

ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL
Département des activités sectorielles

**La sécurité dans la chaîne
d'approvisionnement concernant
le remplissage des conteneurs**

**Rapport soumis aux fins de discussion au Forum de dialogue
mondial sur la sécurité dans la chaîne d'approvisionnement
concernant le remplissage des conteneurs
(21-22 février 2011)**

Genève, 2011

Les publications du Bureau international du Travail jouissent de la protection du droit d'auteur en vertu du protocole n° 2, annexe à la Convention universelle pour la protection du droit d'auteur. Toutefois, de courts passages pourront être reproduits sans autorisation, à la condition que leur source soit dûment mentionnée. Toute demande d'autorisation de reproduction ou de traduction devra être envoyée à l'adresse suivante: Publications du BIT (Droits et licences), Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse, ou par courriel: pubdroit@ilo.org. Ces demandes seront toujours les bienvenues.

Bibliothèques, institutions et autres utilisateurs enregistrés auprès d'un organisme de gestion des droits de reproduction ne peuvent faire des copies qu'en accord avec les conditions et droits qui leurs ont été octroyés. Visitez le site www.ifro.org afin de trouver l'organisme responsable de la gestion des droits de reproduction dans votre pays.

La sécurité dans la chaîne d'approvisionnement concernant le remplissage des conteneurs / Organisation internationale du Travail, Département des activités sectorielles – Genève, BIT, 2010.

ISBN: 978-92-2-224226-9 (imprimé)

ISBN: 978-92-2-224227-6 (pdf Web)

Bureau international du Travail et Département des activités sectorielles; Rapport soumis aux fins de discussion au Forum de dialogue mondial sur la sécurité dans la chaîne d'approvisionnement concernant le remplissage des conteneurs (2011, Genève, Suisse).

Egalement disponible

en anglais: *Safety in the supply chain in relation to packing of containers*,

ISBN 978-92-2-124226-0, Genève, 2010,

en espagnol: *Seguridad en la cadena de suministro en relación con el embalaje de los contenedores*,

ISBN 978-92-2-324226-8, Genève, 2010.

rapport de réunion / sécurité / sécurité du travail / cargaison / container / emballage / chaînes de valeur
15.06

Données de catalogage du BIT

Les désignations utilisées dans les publications du BIT, qui sont conformes à la pratique des Nations Unies, et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Bureau international du Travail aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays, zone ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

Les articles, études et autres textes signés n'engagent que leurs auteurs et leur publication ne signifie pas que le Bureau international du Travail souscrit aux opinions qui y sont exprimées.

La mention ou la non-mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit ou procédé commercial n'implique de la part du Bureau international du Travail aucune appréciation favorable ou défavorable.

Les publications et les produits électroniques du Bureau international du Travail peuvent être obtenus dans les principales librairies ou auprès des bureaux locaux du BIT. On peut aussi se les procurer directement, de même qu'un catalogue ou une liste des nouvelles publications, à l'adresse suivante: Publications du BIT, Bureau international du Travail, CH-1211 Genève 22, Suisse, ou par courriel: pubvente@ilo.org.

Visitez notre site Web: www.ilo.org/publns.

Table des matières

	<i>Page</i>
Remerciements	v
Résumé	vii
Abréviations et acronymes	xi
Introduction	1
1. La chaîne logistique	5
1.1. Les conteneurs dans la chaîne logistique	5
1.2. Eléments de la chaîne logistique	10
1.2.1. Collecte des marchandises	11
1.2.2. Groupage	12
1.2.3. Transport	13
1.3. Les risques de la chaîne logistique	34
2. Incidents liés au transport de marchandises	39
2.1. Renversement	39
2.2. Conteneurs en surpoids	40
2.3. Chargements concentrés	44
2.4. Cargaisons non assujetties	44
2.5. Combinaisons de déficiences	46
3. Publications actuelles	47
3.1. Législation	47
3.2. Directives et codes de bonnes pratiques	48
3.3. Normes nationales et internationales	50
4. Etudes de cas sur des incidents – Analyse	52
5. Répartition de la charge	56
5.1. Introduction	56
5.2. Le poids et la masse	56
5.3. Centre de gravité	57
5.4. Chargement excentré	59
5.5. Hauteur du centre de gravité	61
5.6. Planification	62
6. Les dix règles essentielles énoncées dans les publications concernant l’arrimage des charges	64

7.	Formation	65
7.1.	Programmes de formation existants	65
7.2.	Faciliter l'accès des entreprises et des travailleurs à la formation	67
7.3.	Besoins en matière de formation	68
7.4.	Formation en ligne	68
8.	Diffusion et mise en œuvre	70
8.1.	Options pour les divers acteurs	70
8.2.	Options pour les autres organismes	71

Annexes

I.	Types de conteneurs	73
II.	Accidents dus au renversement de remorques transportant des conteneurs intermodaux internationaux	77
III.	Les dix étapes du chargement, de l'arrimage et de l'assujettissement d'un conteneur	81
IV.	Directives et codes de bonnes pratiques	84
V.	Normes internationales et nationales	89
VI.	Définitions	91
VII.	Parties concernées et contributeurs	96

Remerciements

Elaboré dans le cadre du Programme des activités sectorielles du Bureau international du Travail (BIT), le présent rapport est publié sous l'autorité du Directeur général du BIT. Il est fondé sur les conclusions de l'étude réalisée pour le BIT par M. Bill Brassington d'ETS Consulting.

Des experts du BIT et d'autres spécialistes du domaine ont apporté leur contribution au présent rapport. Le BIT tient à remercier la Commission économique pour l'Europe (CEE-ONU), la Fédération internationale des ouvriers du transport (ITF), l'Association internationale des ports (AIP), l'Union internationale des transports routiers (IRU), le Global Shippers' Forum (GSF), la Chambre internationale de la marine marchande (ICS) et les coordinateurs régionaux gouvernementaux à Genève pour le soutien qu'ils lui ont apporté tout au long du processus d'élaboration du présent rapport et pour les précieuses observations que les représentants de ces organisations et du gouvernement du Japon ont formulées sur les versions préliminaires. Le présent rapport a été élaboré sous la responsabilité de M. Marios Meletiou, spécialiste principal (ports et transport) du Département des activités sectorielles (SECTOR).

Résumé

En ce qui concerne la sécurité des conteneurs dans la chaîne logistique et leur chargement, les recherches montrent clairement qu'il existe maints exemples de directives utiles publiées par diverses parties et organisations. Ces publications sont diffusées à un grand nombre d'exemplaires depuis un certain temps déjà et, pourtant, des accidents dus à des conteneurs mal arrimés ou en surcharge continuent de se produire.

Bon nombre de directives en vigueur sont fondées sur les *Directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport* (ci-après dénommées les directives OMI/OIT/ONU/CEE), qui ont été publiées en 1997. Compte tenu de l'évolution récente des pratiques de chargement des marchandises dans les conteneurs (empotage), cette publication pourrait être largement mise à jour. Ce travail d'actualisation ne justifierait probablement pas le remaniement important d'autres publications sur le sujet; en fait, il s'agirait de modifier le manuel pour tenir compte de nombreuses observations figurant dans ces autres publications. On suggère dans le présent rapport d'envisager la possibilité de rédiger une nouvelle version des directives OMI/OIT/ONU/CEE et d'élaborer des directives sur les bonnes pratiques concernant les conteneurs dans la chaîne logistique qui seraient applicables à tous les modes de transport. Les acteurs opérant dans les différents modes de transport pourraient ensuite adapter ce document en fonction de leurs besoins particuliers ou de leurs points de vue. La version révisée des directives OMI/OIT/ONU/CEE et le document sur les bonnes pratiques pourraient s'inspirer en grande partie du *Container Handbook* (Manuel sur les conteneurs), excellent manuel de référence sur les méthodes d'empotage et d'arrimage, publié par la Fédération allemande des compagnies d'assurance (GDV).

Il va sans dire que, sur l'ensemble de la chaîne logistique, c'est au stade du groupage des marchandises et de l'empotage que l'on peut le mieux s'assurer que la cargaison est sécurisée et convenablement assujettie dans le conteneur. Il est généralement admis que les entreprises qui tireraient le plus grand profit de l'accès aux directives sur les bonnes pratiques sont pour l'essentiel de petites entreprises, sans grande expérience des contraintes et des forces subies par les conteneurs, qui sont disséminées dans le monde entier, communiquent dans des langues différentes et ne peuvent pas compter sur l'appui d'associations professionnelles. C'est pourquoi les efforts visant à améliorer la sécurité des cargaisons devraient les cibler en priorité, sachant que les personnes préposées à l'empotage n'ont pas toujours accès à la documentation voulue, en version imprimée ou électronique, ni le niveau d'alphabétisation suffisant pour pouvoir en saisir le contenu. Tout l'enjeu est donc, d'une part, de mettre au point des moyens de diffuser l'information aux sociétés très diverses qui interviennent dans l'empotage, l'acheminement et le dépotage des conteneurs et, d'autre part, de s'assurer que cette information est comprise, appliquée et contrôlée.

Compte tenu de la diversité des acteurs dans le domaine de l'empotage, les informations sur ce sujet devraient procéder d'une source unique, être facilement accessibles et consultables et être publiées sous une forme qui puisse répondre aux besoins tant des petites que des grandes entreprises. Les utilisateurs des directives sur les bonnes pratiques devraient pouvoir y trouver suffisamment d'informations pour comprendre les contraintes et les forces auxquelles le conteneur renfermant leur cargaison peut être soumis et, par conséquent, prendre conscience de l'importance qu'il y a d'appliquer les bonnes méthodes d'arrimage. Les empoteurs pourraient également consulter ces informations détaillées pour savoir quelles sont les meilleures méthodes qu'ils devraient suivre pour arrimer les cargaisons qu'ils expédient régulièrement et comment ils doivent empoter les marchandises qu'ils expédient pour la première fois ou occasionnellement. Il y a lieu de réfléchir à la façon dont ces informations pourraient être utilisées par des entreprises

intervenant dans l'empotage, l'acheminement et le dépotage de conteneurs ainsi qu'au niveau de détail que devraient comporter les directives sur les bonnes pratiques.

La conteneurisation ne cesse de se développer et elle est plus que jamais utilisée pour acheminer des cargaisons de la Chine vers les Etats-Unis et l'Europe. Dans leur majorité, ces conteneurs proviennent de chargeurs bien établis qui disposent d'installations d'expédition sophistiquées et sont au fait des contraintes et des forces subies par les conteneurs d'un bout à l'autre de la chaîne logistique. Toutefois, dans le cas de certains envois de marchandises, il est manifeste que la cargaison n'a pas été arrimée convenablement, ce qui accroît le risque d'incidents pouvant entraîner des lésions, voire le décès, d'opérateurs de transport ou occasionner de graves dommages à l'infrastructure. Bien qu'étant un exportateur important la Chine n'est naturellement pas le seul pays où les règles en matière d'empotage ne sont pas respectées et où des cargaisons sont mal arrimées mais, vu son immense étendue géographique et la dispersion des lieux d'expédition sur son territoire, elle peut grandement compromettre la sécurité de la chaîne logistique. Aussi faut-il étudier les moyens d'atteindre ces acteurs «lointains» et faire en sorte qu'ils appliquent dans leur intégralité les directives sur les bonnes pratiques.

Afin de vérifier si l'empotage gagne en efficacité, il faut disposer d'un moyen de mesurer l'ampleur des accidents impliquant des conteneurs et ayant pour cause première ou aggravante une cargaison mal arrimée. On pourrait imaginer à cette fin une base de données administrée par l'un des principaux acteurs ou par un organisme indépendant qui agirait pour le compte de toutes les parties prenantes. Les administrateurs de la base de données devraient pouvoir offrir un service strictement confidentiel à toutes les parties intéressées, quel que soit le mode de transport concerné, et recevoir des rapports d'accident du monde entier. Ils devraient avoir les compétences voulues pour analyser les incidents signalés afin de produire des données fiables sur les taux d'accidents et sur tous les paramètres (par exemple nature de la cargaison, mode de transport et pays expéditeur). Il y a lieu de réfléchir à la nécessité d'une telle base de données et à l'entité qui devrait être chargée de l'administrer.

Pour de nombreuses entreprises s'occupant de la mise en conteneur, la nécessité de charger et d'arrimer efficacement les cargaisons n'est pas toujours clairement comprise. Dans les cas où des cargaisons ont bougé dans un conteneur, certains faits indiquent que les empoteurs qui avaient chargé les marchandises n'étaient pas conscients du risque de déplacement des conteneurs en cours de transport ni de la variation des forces que ceux-ci subissent d'un bout à l'autre de la chaîne logistique. Des vidéos comme celle réalisée par l'*United Kingdom P&I Club* (Mutuelle britannique de protection et d'indemnisation), sous le titre *Any fool can stuff a container* (N'importe qui peut remplir un conteneur), fournissent des indications simples et faciles à comprendre sur certains aspects de l'empotage, sans toutefois exposer l'ensemble des conséquences d'un arrimage inadapté. Pour leur permettre de mieux comprendre la problématique des forces, il faudrait engager les empoteurs à participer à des programmes de formation interactifs qui soient facilement accessibles et bien conçus. Cette formation donnerait suite aux recommandations des directives OMI/OIT/ONU/CEE, qui définissent les grandes lignes d'un programme de formation à l'intention de toutes les personnes participant à l'empotage, au transport et au dépotage de conteneurs, quelles que soient les cargaisons concernées et non pas seulement en cas de marchandises dangereuses. On pourrait également examiner s'il est nécessaire de délivrer un certificat attestant que le candidat a suivi avec succès un programme de formation de ce type.

L'établissement d'une version révisée des directives OMI/OIT/ONU/CEE ainsi que l'élaboration de directives sur les bonnes pratiques et d'un programme de formation connexe ne porteront leurs fruits que si les sociétés responsables de l'empotage et autres intéressés appliquent les recommandations; d'où la nécessité de réfléchir aussi à leur mode de diffusion. Une possibilité serait que les parties intéressées diffusent volontairement les

directives sur les bonnes pratiques ou l'adresse Internet à laquelle celles-ci peuvent être consultées et qu'elles exigent que la mise en conteneur soit conforme à ces documents ou programmes. La responsabilité de veiller au bon usage des directives sur les bonnes pratiques reposerait alors fortement sur des intervenants tels que les compagnies maritimes et les exploitants de terminaux car il leur faudrait contrôler les conteneurs passant par leurs installations. L'autre solution consisterait à promulguer une législation contraignante pour les sociétés responsables de l'empotage et prévoyant la remise obligatoire d'un certificat d'empotage aux compagnies maritimes et aux exploitants de terminaux avant l'expédition des marchandises. Sur ce point, il y a lieu d'examiner si la voie législative est préférable ou non à l'application de codes volontaires et d'étudier les avantages et inconvénients respectifs des deux solutions.

Il ressort du présent document qu'il existe une multitude d'intervenants dans les divers secteurs qui composent la chaîne logistique. Comme le montre l'analyse de ces conclusions, l'assujettissement, l'arrimage des marchandises, la définition des responsabilités, l'application des règles, réglementations et meilleures pratiques, l'établissement de liens entre tous les acteurs et la communication (ou l'absence de communication) sont autant de facteurs qui auront une incidence sur la sécurité tout au long de la chaîne logistique.

Abréviations et acronymes

BS EN	norme britannique/norme européenne
CEE-ONU	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe
CEMT	Conférence européenne des ministres des transports
CEN	Comité européen de normalisation
COA	Association des propriétaires de conteneurs
Code IMDG	Code maritime international des marchandises dangereuses
CSC	Convention internationale sur la sécurité des conteneurs, 1972
DSC	Sous-comité des marchandises dangereuses, cargaisons solides et conteneurs
EVP/TEU	équivalent vingt pieds
FCL	conteneur complet
FIATA	Fédération internationale des associations de transitaires et assimilés
GDV	Fédération allemande des compagnies d'assurance
GRV	grand récipient pour vrac
IATA	Association du transport aérien international
ICHCA	Association internationale pour la coordination de la manutention des marchandises
IRU	Union internationale des transports routiers
ISO	Organisation internationale de normalisation
ITF	Fédération internationale des ouvriers du transport
LCL	conteneur de groupage
LO-LO	Lift-on-lift-off – manutention verticale
NVOCC	transporteur non exploitant de navires
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OIT	Organisation internationale du Travail
OMI	Organisation maritime internationale
RO-RO	transroulage
SOLAS	Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer

Introduction

En 1994, la Fédération internationale des ouvriers du transport (ITF) a tenu une conférence en vue d'examiner la question de l'arrimage des chargements transportés par voie maritime, routière ou ferroviaire. Les participants à la réunion sont convenus de lancer des travaux visant à introduire des certificats internationaux de sécurité des chargements.

L'année suivante, l'ITF a constaté avec regret que rien n'avait été fait pour améliorer la sécurité des cargaisons et elle a demandé instamment que tous les personnels occupés au chargement et au déchargement de marchandises soient formés et reçoivent des instructions sur les incidents pouvant se produire à terre, en mer ou dans les airs ¹.

Plusieurs accidents impliquant le renversement de véhicules transportant des conteneurs se sont produits au Japon, donnant lieu à de nouvelles discussions au cours des années suivantes et d'autres réunions et conférences ont été organisées sur le sujet. L'ITF a continué de faire campagne auprès de l'Organisation internationale du Travail (OIT) en vue de mettre en route un projet sur la sécurité des conteneurs. En 2009, le Conseil d'administration a proposé la tenue d'un forum de deux jours sur la sécurité des conteneurs dans la chaîne logistique et lors du chargement, qui devait se fonder sur une étude sur la sécurité des conteneurs en ce qui concerne l'arrimage et l'assujettissement de la cargaison ².

Ce projet de recherche a reçu l'appui d'autres parties prenantes et partenaires conscients des risques encourus par les exploitants et les tiers en cas de défaut d'arrimage ou de chargement de la cargaison dans des conteneurs. Cependant, personne parmi les intervenants n'a été en mesure d'estimer l'ampleur du problème, faute de données permettant de déterminer le nombre des incidents survenus du fait de cargaisons mal arrimées. Beaucoup des parties prenantes ont exprimé l'espoir que le projet permettrait de rassembler de telles informations.

La plupart des données utilisées aux fins de l'étude sont relatives à l'Europe, au Japon, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, mais les ressources disponibles sur Internet ont été exploitées en parallèle pour repérer les incidents et sources d'information dans tous les pays.

En raison des caractéristiques des conteneurs, les défauts d'arrimage passent souvent inaperçus. En effet, rien ne permet de déceler une cargaison instable dans une caisse en métal avant l'ouverture des portes, souvent sur le lieu de déchargement. En conséquence, il est fréquent que les incidents de ce type ne soient pas déclarés.

Les cas les plus souvent notifiés sont les accidents graves – conteneur endommagé ou renversement du véhicule. En ce qui concerne les accidents dus à un renversement, des observations empiriques donnent clairement à penser que les enquêteurs se font une idée préconçue de la cause de ces accidents. Dans certaines régions du monde, ceux-ci sont généralement mis sur le compte d'un défaut d'arrimage ou de chargement de la cargaison dans le conteneur, mais des chauffeurs partis d'un port britannique ont déclaré que la police les tient toujours pour responsables si leur véhicule se renverse alors qu'ils

¹ ITF: *Resolution on the securing of goods*, Section Committee Meeting (Stockholm, 1995).

² BIT: *Propositions d'activités pour 2010-11 au titre du programme des activités sectorielles*, Conseil d'administration, 304^e session, Genève, mars 2009, document GB.304/STM/1, paragr. 15.

négocient un rond-point notoirement dangereux. La collaboration avec les enquêteurs chargés de faire la lumière sur les accidents a modifié le point de vue de la police, qui procède dorénavant à des vérifications bien plus approfondies.

Les travaux de recherche réalisés pour les besoins du présent rapport devaient traiter dûment la question des accidents, et la plupart des informations sur ce point proviennent du secteur du transport routier. Le rapport ne cherche pas à désigner des coupables mais bien à montrer que, par certaines de ses caractéristiques et la pression supplémentaire qu'elle engendre, la gestion à flux tendus accentue indûment le stress subi par les chauffeurs routiers. En outre, les études menées par l'Union internationale des transports routiers (IRU), dont il est question aux paragraphes 57 à 59, ont montré que 75 pour cent des incidents ayant fait l'objet d'une enquête avaient été causés par d'autres usagers de la route.

Au début du projet, les très nombreuses observations empiriques témoignant de la fréquence des incidents laissaient espérer qu'il serait possible de réunir suffisamment d'informations pour quantifier le nombre des accidents causés par un arrimage défectueux. Tel n'a pas été le cas en définitive, car aucun des organismes approchés ne tient de registre permettant de constituer une telle base de données. Les exemples d'incidents découlant a priori d'une cargaison trop lourde ou mal arrimée étaient certes nombreux mais, dans la grande majorité des cas, aucune relation de causalité directe n'a pu être établie.

Par ailleurs, les organismes approchés ont cité beaucoup d'exemples d'incidents directement imputables à la cargaison sans pouvoir communiquer de données concrètes permettant d'établir le taux ou la fréquence de tels événements. Ainsi, certaines compagnies d'assurances ont pu fournir des documents attestant la survenue d'accidents et citer un cas occasionnel d'accident impliquant la cargaison, mais elles ne disposaient d'aucun dispositif permettant d'établir une base de données regroupant les sinistres. Il est apparu de même que des associations professionnelles et des organismes publics étaient dépourvus de tout système permettant une analyse véritable ou ne recueillaient pas d'informations suffisamment détaillées à cette fin.

Les travaux de recherche ont donc visé à regrouper et analyser les informations limitées qui ont été recueillies sur la question de l'empotage des conteneurs et à vérifier l'impact d'un mauvais empotage sur les différents modes de transport. Ils ont porté en outre sur les conséquences de plusieurs cas d'arrimage défectueux selon le mode de transport.

Le rapport contient une liste des publications facilement disponibles qui fournissent des orientations sur l'empotage. Il n'est pas aisé pour un non-initié de retrouver les directives et codes de bonnes pratiques. Sur Internet, la recherche de sites d'associations professionnelles et de liens vers les publications contenant des recommandations sur l'empotage se révèle très peu fructueuse. Etant donné la place d'Internet dans la société actuelle, il semble évident qu'il faudrait remédier à l'absence de liens pertinents et de sites faciles à repérer permettant de trouver sur le Web une réponse à une question pourtant simple: «Comment doit-on charger les marchandises dans un conteneur?».

Le rapport fait aussi apparaître un fait relativement inquiétant, à savoir que les petits transitaires ne renvoient à aucune des publications utiles.

Souvent, les grandes règles énoncées dans les directives sur l'empotage des conteneurs fournissent aux chargeurs des informations très détaillées et utiles. Les informations sont plus lacunaires en général sur la taille des tendeurs à utiliser et la résistance et le nombre des sangles nécessaires en fonction du type de cargaison, notamment pour les articles les plus lourds. Les travaux de recherche ont montré que les colis particulièrement lourds ou volumineux sont ceux qui compromettent le plus la

sécurité de la chaîne logistique – notamment lorsqu'ils se déplacent à l'intérieur du conteneur pendant un voyage se déroulant par ailleurs sans incident majeur. Le présent rapport porte donc sur les effets des contraintes et des forces s'exerçant sur la masse de la cargaison.

Pour assurer la sécurité de l'empotage des conteneurs, il ne suffit pas que les directives sur la question soient accessibles. Il est essentiel que ces informations soient transmises aux personnes directement impliquées dans les opérations d'empotage et de dépotage des conteneurs. Les recherches effectuées pour les besoins du présent rapport ont visé notamment à vérifier l'existence de programmes de formation adaptés et de bonnes pratiques. Les exemples repérés sont malheureusement très rares.

Pour que les conteneurs soient plus nombreux à atteindre leur destination sans que la cargaison ne cause de dommages ou d'incidents, il est essentiel que les travailleurs intéressés par l'empotage de conteneurs soient informés des matériels existants et de la façon de les utiliser. Il convient donc de tenir informées toutes les personnes intéressées, ce qui suppose de trouver un mode plus efficace de diffusion des informations utiles. Le présent rapport passe brièvement en revue les concepts de formation et les moyens d'aiguiller les chargeurs vers les sources d'information appropriées.

Enfin, le projet de recherche formule des recommandations sur les modalités envisageables pour rassembler les directives et pratiques actuelles sous la forme de «meilleures pratiques» et pour amener des organisations internationales telles que l'OIT et l'Organisation maritime internationale (OMI) à les adopter.

1. La chaîne logistique

1.1. Les conteneurs dans la chaîne logistique

1. «Le 26 avril 1956, une grue a chargé 58 plateaux à ridelles en aluminium à bord d'un pétrolier vétuste amarré à Newark, dans le New Jersey. Cinq jours plus tard, l'*Ideal-X* arrivait à Houston, où attendaient 58 camions pour charger les caisses de métal et les transporter à destination. C'était le début d'une révolution ¹.»
2. Depuis ces modestes débuts, le concept élaboré par Malcolm McLean est devenu une énorme industrie internationale au service du commerce mondial. Cinquante quatre ans plus tard, les caisses d'aluminium de 24 pieds de long sont devenues des conteneurs internationaux de 20, 40 ou 45 pieds de long, capables de transporter près de 30 tonnes de cargaison et de supporter le poids de neuf autres conteneurs tout aussi chargés.
3. Les premiers conteneurs étaient de simples caisses d'aluminium destinées à transporter des marchandises traditionnellement chargées à l'arrière d'un camion à plateau. Ces conteneurs étaient adaptés aux marchandises solides ou aux chargements d'usage général, mais lorsque les premiers chargeurs ont essayé d'élargir la gamme des marchandises transportées, de nombreux conteneurs spécialisés sont apparus. Notamment les conteneurs isothermes avec réfrigération intégrée pour les marchandises congelées et réfrigérées, et les conteneurs à toit ouvert ou les conteneurs de type plate-forme pour les marchandises hors gabarit et très lourdes.
4. Le 14 avril 1961, après de longues discussions sur la normalisation du gabarit des conteneurs, il a été décidé que les longueurs standard des conteneurs seraient uniquement de 10, 20, 30 et 40 pieds, la hauteur et la largeur standard de huit pieds ². Avec le temps, les conteneurs de 10 et de 30 pieds de long ont généralement disparu du transport international, même si les conteneurs de 30 pieds de long sont encore utilisés pour le transport de poudre et de granules en vrac en Europe.
5. Lors de l'élaboration des normes, la hauteur a été initialement fixée à huit pieds pour permettre aux clients de caser plus de marchandises dans chaque conteneur, et permettre aux chariots élévateurs de travailler à l'intérieur ³. En 1966, les organismes de normalisation ont accepté cet argument et la hauteur standard des conteneurs est passée à huit pieds six pouces. Depuis lors, peu de changements sont intervenus au niveau du gabarit standard des conteneurs en dehors de l'adoption du conteneur de grande capacité (neuf pieds six pouces), normalement réservé aux conteneurs de 40 pieds, et l'introduction d'une nouvelle longueur (45 pieds) pour les cargaisons légères et volumineuses.
6. Des normes internationales ont été élaborées pour les dimensions (ISO 668), les spécifications et essais (ISO 1496), mais les chargeurs recherchant des conteneurs conçus pour des emballages et des liaisons particulières ont continué à déposer des demandes auprès du Comité technique de l'ISO (TC 104), mis en place pour traiter de la normalisation des conteneurs. Des propositions relatives à la création de conteneurs de

¹ M. Levinson: *The Box. How the shipping container made the world smaller and the world economy bigger* (Princeton and Oxford, Princeton University Press, 2000).

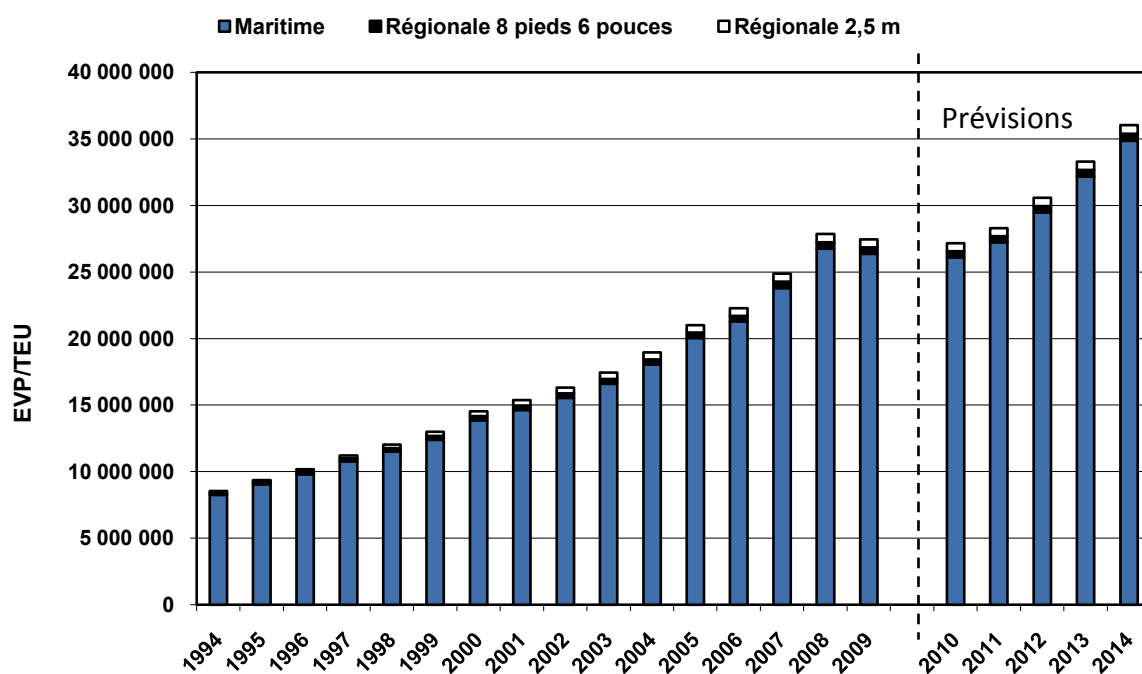
² United States Federal Maritime Board press release NR-35, 28 avril 1961.

³ Committee on Standardization of Van Container Dimensions: *Minutes*, 18 nov. 1958.

série 2 plus courts et plus larges ont commencé à être discutées avant d’être rejetées pour le transport international. Toutefois, les européens ont continué à élaborer leurs propres normes en matière de longueur et de largeur, pour des conteneurs souvent non empilables ou plus récemment, des «caisses mobiles» empilables.

7. L’annexe I contient une explication plus détaillée des types de conteneurs actuellement utilisés.
8. L’unité de mesure de la capacité des conteneurs est l’EVP/TEU (équivalent vingt pieds) qui fait référence à la longueur du conteneur standard. Etant donné la prédominance des tailles de conteneurs non-standardisées (allant de 10 à 62 pieds de long), les chiffres EVP/TEU sont toujours supérieurs au nombre effectif de conteneurs en cause ⁴. Le recensement de 2010 du parc mondial de conteneurs, portant sur l’ensemble de la flotte internationale et régionale, a donné un total de 27,5 millions d’EVP/TEU pour près de 18 millions de conteneurs ⁵. La figure 1.1 montre l’évolution de la flotte mondiale de 1994 à 2009 ainsi que les prévisions de croissance jusqu’en 2014.

Figure 1.1. Evolution de la flotte mondiale en EVP/TEU



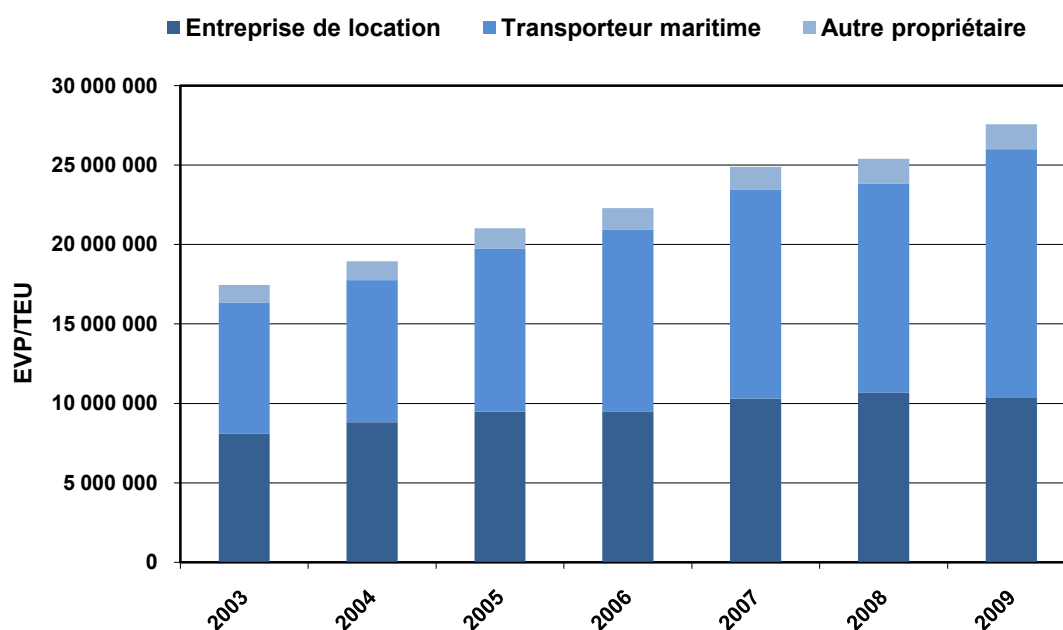
9. En 2003, le parc mondial de conteneurs était à peu près également réparti entre les conteneurs propriété des transporteurs et ceux qui appartiennent aux nombreuses grandes entreprises de location de conteneurs; depuis lors, les transporteurs maritimes ont développé leur parc, si bien qu’en 2009 ils détenaient 56,5 pour cent de tous les types de conteneurs, comme le montre la figure 1.2 ⁶.

⁴ Un conteneur de 40 pieds correspond à deux EVP/TEU.

⁵ Containerisation International: *Market analysis: World container census 2010* (Londres, 2010).

⁶ *Ibid.*

Figure 1.2. Evolution de la propriété du parc mondial de conteneurs



10. Le conteneur le plus utilisé du parc – le conteneur de 20 pieds de long – représente 47 pour cent de tous les conteneurs maritimes; c'était autrefois le plus long. Maintenant, les conteneurs de 40 pieds de long représentent 51,4 pour cent du parc, et 67,2 pour cent du volume en EVP/TEU.
11. Les conteneurs pour marchandises solides représentent 89,2 pour cent du volume en EVP/TEU et 89,5 pour cent du parc de conteneurs, ce qui en fait la catégorie la plus importante. Les conteneurs spéciaux pour marchandises solides – par exemple les conteneurs plate-forme ou à toit ouvert – ne représentent que 3,5 pour cent du volume en EVP/TEU et 3,8 pour cent du parc de conteneurs. Les conteneurs réfrigérés et les conteneurs citernes représentent 6,4 pour cent et 0,8 pour cent respectivement, en termes d'EVP/TEU et 5,3 pour cent et 1,2 pour cent du parc de conteneurs.
12. Le rapport 2009 de Cargo Systems sur les 100 plus grands ports à conteneurs ⁷ indique que le nombre de conteneurs manutentionnés s'est élevé à environ 426 millions en 2008 ⁸, soit une augmentation d'environ 63 pour cent. Le volume total du commerce conteneurisé était estimé à 134,5 millions d'EVP/TEU en 2008; et au début de l'année 2009 on comptait 4 638 porte-conteneurs, la capacité de leurs cellules s'élevant à 12,14 millions d'EVP/TEU ⁹.
13. Le marché des expéditions maritimes conteneurisées représente environ 16 pour cent du volume des marchandises mondiales embarquées (en tonnes). En 2008, le commerce mondial conteneurisé était estimé à 1,3 milliard de tonnes au total, ce qui représente une

⁷ Cargo Systems: *Top 100 Container Ports*, à: www.cargosystems.net.

⁸ Les informations fournies par Containerisation International et Cargo Systems (en ligne) comptabilisent tous les conteneurs manipulés dans les différents ports, y compris les conteneurs transbordés et les déplacements de conteneurs vides du côté exportation et importation.

⁹ CNUCED: *Etude sur les transports maritimes 2009* (Genève, 2009).

augmentation de 4,6 pour cent par rapport à l'année précédente. La part du commerce conteneurisé dans le commerce mondial des marchandises solides est passée de 5,1 pour cent en 1980 à 25,4 pour cent en 2008 ¹⁰.

14. En 2007, environ 50 millions d'EVP/TEU sont partis d'Europe ou étaient destinés à l'Europe, dont 34 millions sont passés par ce qu'on appelle les ports de la rangée Nord Europe (Le Havre, Rotterdam, Anvers, Brême, Hambourg, etc.). En moyenne, les deux tiers du trafic des ports de la rangée Nord Europe vers l'intérieur des terres et vice-versa se fait encore par la route, alors que le rail et les voies navigables intérieures ne représentent souvent que moins de 20 pour cent ¹¹.
15. L'Union internationale des chemins de fer (UIC) a réalisé une étude portant sur plus de 105 opérateurs européens de transport intermodal dans le cadre de son projet DIOMIS ¹². En 2007, 18,07 millions d'EVP/TEU ont été transportés par transport combiné rail-route, dont 17,11 millions (94,7 pour cent) sans accompagnement, et 0,96 million (5,3 pour cent) avec accompagnement. Cela représente une augmentation de 35 pour cent de 2005 à 2007 pour le total du transport combiné en Europe ¹³.
16. En dépit des turbulences sur les marchés financiers en 2007, la croissance des activités des 100 plus grands ports à conteneurs a été de 6,4 pour cent en 2008 ¹⁴. Vingt-neuf des 100 plus grands ports à conteneurs, dont 10 ports en Chine, ont connu une croissance à deux chiffres cette année-là. Les 17 ports chinois figurant sur la liste du rapport de Cargo Systems totalisaient environ 138 millions de mouvements, soit 32 pour cent du total des 100 plus grands ports à conteneurs.
17. En juillet 2010, la production manufacturière de la Chine avait augmenté de 13,4 pour cent par rapport au même mois de l'année précédente, mais c'était le cinquième mois consécutif de ralentissement du rythme annuel de croissance, et le taux le plus bas pour 2010. Même si les chiffres montrent un ralentissement de la croissance des importations de la Chine en juillet, ce qui, d'après les économistes, est le signe d'un fléchissement de l'expansion économique rapide de la Chine, ses exportations ont augmenté de 38,1 pour cent contre 35,2 pour cent en juin, et l'excédent commercial de la Chine s'est accru ¹⁵.
18. Nous reviendrons plus loin dans le rapport sur l'importance des chiffres de la production et de l'économie chinoises; cependant, le message à retenir de ces chiffres est que la Chine est de loin le plus grand exportateur de conteneurs chargés.
19. La révolution du transport maritime conteneurisé s'est terminée au début des années quatre-vingt, mais les conséquences de cette révolution se poursuivent. Au cours des deux décennies suivantes, le transport maritime conteneurisé a entraîné une réduction des coûts du fret maritime international, et le volume de fret maritime en conteneurs a été multiplié

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ CEE-ONU: *Rapport du groupe de travail sur le transport combiné*, Commission économique pour l'Europe, Comité des transports intérieurs, 49^e session, Genève, 17-18 mars 2008.

