



WORLD NUCLEAR TRANSPORT INSTITUTE

BROCHURE

# Le code INF et les navires spécialisés

Dédié au transport sûr, efficace et fiable des matières radioactives



# Le code INF et les navires spécialisés



## Introduction

Le principal document réglementant le transport des matières radioactives est le Règlement de Transport des matières radioactives de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA TS-R-1) publié pour la première fois en 1961. Ce règlement a été révisé régulièrement depuis afin de tenir compte des progrès scientifiques et technologiques. Le Règlement est basé sur le principe fondamental que la sûreté est assurée principalement par l'emballage, quelque soit le mode de transport. Les recommandations garantissent la protection des personnes, des biens et de l'environnement contre les effets directs et indirects des rayonnements pendant le transport dans des conditions de transport de routine ou accidentelles.

En 1993, l'Organisation Maritime Internationale (OMI) a introduit le Code volontaire pour le transport sûr de Combustible Nucléaire Irradié, de Plutonium et de Déchets Hautement Radioactifs à Bord de Navires (Code INF), complétant le Règlement de l'AIEA. Ce recueil définit des recommandations pour la conception des navires transportant des matières radioactives et traite des sujets tels que la stabilité après collision, la protection contre les

incendies, et la résistance de la structure. En janvier 2001, le recueil INF a été rendu obligatoire et rebaptisé Code International pour le Transport Sûr en Emballage de Combustible Nucléaire Irradié, de Plutonium et de Déchets Hautement Radioactifs à Bord de Navires (Code INF). Le code est réexaminé et révisé si nécessaire par l'OMI.

## Le code INF

Chaque aspect de la construction d'un navire, de son équipement, de son équipage et de son exploitation doit respecter les règlements nationaux et internationaux. Les règlements nationaux sont établis à partir des nombreuses conventions et règlements acceptés au sein de l'OMI, comme par exemple la Convention SOLAS (Sauvegarde de la vie humaine en mer), MARPOL sur la prévention de la pollution par les navires, ou le Code Maritime international des marchandises dangereuses (code IMDG). Ces réglementations s'appliquent à tous les types de navires et couvrent ensemble presque tous les aspects de la conception et de l'exploitation des navires. De plus, le Code INF impose de très strictes exigences pour les navires transportant des colis radioactifs. Par conséquent, un navire INF doit être conforme aux prescriptions des codes INF, IMDG, MARPOL et SOLAS.

