

PROJET DE GUIDE

Version non validée

Arrimage des colis, matières ou
objets radioactifs en vue de leur
transport

GUIDE N° X

Indice 1 - Version du 20/07/2016



Préambule

La collection des guides de l'ASN regroupe les documents à destination des professionnels intéressés par la réglementation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection (exploitants, utilisateurs ou transporteurs de sources de rayonnements ionisants, professionnels de santé).

Ces guides peuvent également être diffusés auprès des différentes parties prenantes, telles que les Commissions locales d'information.

Chaque guide a pour objet, sous forme de recommandations :

- d'expliciter une réglementation et les droits et obligations des personnes intéressées par la réglementation ;*
- d'expliciter des objectifs réglementaires et de décrire, le cas échéant, les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes ;*
- de donner des éléments d'ordre pratique et des renseignements utiles sur la sûreté nucléaire et la radioprotection.*



Sommaire

1. INTRODUCTION	4
1.1. OBJET DU GUIDE	4
1.2. DEFINITIONS	4
1.3. CHAMP D'APPLICATION	4
2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE	5
2.1. REFERENCES REGLEMENTAIRES	5
2.2. NORMES ET RECOMMANDATIONS	5
2.3. CADRE REGLEMENTAIRE ET PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES	6
2.3.1 ARRIMAGE EN TRANSPORT ROUTIER EN FRANCE ET DANS L'UE	6
2.3.2 ARRIMAGE EN TRANSPORT FERROVIAIRE EN FRANCE ET DANS L'UE	6
2.3.3 ARRIMAGE EN TRANSPORT MARITIME EN FRANCE ET DANS L'UE	6
2.3.4 ARRIMAGE EN TRANSPORT AERIEN EN FRANCE ET A L'INTERNATIONAL.....	7
3. EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'ASN RELATIVES A L'ARRIMAGE DES CHARGES RADIOACTIVES	8
4. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SUIVI D'UNE FORMATION SPECIFIQUE A L'ARRIMAGE DES CHARGES RADIOACTIVES	10
4.1. MODALITES DE LA FORMATION	10
4.2. CONTENU DE LA FORMATION	10
4.3. OBJECTIFS DE LA FORMATION	11

1. INTRODUCTION

1.1. Objet du guide

Le bon arrimage des colis est un élément important de la démarche de défense en profondeur qui permet d'assurer la sûreté des opérations de transport. La réglementation impose donc que les envois soient arrimés solidement¹. C'est pourquoi, l'ASN a établi, en concertation avec les acteurs de la profession, les recommandations du présent guide, qui visent à améliorer la qualité de l'arrimage des colis, matières ou objets radioactifs en vue de leur transport

La troisième partie du document rappelle les exigences réglementaires et présente les recommandations de l'ASN à destination de toutes les entreprises intervenant dans le processus d'arrimage.

La quatrième partie du document précise les recommandations de l'ASN relatives au suivi d'une formation spécifique à l'arrimage des charges pour tout intervenant, qu'il soit impliqué dans la conception, la planification, la mise en œuvre ou le contrôle de l'arrimage.

1.2. Définitions

Dans la suite du document :

- le terme « charges » désigne les colis, matières ou objets radioactifs ;
- le terme « engins de transport » désigne les véhicules routiers, les wagons ou les conteneurs ;
- le terme « ULD » ou « Unit Load Device » désigne les unités de chargements utilisées spécifiquement pour le fret en transport aérien.

1.3. Champ d'application

Le présent guide s'applique :

- aux opérations d'arrimage pour les transports par route, effectuées par les chargeurs ou expéditeurs routiers ;
- aux opérations d'arrimage pour les transports sur voies ferroviaires, effectuées par les chargeurs ou expéditeurs ferroviaires ;
- aux opérations de chargement des engins de transport destinés à être transportés en navire, effectuées par les empoteurs ;
 - o l'arrimage des charges sur les navires est exclu de ces recommandations ;
- aux opérations de chargement des conteneurs de transport (conteneurs de fret, hors ULD) destinés à être transportés en aéronef, effectuées par les expéditeurs ou empoteurs ;
 - o l'arrimage des charges dans les aéronefs est exclu de ces recommandations ;
 - o l'arrimage des charges en transit dans l'enceinte de l'aéroport est exclu de ces recommandations.