¹² Développement de modèles d'utilisation et d'exploitation de l'infrastructure pour le transfert intermodal.

¹³ CEE-ONU, *op. cit.*

¹⁴ Cargo Systems, *op. cit.*

¹⁵ *BBC Business News*: www.bbc.co.uk/news/business-10936024, 11 août 2010.

par quatre. Hambourg, le plus grand port allemand, traitait 11 millions de tonnes de marchandises générales en 1960; en 1996, plus de 40 millions de tonnes de marchandises générales transitaient par les docks de Hambourg, dont 88 pour cent en conteneurs, et plus de la moitié en provenance d'Asie. Les prix des appareils électroniques, de l'habillement, et d'autres biens de consommation ont dégringolé au fur et à mesure que les produits importés remplaçaient les produits nationaux dans les magasins d'Europe, du Japon et d'Amérique du Nord. Les produits à bas prix dont le commerce n'aurait pas été viable sans les conteneurs maritimes se sont rapidement diffusés dans le monde. La baisse du prix des marchandises à la fin des années quatre-vingt-dix, essentiellement due aux importations, a contribué à mettre fin à trois décennies d'inflation ¹⁶.

20. Personne n'imaginait les chaînes logistiques mondiales lorsque les premiers conteneurs ont été embarqués à bord de l'*Ideal-X*. La réduction des coûts de la manutention du fret due à l'utilisation des conteneurs a impliqué une plus grande diversification des cargaisons transportées par mer; même de nombreuses marchandises, comme les matériaux de récupération, sont transportées en conteneurs, alors qu'autrefois, elles étaient transportées en vrac, ou pas transportées du tout. Maintenant, les produits de consommation de faible valeur sont empotés dans des conteneurs et transportés depuis des pays et des régions sans littoral, ce qui exige une multiplicité de modes de transport. Avec les procédures cohérentes et généralisées de manutention des conteneurs, le temps de transbordement d'un mode de transport à l'autre a été pratiquement éliminé. Une entreprise a maintenant la possibilité de charger sa marchandise dans un conteneur en sachant que plus personne n'y touchera avant qu'elle n'ait atteint sa destination. Cependant, il a fallu développer une nouvelle infrastructure pour la chaîne logistique afin de garantir l'arrivée des marchandises en temps utile.
21. Comme le montre l'annexe I, on a conçu une grande diversité de conteneurs pour transporter les marchandises spécifiques comme les liquides en vrac (conteneurs citernes), les poudres et granules en vrac (conteneurs pour marchandises en vrac), les marchandises surdimensionnées (conteneurs à toit ouvert ou de type plate-forme), et les marchandises lourdes (conteneurs plate-forme). Les conteneurs de grande capacité sont adaptés aux marchandises légères et volumineuses et les conteneurs de 20 pieds aux marchandises denses. Le conteneur pour usage général peut cependant être utilisé pour une large gamme de marchandises. C'est précisément ce mélange de cargaisons qui est peut-être à l'origine de nombreux incidents, car la configuration de chaque cargaison exige une méthode d'arrimage différente.
22. Dans de nombreux cas, la cargaison chargée dans le conteneur couvre la totalité du plancher, ou remplit la totalité du conteneur. Ces cargaisons présentent probablement pour le personnel chargé de l'empotage les solutions les plus faciles pour l'arrimage. Cependant, de nombreuses marchandises, comme le papier à recycler ou l'acier de récupération, sont souvent empotées de manière à remplir complètement le conteneur, si bien qu'elles dépassent la masse brute maximale du conteneur. Les méthodes d'arrimage présentent également un autre risque. En réalité, les cargaisons de cette nature sont souvent empotées sans aucun arrimage, si bien que la marchandise s'accumule contre les portes arrière durant le voyage, ce qui peut présenter un risque grave pour ceux qui déchargent le conteneur à destination.

¹⁶ L'augmentation du volume du transport maritime est citée dans l'ouvrage de R. Carruthers et J. Bajpai: *Trends in Trade and Logistics: An East Asian Perspective*, document de travail n° 2, Unité Transport (Washington, DC, Banque mondiale, 2002); et, pour Hambourg, voir: D. Läßle: «les mutations des ports maritimes et leurs implications pour les dockers et les régions portuaires: l'exemple de Hambourg», in *Dockers de la Méditerranée à la mer du Nord: des quais et des hommes dans l'histoire* (Aix-en-Provence, Sarl Edisud, 1999).

-
23. De nombreuses entreprises d'empotage n'ont pas la chance d'avoir ce genre de configuration, car la masse du conteneur leur interdit de le charger davantage, ou le volume total de la marchandise n'est pas suffisant pour remplir complètement le conteneur; malgré tout, les chargeurs préfèrent souvent envoyer la marchandise en tant que conteneur complet (FCL). Ces marchandises et la multiplicité des colis et des suremballages requièrent une très grande attention et l'expérience de l'empotage.
 24. Très peu de produits ne peuvent pas être transportés par conteneurs, et de nombreux chargeurs recherchent comment élargir la gamme de produits transportables dans toutes sortes de conteneurs, comme les liquides en vrac dans des citernes souples, ou les poudres et granules en vrac en emballage dans des conteneurs pour usage général.
 25. Les conteneurs pour usage général sont également utilisés pour transporter diverses marchandises dangereuses, ce qui exige bien évidemment d'avoir des instructions spécifiques pour l'empotage des autres produits transportés dans le même conteneur. Cependant, l'arrimage de ces produits ne devrait pas être différent de celui des colis similaires contenant des produits non dangereux.
 26. Les conteneurs ont également trouvé une fonction en dehors du transport de marchandises de porte à porte. De nombreux chargeurs ont recours à des conteneurs pour le stockage temporaire plutôt que d'investir dans des entrepôts ou des silos de stockage. La possibilité de gerber les conteneurs, et leur étanchéité, permet de stocker des quantités substantielles de marchandises dans un espace relativement réduit.

1.2. Éléments de la chaîne logistique

27. L'élément le plus important et le plus évident est constitué par le déplacement matériel du conteneur et de son contenu d'un lieu à un autre et d'un mode à un autre. Les conteneurs qui parcourent la chaîne de transport conteneurisé peuvent être dans un des trois états ci-après:
 - vides (auquel cas ils sont très vraisemblablement acheminés vers un autre lieu en prévision d'un nouveau voyage);
 - remplis d'un lot de marchandises venant d'un seul chargeur (conteneurs à charge complète ou FCL);
 - remplis de marchandises diverses venant de plusieurs chargeurs (conteneurs de groupage ou LCL).
28. Parfois, un conteneur de marchandises solides peut être déclaré «vide» alors qu'à la suite d'une erreur administrative, il est en réalité rempli de marchandises. De plus, les conteneurs citernes peuvent avoir été «vidés», et contenir encore une quantité substantielle de matière résiduelle. Par conséquent, alors que la majorité des déplacements à vide sont simplement des mouvements d'acheminement d'une zone de surplus à une zone de demande, il existe le risque qu'une petite proportion de conteneurs contienne une «cargaison».
29. Les conteneurs qui sont «vidés» ont ensuite trois destinations possibles:
 - un dépôt de conteneurs vides où, au nom du propriétaire ou de l'opérateur, on s'assure que le conteneur est propre et sûr;
 - un port ou un terminal à terre en vue d'être acheminés vers un nouveau lieu d'utilisation; ou

-
- un client pour empoter une cargaison LCL (partielle) ou FCL (complète) sans passer par un dépôt de conteneurs ou un terminal.
30. Les conteneurs vides en attente d'une nouvelle utilisation sont acheminés en même temps que des conteneurs chargés au sein de la chaîne logistique et ne devraient présenter aucun risque liés à l'empotage pour les manutentionnaires, les opérateurs ou autres parties. Toutefois, un risque de blessure ou de dommage subsiste en raison de l'état du conteneur lui-même.
31. Enfin, les conteneurs ne circulent pas sur cette chaîne logistique selon un itinéraire unique «normal». Les interactions entre les différentes parties intervenant dans la chaîne logistique, les spécificités géographiques et la multiplicité des obligations commerciales et contractuelles qui peuvent présider à la circulation des conteneurs multiplient presque à l'infini la nature des chaînes de transport possibles. Les réseaux de points nodaux et de liaisons qui constituent la chaîne logistique peuvent néanmoins être regroupés en plusieurs catégories selon leur fonction principale. Ces fonctions sont au nombre de quatre:
- collecte des marchandises;
 - groupage;
 - transport (à courte ou longue distance);
 - manutentions portuaires.
32. Ces fonctions ne se succèdent pas nécessairement les unes aux autres: des transports peuvent s'effectuer en de nombreux points du réseau et le groupage peut faire partie des processus de manutention portuaire. Chacune de ces fonctions sera toutefois, à titre d'exemple, décrite ci-après en faisant référence à la figure simplifiée (1.3) qui représente la chaîne logistique des conteneurs.

1.2.1. Collecte des marchandises

33. Cette première étape du déplacement physique des marchandises est bien en aval du début effectif de la transaction commerciale qui donnera lieu au transport du conteneur: un vendeur et un acheteur devront d'abord s'être identifiés, s'être mis d'accord sur les conditions de vente, avoir conclu un contrat sanctionnant ces conditions et être convenus des modalités de transport des marchandises. C'est à ce stade que commence le véritable déplacement physique de la (des) marchandise(s). La décision du mode de transport doit être prise à ce stade. L'envoi peut remplir complètement un ou plusieurs conteneurs, ou une ou plusieurs palettes/suremballages qui ne remplissent pas un conteneur.
34. Le chargeur doit alors décider de la façon d'empoter le chargement. Les expéditeurs peuvent avoir le souhait, les connaissances ou les installations pour empoter ou remplir un conteneur dans leurs locaux, alors que d'autres auront recours aux services d'un transitaire ou d'un transporteur non exploitant de navires (NVOCC) pour charger la cargaison dans un conteneur et/ou faciliter l'acheminement du conteneur afin de bénéficier d'un taux de fret plus avantageux. Autrement dit, certains expéditeurs vont charger le conteneur dans leurs locaux et ensuite physiquement ou virtuellement le « déplacer » vers le centre de groupage où le NVOCC le prend en charge.
35. S'il s'agit d'un déplacement LCL et FCL à la fois, un conteneur vide sera expédié d'un dépôt de conteneurs vides vers les locaux du chargeur. Le fournisseur de conteneur est censé livrer un conteneur propre, adapté aux besoins du chargeur ou de l'entreprise d'empotage. Là, le conteneur sera empoté, fermé et scellé. Le chargement du conteneur

dans les locaux du chargeur se fera le plus probablement à l'usine de production ou dans un entrepôt – mais il peut se faire n'importe où. Des anecdotes montrent que, dans certains pays, il n'est pas inhabituel que des conteneurs soient empotés directement sur des aires non couvertes ou dans la rue.

36. Il faut rappeler que la chaîne logistique peut très bien ne pas démarrer physiquement à ce stade, et que plusieurs mouvements de pièces peuvent s'avérer nécessaires afin d'assembler la cargaison finale avant de l'empoter dans le conteneur. Ces mouvements sont considérés comme des éléments de la chaîne logistique globale, mais ne sont pas inclus dans ce projet.
37. Comme nous l'avons démontré auparavant, un grand nombre de mouvements de conteneurs chargés peut intervenir durant l'année et le risque pour la sécurité dépend dans une très grande mesure du lieu où le conteneur est chargé. La majorité des conteneurs chargés proviennent de chargeurs ou d'entreprises d'empotage qui chargent régulièrement des marchandises dans des conteneurs avant de les transporter, et leurs installations font probablement partie d'un grand groupe, ou appartiennent aux membres d'organisations comme la Fédération internationale des associations de transitaires et assimilés (FIATA), qui sont représentées dans le monde entier. Dans ce cas, les installations d'empotage et de transport ont accès à des directives internes ou des directives de l'industrie et/ou des cours de formation.
38. Il y a toutefois un certain pourcentage de chargeurs qui n'ont pas accès à ces directives, soit parce qu'ils n'en ont pas connaissance, soit parce qu'ils ne sont pas membres d'une association ou d'une organisation professionnelle qui peut leur donner des conseils. Dans ce cas, les risques que la cargaison ne soit pas empotée de façon sûre sont importants.

1.2.2. Groupage

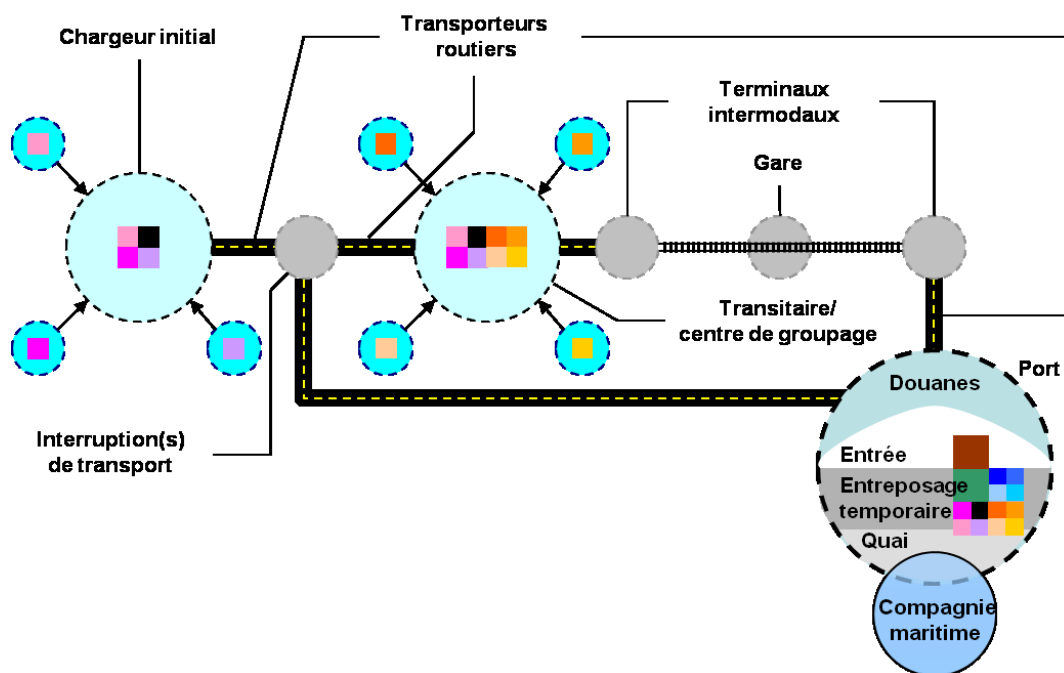
39. Il existe une option autre que le chargement complet (FCL) des conteneurs dans les locaux du chargeur ou de l'entreprise d'empotage, c'est une cargaison LCL, empotée dans un centre de groupage ou dans un conteneur qui arrive déjà partiellement chargé dans les locaux de l'entreprise d'empotage, ou qui doit être acheminé après chargement vers un autre site d'empotage.
40. Les installations de groupage sont de forme et de dimensions très variées puisqu'elles peuvent aller du petit entrepôt de transitaire au grand terminal à conteneurs multifonctions (CFS). Là encore, la capacité à empoter de façon sûre un conteneur peut dépendre de la dimension du centre de groupage. Très souvent, les chargeurs livrent des palettes ou des colis de marchandises avec ou sans suremballage, au centre de groupage. Le rôle de l'unité de groupage est de s'assurer que les différents colis sont empotés et assujettis correctement.
41. La solution alternative adoptée par certains groupeurs est de déplacer un conteneur d'un chargeur à l'autre, chacun empotant et arrimant ses marchandises dans le conteneur. Cette méthode présente pour chaque site d'empotage des problèmes intrinsèques, car chaque entreprise d'empotage ne peut assumer la responsabilité de l'arrimage que pour sa propre marchandise, et doit s'en remettre à la planification du groupeur pour veiller à ce que le centre de gravité du conteneur et les règles d'empotage soient acceptables pour le transport international. Le risque est que les chargeurs individuels ne soient pas en mesure de remplir correctement le conteneur en veillant à ce que le centre de gravité soit le plus bas possible et le plus proche du centre transversal et longitudinal du conteneur.

42. Le groupage de chargements est une des grandes causes du mauvais arrimage des cargaisons dans les conteneurs. Chaque colis doit s'intégrer dans le plan de répartition finale de la charge du conteneur. Cependant, nombreux sont les groupeurs qui ne peuvent pas se payer le luxe de caser les colis disparates dans un même conteneur en respectant sans compromis le plan de répartition idéal.

1.2.3. Transport

43. Le transport terrestre des conteneurs mobilise tant des liaisons (infrastructures) que des points nodaux (centres de manutention). Le déplacement du conteneur le fait aller du chargeur au port (ce qui se fait généralement pour les conteneurs à charge complète (FCL)), du chargeur au centre de groupage (cas des conteneurs de groupage et de quelques conteneurs à charge complète (FCL)) et/ou du centre de groupage au port (cas des conteneurs de groupage (LCL) et de quelques conteneurs à charge complète (FCL)). Ces déplacements commencent presque toujours par la route, et peuvent être unimodaux (généralement routiers) ou multimodaux (route et chemin de fer ou voie navigable).
44. Chaque mode utilise ses propres infrastructures (route, ligne de chemin de fer, voie navigable) et semble respecter ses propres procédures et directives, assez similaires, mais spécifiques à chaque mode. Il se peut que la pléthore de directives induise l'entreprise d'empotage en erreur ou que cette dernière en lise une et estime qu'elle est valable pour tous les modes.

Figure 1.3. Modèle de chaîne logistique



45. Le transport intermodal de conteneurs se compose des opérations suivantes (figure 1.3) ¹⁷:
- Transport routier d'approche: transport des conteneurs depuis les installations du chargeur ou du transitaire jusqu'au terminal de transport multimodal.

¹⁷ OCDE: *La sûreté du transport intermodal de conteneurs*, Conférence européenne des ministres du transport (Paris, 2005).

- Transbordement au terminal: transbordement de la route au rail à l'intérieur du terminal de départ.
- Transport ferroviaire: transport à longue distance par chemin de fer.
- Transbordement au terminal: transbordement du rail à la route à l'intérieur du terminal d'arrivée.
- Transport par route jusqu'au port du pays exportateur.
- Dédouanement, entreposage temporaire, chargement sur les porte-conteneurs dans le port de départ.
- Transport par mer.
- Déchargement des porte-conteneurs, dédouanement et entreposage temporaire dans le port d'arrivée.
- Transport terrestre dans le pays importateur comparable au transport décrit ci-dessus.
- Livraison ou transport routier terminal: transport depuis le terminal d'arrivée jusqu'au destinataire.

46. Le transport combiné peut se présenter sous plusieurs formes: le feroutage ou transport de véhicules routiers en trains composés de wagons surbaissés; le transroutage (RO-RO) qui permet aux véhicules routiers, wagons et unités de transport multimodal d'embarquer sur un navire ou en débarquer de plain-pied; et les manutentions verticales (LO-LO) qui impliquent l'utilisation d'engins de levage pour charger les unités de transport à bord des navires ou les en décharger. Les conteneurs peuvent être manutentionnés et transbordés à l'aide d'engins simples comme des grues dans des plates-formes multimodales terrestres ou des terminaux portuaires. Ils peuvent passer non seulement d'un mode à l'autre, mais aussi, sans changer de mode, d'un transporteur à l'autre en vue d'optimiser le transport au gré des destinations. Les conteneurs normalisés permettent d'accélérer et de mécaniser la manutention des marchandises ainsi que leur transbordement des navires vers les camions et les wagons avec des engins de manutention mécaniques.

47. Dès que le conteneur est empoté, scellé et introduit dans le flux de transport intermodal, les transporteurs et les manutentionnaires ne sont matériellement plus en mesure de vérifier la nature de son chargement ni la conformité de son contenu aux stipulations des documents commerciaux ou des connaissances.

1.2.3.1. Transport des conteneurs par route

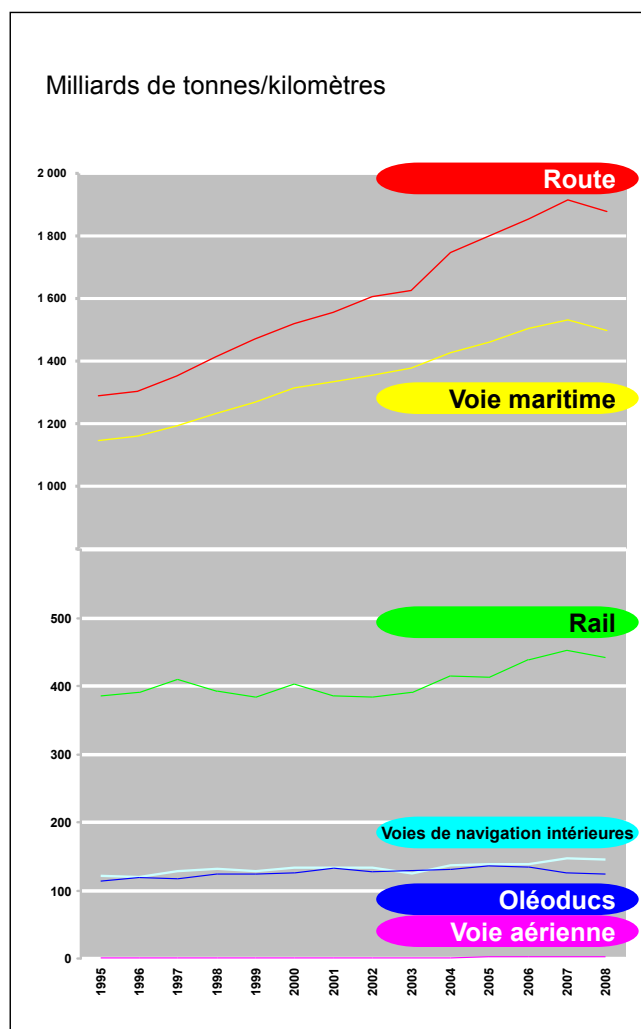
48. Il est difficile d'obtenir des données agrégées sur le transport routier de conteneurs; on peut néanmoins souligner que la plupart des conteneurs sont, à un moment ou à un autre, transportés par la route, le plus souvent au début et/ou à la fin de la chaîne de transport.

49. On peut se faire une idée approximative du poids du transport routier conteneurisé en regardant l'importance de ce secteur par rapport au transport international de marchandises. La part de la route dans le transport de marchandises est en constante augmentation (figure 1.4)¹⁸. De 1995 à 2008, la part du trafic routier est passée de 42,12 à

¹⁸ Commission européenne: *EU energy and transport in figures. Statistical pocketbook 2010* (Luxembourg, 2010).

45,91 pour cent, avec une moyenne de 44,22 pour cent. En dépit des nuisances causées à l'environnement, la demande de transport routier a augmenté grâce à un certain nombre d'atouts, comme son extrême flexibilité lui permettant de répondre aux contraintes des livraisons à flux tendus pour un prix faible et sa capacité à transporter des marchandises vers toutes les destinations.

Figure 1.4. Performance par mode de transport pour les 27 pays de l'Union européenne



50. Le transport par route peut être un transport de porte-à-porte, un transport sur une longue distance, ou se situer au début/au milieu/à la fin d'un transport intermodal. Il existe une large gamme de véhicules pouvant servir au transport des conteneurs:

- des véhicules à plateau équipés ou non de raccords à verrous tournants;
- des véhicules à plateau avec remorques à attelage court, équipés ou non de raccords à verrous tournants;
- des véhicules à plateau avec remorques à essieux séparés, équipés ou non de raccords à verrous tournants;
- des véhicules à plateau, autochargeurs pour les caisses mobiles autoportantes de classe C;

- des véhicules à plateau à attelage court ou à essieux séparés, autochargeurs pour les caisses mobiles autoportantes de classe C;
- des véhicules à remorque plate équipés d'un dispositif de levage latéral;
- des unités de traction et des semi-remorques à plate-forme, équipés ou non de raccords à verrous tournants;
- des unités de traction avec semi-remorques de type squelette;
- des unités de traction avec remorques à essieux séparés;
- des unités de traction avec semi-remorques surbaissés;
- des unités de traction avec une combinaison de deux remorques ou train routier de type B.

51. A l'exception des remorques surbaissées, la hauteur de la plate-forme de tous les véhicules cités ci-dessus est d'environ 1,2 mètre (48 pouces) (comme le montre la photo de la figure 1.5). La hauteur de la plate-forme du châssis surbaissé est d'environ 1 mètre (40 pouces), ou plus basse (comme le montre la photo de la figure 1.6).

Figure 1.5. Remorque à col de cygne



Figure 1.6. Remorque surbaissée



52. Les semi-remorques peuvent avoir des formats très différents, comme les remorques extensibles, à positions multiples, ou basculantes.

- Les véhicules à remorque plate et les remorques à plateau peuvent être équipés de pièces de coin encastrées, avec des cônes qui font saillie et qui pénètrent dans les pièces de coin et les verrous tournants.
- Les remorques et les semi-remorques peuvent être équipés de cônes et de verrous tournants.
- Les remorques basculantes doivent être équipées de verrous tournants à vis.

53. Etant donné la nature et la conception du transport routier de conteneurs, des problèmes de sécurité restent à résoudre:

- le risque de glissement ou de chute du conteneur du véhicule ou de la remorque est plus important en l'absence de cônes ou de verrous tournants;
- le conteneur risque de tomber à des virages ou durant les manœuvres difficiles lorsque les cônes ou les verrous tournants des véhicules et des remorques ne sont pas correctement enclenchés.

-
- 54.** Il est donc important que le chauffeur routier soit conscient des limitations des pièces de fixation et s'assure que, lorsqu'ils existent, les verrous tournants sont correctement enclenchés.
- 55.** Pour garantir la sécurité du chauffeur et des usagers de la route, le conducteur devrait disposer des informations suivantes:
- Les détails relatifs à l'arrimage et l'assujettissement du contenu du conteneur, qui sont essentiels pour conduire en sécurité en fonction des caractéristiques de la cargaison. A ce sujet, il importe de souligner la responsabilité du chargeur ou de l'entreprise d'empotage, compte tenu de la règle 5.2 de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) qui exige que le contenu du conteneur soit correctement empoté et assujéti.
 - La masse de la cargaison, pour être en mesure de choisir la remorque appropriée, pour un transport sûr. Le chargeur pourrait vérifier la masse brute du conteneur chargé en utilisant les installations de pesage locales, ou celles de la compagnie de conteneur ou du terminal à conteneurs et transmettre cette information au chauffeur. En outre, la règle 2 du chapitre VI de la convention SOLAS exige du chargeur qu'il donne cette information.
 - Les marchandises ou les matières dangereuses, notamment celles qui n'ont pas besoin du placardage imposé par le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG), afin que le chauffeur puisse prendre les mesures appropriées en cas d'accident.
- 56.** Le modèle de remorque peut aussi avoir une incidence sur la stabilité de la cargaison. Avec un camion à remorque conçu pour le transport des conteneurs, la cabine et la remorque sont combinées et attelées par un pivot d'attelage. C'est ainsi que le camion et la remorque sont reliés. Le poids du conteneur sur une remorque ne repose que sur trois points d'appui, à savoir le pivot d'attelage et les roues avant et arrière de la remorque. Cette structure particulière du camion porte-conteneur le rend vulnérable aux forces latérales ¹⁹. C'est particulièrement notable durant les descentes et les virages en descente.
- 57.** Les rapports sur les accidents de la route impliquant des poids lourds sont contradictoires. L'Union internationale des transports routiers (IRU) a réalisé une étude scientifique sur les causes des accidents impliquant des poids lourds en Europe. Pour préparer ce rapport, des équipes d'experts ont mené des enquêtes approfondies et détaillées sur 624 accidents impliquant au moins un poids lourd ²⁰. Seulement 1,4 pour cent de ces incidents (soit neuf en tout) pouvaient être attribués à la cargaison du poids lourd. Parmi ces neuf accidents, le camion s'était renversé seulement dans trois cas. Le rapport reconnaît toutefois que la cargaison peut avoir contribué à la gravité de l'accident.
- 58.** Ce rapport a examiné cinq cas de figure en matière d'accidents:
- un accident à une intersection;
 - un accident dans une file de véhicules;
 - un accident dû à un changement de voie;

¹⁹ S. Machida: Présentation vidéo à l'ITF, juin 2010.

²⁰ IRU: *A scientific study «ETAC» European Truck Accident Causation* (Genève, 2007).

-
- un accident durant une manœuvre de dépassement;
 - un accident impliquant un seul camion.

- 59.** Environ 7 pour cent des accidents impliquaient un seul camion (44) et, parmi ces derniers, dans 43 pour cent des cas, le camion s'était renversé (15 incidents). La fréquence des renversements pour les quatre autres catégories était seulement de 1 ou 2 pour cent, ce qui était semblable aux constatations de l'étude du Zenkowan²¹ (voir le paragraphe 61). Le rapport a bien pu attribuer la cause principale de l'accident à un certain nombre de facteurs, mais un centre de gravité élevé peut avoir occasionné le dérapage d'un camion sur un accotement ou sur la chaussée.
- 60.** Les dérapages se produisent souvent dans les bretelles d'accès ou de sortie dont l'intérieur du virage comporte un accotement. Si le chauffeur conduit un peu trop vite, les roues de la remorque vont être plus proches du rebord que les roues du tracteur. Même si ce dernier prend le virage sans toucher le rebord intérieur, les roues de la remorque peuvent tanguer un peu plus près, heurter l'accotement et faire «dérapier» l'ensemble, provoquant ainsi une embardée violente et un renversement éventuel de la remorque²².
- 61.** L'étude réalisée par le Zenkowan a révélé que sur une période de dix ans à partir de 1998, 175 renversements de poids lourds se sont produits, coûtant la vie à 13 personnes²³. Cependant, des recherches plus récentes ont identifié 28 incidents sur les routes japonaises en quatre ans (2006-2009 inclus). Le tableau de l'annexe II présente chacun des accidents, et donne des détails sur la cargaison et les circonstances de l'accident. Une analyse de ces incidents montre que 16 d'entre eux (57 pour cent) impliquaient des poids lourds roulant à 60 km/heure ou au-dessus, et que 13 de ces véhicules négociaient alors un virage ou un tournant serré²⁴.
- 62.** Ces deux études se sont terminées par des tests physiques impliquant un conteneur de 40 pieds chargé sur un semi-remorque et un tracteur qui devait négocier un virage assez serré en roulant à une série de vitesses fixées à l'avance. A 30 km/heure, le camion s'inclinait déjà vers l'extérieur. A 45 km/heure, l'une des roues arrière s'est soulevée du sol et le camion s'est presque renversé. Un conteneur chargé d'une cargaison excentrée, avec un centre de gravité élevé, a également subi ce test sur un virage similaire et l'ensemble tracteur et remorque s'est retourné à 37 km/heure²⁵.
- 63.** Au sujet d'un accident dans lequel un camion porte conteneur s'était renversé en 1998, Masaaki Kato, le directeur du Centre de sécurité autoroutière du Japon, a certifié: «Le virage où s'est produit l'accident aurait dû permettre à un poids lourd roulant à cette vitesse (75 km/heure) de le franchir sans danger. Donc il n'est pas possible que la vitesse soit la seule cause de l'accident. Il devait y avoir d'autres raisons²⁶.»

²¹ Syndicat des dockers du Japon.

²² United States Department of Transportation. Federal Motor Carrier Safety Administration: *Cargo tank driver's rollover prevention* (Washington, DC, 2010).

²³ S. Machida, *op. cit.*

²⁴ Ministère du Territoire, de l'Infrastructure, des Transports et du Tourisme.

²⁵ S. Machida, *op. cit.*

²⁶ S. Machida, *op. cit.*

-
64. Les préoccupations sont similaires aux Etats-Unis. Dans la vidéo «Cargo tank driver's rollover prevention» (*prévention des renversements de camions citernes*) le commentateur indique que les panneaux de limitation de vitesse au bord de la route sont valables pour les «voitures roulant par beau temps». Les experts en sécurité routière disent qu'en s'engageant dans ce virage il faudrait ralentir d'au moins 10 miles/heure (16 km/heure) par rapport à la vitesse limite indiquée sur le panneau ²⁷.
65. La nature des équipements standard de transports de conteneurs fait que leur centre de gravité est plus haut que celui des camions avec remorques. De plus, les chauffeurs de poids lourds transportant des conteneurs ne sont généralement pas au courant du placement de la cargaison dans le conteneur ni de la hauteur du centre de gravité de la cargaison. Il est donc probable que la vitesse a joué un rôle important dans ces accidents lorsque le conducteur négociait un virage, mais que la situation a été aggravée par la hauteur du centre de gravité.
66. Il a été démontré dans différentes parties du monde que certains trajets, notamment lorsque le revêtement des routes n'est pas en bon état et qu'ils comportent de nombreux tournants serrés, peuvent occasionner un déplacement important de la cargaison, qui peut potentiellement exercer une pression excessive sur les parois latérales.
67. La figure 1.7 montre les forces associées au transport routier ²⁸. Il semble y avoir des divergences sur la force qu'une charge peut exercer vers l'avant, les avis variant de 0,4 *g* ²⁹ à 1,0 *g* (masse totale de la cargaison) ³⁰. Les trajets sur de longues distances peuvent aussi occasionner un tassement de la cargaison en raison des vibrations dues au revêtement de la route. Il est recommandé d'empoter la cargaison de façon très serrée avant de l'arrimer, et de la caler de façon à ce qu'aucun élément ne puisse être libéré accidentellement par la vibration ou les secousses dues à la route lorsque le véhicule est en mouvement ³¹.

²⁷ United States Department of Transportation, *op. cit.*

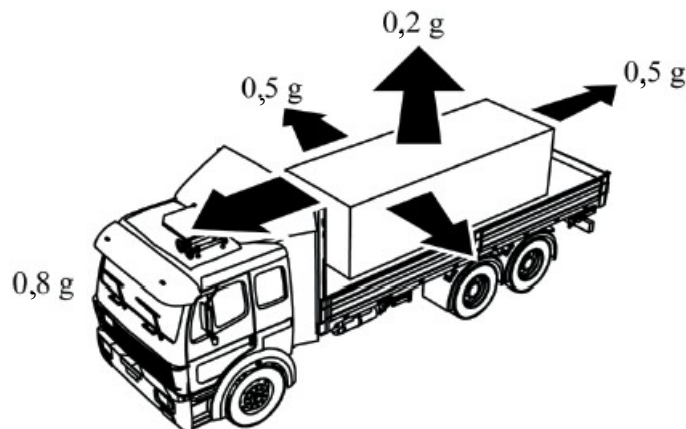
²⁸ United States Department of Transportation. Federal Motor Carrier Safety Administration: *Driver's Handbook on Cargo Securement. A Guide to the North American Cargo Securement Standard* (Washington, DC, 2009).

²⁹ Comité européen de normalisation: Arrimage des charges à bord des véhicules routiers – Structure de la carrosserie des véhicules utilitaires – Exigences minimales, EN 12642 (Bruxelles, 2006).

³⁰ Idem.

³¹ United Kingdom Department for Transport: *Code of Practice. Safety of loads on vehicles*, third edition (London, 2002).

Figure 1.7. Forces exercées durant le transport routier



68. De récentes modifications de la réglementation du transport routier en Europe imposent aux chargeurs de fournir à leurs partenaires logistiques une documentation détaillée sur la nature et la masse de la cargaison, et le type de palettes utilisées (le cas échéant). Les chargeurs sont également tenus de fournir un emballage sûr permettant à la cargaison de rester stable même si elle subit une inclinaison de 26 degrés ³². Cette réglementation s'applique aux chargements non conteneurisés – mais, en supposant que le conteneur est correctement arrimé sur le véhicule, on pourrait argumenter que la même règle devrait s'appliquer à la cargaison à l'intérieur du conteneur.

1.2.3.2. Transport de conteneurs par voie ferroviaire

69. D'une manière générale, la part de marché du rail dans le transport de marchandises a diminué ou s'est stabilisée dans les pays de la Conférence européenne des ministres du transport (CEMT) et dans ceux de l'OCDE au cours de la dernière décennie, au bénéfice du transport routier. Le transport des marchandises par chemin de fer représentait environ 32 pour cent du transport total de marchandises dans les pays de la CEMT et de l'OCDE en 2000. La part de marché détenue par le rail est plus élevée aux Etats-Unis et dans la Fédération de Russie, et s'élevait à environ 39 pour cent du total du transport de marchandises en 2000 pour ces deux pays (voir le tableau 1.1).

Tableau 1.1. Répartition modale en 2000 – Transport mondial de marchandises (en pourcentage)

	Rail	Route	Voies navigables intérieures	Conduites	Mer (transport national)
Total CEMT	32,2	27,0	3,5	33,6	3,7
Total OCDE	32,0	38,2	9,6	10,8	9,3
Europe occidentale	13,1	63,4	6,1	6,9	10,5
Europe centrale et orientale	39,2	48,7	2,1	9,9	0,1
CEI	42,0	4,6	2,2	50,9	0,3
UE15	14,1	63,2	7,1	4,9	10,7
Etats-Unis	39,0	28,6	9,6	15,3	7,5
Japon	3,8	54,2	0,0	0,0	41,9
Fédération de Russie	39,0	4,3	2,0	54,4	0,2

Note: Données non disponibles pour l'Islande, Malte, l'Arménie et le Mexique.

³² Roadtransport.com: *Belgium tightens up its load laws (la Belgique renforce sa législation en matière de cargaison)* (23 nov. 2009).

70. Le trafic intermodal sur le réseau ferroviaire des Etats-Unis – le nombre de conteneurs internationaux, nationaux, de remorques routières intermodales et de semi-remorques bimodales transportées par chemin de fer – a triplé au cours des vingt dernières années (de 1991 à maintenant), passant de 3 à 8,7 millions d'unités ³³. En raison des avantages comparatifs du transport ferroviaire sur le transport routier (en termes de sécurité et d'environnement, de capacité – un train peut accueillir l'équivalent de 50 à 60 camions), de nombreux gouvernements tentent de promouvoir un transfert modal vers le rail par le biais d'une politique volontariste.
71. Pour les longues distances, la part du rail dans le transport de marchandises est particulièrement élevée par rapport à celle du transport routier (voir le tableau 1.2) ³⁴. De 1990 à 2001, le chemin de fer a ainsi vu sa part de marché dans l'UE s'accroître pour le transport international et diminuer pour le trafic national.

