilisation de la charge par appui contre des structures fixes du véhicule (paroi avant, ridelles, calages).
Capacité d'arrimage (LC)	Force maximale qu'un dispositif d'arrimage peut supporter en utilisation, indiquée en daN sur son étiquette.
Carrosserie code L, code XL	Classes de résistance des parois de carrosserie définies par la norme NF EN 12642. Les parois XL, plus résistantes, peuvent servir au blocage de la charge.
Coefficient de frottement (μ)	Rapport entre la force nécessaire pour faire glisser une charge et son poids. Il vaut 0,6 pour un tapis en caoutchouc propre.
Coiffe, plateau	Protection posée au sommet de la charge pour répartir les efforts et protéger les colis supérieurs.
Cornière	Profilé d'angle placé sur les arêtes de la charge pour répartir la tension des sangles ou des feuillards.
daN (décanewton)	Unité de force : 1 daN correspond approximativement au poids d'une masse de 1 kg.
Débord	Partie d'un colis qui dépasse des bords de la palette.
Donneur d'ordre	Partie qui conclut le contrat de transport avec le transporteur.
Empilage en colonne, empilage croisé	En colonne, les colis sont superposés à l'aplomb ; en croisé, les couches sont décalées pour lier les colis entre eux.
Essai d'inclinaison	Essai statique consistant à incliner l'unité de charge jusqu'à l'angle correspondant à l'accélération visée (26,6° pour 0,5 g).
Feuillard	Bande de plastique ou d'acier utilisée pour le cerclage.
Force de confinement	Force de maintien exercée par le film sur la charge, mesurée selon une méthode définie.
Housse étirable, housse rétractable	Gaines en film posées sur la charge ; la première est étirée à froid, la seconde est rétractée à la chaleur.

Terme	Définition
Intercalaire	Feuille placée entre deux couches de colis pour les lier ou augmenter le frottement.
Lettre de voiture	Document de transport qui accompagne la marchandise et sur lequel sont portées les réserves.
NIMP 15	Norme internationale de traitement et de marquage des emballages en bois destinés au commerce international.
Pré-étirage	Allongement du film avant sa pose sur la charge, exprimé en pourcentage de sa longueur initiale.
Recouvrement	Part de la laize du film qui chevauche le passage précédent.
Relaxation	Diminution progressive de la force exercée par le film après sa pose.
REP	Responsabilité élargie du producteur : obligation pour les metteurs sur le marché de financer la fin de vie de leurs emballages.
Réserves	Mentions écrites qui décrivent un dommage ou un manquant constaté à la livraison ou à l'enlèvement.
Tension normale (STF)	Force résiduelle dans une sangle après relâchement du levier du tendeur, indiquée en daN sur l'étiquette.
Unité de charge	Ensemble formé par la palette, les colis et leurs moyens de maintien, manutentionné comme un tout.

Sources consultées

Sources consultées entre le 24 et le 25 septembre 2026. Les normes payantes ont été vérifiées sur les catalogues officiels (intitulé, édition, statut), sans lecture intégrale sauf mention contraire.