Elles ne se substituent pas aux exigences réglementaires, ni aux prescriptions spécifiques aux modes de transport routier, ferroviaire, maritime et aérien (cf. § 2).

Le présent guide ne traite pas de la conception des organes d'arrimage appartenant aux colis, qui est couverte par le guide SSG-26 de l'AIEA [2].

¹ Paragraphes 7.5.11 CV33 (3.1) de l'ADR, 7.5.11 CW33 (3.1) du RID, 7-2.4.2 des IT de l'OACI.



2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1. Références réglementaires

Les principaux textes de référence sont les suivants :

- [1] Règlement de transport des matières radioactives de l'Agence internationale de l'énergie atomique, collection normes de sûreté, N°SSR-6, édition de 2012 ;
- [2] Guide d'application du règlement de transport de l'Agence internationale de l'énergie atomique, N°SSG-26, édition de 2014 ;
- [3] Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route, dit « ADR » ;
- [4] Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses, figurant comme appendice C à la convention COTIF, dit « RID » ;
- [5] Code maritime international des marchandises dangereuses, règlement d'application du chapitre VII partie A de la convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (convention SOLAS), dit « code IMDG » ;
- [6] Instructions techniques pour la sécurité du transport aérien des marchandises dangereuses, compléments à l'annexe 18 à la convention de Chicago de 1944 relative à l'aviation civile internationale, dites « IT de l'OACI ».
- [7] Règlement (CEE) n°3922/91 du Conseil du 16 décembre 1991 relatif à l'harmonisation de règles techniques et de procédures administratives dans l'aviation civile ;
- [8] Règlement (CE) n° 859/2008 de la commission du 20 août 2008 modifiant le règlement (CEE) n° 3922/91 du Conseil en ce qui concerne les règles techniques et procédures administratives communes applicables au transport commercial par avion ;
- [9] Directive 2014/47/UE du 3 avril 2014 relative au contrôle technique routier des véhicules utilitaires circulant dans l'Union
- [10] Arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres, dit « arrêté TMD » ;
- [11] Arrêté du 23 novembre 1987 modifié relatif à la sécurité des navires ;
- [12] Arrêté du 18 juillet 2000 modifié réglementant le transport et la manutention des matières dangereuses dans les ports maritimes ;

2.2. Normes et recommandations

Les principales normes et recommandations en vigueur concernant l'arrimage des charges sont les suivantes :

- [13] Norme NF EN 12195 « Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers – Sécurité »
 - Partie 1 : calcul des forces de retenue
 - Partie 2 : sangles en fibres synthétiques
 - Partie 3 : chaînes d'amarrage
 - Partie 4 : câbles d'arrimage en acier
- [14] Norme NF EN 12640 « Arrimage des charges à bord des véhicules routiers - Points d'arrimage à bord des véhicules utilitaires pour le transport des marchandises - Prescriptions minimales et essais »
- [15] Norme NF EN 12642 « Arrimage des charges à bord des véhicules routiers - Structure de la carrosserie des véhicules utilitaires - Exigences minimales »
- [16] Norme NF ISO 27956 « Véhicules routiers - Arrimage des charges à bord des camionnettes de livraison - Exigences et méthodes d'essai »
- [17] Norme NF ISO 1496 « Conteneurs de la série 1 - Spécifications et essais »



- [18] Norme NF ISO 16049 « Équipement de fret aérien - Sangles d'arrimage »
- [19] Code de bonnes pratiques OMI/OIT/CEE-ONU pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport (CODE CTU)
- [20] Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers
- [21] Code INF : International Code for the Safe Carriage of Packaged Irradiated Nuclear Fuel, Plutonium and High-Level Radioactive Wastes on board Ships
- [22] Directives de chargement de l'UIC (Union Internationale des Chemins de Fer)
- [23] Convention internationale de 1972 sur la sécurité des conteneurs (CSC) pour les conteneurs de fret

2.3. Cadre réglementaire et prescriptions techniques applicables

2.3.1 Arrimage en transport routier en France et dans l'UE

Les règles générales d'arrimage des cargaisons sur ou dans les véhicules routiers sont prescrites dans les textes concernant la sécurité routière des différents pays de l'UE.