Tableau 1.2. Catégories de distances par mode de transport (en pourcentage)

Km	Rail		Route		Voies navigables intérieures	
	t/km	tonnes	t/km	tonnes	t/km	tonnes
0-49	2,3	24,1	5,1	53,7	5,3	29,2
50-149	9,3	22,7	16,4	22,8	29,0	39,6
150-499	49,1	40,4	41,9	18,4	54,1	28,9
500+	39,2	12,8	36,5	5,1	11,5	2,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

72. Le tableau 1.2 montre que 53,2 pour cent de la masse des marchandises transportées par rail parcourent plus de 150 km, ce qui indique que le rail est le mode de transport préféré pour les longues distances et souvent les trajets transfrontaliers – particulièrement en Europe. Les trains de marchandises se répartissent en trois catégories ³⁵:
- les trains complets (généralement chargés d'un seul et même type de marchandises) allant de leur lieu d'origine à leur lieu de destination sans triage intermédiaire;
 - les trains du lotissement composés de wagons chargés par plusieurs expéditeurs différents dans plusieurs endroits différents et acheminés séparément ou par deux ou trois vers leurs différentes destinations. Ils peuvent passer par deux ou plusieurs triages au cours de leur voyage et les wagons peuvent être accrochés à plusieurs trains différents pour accomplir les différentes parties du trajet;
 - les trains hybrides combinant les deux types de trains précédents: les wagons isolés sont intégrés le plus tôt possible dans un train qui parcourt ensuite la plus longue distance avant d'être découpé en tranches expédiées vers les destinataires finals. Des wagons peuvent être accrochés ou décrochés en cours de route selon un programme et

³³ Association des chemins de fer américains (AAR), voir: www.aar.org.

³⁴ Commission européenne: *EU energy and transport in figures. Statistical pocketbook 2003* (Luxembourg, 2003).

³⁵ OCDE: *Rapport sur la situation actuelle du transport combiné en Europe*, Conférence européenne des ministres du transport (Paris, 1998).

en des lieux fixés d'avance. Les principaux tronçons du voyage se parcourent donc sans interruption, comme le fait un train complet.

73. La nature du transport ferroviaire réduit la probabilité de renversement des conteneurs; ce mode de transport comporte cependant des risques.
74. Vers 2 h 20 du matin le 10 août 2007, au Royaume-Uni, deux wagons d'un train de marchandises ont déraillé (comme le montre la photo de la figure 1.8)³⁶. Au cours de ce déraillement, qui s'est produit alors que le train roulait à moins de 15 miles/heure (24 km/h), toutes les roues du septième et du huitième wagon à partir de la locomotive sont sorties des rails. Cet accident n'a fait aucun blessé³⁷.

Figure 1.8. Déraillement de wagons porte-conteneurs



75. La cause immédiate de l'accident a été que le boudin de la roue avant droite de l'un des wagons est monté sur le rail droit de compensation sur une série d'aiguillages du fait d'une interaction entre des gauchissements de la voie et la mauvaise répartition de la charge du wagon.
76. Parmi les facteurs ayant causé l'accident figure le chargement du wagon d'une façon qui augmentait beaucoup la probabilité de déraillement sur des parties défectueuses de la voie par suite des gauchissements. Un conteneur de vingt pieds rempli au maximum de sa masse brute était positionné à côté d'un conteneur vide de 40 pieds. La masse combinée des deux conteneurs ne dépassait pas la charge maximale autorisée du wagon, mais il en résultait que tout le poids était concentré sur un train de bogies. Cette répartition inégale de la charge n'avait pas été détectée ni corrigée avant que le train ne quitte le terminal.

³⁶ Photo de Google Earth.

³⁷ Ministère du Transport du Royaume-Uni: rapport d'accident ferroviaire. *Derailment at Duddleston Junction, Birmingham, 10 August 2007*, Rail Accident Investigation Branch, Rapport n° 16 (Londres, 2008).

77. Un des facteurs supplémentaires constatés était que la cargaison du conteneur de 20 pieds s'était probablement déplacée vers la gauche (comme le montre la figure 1.9). Cette photo montre également que les bandes de cerclage arrimant la cargaison dans le conteneur s'étaient rompues alors que le conteneur n'était pas tombé du wagon. Selon les termes du rapport, il est probable que les bandes se sont rompues et que la cargaison s'est affalée vers l'avant durant le déraillement. Etant donné que le conteneur est resté en place dans ses broches, l'axe médian de la cargaison était probablement à gauche de l'axe médian du conteneur au moment du déraillement. Cette hypothèse ne s'appuie sur aucune marque visible d'un glissement de la droite vers la gauche sur le sol du conteneur. Les estimations à partir des photos suggèrent que le déplacement était de 0,25 à 0,4 mètre.

Figure 1.9. Les tôles d'acier affalées



78. Les déplacements de la cargaison à l'intérieur du conteneur à la suite d'une accélération soudaine occasionnée par une manœuvre d'aiguillage ou un déraillement représentent un risque réel pour la sécurité des chemins de fer. Cet exemple montre comment un déraillement mineur aurait pu se transformer en un grave accident, en particulier, si le train dépassait ou croisait un autre train.
79. Comme pour le transport routier, les vibrations répétées peuvent occasionner un relâchement de l'arrimage de la cargaison avec le tassement de la marchandise.
80. En dehors des incidents qui surviennent sur les voies ferrées, c'est dans les nombreux terminaux ou dépôts ferroviaires que les conteneurs sont transbordés d'un véhicule routier à un wagon de chemin de fer, d'un wagon à un autre wagon, et d'un wagon à un véhicule routier. Les terminaux qui utilisent des chariots élévateurs à prise verticale ou latérale rencontrent des difficultés supplémentaires en raison d'un sol inégal ou de l'excentricité du centre de gravité de la cargaison à l'intérieur du conteneur qui risque de provoquer un renversement du véhicule.

1.2.3.3. Le transport de conteneurs par les voies navigables intérieures

81. La part modale des voies navigables dans le transport de marchandises a globalement diminué et n'a pas profité de la croissance des autres modes de transport. En 2000, elle était de 6 pour cent environ pour l'Europe occidentale, de 3,5 pour cent pour les pays de la CEMT et de 10 pour cent pour les pays de l'OCDE (voir le tableau 1.1).

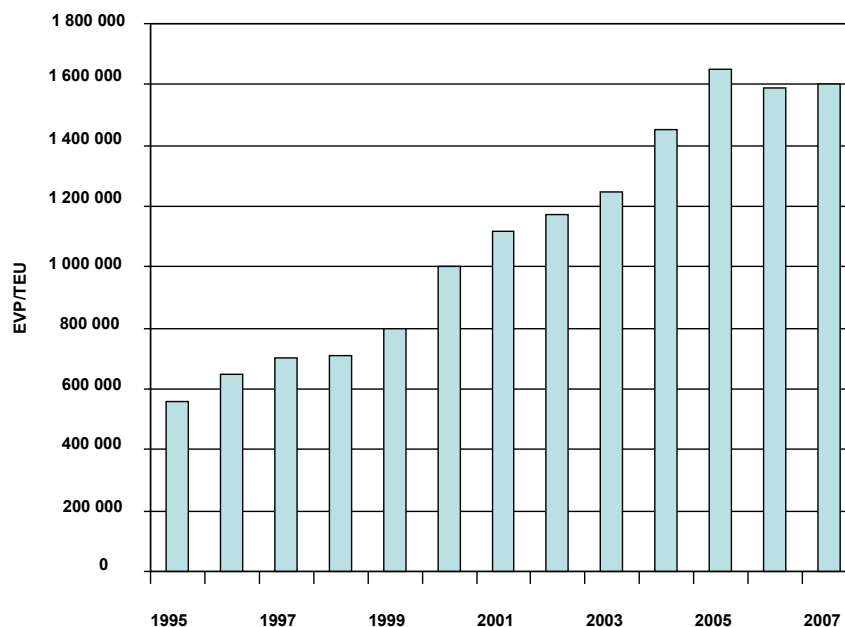
-
- 82.** Les voies navigables sont utilisées à la fois sur de courtes et de longues distances, mais les distances parcourues sont généralement plus longues que pour le transport routier (voir le tableau 1.2). En 2000, la part des voies navigables dans le transport national et international représentait 48 pour cent et 52 pour cent du total, respectivement. Les minerais bruts ou manufacturés et les matériaux de construction représentent près de la moitié des marchandises transportées par ce mode de transport ³⁸.
- 83.** Le transport par voie navigable consiste essentiellement à transporter des conteneurs maritimes entre les ports et l'arrière-pays. Les opérations impliquant des conteneurs sur des barges doivent être intermodales, car il faut nécessairement transporter les conteneurs par rail et/ou par route pour les acheminer depuis ou vers l'arrière-pays.
- 84.** Sur les voies navigables européennes, le transport de conteneurs (ISO) maritimes à bord de bateaux de navigation intérieure spécialement équipés représente la principale forme de transport intermodal. Dans la plupart des cas, ces bateaux ont une longueur de 63 à 135 mètres, une largeur de 7 à 17 mètres et un tirant d'eau de 2,5 à 3 mètres. Ils peuvent transporter de 32 à 500 EVP/TEU (équivalents vingt pieds) selon l'infrastructure fluviale qu'ils empruntent. Sur le Rhin, les porte-conteneurs ont en général une longueur de 110 mètres, une largeur de 11,4 mètres et un tirant d'eau de 3 mètres et peuvent transporter 200 EVP/TEU.
- 85.** Le transroulage (RO-RO) est moins fréquent sur les voies navigables, également sur le Danube. En général, les bateaux rouliers de navigation intérieure ont une longueur de 110 mètres, une largeur de 11,4 mètres et un tirant d'eau de 2,5 mètres. Ils peuvent transporter près de 70 camions ou trains routiers.
- 86.** Les deux tiers des voies navigables européennes E (14 700 km) satisfont aux exigences minimales nécessaires à un transport conteneurisé international efficace, comme le prescrit le Protocole sur le transport combiné par voie navigable (Protocole AGTC) ³⁹, et sont classées dans la catégorie des voies navigables de catégorie Vb ou supérieure (grands bateaux du Rhin).
- 87.** Ces voies navigables E devraient permettre aux bateaux d'une longueur de 110 mètres et d'une largeur de 11,4 mètres de transporter des conteneurs sur trois hauteurs au moins. Lorsqu'un bateau ne peut transporter que deux hauteurs de conteneurs, une longueur maximale de 185 mètres devrait être autorisée pour les convois poussés.
- 88.** Dans une large mesure, le transport intermodal européen est caractérisé par des opérations de ferroulage. En 2007, environ 18 millions d'EVP/TEU ont été transportés par ferroulage, principalement au moyen de conteneurs, de caisses mobiles et de semi-remorques. Le transport accompagné, c'est-à-dire le transport de trains routiers complets par wagons ferroviaires (routes roulantes), ne représente qu'environ 5 pour cent de ce trafic.
- 89.** Le transport intermodal par voie navigable est nettement moins important que le ferroulage et se limite surtout au transport de conteneurs maritimes entre les ports maritimes européens et l'arrière-pays. Le trafic, qui s'effectue en majeure partie sur le Rhin, a

³⁸ Commission européenne: *Inland waterways freight transport in 1990-2001 in the European Union and the candidate countries* (Eurostat).

³⁹ CEE-ONU: *Protocole à l'Accord européen de 1991 sur les grandes lignes de transport international combiné et les installations connexes (AGTC) concernant le transport combiné par voie navigable* (Genève, 17 janv. 1997).

presque triplé depuis 1995. En 2007, le volume transporté était d'environ 1,6 million d'EVP/TEU⁴⁰.

Figure 1.10. Transport de conteneurs sur le Rhin



90. Alors que les infrastructures de transport routier et ferroviaire sont de plus en plus engorgées, en particulier le long des grands axes Nord-Sud européens, 20 à 100 pour cent des capacités du secteur du transport par voie navigable demeurent inexploitées dans de nombreux Etats de la Commission économique pour l'Europe, 24 heures sur 24, sept jours sur sept. Toutefois, disposer d'une capacité adéquate ne s'avère pas suffisant pour accroître la part de marché des voies navigables et améliorer leur répartition modale par rapport au transport routier et ferroviaire.
91. S'il veut s'emparer des futurs marchés en expansion, comme celui du transport de conteneurs, le secteur du transport par voie navigable doit satisfaire aux exigences et aux besoins toujours plus complexes de la chaîne logistique et des responsables de la distribution, et doit mieux s'intégrer dans des chaînes de transport porte à porte fluides. Pour y parvenir, les opérations de transbordement et la desserte terminale doivent être efficaces car, en matière de coûts et de qualité de services, le transport routier de porte-à-porte sert de référence.
92. Comme en témoigne l'essor du transport de conteneurs sur le Rhin, si les conditions et les infrastructures relatives à la navigation intérieure sont bonnes, le transport intermodal par voie navigable peut être compétitif. Depuis 1995, le transport de conteneurs sur le Rhin a presque triplé, principalement sous l'impulsion du trafic entre les ports maritimes et l'arrière-pays.

⁴⁰ CEE-ONU: *Possibilités et difficultés du transport intermodal par voie navigable*, Commission économique pour l'Europe, Comité de transports intérieurs, 53^e session (Genève, 2010).

-
93. A la différence de l'essor rapide enregistré sur le Rhin, le transport de conteneurs sur le canal Main-Danube, qui relie le Rhin au Danube, n'a jamais dépassé les 10 000 EVP/TEU par an et décline régulièrement depuis son volume record de 2000. Cette évolution pourrait être révélatrice des limites du transport par voie navigable sur de grandes distances, avec franchissement de nombreuses écluses, ce qui allonge la durée du transport et en augmente les coûts par rapport à d'autres solutions viables, comme le transport ferroviaire et routier.
94. Ces éléments montrent que le transport par voie navigable est un secteur en croissance dans la chaîne logistique. De plus, il existe peu d'indices montrant que ce mode de transport comporte des risques graves. Cependant, des conteneurs excessivement chargés, embarqués à bord d'une barge trop petite, pourraient avoir des conséquences graves sur le fonctionnement des voies navigables et sur l'environnement du fleuve et de ceux qui vivent sur ses rives.
95. Selon un rapport en anglais sur le site *Toytown Germany*⁴¹, le trafic sur le Rhin a été interrompu entre Cologne-Porz et Cologne-Niehl après qu'une barge a pris l'eau le 25 mars 2007, menaçant de chavirer. Les conteneurs ont commencé à glisser, le capitaine a tenté d'arrêter la barge et de l'ancrer, mais il a perdu 32 conteneurs dans cette manœuvre, dont certains étaient chargés de produits chimiques et de colle industrielle. Dix-sept conteneurs ont été retrouvés sur les berges plusieurs kilomètres en aval, tandis que 15 ont sombré en plein milieu de la voie de navigation. L'un d'eux a été endommagé, et de l'acide tannique s'est répandu dans le Rhin⁴².
96. Cet incident a probablement été causé par une fissure dans la coque, mais le surpoids des conteneurs ou une mauvaise répartition de la charge aurait pu entraîner une voie d'eau avec des conséquences similaires.
97. D'autres risques limités causés par la manutention des conteneurs et le comportement de la cargaison durant le transport par voie navigable, en dehors de ceux qui découlent de la manutention entre la rive et la barge et sur le rivage, seront examinés dans la section suivante.

1.2.3.4. La manutention portuaire

98. Tous les ports ne remplissent pas les mêmes fonctions dans le système commercial mondial – même parmi les grands ports situés sur les principales routes commerciales entre l'Asie et l'Occident. De nombreux ports desservent des régions très vastes, qui s'étendent sur un continent entier (c'est le cas par exemple des ports européens de la Mer du Nord), alors que d'autres ne desservent que des marchés locaux ou régionaux. De plus, certains ports sont essentiellement des portes d'entrée pour le commerce, alors que d'autres servent principalement de plaque tournante où s'effectuent les transbordements. On estime que les transbordements représentent environ un quart de la totalité du trafic de conteneurs dans les ports même si, dans certains ports spécialisés comme Singapour et Colombo, le transbordement représente jusqu'à 70 pour cent du trafic du port. Ces mouvements ont pris de l'importance avec les investissements massifs des exploitants de lignes régulières dans des navires de grande capacité sur les principaux axes commerciaux. Ces navires sont desservis par des bateaux plus petits collectant les conteneurs sur les routes régionales qui relient les principaux ports d'éclatement à la région environnante. Le système de noyau et de lignes de collecte et de distribution (*hub and spoke*) demeure la caractéristique de nombreuses régions, mais certaines alliances mondiales de transporteurs ont récemment

⁴¹ *Toytown Germany* est un site en anglais en Allemagne: www.toytowngermany.com.

⁴² «Rhine river blocked after a barge accident», sur le site *Toytown Germany*, idem.

commencé à offrir un mélange de services sur les grands axes avec escale dans les principaux ports, et des dessertes secondaires reliant une série de ports secondaires.

- 99.** L'autorité portuaire est parfois un acteur unique, mais la zone portuaire elle-même rassemble souvent un grand nombre d'acteurs, qui n'ont pas forcément de lien direct avec le commerce conteneurisé. Les quais et jetées individuels sont souvent exploités par des opérateurs de terminaux indépendants, qui se spécialisent dans la desserte d'une vaste gamme de navires. Dans un grand port, on peut trouver des terminaux pétroliers et gaziers, des terminaux pour le minerai de fer en vrac et des terminaux chimiques, des terminaux céréaliers et des terminaux pour les animaux sur pied tout comme des terminaux à conteneurs. Cependant, de nombreux ports tendent à se spécialiser dans un type d'opération. L'exploitation du port est souvent (mais pas toujours) entre les mains du secteur privé mais, dans bien des cas, le port n'est pas la propriété d'opérateurs privés. Selon les accords locaux et nationaux, le port et ses infrastructures peuvent être la propriété des autorités nationales, régionales ou locales, ou bien d'opérateurs privés.
- 100.** Les ports sont l'un des principaux points de contrôle dans la chaîne de transport conteneurisé. Comme nous l'avons vu auparavant, certains conteneurs du commerce international ne voyagent pas par mer et ne transitent donc pas par les ports, mais la plupart le font. La zone contrôlée par une autorité portuaire comprend habituellement plusieurs terminaux spécialisés et installations de manutention. En outre, beaucoup de ports abritent des activités connexes comme des centres de transfert multimodal, des entrepôts, des stations de conteneurs, des prestataires de services logistiques, etc. Les ports hébergent également des autorités de régulation liées au commerce, comme les douanes. Enfin, les ports sont habituellement construits en bord de mer, et le manque d'espace a amené de nombreux ports à aménager et/ou utiliser des dépôts à conteneurs à l'intérieur des terres où les principales opérations de manutention (comme le gerbage, la préparation ou le dédouanement) peuvent être effectuées loin des quais.
- 101.** La manutention physique des conteneurs dans le terminal à conteneurs est effectuée par des grues, des véhicules et d'autres engins. Les petits ports utilisent plutôt des véhicules individuels (chariots à prise par le haut, chariots latéraux, gerbeur à tablier porte-fourche rétractable et/ou chariots cavaliers) pour gerber et dégerber les conteneurs et des véhicules de transfert conduits par des chauffeurs pour les amener sur le quai. Les ports plus importants sont en règle générale équipés de grands ponts roulants (automatiques ou pilotés par un conducteur) qui passent au-dessus des piles de conteneurs afin de prendre les conteneurs pour les déposer sur les véhicules de transfert. Dans les ports les plus importants, ces derniers véhicules sont souvent des véhicules sans équipage télécommandés par le système de gestion du chantier à conteneurs, sous le contrôle d'une «tour de commande» centrale. Les grues installées sur les quais varient dans leur degré de sophistication et vont des simples grues à flèche aux portiques sophistiqués dont le bras rétractable peut s'étendre sur toute la largeur du navire.
- 102.** Il faudrait entreprendre une évaluation générale des risques dans chaque terminal afin de déterminer la façon la plus sûre de manutentionner, transporter, et gerber les différents types de conteneurs susceptibles de transiter par le terminal. A la suite de cette évaluation, le terminal devrait mettre en place des procédures pour recevoir et identifier ces conteneurs afin de déterminer comment les manipuler en sécurité. Ces procédures devraient garantir que les manutentionnaires reçoivent toutes les informations pertinentes, les instructions et la formation nécessaires pour chaque type de conteneur. La formation devrait se fonder sur l'évaluation des risques et comprendre une sensibilisation des conducteurs d'engins de

levage et de transport aux risques ⁴³. Pour garantir la cohérence des normes, il est important de disposer de directives internationales relatives à l'évaluation des risques, et que les versions nationales et celles qui sont spécifiques au terminal se fondent sur ces directives internationales. Les réseaux mondiaux de terminaux ont déjà élaboré et mis en œuvre des procédures strictes qui pourraient être incluses dans les directives internationales.

103. Des documents comme le *Container Terminal Safety* de l'ICHCA ont été élaborés afin d'identifier les besoins des terminaux, maritimes ou à l'intérieur des terres, afin de garantir qu'ils aient les systèmes capables de manutentionner tous les types de conteneurs susceptibles de transiter par ce port. Les exploitants de terminaux devraient comprendre la conception et les caractéristiques de chaque conteneur en matière de sécurité, et concevoir des méthodes de manutention et des procédures de stockage qui réduisent au minimum le risque d'incidents. Les directives contenues dans les différents documents ne considèrent pas l'arrimage défectueux comme un sujet à part entière mais, avec l'accroissement du volume de marchandises conteneurisées, les défauts d'arrimage ou les cas de surcharge seraient de plus en plus fréquents.

104. La manutention dans un terminal peut se faire avec les engins suivants:

- chariot élévateur à fourche de conteneurs vides ou remplis;
- chariot porte-conteneurs vides, à prise latérale ou par le haut;
- chariot porte-conteneurs pleins, à prise latérale ou par le haut;
- gerbeur à fourche télescopique;
- chariot cavalier;
- portique sur pneus;
- portique sur rail;
- véhicule automatique téléguidé;
- tracteur et chariot portuaires;
- grue de quai;
- grue de quai à flèche;
- grue derrick monté sur un navire.

105. Les engins de levage utilisant une flèche unique, les chariots qui transportent des conteneurs pleins, les gerbeurs à fourche télescopique, les grues de quai à flèche et les grues derrick montées sur un navire sont très sensibles à l'excentricité de la charge, qui peut faire basculer le conteneur, et dans le cas d'un chariot transportant des conteneurs pleins, le faire tomber.

⁴³ ICHCA International Limited: *Container Terminal Safety*, International Safety Panel Safety Briefing Pamphlet Series No. 5, Revised (Romford, Royaume-Uni, 2010).

-
- 106.** Les conteneurs dont la cargaison est mal arrimée et se déplace librement peuvent avoir un effet déstabilisant similaire sur les chariots porte-conteneurs pleins et les gerbeurs à fourche télescopique, surtout dans les virages à angle droit, au démarrage et au freinage. Ces deux véhicules peuvent transporter des conteneurs d'une hauteur de quatre ou cinq pieds lors du gerbage, de sorte que même de petits mouvements ou une faible excentricité de la charge risquent d'être amplifiés et donc de provoquer un renversement.
- 107.** Environ 60 terminaux possèdent des chariots cavaliers, et les accidents impliquant ces engins, qui peuvent provoquer des blessures et des dommages matériels graves, semblent augmenter. Les travaux effectués par l'association d'assureurs *Through Trading Mutual Insurance Association Limited (TT Club)* sur les accidents de chariots cavaliers survenus en 2006 et 2007 ont montré que 6,8 pour cent des sinistres déclarés par des exploitants de terminaux provenaient d'un renversement de l'engin⁴⁴. Le chariot cavalier se renverse lorsqu'il rencontre une surface non plane ou il effectue un virage serré, surtout s'il roule vite. Malheureusement, les statistiques obtenues n'englobent pas les incidents liés à la cargaison; or une cargaison dont l'arrimage est trop lâche ou le centre de gravité excentré a une incidence sur ces véhicules lors des manœuvres, notamment lorsque le dispositif de levage est en position haute lors du transport du conteneur.
- 108.** Un grand nombre d'engins de manutention dans les terminaux utilisent un cadre de préhension commandé par de multiples câbles, dont le rôle est d'éviter que le conteneur ne vire ou se tourne durant le processus de levage. De plus, les câbles réduisent l'énergie nécessaire pour lever des conteneurs lourdement chargés, ou même les conteneurs à chargement multiple. La vitesse de levage peut ainsi être très rapide. Dans les ports mixtes de Singapour, il existe 204 grues de quai⁴⁵, qui ont manipulé 29 973 000 EVP/TEU en 2008⁴⁶. En supposant que chacun des conteneurs a été déplacé par ces grues de quai, cela fait un déplacement toutes les 3,7 minutes. Les 30 grues des quais du port de Felixstowe ont levé toutes les cinq minutes un des 3,1 millions d'EVP/TEU ayant transité par le port en 2008.
- 109.** Les forces exercées sur la charge durant le cycle de manutention – notamment lorsque le conteneur commence à s'élever et lorsqu'il est déposé, que ce soit sur terre ou sur le navire, peuvent être élevées, ce qui signifie qu'un arrimage inefficace de la cargaison est mis à l'épreuve et peut rompre.
- 110.** Après que les scellés ont été apposés sur le conteneur, le terminal est probablement le seul endroit où son contenu peut être examiné sous la supervision des autorités douanières locales. Les conteneurs peuvent être respectés lorsqu'on dispose d'informations ou de preuves indiquant qu'ils transportent des marchandises de contrebande, des produits illicites ou des matières dangereuses. Il ne semble pas exister de procédure pour faire ouvrir un conteneur juste parce que l'on croit que son contenu n'est pas sûr.
- 111.** Les terminaux maritimes et ferroviaires ont des engins de levage capables de déplacer des conteneurs chargés au maximum, qui disposent en général d'un système pour mesurer la masse brute du conteneur soulevé. La création d'un système permettant de mesurer la charge sur chacun des quatre verrous tournants permettrait aux conducteurs des grues de

⁴⁴ L. Jones: *Safe working with straddle carriers*, the International Safety Panel (ISP) 55, août 2008.

⁴⁵ *Port of Singapore, Singapore*: www.shiptechnology.com/projects/portofsingapore/specs.html.

⁴⁶ Cargo systems, *op. cit.*

mesurer avec plus de précision la masse brute du conteneur et de surcroît le degré d'excentricité de la charge ⁴⁷.

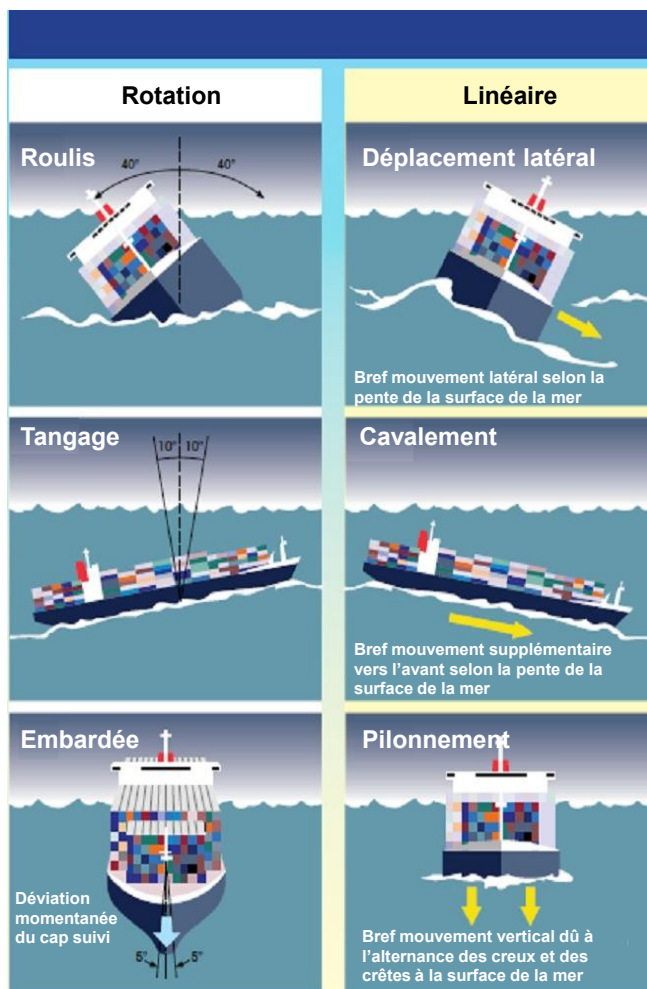
1.2.3.5. Le transport de conteneurs par mer

112. Les porte-conteneurs maritimes représentent le maillon le plus visible de la chaîne de transport international des conteneurs – essentiellement parce qu'ils rassemblent et transportent un si grand nombre de conteneurs à chaque voyage. Tous les transports internationaux ne comportent pas un tronçon maritime, notamment en ce qui concerne le commerce en Amérique du Nord et le commerce transeuropéen; mais, dans la configuration actuelle du commerce mondial, la plupart des mouvements de conteneurs comportent au moins un tronçon maritime.
113. Il existe environ 450 transporteurs maritimes exploitant des navires aptes à recevoir des conteneurs. La majorité de ces navires (et la majeure partie de la capacité disponible) sont des navires cellulaires intégraux – c'est-à-dire des navires exclusivement conçus pour le transport de conteneurs. Une petite minorité de ces transporteurs n'exploite que des barges à conteneurs, et ne participe donc pas au commerce transocéanique. Les autres navires sont soit des navires mixtes transportant des véhicules et des conteneurs (navires rouliers) soit des navires mixtes de marchandises diverses.
114. La flotte mondiale de porte-conteneurs est dominée par la présence de plusieurs gros transporteurs exploitant des navires de grande capacité (jusqu'à 8 000 EVP/TEU) qui sont spécialisés dans certaines activités. Les 20 plus gros opérateurs représentent 61 pour cent de la capacité totale de la flotte, et les 40 plus gros opérateurs représentent 72 pour cent de la capacité totale. Les chiffres correspondants pour les navires cellulaires intégraux sont respectivement de 78 pour cent et de 92 pour cent. Les plus petits transporteurs exercent plus souvent dans des secteurs de moindre volume qui desservent les grands centres de transbordement.
115. Les navires cellulaires intégraux peuvent stocker les conteneurs à la fois en pontée et dans la cale dans une série de rayonnages conçus pour recevoir les conteneurs de taille standard. Une fois les conteneurs entreposés à bord d'un navire cellulaire intégral, les membres de l'équipage n'ont qu'un accès extrêmement limité à la plupart des conteneurs – notamment si ceux-ci sont stockés sous le pont et/ou dans les piles complètes.
116. Le rôle essentiel du transporteur maritime dans la chaîne de transport de conteneurs est traditionnellement de fournir des services de lignes régulières – c'est-à-dire des services qui sont proposés à intervalles réguliers pour desservir des ports déterminés. Depuis peu toutefois, plusieurs grands transporteurs commencent à se repositionner en tant que transporteur de porte-à-porte et prestataires de services logistiques. Ces transporteurs offrent des services de transport de porte-à-porte en s'appuyant sur un réseau de partenaires commerciaux et/ou des filiales à terre dont ils détiennent la totalité des parts. De plus, les transporteurs cherchent à acquérir et/ou à développer une expertise dans l'exploitation de terminaux.

⁴⁷ LASSTEC, Lemantec International Sarl (Sciez, France): www.lasstec.com.

117. Les navires côtiers et transocéaniques sont soumis à six catégories de mouvements, comme le montre la figure 1.11⁴⁸, mais il y a de grandes variations en fonction de la conception des navires.

Figure 1.11. Les mouvements des navires par mer forte



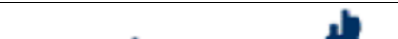
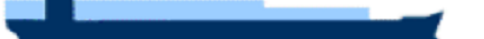
118. Les porte-conteneurs sont classés par génération EVP/TEU en fonction de leur capacité, laquelle est déterminée par le nombre d'EVP/TEU embarquées. Il existe six générations correspondant à des époques et des capacités distinctes (voir la figure 1.12)⁴⁹. La plus grande catégorie de porte-conteneurs serait ceux de la série Maersk E, parmi lesquels l'Ebba Maersk pourrait transporter 15 011 EVP/TEU⁵⁰.

⁴⁸ International Chamber of Shipping: *Safe transport of containers by sea. Industry guidance for shippers and container stuffers* (Londres, 2008).

⁴⁹ Les porte-conteneurs sur le site: www.container-transportation.com.

⁵⁰ Ebba Mærsk slår verdensrekord i containerlast Ingeniøren/28 mai 2010.

Figure 1.12. Les générations de porte-conteneurs

			Longueur	Tirant d'eau	EVP/TEU
Première génération (1956-1970)		Cargo reconverti	135 m	< 9 m	500
		Pétrolier reconverti	200 m	< 30 ft	800
Deuxième (1970-1980)		Porte-conteneurs cellulaire	215 m	10 m 33 ft	1 000- 2 500
Troisième (1980-1988)		Catégorie Panamax	250 m	11-12 m 36-40 ft	3 000
			290 m		4 000
Quatrième (1988-2000)		Post Panamax	275- 305 m	11-13 m 36-43 ft	4 000- 5 000
Cinquième (2000-2005)		Post Panamax Plus	335 m	13-14 m 43-46 ft	5 000- 8 000
Sixième (2006+)		Nouveau Panamax	397 m	15,5 m 50 ft	11 000 14 500

119. Les grands porte-conteneurs figurent parmi les plus grands navires, ceux du type Maersk E ayant une longueur de 397 mètres, une largeur de 56 mètres, et un tirant d'eau de 30 mètres. Le port en lourd de ce navire est de 156 907 tonnes. On pourrait supposer que ces bateaux sont très stables en mer. Malheureusement, la réalité est qu'il a fallu trouver, lors de la conception du conteneur Post Panamax, un équilibre entre deux exigences: maximaliser la capacité en conteneurs et minimiser la résistance de la coque à l'eau. Par conséquent, la partie émergée de la coque est très large, avec de grands dévers à l'étrave pour pouvoir accueillir un maximum de conteneurs et sa partie immergée présente un profil aérodynamique qui réduit au minimum la résistance à l'eau. Quand le bateau avance, une vague longe la coque vers l'arrière; la stabilité du navire varie en fonction de la position de la vague le long de la coque – qui provoque un roulis, un tangage et une embardée. Si des vagues arrivent depuis l'avant avec un léger angle par rapport au cap suivi, elles produiront un mouvement combiné de tangage et de roulis. Lorsque la première vague s'approche de la poupe, l'étrave s'enfonce et la coque subit un roulis en direction de la vague suivante, présentant la surface alors presque horizontale du dévers de l'étrave au mouvement ascendant de la crête de la vague. Le dévers de l'étrave sera ensuite relevé par la vague suivante, ce qui modifie une fois de plus la stabilité du bateau. La force de flottaison retrouvée grâce au dévers de l'étrave et renforcée par la vague suivante plus la poussée verticale de la vague, «pousse» le navire de l'autre côté, si bien que le dévers de l'étrave va s'écraser sur la crête d'une autre vague. Il se produit la même chose de l'autre côté de sorte que le dévers de l'étrave heurte la crête de la vague suivante. Ce cycle va se reproduire, quand la proue tangue et plonge de nouveau vers l'avant. Ce double mouvement synchrone est susceptible d'entraîner des angles de roulis importants en quelques cycles, même avec des vagues d'une hauteur modérée⁵¹.

120. Tout cela peut produire un roulis de 30 degrés ou même plus (comme le montre la photo de la figure 1.13). Ces angles extrêmes imposent des contraintes considérables aux conteneurs, aux équipements qui les arriment au navire ainsi qu'à la cargaison du

⁵¹ Ocean systems: *Parametric roll*: www.ocean-systems.com.

conteneur. Outre le roulis, les forces longitudinales provoquées par la dérive du bateau par mer forte peuvent entraîner un déplacement de la cargaison vers l'avant (comme le montre la photo de la figure 1.14).

Figure 1.13. Gîte de 30 degrés



Figure 1.14. Mauvais temps



- 121.** Un autre mouvement sévère subi par les grands porte-conteneurs dotés d'une section arrière très plate provient des vagues venant de l'arrière, lorsque la poupe tape violemment les vagues qui s'approchent, ce qui produit une décélération rapide des conteneurs arrimés au-dessus.
- 122.** Le temps ne doit pas nécessairement être très mauvais pour que le contenu des conteneurs souffre; sur un voyage moyen de Hambourg à Oakland, soit une traversée de 26 jours dont 24 en mer, un conteneur peut subir 190 080 mouvements ⁵² dont l'intensité varie de légère à forte. Si les méthodes d'assujettissement sont inadaptées, la cargaison bougera, ce qui pourrait provoquer des dommages à la marchandise et/ou au conteneur. On a trouvé un conteneur transportant des générateurs électriques gravement endommagés lors du déchargement d'un navire qui avait effectué un voyage similaire (comme le montre la photo de la figure 1.15) ⁵³. Il s'est avéré que l'arrimage n'était ni correct ni suffisant pour préserver la cargaison.

Figure 1.15. Générateur déplacé



⁵² H.-J. Grasshof: *Flexi tank chance or danger?* (Hamburg, Hapag-Lloyd, Nov. 2009): www.hapag-lloyd.com.

⁵³ Allianz Global Corporate & Specialty.

1.3. Les risques de la chaîne logistique

- 123.** Les facteurs de risques sont liés aux caractéristiques du transport, que l'expéditeur devrait prendre en compte lors de la préparation du transport d'une marchandise, afin de minimiser ou d'écarter d'emblée tous les risques possibles.
- 124.** Voici les facteurs de risques⁵⁴ qui peuvent affecter les marchandises transportées par conteneur:
- la température;
 - l'humidité;
 - la ventilation;
 - l'activité biotique;
 - les gaz;
 - l'échauffement interne/la combustion spontanée;
 - les odeurs;
 - la contamination;
 - les effets mécaniques;
 - la toxicité/les risques pour la santé;
 - le rétrécissement/le manque/le vol de marchandises;
 - l'infestation par des insectes/les maladies.
- 125.** Etant donné que ce rapport porte sur la sécurité de l'empotage des cargaisons, nous nous concentrerons sur les facteurs de risques liés aux effets mécaniques.
- 126.** Etant donné que le transport conteneurisé est multimodal, les marchandises ainsi transportées seront soumises aux diverses contraintes inhérentes à chacun des moyens de transport. Lors de l'évaluation des contraintes, le conteneur doit être considéré comme un substitut de la zone où serait placée la marchandise dans le moyen de transport emprunté, comme l'espace de chargement pour un camion, le wagon de fret du train ou la cale du navire pour le transport maritime.
- 127.** Par conséquent, tout problème survenant durant ces différentes formes de transport surviendra aussi dans le conteneur lui-même. L'erreur la plus fréquente est de considérer le conteneur comme un substitut d'emballage. Elle est souvent à l'origine de pertes majeures, voire met en danger les moyens de transport en question. Le fait d'utiliser un conteneur standard ne dispense pas de prendre toutes les mesures requises pour l'arrimage et le conditionnement de la marchandise/du chargement.

