



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Groupe de travail des transports de marchandises dangereuses****102^e session**

Genève, 8-12 mai 2017

Point 5 b) de l'ordre du jour provisoire

Propositions d'amendement aux annexes A et B de l'ADR :**Propositions diverses****Augmentation de la quantité maximale de matières
explosibles par engin de transport****Communication du Gouvernement espagnol*****Introduction**

1. À la 101^e session, l'Espagne a présenté le document informel INF.13 concernant une éventuelle augmentation de la quantité totale de matières explosibles susceptible d'être transportée par un véhicule du type EX/III.
2. L'objectif de ce document informel était de savoir si le Groupe de travail pourrait envisager une augmentation du tonnage autorisé de matières explosibles transportées par des véhicules du type EX/III, en le faisant passer des 16 tonnes actuelles à la capacité limite autorisée pour le type de camion concerné.
3. Dans le document susmentionné, il était également expliqué que ce type de véhicules était principalement utilisé sur de longues distances, à pleine charge, pour la livraison d'explosifs aux arsenaux en vue de la vente au détail aux mines, aux carrières et aux entreprises de génie civil. Ils étaient également utilisés pour expédier des conteneurs en vue d'une poursuite du transport par bateau ou par le rail.
4. Au cours de la réunion, plusieurs délégués ont exprimé leurs opinions et observations ; certains d'entre eux ont apporté leur appui à la proposition ; d'autres ont indiqué qu'ils avaient besoin de plus de temps pour l'étudier, et d'autres encore ont fait état de diverses préoccupations, notamment concernant des dispositions supplémentaires visant à la prévention des accidents et à la protection en cas d'accident, ou des dispositions relatives à la sécurité et à l'analyse du risque.
5. Il a été conclu que l'Espagne soumettrait un document officiel à la session suivante, après avoir reçu les observations des délégués par écrit. Des observations écrites ont été

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2016-2017 (ECE/TRANS/2016/28/Add.1 (9.2)).



reçues des Pays-Bas, du Royaume-Uni, de la Suède et de la Suisse, ce dont nous leur sommes très reconnaissants, et qui sont déjà partiellement incorporées dans le présent texte.

Justification

6. Les prescriptions actuelles pour le transport de matières et objets explosibles limitent leur quantité à 5 tonnes pour les véhicules EX/II et à 16 tonnes pour les véhicules EX/III. Ces dispositions sont en place depuis l'entrée en vigueur de l'ADR, en 1968. En outre, les prescriptions générales de l'ADR concernant ces véhicules ont été renforcées à plusieurs reprises et ont ainsi été très nettement améliorées au cours des cinquante dernières années.

7. Par ailleurs, la qualité des routes a également considérablement progressé dans toute l'Europe au cours des cinquante dernières années ; la plupart des routes qui passaient jadis par les villes ont été détournées à leur périphérie. Dans la plupart des pays, la plupart des routes les plus importantes et les plus empruntées ont été transformées en autoroutes.

8. Les raisons de la limitation des quantités à 5 tonnes et 16 tonnes ne sont pas explicites, mais semblent liées à l'objectif de limiter les conséquences d'une éventuelle explosion en limitant la zone touchée.

9. Dans le document informel INF.13 soumis par l'Espagne à la 101^e session est présentée une analyse des risques détaillée concernant les effets d'une explosion en termes de zone touchée. Cette analyse était fondée, d'une part, sur les tableaux de correspondance entre les quantités d'explosifs et la superficie de la zone touchée publiés par le Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs, États-Unis d'Amérique) en cas d'explosion d'un chargement et, d'autre part, sur le principe qu'une augmentation des quantités susceptibles d'être transportées entraînerait une réduction dans la même proportion du nombre des voyages et, par voie de conséquence, une diminution de la probabilité qu'un accident se produise. Les résultats de cette analyse sont illustrés par les courbes de la figure 1.

