

# Réglementation sur les convois exceptionnels et militaires

---

## Historique des textes publiés entre 1852 et 2009

	Sétra / CTOA / division des grands ouvrages	nom du document	date
		historique véhicules spéciaux	19 mai 2009
			indice
			<b>1.1</b>



## Sommaire

<b><u>A - GÉNÉRALITÉS</u></b> .....	<b>3</b>
A.1 PRÉSENTATION DU DOCUMENT.....	3
A.2 LES PRINCIPAUX DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE.....	3
<b><u>B - HISTORIQUE DE LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX TRANSPORTS EXCEPTIONNELS</u></b> .....	<b>6</b>
B.1 LE DÉCRET DU 10 AOÛT 1852 .....	6
B.2 LE DÉCRET 54-724 DU 10 JUILLET 1954.....	6
B.3 CIRCULAIRES DIVERSES.....	7
B.4 LA CIRCULAIRE N°45 DU 24 JUILLET 1967.....	7
B.5 CIRCULAIRES DIVERSES.....	8
B.6 LA CIRCULAIRE N°71-155 DU 29 DÉCEMBRE 1971.....	9
B.7 LA CIRCULAIRE N°75-173 DU 19 NOVEMBRE 1975.....	11
B.8 LETTRE CIRCULAIRE RÉG. 3 DU 23 SEPTEMBRE 1976 .....	14
B.9 LA LETTRE-CIRCULAIRE RÉG/3 DU 20 JUILLET 1983.....	15
B.10 LA CIRCULAIRE N° 85-63 DU 30 AOÛT 1985.....	22
B.11 ARRÊTÉ DU 22 AOÛT 1989 .....	25
B.12 LES CIRCULAIRES N°91-84 DU 20/12/1991 ET N°92-53 DU 15/09/1992 .....	25
B.13 LA CIRCULAIRE N° 99-56 DU 6 JANVIER 1999.....	25
B.14 LE TRANSPORT DE BOIS RONDS.....	26
B.15 LES TRANSPORTS COMBINÉS.....	27
B.16 LA RÉGLEMENTATION DU 26 NOVEMBRE 2003.....	28
B.17 LA RÉGLEMENTATION DU 4 MAI 2006 (MODIFIÉE LE 4 SEPTEMBRE 2007).....	29
B.18 LES EUROCODES .....	29
<b><u>C - HISTORIQUE DE LA RÉGLEMENTATION RELATIVE AUX CHARGES MILITAIRES</u></b> .....	<b>30</b>
C.1 LA CIRCULAIRE DU 1 <sup>ER</sup> JUIN 1920 "VOIRIE ROUTIÈRE, SECTION TECHNIQUE".....	30
C.2 LA CIRCULAIRE DU 5 MARS 1939.....	30
C.3 LA CIRCULAIRE A N°27 DU 11 FÉVRIER 1946.....	30
C.4 LA CIRCULAIRE B-243 DU 10 DÉCEMBRE 1946.....	32
C.5 LA CIRCULAIRE SÉRIE B N°110 DU 6 JUIN 1947.....	32
C.6 LOI N°55-435 DU 18/04/1955 PORTANT STATUT DES AUTOROUTES ET DÉCRET 56-1425 DU 27/12/ 1956.....	32
C.7 LA CIRCULAIRE N°30 DU 5 AVRIL 1958.....	32
C.8 LA CIRCULAIRE N°65 DU 12 AOÛT 1960 .....	32
C.9 LA DÉCISION DE LA DIRECTION DES ROUTES DES 8 ET 10 DÉCEMBRE 1962 .....	33
C.10 LES NOUVELLES RÈGLES DE CHARGES ANNEXÉES AUX CIRCULAIRES 71-155 ET 71-156 DES 29 ET 30 DÉCEMBRE 1971 .....	34
C.11 LES CONDITIONS DE CIRCULATION DES CONVOIS MILITAIRES.....	35

# **A - Généralités**

## **A.1 Présentation du document**

Depuis 1852, plusieurs dizaines de textes divers, réglementaires ou non, relatifs aux convois exceptionnels et militaires ont été publiés.

Parmi ces textes, le "guide sur les conditions de passage du porte-engins-blindés Leclerc" de février 1999 [2] (document Sétra) récapitule dans un tableau synthétique ceux qui sont relatifs au calcul de la force portante des ouvrages d'art vis-à-vis de ces charges.

Le présent document détaille l'histoire de ces textes sur les convois exceptionnels et militaires vis-à-vis des charges exceptionnelles et militaires. Il rappelle et commente le contenu des principaux documents concernés.

Il a essentiellement été rédigé par Daniel Poineau avant son départ à la retraite fin 2002, puis actualisé par Jean-Michel Lacombe et Éric Lozinguez pour prendre en compte les évolutions récentes de la réglementation.

Ce document couvre donc la période 1852-2009.

## **A.2 Les principaux documents de référence**

### **A.2.1 Documents divers**

[0] Code de la Route.

[1] "Rapport sur les changements de tonnage des catégories et sur la grue automotrice de 48 tonnes à 4 essieux vis-à-vis des ouvrages d'art" - 5 mai 2003 - D. Poineau, JM. Lacombe, E. Lozinguez.

[2] "guide sur les conditions de passage des porte-engins-blindés Leclerc sur les autoroutes : force portante des ouvrages d'art" – février 1999 – D. Poineau, JM. Lacombe, H. Oudin-Hograindeur, JY. Sablon (et son complément d'avril 2000).

[3] "Etude des conditions de circulation de l'engin de franchissement de l'avant sur les routes et les ponts routiers" février 2000 – D. Poineau, Y. Ben Milad, T. Far, B. Brusle.

[4] "La réglementation sur les transports exceptionnels vis-à-vis de ouvrages d'art" JM. Lacombe, E. Lozinguez – revue Ouvrages d'Art n°46.

[5] directive européenne 96/53/CE du 25 juillet 1996.

### **A.2.2 Documents relatifs aux règles de charges civiles**

- ❑ Circulaire n° 30 du 5 avril 1958 introduisant les instructions relatives aux programmes de surcharges et aux épreuves des ponts-routes.
- ❑ Circulaire n°65 du 19 août 1960 relative à la révision du cahier des prescriptions communes (CPC) : charges identiques à celles des règles de 1958.
- ❑ Circulaire du 29 décembre 1971 (fascicule 61, titre II du CPC) rééditée en 1981.

### A.2.3 Eurocodes

- ❑ Eurocode 1-2 (NF EN 1991-2 : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 2 : actions sur les ponts, dues au trafic) de mars 2004.
- ❑ Annexe nationale de l'Eurocode 1-2 (NF EN 1991-2/NA) de mars 2008.
- ❑ Guide annexé à l'annexe nationale de l'Eurocode 1-2 ("Guide pour la prise en compte des véhicules spéciaux sur les ponts routiers") de mars 2008.
- ❑ Guide d'application des Eurocodes 0 et 1 - Calcul des ponts routiers et des passerelles en France (Guide Sétra, publication prévue fin 2009).

### A.2.4 Documents relatifs aux charges exceptionnelles

- ❑ Décret du 10 août 1852
- ❑ Décret 54-724 du 10 juillet 1954
- ❑ Circulaire 52 du 8 juillet 1958
- ❑ Circulaire 59 du 1<sup>er</sup> août 1958
- ❑ Circulaire 59 du 20 juillet 1959
- ❑ Circulaire du 17 mars 1960
- ❑ Circulaire n°45 du 24 juillet 1967
- ❑ Circulaire n°50 du 10 août 1967
- ❑ Circulaire n°55 du 13 septembre 1967
- ❑ Lettre-circulaire REX 2 T 5 n°150 du 27 mars 1970
- ❑ Circulaire n°71-76 du 8 juillet 1971
- ❑ Note R/EG 2 n°968-T 2/7128 du 1er octobre 1971
- ❑ Guide CLE 71
- ❑ Guide SURCH 71
- ❑ Guide Δ70
- ❑ Note R/EG 2 n°1062 T 1/7847 du 7 décembre 1971
- ❑ Circulaire du 29 décembre 1971 (fascicule 61, titre II du CPC) rééditée en 1981.
- ❑ Lettre-circulaire R/EG 3 T 1 du 8 mai 1973
- ❑ Lettre-circulaire R/EG 3 T 1 du 10 mai 1973
- ❑ Lettre-circulaire R/EG 3 T 1 n°73-200 du 10 septembre 1973
- ❑ Lettre-circulaire R/EG 3 T 5 du 28 mai 1975
- ❑ Fascicule spécial n°75-92 bis circulaire n°75-173 du 19 novembre 1975, des Ministères de l'Intérieur, de l'Équipement et de l'Industrie et de la Recherche, relative aux conditions d'instruction et de délivrance des autorisations de transport exceptionnel et de circulation des ensembles de véhicules comportant plusieurs remorques.
- ❑ Lettre-circulaire R/EG.3 de la Direction des Routes et du Service de l'entretien, de la réglementation et du contentieux du 23 septembre 1976 (et son annexe de 120 pages de règles, de conseils, d'exemples d'application et d'organigrammes décisionnels)
- ❑ Lettre-circulaire R/EG.3 de la Direction des Routes et du Service de l'entretien, de la réglementation et du contentieux du 20 juillet 1983 (Définition des convois-types et règles pour la vérification des ouvrages d'art).
- ❑ Circulaire n°85-63 du 30 août 1985 modifiant et complétant des dispositions relatives aux charges de la circulaires n°75-173 du 19 novembre 1975. (voir aussi le décret n°88-848 du 28 Juillet 1988 modifiant le Code de la Route sur les charges à l'essieu).
- ❑ Circulaire n°89-52 du 22 août 1989 relative à la circulation des transports exceptionnels sur autoroutes.
- ❑ Circulaire n°91-84 du 20 décembre 1991 sur les conditions de circulation des grues automotrices dont les dimensions ou la masse excèdent les limites autorisées par le Code

de la Route.