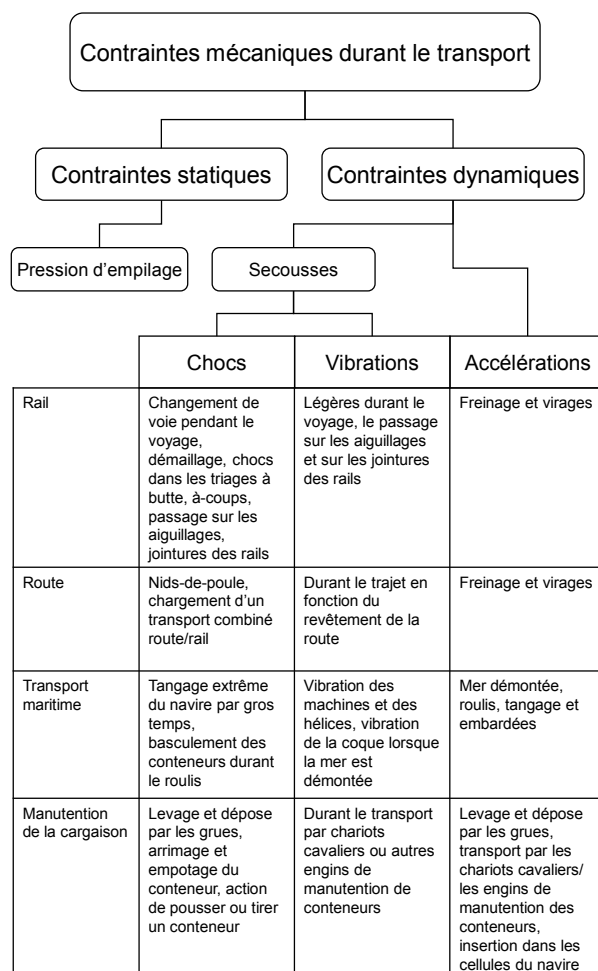
⁵⁴ Association des assureurs allemands (GDV): *Cargo loss prevention information from German marine insurers*, Container Handbook, Vol. III.

-
- 128.** La seule exception tient à la gerbabilité des colis. Comme les conteneurs sont conçus comme des sortes de «cales» empilées dans les navires, les exigences en matière d'emballage peuvent être simplifiées dans la mesure où l'emballage doit seulement être capable de résister à la pression de l'empilage à l'intérieur d'un seul conteneur et non à celle des 8 à 10 mètres de marchandise surarrimée dans la cale du navire.
- 129.** Ce commentaire s'applique uniquement aux marchandises conteneurisées qui ne sont pas soumises à des opérations pré et post acheminement.
- 130.** Si, en raison de leur masse ou de leurs dimensions, les colis ne sont pas arrimés les uns au-dessus des autres, les règles de conditionnement sont simplifiées car les marchandises ne sont pas exposées à la pression due à l'empilement. Dans ce cas, l'emballage sert «uniquement» à protéger la marchandise et, au besoin, à l'assujettir.
- 131.** L'emballage, l'arrimage et l'assujettissement de la cargaison dans le conteneur doivent être effectués de manière à:
- supporter les contraintes de chaque tronçon du voyage; et
 - supporter les contraintes de chacun des moyens de transport utilisés au cours des différents tronçons du voyage.
- 132.** Les fréquentes opérations de manutention (par exemple, le transbordement de cartons, caisses, balles, etc., d'un camion dans un wagon, un bateau, une péniche puis de nouveau dans un camion), qui exposaient auparavant la marchandise à un risque considérable d'avarie, ont été remplacées par des opérations de manutention du conteneur qui sont beaucoup plus douces. Grâce à ses dimensions standard, le conteneur en tant qu'unité de charge bénéficie également d'une manutention standardisée, effectuée dans une très large mesure par des portiques et des palonniers.
- 133.** Cependant, lors de l'empotage, le degré de sollicitation est souvent plus élevé que lors du chargement traditionnel. Puisqu'on choisit très souvent des conteneurs fermés standard pour des raisons de coût, les marchandises doivent être poussées à l'intérieur puis tirées dehors pour le dépotage, en raison de leurs dimensions ou de leur masse. C'est nécessaire parce qu'il est impossible d'empoter avec des grues ou parce que la capacité de charge du plancher serait dépassée si l'on utilisait des convoyeurs industriels. A titre d'exemple, un colis ou un suremballage d'une masse supérieure à trois tonnes exercera probablement une force excessive sur les traverses du plancher s'il est empoté par un chariot élévateur à fourche à contrepoids.
- 134.** Les contraintes mécaniques durant le transport sont généralement indiquées en fraction ou multiples de l'accélération due à la gravité (par exemple 0,4 *g* ou 1,8 *g*). Cependant, ce ne sont pas nécessairement les forces *g* élevées qui ont les plus grands effets sur la cargaison. La force d'impulsion peut occasionner des destructions considérables même pour de faibles valeurs *g*. En revanche, des valeurs *g* très élevées exercées seulement pendant quelques millisecondes n'auront absolument aucun effet sur les marchandises. Aussi, le roulis long et lent d'une cargaison embarquée sur un porte-conteneurs (0,4 *g*, par exemple) aura probablement des effets plus importants sur la marchandise qu'une force *g* élevée et soudaine (2,0 *g*, par exemple) sur un camion qui passe sur une petite bosse ou une série de bosses.
- 135.** C'est surtout pour évaluer les effets dommageables des vibrations et des chocs sur la marchandise qu'il est nécessaire de prendre en compte la longueur d'impulsion des valeurs *g*.

136. Si les vibrations, les secousses et les chocs peuvent occasionner des dommages aux marchandises dans les conditions normales de transport pour les modes de transports prévus, le conditionnement doit atténuer ces effets de façon à exclure toute avarie. Les spécialistes du conditionnement peuvent concevoir des solutions appropriées à ce genre de problèmes.

137. La figure 1.16⁵⁵ montre un schéma des contraintes mécaniques susceptibles d’avoir une incidence sur les marchandises au cours du transport. Les contraintes statiques sont limitées à la pression de l’empilage des marchandises elles-mêmes. La force de cette pression est due au surarrimage des marchandises. La pression maximale de surarrimage dépend de la hauteur des marchandises et de la hauteur interne du conteneur.

Figure 1.16. Contraintes mécaniques durant le transport



138. A ces contraintes statiques, viennent s’ajouter les forces verticales dues à l’accélération. Dans les situations d’arrimage défavorables, l’accélération occasionnée par le mouvement de tangage du navire en mer peut atteindre 1 *g* ou encore plus dans les cas extrêmes. Pour résister à cette force supplémentaire, la pression statique mesurée doit être multipliée par un facteur de deux. Lors de la conception ou du calcul du conditionnement, il faut prendre en compte d’autres facteurs, comme les fluctuations du degré d’humidité, l’irrégularité des

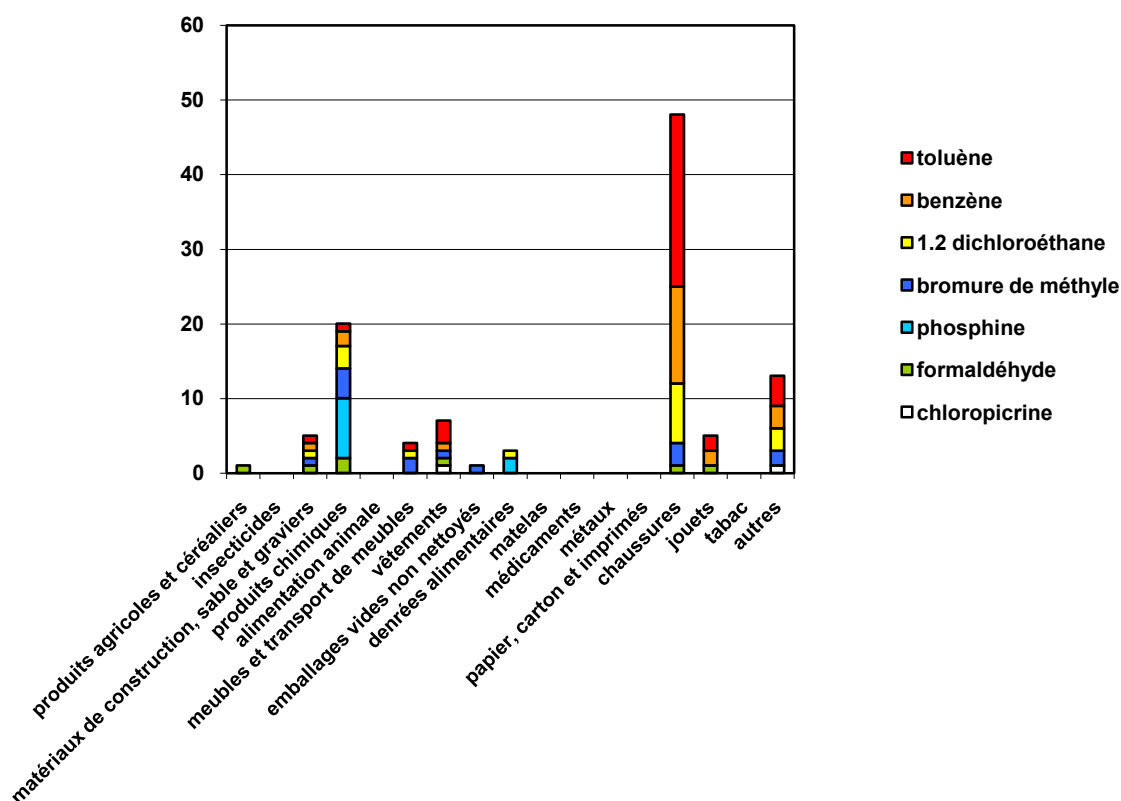
⁵⁵ *Ibid.*

piles, etc. Il conviendrait de consulter des spécialistes du type de conditionnement requis lors de la planification et de l'emballage.

139. Depuis 2005, les directives européennes et d'autres législations nationales exigent que les emballages en bois ne contiennent pas d'insectes. De nombreux pays traitent donc abondamment leurs conteneurs avec des gaz toxiques. Les rapports montrent qu'une proportion pouvant aller jusqu'à 95 pour cent des conteneurs traités avec des gaz ne portent pas le panneau obligatoire indiquant la fumigation, et que le dossier ne mentionne pas la substance utilisée.
140. Ces gaz ne sont pas seulement dangereux pour les manutentionnaires des conteneurs, mais aussi pour les travailleurs des magasins et les consommateurs, car de nombreux produits absorbent ces gaz de fumigation. On a retrouvé par exemple des gaz toxiques dans des vêtements, des matelas et des chaussures. On a aussi retrouvé des gaz émanant de la cargaison elle-même.
141. Des substances comme le bromure de méthyle et les agents qui produisent de l'hydrogène phosphoré sont admises aux Pays-Bas pour le traitement des stocks de matière première par fumigation. On entend par «fumigation» l'application d'un pesticide (chimique) qui est et demeure gazeux dans les conditions de température et de pression normales, mais dont la concentration appliquée pendant la durée de la fumigation est mortelle pour les organismes à éliminer (voir également le paragraphe 197).
142. Dans le cadre d'une étude commandée par le ministère du Logement, de la Planification et de l'Environnement aux Pays-Bas, 1 000 conteneurs arrivés dans les ports du pays entre le 1^{er} octobre 2008 et le 1^{er} octobre 2009 ont été examinés ⁵⁶.
143. Sur les 1 035 conteneurs examinés, 106 (10 pour cent) présentaient une concentration nocive de gaz dangereux. Dix-sept (2 pour cent de l'échantillon) avaient été activement fumigés, mais un seul portait le panneau d'avertissement obligatoire et/ou la mention appropriée dans les documents d'expédition.
144. Pour les 89 conteneurs restants (8 pour cent), le gaz retrouvé avait été utilisé lors de la fabrication (voir la figure 1.17).

⁵⁶ Ministère du Logement, des Communautés et de l'Intégration (VROM): *Uitvoering motie Poppe/Boelhouwer containers met gevaarlijke gassen. Rapportage van de samenwerkende inspecties* (La Haye, 2010).

Figure 1.17. Nombre de conteneurs dans lesquels des gaz dangereux ont été détectés



145. Les personnes chargées d'ouvrir les conteneurs doivent donc être pleinement averties du danger qu'elles courent en entrant dans un conteneur. L'ICHCA a publié une brochure sur la sécurité qui donne des informations sur les dangers invisibles des conteneurs. Elle recommande que, avant d'autoriser les travailleurs portuaires à travailler dans un conteneur intermodal traité par fumigation, le conteneur soit certifié exempt de fumigènes par une personne compétente⁵⁷. Une fois le conteneur ouvert, il convient de vérifier la teneur de l'air qu'il renferme en fumigènes ou autres produits chimiques, mais aussi en oxygène pour s'assurer que le travail s'effectue en toute sécurité.

⁵⁷ ICHCA International: *Unseen dangers in freight containers*, International Safety Panel Briefing Pamphlet No. 20 (Romford, Royaume-Uni, 2005).

2. Incidents liés au transport de marchandises

2.1. Renversement

146. Le 31 juillet 2010, 20 personnes au moins ont perdu la vie et plusieurs ont été blessées lors d'un tragique accident de la route dû au renversement d'un camion transportant un conteneur de six tonnes sur un marché en plein air dans la partie ouest d'Addis-Abeba, capitale de l'Éthiopie; parmi les victimes figuraient plusieurs commerçants et vendeurs. Les causes du renversement et le rôle éventuel du chargement n'ont pas pu être établis ¹.
147. Le renversement des poids lourds constitue un important problème de sécurité routière partout dans le monde. Plusieurs études signalent que les incidents de ce type représentent une forte proportion des graves accidents de poids lourds. Les accidents liés au renversement de véhicules utilitaires sont particulièrement violents et provoquent plus de dégâts matériels et de dommages corporels que les autres. Ce phénomène s'explique en partie par la stabilité relativement mauvaise des véhicules utilitaires qui contribue à accroître le nombre des accidents de poids lourds.
148. Chaque année, aux États-Unis, on enregistre plus de 15 000 cas de renversement de poids lourds, soit approximativement un pour chaque million de miles parcourus par les camions. Environ 9 400 de ces cas – un tous les quatre millions de miles – concernent le renversement de tracteurs, de semi-remorques. En 1993, au Royaume-Uni, on a enregistré 545 cas de renversement de poids lourds, soit 6 pour cent de l'ensemble des accidents de poids lourds articulés et 30 pour cent des accidents de poids lourds à des ronds-points ².
149. Les renversements de poids lourds sont souvent la cause de lésions corporelles graves et de décès. Ils représentent environ 4 pour cent des accidents de camions mais provoquent plus de 12 pour cent des décès recensés.
150. La corrélation entre les incidents de ce type et les dommages corporels causés aux chauffeurs de poids lourds est plus forte encore. Si les renversements ne représentent que 5 pour cent des accidents de poids lourds, ils provoquent la mort du chauffeur dans 55,3 pour cent des cas ³. Plus que tout autre type d'accident, ceux qui sont dus à un renversement entraînent un nombre disproportionné de cas de lésions de toutes sortes chez les chauffeurs de poids lourds. De surcroît, la gravité des lésions est anormalement élevée. Les recherches menées sur les cas d'accidents dus à un renversement au moyen du système de surveillance continue des décès dus à des accidents de la circulation (Fatality Analysis Reporting System, FARS), géré par la National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA (Administration fédérale de la sécurité de la circulation sur les autoroutes), montrent qu'environ 18 pour cent des accidents par renversement ont été mortels ou ont

¹ Agence de presse africaine (APA): *Ethiopia Road Accident*, 31 juillet 2010, à l'adresse ci-après: www.apanews.net/spip.php?article129322.

² V.G. Goru: *Application in the roll stability of heavy-duty elliptical tankers using trammel pendulum to stimulate fluid sloshing*, thèse de mémoire Erasmus, juin 2007.

³ Intelligent Transportation Systems (ITS). *Freightliner trucks field operational test: Freightliner/meritor WABCO roll stability advisor and control at Praxair. Appendix A-A. The Target population of rollovers for RA&C* (University of Michigan, 2000) à l'adresse suivante: www.itsdocs.fhwa.dot.gov/JPODOCS/REPTS_TE/14287_files/AppendixA.htm.

entraîné une grave incapacité ⁴. D'autres données démontrent également que les incidents dus à un renversement de tous types de poids lourds aboutissent à un risque sérieux de décès ou de lésions de type A (incapacité grave). Il est essentiel de veiller à la stabilité de la cargaison transportée et de s'assurer que le centre de gravité soit le plus bas possible et le plus près possible du centre du conteneur.

151. Les raisons qui expliquent la fréquence des renversements de poids lourds partout dans le monde sont multiples; on peut les classer en trois catégories distinctes:

- **Centre de gravité élevé** – les châssis ou remorques utilisés pour le transport des conteneurs sont généralement conçus avec une hauteur de pont correspondant à la hauteur standard des plates-formes de chargement/déchargement.
- **Charges mal arrimées ou excentrées** – les charges qui bougent dans un conteneur peuvent modifier la position du centre de gravité.
- **Erreur du chauffeur** – les chauffeurs de poids lourds ne connaissent pas toujours la nature de la marchandise chargée dans les conteneurs et cela peut avoir un effet sur la maniabilité du véhicule. Il y a donc risque de renversement si la charge est soumise à des forces centripètes élevées, par exemple lors de manœuvres, dans les virages, dans les tournants et les ronds-points ou les giratoires ou lors de changement de voies.

2.2. Conteneurs en surpoids

152. Il semblerait que les conteneurs de marchandises importées au Royaume-Uni soulèvent de plus en plus de problèmes; la Direction de la santé et de la sécurité (HSE) du Royaume-Uni reçoit de plus en plus de demandes de conseils. Au cours des deux dernières années, 7 760 conteneurs soumis à des contrôles routiers étaient en surcharge; une entreprise a même dû demander conseil à la HSE au sujet d'un conteneur qui s'est renversé durant son déchargement. Les chargeurs sont légalement tenus de déclarer le poids exact des marchandises aux compagnies maritimes et rien ne les incite à sous-déclarer les poids, les taux de fret étant calculés en fonction de la taille des conteneurs et non pas de leur poids. Des accidents dus à des conteneurs en surpoids qui se sont ouverts violemment ont été signalés; une action doit être entreprise au niveau international pour réviser les directives sur le chargement ⁵.

153. La Mutuelle britannique de protection et d'indemnisation (UK P&I) considère qu'un conteneur est en surpoids lorsqu'il pèse plus que le poids brut maximum indiqué sur le manifeste ou lorsqu'il dépasse le poids maximum autorisé pour le conteneur.

154. Les conséquences de ces deux définitions sont sensiblement différentes. Un conteneur dont le poids est supérieur à la masse brute indiquée sur le manifeste restera dans les limites opérationnelles de sécurité du conteneur, à savoir en dessous de la masse/du poids brut maximum figurant sur la plaque d'agrément.

155. Un contrôle du poids des conteneurs débarqués du navire *MSC Napoli* et le calcul de la charge fixe au départ ont montré que les poids déclarés de bon nombre des conteneurs

⁴ J.L. Evans, S.A. Batzer et S.B. Andrews: *Evaluation of heavy truck rollover accidents* (Renfro Engineering, Inc., United States) à l'adresse suivante: www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv19/05-0140-W.pdf.

⁵ *Shipping safety threatened by overloading* (RW Freight Services, Romford, Royaume-Uni), voir: www.rwfreight.co.uk/pages/index/ref/home/list_item_id/484.

transportés par le navire étaient inexacts ⁶. Cet écart est régulièrement signalé dans le secteur des conteneurs et s'explique par le fait que de nombreux empoteurs et chargeurs ne disposent pas des installations nécessaires pour peser les conteneurs. Cela tient aussi au fait que les chargeurs sous-déclarent délibérément les poids des conteneurs pour réduire au minimum les taxes à l'importation qui sont calculées en fonction du poids de la marchandise.

156. Etant donné que les porte-conteneurs opèrent systématiquement au plus près des moments de flexion maximum autorisés en mer, tout poids supplémentaire non déclaré peut entraîner un dépassement de ces limites maximales. Dans le secteur des transports maritimes, c'est uniquement dans le cas des conteneurs que la masse des marchandises n'est pas connue avec précision. Si l'on veut limiter les contraintes qui s'exercent sur les porte-conteneurs, il est essentiel de peser les conteneurs avant l'embarquement.
157. De nombreux pays ont proposé une nouvelle législation en vertu de laquelle l'expéditeur serait tenu de s'assurer de l'exactitude des informations concernant la masse inscrites sur les documents de transport accompagnant le conteneur. Toutefois, tous les agents intervenant dans l'expédition, l'empotage, le chargement et la réception du conteneur, de même que le chauffeur, seraient légalement responsables du respect de la masse limite.
158. La loi américaine de 1992 sur la sécurité du transport intermodal des conteneurs (modifiée), entrée en vigueur le 9 avril 1997, a été mise au point pour remédier à ce problème. Cette loi dispose que tous les conteneurs intermodaux doivent être munis d'un document d'accompagnement dès le début d'un transport intérieur ou international.
159. Pour la chaîne logistique, les risques liés à des conteneurs en surpoids (mais n'excédant pas la masse brute maximale affichée sur la plaque d'agrément) sont très limités. Le rapport du contrôle réalisé sur le *MSC Napoli* a permis d'établir que 20 pour cent des conteneurs examinés avaient une masse brute maximale supérieure à celle déclarée sur le manifeste. A supposer que leur cargaison était bien arrimée, ces conteneurs n'auraient pas présenté plus de danger qu'un conteneur respectant la masse brute maximale déclarée. Le risque pour les porte-conteneurs et pour les barges fluviales est donc la surcharge. Le transport routier et ferroviaire et les engins de manutention à terre ne devraient donc pas être affectés, encore que subsiste le risque d'un accident dû aux problèmes imprévus de manutention causés par un conteneur en surcharge.
160. La deuxième définition d'un conteneur en surpoids est liée aux règles locales et nationales régissant les transports routiers et ferroviaires. La législation américaine prévoit que la masse brute maximale d'un véhicule sera de 80 000 livres, sauf lorsqu'une masse brute inférieure est déterminée par une formule mathématique (bridge formula) ⁷, cette masse pouvant être modifiée en vertu de la législation d'un Etat pour autoriser des charges plus élevées. C'est ainsi que l'Etat de Californie délivre aux opérateurs de transport l'autorisation de porter la charge de leurs conteneurs jusqu'à 95 000 livres ⁸. Des

⁶ Marine Accident Investigation Branch: *Report on the investigation of the structural failure of MSC Napoli, English Channel, on 18 January 2007*, rapport n° 9/2008 (Southampton, Royaume-Uni, 2008).

⁷ Electronic Code of Federal Regulations (e-CFR), *Title 23: Highways. Part 658 – Truck size and weight, route designations – length, width and weight limitations*, voir: www.gpoaccess.gov/cfr/index/html.

⁸ California Department of Transportation, *Container weight exemption*, voir: www.dot.ca.gov/hq/traffops/exemptions/container.html.

dérogrations similaires sont accordées dans les zones portuaires de nombreuses régions du monde.

161. Les conteneurs chargés à bord de véhicules routiers ou ferroviaires et dont la masse brute maximale dépasse les limites autorisées par la législation locale et nationale mais dont la charge maximale reste inférieure à celle affichée sur la plaque d'agrément ne présentent guère de risques pour la sécurité, sauf lorsque que les infrastructures routières ou ferroviaires ne sont pas suffisamment résistantes pour supporter la charge par essieu.
162. La troisième et dernière définition d'un conteneur en surpoids concerne les cas où la masse combinée de la cargaison et du conteneur dépasse la masse maximale affichée sur la plaque d'agrément. Aux fins du présent rapport, ce type de conteneur en surpoids sera désigné par l'expression «conteneur surchargé».
163. Les compagnies maritimes se basent sur la masse brute maximale et la masse à vide affichées sur la plaque d'agrément et qui sont inscrites sur chaque conteneur. Les conteneurs dont la masse totale dépasse la masse brute maximale devraient être interceptés par la compagnie maritime avant le transport.
164. Dans de nombreux secteurs, les conteneurs sont chargés à bord du navire à l'aide de portiques ou de grues de quai en vue d'un déchargement par les grues du navire. Dans de nombreux cas, la grue d'un navire a été endommagée du fait que le poids réel du conteneur déchargé dépassait la charge maximum utile, ce dont on ne s'est rendu compte qu'au port de déchargement. Pareilles situations font courir à l'équipage du navire et au personnel de terre un risque de blessures graves.
165. Les opérateurs doivent également savoir que certains conteneurs peuvent être plus lourds à leur extrémité lorsque la plus grande partie de la charge est placée au fond du conteneur, loin des portes. Ces conteneurs peuvent être chargés sans danger par des portiques les soulevant par leurs quatre coins, mais ils risquent de se balancer fortement et d'être difficiles à contrôler si le levage s'effectue au moyen d'une grue munie d'un seul crochet à émerillon.
166. Les conteneurs surchargés transportent souvent des matériaux de récupération, tels des déchets d'acier, et sont souvent empotés verticalement, les portes ouvertes vers le haut. La marchandise est versée jusqu'à ce que le conteneur soit rempli; les portes sont alors fermées et le conteneur est «poussé» pour être chargé sur un véhicule routier ou ferroviaire. Toutes les cargaisons à forte densité telles qu'ardoise, carreaux céramiques, têtes d'acier et minéraux denses en poudre ou en granules peuvent également aisément aboutir à un surchargement du conteneur lorsque l'expéditeur tente de limiter les frais d'expédition.
167. Tout au long de la chaîne logistique, un conteneur surchargé dépassera souvent la masse maximale admissible pour le transport par rail et par route et augmentera le risque de défaillance de l'infrastructure.
168. Les nombreuses grues de quai utilisées pour charger ou décharger les porte-conteneurs sont souvent conçues pour soulever le conteneur le plus lourd qui puisse exister ou pour soulever deux ou trois conteneurs simultanément. En pareil cas, le conteneur surchargé aura peu d'incidences sur la sécurité de l'opération. Toutefois, les terminaux plus petits ou moins bien équipés, y compris de nombreux terminaux ferroviaires, ne pourront soulever que les charges n'excédant pas les limites autorisées sur les réseaux locaux routiers et/ou ferroviaires. Le conteneur surchargé risque de provoquer le basculement ou le renversement des engins de manutention, et les faits montrent que cela se produit assez régulièrement.

-
- 169.** Les conteneurs surchargés peuvent aussi avoir un centre de gravité élevé, ce qui augmente le risque de renversement. Cette surcharge peut également exercer des contraintes excessives sur la suspension du véhicule et en réduire la stabilité.
- 170.** Lorsqu'un conteneur est entièrement rempli de matériaux de récupération, par exemple, il présente un danger grave pour les personnes chargées de l'inspecter ou de le décharger. Les pressions exercées sur les portes peuvent provoquer leur ouverture brutale au moment de leur déverrouillage.
- 171.** Les conteneurs surchargés peuvent également exercer des contraintes sur la structure même du conteneur et avoir un effet sur les éléments de levage, par exemple les pièces de coin ou les jointures d'extrémité. De plus, le surchargement du plancher peut conduire à un détachement des parois latérales comme on peut le voir sur la photo à la figure 2.1.

Figure 2.1. Détachement du longeron latéral inférieur



- 172.** Des problèmes de gerbage peuvent également se produire quand un ou plusieurs conteneurs surchargés sont empilés sur un conteneur ayant une faible capacité de gerbage ou quand les montants d'angle sont endommagés mais dans une mesure acceptable. De tels problèmes surgissant en cale dans des cellules risqueraient de compromettre gravement le fonctionnement du porte-conteneur; mais, sur le pont, une ou plusieurs piles de conteneurs pourraient tomber par-dessus bord et libérer dans la mer des substances dangereuses, qui n'étaient pas nécessairement transportées dans le conteneur surchargé.
- 173.** La norme internationale ISO 668: conteneurs de la série 1 – Classification, dimensions et masses brutes maximales est le seul instrument international régissant le poids maximum admissible des conteneurs. Progressivement et depuis l'introduction du premier conteneur, ce poids est passé de 20 000 kilos à 24 000, puis à 30 480 kilos. De récents amendements aux normes sur les conteneurs ont porté le poids à 32 500 kilos pour les conteneurs d'une longueur de 40 et 45 pieds (12 et 13,5 mètres).
- 174.** Il n'existe pas de valeur maximale limitant la masse brute d'un conteneur. Pour ce qui est des nombreux conteneurs pour marchandises spécifiques, la masse brute maximale est fixée à 34 000 kilos dans le cas des conteneurs pour marchandises solides, à 38 000 kilos pour le transport de poudres ou de granulés, et jusqu'à 50 000 kilos pour les conteneurs plates-formes.

2.3. Chargements concentrés

175. La charge utile maximale d'un conteneur est calculée en soustrayant la tare de la masse totale maximale affichée sur la plaque d'agrément.
176. Lorsqu'une charge lourde et indivisible doit être mise en place dans un conteneur, il conviendra de tenir dûment compte des contraintes de charge sur les différentes zones de l'unité. Si nécessaire, le poids devra être réparti sur une surface plus large que celle de la marchandise, par exemple en utilisant des poutres de bois convenablement arrimées⁹.
177. Il en va de même pour le transport de matériaux denses pouvant être aisément empilés, comme les feuilles ou les plaques d'acier. Les conteneurs sont conçus pour supporter une charge uniformément répartie sur toute leur surface; tout chargement concentré approchant la charge utile maximale du conteneur, qui serait positionné de sorte que son centre de gravité se trouve plus haut que celui du conteneur, augmenterait donc le risque d'incident.
178. On pourrait aussi positionner une charge lourde contre une paroi latérale ou contre la paroi arrière d'un conteneur en estimant que la paroi retiendra la marchandise et que le plancher est plus résistant à la jointure des parois et du plancher. Comme on l'a vu précédemment, les conteneurs sont conçus de telle sorte que la charge transportée doit être uniformément répartie sur toute la surface et que la masse de la charge soit supportée des deux côtés à la fois par les longerons inférieurs et les parois latérales. De plus, les parois latérales sont conçues pour résister à des forces équivalant à 60 pour cent de la charge maximale uniformément répartie sur toute la paroi latérale. Un chargement concentré placé contre une partie de la paroi latérale pourra, pendant la manutention ou le transport, exercer une force supérieure aux valeurs prévues. En pareil cas, le conteneur pourra perdre de sa stabilité et se renverser.
179. Certaines marchandises comme les tambours d'enroulement de câbles sont très pesantes mais faciles à charger; il faudra alors se préoccuper davantage du risque de roulement que de celui présenté par le poids des tambours sur le plancher. Les blocs de pierre sphériques et les tambours d'enroulement à bords rigides sont deux exemples de cargaisons qui ont occasionné de graves dégâts à des conteneurs pour marchandises solides pendant le transport.
180. Les chargements concentrés qui sont correctement positionnés et arrimés de sorte que leur centre de gravité soit le plus près possible de celui du conteneur ne devraient pas présenter de risques supplémentaires d'accident. Il faut toutefois ne pas perdre de vue que les chargements de ce type exercent une pression extraordinaire sur la structure du conteneur durant les opérations de manipulation. Qu'un incident survienne et les forces en jeu associées à l'élan potentiel de la charge pourraient fragiliser la structure et augmenter la gravité de l'accident.

2.4. Cargaisons non assujetties

181. Les cargaisons non assujetties à l'intérieur d'un conteneur peuvent être visibles ou ne pas être détectées.

⁹ Directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport (Londres, 1997).

- 182.** Les photos des figures 2.2 et 2.3 ¹⁰ montrent deux cas dans lesquels l'empoteur a considéré que la cargaison avait été correctement assujettie et pourtant, dans les deux cas, la méthode d'assujettissement laissait à désirer.

Figure 2.2. Cargaison mal assujettie



Figure 2.3. Paquets de tuyaux d'acier non assujettis



- 183.** Sur la photo de la figure 2.2, l'empoteur a essayé d'immobiliser la marchandise en l'installant sur des palettes artisanales retenues entre elles par des panneaux de contreplaqué cloués au sommet et à la base ainsi que sur les côtés. L'essentiel de la marchandise a été positionné de manière à maintenir le centre de gravité aussi près que possible du centre du conteneur dans le sens de la largeur en plaçant les palettes sur la ligne centrale puis en installant de petites caisses de part et d'autre. Aucune sangle n'a été utilisée pour maintenir les palettes en place, et la solidité de l'ensemble repose entièrement sur les panneaux cloués ou les côtés. Les vibrations et les mouvements de roulement ont eu raison des clous qui se sont arrachés et, en l'absence de sangles transversales, les colis ont glissé et le chargement s'est écroulé.
- 184.** Dans ce présent cas, la cargaison présentait peu de danger pour les acteurs de la chaîne logistique, encore qu'un conteneur potentiellement instable accroisse les risques d'accident en cas de manœuvre brusque sur la route.
- 185.** La photo de la figure 2.3 montre un conteneur de 40 pieds où 15 paquets de tubes d'acier longs de 24 pieds ont été installés. Bien que mal arrimé dès le départ, aucun ne semble avoir été détérioré pendant le transport. Mais les tubes, qui sont nettement plus courts que le conteneur, ont été trouvés à l'arrière de celui-ci au moment de l'inspection. Il se peut qu'un déplacement se soit produit pendant la traversée du Pacifique mais aussi que l'empoteur les ait placés ainsi parce qu'il était difficile de les pousser plus au fond du conteneur.
- 186.** Le conteneur de la photo, qui faisait partie d'une livraison de 25 conteneurs transportant des tubes d'acier, avait été endommagé du fait que son chargement était très excentré. Il a été ouvert sous contrôle douanier, et la marchandise a pu continuer son voyage après avoir été reconditionnée dans les règles de l'art par le terminal.

¹⁰ Fédération allemande des compagnies d'assurance: *Container handbook: Cargo loss prevention information for German marine insurers*, vol. I-III (Berlin, 2007).

- 187.** Les marchandises mal assujetties à l'intérieur d'un conteneur présentent un risque d'instabilité ou d'excentricité de la charge, qui pourrait donner lieu à des accidents de manutention et de transport tels que ceux décrits dans les sections relatives aux renversements et aux cargaisons mal arrimées. Un autre risque est que la marchandise passe à travers le conteneur durant le transport.
- 188.** Les photos des figures 2.4 et 2.5 ¹¹ montrent deux exemples de cargaisons mal arrimées qui ont traversé les parois latérales de leurs conteneurs respectifs. Dans le cas de la photo 2.4, le contenu dans sa totalité est passé par-dessus bord, ne laissant aucune trace de la marchandise ni des méthodes d'assujettissement.

Figure 2.4. Cargaison passée par-dessus bord



Figure 2.5. Paroi latérale endommagée



- 189.** La photo 2.5 montre un conteneur dont la cargaison était insuffisamment arrimée et dans lequel les articles lourds ont glissé contre la paroi latérale, arrachant le panneau du longeron latéral inférieur.
- 190.** Ces exemples illustrent les graves risques que présentent des cargaisons non arrimées pour les acteurs de la chaîne logistique et le public en général.
- 191.** Les rapports d'inspection utilisés pour une récente étude semestrielle de la police allemande réalisée sur la base des incidents relevés sur neuf lieux de contrôle routier répartis dans tout le pays ont établi que la cargaison de 90 pour cent des véhicules de transport inspectés n'était pas correctement assujettie. De plus, dans 50 à 60 pour cent des cas, les inspecteurs ont jugé les risques si importants qu'ils ont fait réempoter et réarrimer la marchandise avant d'autoriser les véhicules à reprendre la route.

2.5. Combinaisons de déficiences

- 192.** Parmi les nombreux incidents signalés dans la chaîne logistique, beaucoup sont directement ou indirectement dus à un mauvais assujettissement de la cargaison. Bien souvent, l'accident n'est pas causé par un seul défaut d'arrimage mais, comme on l'a vu plus haut, par plusieurs défauts combinés.

¹¹ G. Uitbeijerse: *Cargo handling*, Report to the Container Owners Association (COA) Working Group (Maersk Lime, Rotterdam, 2009).

3. Publications actuelles

3.1. Législation

193. Plusieurs pays ont adopté des lois visant à réduire les risques liés au transport de marchandises. Ces lois peuvent aussi bien porter sur les exigences précises à respecter en matière d'informations relatives aux marchandises que sur le respect des règles en matière de fumigation des conteneurs.
194. En Australie, une réglementation concernant la chaîne de responsabilité a été adoptée suite à l'intervention de syndicats et a étendu la responsabilité pénale générale aux expéditeurs, destinataires, empoteurs et chargeurs travaillant dans le domaine du transport routier de marchandises. Plutôt que de poursuivre les «cibles vulnérables» sur les routes – les chauffeurs de camions et les transporteurs routiers –, les autorités peuvent enquêter à tous les niveaux de la chaîne logistique et dans l'ensemble de la chaîne hiérarchique.
195. Comme exemple d'autres textes législatifs rédigés à l'initiative des syndicats, on peut citer le projet de loi relatif à la sécurité du transport international intermodal de conteneurs par route, qui est en cours d'élaboration au Japon et prévoit que les expéditeurs fournissent une description des marchandises, du poids et des informations relatives à l'arrimage/l'empotage des conteneurs qui devraient être transmises aux divers niveaux de la chaîne logistique.
196. Ces deux exemples de législation nationale illustrent les préoccupations des gouvernements, suscitées par l'intervention de représentants des travailleurs, au sujet des risques auxquels s'exposent les personnes intervenant dans la chaîne logistique, et principalement celles travaillant dans le transport routier. Chacune de ces deux législations reconnaît la responsabilité qui incombe à tous les maillons de la chaîne logistique de garantir que le conteneur ne présente aucun danger. La réglementation australienne concernant la chaîne de responsabilité prévoit que c'est au chargeur de s'assurer que la cargaison n'excède pas les limites de dimension et de masse, qu'elle est stable et ne risque pas de chuter ou de se déplacer dans le véhicule.
197. Le bromure de méthyle et l'hydrogène phosphoré sont des pesticides très toxiques et dangereux. De plus, le bromure de méthyle est nuisible à la couche d'ozone. L'utilisation de ces substances fait l'objet d'une réglementation très stricte aux Pays-Bas et dans d'autres pays. Toute fumigation avec les substances mentionnées ci-dessus doit être effectuée par des experts, au sens de la loi sur les pesticides, uniquement sur les marchandises pour lesquelles cela est prévu par les modalités d'emploi légales, à moins que ces marchandises ne soient destinées à l'exportation vers un pays dans lequel la fumigation des marchandises est requise avant importation.
198. Désormais, la législation des Pays-Bas dispose que, en cas d'utilisation de gaz fumigant ou de présence d'un gaz dangereux ou nocif, il est nécessaire d'apposer une plaque «gaz toxique» sur le conteneur, jusqu'à ce qu'un expert ait déclaré que le conteneur et son contenu sont «exempts de gaz».
199. Une grande partie des lois adoptées aux Pays-Bas découlent directement du travail et des actions de lobbying menées par le syndicat FNV Bondgenoten, qui a conduit des travaux de recherche sur les traitements de fumigation et les gaz toxiques dans les conteneurs.
200. Un signal de mise en garde doit être placé sur chaque point d'accès de l'engin de transport sous fumigation, comme prévu dans le Code IMDG (Code maritime international pour le

transport de marchandises dangereuses), à un emplacement où il sera vu facilement par les personnes qui tentent de pénétrer à l'intérieur de l'engin ¹.