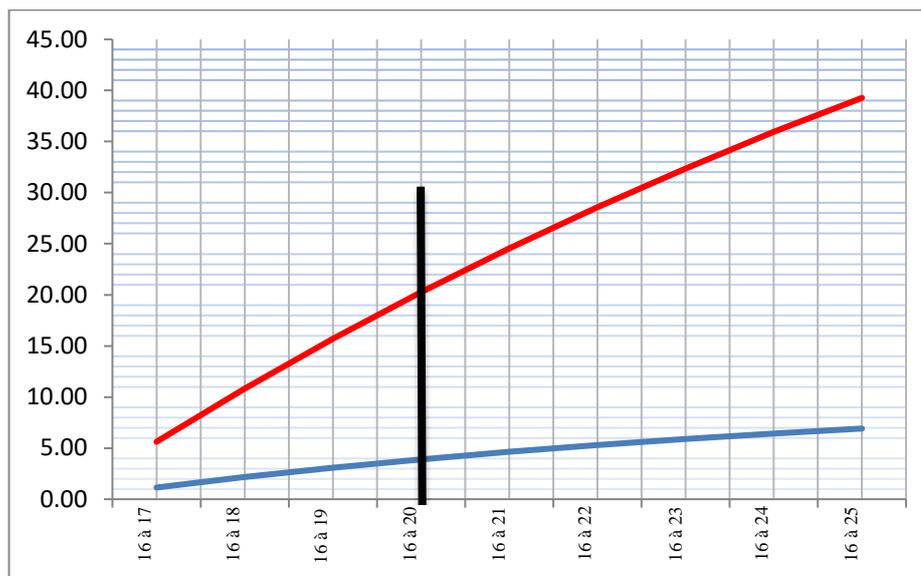
Figure 1

Diminution de la zone touchée en cas d'accident (axe des Y) rapportée à l'augmentation de la quantité transportée (axe des X).

Courbe rouge : diminution de la zone touchée (en pourcentage)

Courbe bleue : diminution de la zone de létalité (en pourcentage)

Trait noir : exemple pour une augmentation de 16 à 20 tonnes



10. Un exemple permettra de mieux comprendre la signification des courbes dans la figure. Ainsi, selon les critères du Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs, augmenter de 16 tonnes à 20 tonnes la quantité susceptible d'être transportée par engin de transport (ligne noire) entraînerait une diminution d'un peu plus de 20 % de la zone des

dommages matériels et une diminution de 4 % de la zone de létalité en cas d'explosion. Pour de plus amples explications sur la figure 1, on se reportera au raisonnement et aux calculs présentés à l'annexe I, qui figurait déjà dans le document informel INF.13 de la 101^e session. Dans cette figure sont prises en compte à la fois la diminution du risque d'accident découlant de la réduction du nombre de voyages et la légère augmentation du risque en cas d'explosion d'une plus grande quantité de matière explosible.

11. Il est important de souligner l'amélioration notable en matière de sécurité qui pourrait être atteinte grâce à une augmentation de la masse maximale de matières explosibles par engin de transport, ce qui est sans aucun doute l'objectif majeur de l'ADR.

12. Pour approuver une augmentation de la quantité transportée, il ne serait pas nécessaire d'envisager des dispositions complémentaires concernant la prévention des accidents et la protection en cas d'accident, étant donné que l'ADR ne prévoit pas de mesures en ce qui concerne les distances de sécurité en cas de risque d'explosion, de feu ou autre.

13. Cela étant, augmenter la quantité de matières explosibles transportée par un véhicule entraînerait une légère augmentation de la surface qui serait affectée en cas d'éventuelle explosion, ce qui devrait être pris en compte par les services d'urgence. Cette augmentation de la distance de sécurité n'est pas proportionnelle à l'augmentation de la masse, mais à la racine cubique de l'augmentation de la masse ; par exemple (dans le cas où la référence pour le calcul des distances serait les tableaux du Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs, qui sont toutefois très stricts), pour une augmentation de 16 tonnes à 20 tonnes (soit une augmentation de la masse d'environ 30 %), les services d'urgence devraient envisager d'augmenter la distance de sécurité de 2 027 mètres à 2 073 mètres (soit une augmentation de la distance de sécurité de moins de 2,5 %) ; ces données et calculs sont présentés en détail dans l'annexe I. Toutefois, les services d'urgence qui ont communiqué des observations au sujet de cette proposition ont estimé que celle-ci était positive et qu'au total la diminution du nombre de voyages favorisait fortement la réduction du risque.