- ❑ Circulaire n°92-53 du 15 septembre 1992 relative à la circulation des grues automotrices dont les dimensions et/ou la masse excèdent les limites autorisées par le Code de la Route.
- ❑ Circulaire n°99-56 du 6 janvier 1999 relative à la circulation des grues automotrices dont les dimensions et/ou la masse excèdent les limites autorisées par le Code de la Route (incidences de la modification de l'article R 57 c'est à dire des 5 000 kg/m entre essieux extrêmes).
- ❑ Arrêté interministériel relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules du 26 novembre 2003 (Jo du 21 mars 2004, BO du 10/04/04).
- ❑ Arrêté interministériel relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules comportant plus d'une remorque du 4 mai 2006.
- ❑ Arrêté du 4 septembre 2007 modifiant l'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque.

### **A.2.5 Documents relatifs au transport des bois ronds et au transport combiné ports maritimes/routes**

- ❑ Textes relatifs au transport des bois ronds : Loi d'orientation sur la forêt du 9 juillet 2001, décret du 30 avril 2003, arrêté du 25 juin 2003, circulaire du 19 juillet 2004, décret du 6 juillet 2006.
- ❑ Textes relatifs au transport combiné ports maritimes/routes : Décret du 7 janvier 2004, arrêté du 26 février 2004, circulaire du 8 mars 2004.

### **A.2.6 Documents relatifs aux charges militaires**

- ❑ Circulaire du 1<sup>er</sup> juin 1920 "voirie routière, section technique".
- ❑ Circulaire du 5 mars 1939.
- ❑ Circulaire A n°27 du 11 février 1946.
- ❑ Circulaire B-243 du 10 décembre 1946.
- ❑ Circulaire série B n°110 du 6 juin 1947 .
- ❑ Loi n°55-435 du 18 avril 1955 portant statut des autoroutes et décret 56-1425 du 27 décembre 1956.
- ❑ Circulaire n°30 du 5 avril 1958.
- ❑ Circulaire n°65 du 12 août 1960.
- ❑ Décision de la Direction des Routes des 8 et 10 décembre 1962.
- ❑ Circulaire du 29 décembre 1971 (fascicule 61, titre II du CPC) rééditée en 1981.
- ❑ Arrêté du 4 mars 2005 fixant les conditions d'application de l'article R. 432-6 du code de la route.

## **B - Historique de la réglementation relative aux transports exceptionnels**

### **B.1 Le décret du 10 août 1852**

Dans son article 4, ce décret évoque l'autorisation par les ingénieurs ou les agents voyers de l'emploi d'un attelage exceptionnel pour le transport de blocs de pierres, de locomotives etc. Cependant les conditions techniques à respecter ne figuraient pas dans le décret. Cette absence de règles perdura jusqu'au décret de juillet 1954 !

#### **DÉCRET PORTANT RÈGLEMENT SUR LA POLICE DU ROULAGE ET DES MESSAGERIES PUBLIQUES.**

*Palais des Tuileries, le 10 août 1852*

*Louis-Napoléon, Président de la République française,  
sur le rapport du ministre des travaux publics,  
Vu l'article 2 de la loi du 30 mai 1851 sur la police du roulage et des messageries publiques;  
Le conseil d'État entendu,  
Décrète :*

#### *TITRE PREMIER.*

#### *DISPOSITIONS APPLICABLES A TOUTES LES VOITURES.*

*ARTICLE PREMIER. - Les essieux des voitures ne pourront avoir plus de deux mètres cinquante (2.50m) de longueur, ni dépasser à leurs extrémités le moyeu de plus de six centimètres (0.60m). La saillie des moyeux, y compris celle de l'essieu, n'excédera pas de plus de douze centimètres (0.12m) le plan passant par le bord extérieur des bandes. Il est accordé une tolérance de deux centimètres (0.02m) sur cette saillie, pour les roues qui ont déjà fait un certain service.*

*Art. 2. - Il est expressément défendu d'employer des clous à tête diamant. Tout clou de bande sera rivé à plat, et ne pourra, lorsqu'il sera posé à neuf, former une saillie de plus de cinq millimètres (0.005m).*

*Art. 3. - Il ne peut être attelé :*

*1° Aux voitures servant au transport des marchandises, plus de cinq chevaux si elles sont à deux roues; plus de huit si elles sont à quatre roues, sans qu'il puisse y avoir plus de cinq chevaux de file.*

*2° Aux voitures servant au transport des personnes, plus de trois chevaux si elles sont à deux roues; plus de six si elles sont à quatre roues.*

*Art. 4. - Lorsqu'il y aura lieu de transporter des blocs de pierre, des locomotives ou d'autres objets d'un poids considérable, l'emploi d'un attelage exceptionnel pourra être autorisé, sur l'avis des ingénieurs ou des agents voyers, par les préfets des départements traversés...*

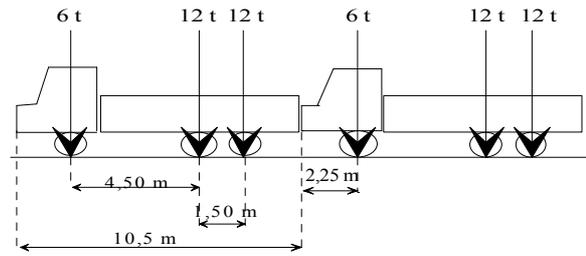
#### **Extrait du décret de 1852**

### **B.2 Le décret 54-724 du 10 juillet 1954**

Ce décret, relatif au document général sur la police de la circulation routière, fut le premier document qui dans son paragraphe 14 ait traité des convois exceptionnels, c'est à dire des convois ne respectant pas les articles suivants du code de la route en vigueur à cette époque, à savoir :

- R 55 poids total en charge 2 essieux 19 t, 3 essieux 26 t, semi-remorque 35 t ;
- R 56 charge maximale pour un essieu isolé 13 t ;
- R 57 charge par mètre entre essieux extrêmes 5 t/m

(cette valeur correspond à la charge entre essieux extrêmes développée par le camion de 30 tonnes des règles de charges de 1958, 1960 et 1971 à savoir  $30 / (4,50 + 1,50) = 5 \text{ t/m}$ .)



*convoi Bc de 1971*

- R 58 charge maximale par essieu de 7,35 t à 10,5 t si l'espacement entre deux essieux varie entre 0,90 m et 1,35 m ;
- largeur maximale 2,50 m ;
- longueur maximale de 11 m pour un véhicule isolé, 14 m pour un semi-remorque et 18 m pour un camion avec remorque.

### **B.3 Circulaires diverses**

Par la suite, un certain nombre de circulaires ont modifié et complété le décret susvisé. Par exemple, les circulaires 52 du 8 juillet 1958, 59 du 1<sup>er</sup> août 1958, 59 du 20 juillet 1959 et celle du 17 mars 1960 (assouplissement des règles pour certains types de transports, création de modèles de demandes d'autorisation de transports exceptionnels...).

### **B.4 La circulaire n°45 du 24 juillet 1967**

C'est la première circulaire qui traite véritablement des conditions de délivrance et de vérification des convois exceptionnels :

- autorisations par arrêté préfectoral réglementaire du transport des pièces de grande longueur, convois agricoles avec plusieurs remorques et les engins agricoles automoteurs de largeur supérieure à 2,50 m (convois pas très lourds mais encombrants) ;
- autorisations individuelles de transport exceptionnel pour les autres convois avec des règles plus ou moins sévères suivant l'encombrement et le poids des véhicules :
  - \* soit permanentes sur un itinéraire déterminé dans un ou plusieurs départements ou sur l'ensemble des voies d'un département,
  - \* soit permanentes sur un ou plusieurs itinéraires déterminés dans un ou plusieurs départements,
  - \* soit enfin pour un voyage ou un nombre déterminé de voyages pendant un laps de temps déterminé.

**Remarque :** malheureusement, ce texte avait négligé de développer des règles sur le franchissement des ponts routiers qui sont surtout sensibles aux convois lourds.

Cette circulaire reprenait les articles R 56 et R 58 du code de la route déjà visés par le décret de juillet 1954 :

- R 56 charge maximale pour un essieu isolé 13 t ;
- R 58 charge maximale par essieu de 7,35 t à 10,5 t pour un espacement entre deux essieux variant entre 0,90 m et 1,35 m.