3.2. Directives et codes de bonnes pratiques

- 201.** Comme on le verra dans ce rapport, bon nombre de directives disponibles dans le domaine public s'inspirent des directives pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport. Ces directives sont décrites comme étant «les principes essentiels de la sécurité de l'emportage que doivent appliquer les personnes préposées au chargement et à l'assujettissement des cargaisons dans des engins de transport et les personnes chargées de la formation à ces tâches» ².
- 202.** Le rapport du Groupe de rédaction et des questions techniques à la 15^e session du Sous-comité des marchandises dangereuses, des cargaisons solides et des conteneurs de l'OMI (DSC) contenait une révision élaborée par un groupe interne de rédaction, ajoutant ce qui suit: des orientations sur les questions de sécurité touchant le déplacement d'engins de transport destinés au transport maritime figurent dans divers documents, notamment la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), telle que modifiée; le Code international pour la sûreté des navires et des installations portuaires; le Recueil de directives pratiques BIT/OMI sur la sûreté dans les ports et les normes et les spécifications accessibles au public, élaborées ou en cours d'élaboration, par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) en vue d'examiner la gestion de la sûreté des marchandises et autres aspects de la sécurité de la chaîne logistique ³.
- 203.** En outre, dans le rapport du Sous-comité des marchandises dangereuses, des cargaisons solides et des conteneurs au Comité de la sécurité maritime de l'OMI, il a été proposé d'insérer en note bas de page à la règle VI/5.2 de la Convention SOLAS ⁴ un renvoi aux directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport.
- 204.** L'annexe IV dresse une liste de 27 publications et sites Web qui donnent des orientations ou indiquent des codes de bonnes pratiques concernant la sécurité des marchandises en conteneurs dans la chaîne logistique. Ces publications et sites peuvent se diviser en quatre catégories:
- directives pour le chargement dans les conteneurs, basées sur la publication de l'OMI/OIT/ONU/CEE;
 - législation et interprétations de cette législation;
 - documents d'orientation publiés par les compagnies maritimes et les associations professionnelles;

¹ OMI, Code IMDG, DSC 15/INF.4/Add.2, paragr. 5.5.2 (Londres, 2010).

² Directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport, 2007 (Londres, 2010).

³ *Ibid.*

⁴ OMI: Rapport au Comité de la sécurité maritime, décembre 2009, paragr. 5.5, DSC 14/22 (Londres, 2009).

- rapports d'organisations gouvernementales concernant les éléments constitutifs de la chaîne logistique.
- 205.** Les directives contiennent une grande quantité d'informations mises en commun dont certaines sont plus à jour que d'autres et plus ou moins précises, certaines étant peu approfondies et d'autres très détaillées, et qui englobent une grande variété de types de cargaisons.
- 206.** A l'exception de la version en ligne du Manuel sur les conteneurs, publié par la Fédération allemande des compagnies d'assurance (GVD), tous les documents de ce type sont disponibles en version papier ou sous forme de fichier PDF, ce qui signifie que les utilisateurs ont tendance à acheter ou à télécharger des exemplaires qui peuvent remonter à plusieurs années. Il est probable que de nombreux procédés d'arrimage n'ont pas changé mais, dans certains cas, des pratiques particulières ont été remplacées par d'autres.
- 207.** Une enquête téléphonique menée auprès d'un petit échantillon de transitaires dans cinq villes du Royaume-Uni a donné des résultats surprenants (75 sociétés ont été contactées, dont 52 ont répondu). Les réponses à la question «Connaissez-vous ou utilisez-vous les publications suivantes?» montrent que bon nombre des sociétés interrogées n'avaient pas connaissance de plusieurs des publications utiles énumérées au tableau 3.1.

Tableau 3.1. Connaissez-vous ou utilisez-vous les publications suivantes?

	Oui, nous en avons connaissance (%)	Oui, nous les utilisons (%)	Non (%)
Directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport	23,08	15,38	76,92
Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers (publié par la Commission européenne)	30,77	28,85	69,23
<i>Safe Transport of containers by sea – Guidelines on best practice</i> (publié par la Chambre internationale de la marine marchande)	19,23	7,69	80,77
<i>Safe Transport of containers by sea – Industry guidance for shippers and stuffers</i> (publié par la Chambre internationale de la marine marchande)	38,46	9,62	61,54
<i>Container Handbook</i> (publié par GDV)	11,54	7,69	88,46
Containerhandbuch.de – en ligne (publié par GDV)	21,15	15,38	78,85
<i>Freight best practices</i> (publié par le Département des transports du Royaume-Uni)	46,15	30,77	53,85
<i>Health and safety in road handling</i> (publié par la Direction de la santé et de la sécurité du Royaume-Uni)	57,69	57,69	42,31
<i>Shipping line guidance</i>	67,31	40,38	32,69

- 208.** La plupart des sociétés interrogées estimaient avoir suffisamment d'expérience pour assurer l'empotage des conteneurs sans avoir recours aux publications mentionnées et, lorsqu'elles avaient besoin d'aide, elles s'adressaient en premier lieu à la compagnie maritime.
- 209.** Une recherche sur Internet de l'expression «empotage de conteneurs» donne un certain nombre d'articles sur l'emballage sous vide mais peu de ressources sur la manière d'empoter un conteneur de marchandises. Une recherche sur Internet des termes «empotage d'un conteneur de marchandises» dirige l'utilisateur vers des sites de transitaires mais, ici encore, on obtient peu d'informations. Toutefois, le site de la

Chambre internationale de la marine marchande (marisec.org) comporte un lien vers un de leurs documents, qui s'intitule «Safe Transport of containers by sea – Industry guidance for shippers and stuffers» (Sécurité du transport de conteneurs par voie maritime – Guide de l'industrie à l'usage des transporteurs et du personnel chargé de l'empotage des conteneurs).

- 210. Les utilisateurs du site Web où l'on trouve le manuel de GDV sur les conteneurs ont émis des commentaires à son propos allant de «très utile et facile d'emploi» à «beaucoup trop compliqué».
- 211. La majorité des personnes ayant répondu à l'enquête n'avait pas connaissance des directives pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport, et celles qui les connaissaient considéraient qu'il s'agissait avant tout de règles s'appliquant aux compagnies maritimes, et qu'elles ne leur étaient pas d'une grande utilité.
- 212. Des documents établis par des compagnies maritimes avaient été demandés à des sociétés fournissant des conteneurs ou téléchargés sur leurs sites Internet, souvent longtemps auparavant.
- 213. Il est très préoccupant de constater que 9,62 pour cent des sociétés interrogées ont dit n'avoir connaissance d'aucune des publications.

3.3. Normes nationales et internationales

- 214. Les autres types de publications que peuvent consulter les chargeurs et les expéditeurs sont les normes nationales et internationales, qui figurent à l'annexe V.
- 215. La norme britannique 5073, publiée en 1982, donne des renseignements de base sur les règles générales à suivre lors de l'empotage d'un conteneur mais, cela n'est pas très surprenant, ne fournit pas d'informations concrètes sur les meilleures pratiques.
- 216. L'édition 2003 de la norme BS EN 12195 est en cours de révision mais fournit des renseignements utiles sur les modes de calcul des forces à prendre en compte lors de l'arrimage en appliquant des méthodes de base, mais son contenu est probablement trop complexe pour la plupart des chargeurs. Parallèlement à cette norme, il existe la norme BS EN 12640 qui traite du nombre et de la résistance des points d'arrimage à bord des véhicules utilitaires. La norme BS EN 12642 donne des indications sur la résistance des véhicules utilitaires dont il faut tenir compte pour garantir la solidité des points d'arrimage.
- 217. Ces trois normes sont publiées par le Comité européen de normalisation (CEN) et il ne semble pas que l'ISO ait publié de normes comparables.
- 218. La norme des Etats-Unis ASTM D 5728, analogue à la norme BS 5073, vise à servir de guide aux expéditeurs, transporteurs et destinataires pour la planification et la réalisation du chargement, l'immobilisation et l'arrimage des cargaisons acheminées par transport intermodal ou unimodal de surface.
- 219. Il est utile de fournir ces normes nationales ou internationales aux concepteurs et fabricants de matériel, afin de garantir que les véhicules de transport sont suffisamment résistants pour permettre l'assujettissement correct des marchandises. Les guides sur l'empotage des conteneurs fournissent des informations de base sur les règles générales qui régissent le chargement et l'assujettissement des cargaisons. Le contenu de la norme mentionnée précédemment a été repris dans bon nombre des directives et codes de bonnes pratiques décrits ci-dessus.

-
- 220.** L'élaboration de normes est généralement un processus de longue haleine et qui n'est généralement pas en phase avec la pratique. On peut citer, par exemple, des normes comme la norme BS EN 12195, dont la révision a été publiée en 2008, mais qui n'est pas achevée. En conséquence, même si les informations abordées dans les normes sont très pertinentes et peuvent être précises, il est probable que les renseignements qui y sont fournis aient été publiés ailleurs.
- 221.** Les informations rassemblées au terme de l'enquête téléphonique (voir tableau 3.1) montrent que, malgré le grand nombre de publications disponibles, il ne semble pas qu'elles soient utilisées régulièrement. C'est là peut-être une des raisons pour lesquelles on recense un certain nombre d'incidents pour cause de mauvais arrimage de la cargaison; toutefois, comme le montre la section suivante, on ne dispose pas de suffisamment de données pour vérifier cette supposition.

4. Etudes de cas sur des incidents – Analyse

222. L'un des objectifs du présent travail est de déterminer l'importance des incidents liés aux cargaisons dans la chaîne logistique. Cependant, il s'est avéré très difficile de trouver des données cohérentes.
223. L'étude scientifique réalisée par l'Union internationale des transports routiers (IRU) a permis de constater que seul 1,4 pour cent des accidents sur lesquels il a été enquêté était dû à la cargaison. Dans trois accidents sur neuf, le camion s'est renversé. L'étude réalisée par l'Université du Michigan a abouti à des résultats très similaires, selon lesquels un ripage de cargaison provoquait entre 1 et 2 pour cent des accidents¹.
224. L'étude de l'IRU a confirmé que la cargaison contribuait à la gravité de l'accident. Il est probable que la masse du chargement, si ce dernier reste à l'intérieur du véhicule routier, a tendance à aggraver l'accident par le simple fait d'accroître la masse brute du véhicule. Par ailleurs, la marchandise en vrac peut s'échapper du véhicule, provoquer des incidents secondaires et bloquer la chaussée.
225. Une étude réalisée par le gouvernement du Japon a révélé qu'il y avait eu 28 accidents par renversement entre mars 2006 et août 2009 (voir annexe II). Il ressort de l'examen de ces accidents que des véhicules roulant à 60 km/h ou plus étaient impliqués dans 15 d'entre eux. Beaucoup sont survenus sur des bretelles de sortie d'autoroute ou dans des virages serrés. Il semble qu'il n'y ait guère de corrélation entre les types de cargaison, mais la masse du chargement était en moyenne de 20,6 tonnes, c'est-à-dire nettement au-dessus de la moyenne mondiale de la masse de fret conteneurisée.
226. Une étude approfondie des accidents professionnels de la route, réalisée par le ministère des Transports du Royaume-Uni en 2005², a permis de constater que, dans environ la moitié des accidents, les véhicules impliqués étaient de gros véhicules de transport et que les chauffeurs routiers frôlaient la collision plus souvent que d'autres à cause de la fatigue/maladie et avaient un taux plus élevé d'accidents dus aux problèmes de manutention spécifiques à ce genre de véhicules. Le second facteur de risque est lié au chargement, même si aucune donnée ne vient confirmer l'influence du chargement sur les accidents.
227. Les compagnies de transport maritime sont souvent dans l'incapacité de fournir des rapports d'incident mais sont en mesure de rendre compte d'accidents spécifiques et elles le font occasionnellement.
228. Des organismes tels que le TT Club sont dans l'incapacité de fournir de telles données, même s'ils confirment en avoir quelque part dans leurs dossiers, sans toutefois avoir le moyen de les extraire.
229. De même, les compagnies d'assurance peuvent donner des renseignements au cas par cas mais n'ont aucun moyen d'extraire les données. Cela vaut pour la Fédération allemande des compagnies d'assurance (GDV), qui a réalisé un manuel détaillé sur les conteneurs et qui affirme que la raison pour laquelle elle l'a fait tient au nombre d'incidents signalés par

¹ Université du Michigan: *Freightliner trucks field operational test*, à l'adresse suivante: www.itsdocs.fhwa.dot.gov/jpodocs/repts_te/14287_files/appendixA.htm.

² Department for Transport: *An in-depth study of work-related road traffic accidents, Road Safety Research Report No 58* (Londres, août 2005).

les souscripteurs. La GDV n'est pas en mesure de quantifier le nombre ni la fréquence des incidents.

- 230.** Tous les incidents étaient des cas dans lesquels l'empoteur n'avait peut-être pas pris tout à fait conscience des forces et des mouvements auxquels les conteneurs sont soumis pendant le voyage.
- 231.** Des données fragmentaires concernant un incident avec un gros bloc de marbre attestent un mépris total des règles élémentaires. Pendant le transfert vers le port de Hong-kong, le bloc est passé au travers du plancher du conteneur et a été perdu. L'enquête a révélé qu'on avait roulé/glissé le chargement dans le conteneur et stabilisé à l'aide de petites cales clouées au sol, sans prendre la peine de répartir la pression au sol, concentrée sur une très petite surface de contact, ou d'arrimer le chargement pour l'empêcher de bouger. On a constaté que les petites cales étaient trop basses et leur fixation par des clous insuffisante.
- 232.** Dans l'accident ferroviaire mentionné dans les paragraphes 74 à 78, il semble que les bandes de cerclage utilisées pour solidariser les tôles d'acier aient été totalement insuffisantes. Bien que le conteneur soit resté sur le wagon après le déraillement, la pile de tôles d'acier s'est affaissée. Le rapport a établi qu'il était «probable que les bandes de cerclage se soient rompues et le chargement déporté vers l'avant pendant le déraillement»³. Sur le cliché reproduit à la figure 1.9, on ne voit guère d'éléments de cerclage, ni assurément aucun élément de calage pour empêcher des mouvements latéraux ou un déplacement vers l'avant et l'arrière du chargement.
- 233.** Les trois clichés des figures 4.1, 4.2 et 4.3 sont ceux d'un incident signalé par une compagnie d'assurance. Ils montrent de grands générateurs qui ont été transportés par bateau des Etats-Unis au Royaume-Uni, en passant par le port de Felixstowe, où l'on s'est aperçu que la cargaison était passée au travers de la paroi latérale pendant le voyage.
- 234.** Le conteneur étant gravement endommagé, il a fallu le remettre en état avant de pouvoir le lever hors des cellules du navire.

Figure 4.1. Chargement mal arrimé



³ Department for Transport: *Derailement at Duddleston Junction*, op. cit.

Figure 4.2. Blocage approximatif



Figure 4.3. Générateur déplacé



235. Pendant le voyage, l'un des générateurs embarqués a déchiré la partie avant gauche de la paroi jusqu'à se retrouver presque entièrement hors du conteneur. On ne sait pas exactement si pendant ce voyage il y avait un conteneur dans la cellule voisine mais c'est peu probable.
236. Lors de l'inspection, l'expert de la compagnie d'assurance a constaté que les moteurs diesel qui faisaient partie du chargement pesaient jusqu'à huit tonnes. Cependant, le seul dispositif de retenue se composait de quatre ou six cales de bois clouées autour des bases, sans autre dispositif d'arrimage ou de calage. Il semble que les clous utilisés pour fixer les cales avaient à peine pénétré dans le plancher.
237. Les clichés montrent que des caisses légères servant au transport d'autres équipements ont été utilisées comme éléments de calage, mais elles ont été endommagées à cause des déplacements latéraux des générateurs.
238. Cet incident ainsi que celui qui est examiné aux paragraphes 182 et 183 attestent clairement une méconnaissance de la différence entre masse et poids. Sans doute estime-t-on, vu la difficulté avec laquelle la marchandise est placée dans le conteneur, qu'il n'y a pas lieu de la sécuriser, comme s'il était entendu qu'elle ne bougera pas.
239. La circulaire n° 1202 de l'OMI ⁴ énonce les prescriptions applicables à l'inspection ordinaire des conteneurs chargés de marchandises dangereuses, le but étant de repérer les défauts, qui sont signalés chaque année dans un rapport soumis à cette organisation. Ce rapport doit rendre compte de l'arrimage des cargaisons dans les conteneurs. Ainsi, 3 455 défauts d'arrimage ou de sécurisation (5,5 pour cent) auraient été signalés sur les unités inspectées ⁵.
240. Il est malheureusement impossible de trouver des données plus précises sur la nature des défauts, mais un examen plus détaillé des chiffres concernant les Etats-Unis a fait apparaître que 12 conteneurs avaient été identifiés comme n'ayant pas été correctement

⁴ OMI: *Inspection programme for cargo transport units (CTUs) carrying dangerous goods* (Londres, 2006).

⁵ OMI: *Rapports sur les accidents et incidents et analyse*, DSC 14/6/12 (Londres, 2009).

préparés au transport. Cela représente 2,2 pour cent du nombre total de défauts d'arrimage, soit 0,003 pour cent de toutes les unités inspectées.

- 241.** Sachant que ces inspections sont effectuées sur des conteneurs chargés de marchandises dangereuses, si on extrapolait ce taux à l'ensemble des mouvements de conteneurs, ce serait plus de 15 000 conteneurs qui auraient été transportés avec des défauts d'arrimage en 2008.
- 242.** Des discussions avec des acteurs de la chaîne logistique ont fait apparaître certaines causes d'inquiétude qui pourraient nécessiter un complément d'étude.
- 243.** Selon la théorie de Pareto, si 80 pour cent des intervenants dans l'empotage des conteneurs s'acquittent correctement de leur tâche et les 20 pour cent restants font preuve de négligence, ces 20 pour cent pourraient causer 80 pour cent des accidents. Toutefois, avec les systèmes actuels de notification et de collecte de données, il n'est pas possible de confirmer une telle hypothèse.
- 244.** Etant donné qu'une procédure est déjà en place pour signaler les défauts d'arrimage de marchandises dangereuses, certains acteurs ont proposé de l'étendre à l'ensemble des conteneurs empotés. L'actuel système de notification de l'OMI est utilisé par moins de 15 pays, dont bon nombre n'inspectent qu'une partie des conteneurs chargés de marchandises dangereuses. Si l'on étendait ce programme à une plus grande quantité de conteneurs, il faudrait augmenter dans les mêmes proportions le nombre d'agents des douanes et d'estimateurs de cargaison pour les opérations d'inspection.
- 245.** Le champ d'action ou d'intervention de l'OMI se borne au trajet de port à port et exclut donc toute intervention à terre ou sur des conteneurs en déplacement international par voie routière, ferroviaire ou fluviale.
- 246.** L'étude européenne de l'IRU sur les causes d'accidents impliquant des camions propose une solution qui consisterait à élaborer un questionnaire d'inspection normalisé pour saisir l'ensemble des données en vue de les communiquer à un organe indépendant, qui ne transmettrait d'informations que sous le sceau de l'anonymat.

5. Répartition de la charge

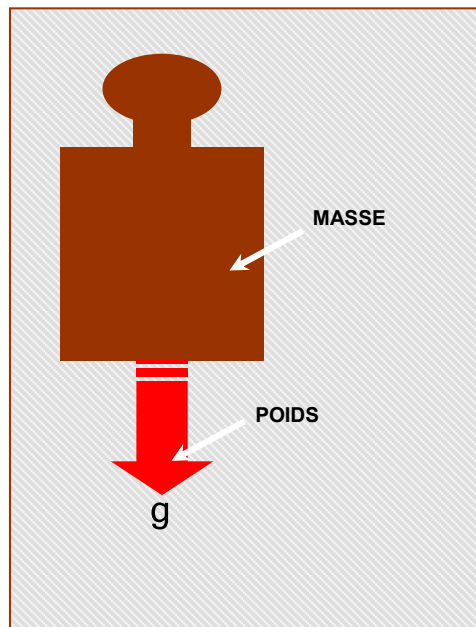
5.1. Introduction

247. Aux fins de l'analyse des accidents, il est important d'appréhender les principaux facteurs qui doivent être pris en compte par les entreprises d'emportage. La présente section porte sur la répartition de la charge et met en évidence comment un manque de vigilance à cet égard peut accroître le risque d'accident.
248. Un certain nombre des incidents dont il est fait état dans le présent rapport sont dus à une mauvaise répartition de la charge. D'après les données empiriques disponibles, il semble que ce seul facteur soit probablement à l'origine de la majorité des incidents.
249. Au stade de la préparation de l'emportage, il est essentiel d'établir un plan de répartition de la charge prévoyant la disposition des différents éléments de la cargaison dans le conteneur. Trois aspects du centre de gravité de la charge doivent être pris en considération.

5.2. Le poids et la masse

250. Le poids est souvent utilisé pour désigner la masse, d'où l'importance de bien comprendre la différence entre ces deux grandeurs. La masse est une propriété de la matière (voir figure 5.1). Tous les corps ont une masse qui est indépendante du lieu où ils se trouvent. Par exemple, un corps d'une masse de 100 kilos aura la même masse à la surface de la Terre que sur la Lune.

Figure 5.1. Masse et poids

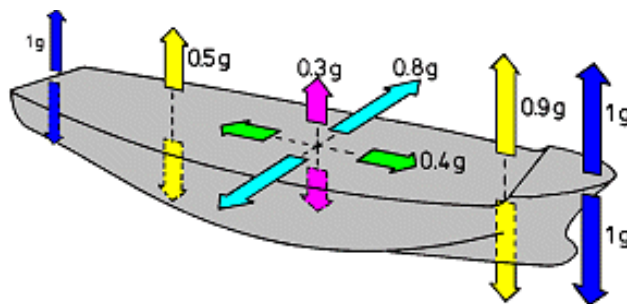


251. Par ailleurs, le poids désigne soit la masse d'un corps, soit la force de gravité exercée sur ce corps. Au Royaume-Uni, au sens de la loi sur les poids et mesures, ce terme est employé pour désigner la masse. Dans le cadre de la Conférence générale des poids et mesures

(CGPM) et de divers autres travaux spécialisés, il est employé pour désigner une force. Dans cette acception, le poids est la mesure de la force de gravité exercée sur un corps physique à un point donné dans l'espace. Ainsi, un corps d'une masse de 100 kilos aura un poids de 100 kgf à la surface de la Terre, mais de seulement 17 kgf à la surface de la Lune.

252. Une modification de la gravité modifiera le poids: prenons le cas d'un conteneur en chute libre subissant une accélération supérieure à 9,8 m/s, sa masse aura un poids nul. Supposons maintenant que ce conteneur subisse une poussée verticale à la même vitesse, le poids de sa masse doublera.
253. Cela signifie que, si le navire tangue, le poids de la cargaison peut varier sensiblement au cours d'un trajet maritime. La figure 5.2¹ illustre les forces associées au transport maritime. Comme on le voit, l'accélération verticale peut aller de 0,3 g à 1 g, ce qui signifie que, dans certaines circonstances, la masse de la cargaison sera en état de quasi-apesanteur. Si l'on ajoute à cela l'effet de la houle, le conteneur peut se déplacer vers l'avant, du fait de toute cargaison non arrimée, pendant cet instant d'apesanteur.

Figure 5.2. Forces dynamiques en mer



254. Pour compenser ces moments de faible pesanteur, il est important de recourir à un système de saisissage afin de simuler l'effet de gravité et d'opposer une résistance aux autres forces qui s'exercent pendant le transport.

5.3. Centre de gravité

255. Il est possible de déterminer le centre de gravité des différents lots de marchandise au moyen des techniques exposées dans la norme européenne BS EN 13054:2001. Efficaces pour les colis de forme régulière, ces techniques reposent sur la capacité de l'empoteur de mettre en équilibre le colis sur une barre d'équilibrage et de le faire tourner de façon à pouvoir déterminer les trois plans de référence.
256. Dans la pratique, il n'est pas possible de calculer le centre de gravité au moyen de ces techniques, voire de toute autre méthode, compte tenu du nombre de lots de marchandise à traiter ou des délais restreints d'empotage du conteneur.
257. Si la masse de la cargaison n'est pas uniformément répartie, son centre de gravité se situera à proximité du point où elle est la plus lourde. Il se peut également que le centre de gravité

¹ Fédération allemande des compagnies d'assurance (GDV): *Cargo loss prevention information from German marine insurers, Container Handbook*, vol. I.

d'un corps se trouve en dehors de celui-ci, par exemple le centre de gravité d'un objet en forme de boomerang se situera à équidistance de ses deux extrémités.

258. Aux fins d'un arrimage efficace des colis, il est important de se représenter clairement où se situe le centre de gravité de chaque colis, ainsi que celui de l'ensemble de la cargaison dans le conteneur.

259. De nombreuses notes d'orientation énoncent des règles générales relatives au chargement des marchandises dans les conteneurs. Les directives OMI/OIT/ONU/CEE ² indiquent ce qui suit:

La masse de la cargaison devrait être uniformément répartie sur le plancher des conteneurs. Lorsque des éléments de cargaison de masses différentes doivent être placés dans un conteneur ou lorsque le conteneur n'est pas plein (soit parce que la cargaison n'est pas suffisante, soit parce que la charge maximale autorisée est atteinte avant que le conteneur ne soit plein), la charge devrait être disposée et assujettie de manière que le centre de gravité approximatif de la cargaison se trouve près du milieu de la longueur du conteneur. A défaut, une manutention spéciale du conteneur pourrait être nécessaire. On ne devrait en aucun cas concentrer plus de 60 pour cent de la charge sur moins de la moitié de la longueur du conteneur mesurée à partir d'une extrémité. Dans le cas des véhicules, il convient de prêter une attention particulière à la charge par essieu.

260. Cet extrait est une variante du texte ci-après tiré d'une norme ISO:

La charge doit être répartie dans l'ensemble du conteneur, de telle sorte que le centre de gravité reste le plus centré et le plus bas possible, afin:

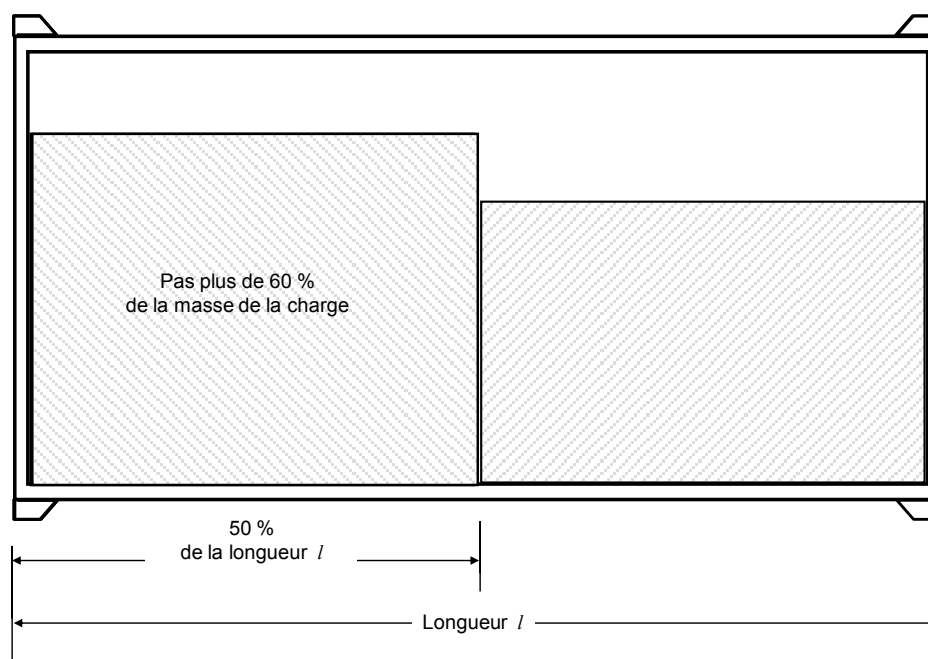
- d'éviter une inclinaison excessive;
- d'éviter de soumettre le conteneur ou le matériel de manutention à des contraintes excessives;
- d'éviter une charge par essieu incompatible avec le véhicule;
- d'éviter de compromettre la stabilité du véhicule;
- d'éviter des concentrations de charges inacceptables.

261. L'excentricité du centre de gravité d'un conteneur chargé varie selon la répartition de la charge qu'il contient. Cela doit être pris en compte par les concepteurs de conteneurs ainsi qu'au niveau du matériel de manutention. Supposons par exemple que 60 pour cent du poids de la charge soient répartis sur la moitié de la longueur d'un conteneur mesurée à partir d'une extrémité (figure 5.3), l'excentricité du centre de gravité est de 5 pour cent ³.

² OMI: *Directives OMI/OIT/ONU/CEE pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport*, paragr. 3.2.5 (Londres, 2007).

³ BSI: ISO 3874:1997, *Conteneurs de la série 1 – Manutention et fixation*, paragr. 4.2.4 (Londres, 2006).

Figure 5.3. Schéma d'un changement recommandé dans les directives



- 262.** Sur ce point, il existe une différence de taille entre les deux publications de référence. La norme ISO donne un exemple de répartition de la charge, tandis que les directives OMI/OIT/ONU/CEE indiquent qu'il ne faut pas concentrer plus de 60 pour cent de la masse de la cargaison sur la moitié de la longueur du conteneur, et de nombreuses autres publications contiennent la même mise en garde. En principe, il est très important que la charge soit correctement répartie, et la répartition de la masse ne devrait donc pas avoir une excentricité supérieure à 5 pour cent dans quelque sens que ce soit, mais cela n'est pas toujours possible en raison de la nature même de la cargaison. C'est pourquoi il est important que les personnes préposées à l'empotage des conteneurs comprennent les conséquences d'une charge excentrée.
- 263.** Qu'il s'agisse de transport ferroviaire ou de transport maritime, le sens de l'excentricité longitudinale importe peu. En revanche, pour garantir que les marchandises acheminées par route ne dépassent pas la charge par essieu prescrite, il est essentiel que la position du centre de gravité de la cargaison soit compatible avec le véhicule routier utilisé. On trouvera dans le Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers un exemple illustrant le positionnement de la cargaison ⁴.

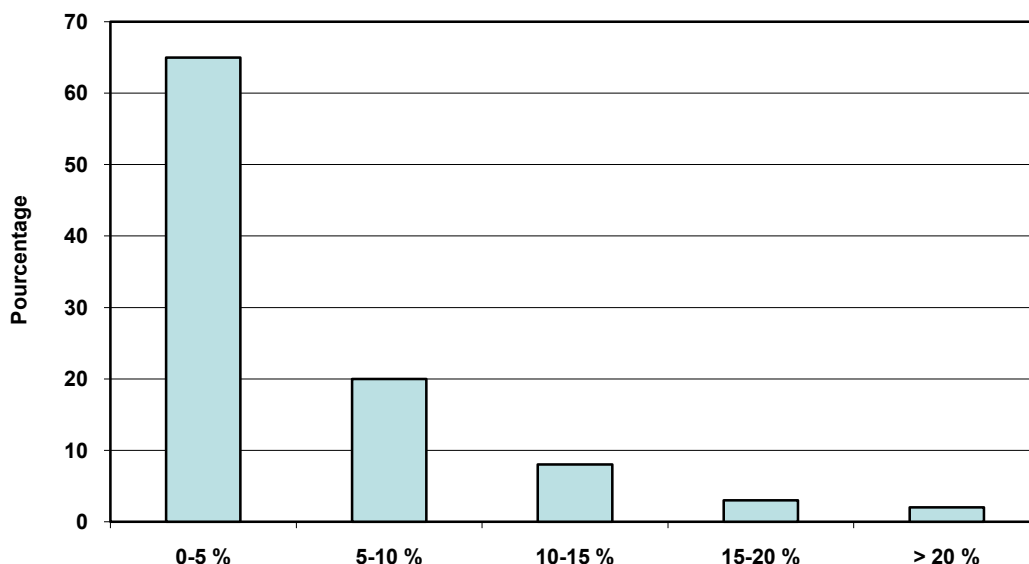
5.4. Chargement excentré

- 264.** A moins que le ou les lots de marchandises ne soient de forme homogène et puissent être uniformément répartis sur le plancher du conteneur, le centre de gravité risque de ne pas se trouver au-dessus du centre géométrique exact (longitudinalement et latéralement) du plancher.

⁴ Commission européenne: *Arrimage des charges sur les véhicules routiers*, Code de bonnes pratiques européen, pp. 93-95 (Luxembourg, 2008).

- 265.** Le personnel chargé de la manutention dans les terminaux a connu des incidents graves provoqués par des conteneurs qui, n'ayant pas été correctement dégagés de la remorque, ont entraîné des accidents mortels et ont failli coûter la vie du chauffeur. Par conséquent, des travaux ont été entrepris pour concevoir un système de contrôle permettant d'alerter le grutier quand la cargaison est encore fixée à la remorque. Ce système consiste à contrôler la charge au niveau de chacun des quatre verrous tournants reliés au palonnier. En cas de charge anormale à l'un ou plusieurs des coins, une alarme avertit le grutier qui peut stopper la manœuvre avant que l'opération de levage ne soit trop avancée. La mise au point du système a bien progressé et celui-ci est actuellement commercialisé et installé sur des engins de manutention dans divers terminaux dans le monde. Le système peut également signaler rapidement qu'un conteneur se retrouve coincé au moment où il est soulevé de sa cellule.
- 266.** La conception d'un système identique permettant de peser les conteneurs au moyen des pièces de coin sur les remorques devrait être aussi envisagée.
- 267.** Une autre fonctionnalité du système lui permet de calculer le degré d'excentricité du centre de gravité qui s'affiche sur un écran sous la forme d'un point situé dans les limites du plan de la charge soulevée (il peut s'agir d'un ou de plusieurs conteneurs). D'après les données recueillies au cours de la mise au point du système à un terminal au Royaume-Uni, environ 65 pour cent des conteneurs soulevés présentaient une excentricité inférieure à 5 pour cent, valeur qui reste dans les limites acceptables.
- 268.** La figure 5.4 montre que les 35 pour cent restants des conteneurs présentent des degrés d'excentricité variables. Trois pour cent de ces conteneurs avaient une excentricité d'au moins 20 pour cent. Une telle excentricité de charge peut rendre la manutention et le transport dangereux dans certaines circonstances; non seulement elle posera des problèmes de manutention aux grutiers et aux transporteurs routiers, mais elle pourra peut-être aussi se révéler problématique en cas de transport ferroviaire.

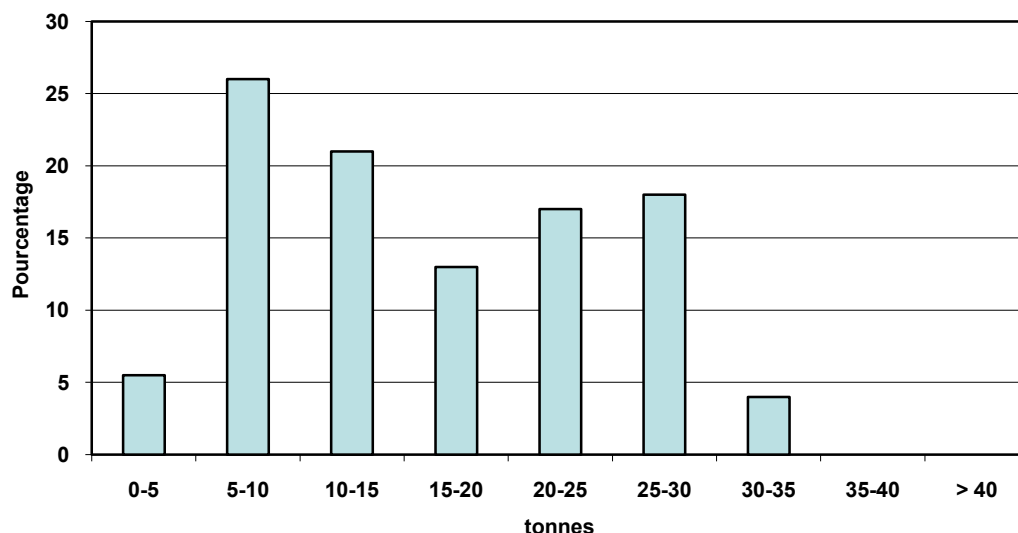
Figure 5.4. Excentricité



- 269.** Ce graphique n'indique pas le sens de l'excentricité (par exemple, vers l'avant, vers l'arrière ou vers l'une des parois latérales du conteneur). L'excentricité vers l'avant ou vers l'un des côtés du conteneur risque de déséquilibrer une remorque à châssis en cas de virage ou de freinage brusques ou si la remorque vient à buter contre un trottoir.

270. Les mêmes travaux de recherche ont démontré une nouvelle fois que les conteneurs sont souvent en surcharge (voir figure 5.5). Dix-sept pour cent environ des conteneurs pour lesquels des données ont été collectées avaient une masse totale comprise entre 25 et 30 tonnes. Environ 4 pour cent des conteneurs avaient une masse brute comprise entre 30 et 35 tonnes, ce qui dans de nombreux cas dépasse la charge maximale pour laquelle ils ont été conçus.

Figure 5.5. Masse totale



5.5. Hauteur du centre de gravité

271. Le TYA ⁵, organisme norvégien de formation professionnelle spécialisé dans les véhicules à moteur, a mené des recherches sur la stabilité des camions-citernes et des remorques à bois, qui ont mis en évidence un rapport entre la vitesse du véhicule routier, le rayon du virage et la hauteur du centre de gravité au-dessus du sol.
272. Avec un centre de gravité de 1,6 m au-dessus du sol et un virage ou un rond-point d'un rayon de 33 m, le véhicule se renversera à une vitesse de 76 km/h. Avec un centre de gravité de 2,3 m au-dessus du sol, la remorque risque de se renverser à 64 km/h.
273. Si le rayon du virage est ramené à 25 m, une remorque dont le centre de gravité se situe à 1,6 m au-dessus du sol se renversera 38 km/h. Cette vitesse critique tombe à 32 km/h si la hauteur du centre de gravité est de 2,3 m au-dessus du sol.
274. La majorité des remorques et des châssis utilisés pour le transport des conteneurs ont une hauteur de plateau de 1,2 m (48 pouces), ce qui signifie que le centre de gravité d'un conteneur de 40 pieds (12,19 m) correctement chargé et entièrement rempli pourrait se situer jusqu'à 2,6 m au-dessus du sol.
275. Plus son centre de gravité est élevé, plus la cargaison risque de basculer lorsqu'elle est soumise à des forces horizontales. Si le centre de gravité est décentré verticalement par rapport à la base de la charge, celle-ci aura tendance à basculer du côté où le centre de

⁵ Transportfackens Yrkes & Arbetsmiljönämnd: *Säkrare körning med tank- och timmerbil* (2005).

gravité est le plus proche des limites de la base. Plus le centre de gravité du véhicule et du conteneur pris ensemble est élevé, plus le risque de basculement est grand.