En France, ces prescriptions se retrouvent à l'article R-312-19 du Code de la route. Elles ne font référence à aucune norme, mais indiquent des principes généraux.

En ce qui concerne les marchandises dangereuses, l'ADR [3] prescrit des règles d'arrimages au paragraphe 7.5.7, lesquelles sont considérées satisfaites lorsque l'arrimage est effectué selon la norme [13].

La direction générale de la mobilité et des transports de la Commission européenne, a publié en 2014 un code de bonnes pratiques [19] reposant sur la norme européenne [13]. Ce code a été établi par un groupe d'experts désignés par les états membres et l'industrie. Celui-ci est destiné à soutenir l'application des règles internationales qui sont arrêtées par l'ADR [3] et la directive européenne [9].

Il en résulte que la responsabilité de l'arrimage repose sur plusieurs acteurs dont les principaux sont ceux impliqués dans la planification, le chargement et la conduite, et que la norme couramment utilisée pour la justification des arrimages est la norme [13].

2.3.2 Arrimage en transport ferroviaire en France et dans l'UE

Selon la réglementation ferroviaire en vigueur dans l'UE et en France, les cargaisons doivent être arrimées selon les directives d'arrimage établies par les entreprises ferroviaires.

Le Contrat Uniforme d'Utilisation des wagons - CUU, dont la plupart des entreprises ferroviaires et entreprises détentrices de wagons de l'UE sont signataires, impose aux entreprises ferroviaires de faire respecter par les expéditeurs les directives [22].

L'autorité nationale ferroviaire française (EPSF) considère qu'effectuer les arrimages selon les principes établis dans les directives [22] constitue un moyen acceptable de conformité au règlement de sécurité ferroviaire (cf. référentiel EPSF RC A-B 7d n°3).

Il en résulte que la responsabilité de l'arrimage des cargaisons sur un wagon incombe au chargeur ou expéditeur ferroviaire, et que les prescriptions minimales d'arrimage à respecter sont celles des directives de chargement [22] publiées et régulièrement mises à jour par l'UIC (Union Internationale des Chemins de fer).

2.3.3 Arrimage en transport maritime en France et dans l'UE

Selon les réglementations internationales et françaises, les engins de transport (véhicule routier, wagon et conteneurs de fret) et les cargaisons directement arrimées sur le navire, que la cargaison soit une cargaison



INF ou non (cargaison INF : colis de combustibles nucléaires irradiés, de déchets de haute activité ou de plutonium), doivent être arrimés et assujettis exclusivement selon les dispositions du « manuel de saisissage de la cargaison » du navire. Cet arrimage et ce saisissage sont effectués par l'équipage du navire ou par des agents de manutention portuaire sous la responsabilité exclusive de l'équipage du navire.

L'empotage, le saisissage et le calage des cargaisons dans ou sur les engins de transport (véhicule routier, wagon ou conteneur embarqué avec son chargement dans le navire) doivent être effectués selon les dispositions du code de bonnes pratiques [19] dit « Code CTU », sous la responsabilité du signataire du certificat d'empotage accompagnant l'envoi (empoteur), sur le lieu de chargement des engins de transport (chez l'expéditeur, ou dans une installation de transit intermédiaire).

2.3.4 Arrimage en transport aérien en France et à l'international

Selon les réglementations internationales et européennes, l'arrimage des cargaisons à bord des aéronefs relève de la responsabilité de l'exploitant aérien (compagnie aérienne) selon les prescriptions du manuel de masse et de centrage (weight and balance manual – WBM) de l'avion, approuvé par l'autorité ayant certifié cet avion. Notamment, les équipements d'arrimages (palettes, igloo, conteneur aérien, filets, chaînes et sangles) sont ceux autorisés pour l'avion selon le WBM. L'arrimage des cargaisons dans les avions est effectué par du personnel spécialisé ayant été formé selon les directives de l'exploitant.