Elle fixait des **règles spécifiques pour la résistance des chaussées** qui visaient les convois excédant les dispositions du code de la route. Ces règles sont développées ci-après avec les notations suivantes où « d » est la distance entre essieux et « Q » la charge maximale par essieu ou ligne d'essieux :

- tracteurs, remorques et semi-remorques, matériels de travaux publics automoteurs ou remorqués dont le PTRA excédait 45 tonnes si les essieux des véhicules moteurs étaient à roues jumelées et si les véhicules remorqués étaient équipés de deux demi-essieux en ligne ;

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
≥	<	
0,90	0,95	11,5
0,95	1,00	12,0
1,00	1,05	12,5
1,05	1,10	13,0
1,10	1,15	13,5
1,15	1,20	14,0
1,20	1,25	14,5
1,25	1,30	15,0
1,30	1,35	15,5
1,35		16

- tracteurs pour remorques et semi-remorques et matériels de travaux publics automoteurs ;

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
≥	<	
1,35	1,45	16,0
1,45	1,55	16,5
1,55	1,65	17,0
1,65	1,75	17,5
1,75	1,85	18,0
1,85	1,95	18,5
1,95		19,0

Si l'espacement entre essieux était inférieur à 0,90 m, la charge totale transmise à la route par ce groupe d'essieux ne pouvait dépasser 16 tonnes.

## **B.5 Circulaires diverses**

Bien entendu, tous les cas particuliers n'avaient pu être pris en compte par la circulaire de 1967, aussi, d'autres textes vinrent la compléter :

- la circulaire n°50 du 10 août 1967 précisa les dispositions à respecter pour l'éclairage de convois exceptionnels autorisés à circuler de nuit ;
- la circulaire n°55 du 13 septembre 1967 compléta la circulaire n° 45 visée ci-devant en développant les procédures administratives dans le cadre des mesures de déconcentration ;
- La lettre-circulaire REX 2 T 5 n°150 du 27 mars 1970 relative à la circulation des motoscrapers dont les charges par essieu excédaient 19 tonnes ;
- la circulaire n°71-76 du 8 juillet 1971 précisa les conditions de transport par la route de maisons mobiles et cellules d'habitation préfabriquées ;
- la note R/EG 2 n°968-T 2/7128 du 1<sup>er</sup> octobre 1971 fixa le transport des bateaux et la note R/EG 2 n°1062 T 1/7847 du 7 décembre 1971 le transport des containers ;
- la lettre-circulaire R/EG 3 T 1 du 8 mai 1973 traita de la circulation des convois exceptionnels de grande hauteur sur les routes traversées par des lignes électriques ;

- la lettre-circulaire R/EG 3 T 1 du 10 mai 1973 traite de l'accompagnement des convois exceptionnels par les forces de police et gendarmerie ;
- la lettre-circulaire R/EG 3 T 1 n°73-200 du 10 septembre 1973 fixe la procédure d'instruction des demandes d'accord préalable ;
- enfin la lettre-circulaire R/EG 3 T 5 du 28 mai 1975 fixe la délivrance d'autorisations permanentes pour les matériels et engins de travaux publics.

## **B.6 La circulaire n°71-155 du 29 décembre 1971**

Cette circulaire introduisit le titre II du fascicule 61 du CPC relatif aux nouvelles règles de charges qui sont toujours en vigueur. Deux de ses articles traitent des convois exceptionnels :

- l'article 5 qui précise que les convois civils B (B<sub>c</sub> et B<sub>t</sub>) couvrent **mais uniquement pour les ponts de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> classe** les convois exceptionnels de 45 tonnes et 70 tonnes (les futurs convois exceptionnels de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégorie visés par la circulaire de 1975) sous réserve que ces véhicules respectent :
  - \* les charges maximales par essieu visées par la circulaire n° 45 du 24 juillet 1967 ;
  - \* l'article R 57 du code c'est à dire d'une charge maximale de 5 tonnes par mètre linéaire entre essieux extrêmes ;
  - \* la charge totale de 6,5 tonnes par mètre linéaire entre essieux extrêmes sur 3 essieux consécutifs (les effets, par exemple la réaction sur une entretoise d'un pont à poutraison entretoisée, dus aux charges développées par 3 essieux satisfaisant à cette limite de 6,5t/m ne dépassent pas ceux dus aux 2 essieux arrières du camion de 30 tonnes des règles de charges de 1958, 1960 et 1971) ;
  - \* l'interdiction du croisement de 2 véhicules de 70 tonnes sur les ponts à 2 voies ;
  - \* l'interdiction du croisement d'un véhicule de 70 tonnes avec un poids lourd de 26 tonnes sur les ponts de 2<sup>ème</sup> classe.

**Bien entendu, les véhicules de 45 et 70 tonnes ne sont pas autorisés sur les ponts de 3<sup>ème</sup> classe si une vérification de leur charge portante n'a pas été effectuée (à cause de la non prise en compte du système B<sub>t</sub> pour ces ouvrages).**

- l'article 10 qui présente les deux convois exceptionnels très lourds suivants :
  - \* le convoi D de 280 tonnes,
  - \* le convoi E de 400 tonnes.

Les itinéraires envisagés pour le convoi E figurent sur une carte jointe à la circulaire REX 2709-T-8 du 23 mars 1971 de la Direction des Routes et de la Sécurité routière.

Ces deux types de convois ont depuis été remplacés par les convois de la lettre-circulaire REG/3 du 20 juillet 1983.

- **CLE 71**

Il est à noter qu'il existe un document-type du Sétra appelé **CLE 75** de janvier 1975 pour la vérification des ponts-types (PICF, PIPO, PSIDA et PSIDP) sous les convois D et E. Ce document a été mis au point à l'occasion de l'étude de l'itinéraire de convois exceptionnels Paris Thionville.

- **SURCH 71**

Le guide **SURCH 71** déjà visé par le présent document présente des tests comparatifs entre les effets des charges D et E et ceux des charges civiles. Les résultats de ces tests sont résumés ci-après.

Pour les ponts-dalles :

- en flexion longitudinale, les moments développés par le convoi E ne dépassent ceux développés par les charges A qu'au-delà de 13 mètres de portée et d'environ 10% ;
- en flexion transversale, la majoration du ferrailage transversal varie entre 20 et 30%.

**Pour les ponts à poutres sous chaussée entretoisées :**

- un renforcement des entretoises, des pièces de pont et des longerons est nécessaire.

• **Guide Δ70**

Le guide SURCH 71 vise un autre guide appelé "Δ 70" de janvier 1970 sur les conditions de circulation d'engins lourds de terrassement sur certains ouvrages.

Deux convois-types de type "motorscraper" figurent dans ce guide. L'un de 23 m<sup>3</sup> de capacité dont la charge atteint 120 tonnes et l'autre de capacité 34 m<sup>3</sup> et dont la charge égale à 150 tonnes. Les charges de 120 et 150 tonnes incluent un coefficient de majoration dynamique de 1,5 qui peut être abaissé à 1,30 voire 1,20 si la vitesse peut être limitée efficacement respectivement à 10 km/h et 5 km/h. Les dimensions des impacts des roues des deux convois sont de 0,60 m x 0,60 m.

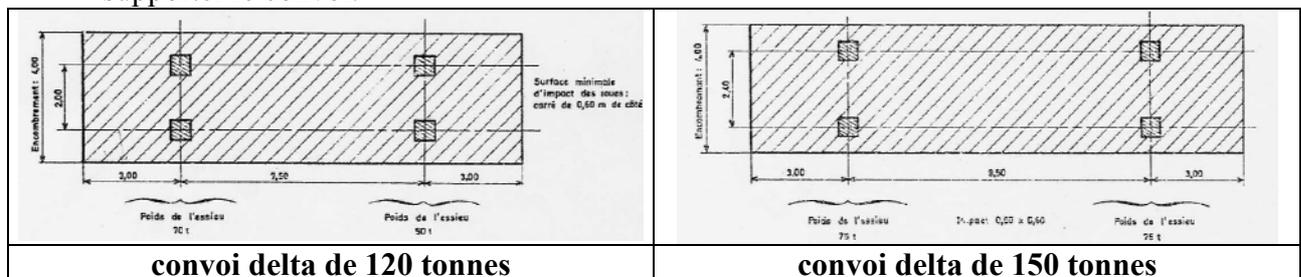
Dans les calculs, au poids des véhicules, s'ajoute le poids d'une couche de terre d'environ 20 centimètres qui recouvre le tablier du pont à titre de protection.

Normalement, des dispositions doivent être prises pour n'avoir qu'un seul engin sur le pont et pour empêcher matériellement tout croisement de ces véhicules.

Bien entendu, un pont dimensionné avec les charges de 1971, ne peut normalement pas admettre ces deux "motorscapers". En effet, il ne peut supporter que des engins dont la capacité ne dépasse pas 15 m<sup>3</sup>.

Cependant, les tests effectués sur les effets de l'engin de 23 m<sup>3</sup> montrent qu'il est possible de considérer que :

- \* dans les ponts à deux voies dont les portées sont comprises entre 12 et 30 mètres, les moments longitudinaux dus à l'engin dépassent légèrement les effets du convoi militaire CM 120 et ceux des charges civiles. En dessous de 12 mètres de portée, les dépassements sont tels que le pont ne peut supporter le convoi sauf si une limitation de vitesse est imposée ;
- \* dans les ponts larges dont le ferrailage transversal a été dimensionné sous le char de 100 tonnes et si le convoi circule dans l'axe de l'ouvrage, il n'y a pas d'insuffisance en flexion transversale ;
- \* le ferrailage transversal à mettre en place dans un pont-dalle étroit (8 mètres entre dispositifs de retenue) pour permettre le passage de l'engin vaut sensiblement 2 fois celui calculé sous les charges civiles et 1,5 fois celui calculé sous le char de 100 t ;
- \* les tabliers à moins de deux voies dont les portées ne dépassent pas 30 mètres ne peuvent supporter le convoi.