5.6. Planification

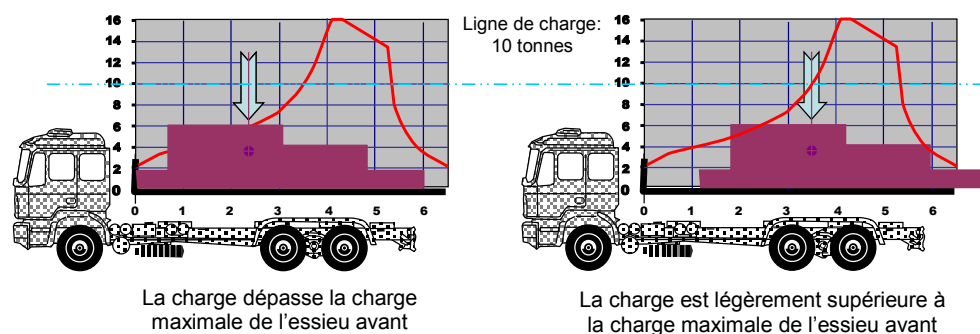
- 276.** Bon nombre des documents et directives ont une partie consacrée à la planification. Dans les directives OMI/OIT/ONU/CEE, le processus de planification débute à un stade beaucoup plus précoce et consiste non seulement à sélectionner le type de conteneur approprié, mais aussi à vérifier la sécurité du chargement des marchandises, notamment dans les caisses mobiles montées sur béquilles. Cette partie du processus de planification est essentielle pour garantir la sécurité du personnel travaillant sur le site d'empotage.
- 277.** La vidéo réalisée par la Mutuelle britannique de protection et d'indemnisation (UK P&I Club)⁶ présente brièvement un plan de chargement des marchandises. Il est essentiel que la planification du chargement soit conforme aux règles élémentaires en la matière.
- 278.** Un plan d'arrimage du conteneur devrait être établi avant de procéder à l'empotage. Il devrait permettre d'obtenir un arrimage serré ou assujéti en tenant compte de la compatibilité de tous les éléments de la cargaison et de la nature (par exemple, type ou résistance) de tous les colis ou emballages chargés.
- 279.** La conteneurisation peut permettre de réduire le volume de l'emballage requis pour certaines marchandises. Toutefois, cela sera rarement le cas des articles fragiles ou des marchandises dangereuses et il convient de toute façon de considérer le type de marchandise au cas par cas. Il ne faut jamais oublier que des chocs ou des impacts risquent de se produire lors des opérations de chargement ou de déchargement.
- 280.** Les dix étapes du chargement, de l'arrimage et de l'assujettissement d'un conteneur sont exposées dans l'annexe III et correspondent aux principales prescriptions en matière de remplissage des conteneurs qui sont énoncées dans la publication *Safe transport of containers by sea* (Sécurité du transport des conteneurs par voie maritime)⁷.
- 281.** Il est important de s'assurer que le centre de gravité se situe le plus près possible du centre du conteneur et que l'excentricité de la charge (paragr. 264-270) est réduite au minimum. Si une charge excentrée est nécessaire et si le conteneur doit être acheminé par route, il faut apporter toute l'attention voulue au chargement du véhicule routier.
- 282.** Sur la figure 5.6⁸, la même charge est représentée sur deux schémas différents pour montrer combien il est important que le centre de gravité soit correctement positionné sur un véhicule routier. Le schéma de gauche est un exemple de plan de chargement élaboré par un empoteur ou une personne ne connaissant pas la charge par essieu. La charge a été disposée de telle sorte que le colis placé au fond touche l'avant du conteneur, mais le centre de gravité se situe trop à l'avant pour le véhicule considéré.

⁶ United Kingdom P&I Club: Vidéo – *Any fool can stuff a container*.

⁷ Chambre internationale de la marine marchande: *Safe transport of container by sea*, Guidelines on best practices, 2008.

⁸ Commission européenne, 2009, *op. cit.*

Figure 5.6. Plan de répartition de la charge



283. Par conséquent, pour respecter la courbe de répartition de la charge du véhicule en question, on déplace la cargaison vers l'arrière en la tournant à 180 degrés, ce qui a pour effet de ramener le centre de gravité à l'intérieur de la courbe. C'est pourquoi les planificateurs du chargement des marchandises doivent tenir compte des prescriptions en matière de répartition de la charge propres à chaque mode de transport.
284. Les diverses directives publiées pour chaque mode de transport dans la chaîne logistique présentent des différences et doivent donc être harmonisées, de façon à ce que le chargeur ou l'expéditeur puisse en tirer un seul et même message.

6. Les dix règles essentielles énoncées dans les publications concernant l'arrimage des charges

285. Certaines publications comportent une section, intitulée par exemple «Les dix règles essentielles de l'arrimage des charges»¹, qui énonce les règles à respecter en matière de transport routier, et notamment:

- avant le chargement du véhicule, vérifiez que son plateau de chargement, sa carrosserie et tout équipement d'arrimage de charge est en bon état et fonctionnel;
- arrimez la charge de telle sorte qu'elle ne puisse être poussée, se retourner ou se déplacer en raison des vibrations, tomber du véhicule ou faire basculer ce dernier;
- déterminez la ou les méthodes d'arrimage les mieux adaptées aux caractéristiques de la charge (verrouillage, blocage, arrimage direct ou arrimage couvrant ou combinaison de ces méthodes).

286. La norme BS 5073 y consacre 15 paragraphes, qui décrivent chacun un aspect particulier de l'arrimage et de l'assujettissement des cargaisons.

287. L'annexe 5 des directives OMI/OIT/ONU/CEE² présente 11 «mesures à prendre et celles à ne pas prendre».

288. Le Manuel sur les conteneurs³ énonce 16 règles à respecter lors de l'empotage.

289. On retrouve dans les trois exemples susmentionnés de nombreuses «règles» communes, avec toutefois des variantes et des ajouts dans chaque cas. Il sera donc peut-être difficile de dresser une liste harmonisée des «dix règles essentielles», mais il devrait être possible de le faire en revanche pour certains maillons de la chaîne logistique. Par exemple, on pourrait envisager d'établir dix règles essentielles sur la réception des conteneurs, dix règles essentielles sur la compatibilité des produits et dix règles essentielles sur la répartition de la charge.

290. Si l'on devait adopter un document énumérant les dix règles essentielles de la sécurité dans la chaîne logistique, celui-ci devrait porter sur tous les modes de transport et s'inspirer des meilleures pratiques établies. Par exemple, le Département des transports du Royaume-Uni a lancé un programme intitulé «Freight best practice» (meilleures pratiques en matière de transport de marchandises) ainsi qu'une série de publications, comme le guide «Safe driving tips⁴» (conseils pour rouler en toute sécurité). On y trouve un certain nombre de pratiques auxquelles les usagers de la route devraient se conformer mais qui diffèrent légèrement de celles exposées dans le Code de bonnes pratiques européen. Le fait de regrouper toutes ces pratiques en une seule et même publication permettrait d'éviter une certaine confusion et de toucher un public plus large.

¹ Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers, Commission européenne, 2004.

² Directives OMI/OIT/ONU/CEE, 2007, *op. cit.*

³ Fédération allemande des compagnies d'assurance, *op. cit.*, partie 4.2.5.

⁴ Département des transports du Royaume-Uni: *Safe driving tips* (Londres, 2009).

7. Formation

7.1. Programmes de formation existants

291. Selon les *Directives pour le chargement dans des engins de transport*, «les autorités compétentes devraient établir le minimum prescrit en matière de formation et, le cas échéant, les qualifications requises de chaque personne participant, directement ou indirectement, au chargement des cargaisons dans les engins de transport, notamment dans le cas des cargaisons dangereuses»¹.

292. La formation sur les marchandises dangereuses fait désormais partie du cursus. En effet, de nombreuses organisations, notamment l'OIT par le biais du programme de formation des travailleurs portuaires, proposent des cours adaptés aux différents modes de transport. Les formations portent sur les aspects suivants:

- réglementation ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route);
- conseiller à la sécurité pour le transport des marchandises dangereuses;
- IATA;
- Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG).

293. La formation sur le Code IMDG est donnée généralement par un organisme de formation commerciale et dure deux jours pendant lesquels les participants obtiennent de solides connaissances des dispositions pratiques du code en ce qui concerne la classification, l'emballage, le marquage, l'étiquetage, la documentation, l'empotage du conteneur et du véhicule et l'arrimage de l'engin. Les modules comprennent les thèmes suivants:

- présentation générale du code dans le système des Nations Unies;
- classification;
- liste des marchandises dangereuses, dispositions spéciales, quantités limitées et exceptées, suppléments;
- dispositions applicables à l'empotage et aux citernes;
- procédures d'expédition;
- construction et vérification des emballages, conteneurs GRV et citernes mobiles;
- opérations de transport.

294. La formation porte également sur le choix de l'emballage adapté au matériel transporté, qui fait généralement appel aux prescriptions de l'ONU relatives aux emballages, ainsi que sur le marquage et l'étiquetage des emballages. Elle devrait en principe comprendre aussi l'arrimage mais, dans le cadre d'une formation de deux jours sur le Code IMDG, il n'y a

¹ OMI: OMI/OIT/ONU/CEE, 2007, *op. cit.*, paragr. 7.1.1.

pas assez de temps pour étudier tous les types d'emballage permettant d'assurer que les marchandises ne courent aucun risque.

- 295.** Les marchandises (dangereuses) non sécurisées et non classées présentent un risque grave pour la sécurité de la chaîne logistique, et les marchandises dangereuses conditionnées dans des emballages identiques augmentent ce risque. Il est donc primordial de bien les arrimer.
- 296.** Le BIT, dans le cadre du programme de formation des travailleurs portuaires, a produit des présentations PowerPoint sur les aspects suivants:
- C3.4 Emballage des marchandises dans des conteneurs, 1^{re} partie – Principes et planification;
 - C3.5 Emballage des marchandises dans des conteneurs, 2^e partie – Méthodes de travail.
- 297.** Ces deux présentations montrent le texte des *Directives pour le chargement dans des engins de transport* et passent en revue la question du chargement dans des conteneurs, en mettant l'accent sur les règles à respecter et les bonnes méthodes de travail, comme le choix et l'inspection des conteneurs, la manipulation mécanique et manuelle ainsi que les techniques d'empotage.
- 298.** Un programme élaboré par Maritimes Kompetenzcentrum e.V (Ma-Co), organisme situé à Hambourg, traite de sujets tels que le choix des conteneurs et le chargement des conteneurs. Ces deux cours de formation comprennent un grand nombre d'informations pratiques.
- 299.** Le programme de formation des travailleurs portuaires et les programmes du Ma-Co sont axés sur les terminaux et s'adressent aux travailleurs portuaires; ils donnent une excellente formation mais semblent inaccessibles pour des organismes comme les transitaires, qui sont loin du port.
- 300.** Lorsqu'on cherche des programmes de formation sur le Web, on en trouve une multitude pour les marchandises dangereuses mais pas de sites concernant les cargaisons dangereuses ou non classées générales ou spécialisées.
- 301.** Dans le cadre d'un sondage téléphonique réalisé auprès de transitaires dans cinq villes du Royaume-Uni, la question suivante a été posée: «Quel est le niveau de la formation reçue par les personnes participant au chargement dans des conteneurs ou des véhicules routiers?». Il y avait plusieurs possibilités de réponses:
- formation dans l'entreprise sur la sécurité des conteneurs/véhicules;
 - formation dans l'entreprise sur l'arrimage des marchandises;
 - programme de formation du BIT pour les travailleurs portuaires – chargement de marchandises dans des conteneurs;
 - formation à l'intention de tiers sur la sécurité des conteneurs/marchandises;
 - formation à l'intention des tiers sur l'arrimage des marchandises.
- 302.** Aucune des personnes interrogées ne connaissait le programme du BIT. La plupart d'entre elles ont déclaré que la formation qu'elles avaient reçue dans l'entreprise portait sur la sécurité des conteneurs et que, d'une manière générale, une formation était donnée sur

place pour l'arrimage des marchandises. Beaucoup ont dit que leurs conducteurs avaient obtenu récemment leur certificat de qualification professionnelle ².

7.2. Faciliter l'accès des entreprises et des travailleurs à la formation

- 303.** Beaucoup d'entreprises estiment que les contraintes financières limitent les moyens dont elles disposent pour former leur personnel, et il semble que les travailleurs restreignent leurs aspirations dans ce domaine.
- 304.** Dans un épisode de la série télévisée de la British Broadcasting Corporation (BBC), «The undercover Boss» (Un patron en bleu de travail), Stephen Martin, PDG de l'entreprise de construction Clugston Group, se fait passer pour un salarié de sa propre entreprise. Il se mêle à ses salariés et découvre que certains d'entre eux souhaiteraient changer régulièrement d'affectation au sein de l'entreprise afin de se familiariser avec les différents postes de travail. Pendant la récession, les membres du personnel n'osaient pas aborder les questions de formation et de rotation des postes avec leur patron de peur d'être licenciés ³.
- 305.** La formation, quelle que soit sa nature (formation de type classique ou formation plus informelle dispensée dans le cadre de l'apprentissage ou en cours d'emploi) fait partie de l'intérêt que l'on porte à son travail. Presque tous les travailleurs interrogés dans l'émission de la BBC ont déclaré que l'acquisition de nouvelles compétences contribuait à leur sentiment de bien-être.
- 306.** D'un autre côté, beaucoup de dirigeants considèrent que la formation est essentielle pour aider les entreprises à surmonter la récession. Simon Bartley, président directeur général de United Kingdom Skills, a déclaré que, avant la récession, la formation a longtemps été le «parent pauvre» du développement des entreprises au Royaume-Uni.
- 307.** Il a observé que travailleurs et employeurs ont été contraints de modifier leurs priorités. Selon lui, chacun comprend désormais que le développement des compétences est fondamental pour l'avenir du Royaume-Uni, des employeurs et des salariés du pays ⁴.
- 308.** Cette dichotomie doit être dépassée pour répondre aux exigences des *Directives pour le chargement dans des engins de transport*. La formation doit s'adresser à toutes les personnes affectées au chargement ou à l'emballage des marchandises dans les engins de transport et ses modalités doivent répondre aussi bien aux besoins des entreprises que des personnes à former.
- 309.** Beaucoup d'organismes de formation envisagent actuellement de mettre en place des programmes modulaires de formation en ligne axés sur la pratique. Le module d'apprentissage en ligne relatif au Code IMDG, que les utilisateurs peuvent consulter aussi

² Le certificat de qualification professionnelle pour les conducteurs (Driver Certificate of Professional Competence) vise à élever le niveau de tous les conducteurs professionnels en améliorant les compétences dont ils ont besoin pour accomplir leur travail quotidien; il ne s'agit pas uniquement d'un apprentissage pratique à la conduite.

³ Stephen Martin undercover at Clugston Group, Adi Gaskell, CMI blog, 26 juin 2009.

⁴ The recession «has focused minds on training and development», Steve Myers CMI blog, 8 fév. 2010. (La récession a placé la formation et le développement au centre des préoccupations.)

souvent que nécessaire, en est un exemple ⁵. Ce type de formation en ligne serait particulièrement approprié pour des travailleurs opérant sur des quais de chargement qui ont besoin d'être formés sur la sécurité de nouveaux procédés de chargement ou d'emballage mais n'ont pas forcément le temps de suivre deux ou trois jours de formation hors de l'entreprise.

7.3. Besoins en matière de formation

- 310.** Sur le modèle de la «chaîne de responsabilité» (voir paragraphe 194), on pourrait envisager une «chaîne de formation». Les empoteurs devraient recevoir une formation qui leur permette d'identifier un conteneur adapté et sûr et de charger et d'arrimer la cargaison correctement. Cette formation devrait aussi être dispensée aux supérieurs hiérarchiques et aux directeurs des empoteurs afin que les documents se rapportant à la cargaison soient correctement remplis.
- 311.** Tous les acteurs de la chaîne logistique, y compris les chauffeurs routiers, devraient recevoir une formation sur les effets d'un centre de gravité élevé et les caractéristiques des opérations de manutention qu'il faudra réaliser en cas d'un défaut d'arrimage ou de stabilité de la cargaison. Cela peut notamment être le cas des cargaisons liquides en vrac dans des citernes et des citernes souples transportées dans des conteneurs pour marchandises solides.
- 312.** Les exploitants de terminaux qui sont chargés de la manutention de conteneurs devraient être formés aux caractéristiques des opérations de manutention de conteneurs dont la cargaison est mal arrimée ou peu stable. Cette formation devrait porter également sur les mesures à prendre lorsqu'une cargaison n'est pas correctement empotée, notamment la possibilité de retourner le conteneur à l'entreprise responsable de l'empotage ou de le mettre en attente jusqu'à ce que la cargaison ait été sécurisée.
- 313.** A l'ouverture d'un conteneur, au moins deux risques doivent être pris en considération: la cargaison peut être mal arrimée ou instable et l'air qu'il renferme peut présenter un risque d'asphyxie ou être dangereux. C'est pourquoi la formation doit s'adresser à toutes les personnes susceptibles d'ouvrir des conteneurs, c'est-à-dire sur le lieu de destination mais aussi dans les terminaux et sur les sites portuaires où des agents des douanes et des inspecteurs chargés du contrôle des navires peuvent souhaiter ouvrir un conteneur.
- 314.** Enfin, pour garantir une certaine cohérence dans le signalement des cargaisons mal assujetties, il est important que les agents préposés à l'inspection des cargaisons et des conteneurs reçoivent une formation sur les règles régissant l'assujettissement des charges et l'empotage des marchandises dangereuses, sur la sécurité des conteneurs et sur les défauts structurels graves.

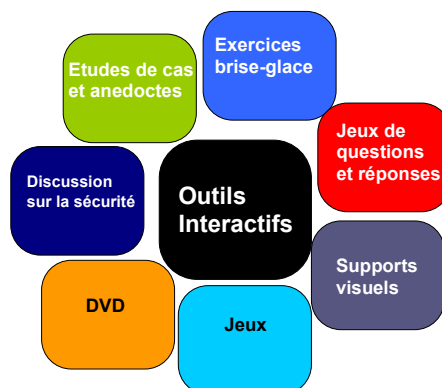
7.4. Formation en ligne

- 315.** Il s'agit de cours diffusés sur la toile que les participants suivent en ouvrant une session d'utilisateur. En général, ce type d'apprentissage est plus ou moins interactif; il permet par exemple des échanges entre le participant, le formateur «virtuel» ou le groupe «virtuel» des utilisateurs.

⁵ Consultable à l'adresse: www.imdgc-learning.com/download.asp.

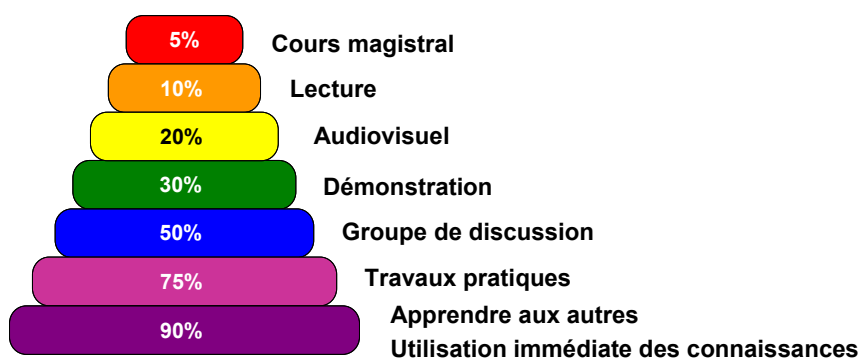
316. Ce n'est pas parce qu'elle porte sur un sujet sérieux qu'une formation ne peut pas être divertissante. Les formateurs et les délégués reconnaissent que les activités ludiques, et notamment de questions et réponses, sont les meilleures parties du cours car elles permettent la participation de tous (figure 7.1).

Figure 7.1. Outils de formation



317. Il est important de concevoir une formation largement interactive pour entretenir l'intérêt des participants, qui trouveront ainsi l'exercice divertissant et retiendront ce qu'ils ont appris.
318. Il existe de nombreuses façons d'apprendre – des recherches sur les modes d'apprentissage montrent que le plaisir d'apprendre passe par la variété, l'interaction et le jeu. Il ressort de la figure 7.2 ⁶ que la meilleure façon d'acquérir des connaissances est d'être partie prenante et de mettre en pratique ce que l'on a appris.

Figure 7.2. Taux moyens d'acquisition des connaissances



319. La formation doit tenir compte des bonnes pratiques à suivre pour choisir les conteneurs, les préparer à l'empotage et assujettir la cargaison ainsi que des directives sur l'acheminement des marchandises. En outre, le certificat ou le brevet délivré à l'issue de la formation doit être reconnu au niveau international et avalisé par une autorité mondiale compétente en matière de sécurité, comme les cours agréés dispensés par l'Institut de la sécurité et de la santé au travail.

⁶ Institut de la sécurité et de la santé au travail: *Training guidance book* (Leicester, 2010).

8. Diffusion et mise en œuvre

- 320.** Il est relativement aisé de mettre au point des lignes directrices sur les meilleures pratiques, des codes de pratique et des modules de formation. Rassembler les diverses publications produites dans le monde entier pour chaque mode de transport nécessitera toutefois des négociations poussées. De plus, il ressort de la présente étude qu'il peut être extrêmement difficile d'assurer aux intéressés un accès facile à des informations exhaustives.
- 321.** Il existe deux grands modes opératoires:
- l'initiative volontaire; et
 - la voie législative.
- 322.** La solution la plus acceptable pour l'ensemble des acteurs de la chaîne de transport par conteneurs serait un code de pratique volontaire, soutenu par une formation appropriée. Pour en assurer le respect, les compagnies maritimes pourraient demander aux expéditeurs de fournir des documents attestant que les empoteurs sont formés et agréés. Les conteneurs qui ne seraient pas accompagnés de ce type de documents pourraient faire l'objet d'inspections inopinées et/ou être assujettis à des taxes de transport supplémentaires, afin de couvrir le risque lié au transport de marchandises qui ne seraient pas correctement conteneurisées.
- 323.** La deuxième possibilité serait d'élaborer une convention que les Etats Membres appliqueraient sous forme de règlements locaux et qui ferait obligation aux empoteurs de fournir un certificat d'emportage et/ou de justifier d'un certain niveau de formation. Cette formule présente toutefois des inconvénients: la ratification d'une convention suppose qu'un grand nombre d'Etats Membres l'aient adoptée, ou aient adopté un amendement ultérieur. Ainsi, c'est parce que les pays membres ont mis du temps à l'adopter que le dernier amendement à la Convention internationale pour la sécurité des conteneurs n'a pas été appliqué.
- 324.** Les directives et codes de pratique en vigueur publiés sur papier ont certes été diffusés à large échelle, mais il faut savoir que ces documents – même si une grande partie d'entre eux parviennent jusqu'à la plate-forme de chargement ou au bureau de répartition – aboutissent bien souvent (comme tant d'autres publications) dans l'armoire d'un administrateur. Il arrive même que ce dernier n'informe même pas les empoteurs ou le bureau de répartition de leur existence.
- 325.** Il importe que les préposés à l'emportage de conteneurs aient directement accès non seulement à la formation mentionnée aux paragraphes 303 à 309, mais également à la publication et donc à la version Internet du Manuel sur les conteneurs (*Container Handbook*).

8.1. Options pour les divers acteurs

- 326.** En cas d'adoption de bonnes pratiques couvrant l'ensemble des modes de transport de la chaîne logistique, il est important que l'information fournie aux personnes qui chargent, transportent et déchargent des cargaisons entreposées dans des conteneurs soit adaptée à tous les modes de transport.

-
- 327.** De nombreux acteurs ont élaboré leurs propres directives ou bonnes pratiques, qui sont accessibles à leurs membres ou à leurs mandants. Ils peuvent:
- conserver leur document actuel;
 - adopter un nouveau document qui couvrirait l'ensemble des modes de transport;
 - introduire dans leur document les éléments du nouveau document qui correspondent à leur mode de transport particulier.
- 328.** Chaque acteur aura un rôle spécifique à jouer dans la chaîne de transport de conteneurs. Les compagnies de transport ferroviaire et routier devront notamment veiller à ce que leur document tienne compte de tous les véhicules de transport routier ou ferroviaire et pas uniquement des conteneurs.
- 329.** Les compagnies de transport maritime et les exploitants de terminaux peuvent être amenés à assurer que les bonnes pratiques sont dûment appliquées lorsque des conteneurs transitent par un terminal ou sont chargés à bord d'un porte-conteneur. Elles peuvent pour ce faire délivrer un certificat attestant que le chargement a été effectué dans le respect des règles de sécurité (désignant la personne responsable à consulter) sur lequel sont indiquées les qualifications internationales agréées ou approuvées des employeurs, avant que les conteneurs puissent être transbordés d'un moyen de transport à un autre.
- 330.** Selon les indications fournies par les transitaires contactés dans le cadre de l'enquête par téléphone, nombre d'entre eux prendront contact avec la compagnie maritime pour obtenir des informations sur l'empotage des conteneurs. Les compagnies maritimes peuvent de ce fait avoir un rôle important à jouer, en tant que diffuseuses principales de la publication ou détentrices des directives sur les bonnes pratiques.
- 331.** Il est avéré que de nombreuses organisations n'ont ni les connaissances ni le personnel nécessaires pour fournir leurs propres informations ou directives. Il conviendrait d'encourager ces organisations à orienter les empoteurs vers une publication commune.
- 332.** Le Web devenant une source d'informations de première importance, il serait judicieux de faire figurer les bonnes pratiques pour l'ensemble des modes de transport de la chaîne logistique sur un site qui serait hébergé par l'un des acteurs de la chaîne ou par une organisation indépendante au nom de tous les acteurs. Si cette solution est adoptée, les propriétaires des conteneurs devraient mentionner le site en question dans la documentation destinée aux chargeurs des conteneurs, ou mentionner l'adresse de ce site sur une étiquette apposée à l'intérieur du conteneur.
- 333.** Il ressort clairement des travaux de recherche que les mauvais arrimages et assujettissements des marchandises à l'intérieur des conteneurs créent des problèmes et que des bonnes pratiques pour l'ensemble des modes de transport de la chaîne logistique sont donc nécessaires. Il incombera aux divers acteurs concernés de promouvoir activement ces bonnes pratiques lorsqu'elles auront été adoptées, ainsi que le module de formation correspondant, afin de réduire les risques pour l'ensemble des intervenants de la chaîne logistique.

8.2. Options pour les autres organismes

- 334.** Il est connu que les résultats des travaux accomplis par la Fédération allemande des compagnies d'assurance pour la mise au point de leur manuel très détaillé sur les conteneurs sont extrêmement utiles pour tous ceux qui sont associés à des opérations d'empotage. Comme il est improbable que ces résultats soient abandonnés, ce manuel

devra être en grande partie repris dans les bonnes pratiques pour l'ensemble des modes de transport de la chaîne logistique.

- 335.** Si le manuel est adopté, il serait judicieux, comme on l'a suggéré, que des représentants des différents modes de transport participent à la gestion du site Web, et il conviendrait de soumettre régulièrement ce manuel à réexamen afin d'assurer qu'il reste d'actualité et adapté à tous les modes de transport.
- 336.** D'autres organisations, comme l'Association des propriétaires de conteneurs, seraient en excellente position pour assurer la diffusion de ces bonnes pratiques et celles-ci pourraient intégrer des données de l'association, tirés par exemple du Code de pratique pour les citernes souples ¹.
- 337.** Les documents publiés par des organisations spécialisées dans les questions de sécurité, tels que la brochure ² sur la sécurité des conteneurs dans les terminaux, pourraient faire référence aux bonnes pratiques pour l'ensemble des modes de transport.

¹ Container Owners Association: COA Code of Practice, 2010, à l'adresse: www.containerownersassociation.org/resources/COA+Flexitank+CoP+1Jan2010_Revised+20May2010.pdf.

² ICHCA International Limited: *Container Terminal Safety*, ISP Briefing Pamphlet (Londres, 2009).

Annexe I

Types de conteneurs

Conteneurs ISO de la série 1

Conteneurs pour marchandises générales

Tous les types de conteneurs, qui ne sont pas conçus pour le transport aérien. Ce conteneur n'est pas essentiellement conçu pour le transport d'un type particulier de marchandise, tel que les marchandises nécessitant un contrôle de température, les marchandises liquides ou gazeuses, les marchandises solides en vrac, les automobiles ou le bétail. Les conteneurs pour marchandises générales comprennent les types de conteneurs suivants:

Conteneurs pour usage général

Conteneur totalement fermé et étanche aux intempéries, ayant un toit rigide, des parois latérales rigides, des parois d'extrémité rigides (dont une au moins est équipée de portes) et un plancher. Il est conçu pour le transport de produits de toutes sortes. Un conteneur pour usage général à toit ouvrant peut être utilisé pour le même usage spécifique qu'un conteneur à «toit ouvert».

Conteneurs pour usage spécifique

Conteneur dont les spécifications de construction prennent en compte soit une fonction spécifique visant à faciliter le chargement ou le déchargement du conteneur autrement que par la (les) porte(s) d'extrémité, soit une autre fonction spécifique telle que la ventilation. Les conteneurs fermés aérés, les conteneurs à «toit ouvert», les conteneurs plate-forme et les conteneurs de type plate-forme sont les différents types de conteneurs pour usage spécifique.

Conteneurs fermés aérés

Type de conteneur fermé semblable à un conteneur pour usage général mais conçu pour permettre un échange d'air entre l'intérieur du conteneur et l'air extérieur. Les conteneurs aérés ont des ventilations passives dans la partie supérieure de l'espace marchandises. La plupart des conteneurs sont à présent équipés d'au moins deux ouvertures d'aération sur les parois frontales ou latérales. Les conteneurs aérés sont munis d'un système de ventilation conçu pour accélérer et augmenter la convection naturelle de l'atmosphère à l'intérieur des conteneurs d'une façon aussi uniforme que possible soit par des ventilations non mécaniques placées sur les parties supérieures et inférieures de l'espace marchandises, soit par des dispositifs mécaniques internes ou externes. Le SeaVent est un exemple de conteneur aéré non mécanique, conçu pour le transport de marchandises telles que les fèves de café. Le Fantainer, construit par P&O Containers, est un exemple de conteneur à ventilation mécanique.

Conteneurs pour produits en vrac et pour produits solides en vrac

Conteneur destiné au transport de marchandises solides en vrac non emballées et comprenant une structure conçue pour contenir les marchandises, fermement fixée dans une ossature de conteneur ISO de la série 1. Ce conteneur est soumis aux essais prescrits dans la norme ISO 1496-4. De façon générale, ces conteneurs possèdent des parois d'extrémité avant et arrière plus solides et sont souvent utilisés dans les échanges en boucle fermée.

Le type le plus facilement disponible, bien que rare, est le conteneur pour usage général ayant la capacité de transporter des marchandises solides en vrac. Il peut être équipé d'une ou de plusieurs trappes de chargement circulaires ou rectangulaires sur le toit et de trappes de déchargement de type «chatière» ou «boîte aux lettres» aux extrémités arrière et/ou frontales. Ce conteneur est soumis aux essais prescrits dans la norme ISO 1496-1.

Conteneurs à «toit ouvert»

Conteneur similaire en tous points au conteneur pour usage général excepté qu'il n'a pas de toit rigide. Il peut avoir une bâche souple, mobile ou amovible, fabriquée en toile, en plastique ou en plastique renforcé. La bâche est généralement supportée par des arceaux de toit amovibles. Dans certains cas, le toit amovible est fabriqué en acier et peut être installé ou glissé sur le haut du conteneur à «toit ouvert». Les conteneurs ainsi construits sont dénommés conteneurs à «toit solide». Les conteneurs à «toit ouvert» peuvent avoir, au-dessus de la porte d'extrémité, des traverses d'extrémité mobiles ou amovibles (dénommées également «linteaux basculables»).

Conteneurs plate-forme

Plate-forme de chargement n'ayant aucune superstructure, mais ayant les mêmes longueur et largeur que les conteneurs de la même série. Ce conteneur est muni de pièces de coin supérieures et inférieures placées en évidence, comme sur les conteneurs de la série 1, afin que les mêmes dispositifs de fixation et de levage puissent être utilisés.

	Il existe des variantes de ces conteneurs, qui présentent une structure de base comparable mais sont dotés de parois d'extrémité et de montants d'angle. Un conteneur plate-forme peut être pourvu d'une superstructure complète avec une structure porteuse longitudinale fixée de façon permanente entre les extrémités supérieures ou d'une superstructure incomplète sans une telle structure longitudinale supérieure. Un conteneur plate-forme incorporant une superstructure complète peut avoir un toit rigide et des parois d'extrémité rigides, un toit ouvert et des parois d'extrémité rigides ou un toit ouvert et des extrémités ouvertes (conteneur de type squelette). Un conteneur plate-forme possédant une superstructure incomplète peut avoir des extrémités fixes ou des extrémités repliables. Ces derniers sont souvent appelés «flat racks» (conteneurs plate-forme).
Conteneurs pour marchandises spécifiques	Conteneur principalement conçu pour le transport de catégories particulières de marchandises. Les conteneurs pour marchandises spécifiques comprennent les types de conteneurs suivants:
Conteneurs à caractéristiques thermiques	Conteneur possédant des parois, des portes, un plancher et un toit isolés. Les conteneurs à caractéristiques thermiques peuvent être des conteneurs isothermes – ne comprenant pas d'appareil pour le refroidissement et/ou le chauffage; réfrigérés – à réfrigérant renouvelable, tel que glace, neige carbonique (dioxyde de carbone solide), ou gaz liquéfiés – sans source d'énergie extérieure. On les appelle souvent conteneurs isothermes. Le conteneur à hublots, une variante de ce type de conteneur, est réfrigéré par un apport d'air froid de l'extérieur introduit dans le conteneur par un hublot. Ce type de dispositif est progressivement abandonné. La variante la plus courante du conteneur à caractéristiques thermiques est le conteneur réfrigéré intégré, souvent appelé «Reefer». La température interne est contrôlée par un appareil réfrigérant comme une unité à compresseur ou une unité à absorption. Il existe des conteneurs à caractéristiques thermiques qui peuvent fonctionner à plus haute température au moyen d'un dispositif de chauffage interne. Ils sont conçus comme un conteneur à caractéristiques thermiques, à cela près qu'ils sont munis d'un dispositif de chauffage. Ils sont souvent utilisés dans des régions extrêmement froides comme l'Alaska.
Conteneurs-citernes	Dans le secteur des conteneurs de marchandise, le terme «citerne» ou «conteneur-citerne» désigne habituellement un conteneur-citerne de 20 pieds (6 m) consistant en un récipient sous pression en acier inoxydable supporté et protégé par une ossature en acier. Toutefois, les fabricants de conteneurs-citernes ont mis au point un certain nombre de dispositifs de confinement qui permettent de transporter toute sorte de cargaison en vrac (matières liquides, pulvérulentes ou granulaires et gaz liquéfiés). Il existe des conteneurs-citernes de divers formats ISO ou européens; ils peuvent être pressurisés ou non pressurisés. Ils peuvent être transportés de manière discrète sur un engin de transport ou être transportés à l'intérieur d'un autre conteneur.
Conteneurs spécialisés	Conteneur construit conformément aux spécifications des normes ISO et conçu uniquement ou principalement pour le transport de marchandises spéciales comme les automobiles ou le bétail.
Caisses mobiles européennes	Engin de transport ayant une résistance mécanique, conçu uniquement pour le transport par véhicule routier ou ferroviaire, par voie terrestre ou par transbordeur (ferry) et qui n'a donc pas à répondre aux mêmes exigences que les conteneurs ISO de la série 1. Ces caisses mobiles ont une largeur et/ou une longueur dépassant celles des conteneurs de la série 1 de dimension de base équivalente, afin d'être mieux adaptées aux dimensions des véhicules routiers. Les caisses mobiles mesurent en général 2,5 ou 2,55 m de large, tandis que les caisses mobiles réfrigérées peuvent mesurer jusqu'à 2,6 m de large. On classe généralement les caisses mobiles en trois catégories de longueur: – classe A: 13,6 ou 13,712 m de long (45 pieds); – classe B: 30 pieds de long (9,14 m); – classe C: 7,15; 7,45 ou 7,8 m de long. Le gabarit le plus couramment utilisé dans cette classe est celui de 7,45 m. Les caisses mobiles sont fixées et assujetties aux véhicules à l'aide des mêmes dispositifs que ceux employés pour les conteneurs ISO de la série 1: c'est pourquoi ces dispositifs sont fixés conformément aux spécifications des normes ISO 668 et ISO 1161 mais, en raison de la différence de gabarit, ils ne sont pas toujours placés dans les coins de la caisse mobile.