## Caractéristiques de sécurité d'un navire spécialisé

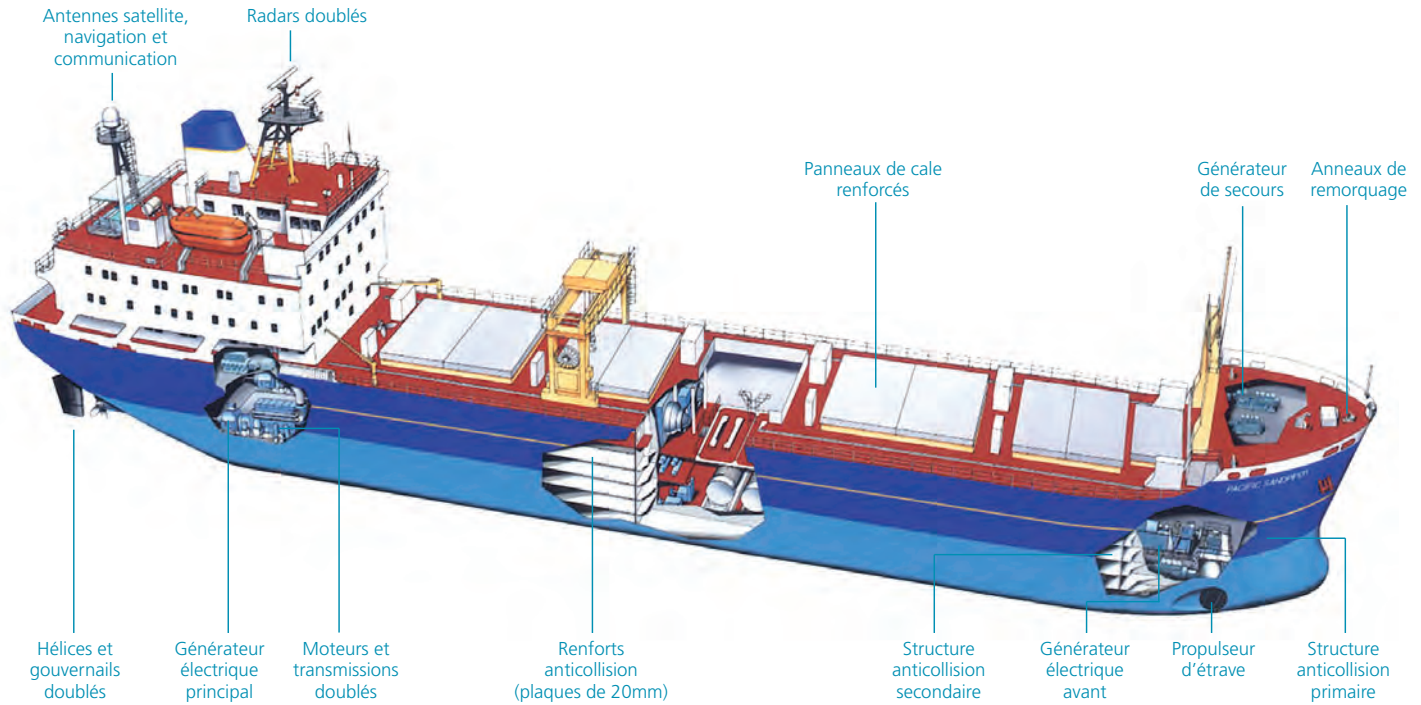


Tableau n.1

Classe du navire	Navire de classe INF 1	Navire de classe INF 2	Navire de classe INF 3
Critère	Navires homologués pour le transport de matières dont la radioactivité est inférieure à 4 000 TBq*	Navires homologués pour le transport de combustible nucléaire irradié et de déchets à haute activité dont la radioactivité est inférieure à $2 \times 10^6$ TBq. Navires homologués pour le transport de plutonium dont la radioactivité est inférieure à $2 \times 10^5$ TBq	Navires homologués pour le transport de combustible nucléaire irradié ou déchets radioactifs à haute activité, navires homologués pour le transport de plutonium quel que soit son degré de radioactivité.

\* Le Becquerel (Bq) est l'unité SI représentant une désintégration par seconde. 1TBq = Tera-Becquerel est égal à  $10^{12}$  Bq

## La Convention SOLAS

La Convention SOLAS (édition SOLAS 74 révisée) établit des normes de sécurité pour l'exploitation des navires, notamment le compartimentage, la stabilité, la machinerie, l'installation électrique, les moyens de lutte anti-incendie et de sauvetage en mer, les communications radio, la sécurité de la navigation et le transport de marchandises dangereuses. Il y a des exigences complémentaires détaillées dans le tableau n.2 et qui concernent la stabilité en cas de dommages, la protection anti-incendie, le contrôle de la température dans les cales, la résistance structurelle, l'arrimage du fret, la distribution électrique, les équipements de

protection radiologique et les procédures de gestion, de formation et d'urgence à bord. Les annexes du code IMDG s'appliquent également, celles-ci stipulant les exigences concernant le marquage et l'étiquetage des colis ainsi que l'arrimage des emballages à la structure.

## La Convention MARPOL

La convention MARPOL protège l'environnement marin de la pollution par les navires et requiert que les Etats côtiers les plus proches soient avertis de tout incident impliquant la perte avérée ou probable de matières dangereuses ou polluantes. Ce règlement demande aussi que toute menace pour la sécurité du navire soit



Tableau n.2

Classe	Stabilité		Protection incendie		Maîtrise de la température des cales	Considérations structurelles	Arrimage des charges	Alimentation électrique	Equipelement radioprotection	Gestion, Formation et Plan d'urgence
	Navires à passagers	Navires de marchandises	Navires à passagers*	Navires de marchandises						
INF 1	1	1	5	5	8 + 9 +10	11	12 +13	14	18	19
INF 2	2	3	7	7	8 + 9 +10	11	12 +13	15 + 16	18	19
INF 3	N/A	4	N/A	6 + 7	8 + 9 +10	11	12 +13	15 + 16 + 17	18	19

Note: Les numéros dans la table renvoient aux paragraphes numérotés ci-dessous.  
Les points entre parenthèses et en italiques sont une brève description des exigences du Code INF

Note: N/A – INF3 est interdit sur les navires à passagers

Note: comme défini dans la Convention SOLAS 74 chapitre 1, partie A, règle 2(f)  
(Un navire est à passagers s'il transporte plus de 12 passagers. Sinon il s'agit d'un navire à marchandises.)

rapportée. Les conventions internationales s'appliquent exclusivement aux emballages utilisés pour le transport de matières radioactives. Ces règlements sont mis à jour en permanence.