N°	Titre	Organisme	Date	Lien
1	Contrat type général applicable aux transports publics routiers de marchandises (annexe II à l'article D3222-1 du Code des transports), issu du décret n° 2017-461	République française (Légifrance)	31/03/2017, version du 27/02/2021	legifrance.gouv.fr
2	Cour de cassation, chambre commerciale, 20 novembre 2024, n° 23-18.165 (commentaire)	Lefebvre Dalloz	20/11/2024	open.lefebvre-dalloz.fr
3	Code de commerce, articles L133-1 et L133-3	République française	En vigueur	justice.pappers.fr
4	Convention relative au contrat de transport international de marchandises par route (CMR), articles 8, 10, 17 et 30	Nations unies (CEE-ONU)	19/05/1956	fedlex.data.admin.ch
5	Code du travail, articles R4515-4 à R4515-11 (protocole de sécurité des opérations de chargement et de déchargement)	Ministère du Travail	En vigueur	code.travail.gouv.fr
6	Code de la route, article R312-19 (chargement des véhicules)	République française	Version du 27/08/2020	justice.pappers.fr
7	Directive 2014/47/UE relative au contrôle technique routier des véhicules utilitaires circulant dans l'Union (article 13 et annexe III)	Union européenne	03/04/2014	eur-lex.europa.eu
8	Proposition de révision de la directive 2014/47/UE, COM(2025) 180 ; orientation générale du Conseil	Commission européenne ; Conseil de l'Union européenne	24/04/2025 ; 04/12/2025	consilium.europa.eu
9	L'arrimage des charges sur les véhicules routiers — Guide européen des bonnes pratiques	Commission européenne (DG Mobilité et transports)	2014, publié en 2015	op.europa.eu
10	NF EN 12195-1 — Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers — Sécurité — Partie 1 : calcul des forces de retenue	AFNOR / CEN	Janvier 2011 (EN 12195-1:2010 et rectificatif AC:2014)	boutique.afnor.org
11	NF EN 12195-2, NF EN 12195-3 et NF EN 12195-4 — Sangles en fibres synthétiques, chaînes et câbles d'arrimage	AFNOR / CEN	Mars 2001 ; juin 2001 ; mai 2004	boutique.afnor.org
12	NF EN 12640 — Unités de chargement intermodales et véhicules utilitaires — Points d'arrimage	AFNOR / CEN	Décembre 2019	boutique.afnor.org
13	NF EN 12642 — Arrimage des charges sur les véhicules routiers — Structure de la carrosserie des véhicules utilitaires — Exigences minimales	AFNOR / CEN	Janvier 2017 (EN 12642:2016)	boutique.afnor.org

N°	Titre	Organisme	Date	Lien
14	Recommandation R 512 — Recommandation socle transport routier de marchandises	Assurance Maladie – Risques professionnels	Octobre 2021, applicable depuis le 01/01/2023	carsat-bfc.fr
15	ED 6145 — Arrimage des charges sur les véhicules routiers	INRS	Décembre 2016	inrs.fr
16	Arrimage des marchandises en toute sécurité, 8e édition	IRU (Union internationale des transports routiers)	2014	iru.org
17	Code de bonnes pratiques pour le chargement des engins de transport (Code CTU), MSC.1/Circ.1497	OMI / OIT / CEE-ONU	2014	unece.org
18	Directives de chargement, tome 1	UIC (Union internationale des chemins de fer)	01/04/2026	uic.org
19	ISO 6780:2003, NF EN 13382 et NF EN 13698-1 et -2 — Palettes plates : dimensions principales et spécifications de fabrication des palettes en bois	ISO / AFNOR	2003 ; 2002 ; 2003 et 2009	iso.org
20	ISO 8611-1:2025, ISO 8611-2:2025 et ISO 8611-3:2011 — Palettes plates : méthodes d'essai, exigences de performance, charges maximales d'utilisation	ISO	2011 à 2025	iso.org
21	Recommandations pour l'utilisation et l'échange de palettes Europe ; fiche de la palette EUR	EPAL (association européenne des palettes)	11/2021 ; fiche consultée en 09/2026	news.epal-pallets.org
22	ISO 3394:2012 et ISO 3676:2012 — Dimensions des emballages rectangulaires rigides et des unités de charge	ISO	2012	iso.org
23	Kim et al., « Predicting the effect of pallet overhang on the box compression strength », Packaging Technology and Science, 36(11), p. 927-939	Revue scientifique à comité de lecture	2023	onlinelibrary.wiley.com
24	Singh, Singh et Saha, Journal of Applied Packaging Research, 5(3), p. 157-167	Rochester Institute of Technology	2011	wmlapps.rit.edu
25	DTE 22-5 — Hauteur des palettes (manutentions manuelles dans la logistique)	Cramif	2013	cramif.fr
26	NIMP 15 — Réglementation des matériaux d'emballage en bois dans le commerce international	CIPV (FAO)	Annexes révisées en 2018	ippc.int
27	EUMOS 40509:2020 (rigidité des unités de charge), 40513:2014 (forces de bord du film), 40607 (qualification des experts), 40674:2021 (fiche de sécurité du chargement)	EUMOS (association européenne pour la sécurité du transport)	Catalogue consulté en 09/2026	intern.eumos.eu