De même, l'arrimage des charges durant leur transit routier au sein de l'aéroport est effectué par du personnel formé, conformément aux procédures de l'entreprise de fret et respecte les prescriptions spécifiques de l'exploitant.

Dans le cas d'un conteneur fermé (hors ULD) remis par l'expéditeur ou empoteur au transport aérien, seul l'arrimage du conteneur dans l'aéronef relève de la responsabilité de l'exploitant : l'arrimage des colis à l'intérieur du conteneur relève donc de la responsabilité de l'expéditeur ou empoteur.



3. EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET RECOMMANDATIONS DE L'ASN RELATIVES A L'ARRIMAGE DES CHARGES RADIOACTIVES

- 1- Le **système de management**² de l'entreprise doit aborder spécifiquement l'activité d'arrimage des charges. Il devrait notamment préciser :
- les étapes du processus d'arrimage ;
 - le personnel intervenant dans le processus d'arrimage ;
 - les formations suivies par ce personnel ;
 - les différents contrôles prévus et le personnel en charge de ces contrôles.

Les documents relatifs aux différentes étapes du processus d'arrimage sont consignés afin d'assurer la traçabilité des opérations effectuées, notamment des contrôles.

Les incidents relatifs à l'arrimage doivent être enregistrés, déclarés à l'ASN³ conformément à la réglementation en vigueur, puis analysés. L'objectif du suivi de ces incidents et de leur analyse est d'identifier d'éventuelles mesures correctives à mettre en place pour éviter la répétition ou l'aggravation des incidents.

- 2- Les intervenants impliqués dans la conception, la planification, la mise en œuvre ou le contrôle de l'arrimage doivent suivre une **formation spécifique à l'arrimage des charges** sur les engins de transport, adaptée à leur domaine d'intervention, afin de satisfaire aux prescriptions réglementaires⁴. Conformément à ces exigences, les intervenants doivent être formés avant d'assumer leurs responsabilités. Pour assurer des fonctions pour lesquelles ils n'ont pas encore reçu la formation requise, ils doivent être placés sous la surveillance directe d'une personne formée. Un « recyclage » périodique doit être prévu afin de maintenir un niveau de compétence satisfaisant. De plus, cette formation devrait respecter les recommandations de l'ASN précisées dans la seconde partie du présent guide. Dans le cas des transports par route, cette formation devrait venir en complément de la formation délivrée aux conducteurs routiers au titre de la réglementation (certificat ADR)⁵.
- 3- Des **plans de colisage**, des **plans d'arrimage** ou des **instructions spécifiques** sont prévus en particulier dans le cas des chargements complexes ou inhabituels. Ceux-ci sont réalisés conformément aux normes et recommandations en vigueur dans les pays traversés, par un personnel compétent et formé conformément au paragraphe 2 ci-dessus. Les plans ou instructions sont mis à disposition des intervenants réalisant la mise en œuvre et les contrôles, accompagnés des informations nécessaires.
- Dans tous les cas, il est recommandé de garder une traçabilité de l'arrimage réalisé (schémas, photos, instructions...).
- 4- En l'absence de plans d'arrimage, le **système d'arrimage adapté** est choisi par des intervenants compétents en se basant sur une analyse de la charge à transporter (géométrie, matériaux, masse, présence d'organes d'arrimage), de l'engin de transport utilisé et du matériel d'arrimage à disposition. Il doit respecter les normes et recommandations en vigueur (cf. § 2.2).

² § 1.7.3 de l'ADR [3] et du RID [4] : « Système de management » / § 1.5.3 du code IMDG [5] : « Assurance de la qualité » / Partie 1;6.3 des IT de l'OACI [6] : « Système de management »

³ Guide de l'ASN relatif aux modalités de déclaration des événements impliquant les transports de matières radioactives

⁴ § 1.3 de l'ADR [3] et du RID [4] : « Formation des personnes intervenant dans le transport des marchandises dangereuses » / § 1.3 du code IMDG [5] : « Dispositions concernant la formation » / Partie 1;4 des IT de l'OACI [6] : « Formation »

⁵ § 8.2.2 de l'ADR [3] : « Prescriptions spéciales relatives à la formation des conducteurs »



- 5- L'**adéquation du matériel disponible avec l'arrimage à réaliser** est systématiquement vérifiée par les intervenants. Le matériel doit être en bon état et conforme aux prescriptions et aux normes en vigueur. Un matériel non conforme doit être détecté et remplacé avant la mise en œuvre de l'arrimage.