Il est à noter que ces deux convois "delta" ont été repris dans l'annexe nationale de l'Eurocode 1-2 en mars 2008.

## B.7 La circulaire N°75-173 du 19 novembre 1975

Cette circulaire a remis à plat la réglementation sur les convois exceptionnels en abrogeant tous les textes précédents. Parmi les points les plus importants de ce texte, il faut signaler :

- la classification des convois exceptionnels en 3 catégories en fonction de leur PTR, de leur longueur et de leur largeur ;

Convois	1 <sup>ère</sup> catégorie	2 <sup>ème</sup> catégorie	3 <sup>ème</sup> catégorie
Poids total	≤ 45 tonnes	45 t < et ≤ 70 t	> 70 t
Largeur	≤ 3 m	3 m < et ≤ 4 m	> 4 m
longueur	≤ 18 m	18 m < et ≤ 25 m	> 25 m

Il est rappelé que la hauteur des convois n'est pas limitée. Cependant, le transporteur doit s'assurer avant de circuler que son convoi n'engage pas la hauteur utile sous les ponts, les lignes électriques...

- l'application des articles R 56, R 57 et R 58 du code de la route déjà cités ;
- de nouvelles règles concernant les tridems données par le tableau 5 (3 essieux consécutifs de charge et d'espacement sensiblement égaux) ;

Distance entre essieux (en mètres)		Charge maximale à l'essieu (en tonnes)
≥	<	
0,90 m	1,35 m	9,0 t
1,35 m	1,80 m	10,0 t

- des prescriptions relatives aux convois exceptionnels des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories **qui ont été imposées par la résistance des ponts** :

\* sur un véhicule à 3 essieux, respect d'une charge totale par mètre entre essieux extrêmes ≤ 6,5 t/m ;

\* sur un véhicule à plus de 3 essieux respect d'une charge de 6,5 t/m sur 3 essieux consécutifs sauf s'il s'agit d'un tridem et, en application de l'article R 57, respect d'une charge de 5 t/m entre essieux extrêmes.

- des prescriptions relatives aux convois exceptionnels de 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégorie **qui ont été imposées par la résistance des chaussées** :

\* convois de 1<sup>ère</sup> catégorie (≤ 45 t) respect des articles R 56 (essieu isolé de 13 t) et R 58 (essieux consécutifs de 7,35 t à 10,5 t lorsque l'espacement passe de 0,90 m à 1,35 m) **sauf pour les tracteurs de remorques et semi-remorques et les engins de travaux publics auxquels étaient appliquées les règles des charges à l'essieu des convois des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégories,**

\* convois des 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégories, les charges devaient respecter les valeurs fixées dans les différents tableaux [a), b), c)...] ci-après sous réserve que :

- les essieux des véhicules moteurs soient à roues jumelées ou à roues simples approuvées par la Direction des Routes ;

- les véhicules remorqués des convois de 3<sup>ème</sup> catégorie soient équipés au moins de deux demi-essieux en ligne et de suspensions hydrauliques ou d'un système agréé par la Direction des Routes. La suspension hydraulique étant obligatoire au-dessus de 120 t ;

- tableau 16 (repéré par la lettre a) dans la circulaire), tracteurs pour remorques et semi-remorques;

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
≥	<	
0,90	1,05	10,5

1,05	1,20	11,5
1,20	1,35	12,5
1,35	1,50	13,5
1,50	1,65	14,5
1,65	1,80	15,0
1,80	1,95	15,5
1,95		16,5

- tableau 17 (b) engins de travaux publics automoteurs (si pression de gonflage est  $\leq 3$  bars) ;

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
$\geq$	<	
1,35	1,45	16,0
1,45	1,55	16,5
1,55	1,65	17,0
1,65	1,75	17,5
1,75	1,85	18,0
1,85	1,95	18,5
1,95		19

Pour une pression de gonflage  $> 3$  bars et  $< 5$  bars :

si les essieux sont équipés de roues jumelées, respect des charges du tableau a) ;

si les essieux sont équipés de roues simples, respect des valeurs du tableau b) diminuées de 4 tonnes.

Pour une pression de gonflage supérieure à 5 bars :

si les essieux sont équipés de roues jumelées, respect des charges tableau a) ;

si les essieux sont équipés de roues simples, respect des valeurs des articles R 56 et R 58 ;

- tableau 18 (c) remorques et semi-remorques faisant partie de convois de 2<sup>ème</sup> catégorie

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
$\geq$	<	
0,90	0,95	11,5
0,95	1,00	12,0
1,00	1,05	12,5
1,05	1,10	13,0
1,10	1,15	13,5
1,15	1,20	14,0
1,20	1,25	14,5
1,25	1,30	15,0
1,30	1,35	15,5
1,35		16

- tableau 19 (d) remorques et semi-remorques faisant partie de convois de 3<sup>ème</sup> catégorie

Distance entre lignes d'essieux en mètres		Charge maximale par 2 demi-essieux en tonnes	Charge maximale par 3 demi-essieux en tonnes	Charge maximale par 4 demi-essieux en tonnes
$\geq$	<			
1,35	1,45	16,5	20,5	25,0
1,45	1,55	17,0	22,0	27,0
1,55	1,65	17,5	23,5	28,5
1,65	1,75	18,0	24,5	30,5
1,75	1,85	18,5	25,5	32,5
1,85	1,95	19,5	26,5	33,5
1,95		20,5	27,5	35,0

**Si les demi-essieux étaient à roues simples non agréés, les charges maximales étaient celles des articles R 56 et R 58 ;**

Si les remorques et semi-remorques avaient des distances entre lignes d'essieux inférieures à 1,35 m les charges maximales étaient celles du tableau c) ;

Pour les convois de 3<sup>ème</sup> catégorie > 70 tonnes et < 120 tonnes lorsque les remorques et semi-remorques n'étaient pas équipées d'une suspension hydraulique ou d'un système agréé, les charges maximales du tableau d) étaient à réduire de 10% (avec un minimum de 16 tonnes si PTR < 120 tonnes pour éviter des contradictions).

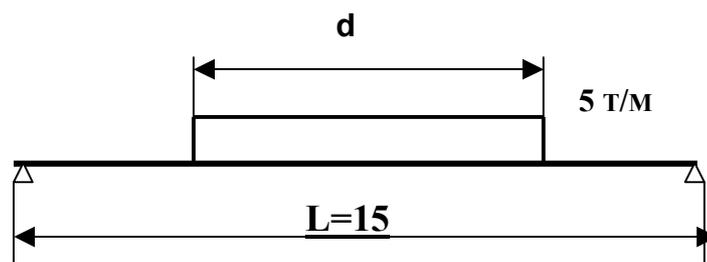
- des prescriptions concernant les règles d'exploitation :
  - \* pour les convois des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories :
    - espacement de 10 m entre le convoi et un poids lourd qui le précède en agglomération et de 50 mètres hors agglomération (article R 8-1) ;
    - franchissement des ponts dont la largeur de la chaussée est inférieure à 5,50 mètres sans la circulation d'autres véhicules.
  - \* pour les convois de 3<sup>ème</sup> catégorie :
    - conditions de circulation sur les routes et de franchissement des ponts fixées en fonction des résultats de l'étude de la force portante du pont.

**Remarque :** des mesures dérogatoires et des mesures transitoires étaient prévues pour les véhicules existants en service ne satisfaisant pas les règles édictées.

Cette circulaire de 1975 définissait également les conditions d'étude et de délivrance des autorisations, les règles d'éclairage, de circulation, d'accompagnement...

La règle des 6,5 t/m sur 3 essieux ne faisant pas partie d'un groupe d'essieux limite les sollicitations dans les poutres. La règle des 5 t/m entre essieux extrêmes joue le même rôle.

La démonstration ci-dessous montre que la règle des 5 t/m limite l'augmentation des sollicitations. Celles-ci augmentent moins vite que les charges.



**Cas de charge**

$$M(l/2) = \frac{5d}{4} \left( 1 - \frac{d}{2} \right)$$

si  $Q_1 = 30t$  d'où  $d_1 = 6 \text{ m}$  et  $M_1 = 90 \text{ tm}$  ;

si  $Q_2 = 40 \text{ t}$  d'où  $d_2 = 8 \text{ m}$  et  $M_2 = 110 \text{ tm}$ .

Comparaison des rapports des charges et des moments :

$$Q_2 / Q_1 = 1,33$$

$$M_2 / M_1 = 1,22 \text{ seulement.}$$

## B.8 Lettre circulaire REG. 3 du 23 septembre 1976

Compte tenu de certaines difficultés d'application de la circulaire de 1975, des séances d'information ont été organisées et une lettre-circulaire de la Direction des Routes et de la Circulation Routière REG.3 datée du 23 septembre 1976 (se reporter également à la circulaire du 3 juin 1976) a explicité les questions techniques et administratives posant problème et en particulier les cas suivants :

- \* les demi-essieux à roues simples non prévus ;
- \* les faux tridems (tridems dont les essieux sont inégalement chargés) ;
- \* l'agressivité pour les ponts des engins de travaux publics automoteurs répondant au tableau b) de la circulaire ;
- \* l'extrapolation de l'article R 58 au-delà de 1,35 m de distance entre essieux.