	Les caisses mobiles gerbables possèdent des éléments de fixation sur la partie supérieure de l'unité, d'une largeur de 2,438 m (8 pieds) et de 2,259 m entre les points d'ouverture. Les pièces de coin supérieures sont placées de telle sorte que le conteneur puisse être manutentionné au moyen des engins de manutention standard des conteneurs ISO. En outre, la manutention du conteneur peut se faire à l'aide de pinces de préhension, bien que cette méthode de levage semble de moins en moins utilisée. Les caisses mobiles peuvent être gerbées, mais leur capacité de gerbage est bien moindre que celle des conteneurs ISO. Avant de gerber la caisse mobile, le manutentionnaire doit vérifier la résistance au gerbage indiquée sur la plaque d'agrément, mais ce type de caisse gerbable peut être manutentionné de la même manière que les conteneurs ISO de la série 1. Les caisses mobiles sont munies, sur leur partie inférieure, de pièces dont la largeur peut soit être la même largeur que celle de la surface de la caisse mobile elle-même, soit mesurer 2,428 m entre les faces externes. Cette largeur est de 2,259 m entre les points d'ouverture. Les caisses mobiles de classe C peuvent être transférées du véhicule routier à leurs béquilles et vice versa, grâce à un dispositif de manutention embarqué.
Caisse mobile type fourgon	Les caisses mobiles type fourgon standard possèdent un toit rigide, des parois latérales et des parois d'extrémité, ainsi qu'un plancher. Au moins une des parois (d'extrémité ou latérale) est munie de portes. Le modèle de base présente diverses variantes, parmi lesquelles des unités munies d'une porte arrière à rideau coulissant, de portes latérales à charnière ou à panneau coulissant sur un ou deux côtés, et des fourgons porte-vêtements – unités qui consistent en une caisse mobile dotée de montants verticaux ou horizontaux simples ou multiples conçus pour soutenir des tringles à vêtements.
Caisse mobile à parois latérales ouvertes	Caisses mobiles existant en diverses variantes, toutes conçues pour s'adapter sur les châssis de remorques standard. Elles possèdent toutes une structure fermée avec un toit rigide et des parois d'extrémité ainsi qu'un plancher. Les parois d'extrémité peuvent être équipées de portes. – <i>Caisse à rideaux coulissants</i>: caisse mobile comprenant des parois latérales bâchées (en toile ou matière plastique) mobile ou amovible soutenue généralement par des arceaux de toit mobiles ou amovibles. – <i>Caisse à bâche et parois latérales</i>: caisse mobile pourvue de parois latérales rabattables ou amovibles à mi-hauteur, surmontées de cloisons latérales mobiles ou amovibles en toile ou en plastique, soutenues généralement par des arceaux de toit mobiles ou amovibles. – <i>Tautliner</i>: caisse mobile dotée de parois latérales souples et amovibles (par exemple, des parois en toile ou en plastique généralement soutenues par des sangles mobiles). – <i>Tautliner à porte</i>: caisse mobile équipée d'une porte pivotante placée à chaque extrémité de la caisse et permettant de soulever ou d'empiler des marchandises (aux positions 20 ou 40 pieds). Une paroi flexible et amovible peut être fixée entre les portes ou sur toute la longueur de la caisse. – <i>Caisse à porte latérale sur toute la longueur</i>: caisse mobile à portes en accordéon sur toute la longueur d'une ou des deux parois latérales.
Caisse mobile à caractéristiques thermiques	Caisse mobile dotée de parois, portes, plancher et toit isolants. Les caisses mobiles à caractéristiques thermiques peuvent être: isothermes – sans appareil pour le refroidissement et/ou le chauffage; réfrigérés – à réfrigérant renouvelable, tel que glace, neige carbonique (dioxyde de carbone solide), ou gaz liquéfiés, sans source d'énergie extérieure. Comme pour le conteneur ISO, il existe différents variantes, comme la caisse mobile réfrigérée mécaniquement.
Caisse mobile citerne	Caisse mobile composée de deux éléments de base: la ou les citerne(s) et l'ossature. A la différence du conteneur-citerne ISO, le cylindre de la citerne n'est pas toujours entièrement encastré dans l'ossature, ce qui risque d'endommager un autre conteneur ou le cylindre même en cas de chute d'objets.
Caisse mobile pour vrac	Caisse mobile consistant en une structure destinée au transport de produits solides en vrac sans conditionnement. Elle peut être équipée d'une ou de plusieurs trappes de chargement circulaires ou rectangulaires sur le toit et de trappes de déchargement de type «chatière» ou «boîte aux lettres» aux extrémités arrière et/ou avant. Ce type de caisse est en grande partie identique aux conteneurs ISO pour vrac, à la seule différence que sa capacité de gerbage est moindre. Ces caisses mesurent généralement 30 pieds (9 m) de long.

Conteneurs en régime intérieur

Conteneurs dotés des caractéristiques suivantes:

- résistance mécanique conçue uniquement pour le transport par un véhicule routier ou ferroviaire, par voie terrestre ou par transbordeur (ferry), n'ayant donc pas à répondre aux mêmes spécifications que les conteneurs ISO de la série 1;
- largeur et/ou longueur conforme aux lois nationales afin d'utiliser au mieux les dimensions des véhicules routiers. Ils mesurent en général 2,5 ou 2,6 m (soit 8,6 pieds) de large;
- présence éventuelle de pièces de coin, au moins dans chaque coin, et possibilité de levage par le haut;
- présence éventuelle de pièces de coin ayant la même largeur que celle du conteneur, en mesurant à partir des faces externes de ces pièces;
- gerbables.

Les conteneurs en régime intérieur peuvent être des conteneurs pour marchandises générales ou des conteneurs pour marchandises spécifiques, tels que définis ci-dessus.

Annexe II

Accidents dus au renversement de remorques transportant des conteneurs intermodaux internationaux

N°	Mois/ année	Résumé de l'accident	Marchandises transportées	Importation/ exportation	Conteneur		Vitesse km/heure	Victimes		
					Taille (pieds)	Poids (tonnes)		Morts	Blessés graves	Blessés légers
1.	mars 06	Un camion a manqué un virage à gauche en quittant l'autoroute de Hanshin et s'est couché sur le côté droit en heurtant le mur latéral droit. Le conducteur a été grièvement blessé.	Farine de riz	Importation	20	19,47	60	0	1	0
2.	juin 06	Un camion a manqué un virage à droite en descente et a quitté la route. Le conducteur est décédé.	Herbe	Importation	40	26	65	1	0	0
3.	juillet 06	Un camion tournant à droite dans un carrefour s'est couché sur le côté gauche. Une personne qui attendait au feu rouge a été écrasée et est décédée.	Bois sec	Importation	40	28	40	1	0	0
4.	août 06	Un camion s'est couché sur le côté droit dans le virage à gauche d'une autoroute urbaine. Le conducteur a été gravement blessé.	Sacs en plastique	Importation	20	16	70	0	1	0
5.	août 06	Un camion n'a pas réussi à sortir d'un virage à droite sur une autoroute urbaine et s'est renversé. Un conducteur de véhicule a été légèrement blessé.	Plaques d'égouts	Importation	20	18	80	0	0	1
6.	nov. 06	Un camion a heurté le mur latéral dans un virage d'une autoroute urbaine et s'est renversé. Pas de victime.	Huile d'olive en boîte	Importation	20	20,1	40	0	0	0
7.	fév. 07	Un camion n'a pas pu terminer un virage à droite en descente sur une autoroute urbaine, a heurté le mur latéral pour finalement quitter la route. Le conducteur est décédé.	Mobilier en acier	Importation	40	25,2	60	1	0	0
8.	mai 07	Un camion s'est renversé dans un virage à gauche d'une autoroute urbaine. Un conducteur a été légèrement blessé.	Bois	Importation	40	29,98	45	0	0	1
9.	juillet 07	Un conducteur de poids lourd a freiné dans un virage serré en descente au sommet d'une côte et son camion a dérapé puis quitté la route. Le conducteur a été grièvement blessé.	Herbe	Importation	40	24	60	0	1	0

N°	Mois/ année	Résumé de l'accident	Marchandises transportées	Importation/ exportation	Conteneur		Vitesse km/heure	Victimes		
					Taille (pieds)	Poids (tonnes)		Morts	Blessés graves	Blessés légers
10.	mars 08	Un conducteur de poids lourd n'a pas réussi à négocier un virage serré à gauche en descente sur la voie d'accès à l'autoroute de Tohoku et le camion s'est renversé. Pas de victime.	Caoutchouc naturel	Importation	20	20	50	0	0	0
11.	mars 08	Un camion s'est renversé dans un virage à droite en descente. Son conducteur est décédé.	Conserves alimentaires	Importation	20	18	75	1	0	0
12.	avril 08	Le conducteur d'un camion n'a pas réussi à négocier un virage serré à gauche et a percuté le rail de sécurité côté droit pour finir dans l'eau. Il est décédé.	Gants de travail	Importation	20	8	70	1	0	0
13.	janv. 09	Un camion tournant à droite dans un carrefour s'est renversé sur la gauche. Le conducteur a été légèrement blessé.	Produits en bois (baguettes à riz à moitié séparées)	Importation	40	23,7	30	0	0	1
14.	mai 09	Un camion a heurté un feu rouge sur une ligne droite, a traversé la zone de sécurité se trouvant à droite, a heurté une voiture arrivant en sens inverse et s'est renversé. Le conducteur de poids lourd a été grièvement blessé. Le conducteur de la voiture a été légèrement blessé.	Graines de soja	Importation	20	20	60	0	1	1
15.	mai 09	Un conteneur est tombé d'une remorque pour s'écraser sur la voie opposée dans un virage serré à gauche de l'autoroute de Hanshin; trois voitures et un camion sont venus heurter le conteneur. Un blessé grave, cinq blessés légers.	CD	Importation	20	12	75	0	1	5



N°	Mois/ année	Résumé de l'accident		Marchandises transportées	Importation/ exportation	Conteneur		Vitesse km/heure	Victimes		
						Taille (pieds)	Poids (tonnes)		Morts	Blessés graves	Blessés légers
16.	mai 09	Un conteneur est tombé d'une remorque sur une voiture qui roulait à côté dans un virage en descente, parce que la partie avant du conteneur s'est détachée. Les victimes sont des passagers de la voiture: deux sont décédés et un a été grièvement blessé.		Pots de fleur	Importation	40	23,39	47	2	1	0
17.	mai 09	Un camion s'est écrasé contre le mur latéral gauche dans un virage à gauche d'une route portuaire et s'est renversé. Le conducteur a essayé de s'extraire mais est décédé.		Café en grains	Importation	20	19	40	1	0	0
18.	nov. 09	Un camion s'est renversé sur le côté gauche en tentant d'éviter une collision avec une voiture arrivant en sens inverse après avoir franchi la ligne centrale. Son conducteur a été légèrement blessé.		Particules de plastique	Importation	20	19	40	0	0	1
19.	janv. 07	Un camion s'est renversé dans le virage à droite d'une autoroute urbaine. Son conducteur a été grièvement blessé.		Postes de télévision	Exportation	40	12	70	0	1	0
20.	janv. 07	Un camion a quitté la route dans un virage à droite, en pente. Décès du conducteur.		Pneus	Exportation	40	17,27	61	1	0	0
21.	juillet 07	Un camion s'est renversé dans un virage à droite en descente sur la voie d'accès à l'autoroute de Joban. Pas de victime.		Marchandises diverses	Exportation	40	18,55	50	0	0	0
22.	juillet 07	Un camion tournant à droite dans un carrefour s'est couché sur la gauche. Pas de victime.		Déchets de papier	Exportation	40	20,11	15	0	0	0
23.	août 07	Un camion tournant à droite dans un carrefour s'est couché sur la gauche. Pas de victime.		Pâte à papier	Exportation	40	24	10	0	0	0

N°	Mois/ année	Résumé de l'accident	Marchandises transportées	Importation/ exportation	Conteneur		Vitesse km/heure	Victimes		
					Taille (pieds)	Poids (tonnes)		Morts	Blessés graves	Blessés légers
24.	avril 08	Pour éviter un danger, un conducteur a brusquement freiné dans un virage à droite d'une autoroute urbaine; son volant a légèrement tourné et le camion a glissé et heurté un mur latéral avant de se renverser. Le conducteur du camion a été légèrement blessé.	Pièces automobiles	Exportation	40	20	90	0	0	1
25.	juin 08	Un camion s'est renversé dans un virage à droite serré en descente en quittant l'autoroute de Tomei. Pas de victime.	Papier (en rouleaux)	Exportation	40	26,96	48	0	0	0
26.	fév. 09	Un camion s'est renversé dans un virage serré de l'autoroute urbaine et a heurté un mur latéral. Décès du conducteur du camion.	Bouteilles en PET compressées (recyclage)	Exportation	40	21	70	1	0	0
27.	août 09	Lorsqu'un camion s'est engagé dans un virage à gauche en diagonale dans un croisement à cinq voies, la partie avant du conteneur s'est détachée. Une voiture roulant sur la voie opposée a été écrasée par le conteneur. Quatre personnes ont été légèrement blessées.	Pneus	Exportation	40	18	68	0	0	4
28.	août 09	Un camion s'est incliné dans un virage à gauche de l'autoroute de Hanshin et a continué sa route sur une trentaine de mètres contre une zone de sécurité avant de s'arrêter. Le conducteur du camion a été grièvement blessé. Le conducteur d'une voiture venant sur la voie opposée a été légèrement blessé.	Déchets de plastique	Exportation	40	30	70	0	1	1



Annexe III

Les dix étapes du chargement, de l'arrimage et de l'assujettissement d'un conteneur

Capitaine James J. McNamara, National Cargo Bureau Inc.

Objectifs

Le premier but recherché est évidemment l'expédition de cargaisons en toute sécurité, ce qui est particulièrement important lors du transport de marchandises dangereuses. Le second but, qui découle du premier, est la livraison d'un chargement complet, propre et intact.

On trouvera ci-après les dix étapes et éléments à prendre en considération lors du chargement, de l'arrimage et de l'assujettissement (empotage) d'un conteneur de marchandises:

1. La personne responsable est l'expéditeur et/ou la personne effectuant le chargement (empotage) dans le conteneur

Tout d'abord, il faut choisir le type de conteneur correspondant à l'usage qui va en être fait: la cargaison nécessite-t-elle une réfrigération, une ventilation, un équipement de manutention spécial, des dispositifs de fixation ou un matériel spécial de calage dans le conteneur? Le conteneur est-il destiné à un usage exclusif? En cas de doute, il convient de s'adresser au transporteur maritime ou à la société de location de conteneurs.

2. Etat du conteneur

Examinez le conteneur au moment où vous le recevez. Est-ce le type que vous avez commandé? Vérifiez:

- La propreté: Dégage-t-il une odeur? Est-il résistant aux intempéries? S'il pleut ce jour-là (ou si le conteneur est couvert de neige fondue), c'est le bon moment pour rechercher d'éventuelles fuites. Sinon, un contrôle visuel peut être effectué à partir de l'intérieur du conteneur. Si la lumière peut pénétrer, l'eau le pourra aussi (en cas de doute, passez le conteneur au tuyau d'arrosage). Faites particulièrement attention aux joints d'étanchéité des portes et à la bonne fermeture de celles-ci. Il s'agit souvent là d'un point faible.
- S'il est doté de dispositifs de retenue de la cargaison, ceux-ci sont-ils en bon état et en nombre suffisant?
- Examinez soigneusement l'état matériel du conteneur comme si vous aviez l'intention de l'acheter (dans un certain sens, c'est le cas, même si ce n'est que pour un seul voyage). Celui-ci a-t-il subi des réparations? Dans l'affirmative, la réparation a-t-elle permis de rétablir l'état initial de solidité et de résistance aux intempéries?
- Examinez soigneusement le conteneur sur les côtés pour contrôler qu'il n'a aucun trou, ni soudure craquelée. Le conteneur est-il déformé (tordu) ou non aligné? Si c'est le cas, cela est dû à une mauvaise utilisation et le conteneur sera sans doute impropre au transport de votre cargaison dans des conditions de sécurité (il est peu probable qu'un conteneur déformé s'adapte correctement au châssis et à l'équipement de manutention qui doit s'enclencher dans toutes les pièces de coin). Toutes les plaques-étiquettes et les marquages, précautions ou indications de destination correspondant à des cargaisons dangereuses précédentes ont-ils été retirés des côtés et des portes?

Si le conteneur ne passe pas ces tests, faire venir un autre conteneur. Souvenez-vous: si vous ne partez pas sur de bonnes bases, votre cargaison a peu de chances de parvenir en bon état à son lieu de destination.

3. Arrimage et «remplissage»

En un sens, le chargeur est à présent celui qui arrime le navire parce qu'un porte-conteneurs est chargé de centaines de petits compartiments portables (c'est-à-dire des conteneurs) provenant de nombreux chargeurs et contenant de nombreuses marchandises conteneurisées.

Le «remplissage» est devenu un terme d'usage courant pour la mise en conteneurs des marchandises. L'Organisation maritime internationale désigne aussi cette opération sous le terme d'«empotage». L'«arrimage» consiste à placer ou à agencer des éléments de manière compacte et à les fixer de manière sécurisée. Il s'agit d'un terme de marine courant qui évoque les préparatifs en vue d'un voyage par mer – il s'agit de préparer et de mettre en place correctement la cargaison et l'équipement en vue d'un voyage par mer.

Le mot «chargement», tel qu'il est utilisé dans les transports ferroviaires et le camionnage, est généralement synonyme d'«arrimage».

Quelle que soit l'appellation choisie, «arrimez» votre cargaison correctement dans le conteneur qui convient et fixez-la solidement (à noter qu'«arrimer» et «assujettir» sont deux opérations distinctes).

4. Répartition du poids et utilisation de l'espace

IMPORTANT: Planifiez à l'avance l'arrimage de la cargaison dans le conteneur. Le poids devrait être réparti de manière égale sur toute la longueur et la largeur du plancher du conteneur.

Par exemple, si vous disposez d'un conteneur de 40 pieds (12 mètres) doté d'une capacité de chargement de 25 tonnes et d'une capacité volumétrique de 60 m³, et que votre cargaison correspond à un poids de 25 tonnes mais seulement à un volume de 30 m³, celle-ci devrait être arrimée jusqu'à mi-hauteur sur la totalité de la surface au sol plutôt que jusqu'en haut sur la moitié de la longueur du plancher.

Si les cargaisons que vous devez arrimer présentent une densité homogène (à l'exception des colis fortement concentrés), alors une répartition correcte du poids ne posera pas de problèmes contrairement aux cargaisons de densité variée qui sont plus problématiques.

5. Compatibilité des cargaisons

Si le conteneur est chargé de colis contenant diverses marchandises, prenez soin de bien les séparer et de bien les arrimer. Il doit être tenu compte des caractéristiques physiques de ces marchandises (poids, taille, densité, etc.) ainsi que de leur nature liquide ou solide.

La cargaison peut être composée de produits à haute densité, difficiles à endommager, comme des tôles métalliques galvanisées, ou de marchandises à faible densité – mais aussi très solides. Elle peut aussi comprendre des composants électroniques à haute densité, très fragiles, ou des articles à faible densité comme des abat-jour. Les possibilités sont nombreuses.

Un chargeur devrait savoir quel type de marchandises a été précédemment placé dans le conteneur, surtout si ce même conteneur doit transporter des produits alimentaires.

6. Un mauvais arrimage peut causer des dommages à n'importe quelle cargaison, y compris aux marchandises dites «difficiles à endommager»

Chaque produit doit être examiné sur la base de ses caractéristiques et de ses propriétés lors de la planification de son conditionnement et de son arrimage dans des conteneurs destinés à être expédiés. Il faut toujours tenir compte de la compatibilité du produit avec une autre cargaison présente dans le même conteneur.

Pour une utilisation correcte du volume, une configuration compatible des unités de chargement de la cargaison est également essentielle. L'exposition à des dommages dus au frottement, à l'écrasement, à l'odeur, à la coloration par des fumées et à l'humidité causée par la condensation de vapeurs d'eau ou par une fuite doit également être évitée.

La séparation de matières/produits dangereux présents dans le même conteneur ou dans des conteneurs adjacents est réglementée. La compatibilité avec d'autres produits dangereux (et certaines cargaisons non réglementées) doit être conforme à des conditions générales ou parfois aussi spécifiques en matière de séparation.

7. Cargaisons dangereuses

La réglementation des Etats-Unis relative au transport en colis de matières dangereuses figure dans le titre 49 du Code des règlements fédéraux, parties 100 à 178, et concerne tous les modes de transport.

Les recommandations internationales pour ce type de chargements, mais seulement telles qu'elles sont applicables au transport par eau, figurent dans le Code maritime international des marchandises dangereuses (IMDG), lequel tire son autorité des réglementations qui le transposent au niveau national. Cet ensemble d'instruments juridiques devrait donc être considéré comme un dispositif de «règlements» internationaux.

La réglementation américaine susmentionnée, souvent dénommée «49 CFR», s'applique aux matières dangereuses en colis, quel que soit le mode de transport. La réglementation spécialement applicable au «transport par bateau» figure dans la section 176, parties 100-177.

Tant la réglementation 49 CFR que le code IMDG précisent les conditions applicables aux matières dangereuses transportées en colis (expression usitée aux Etats-Unis) et aux marchandises dangereuses (dénomination internationale).

8. Arrimage de cargaisons humides et sèches; arrimage de cargaisons lourdes et légères

– Cargaisons humides et sèches

Lorsque des marchandises humides et sèches en colis doivent être arrimées dans le conteneur, les produits humides ne devraient jamais être rangés au-dessus de la cargaison qui risque d'être endommagée par l'humidité ou des fuites, ni à côté de celle-ci en raison de la probabilité que l'eau se répande sur le plancher. Les produits secs devraient être rangés sur les produits humides ou, s'ils sont au même niveau, éloignés du plancher par une couche supplémentaire de matériau de calage. Une fuite se produit le plus souvent dans les cargaisons de marchandises en fûts ou en bidons. Il faut toujours prendre soin d'arrimer et d'assujettir correctement les bidons pour empêcher tout déplacement à l'intérieur du conteneur.

– Cargaisons lourdes et légères

Le chargement incorrect de cargaisons lourdes et légères ensemble peut entraîner un écrasement et une détérioration du contenu. Les colis lourds, comme des composants de machines et des pièces lourdes, détachées ou sur palette, devraient toujours être arrimés au fond ou sur le plancher du conteneur, tandis que les produits plus légers devraient être placés au-dessus.

Chaque niveau devrait être maintenu le plus possible à l'horizontale. L'écrasement latéral devrait être évité en faisant porter l'arrimage sur les côtés et les extrémités du conteneur et en remplissant les espaces vides avec du matériel de calage ou un autre matériau adéquat.

Si les colis sont mal arrimés, il est probable que des dommages par frottement vont se produire en raison du mouvement ou des vibrations du camion, du train ou du navire de haute mer. S'ils ne sont pas solidement assujettis de manière à ne pas bouger, ils peuvent frotter les uns contre les autres et contre les parois du conteneur. Les cargaisons qui ne sont que légèrement, ou pas du tout, couvertes sont particulièrement susceptibles de subir une détérioration due au frottement. Un matériau de rembourrage devrait être utilisé comme protection contre ce type de dommages.

9. Arrimage de charges fortement concentrées

Pour arrimer des charges fortement concentrées, vous devez respecter le poids maximum autorisé ainsi que les charges sur le plancher autorisées dans le conteneur. Le type de plancher requis pour répartir correctement le poids devrait être agencé compte tenu des facteurs de charge.

Ce plancher devrait être constitué de bois d'œuvre d'une épaisseur suffisante pour qu'il ne plie pas sous la charge prévue, avec des supports de fond placés de manière longitudinale dans le conteneur. La ou les pièces de la cargaison devraient être boulonnées aux traverses reposant sur les éléments longitudinaux. Les traverses doivent être boulonnées convenablement ou attachées aux pièces du fond avec des taquets de renfort placés là où cela est nécessaire.

10. Assujettissement

Remplissez le conteneur ou assujettissez la cargaison. Utilisez du matériel de calage. Bloquez-le. Ne laissez aucun espace vide ou colis mobile sur le dessus. Il faut éviter tout contact entre des éléments de métal lisse parce qu'ils deviennent une surface glissante. Le slogan «Pack it tight to ride right» est très bon. Souvenez-vous, les directives habituelles concernant l'assujettissement de chargements dans les camions ou les trains insistent sur l'importance de l'arrimage pour éviter les déplacements longitudinaux dans le conteneur. Pour le transport maritime, toutefois, les mêmes règles devraient être appliquées pour empêcher également les déplacements latéraux.

Evitez une pression directe sur les portes, utilisez une grille ou une porte appropriée pour remplir tout espace vide.

Lorsque vous arrimez ou que vous chargez les marchandises dans le conteneur, vous êtes tenus, de par la loi, de le faire correctement. Pour le transport maritime, les techniques et les matériaux d'assujettissement choisis devraient être plus que «adéquats».

Vérifiez que les étiquettes de risque ont été placées sur les colis et les plaques-étiquettes apposées sur le conteneur, si besoin est.

Enfin, fermez et verrouillez les portes, et scellez-les, notez le numéro des scellés pour les reporter sur le connaissement.

Annexe IV

Directives et codes de bonnes pratiques

Titre	Publié par	Date	Pages	Résumé
1. Ten Steps to Load, Stow and Secure a Freight Container	National Cargo Bureau Inc.		3	Voir l'annexe III.
2. 49 CFR Parts 392 and 393 Development of a North American Standard for Protection Against Shifting and Falling Cargo; Final Rule	Administration fédérale de la sécurité des transporteurs routiers, Département des transports des États-Unis (FMCSA)	2002	25	La FMCSA modifie ses réglementations sur la protection contre le déplacement et la chute des marchandises dans les véhicules utilitaires à moteur circulant dans le cadre du commerce inter-États. Les nouvelles normes d'arrimage des marchandises sont basées sur le règlement type nord-américain sur l'arrimage des cargaisons (North American Cargo Securement Standard Model Regulations), qui est le résultat d'un vaste programme de recherche de plusieurs années visant à évaluer les réglementations américaine et canadienne en vigueur sur l'arrimage des marchandises, les bonnes pratiques dans le secteur du transport routier et les recommandations présentées lors des réunions publiques qui ont réuni des experts du secteur canadiens et américains, des représentants des autorités fédérales, des États et provinciales ainsi que d'autres parties concernées.
3. Any fool can stuff a container	UK P&I Club (Mutuelle britannique de protection et d'indemnisation)			Courte introduction sur l'empotage d'un conteneur (vidéo de 31 minutes).
4. Bulletin 46 – 5/98 – Overweight Containers – Worldwide	UK P&I Club (Mutuelle britannique de protection et d'indemnisation)	1998	1	Mises en garde concernant les conteneurs en surcharge.
5. Code of practice – Safety of Loads on Vehicles	Département des transports (Royaume-Uni)	2002	121	Ce code de bonnes pratiques s'applique au chargement transporté par véhicule ainsi qu'à tout équipement installé sur le véhicule, tel qu'une grue élévatrice, des bras d'appui, des hayons, etc. Ceux-ci doivent être arrimés et immobilisés selon les instructions du constructeur afin de ne pas représenter un danger pour les piétons et les autres usagers de la route.

Titre	Publié par	Date	Pages	Résumé
6. Container Handbook	GDV – Fédération allemande des compagnies d'assurance http://www.containerhandbuch.de/chb_e/index.html	2003	1 515	Informations détaillées sur l'empotage des conteneurs.
7. La sûreté du transport intermodal de conteneurs	Organisation de coopération et de développement économiques	2005	127	Cette étude met en exergue les vulnérabilités de la chaîne du transport terrestre et maritime des conteneurs. Le rapport est centré sur les conteneurs maritimes car ceux-ci constituent la catégorie de conteneurs la plus nombreuse utilisée dans le commerce international; en outre, ils sont véritablement intermodaux et omniprésents. La réflexion du rapport est axée également autour du risque potentiel que ces conteneurs soient utilisés par les terroristes pour acheminer une arme nucléaire, radiologique, biologique ou chimique (NRBC), scénario qui motive la plupart des mesures sécuritaires prises dans ce secteur à l'heure actuelle.
8. Containers – Stuffing Plan	OOCL (Orient Overseas Container Live) http://www.oocl.com/eng/ourservices/containers/stuffingplan.htm?printPage=true	2010	1	Résumé des directives de l'OOCL concernant l'empotage des conteneurs.
9. Driver's Guide to Cargo Securement – A guide to the North American Securement Standard	Administration fédérale de la sécurité des transporteurs routiers, Département des transports des Etats-Unis (FMCSA)	2004	138	Guide des règles d'arrimage énoncées dans la norme nord-américaine d'arrimage des cargaisons.
10. Lignes directrices axées sur les meilleures pratiques européennes dans le domaine des transports routiers exceptionnels	Direction générale pour l'énergie et le transport de la Commission européenne (DG TREN)	2007	61	Ce document présente un ensemble de pratiques optimales liées aux transports routiers exceptionnels. Les lignes directrices qu'il contient constituent un nouvel instrument complémentaire à la législation et à la réglementation européennes, une liste de règles et procédures considérées comme les meilleures du domaine, compilées par des professionnels à l'intention de professionnels.
11. Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers	Direction générale pour l'énergie et le transport de la Commission européenne (DG TREN)		208	Ce code vise à fournir des conseils pratiques et des instructions de base à toutes les personnes impliquées dans le chargement/déchargement et l'arrimage de charges sur des véhicules, transporteurs et expéditeurs y compris. (Voir également la version de 2008.)

Titre	Publié par	Date	Pages	Résumé
12. Code de bonnes pratiques européen concernant l'arrimage des charges sur les véhicules routiers	Commission européenne	2008	171	Version actualisée.
13. Directives pour le chargement des cargaisons dans des engins de transport	OMI/OIT/ONU/CEE	1997	68	Les présentes directives portent sur les principes essentiels de la sécurité de l'empotage que doivent appliquer les personnes préposées au chargement et à l'assujettissement des cargaisons dans des engins de transport et les personnes chargées de la formation à ces tâches.
14. Load security	Roadtransport.com http://www.roadtransport.com/Articles/2010/06/22/124786/load-security.htm	2010	3	Aperçu des publications disponibles.
15. Overweight Containers	Chambre australienne du transport maritime	1999	3	Note d'information 03/99 Directives concernant l'obligation de s'assurer que les conteneurs ne sont pas surchargés.
16. Proper stowage of intermodal containers for ocean transport in a secure maritime environment	Administration maritime, Département des transports des Etats-Unis	2004	24	Ce guide a été élaboré dans le but de faire progresser le transport intermodal de marchandises, en réponse à la demande des expéditeurs.
17. Protocole à l'Accord européen de 1991 sur les grandes lignes de transport international combiné et les installations connexes (AGTC) concernant le transport combiné par voie navigable	Commission économique des Nations Unies pour l'Europe	1997	25	Ce document contient le texte du Protocole à l'Accord AGTC concernant le transport combiné par voie navigable, inclus dans la Notification dépositaire C.N. 444.1997.TREATIES-1, en date du 7 novembre 1997.
18. Rapport sur la situation actuelle du transport en Europe	Conférence européenne des ministres des transports	1998	164	Le présent rapport sur la situation du transport combiné en Europe doit être vu dans le cadre général du développement de la CEMT en tant qu'organisation.
19. Rule 25 – Overweight Container and/or Over the Road Limitation	OOCL	2010	2	Règles de fonctionnement de l'OOCL sur les conteneurs en surcharge.
20. Safe Transport of Containers by Sea – Guidelines on Best Practice	Marisec Publications	2008	78	Les meilleures pratiques recensées dans ce code sont destinées à être appliquées aux diverses phases de la chaîne de transport qui ont un impact sur la sécurité du transport des conteneurs en mer.

Titre	Publié par	Date	Pages	Résumé
21. Safe Transport of Containers by Sea – Industry Guidance for Shippers and Container Stuffers	Marisec Publications	2009	6	Ces directives ont été élaborées afin de réduire au minimum les dangers pour les porte-conteneurs, leur équipage et tout le personnel s'occupant de conteneurs tout au long de la chaîne de transport. Elles ont été mises au point par un groupe de travail réunissant des experts du secteur, qui s'est réuni à Londres et à Washington pendant l'année 2008.
22. Sea freight container – Code of Conduct	Port of Brisbane	2009	20	Ce document a pour but de fournir aux différentes parties associées à la chaîne logistique des conteneurs maritimes des orientations concernant le transport de conteneurs sur des poids lourds et particulièrement les responsabilités de toutes les parties dans la déclaration de poids des conteneurs.
23. Norme 10: L'arrimage des cargaisons	Code canadien de sécurité pour les transporteurs routiers	2003	53	La norme a été préparée dans le but d'aider les administrations responsables des transports à adopter les exigences d'arrimage visées par voie de référence.
24. Renforcer le transport par voies navigables: Aller de l'avant grâce à la coopération paneuropéenne	Conférence européenne des ministres des transports	2006	133	L'atelier «Renforcer le transport par voies navigables: Aller de l'avant grâce à la coopération paneuropéenne» a été organisé conjointement par la CEMT, la CEE-ONU, la Commission centrale pour la navigation du Rhin et la Commission du Danube et a eu lieu les 22 et 23 septembre 2005. Cette publication présente le compte rendu des discussions tenues lors de l'atelier et les conclusions auxquelles il a abouti.
25. The safe operator's guide	Organisme britannique de contrôle et d'inspection des véhicules et du réseau routier régional (VOSA)	2009	71	Ce document fait partie d'une série de publications du VOSA destinées à fournir des informations utiles aux opérateurs, aux conducteurs et à toutes les personnes associées à l'usage de véhicules de transport de marchandises ou de personnes. Le guide porte notamment sur l'introduction du tachygraphe numérique, de pénalités échelonnées et fixes pour des infractions relatives au nombre d'heures de conduite autorisées, à la tenue des registres, à la surcharge ainsi qu'à la construction et à l'utilisation.
26. Understanding the Federal Motor Carriers Safety Administration's cargo securement rules	Administration fédérale de la sécurité des transporteurs routiers du Département des transports des États-Unis (FMCSA)	2003	40	Guide des règles d'arrimage énoncées dans la norme en vigueur aux États-Unis sur l'arrimage des marchandises.

Titre	Publié par	Date	Pages	Résumé
27. Working manual for rail staff – Handling and carriage of dangerous goods – Section G Safe loading of freight	Conseil de la sécurité et des normes ferroviaires (Royaume-Uni) (RSSB)	2003	16	Ce chapitre définit les prescriptions générales en matière de chargement et d'arrimage que doivent suivre les personnes préposées à la préparation et à la circulation des trains afin qu'elles puissent identifier tout danger réel ou potentiel lié au fret transporté.

Annexe V

Normes internationales et nationales

Norme	Numéro	Description
ASTM	D 5728 – 00	Standard Practices for Securement of Cargo in Intermodal and Unimodal Surface Transport (Méthodes réglementaires d'arrimage des marchandises pour le transport de surface intermodal et unimodal)
ASTM	D 6179 – 07	Standard Test Methods for Rough Handling of Unitized Loads and Large Shipping Cases and Crates (Méthodes d'essais réglementaires pour la manutention brutale de charges unitisées et d'emballages et de caisses d'expédition de grande taille)
BS	5073:1982	Guide pour le stockage du fret en conteneurs
BS EN	283:1991	Caisses mobiles – Essais
BS EN	284:2006	Caisses mobiles – Caisses mobiles non gerbables de classe C – Dimensions et spécifications générales
BS EN	452:1996	Caisses mobiles – Caisses mobiles de classe A – Dimensions et spécifications générales
BS EN	1432:1997	Caisses mobiles – Caisses mobiles citernes – Dimensions, prescriptions, méthodes d'essai, conditions d'exploitation
BS EN	12195-1:2003	Dispositifs d'arrimage des charges à bord des véhicules routiers – Sécurité – Partie 1: calcul des tensions d'arrimage
BS EN	12406:1999	Caisses mobiles – Caisses mobiles à caractéristiques thermiques de classe C – Dimensions et spécifications générales
BS EN	12410:1999	Caisses mobiles – Caisses mobiles à caractéristiques thermiques de classe A – Dimensions et spécifications générales
BS EN	12640:2001	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
BS EN	12642:2006	Arrimage des charges à bord des véhicules routiers – Structure de la carrosserie des véhicules utilitaires – Exigences minimales
BS EN	13044:2001	Caisses mobiles – Codage, identification et marquage
BS EN	13054:2001	Emballages – Emballages d'expédition complets et pleins – Méthodes d'essai pour la détermination du centre de gravité d'un emballage
BS EN	13876:2002	Transport – Logistique et services – Chaînes de transport des marchandises – Code de bonnes pratiques pour le transport de fret
DD CEN TS	14993:2005	Caisses mobiles pour transport combiné – Caisse gerbable de type A 1371 – Dimensions, exigences de conception et essais
BS ISO	668:1995	Conteneurs de la série 1 – Classification, dimensions et masses brutes maximales
BS ISO	830:1999	Conteneurs pour le transport de marchandises – Vocabulaire
ISO	1161:1984	Conteneurs de la série 1 – Pièces de coin – Spécifications
ISO	1496-1:2006	Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie 1: conteneurs d'usage général pour marchandises diverses
ISO	1496-2:2008	Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie 2: conteneurs à caractéristiques thermiques
BS ISO	1496-3:1995	Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie 3: conteneurs-citernes pour les liquides, les gaz et les produits solides en vrac pressurisés
BS ISO	1496-4:1991	Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie 4: conteneurs non pressurisés pour produits solides en vrac

Norme	Numéro	Description
BS ISO	1496-5:1991	Conteneurs de la série 1 – Spécifications et essais – Partie 5: conteneurs plates-formes et type plate-forme
BS ISO	3874:1997	Conteneurs de la série 1 – Manutention et fixation
BS EN ISO	6346:1995	Conteneurs pour le transport de marchandises – Codage, identification et marquage
BS ISO	9711-1:1990	Conteneurs pour le transport de marchandises – Informations relatives aux conteneurs à bord des navires – Partie 1: système du plan de chargement
BS ISO	9711-2:1990	Conteneurs pour le transport de marchandises – Informations relatives aux conteneurs à bord des navires – Partie 2: transmission des données par télex
BS ISO TR	15069:1997	Conteneurs de la série 1 – Manutention et fixation – Complément à l'annexe A de l'ISO 3874
BS ISO TR	15070:1996	Conteneurs de la série 1 – Fondement des critères de résistance

Annexe VI

Définitions

Accouplement	Manœuvre qui consiste à pousser des wagons de chemins de fer, seuls ou en groupe, les uns contre les autres pour enclencher les attelages.
Arrimage	Placement de colis, de grands récipients pour vrac (GRV), de conteneurs, de caisses mobiles, de conteneurs-citernes, de véhicules ou d'autres engins de transport à bord de navires, dans des entrepôts, des hangars ou d'autres lieux tels que des terminaux.
Autoroute ferroviaire	Semblable au transroulage mais le véhicule routier complet, tracteur et remorque, entre et sort par ses propres moyens de wagons ferroviaires spéciaux.
Barge	Bateau destiné à la navigation sur les eaux intérieures ou les eaux côtières protégées.
Caisse	Dénomination (moins formelle) souvent utilisée dans le secteur pour désigner un conteneur.
Caisse mobile	Engin de transport attaché de façon provisoire à un cadre ou à un châssis monté sur roues, pourvu d'au moins quatre verrous tournants qui tiennent compte de la norme 1161:1984 de l'ISO. Une caisse mobile n'est pas nécessairement gerbable mais elle est habituellement équipée de béquilles, conçues spécialement pour le transport combiné route-rail.
Cargaison	Marchandises, objets et articles de toute nature qui sont destinés à être transportés.
Centre de gravité	Point dans un corps ou à proximité de celui-ci, auquel l'énergie potentielle gravitationnelle de ce corps est égale à celle d'une seule particule de la même masse située en ce point et par lequel s'exerce la résultante des forces gravitationnelles au niveau des particules du corps.
Charge utile maximale	Masse maximale admissible de la cargaison chargée dans ou sur un engin de transport; c'est la différence entre la masse brute maximale de service et la tare, normalement indiquées sur les engins de transport de la façon appropriée.
Chargeur	Toute personne ou organisation qui paie pour que sa cargaison soit transportée d'un lieu à un autre.
Chariot élévateur	Véhicule équipé de dispositifs tels que bras, fourches, pinces, crochets, etc., pour la manutention des cargaisons, notamment sous forme de charges unitaires, suremballées ou placées dans des engins de transport.
Châssis	Voir Remorque squelette.
Colis	Résultat fini de l'opération d'emballage; le colis est composé de l'emballage et de son contenu, prêts pour le transport.
Conteneur	Terme générique désignant une caisse conçue pour le transport de marchandises, assez résistant pour permettre un usage répété, généralement empilable et dotée d'éléments permettant le transfert entre modes.
Conteneur en surpoids	Conteneur dont la masse à vide ajoutée à la masse de son chargement est inférieure à la masse brute maximale indiquée sur la plaque d'agrément aux fins de la sécurité, mais supérieure: – à la masse brute maximale indiquée sur le manifeste d'expédition; ou – au poids total roulant du véhicule routier ou ferroviaire lorsqu'il est combiné à la masse à vide du véhicule transportant le conteneur.