### Stabilité en cas de dégâts

1. Doit satisfaire l'organisme gouvernemental compétent.

2. En accord avec la partie B, chapitre II-1 de la Convention SOLAS 74. *(La partie B chapitre II-1 contient des informations spécifiques aux navires de transport de passagers et aux cargos à propos du compartimentage et de la stabilité. Cela inclut (entre autres) des éléments comme la longueur autorisée des compartiments, la stabilité des navires à passagers en cas de dommage, la construction et les tests initiaux des parois et portes étanches, les systèmes de pompes, les*

données de stabilité et le contrôle des dommages.)

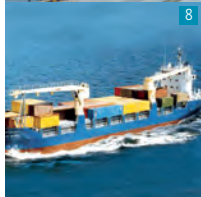
3. En accord avec la partie B-1, chapitre II-1 de la Convention SOLAS 74. *(La partie B-1 contient les règles sur le compartimentage et la résistance aux dégâts des cargos, comme (mais pas seulement) les formules pour déterminer le compartimentage, des informations sur la stabilité, les ouvertures dans les parois étanches et les ouvertures extérieures.)*
4. Respect des exigences pour les navires de type 1 de résistance et de repérage des espaces de chargement dans le chapitre 2 du Code international de règles relatives à la construction et à l'équipement des navires transportant des produits chimiques dangereux en vrac (Code IBC), ou, quelles que soient les dimensions du navire, les spécifications de la partie B-1, chapitre II-1 de la Convention SOLAS 74, sous chapitre Rinf comme mentionné ci-dessous :

Rinf =  $R + 0.2(1 - R)$ , R étant le sous chapitre requis.

## Protection incendie

5. A la satisfaction de l'Administration.
6. Espaces de logement, espaces de services, consoles de contrôle et compartiments machines de catégorie A, comme décrit dans les règles II-2/3.19 de la Convention SOLAS 74.
7. Indépendamment de la taille, le navire se doit d'être équipé des équipements suivants :
  - Un système d'extinction d'incendie par eau respectant les règles II-2/4 de la Convention SOLAS 74 (comprenant des pompes d'incendie, des canalisations, des bornes incendie et des tuyaux souples) ;
  - Un système fixe d'extinction d'incendie dans les salles des machines de catégorie A, comme décrit ci-dessus, respectant les exigences des règles II-2/4 de la Convention SOLAS 74 (couvrant les types de systèmes anti-incendie dans les compartiments contenant des chaudières à pétrole, des machines à





combustion internes, des turbines à vapeur ou des machines à vapeur, d'autres compartiments machines, des compartiments de catégorie A sur des navires transportant des passagers et des systèmes d'extinction non requis dans ce chapitre) ;

- Des espaces de stockages fixes réfrigérés en accord avec les exigences des règles II-2/7 de la Convention SOLAS 74 (requérant les navires d'avoir des moyens efficaces de refroidissement des espaces de stockage internes grâce à de grandes quantités d'eau, soit par un système d'aspersion, soit par un système d'inondation) ;
- Un système fixe de détection d'incendie et de déclenchement d'alarme protégeant les compartiments machines, quartiers de repos et espaces de services en accord avec le règlement II-2/13 de la Convention SOLAS 74 (décrit le niveau d'exigence en termes de conception et d'installation pour les systèmes de détection d'incendies et d'alarme anti-incendie).

## Contrôle de la température des espaces de chargement

8. Une ventilation adaptée et des systèmes de réfrigération des espaces de chargement doivent être intégrés afin que la température ambiante moyenne dans ces espaces n'excède à aucun moment 55 °C.
9. Les systèmes de ventilation et de réfrigération des compartiments de stockages des matières radioactives doivent être indépendants de ceux fonctionnant dans le reste du navire.
10. Les éléments essentiels pour les opérations comme les ventilateurs, les compresseurs, les échangeurs de chaleur et l'alimentation en eau de refroidissement doivent être dupliqués dans chaque espace de stockage et des pièces de rechange doivent être disponibles à la satisfaction de l'Administration.