Les solutions aux problèmes qui ont été apportées par ce nouveau texte sont développées ci-après.

- *Pour les demi-essieux à roues simples*

- \* 1<sup>ère</sup> catégorie :

application des articles R 56 et R 58 et des règles de répartition longitudinale à 5 t/m et 6,5 t/m (la règle des 6,5 t/m jouant pour les engins à 3 essieux et les deux règles delà de 3 essieux) .

- \* 2<sup>ème</sup> catégorie :

application pour les convois à deux (2) lignes de demi-essieux des charges du tableau a) et des règles de répartition longitudinale à 5 t/m et 6,5 t/m ;

application pour les convois à trois (3) lignes ou plus de demi-essieux des règles de répartition longitudinale à 5 t/m et 6,5 t/m.

- \* 3<sup>ème</sup> catégorie (largeur hors tout des lignes d'essieux  $\geq 2,20$  mètres) :

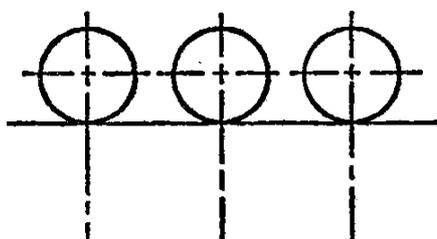
application pour les convois à deux (2) lignes de demi-essieux des charges du tableau a) mais sans les règles sur les types de suspension ;

application pour les convois à trois (3) lignes ou plus de demi-essieux des charges du tableau a) diminuées de 1,5 tonnes ;

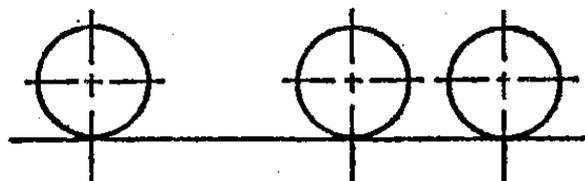
application d'une diminution des charges de 10% avec un minimum de 10 tonnes pour les convois entre 70 tonnes et 120 tonnes avec des suspensions non hydrauliques ;

obligation d'une suspension hydraulique au-delà de 120 tonnes et de vérifier **au coup par coup les ponts**.

- *Les faux tridems (se reporter au tableau ci-dessous)*



tridem



faux tridem

distance entre essieux en mètres		charge maximale par essieu en tonnes
$\geq$	$<$	
0,90	1,35	9,0
1,35	2,30	10,0

**Cette règle complémentaire qui a concerné à la fois les chaussées et les ponts dérogeait à la règle des 6,5 t/ml, mais la limite de 2,30 m a permis de se raccorder à la règle des 6,5 t/ml :**

$$\frac{30}{6,5} = 4,62 \text{ m} \sim 2 \times 2,30 \text{ m}$$

- *L'agressivité pour les ponts des engins de travaux publics automoteurs*

Le fait qu'un **engin de travaux publics automoteur** respecte les règles du tableau b) autorisait celui-ci à circuler sur les chaussées **mais pas forcément sur les ponts** compte tenu des charges à l'essieu très élevées permises (jusqu'à 19 tonnes). En effet, les groupes d'essieux lourds ont des effets pouvant être supérieurs aux effets des 2 essieux arrières du camion B<sub>c</sub> (2x12 tonnes). Des modèles de convois ont été définis dans la lettre-circulaire

- *L'extrapolation de l'article R 58*

Cette extrapolation a limité la charge à l'essieu entre 7,35 tonnes et 10,5 tonnes pour une distance entre essieux comprise entre 0,90 m et 1,35 m.

En ce qui concerne **les chaussées**, cet article a été extrapolé comme indiqué dans le tableau qui suit.

Distance entre essieux en mètres		charge maximale sur l'essieu le plus chargé  en tonnes
≥	<	
1,35	1,40	10,5
1,40	1,45	10,75
1,45	1,50	11,0
1,50	1,55	11,2
1,55	1,60	11,4
1,60	1,65	11,6
1,65	1,70	11,8
1,70	1,75	12,0
1,75	1,80	12,2
1,80	1,85	12,4
1,85	1,90	12,6
1,90	1,95	12,8
1,95		13,0

Le document annexé à la lettre-circulaire de 1976 comporte 120 pages de règles, de conseils, d'exemples d'application et d'organigrammes décisionnels qu'il est bien entendu impossible de résumer ici en quelques lignes.

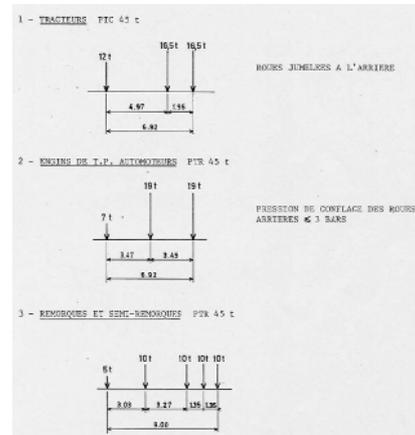
## **B.9 La lettre-circulaire REG/3 du 20 juillet 1983**

Ce document de la Direction des Routes a eu pour but de présenter la politique du Ministère de l'Équipement en matière de convois exceptionnels en rappelant "**qu'elle n'avait aucune obligation de prévoir ou d'aménager des itinéraires de capacités exceptionnelles**".

Cependant y sont évoqués :

- les itinéraires des convois D et E (circulaire du 23 mars 1971 rappelée le 22 octobre 1974) ;
- les autres convois-types, enveloppes des convois réels satisfaisant à la circulaire de 1975 (convois des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories) ;

- les nouveaux convois de 3<sup>ème</sup> catégorie les convois C1 et C2, D et E (modèles de charges pour la vérification des ponts et modèles géométriques pour la vérification du tracé routier) ;
- ainsi que des règles de vérification des ponts existants ou à construire...
- les nouveaux convois-types de 1<sup>ère</sup> catégorie (PTRA ≤ 45 tonnes),

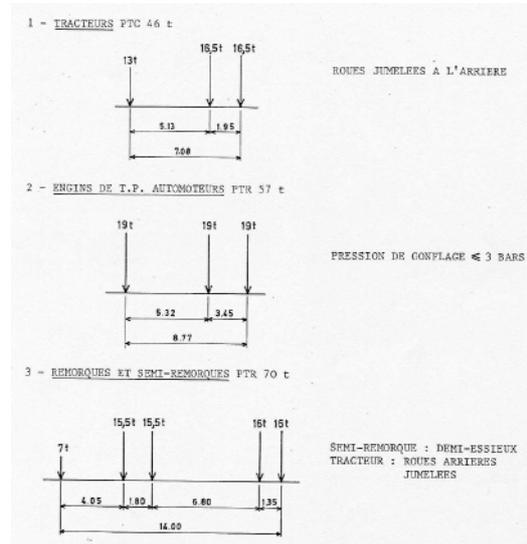


*convoi type de 1<sup>ère</sup> catégorie*

Ces convois types sont les configurations les plus agressives permises par la circulaire de 1975 modifiée suite au cycle d'information. Normalement, ces convois sont couverts par les charges A(l) et B<sub>c</sub> du titre II du fascicule 61 du CPC de 1958/1960 et celles du titre II de 1971.

**Si les convois sont non conformes à la circulaire de 1975, les ponts doivent être vérifiés sous ces charges.** Les convois devant circuler à faible vitesse donc sans coefficient de majoration dynamique et leur charge caractéristique étant prise égale à 1,1 fois leur charge nominale.

- les nouveaux convois-types de 2<sup>ème</sup> catégorie (45 tonnes < PTRA ≤ 70 tonnes),



*convoi type de 2<sup>ème</sup> catégorie*

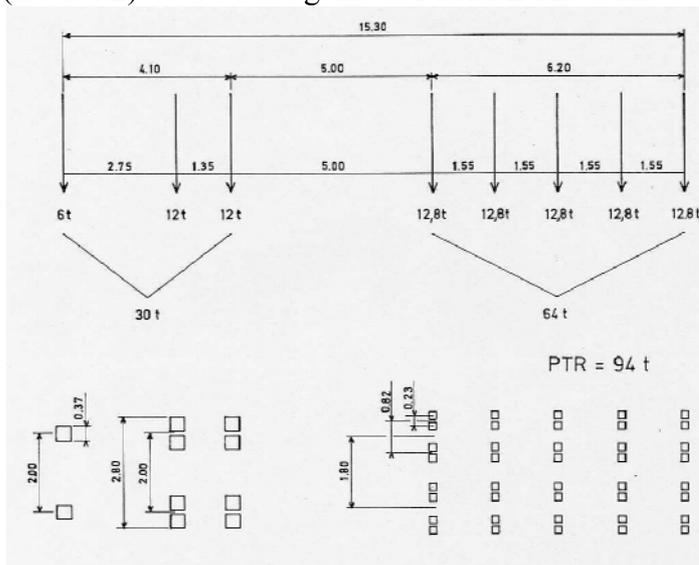
Ces convois types sont les configurations les plus agressives permises par la circulaire de 1975 modifiée suite au cycle d'information. Normalement, ces convois sont couverts par les charges A(l), B<sub>c</sub> et B<sub>t</sub> du titre II du fascicule 61 du CPC de 1971 (attention les ponts de 3<sup>ème</sup> classe non soumis à B<sub>t</sub>, normalement ne peuvent accepter les convois-types).