Conteneur frigorifique	Désigne dans le secteur un conteneur à régulation de température, dont l'intérieur est équipé d'un système complexe de bobines, de câbles et d'équipements électriques gérés par ordinateur qui régulent un ensemble de paramètres allant de la température à la teneur en gaz en passant par le taux d'humidité, la ventilation, etc., en vue de prévenir la détérioration des produits frais ou d'autres marchandises fragiles sur de longues distances et pendant de longues périodes.
Conteneur fumigé	Engin de transport fermé contenant des marchandises ou des produits qui sont ou ont été soumis à fumigation à l'intérieur de l'engin. Les fumigants utilisés sont toxiques ou asphyxiants. Ils émanent généralement de préparations solides ou liquides réparties dans l'engin.
Conteneur pour le transport de marchandises	Engin de transport de caractère permanent et, de ce fait, assez résistant pour permettre un usage répété. Cet engin est conçu pour transporter ensemble un certain nombre de récipients, colis, unités de charge ou colis suremballés du point de chargement au point de destination par les voies routière, ferroviaire, navigable intérieure et maritime sans nécessité de manutention intermédiaire de chaque colis ou unité.
Conteneur surchargé	Conteneur dont la masse à vide ajoutée à la masse de son chargement est supérieure à la masse brute maximale indiquée sur la plaque d'agrément aux fins de la sécurité.
Dépotage	Enlèvement des cargaisons des engins de transport.
Destinataire	Partie à laquelle la cargaison est remise ou confiée; désigne souvent la partie qui doit recevoir ou qui a acheté les marchandises.
Emballages	Récipients et autres éléments ou matériaux nécessaires pour que les récipients remplissent leur fonction de conditionnement.
Empotage	Arrimage, assujettissement et vérification de la masse des cargaisons emballées, suremballées ou sous forme de charges unitaires dans des engins de transport.
Empoteur	Personne physique ou morale qui place les marchandises dans le conteneur, la remorque ou le conditionnement.
Engin de transport	Conteneur, caisse mobile, véhicule, wagon de chemin de fer ou tout autre engin comparable; voir également Unité de transport intermodale.
Envoi	Marchandises couvertes par un seul contrat de transport.
EQP	Conteneur équivalent quarante pieds. Conteneur de hauteur et largeur égales à celles d'un conteneur équivalent vingt pieds (EVP/TEU), mais de longueur double, d'où une capacité double.
Equivalent vingt pieds (EVP/TEU)	Unité de mesure correspondant à un conteneur ISO de 20 pieds de long (6,10 m), employée pour exprimer des capacités ou des flux de transport.
Expéditeur	Partie qui a envoyé ou vendu les marchandises.
Grand récipient pour vrac (GRV)	Emballage mobile rigide, semi-rigide ou souple; 1) d'une capacité ne dépassant pas 3 m³ (3 000 litres), destiné à être utilisé pour le transport de solides ou de liquides; 2) conçu pour la manutention mécanique; et 3) dont la mise à l'essai a prouvé qu'il résiste aux contraintes produites lors de la manutention et du transport.
Intermodal	Se réfère au déplacement d'engins de transport sur tous modes de transport de surface (route, rail, transport maritime à courte distance et lignes régulières) ne nécessitant aucune adaptation ou modification de l'engin ou du mode de transport.
LASSTEC	Système innovant de mesure de la charge permettant de peser les conteneurs pendant le cycle de manutention et de réduire au minimum les accidents au cours des opérations de manutention portuaire.

LO-LO	Lift-on-lift-off – manutention verticale. Embarquement ou débarquement d'unités de transport intermodales faisant appel à un équipement de levage.
Manutention	Chargement ou déchargement d'un navire, d'un wagon de chemin de fer, d'un véhicule ou de tout autre moyen de transport.
Marchandises dangereuses	Substances, matières et articles dangereux, potentiellement dangereux et nocifs transportés en colis, y compris les matières dangereuses pour l'environnement (polluants marins) et les déchets, visés par le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG); s'applique également aux emballages vides qui n'ont pas été nettoyés.
Marchandises diverses	Cargaison hétérogène, constituée par exemple de cartons, arrimée directement dans la cale du navire, par opposition aux cargaisons en conteneur ou en vrac. Le volume du trafic de marchandises diverses a considérablement baissé au niveau mondial avec le développement de la conteneurisation.
Masse brute maximale	Masse maximale admissible de la cargaison chargée dans un engin de transport combinée à la masse de l'engin de transport; normalement indiquée de façon appropriée sur les engins de transport.
Masse/poids à vide	Masse du conteneur vide, y compris les équipements accessoires fixés à demeure.
Multimodal	S'applique aux engins de transport conçus pour être utilisés sur plus d'un mode de transport.
Navire	Engin nautique, de mer ou non, y compris les engins utilisés sur les voies de navigation intérieures.
Navire de collecte	Navire de transport de courte distance assurant le transfert de cargaisons entre un port d'éclatement central et des ports secondaires.
NVOCC	1) Non-vessel operating common carrier (transporteur non exploitant de navires): entreprise qui expédie des marchandises pour le compte d'un client, notamment au niveau international, mais qui ne possède en propre ni navire ni avion. Elle fonctionne globalement comme tout autre transporteur, délivrant ses propres connaissements ou lettres de transport aérien. 2) Non-vessel operating container carrier (transporteur de conteneurs non exploitant de navires): entreprise qui expédie des marchandises pour le compte d'un client, notamment au niveau international, mais qui ne possède en propre ni navire ni avion. Elle possède ou exploite un certain nombre de conteneurs destinés à l'expédition FCL ou LCL de cargaisons pour d'autres chargeurs.
Palette	Plate-forme de chargement sur laquelle une cargaison hétérogène est assujettie avant d'être placée dans un conteneur. Conçue pour être déplacée facilement par un chariot élévateur à fourche.
Personne responsable	Personne nommée par un employeur à terre et chargée de prendre toutes les décisions se rapportant à sa tâche particulière, qui a les connaissances et l'expérience nécessaires à cette fin et, le cas échéant, possède les certificats requis ou est autrement reconnue par l'autorité chargée de la réglementation.
Plaque d'agrément aux fins de la sécurité	Plaque fixée à demeure sur chaque conteneur homologué à un emplacement bien visible, à proximité de toute autre plaque d'agrément délivrée à des fins officielles, où elle ne puisse pas être facilement endommagée. La plaque d'agrément aux fins de la sécurité peut être combinée à toute autre plaque officielle, mais toutes doivent porter les indications suivantes: – la mention «plaque CSC d'agrément aux fins de la sécurité»; – le pays d'agrément et la référence d'agrément; – la date de construction (mois et année); – le numéro d'identification du constructeur; – la masse brute maximale en service;

	– la charge admissible de gerbage pour 1,8 g; – la charge utilisée pour l'essai de rigidité transversale. Cette plaque est également dénommée plaque CSC.
Port d'éclatement	Port de destination de lignes régulières où les conteneurs sont transbordés sur des navires de collecte en vue de leur transport maritime vers de petits ports à conteneurs.
Porte-à-porte	Transport d'un conteneur et de son contenu de l'expéditeur au destinataire. Synonyme: domicile-à-domicile.
Remorque	Tout véhicule routier sans moteur, notamment les semi-remorques, les semi-remorques équipées d'un train avant amovible, les remorques classiques et les remorques à timon.
Remorque à attelage court	Remorque munie à l'avant d'une barre d'attelage rigide venant s'accoupler à un crochet fixé sur le tracteur. Ne pivote pas comme une remorque classique.
Remorque classique	Remorque reposant sur un essieu avant et un essieu arrière et munie à l'avant d'un timon. Peut comprendre une semi-remorque et un train avant amovible, connue en Europe sous le nom de remorque à timon en V.
Remorque squelette	Remorque constituée d'un simple châssis équipé de longerons longitudinaux, de roulements et de longerons transversaux destinés à recevoir un conteneur intermodal. Appelée parfois châssis.
Remplissage	Chargement de marchandises dans un conteneur ou une remorque.
RO-RO	Transroulage. Embarquement dans un navire, ou débarquement d'un navire, d'un véhicule routier, d'un wagon ou d'une UTI, sur ses roues ou sur des roues qui lui sont ajoutées à cette fin. Dans le cas de la route roulante, seuls les véhicules routiers entrent et sortent du train par leurs propres moyens.
Semi-remorque	Remorque sans essieu avant. Une grande partie de la masse combinée de la remorque et de son chargement est supportée par un tracteur routier, par un train avant amovible ou par la partie arrière d'une autre remorque. Une semi-remorque est normalement équipée de béquilles de parcage qui la soutiennent lorsqu'elle est dételée.
Semi-remorque surbaissée	Remorque destinée au transport intermodal des conteneurs pour vrac liquide ou des conteneurs-citernes ISO. Généralement plus longue qu'une remorque classique, elle se caractérise par une hauteur de plate-forme inférieure idéale pour le transport de charges constamment en mouvement.
Service de collecte	Les cargaisons à destination ou en provenance de ports régionaux sont transférées depuis ou vers un port d'éclatement central en vue d'un voyage océanique de longue distance.
Service de lignes régulières	Route maritime entre deux ou plusieurs grands ports d'éclatement.
Suremballage	Conditionnement extérieur utilisé par un chargeur unique pour envelopper un colis ou plus et créer ainsi une charge unitaire, ce qui facilite la manutention et l'arrimage pendant le transport. Il y a suremballage lorsque plusieurs colis sont: 1) placés ou gerbés et assujettis au moyen de saisines, de film rétractable, de film étirable ou par d'autres moyens adéquats sur un plateau de chargement tel qu'une palette; ou 2) placés dans un emballage extérieur protecteur tel qu'une boîte ou une caisse.
Terminal	Lieu équipé pour le transbordement et le stockage des UTI.
Terminal à conteneurs	Dans un port, zone d'accostage, de déchargement et de chargement adaptée à la taille et aux besoins des porte-conteneurs.

Train routier de type B	Ensemble constitué de deux remorques accouplées au moyen d'une sellette d'attelage, d'une longueur maximale de 26 m (85 pieds). La sellette d'attelage est montée à l'arrière de la remorque de tête, généralement au-dessus de son train roulant.
Train-bloc	Train ferroviaire composé de wagons couplés en permanence, qui fait normalement la navette entre deux terminaux ou destinations donnés sans accouplement ni découplage intermédiaire.
Transitaire	Personne ou entreprise organisatrice de transport pour des particuliers ou d'autres entreprises pouvant aussi jouer le rôle de transporteur. Le plus souvent, le transitaire ne joue pas ce rôle, se limitant à celui de mandataire, autrement dit de fournisseur de logistique de tierce partie (sans équipement fixe) qui assure l'expédition de marchandises via des transporteurs et par la réservation des capacités nécessaires ou qui retient l'espace à bord selon d'autres modalités.
Transport	Déplacement d'une cargaison effectué au moyen d'un ou plusieurs modes de transport.
Transport de haute mer	Route maritime reliant deux ou plusieurs grands ports d'éclatement. Synonyme: service de lignes régulières.
Transport maritime à courte distance	Route maritime reliant deux ou plusieurs ports côtiers normalement exploitée par de petits navires côtiers ou des barges.
Transporteur	Toute personne ou entité qui, par contrat, se charge d'effectuer ou de faire effectuer un transport par rail, route, mer, air ou voie d'eau intérieure ou par une combinaison de ces modes.
Transporteur maritime	Toute personne ou entité qui, par contrat de transport, s'engage à effectuer ou faire effectuer un transport par navire de haute mer, côtier ou de collecte.
Unité de charge	Nombre défini de colis: 1) placés ou gerbés et assujettis par des saisines, par une housse rétractable ou par d'autres moyens adéquats sur un plateau de chargement tel qu'une palette; 2) placés dans un emballage extérieur protecteur tel qu'une palette-caisse; ou 3) assujettis ensemble de façon permanente par une élingue.
Unité de transport intermodal (UTI)	Conteneur, caisse mobile ou semi-remorque adapté au transport intermodal.
Véhicule	Véhicule routier ou wagon ferroviaire de marchandises assujetti en permanence à un cadre ou à un châssis monté sur roues, chargé ou déchargé tel quel; ce terme désigne également les remorques et autres engins mobiles analogues, à l'exception de ceux qui servent uniquement pour le chargement et le déchargement.
Véhicule articulé	Tout véhicule à moteur couplé à une remorque sans essieu avant attelée de telle manière qu'elle repose en partie sur le véhicule à moteur et qu'une partie appréciable de son poids et de son chargement soit supportée par le véhicule tracteur. Une telle remorque peut aussi être dénommée «semi-remorque».
Verrou tournant	L'ensemble verrou tournant/pièce de coin constitue un connecteur tournant normalisé destiné à l'arrimage des conteneurs. Utilisé principalement pour fixer un conteneur sur un porte-conteneurs, un camion semi-remorque ou un train porte-conteneurs; permet également le levage du conteneur par un portique à conteneurs ou un engin à levage latéral.
Vrac	Cargaison de produits de base transportée non emballée en grande quantité. Le produit, liquide ou solide (céréales, semences, charbon, minerai de fer, etc.) est généralement versé dans la soute d'un vraquier.

Annexe VII

Parties concernées et contributeurs

Enquête sur les accidents

Bureau d'enquête sur les accidents (Finlande)	En Finlande, le Bureau d'enquête sur les accidents effectue des enquêtes sur tous les accidents majeurs, quelle que soit leur nature, ainsi que sur les accidents et incidents aériens, maritimes et ferroviaires.	http://www.onnettomuustutkinta.fi/en/Etusivu
BMT Marine & Offshore Surveys Ltd.	BMT Marine & Offshore Surveys Ltd. est l'un des principaux bureaux internationaux de conseils et d'enquêtes dans le domaine maritime. Il opère à partir d'un réseau de bureaux implantés à travers le monde. Cette société englobe la Salvage Association et BMT Murray Fenton, deux cabinets d'expertise de sinistres de réputation mondiale.	http://www.bmtmarinerisk.com/
Direction de la santé et de la sécurité britannique (HSE)	La Direction de la santé et de la sécurité britannique a été établie en vertu de la loi de 1974 sur la santé et la sécurité au travail, etc. (telle que révisée) (HSWA) afin d'appuyer les buts stratégiques et les objectifs actuels du gouvernement en matière de santé et de sécurité au travail. Son objectif principal est d'assurer la santé, la sécurité et le bien-être des travailleurs et de protéger la santé et la sécurité des tiers contre les risques résultant d'activités professionnelles.	http://www.hse.gov.uk/
Institut international des inspecteurs de marine (IIMS)	L'IIMS est une organisation indépendante et apolitique. Peuvent y adhérer les marins qualifiés, les inspecteurs de cargaisons, les inspecteurs de bateaux de plaisance et de petites embarcations et les experts-conseils dans le domaine maritime du monde entier. Les personnes possédant des connaissances, une expérience ou des compétences spécialisées leur permettant d'apporter une contribution aux buts et objectifs de l'institut et de les faire progresser sont également invitées à y adhérer.	http://www.iims.org.uk/
Bureau d'enquête sur les accidents maritimes (MAIB)	Le MAIB effectue des inspections et des enquêtes pour tous les types d'accidents maritimes dont ont été victimes des navires britanniques dans le monde ou des navires se trouvant dans les eaux territoriales britanniques ou survenus à bord de ces navires.	http://www.maib.gov.uk/home/index.cfm
Forum international des enquêteurs sur les accidents maritimes (MAIF)	Le MAIF est une organisation internationale à but non lucratif dont la mission est de faire progresser la sécurité maritime et de prévenir la pollution marine grâce à l'échange d'idées, d'expériences et d'informations acquises dans le cadre d'enquêtes sur les accidents maritimes. Son objectif est de promouvoir et d'améliorer les enquêtes sur les accidents maritimes et d'encourager la coopération et la communication entre les inspecteurs effectuant des enquêtes sur les accidents maritimes.	http://www.maiif.org/

Administration pour la sécurité et la santé au travail (OSHA)	La loi sur la sécurité et la santé au travail adoptée par le Congrès des Etats-Unis en 1970 portait création de l'Administration pour la sécurité et la santé au travail qui est chargée d'assurer aux travailleuses et travailleurs des conditions de travail sûres et salubres grâce à l'élaboration de normes et au contrôle de leur application, en dispensant des formations, un enseignement et de l'aide et en conduisant des activités de sensibilisation.	http://www.osha.gov/
Bureau d'enquête sur les accidents ferroviaires (RAIB)	Le RAIB est l'organisation britannique indépendante chargée d'enquêter sur les accidents ferroviaires. Ce bureau effectue des enquêtes sur les accidents et les incidents s'étant produits sur les chemins de fer britanniques dans le but d'améliorer la sécurité et non pour faire la part des responsabilités.	http://www.raib.gov.uk/home/index.cfm
Manutention de cargaisons		
Association britannique du fret international (BIFA)	La BIFA est l'association professionnelle regroupant des sociétés enregistrées au Royaume-Uni qui assurent l'acheminement du fret dans le monde en utilisant tous les modes de transport, routier, aérien, ferroviaire ou maritime. La BIFA compte environ 1 400 sociétés membres appelées généralement transitaires, qui offrent une large gamme de services basés sur ces divers modes de transport.	http://www.bifa.org/content/Home.aspx
Association européenne pour l'expédition, le transport, la logistique et les services douaniers (CLECAT)	Les membres de la CLECAT défendent les intérêts de plus de 19 000 entreprises employant plus de un million de personnes. Les transitaires et agents en douane européens dédouanent environ 95 pour cent de l'ensemble des marchandises en Europe et font transiter 65 pour cent des marchandises transportées par voie terrestre, 95 pour cent des marchandises transportées par voie aérienne et 65 pour cent des marchandises transportées par voie maritime. La CLECAT joue également un rôle majeur dans le domaine du transport ferroviaire et par voie de navigation intérieure. Pour répondre aux besoins de leurs clients, les membres de l'association utilisent comme outils principaux le transport intermodal, l'informatique et des terminaux et entrepôts spéciaux. La CLECAT travaille aussi en étroite coopération avec la Fédération internationale des associations de transitaires et assimilés (FIATA) et elle est le porte-parole exclusif du secteur sur les questions européennes.	http://www.clecat.org/index.php
Association européenne des transitaires et assimilés (EFFA)	L'EFFA est un forum rassemblant les transitaires indépendants offrant des services de bonne qualité à la disposition desquels elle met un réseau mondial d'agents de qualité afin que chaque membre puisse être en mesure d'être plus compétitif sur un marché mondial en pleine expansion. A la différence des agents s'occupant de fret multinational, les agents membres de l'EFFA offrent des services personnalisés et variés sur un marché diversifié.	http://www.ffa.com/
Association européenne de promotion du transport intermodal (EIA)	L'EIA est une plate-forme internationale indépendante assurant la promotion de la mobilité intermodale durable en Europe en combinant des solutions novatrices pour le transport ferroviaire,	http://www.eia-ngo.com/

	routier, aérien, maritime et par voie de navigation intérieure.	
Association du transport de fret (FTA)	La FTA représente les intérêts de compagnies transportant des marchandises par voie routière, ferroviaire, maritime et aérienne. Les membres de la FTA exploitent plus de 200 000 véhicules de transport de marchandises – soit près de la moitié du parc britannique. En outre, ils assurent l'expédition de plus de 90 pour cent du fret transporté par chemin de fer et plus de 70 pour cent du fret transporté par voies maritime et aérienne.	http://www.fta.co.uk/
Fédération internationale des associations de transitaires et assimilés (FIATA)	La FIATA est une organisation non gouvernementale qui représente aujourd'hui une industrie couvrant environ 40 000 sociétés d'expédition et de logistique, aussi connue sous le nom d'«ordre des architectes de transport», employant environ 8 à 10 millions de personnes dans 150 pays.	http://www.fiata.com/
Association internationale de fret (IFA)	L'IFA est une association mondiale de spécialistes indépendants et locaux de la logistique et du transport, fondée en 1985. L'IFA combine l'expertise locale avec un réseau mondial couvrant plus de 160 localisations dans le monde entier.	http://www.ifa-online.com/web/index.asp
Garde côtière		
Agence maritime et de garde-côtes (MCA)	Cette agence est responsable de l'application dans l'ensemble du Royaume-Uni de la politique du gouvernement en matière de sécurité maritime. Cela recouvre la coordination des recherches et sauvetages en mer effectués par les gardes-côtes de Sa Majesté et l'inspection des navires pour vérifier qu'ils respectent bien les règles de sécurité britanniques et internationales. La MCA s'emploie à prévenir les pertes de vie le long des côtes et en mer, à vérifier la sécurité des navires et à empêcher la pollution côtière; sa devise est « <i>Des vies plus en sécurité, des navires plus sûrs, des mers plus propres.</i> »	http://www.mcga.gov.uk/c4mca/mcga07-home
Service des garde-côtes des Etats-Unis	Le Service des garde-côtes des Etats-Unis est l'une des cinq forces armées du pays et la seule organisation militaire au sein du Département de la sécurité du territoire. Le Service des garde-côtes protège l'économie et l'environnement maritimes, défend les frontières maritimes des Etats-Unis et assure le sauvetage des personnes en péril.	http://www.uscg.mil/
Législation et gouvernement		
Direction générale pour l'énergie et le transport de la Commission européenne (DG TREN)	La DG TREN a été divisée en deux directions: la Direction générale pour l'énergie et la Direction générale pour la mobilité et les transports.	

Direction générale pour la mobilité et les transports (DG MOVE)	La politique des transports affecte directement tout un chacun en Europe. Quel que soit notre âge et quelles que soient nos activités, les transports et la mobilité jouent un rôle essentiel dans le monde actuel. Les questions et les difficultés que cela soulève nécessitent que des mesures soient prises au niveau européen; aucun gouvernement national ne peut réussir à les résoudre à lui seul. En travaillant de manière concertée, les Etats membres de l'Union européenne et l'industrie européenne peuvent veiller à ce que nos infrastructures de transport répondent aux besoins des citoyens et de notre économie, tout en réduisant au minimum les atteintes à l'environnement. La Direction générale pour la mobilité et les transports de la Commission européenne gère ce domaine.	http://ec.europa.eu/dgs/transport/index_en.htm
Organisation internationale du Travail (OIT)	L'Organisation internationale du Travail a pour mission de faire en sorte que les hommes et les femmes aient davantage accès à des emplois décents et productifs dans des conditions de liberté, d'égalité, de sécurité et de respect de la dignité humaine. Elle vise principalement à promouvoir les droits au travail, à encourager la création d'emplois décents, à améliorer la protection sociale et à renforcer le dialogue pour le traitement des questions relatives au travail.	http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm
Organisation maritime internationale (OMI)	L'OMI est une institution spécialisée des Nations Unies regroupant 169 Etats membres et trois membres associés; elle est basée au Royaume-Uni et emploie environ 300 fonctionnaires internationaux. C'est au sein des commissions et des sous-commissions spéciales de l'OMI que s'effectue le travail technique pour mettre à jour les législations en vigueur ou élaborer et adopter de nouvelles réglementations dans le cadre de réunions auxquelles participent des experts des questions maritimes délégués par les gouvernements des Etats membres et des experts délégués par les organisations intergouvernementales ou non gouvernementales intéressées.	http://www.imo.org/
Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CENUE)	L'objectif principal de la CENUE est de promouvoir l'intégration économique paneuropéenne. A cet effet, elle rassemble 56 pays de l'Union européenne, d'Europe occidentale et orientale n'appartenant pas à l'Union européenne, d'Europe du Sud-Est et de la Communauté des Etats indépendants (CEI) ainsi que d'Amérique du Nord. Tous ces pays dialoguent et coopèrent sous l'égide de la CENUE pour résoudre des questions relevant des domaines économique et sectoriel. La CENUE fournit pour cela des analyses, des conseils politiques et une aide aux gouvernements et se concentre sur les mandats globaux des Nations Unies dans le domaine économique, en collaboration avec d'autres acteurs mondiaux et des acteurs clés, notamment les entreprises.	http://www.unece.org/

Assurance

Allianz Global Corporate & Specialty

La compagnie Allianz Global Corporate & Specialty résulte de la fusion en novembre 2005 de Allianz Global Risks et Allianz Marine & Aviation, et elle a été lancée en tant qu'entité détenue à 100 pour cent par Allianz SE. Elle est désormais exceptionnellement bien équipée pour répondre aux besoins de ses clients qui bénéficient non seulement de sa solidité financière mais aussi de son réseau mondial inégalé de spécialistes dont la réputation est bien établie dans l'industrie et qui peuvent leur offrir un large éventail de produits et de services.

www.agcs.allianz.com

Fédération allemande des compagnies d'assurance (GDV)

La Fédération allemande des compagnies d'assurance (GDV), basée à Berlin, est l'organisation faitière des assureurs privés en Allemagne. Les 457 compagnies qu'elle compte parmi ses membres emploient environ 226 000 salariés et stagiaires et offrent une protection contre les risques et des prestations d'assurance très complètes aux ménages et aux établissements commerciaux, industriels et publics dans le cadre de plus de 400 millions de contrats. En raison des risques qu'elle assume et de l'ampleur des investissements qu'elle effectue (son portefeuille d'investissement atteint près de 1 170 milliards d'euros), l'industrie des assurances occupe une place prépondérante du point de vue des investissements, de la croissance et de l'emploi dans l'économie allemande.

<http://www.gdv.de/index.html>

Groupe international des mutuelles de protection et d'indemnisation

Les 13 principaux membres souscripteurs du Groupe international des mutuelles de protection et d'indemnisation assurent ensemble la protection et l'indemnisation d'environ 90 pour cent du tonnage océanique mondial. Chaque membre du groupe est une mutuelle indépendante à but non lucratif assurant une couverture de responsabilité civile à ses membres armateurs et affréteurs dans le cadre de l'utilisation et de l'exploitation de navires. Chaque mutuelle est contrôlée par ses membres par le biais d'un conseil d'administration ou d'un comité élu parmi ses membres. Les mutuelles assurent une large gamme de responsabilités, y compris les dommages corporels subis par les membres d'équipage, les passagers et autres personnes à bord, les pertes ou dommages des cargaisons, la pollution par les hydrocarbures, l'enlèvement d'épaves et les dommages aux quais. Les mutuelles offrent aussi une large gamme de services à leurs membres s'agissant des réclamations, de questions juridiques et de prévention des pertes, et elles jouent souvent un rôle majeur dans la gestion des accidents en mer.

<http://www.igpandi.org/>

Union internationale d'assurances transports (IUMI)

L'IUMI est un organe professionnel géré par et pour ses membres. Elle leur fournit un forum de discussion essentiel pour échanger des idées présentant un intérêt commun et pour défendre et promouvoir leurs intérêts. Elle leur offre également, par l'intermédiaire de son réseau mondial de communication, une plate-forme à partir de laquelle les avis des membres sur des questions qui les préoccupent sont transmis à l'industrie de la navigation et des transports maritimes ainsi qu'aux organisations internationales et aux médias internationaux.

<http://www.iumi.com/>

Through Transport
Mutual Insurance
Association (UK) Ltd.
(TT Club)

Le TT Club est le premier assureur pour l'industrie internationale des transports et de la logistique et il offre des services de gestion des risques connexes. Etabli en 1968 en tant que mutuelle, le TT Club se spécialise dans l'assurance des responsabilités et des équipements des opérateurs multimodaux. Parmi l'éventail de ses clients figurent aussi bien certaines des plus grandes lignes de navigation au monde, des ports les plus actifs, des transitaires et des terminaux de manutention les plus importants aussi bien que des compagnies dont la flotte ne compte que quelques véhicules. Pour servir autant de catégories différentes de clients dans le monde, le TT Club a appris à travailler en étroite collaboration avec les courtiers pour adapter les contrats d'assurance aux besoins de chacun.

<http://www.ttclub.com/ttclub/public.nsf/html/index?OpenDocument>

Mutuelle britannique de
protection et
d'indemnisation - UK P&I
Club

Le UK P&I Club est la mutuelle d'assurance responsabilité civile la plus importante au monde pour les navires océaniques. Par son intermédiaire, plus de 150 millions de tonnes brutes appartenant à des armateurs ou affrétés sont collectivement assurées pour couvrir leurs responsabilités en ce qui concerne les passagers, les membres d'équipage, les cargaisons, les risques de collision et de pollution et divers autres accidents, dommages et pertes.

<http://www.ukpandi.com/ukpandi/infopool.nsf/HTML/index?OpenDocument>

Transport maritime

Container Owners'
Association (COA)

La Container Owners' Association (Association des propriétaires de conteneurs), créée en novembre 2004, est une organisation internationale représentant les intérêts communs de tous les propriétaires de conteneurs de marchandises. Le principal objet de la COA est d'apporter un savoir-faire technique mondial, de promouvoir l'adoption de normes communes et de faciliter la défense des intérêts du secteur à l'échelle internationale. L'Association vise aussi à renforcer la coopération entre ses membres et les autres organismes associés du secteur dans plusieurs domaines.

<http://www.containerownersassociation.org/>

Hapag-Lloyd AG

La société Hapag-Lloyd AG qui dispose d'une flotte moderne de plus de 120 navires a transporté près de 5 millions de conteneurs (EVP) en une année; elle emploie plus de 6 800 collaborateurs motivés dans 300 sites répartis dans 114 pays et gère son réseau par l'intermédiaire d'un système informatique qui est numéro un du secteur: Hapag-Lloyd est l'une des principales compagnies maritimes de ligne et représente un partenaire de poids dans le secteur logistique mondial. Elle propose près de 80 services de lignes régulières entre tous les continents, gère une flotte d'une capacité totale de près de 550 000 EVP, ainsi qu'un parc de conteneurs représentant près d'un million d'EVP, de même qu'une flotte de conteneurs réfrigérés parmi les plus vastes et modernes au monde. Depuis plus de 160 ans, Hapag-Lloyd représente l'excellence dans le secteur, tant sur le plan de la fiabilité, que du service, de la productivité ou de la préservation de l'environnement.

<http://www.hapag-lloyd.com/en/home.html>

Fédération internationale des armateurs/Chambre internationale de la marine marchande	La Chambre internationale de la marine marchande (CIMM) et la Fédération internationale des armateurs (ISF) sont la principale association internationale de commerce et la première organisation d'employeurs pour les exploitants de navires marchands, représentant tous les secteurs et métiers et plus de 75 pour cent de la flotte marchande mondiale.	http://www.marisec.org/
Maersk Line	Maersk Line est une des plus grandes compagnies maritimes de ligne du monde et elle travaille pour le compte de clients dans le monde entier. La flotte de Maersk Line se compose de plus de 500 navires et d'un nombre de conteneurs correspondant à plus de 1 900 000 EVP, ce qui lui permet d'être présent sur l'ensemble des routes maritimes mondiales dans le monde entier en toute fiabilité.	http://www.maerskline.com/appmanager/
World Shipping Council (WSC)	Le WSC a pour objectif de permettre aux acteurs du secteur de la navigation de ligne de faire entendre une voix coordonnée auprès des responsables politiques et des autres secteurs d'activité concernés par le secteur du transport international. Le WSC et ses sociétés membres tissent des partenariats avec les pouvoirs publics et autres parties intéressées en vue de collaborer pour trouver des solutions concrètes à certains enjeux majeurs du monde des transports. En particulier, le WSC joue un rôle actif dans la mise en place de programmes tendant à améliorer la sécurité maritime sans porter atteinte à la libre circulation des échanges commerciaux.	http://www.worldshipping.org/
Ports et terminaux		
American Association of Port Authorities (AAPA)	L'AAPA (Association américaine des autorités portuaires) s'attache à promouvoir les intérêts communs des milieux portuaires et joue un rôle moteur en matière de commerce, de transport, de questions environnementales et autres questions en rapport avec l'aménagement et l'exploitation des ports. L'AAPA cherche aussi à sensibiliser le public, les médias et les législateurs à l'échelle locale, étatique et fédérale au rôle essentiel des ports dans le système mondial des transports.	http://www.aapa-ports.org/home.cfm
DP World	DP World est un des plus grands exploitants de gares maritimes du monde, avec 50 terminaux et 11 nouveaux chantiers en cours dans 31 pays. Son équipe de près de 30 000 collaborateurs dévoués, expérimentés et professionnels répond aux demandes de la clientèle de certains des pays les plus dynamiques sur le plan économique.	http://webapps.dpworld.com/portal/page/portal/DP_WORLD_WEBSITE
Organisation des ports maritimes européens (ESPO)	L'ESPO représente les ports maritimes des Etats membres de l'Union européenne et a accordé à plusieurs autres pays européens le statut d'observateur. Les ports maritimes européens sont indispensables au bon fonctionnement de l'Union européenne. La quasi-totalité du commerce extérieur de la Communauté et près de la moitié de ses échanges intérieurs passent par les quelque 1 200 ports maritimes répartis dans les 22 Etats côtiers membres de l'Union européenne.	http://www.espo.be/Home.aspx

Hutchinson Ports (UK) (HPUK)	HPUK est membre du Groupe Hutchison Port Holdings (HPH). Filiale du conglomérat multinational Hutchison Whampoa Limited (HWL), HPH est le premier investisseur, entrepreneur et opérateur portuaire déployant ses activités dans un total de 51 ports répartis dans 25 pays d'Asie, du Moyen-Orient, d'Afrique, d'Europe, des Amériques et de l'Australasie. HPH possède aussi plusieurs sociétés de services liées au transport.	http://www.hpuk.co.uk/
Association internationale des ports (IAPH)	L'objectif principal de l'IAPH est de développer et favoriser de bonnes relations et la coopération entre tous les ports à travers le monde en offrant un forum pour échanger des vues et partager les acquis de l'expérience sur les dernières tendances de la gestion et de l'exploitation portuaire. L'IAPH s'efforce de mettre en évidence et de promouvoir le fait que les ports sont un maillon essentiel du transport par navigation maritime ou intérieure et jouent un rôle vital dans l'économie mondiale contemporaine.	http://www.iaphworldports.org/
Roadways Container Logistics	La société Roadways Container Logistics est au Royaume-Uni un des principaux spécialistes du transport multimodal et de la manutention de conteneurs. Il s'agit d'une entreprise indépendante qui travaille directement avec les compagnies maritimes, les transitaires et les clients finals.	http://www.roadways.co.uk/index.html

Organisations de transport

Association des chemins de fer américains (AAR)	Le transport ferroviaire de marchandises aux Amériques s'appuie sur le système ferroviaire le plus sûr, le plus propre, le plus efficace et le plus écologique du monde – et l'Association des chemins de fer américains est résolue à ce que cela ne change pas. Les membres de l'AAR englobent les grandes compagnies ferroviaires de transport de marchandises des Etats-Unis, du Canada et du Mexique, ainsi que l'entreprise Amtrak. L'AAR a pour mission de travailler avec les élus et les autorités à Washington pour aborder les questions clés du transport ferroviaire afin de garantir que le transport ferroviaire réponde aux besoins de la région dans ce secteur, pour aujourd'hui et pour demain. L'AAR est l'organisme normatif pour le réseau ferroviaire nord-américain. Sa priorité est d'assurer l'interopérabilité des matériels roulants ferroviaires, notamment des locomotives et de leurs composants.	http://www.aar.org/homepage.aspx
---	--	---

Union internationale des transports routiers (IRU)	Par le biais de ses associations nationales, l'IRU représente l'ensemble de la profession routière à travers le monde. Elle est le porte-parole des exploitants d'autocars et d'autobus, de taxis et de camions, détenant aussi bien des flottes importantes qu'agissant comme artisans. L'IRU se fait l'avocat de la profession auprès de toutes les instances internationales qui prennent des décisions ayant un impact sur le transport routier. En favorisant la promotion constante des normes professionnelles les plus élevées, l'IRU améliore la performance des transports routiers vis-à-vis de la sécurité et de l'environnement tout en assurant la mobilité des personnes et des biens. L'IRU rend de nombreux services pratiques à la profession. Entre autres, elle se porte garante du Régime TIR et de ses carnets qui permettent aux camions scellés par la douane de départ de traverser les frontières sans autre contrôle de leur cargaison jusqu'à destination.	http://www.iru.org/
Forum international des transports (FIT)	Le Forum international des transports est une cellule de réflexion stratégique pour le secteur du transport. Chaque année, il rassemble des ministres d'une cinquantaine de pays, ainsi que d'éminents décideurs et acteurs du secteur privé, de la société civile et des milieux de la recherche, afin de discuter de sujets d'importance stratégique liés aux transports. Le Forum international des transports est une institution intergouvernementale appartenant à la famille de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) dont la mission est de contribuer à fixer les orientations de la politique des transports et de veiller à ce qu'elle facilite la croissance économique, la protection de l'environnement, l'intégration sociale et la préservation de la vie et du bien-être des personnes.	http://www.internationaltransportforum.org/
Association des transports routiers (RHA)	Les directeurs régionaux de l'Association des transports routiers sont chargés de répondre aux attentes des membres de leur région respective et de mettre en œuvre les politiques régionales élaborées par chacun des conseils régionaux.	http://www.rha.uk.net/
Union internationale des chemins de fer (UIC)	La mission de l'UIC est de promouvoir le transport ferroviaire à l'échelle mondiale et de relever les défis de la mobilité et du développement durable.	http://www.uic.org/spip.php?id_article=757 &page=home

Organisations d'expéditeurs/de chargeurs

Conseil des chargeurs européens	Le Conseil des chargeurs européens représente les intérêts de plusieurs entreprises représentées par 12 organisations nationales d'utilisateurs des transports et plusieurs grandes associations européennes de commerce de produits de base. Le Conseil des chargeurs européens est la principale instance reconnue permettant aux chargeurs européens de faire entendre leur voix.	http://www.europeanshippers.com/
Global Shippers' Forum (GSF)	Le GSF a pour mission et objet de diffuser des informations sur les éléments nouveaux et les questions qui revêtent une importance fondamentale pour les chargeurs. S'exprimant d'une seule voix lorsque c'est possible, le GSF s'attache à optimiser l'efficacité des transports et la qualité des services pour les chargeurs en harmonisant les politiques publiques, les pratiques du secteur et les objectifs des expéditeurs au profit de toutes les parties intéressées.	http://www.globalshippersforum.org/

Chambre de commerce
internationale (CCI)

La CCI est le porte-parole de la communauté économique mondiale et s'efforce de promouvoir l'économie mondiale comme un moteur de la croissance économique, de la création d'emplois et de la prospérité.

<http://www.iccwbo.org/>

Organisations de travailleurs

Fédération internationale
des ouvriers du transport
(ITF)

La Fédération internationale des ouvriers du transport est une fédération syndicale internationale composée de syndicats de travailleurs du transport. Peut y adhérer tout syndicat indépendant auquel sont affiliés des travailleurs du transport. L'ITF regroupe à travers le monde plus de 759 syndicats dans 155 pays, représentant plus de 4,6 millions de travailleurs du transport. L'ITF est l'une des fédérations syndicales mondiales alliées à la Confédération syndicale internationale (CSI).

<http://www.itfglobal.org/index.cfm>