N°	Titre	Organisme	Date	Lien
28	NF EN ISO 4180 — Emballages d'expédition complets et pleins — Règles générales pour l'établissement de programmes d'essais de performance	AFNOR / ISO	Novembre 2019	boutique.afnor.org
29	NF EN ISO 13355 — Colis de transport complets et remplis et charges unitaires — Essai de vibration aléatoire verticale	AFNOR / ISO	Octobre 2016	iso.org
30	ISO 2234:2000 (gerbage), ISO 2244:2000 (chocs horizontaux), ISO 2247:2000 (vibration à basse fréquence fixe), ISO 10531:1992 (stabilité des unités de charge)	ISO	Confirmées entre 2022 et 2024	iso.org
31	Procédures d'essai 3E (révisée en janvier 2026) et 3N (projet de mars 2026) pour charges palettisées	ISTA (association internationale des essais d'emballages)	2026	ista.org
32	ASTM D4649-20 (R25), ASTM D8314-20 (R25) et ASTM D5459-95 (R25) — Emploi, essais de performance et propriétés des films étirables	ASTM International	2020 à 2025	store.astm.org
33	VDI 3968 feuille 5 — Sécurisation des unités de charge par banderolage	VDI (association des ingénieurs allemands)	Décembre 2009	vdi.de
34	Tkaczyk et al., Sensors, 21(15):5129 (2021) et 25(22) (2025) — stabilité des charges filmées	Revue scientifique à comité de lecture	2021 ; 2025	doi.org
35	Travaux sur la relaxation du film en fonction du temps et de la température ; Bisha, thèse de doctorat sur les forces du film	Virginia Tech (États-Unis)	2019 ; 2012	unitload.vt.edu
36	Cernokus, mémoire de master sur l'effet du pré-étirage sur la force de maintien	California Polytechnic State University	2012	digitalcommons.calpoly.edu
37	Stefanini et al., analyse de cycle de vie de films étirables de palettisation, Sustainability, 18(12)	Revue scientifique à comité de lecture	2026	mdpi.com
38	NF EN 415-6 (machines d'emballage de palettes) et NF EN 415-8 (cercleuses) — Sécurité des machines d'emballage	AFNOR / CEN	Août 2013 ; mars 2025	norminfo.afnor.org
39	EN 13246:2001 et ISO 24259:2022 — Feuillards en acier pour l'emballage	CEN / ISO	2001 ; 2022	iso.org
40	ISO 15359:1999 — Papier et carton — Détermination des coefficients de frottement statique et dynamique	ISO	1999, en vigueur	iso.org
41	ED 6039 (prévention des risques du métier de préparateur de commandes) et ED 6350 (conception des plates-formes logistiques)	INRS	2012 ; 2019	inrs.fr
42	DTE 22-3 — Filmage des palettes	Cramif / Carsat Rhône-Alpes	2013	cramif.fr