**Si les convois sont non conformes à la circulaire de 1975, les ponts doivent être vérifiés.** Les convois devant circuler à faible vitesse donc sans coefficient de majoration dynamique et leur charge caractéristique étant prise égale à 1,1 fois leur charge nominale.

- les nouveaux convois-types de classe C (C1 et C2) de 3<sup>ème</sup> catégorie de PTR ≤ 120 tonnes

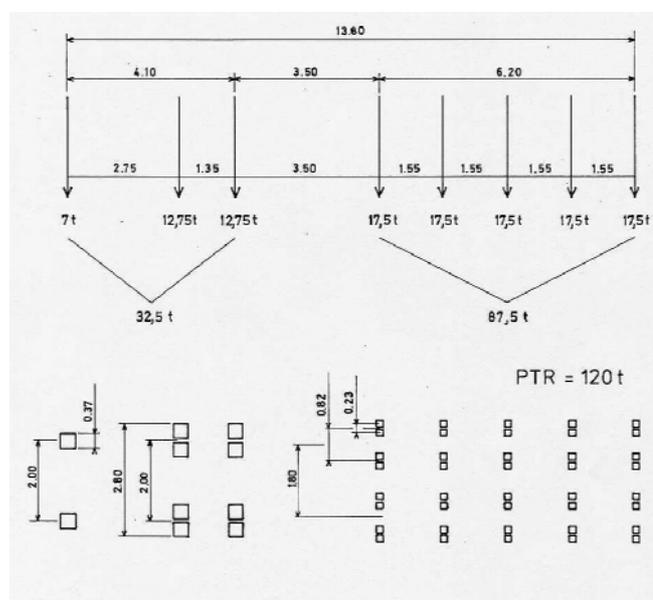
- Le convoi C1 de PTR = 94 tonnes est tel qu'il peut circuler sur tous les ponts dimensionnés avec les règles de charge de 1960 et 1971 si :

- la largeur de la chaussée est au moins de 6 mètres,
- le pont est en bon état,
- le convoi circule seul au pas et dans l'axe du pont.



convoi type C1

- Le convoi C2 de PTR = 120 tonnes est tel qu'il peut circuler sur tous les ponts en bon état dimensionnés avec le convoi de 4<sup>ème</sup> classe de la circulaire B.27 du 11 février 1946 (char de 100 tonnes) ou le CM 120 du titre II du fascicule 61 du CPC de 1971 (règlements de charges de 1960 et 1971).



convoi type C2

Les convois-types C peuvent être placés sur toute la largeur chargeable sans pouvoir empiéter sur les bandes de 0,50 mètres réservées le long des dispositifs de retenue. La charge nominale doit être majorée par 1,10 pour tenir compte des différentes incertitudes (poids réel, position du colis, dévers, non-planéité de la chaussée...). Les charges ne doivent pas être frappées par un coefficient de majoration dynamique, elles ne doivent pas développer d'effort de freinage ni de force centrifuge.

**Remarque :** Il est toujours possible de recalculer le pont. Ce recalcul peut montrer que les conditions de circulation peuvent être adoucies à cause du type et de la géométrie du pont (influence du coefficient d'excentricité des charges), des charges particulières de calcul (convois militaires) etc.

- Les nouveaux convois-types de classe D (PTR ≤ 250 tonnes) et de classe E (PTR ≤ 400 tonnes)

Ces convois dont les charges à l'essieu respectent les règles assurant la résistance des chaussées de la circulaire de 1975, remplacent les convois décrits par l'article 10 du titre II du fascicule 61 du CPC de 1971 rendus obsolètes par l'évolution de la conception des convois très lourds. A noter qu'il y a plusieurs convois-types pour chaque classe :

\* Les convois D :

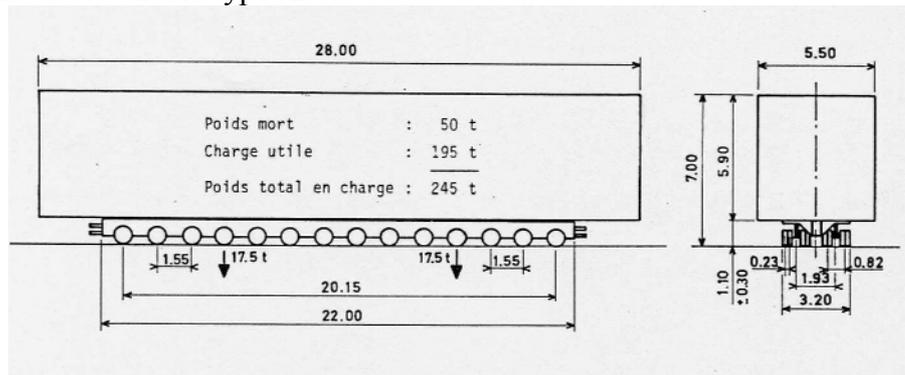
- le D.2 F.1 de 245 tonnes avec 14 lignes de 2 demi-essieux de 17,5 tonnes,
- le D.2 F.2 de 250 tonnes avec 2 remorques de 8 lignes de 2 demi-essieux de 15,6 tonnes,
- le D.3 F.1 de 250 tonnes avec 11 lignes de 3 demi-essieux de 22,7 tonnes.

\* Les convois E :

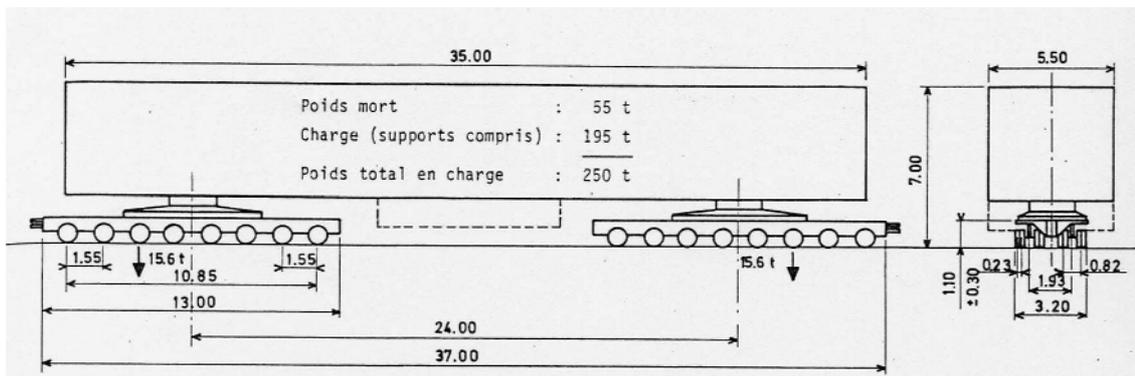
- le E.2 F.1 de 350 tonnes avec 20 lignes de 2 demi-essieux de 17,5 tonnes,
- le E.2 F.2 de 400 tonnes avec 2 remorques de 12 lignes de 2 demi-essieux de 16,7 t,
- le E.3 F1 de 400 tonnes avec 17 lignes de 3 demi-essieux de 23,5 tonnes,
- le E.3 F.2 de 376 tonnes avec 2 remorques de 8 lignes de 3 demi-essieux de 23,5 t.

Les convois D et E sont supposés rouler dans l'axe du pont avec une tolérance de 0,30 mètre de part et d'autre de cet axe. Les autres règles concernant la majoration de la charge nominale, le coefficient de majoration dynamique...sont celles des convois de classe C. Bien entendu, toute demande de passage d'un convoi D ou E sur un pont impose son recalcul.