14. Le tableau du Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs a été utilisé dans le document informel INF.13 de la 101^e session à titre de référence pour estimer le rayon ou la superficie de la zone des dommages causés par une explosion en fonction de la quantité de matières explosibles. Ce tableau a été choisi essentiellement parce qu'il concernait spécialement le transport des explosifs et les véhicules utilisés pour ce transport, qui constituent une des principales préoccupations de l'ADR. En utilisant des études ou des tableaux différents, le résultat aurait néanmoins été similaire. À cet égard, on se reportera aux conclusions de l'étude britannique intitulée « An Investigation into the Relative Risks from the Road Transport of Blasting Explosives in Maximum Loads of 5 Tonne and 16 Tonne » (Enquête sur les risques relatifs présentés par les transports routiers de matières explosibles dans le contexte de charges maximales autorisées de 5 tonnes et 16 tonnes), disponible uniquement en tant qu'ouvrage soumis au droit d'auteur, étude dans laquelle il est conclu que, « à long terme, transporter les matières explosibles en chargements de grande taille occasionnerait moins de dommages que de les transporter en chargements de plus petite taille et plus nombreux »).

15. Il convient de rappeler d'autres aspects évoqués dans le document informel INF.13 car ils fournissent des arguments supplémentaires à l'appui de l'augmentation des quantités autorisées pour le transport, qui est l'objectif de la présente proposition.

- Des limites plus élevées pour le transport des matières explosibles existent dans d'autres pays non Parties à l'ADR, dans certains d'entre eux en raison d'études similaires à celle présentée dans le présent document.
- Réduire le nombre de voyages entraînerait une réduction du volume des émissions de gaz à effet de serre.
- Au cours des dernières années, la qualité des explosifs a évolué dans la plupart des pays Parties à l'ADR, en raison de l'évolution des prescriptions réglementaires applicables.
- Au fil des années, les prescriptions techniques applicables aux véhicules routiers ont évolué, par exemple les nouvelles prescriptions de l'ADR relatives à l'homologation

des camions ou des systèmes de localisation, ainsi que les délais d'intervention d'urgence, ce qui a entraîné une amélioration sensible des conditions de transport.

16. En outre, il existe un risque de manque de coordination avec les dispositions du RID ; le rail utilise fréquemment les mêmes couloirs de transport que le transport routier, en parallèle aux autoroutes qui traversent les centres-villes et autres, et le RID (ainsi que les autres règlements modaux) n'établit pas de quantité maximale d'explosifs autorisée pour le transport. Toutefois, en raison du fait que l'ADR fixe une telle quantité maximale, il est impossible de charger ou décharger un conteneur contenant plus de la quantité limite fixée (16 tonnes) transporté par chemin de fer (ou par mer), ce qui entraîne en fin de compte pour les pays appliquant l'ADR une certaine perte de compétitivité de leurs exportations.

17. Enfin, il est également opportun de mentionner, à titre de rappel, que, selon l'ADR, seuls les peroxydes organiques (classe 5.2) et les matières autoréactives (classe 4.1) font l'objet d'une limitation (à 20 tonnes) des quantités nettes qui peuvent être transportées dans un engin de transport, supposément en raison du risque d'explosion mais aussi pour d'autres raisons. La limite des quantités qui peuvent être transportées pour les matières des classes susmentionnées a été considérablement relevée en 2007.

Limitation de l'augmentation à des numéros ONU spécifiques

18. La classe 1 « Matières et objets explosibles » comprend des dizaines d'objets, de dispositifs et de matières aux natures et aux comportements très différents.

19. Néanmoins, conformément à l'usage le plus courant mentionné au paragraphe 3, compte tenu de la base utilisée pour les calculs mentionnée au paragraphe 10 et à l'annexe I et des autres arguments énumérés au paragraphe 15, la liste des articles pour lesquels le relèvement de la limite de quantité qu'il est permis de transporter serait très importante, et dans l'état actuel des pratiques de transport, pourrait être ramenée à un petit nombre de numéros ONU, par exemple les explosifs de mine généralement utilisés dans les carrières, l'extraction minière et les travaux de génie civil, à l'exclusion des matières et objets explosibles dont la faible teneur en explosif déflagrant ne permet pas d'atteindre l'objectif de 16 tonnes dans un véhicule (détonateurs, cordaux détonants) et des explosifs particulièrement puissants (renforçateurs). Il s'agit des numéros ONU suivants :

- 0027 POUDRE NOIRE sous forme de grains ou de pulvérin ;
- 0081 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE A ;
- 0082 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE B ;
- 0083 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE C ;
- 0084 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE D ;
- 0241 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE E ;
- 0331 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE B ;
- 0332 EXPLOSIF DE MINE (DE SAUTAGE) DU TYPE E.