N°	Titre	Organisme	Date	Lien
43	Maciukiewicz et al., étude ergonomique d'une aide au filmage manuel, Applied Ergonomics, 93:103378	Revue scientifique à comité de lecture	2021	doi.org
44	Code du travail, articles R4541-1 à R4541-10 (manutention des charges) et R4121-1 (document unique)	Ministère du Travail	En vigueur	code.travail.gouv.fr
45	Les troubles musculosquelettiques dans le secteur du transport et de la logistique	Assurance Maladie – Risques professionnels	Mise à jour du 11/03/2026	ameli.fr
46	Règlement (UE) 2025/40 relatif aux emballages et aux déchets d'emballages	Union européenne	19/12/2024, applicable depuis le 12/08/2026	eur-lex.europa.eu
47	Décision déléguée (UE) 2026/429 exemptant les films et feuillets de palettes des obligations de réemploi à 100 %	Commission européenne	25/02/2026	environment.ec.europa.eu
48	Communication C(2026) 3702 — Orientations sur l'application du règlement (UE) 2025/40	Commission européenne	05/06/2026	eur-lex.europa.eu
49	Décret n° 2025-1081, arrêté du 02/12/2025 et arrêtés d'agrément — filière REP des emballages professionnels	République française (recueil AIDA, INERIS)	2025-2026	aida.ineris.fr
50	Décret n° 2021-950 (articles D543-278 et suivants du Code de l'environnement) ; foire aux questions sur le tri des déchets par flux	Ministère de la Transition écologique	16/07/2021	ecologie.gouv.fr
51	Rapport d'information n° 189 (2025-2026)	Sénat	05/12/2025	senat.fr
52	Travail & Sécurité n° 850 (« L'arrimage en question ») et n° 864 (« Le défaut d'arrimage du chargement, un danger en questions »)	INRS	04/07/2023 ; 13/11/2024	travail-et-securite.fr
53	Incorrect container packing leads to 65 % of damaged cargo	TT Club (assurance mutuelle du transport)	07/02/2017	ttclub.com
54	Fiche RS5769 — Formation initiale minimale obligatoire et formation continue obligatoire (transport de marchandises)	France compétences	Valable du 01/01/2022 au 31/12/2026	francecompetences.fr
55	FD X50-171 (indicateurs et tableaux de bord) ; ISO 19011:2018 (audit) ; NF EN IEC 60812:2018 (AMDEC)	AFNOR / ISO / CEI	2000 ; 2018 ; 2018	norminfo.afnor.org

Points à confirmer et date de dernière mise à jour

- Seuils de la norme EUMOS 40509:2020 : les valeurs citées proviennent du guide européen de 2014. Le texte de la norme, payant, n'a pas été consulté. Une source secondaire retient 4 cm au lieu de 6 cm pour la déformation permanente en pied de charge.
- Valeurs de résistance des points d'arrimage : lues dans l'édition 2000 de la norme NF EN 12640, leur reconduction dans l'édition 2019 n'a pas été vérifiée. Elles ne sont donc pas reprises dans la fiche 6.
- Textes consultés indirectement : le Code de commerce, le contrat type et la convention CMR ont été lus sur des copies ou des sources secondaires concordantes.
- Articles 6, 7, 10 et 29 du règlement (UE) 2025/40 : contenu vérifié par plusieurs sources secondaires concordantes ; le texte intégral n'a pu être lu directement.
- Révision de la directive 2014/47/UE (proposition COM(2025) 180) : le Conseil propose de rendre obligatoire le contrôle de l'arrimage ; la position du Parlement européen diffère. Le texte final n'est pas adopté.
- Proposition de simplification environnementale (« omnibus ») : un vote du Parlement européen est annoncé pour le 19/10/2026 ; ses effets sur les obligations des producteurs d'emballages sont à suivre.
- Actes d'exécution du règlement (UE) 2025/40 : méthode de calcul du contenu recyclé attendue fin 2026, méthode de calcul du réemploi en 2027, méthode du taux d'espace vide en 2028.
- Date de début des contributions de la filière REP des emballages professionnels (1er juillet 2026) : issue de sources professionnelles, à confirmer auprès de l'éco-organisme choisi.
- Révision du Code CTU : finalisée et soumise à l'OMI ; date de publication non connue.
- Absence de norme européenne ou internationale de spécification du film étirable de palettisation, et de valeur cible neutre de force de confinement : les recommandations du guide reposent sur des méthodes, non sur des valeurs.
- Effet du taux de pré-étirage sur la stabilité : les études publiées se contredisent ; aucun taux optimal universel n'est recommandé.
- Aucune statistique française neutre sur la part des avaries due à l'instabilité des charges palettisées n'a été trouvée.

Dernière mise à jour : 25 septembre 2026 (version 1.0).

Prochaine revue recommandée : au plus tard en mars 2027, ou dès l'adoption de la révision de la directive 2014/47/UE, des actes d'exécution du règlement (UE) 2025/40 ou d'une nouvelle édition de NF EN 12195-1.