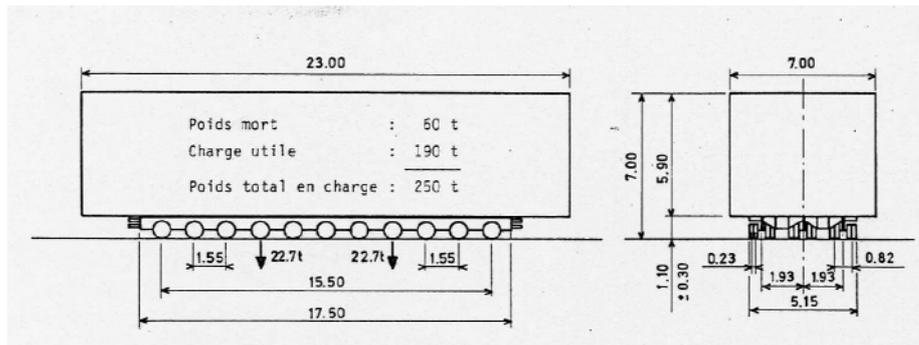
\* Dessins des 4 convois-types D



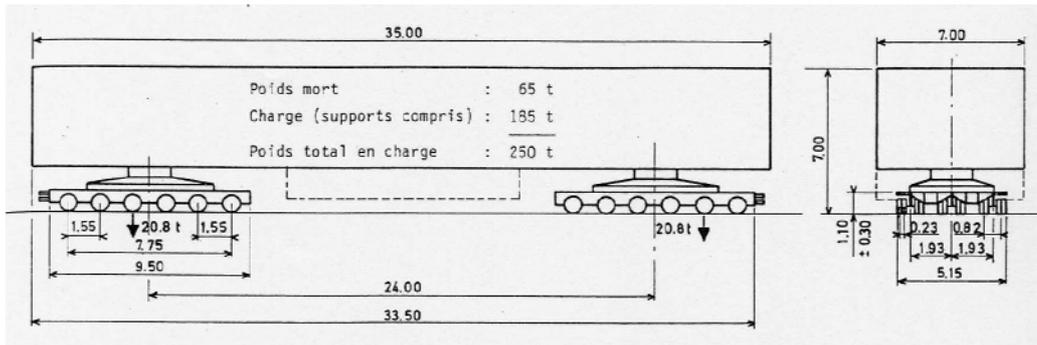
convoi D.2 F.1



convoi D.2 F.2

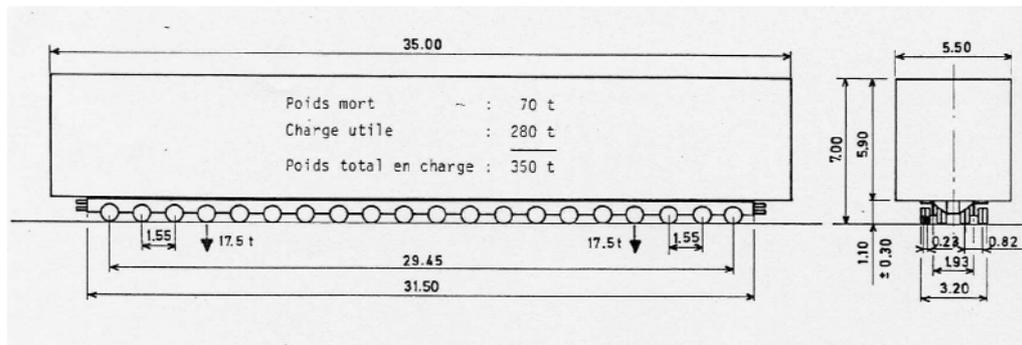


convoi D.3 F.1

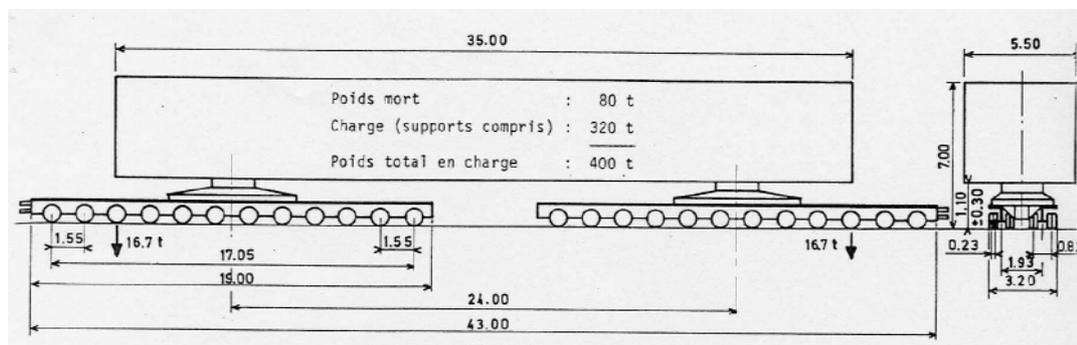


convoi D.3 F.2

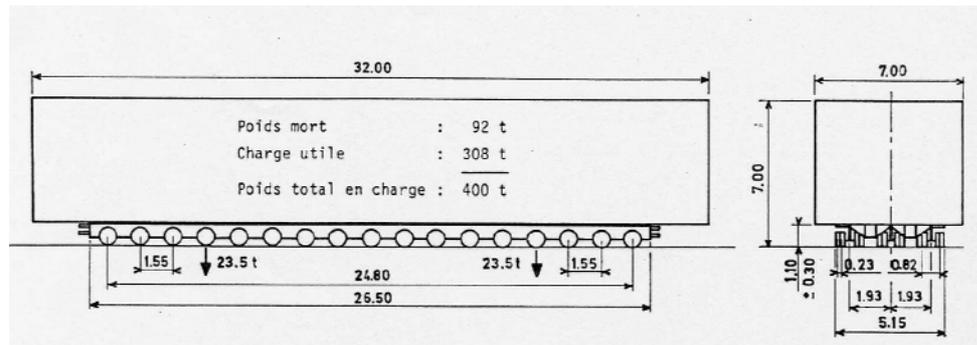
\* Dessins des 4 convois-types E



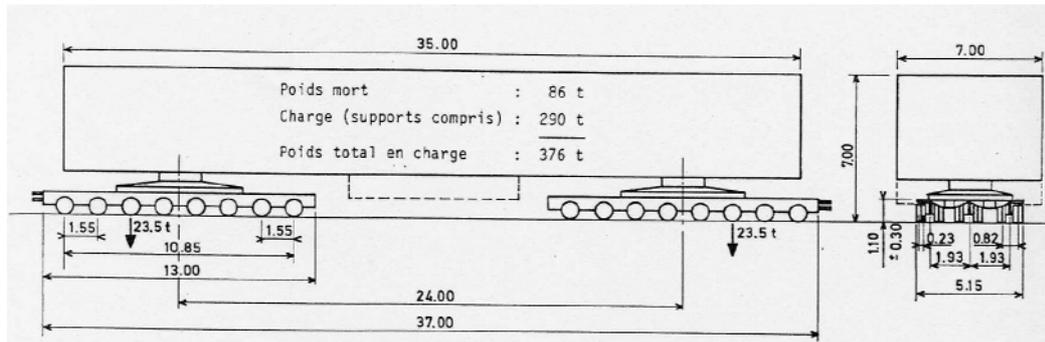
convoi E.2F.1



convoi E.2 F.2



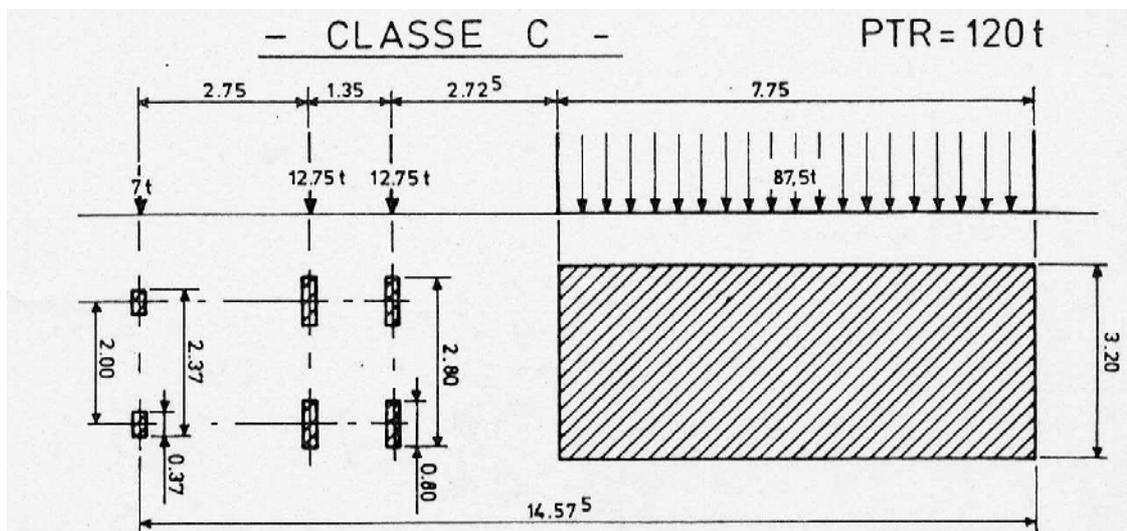
convoi E.3 F.1



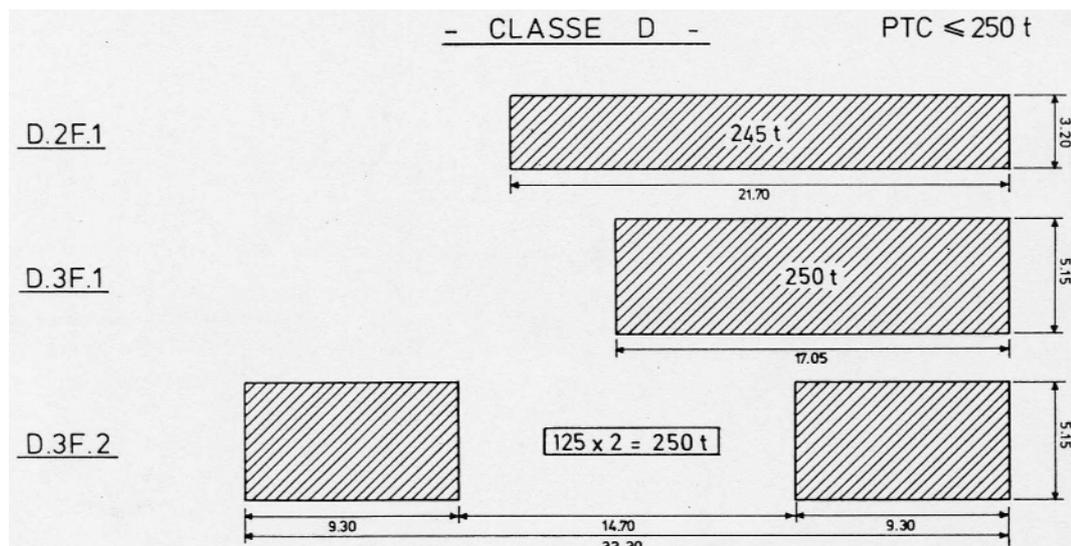
convoi E.3 F.2

- Dessins des convois-types C , D et E utilisés pour la vérification des OA

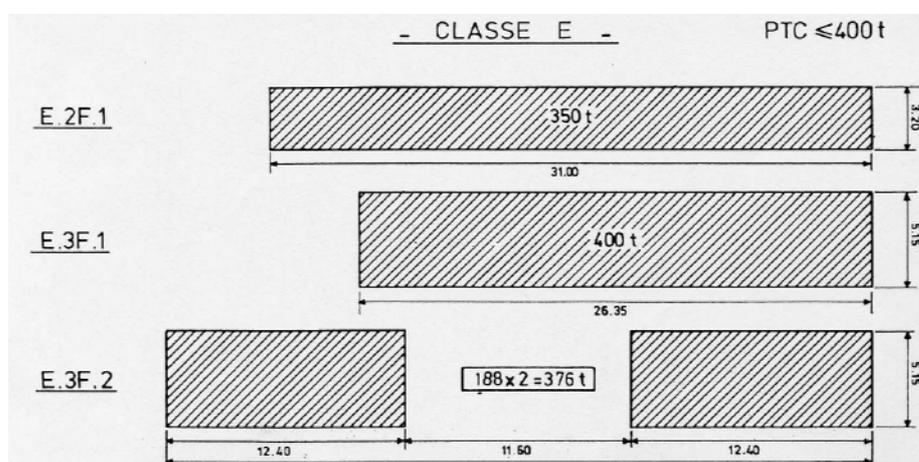
Il est possible de remplacer les groupes d'essieux par une charge répartie équivalente comme le montrent des figures ci-après.



convoi type de classe C2



**convois-types de classe D**



**convois-types de classe E**

- **Règles de calcul des ouvrages existants**

C'est le seul cas dans la réglementation française où de véritables règles de recalcul ont été fixées pour la plupart des ponts existants (en maçonnerie, en béton armé, en béton précontraint, métalliques et mixtes) ainsi que pour les murs de soutènement, les buses métalliques....

**Remarque : Ces règles auraient besoin d'être mises à jour.**

*En effet, par exemple :*

- \* pour les ponts en béton précontraint il n'est pas prévu la prise en compte du gradient thermique dû à l'ensoleillement. Cette erreur de raisonnement est à corriger. Cependant dans le cas où "ça ne passerait pas" il est possible d'envisager de supprimer les gradients thermiques par arrosage de la chaussée ou par application d'une peinture blanche sur la chaussée (le gradient peut être ainsi stabilisé à 1° C !).
- \* pour les ponts métalliques ou mixtes les règles vis-à-vis de la fatigue pourraient être appliquées pour les ponts soumis à de nombreux passages de convois exceptionnels.
- \* La non prise en compte du coefficient de majoration dynamique pour les convois de type C ne paraît pas raisonnable.

• **Règles de calcul des ouvrages à construire**

Outre le coefficient de 1,1 qui affecte les charges nominales, les règles du jeu sont celles des règlements de calcul aux états-limites. Les coefficients de pondération des charges (de caractère particulier) sont plus faibles que ceux applicables aux charges civiles normales soit  $\gamma_Q = 1,35$  au lieu de 1,5 aux ELU mais, les coefficients de sécurité partiels applicables aux matériaux  $\gamma_m$  ne doivent pas être réduits.

*Remarque : sauf exception, il faut déroger aux règles BAEL et BPEL et prendre en compte le gradient thermique concomitant au cas de charges. En effet, faire passer un convoi exceptionnel juste à l'heure où le gradient thermique est très faible n'est pas réaliste et, de plus, les méthodes utilisables pour stabiliser les effets thermiques sont contraignantes (se reporter au guide du Sétra pour l'emploi du BPEL 1983).*

**B.10 La circulaire n° 85-63 du 30 août 1985**

Cette circulaire a consacré la fin du régime transitoire de 5 ans pour les engins de travaux publics ne respectant pas la circulaire de 1975 et introduit quelques modifications pour tenir compte de l'évolution des techniques et des matériels. Les modifications par rapport aux règles de 1975 sont marquées dans le présent document par le signe **(M)**. Un effort a également été fait pour simplifier les tableaux de 1975.

- Prescriptions du code de la route (sans changement) :
  - \* article R 56 essieu isolé de 13 tonnes ;