Limitation supplémentaire pour raisons de sécurité

20. Le fondement de l'ADR n'est pas la sécurité, mais il est vrai que le sujet est abordé brièvement dans le chapitre 1.10 et qu'une augmentation des quantités par engin de transport pourrait être un sujet de préoccupation pour certaines autorités. Étant donné que la stratégie du chapitre 1.10 susmentionné est la protection et non la limitation, la solution pourrait consister à rendre obligatoire l'utilisation des dispositifs mentionnés dans le *NOTA* au paragraphe 1.10.3.3 de l'ADR, à savoir « des systèmes de télémétrie ou d'autres méthodes et dispositifs » de suivi afin que cette augmentation puisse être appliquée. Cela renforcerait considérablement le contrôle de ces marchandises dangereuses par les autorités, et permettrait donc de renforcer la sécurité.

Proposition

21. Sur la base de toutes les justifications et considérations ci-dessus, il est proposé d'approuver une augmentation, jusqu'à 20 tonnes de masse nette, des quantités d'explosifs qui peuvent être transportées dans des véhicules EX/III. Par conséquent, il est proposé d'apporter à l'édition actuelle de l'ADR les modifications suivantes :

1. Ajouter à la fin du *NOTA 1* au paragraphe 1.10.3.3 le libellé suivant :

« ... Toutefois, dans le cas des véhicules de type EX/III pour les matières et objets explosibles, transportant plus de 16 tonnes d'explosifs, les dispositifs de suivi mentionnés plus haut doivent être utilisés (voir la note b au tableau 7.5.5.2.1). ».

2. Modifier le tableau du paragraphe 7.5.5.2.1, comme suit :

« Masse nette maximale admissible, en kilogrammes, de matière explosible contenue dans des marchandises de la classe 1, par unité de transport »

Engin de transport	Division	1.1		1.2	1.3	1.4		1.5 et 1.6	Emballages vides non nettoyés
	Groupe de compatibilité	1.1A	Autre que 1.1A			Autre que 1.4S	1.4S		
EX/II^a		6,25	1 000	3 000	5 000	15 000	Illimitée	5 000	Illimitée
EX/III^a		18,75	16 000 ^b	16 000 ^b	16 000 ^b	16 000 ^b	Illimitée	16 000 ^b	Illimitée

^a Pour la description des véhicules EX/II et EX/III, voir partie 9.

^b Pour le transport des numéros ONU 0027, 0081, 0082, 0083, 0084, 0241, 0331 et 0332, et le chargement en commun de ces numéros ONU entre eux, la masse nette maximale autorisée par unité de transport sera de 20 000 kg, sous réserve que les dispositions énoncées dans le *NOTA* au paragraphe 1.10.3.3 soient remplies. ».

Annexe I

Pour limiter la quantité par véhicule de matières et objets explosibles qu'il est possible de transporter, il convient d'étudier les rapports entre les quantités transportées, les surfaces touchées en cas d'explosion et le nombre des voyages respectivement nécessaires.

La limitation de la quantité d'explosifs transportés présente des aspects positifs (moindre surface touchée en cas d'explosion) et des aspects négatifs (nécessité de faire un plus grand nombre de voyages pour transporter une quantité déterminée de marchandise).

Pour un même type de véhicule empruntant le même itinéraire, la probabilité de la survenue d'un accident ou incident de tout type est directement proportionnelle au nombre de voyages.

Calcul de la zone touchée

La zone touchée par une explosion peut être calculée au moyen de tableaux conçus à cette fin en fonction de la quantité d'explosifs transportée.

Le Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (ATF (Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs), États-Unis) a élaboré un tableau mettant en relation quantité transportée et étendue de la zone touchée en cas d'explosion d'un chargement (voir fig. 1).