Exemples de non-conformités du matériel :

- véhicule et / ou système d'arrimage non adapté aux charges ;
 - usure du système d'arrimage (sangles, chaînes, barres, tapis...) ;
 - absence ou non-conformité des points d'ancrage / des systèmes de calage nécessaires à l'arrimage des charges sur le plateau du véhicule ou à l'intérieur du conteneur.
- 6- La **documentation nécessaire à la bonne mise en œuvre de l'arrimage** est mise à disposition des intervenants. Il peut s'agir des normes et recommandations en vigueur, d'un guide d'arrimage spécifique à l'activité de l'entreprise ou encore des notices techniques pour l'utilisation des systèmes d'arrimage. L'objectif est d'aider les intervenants à réaliser correctement les activités liées à l'arrimage (conception, planification, mise en œuvre ou contrôle). Cette documentation devrait donc être adaptée aux activités de l'intervenant et rester pratique (autoportante, contenant des exemples concrets, traitant des situations réellement rencontrées dans l'entreprise, indiquant comment utiliser le matériel à disposition de l'intervenant, suffisamment peu volumineuse pour être facilement consultée, etc.).
- 7- Les intervenants doivent porter les **équipements de protection** nécessaires à la réalisation des opérations de chargement et d'arrimage en toute sécurité (gants, chaussures de sécurité, gilets...) et disposer des **outils adaptés** à la mise en œuvre des systèmes d'arrimage.
- 8- Un **contrôle de la qualité de l'arrimage** est systématiquement réalisé à l'issue de ces opérations. Le système de management définit précisément les modalités de ce contrôle, en fonction de la technicité de l'arrimage et des enjeux associés. Un contrôle par une personne compétente et formée conformément au paragraphe 2 ci-dessus, différente de celle ayant réalisé l'arrimage, est recommandé, au moins pour les opérations non triviales (colis de forme non standard ou plan de colisage complexe) ou pour les colis nécessitant un agrément de l'ASN. Ce contrôle doit notamment permettre :
- de vérifier l'adéquation et l'état du système d'arrimage mis en œuvre ;
 - de vérifier l'efficacité de l'arrimage (exemple : vérification de la tension des sangles, du bon calage des charges)
 - de vérifier l'absence de risques de dégradation du système d'arrimage durant le transport (exemple : protection des sangles ou chaînes des arêtes vives) ;

Lorsque cela est possible, un contrôle intermédiaire du bon arrimage des charges devrait être réalisé par le conducteur durant le transport, notamment en cas d'arrêt de longue durée.



4. RECOMMANDATIONS RELATIVES AU SUIVI D'UNE FORMATION SPECIFIQUE A L'ARRIMAGE DES CHARGES RADIOACTIVES

4.1. Modalités de la formation

Tous les intervenants impliqués dans la conception, la planification, la mise en œuvre ou le contrôle de l'arrimage sont concernés par cette formation.

La durée minimale de la formation devrait être de 2 jours, avec au moins une journée consacrée à des mises en œuvre pratiques.

La formation devrait comprendre une évaluation finale formalisée afin de valider les acquis. Cette évaluation, adaptée au type d'intervenant (concepteur, opérateur, chargé de contrôle), devrait comporter au minimum une épreuve théorique et une épreuve de mise en pratique.

Un « recyclage » devrait être prévu, à un intervalle de 5 ans au maximum, afin de garantir le maintien des acquis. Ce recyclage devrait durer au moins une journée et comprendre une évaluation formalisée.

Les formateurs en charge d'animer les formations devraient avoir une expérience solide des problématiques d'arrimage. Ils devraient être formés eux-mêmes préalablement auprès d'organismes compétents dans le domaine de l'arrimage de charges sur moyens de transport, ou bien, selon la complexité des opérations rencontrées dans l'entreprise, être des employés expérimentés en mesure de transmettre les connaissances décrites ci-dessous. Les formateurs devraient également avoir des connaissances relatives au transport des marchandises dangereuses et radioactives (risques et dispositions spécifiques d'arrimage).