## Considérations structurelles

11. La résistance des structures du pont et des zones de support doit être suffisante pour supporter le poids des charges transportées

## Arrimage du chargement

12. Des systèmes d'arrimages doivent être mis en place afin d'éviter tout mouvement des colis dans les compartiments de stockage. En concevant des systèmes permanents, une considération adéquate doit être donnée à l'orientation des colis et les niveaux d'accélération du navire suivants doivent être pris en compte :

- 1,5g longitudinal
- 1,5g transversal
- 1,0g vertical vers le haut
- 2,0g vertical vers le bas



Ou alternativement, quand les colis sont transportés sur un pont ouvert ou sur un pont véhicules, ils doivent être arrimés en accord avec les principes d'arrimage et de sécurisation de charges lourdes unitaires et de charges sur roues approuvés par l'Administration, en se basant sur les lignes directrices développées par l'OMI dans le Recueil des règles pratiques pour la Sécurité de l'Arrimage et de l'Assujettissement des cargaisons, prenant en compte les informations données dans les lignes directrices pour l'arrimage de véhicules sur les navires Ro-Ro et les dispositions à inclure dans le Manuel d'Arrimage à posséder à bord.

13. Les dispositifs anticollision éventuels doivent être disposés de manière à ne pas interférer ou empêcher la circulation de l'air froid nécessaire dans les points 8, 9 et 10.

## Alimentation électrique

14. A la satisfaction des autorités gouvernementales.
15. Une source alternative d'énergie électrique, répondant aux exigences de la Commission Internationale Electrotechnique (CIE), doit être disponible et ne pas être affectée par des dommages à l'alimentation principale.
16. L'énergie disponible grâce à la source alternative doit être suffisante pour alimenter les services suivants pendant au moins 36 heures :
  - L'équipement nécessaire pour l'inondation et le refroidissement décrits précédemment
  - Tous les services d'urgences décrits dans la Convention
17. La source alternative décrite dans le point 15 doit être située hors de portée des dommages décrits en 1, 2, 3 et 4.

## Radioprotection

18. Selon les caractéristiques des charges INF transportées à bord, des arrangements additionnels et des équipements de radioprotection doivent, si nécessaires, être fournis à la satisfaction des autorités gouvernementales.

## Gestion, Formation et plans d'urgence à bord

19. La gestion, la formation et les plans d'urgence à bord pour un navire transportant des colis INF doivent être à la satisfaction de l'Administration, prenant en compte les derniers développements à l'OMI. Chaque navire transportant des matières INF doit disposer d'un plan d'urgence.

## Brevets et certifications

Un navire certifié INF pour le transport de matières radioactives est sujet à des inspections et contrôles, comme stipulé dans la Convention SOLAS 74, chapitre 1. Avant de transporter des colis INF, le navire doit être inspecté en interne, ce qui comprend un examen complet de sa structure, de son équipement et de ses matériels. En passant un contrôle initial, un Certificat International de Capacité pour le Transport de colis INF est émis. Ce certificat cesse d'être valide si le contrôle n'est pas renouvelé ou si le navire ne respecte plus le Code à l'expiration du certificat.

## Références

Ces données ont été publiées avec l'autorisation de l'Organisation Maritime Internationale (OMI) de Londres, à partir des publications de l'OMI notamment du Code INF.

L'intégralité des textes est disponible au Service d'Édition de l'OMI à Londres,  
Tel : +44 (020)7735 7611  
Fax : +44 (020) 7587 3241  
Courriel : publications-sales@imo.org

## Photographies

1. Navire spécialisé
2. Transfert multimodal de combustible pour les réacteurs de recherche
3. Opérations de déchargement à Cherbourg, France
4. Navire de classe INF 2
5. Transport maritime de déchets vitrifiés de haute activité
6. Transport maritime de combustible usé
7. Navire spécialisé, port de Mutsu-Ogawara, Japon
8. Navire de classe INF 2
9. Opérations de déchargement, port de Barrow, Grande Bretagne
10. Déchargement de plutonium d'un bateau spécialisé sur un train
11. Déchargement d'un conteneur de déchets radioactifs de haute activité au port de Mutsu-Ogawara, Japon
12. Transport de combustible usé du port de Mutsu-Ogawara vers une usine de recyclage au Japon.

WNTI

WORLD NUCLEAR TRANSPORT INSTITUTE

Remo House

310-312 Regent Street

Londres W1B 3AX

Royaume-Uni

Tel: +44 (0)20 7580 1144

Fax: +44 (0)20 7580 5365

Site Internet: [www.wnti.co.uk](http://www.wnti.co.uk)

Courriel: [wnti@wnti.co.uk](mailto:wnti@wnti.co.uk)