Figure 1

Influence de la quantité d'explosifs sur l'étendue de la zone touchée en cas d'explosion (ATF (Bureau des alcools, tabacs, armes à feu et explosifs), États-Unis)

ATF	VEHICLE DESCRIPTION	MAXIMUM EXPLOSIVES CAPACITY	LETHAL AIR BLAST RANGE	MINIMUM EVACUATION DISTANCE	FALLING GLASS HAZARD
	COMPACT SEDAN	500 Pounds 227 Kilos (In Trunk)	100 Feet 30 Meters	1,500 Feet 457 Meters	1,250 Feet 381 Meters
	FULL SIZE SEDAN	1,000 Pounds 455 Kilos (In Trunk)	125 Feet 38 Meters	1,750 Feet 534 Meters	1,750 Feet 534 Meters
	PASSENGER VAN OR CARGO VAN	4,000 Pounds 1,818 Kilos	200 Feet 61 Meters	2,750 Feet 838 Meters	2,750 Feet 838 Meters
	SMALL BOX VAN (14 FT BOX)	10,000 Pounds 4,545 Kilos	300 Feet 91 Meters	3,750 Feet 1,143 Meters	3,750 Feet 1,143 Meters
	BOX VAN OR WATER/FUEL TRUCK	30,000 Pounds 13,636 Kilos	450 Feet 137 Meters	6,500 Feet 1,982 Meters	6,500 Feet 1,982 Meters
	SEMI-TRAILER	60,000 Pounds 27,273 Kilos	600 Feet 183 Meters	7,000 Feet 2,134 Meters	7,000 Feet 2,134 Meters

Étant donné que les quantités indiquées dans le tableau sont comprises dans de larges fourchettes, il est possible de calculer facilement des segments intermédiaires en tenant compte du fait que les effets d'une explosion sont fonction de la racine cubique de la quantité qui explose ($D = K * Q^{1/3}$), où D est le rayon de la zone touchée, K est une constante, et Q est la quantité d'explosifs. La valeur qui est normalement affectée à la constante K diffère sensiblement d'un pays à l'autre, et il est vrai que les valeurs retenues pour la constante K par l'ATF sont très élevées et ont donc un effet très restrictif. Par exemple, en Espagne, la valeur de K utilisée pour calculer la dimension de la zone touchée est de 34, alors que, comme le montre le tableau 1, l'ATF utilise des valeurs de K comprises entre 69 et 82.

Il est intéressant de noter que ce tableau distingue une distance « de létalité » et une distance « d'évacuation (dommages) », une démarche qui n'est pas courante dans les tableaux de ce type. En d'autres termes, aux fins de la présente étude, il existe deux différentes distances à analyser et à comparer.

Compte tenu de ce qui précède, les valeurs du coefficient K utilisées par l'ATF dans la figure 1 pour calculer l'éventail de facteurs qui influent dans les explosions sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1

Valeurs de K utilisées dans la figure 1, déduites par calcul inverse

<i>Tonnes</i>	<i>Coefficient K (distance de létalité)</i>	<i>Coefficient K (distance d'évacuation)</i>
14	5,7	82,5
15	5,8	81,5
16	5,8	80,4
17	5,8	79,4
18	5,8	78,4
19	5,9	77,4
20	5,9	76,3
21	5,9	75,3
22	5,9	74,3
23	6,0	73,3
24	6,0	72,3
25	6,0	71,2
26	6,0	70,2
27	6,1	69,2

Probabilité de survenue d'un accident

Comme indiqué plus haut, la probabilité de la survenue d'un accident diminue ou augmente parallèlement au temps de présence sur la route. Les camions EX/III, étant donné qu'ils sont utilisés pour les livraisons d'approvisionnement entre les usines et les arsenaux ou entre arsenaux, circulent le plus souvent à pleine charge. Ainsi, la probabilité qu'un accident se produise diminuerait dans la même mesure que le nombre de voyages nécessaires pour transporter la même quantité. Les chiffres correspondants sont présentés dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 2

Diminution de la probabilité de survenue d'un accident (directement liée à la diminution du nombre de voyages) en raison de l'augmentation du tonnage transporté par véhicule

<i>Augmentation du tonnage par voyage</i>	<i>Pourcentage de diminution du nombre de voyages</i>
De 16 à 17 t	5,88
De 16 t à 18 t	11,11
De 16 t à 19 t	15,79
De 16 t à 20 t	20,00
De 16 t à 21 t	23,81
De 16 t à 22 t	27,27
De 16 t à 23 t	30,43
De 16 t à 24 t	33,33
De 16 t à 25 t	36,00

Zone touchée par une explosion

À partir des valeurs indiquées dans les tableaux 1 et 2 ci-dessus, et en appliquant la formule de calcul des distances par une explosion ($D = K * Q^{1/3}$), on obtient les résultats ci-après.