4.2. Contenu de la formation

Cette formation devrait comprendre un tronc commun, suivi par l'ensemble des intervenants, abordant au minimum les thèmes suivants :

- présentation des bases réglementaires et techniques de l'arrimage des charges (réglementation, responsabilités, enjeux, retour d'expérience sur les incidents récurrents, etc.) ;
- description des différentes forces agissant sur les charges en fonction des modes de transport ;
- présentation des différents types de moyens de transport, des points d'ancrages associés et de leurs capacités (conteneurs, véhicule plateau, véhicule fourgon, véhicule léger, wagon, etc.), et du principe de répartition des charges ;
- présentation des principales méthodes d'arrimage existantes, de leurs principes physiques et des équipements associés (sangles, chaînes, barres, cornières, tapis, filets, cales...) ;
- explication du choix du système d'arrimage adapté selon le moyen de transport, les points d'ancrage, et les caractéristiques de la charge (géométrie, matériau, masse, organes d'arrimage...) ;
- présentation des points de contrôles à effectuer afin de s'assurer du bon arrimage d'une charge sur un moyen de transport, et du bon état des équipements d'arrimage et des points d'ancrage ;
- mise en pratique :
 - o choix des équipements adaptés selon les situations ;
 - o vérification de l'état et de la conformité des équipements et des points d'ancrage ;
 - o mise en œuvre des principaux équipements d'arrimage ;



- utilisation de différents équipements pour arrimer une même charge ;
- arrimage de charges de différentes caractéristiques ;
- autocontrôle et contrôle mutuel des arrimages réalisés.

La partie « mise en pratique » pourra être adaptée aux types d'arrimage que les stagiaires doivent réaliser au sein de leurs entreprises, afin d'en maximiser le bénéfice.

La formation suivie par les intervenants chargés de la conception de l'arrimage devrait être complétée afin d'aborder les thèmes suivants :

- dimensionnement et justification des arrimages (choix des équipements à utiliser et rédaction de notes de calcul conformes aux normes en vigueur) ;
- rédaction d'instructions d'arrimage (synthétiques, simples et facilement compréhensibles).

La formation devrait être adaptée selon les types d'intervenants.

4.3. Objectifs de la formation

En fin de formation, le stagiaire devrait être capable :

	Concepteurs	Opérateurs	Chargés de contrôles
D'estimer les forces physiques et les sollicitations induites suivant le mode de transport utilisé	X	X	X
D'identifier les différents types de moyens de transport et les points d'ancrage associés	X	X	X
De déterminer les différentes méthodes d'arrimage et les équipements d'arrimages associés	X	X	X
De concevoir et de justifier un arrimage selon les règles en vigueur (choix des méthodes d'arrimage, choix des équipements d'arrimage, note de calcul)	X		
De rédiger les instructions d'arrimage (synthétiques, simples et facilement compréhensibles)	X		
De déterminer, de contrôler et de juger le bon état des différents équipements d'arrimage (sangles, crochets, anneaux, élingues, chaînes, tendeurs, filets, tapis antiglisser...) et de leur capacité	X	X	X
De contrôler le bon état des moyens de transports et des points d'ancrage dont il dispose	X	X	X
De contrôler l'état des charges à arrimer et des organes d'arrimage dont elles disposent, le cas échéant	X	X	X
De réaliser un arrimage selon les instructions fournies selon les règles de l'art et d'en vérifier l'efficacité		X	
De réaliser des arrimages simples sans instructions d'arrimage selon les règles de l'art		X	
De contrôler un arrimage simple ou réalisé sur la base d'une instruction	X	X	X
De proposer l'optimisation d'un arrimage jugé insuffisant lors d'un contrôle			X





15, rue Louis Lejeune
92120 Montrouge
Centre d'information du public : 01 46 16 40 16 • info@asn.fr

Coordonnées des divisions de l'ASN :

[www.asn.fr/ Contact](http://www.asn.fr/Contact)

<http://professionnels.asn.fr>