Tableau 3

Létalité

<i>Augmentation du tonnage</i>	<i>Rayon de la zone de létalité pour 16 t (m)</i>	<i>Rayon de la zone de létalité (m)</i>	<i>Surface de la zone de létalité pour 16 t (m²)</i>	<i>Zone de létalité (m²)</i>	<i>Surface corrigée</i>	<i>Pourcentage de diminution de la zone de létalité</i>
De 16 à 17 t	146	150	66 972	70 345	66 207	1,14
De 16 t à 18 t	146	153	66 972	73 714	65 524	2,16
De 16 t à 19 t	146	157	66 972	77 083	64 912	3,08
De 16 t à 20 t	146	160	66 972	80 454	64 363	3,90
De 16 t à 21 t	146	163	66 972	83 829	63 870	4,63
De 16 t à 22 t	146	167	66 972	87 210	63 426	5,30
De 16 t à 23 t	146	170	66 972	90 600	63 026	5,89
De 16 t à 24 t	146	173	66 972	93 999	62 666	6,43
De 16 t à 25 t	146	176	66 972	97 409	62 342	6,91

Tableau 4

Superficie de la zone de dommages

<i>Augmentation du tonnage</i>	<i>Rayon de la zone de dommages pour 16 t (m)</i>	<i>Rayon de la zone de dommages (m)</i>	<i>Surface de la zone de dommages pour 16 t (m²)</i>	<i>Surface de la zone de dommages (m²)</i>	<i>Surface corrigée</i>	<i>Pourcentage de diminution de la zone de dommages</i>
De 16 t à 17 t	2027	2042	12910158	13102743	12331993	4,48
De 16 t à 18 t	2027	2055	12910158	13263100	11789422	8,68
De 16 t à 19 t	2027	2065	12910158	13393215	11278496	12,64
De 16 t à 20 t	2027	2073	12910158	13494894	10795915	16,38
De 16 t à 21 t	2027	2078	12910158	13569795	10338891	19,92
De 16 t à 22 t	2027	2082	12910158	13619447	9905052	23,28
De 16 t à 23 t	2027	2084	12910158	13645265	9492359	26,47
De 16 t à 24 t	2027.170789	2084.338121	12910158.29	13648573	9099048	29,52
De 16 t à 25 t	2027.170789	2082.965612	12910158.29	13630604	8723586	32,43

Dans les deux tableaux, les colonnes suivantes ont été incluses, dans le tableau 3 pour la zone de létalité, et dans le tableau 4 pour la zone de dommages :

1. Augmentation de la quantité maximale de matières explosibles par engin de transport.
2. Rayon (en mètres) de la zone de létalité ou de la zone de dommages dans le cas d'un chargement de 16 t (limite maximale actuelle selon l'ADR).
3. Rayon (en mètres) de la zone de létalité ou de la zone de dommages dans le cas où l'augmentation du tonnage indiquée dans la colonne 1 serait autorisée.
4. Surface (en mètres carrés) de la zone de létalité ou de la zone de dommages dans le cas d'un chargement de 16 t (limite maximale actuelle selon l'ADR).
5. Surface (en mètres carrés) de la zone de létalité ou de la zone de dommages dans le cas où l'augmentation du tonnage indiquée dans la colonne 1 serait autorisée.

6. Surface corrigée (en mètres carrés) du facteur obtenu dans le tableau 2. Dans cette colonne sont pris en compte à la fois la diminution du risque d'accident découlant de la réduction du nombre de voyages et la légère augmentation du risque en cas d'explosion d'une plus grande quantité de matière explosible.

7. Pourcentage de diminution de la zone de létalité ou de la zone touchée par tonne transportée : diminution de la surface, par rapport à un transport de 16 t (en pourcentage). Dans cette colonne sont pris en compte à la fois la diminution du risque d'accident découlant de la réduction du nombre de voyages et la légère augmentation du risque en cas d'explosion d'une plus grande quantité de matière explosible.

Pour résumer les informations ci-dessus, l'augmentation des quantités transportées entraînerait, en termes statistiques, une diminution des risques de létalité ainsi que de dommages en cas d'explosion. La figure 2 montre l'évolution de la diminution des zones de dommages et de létalité correspondant à des augmentations de 1 tonne de la quantité transportée, par rapport à la valeur courante de 16 tonnes.

Figure 2

**Pourcentage de diminution de la zone touchée dans un accident (axe des Y)
par rapport à l'augmentation de la quantité transportée (axe des X).**