  - \* article R 57 charge limite de 5 t/m entre essieux extrêmes ;
  - \* article R 58 pour 2 essieux consécutifs la charge limite à l'essieu varie de 7,35 à 10,5 tonnes lorsque la distance entre les 2 essieux varie de 0,90 à 1,35 m.
  
- Prescriptions anciennes et nouvelles relatives aux convois de 1ère et 2ème catégorie et imposées par la résistance des ponts :
  - \* **(M)** engins à 2 essieux suppression de la limite de répartition longitudinale de charge ;
  - \* engins à 3 essieux, respect des 6,5 t/m entre essieux extrêmes ;
  - \* engins à plus de 3 essieux respect des 5 t/m entre essieux extrêmes et des 6,5 t/m sur 3 essieux consécutifs quelconques ne faisant pas partie d'un groupe et dans le cas contraire nouvelle limitation des charges par essieu ou par ligne d'essieux **(M)**. Ces nouvelles dispositions remplaçaient la règle du tridem (se reporter aux valeurs du tableau ci-après qui concernent surtout les grues automotrices comportant des essieux également espacés et chargés. Il s'agit des nouvelles grues à châssis court).
  - \* **(M)** de plus, si le poids de l'essieu le plus chargé ne dépassait pas 13,5 tonnes, à la place de la règle des 5 t/m, on appliquait les règles du tableau ci-après.

Nature du convoi	Charge par mètre linéaire de distance entre essieux extrêmes
1 <sup>ère</sup> catégorie	plus de limitation (remplace le règle des 5 t/m de 1975)
2 <sup>ème</sup> catégorie 45 t < PTR A ≤ 52 t	≤ 6 t/m
2 <sup>ème</sup> catégorie 52 t < PTR A ≤ 60 t	≤ 5,5 t/m

- Prescriptions nouvelles et anciennes relatives aux convois des 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> catégories imposées par la résistance des chaussées voire des ponts :
  - \* Cas des essieux isolés, lorsque l'espacement entre les essieux atteint 2 mètres devaient s'appliquer les limites des tableaux (a) (b) et (d) de 1975 ;

essieu rigide		ligne de 2 demi essieux		ligne de 3 demi essieux		ligne de 4 demi essieux	
RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ
13 t	16,5 t	16,5 t	20,5 t	22 t	27,5 t	28 t	35 t

RS = roues simples et RJ = roues jumelées.

\* **(M)** Cas des essieux isolés des engins automoteurs équipés de 2 essieux à roues simples avec une pression de gonflage des pneus  $\leq 3$  bars. Si l'essieu est brisé, la charge autorisée ne devait pas dépasser la moitié de celle admise sur un essieu rigide ;

Distance entre essieux d en mètres		Charge maximale Q en tonnes
$\geq$	$<$	
2,00	2,30	16,5
2,30	2,60	17,0
2,60	2,90	17,5
2,90	3,20	18,0
3,20	3,50	18,5
3,50		19,0

\* **(M)** Cas des essieux multiples des véhicules et matériels rentrant dans la composition des convois de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégorie. Cette prescription qui concernait à la fois les chaussées et les ponts et remplaça la règle du tridem ;

Distance entre essieux en mètres		groupe de 2 essieux		groupe de 3 essieux		groupe de 4 essieux ou de 4 lignes de ½ essieux à RS ou RJ	groupe de N essieux ou de N lignes de ½ essieux à RS ou RJ
$\geq$	$<$	RS	RJ ou groupe de 2 lignes de ½ essieux à RS ou RJ	RS	RJ ou groupe de 3 lignes de ½ essieux à RS ou RJ		
0,90	1,05	8	10,5	7,5	9	7,5	32/N
1,05	1,20	9	11,5	8	9,3	7,8	34/N
1,20	1,35	10	12,5	9	9,6	8,2	36/N
1,35	1,50	11	13,5	10	10	8,5	37/N
1,50	1,65	11,5	14,5	10,3	10,3	8,8	38/N
1,65	1,80	12,0	15,0	10,6	10,6	9,1	39/N
1,80	2,00	12,5	15,5	11	11	9,5	40/N

RS : roues simples et RJ : roues jumelées

Si la pression de gonflage est  $\leq 5$  bars majoration de 1 tonne des charges à l'essieu.

Si un convoi de 1<sup>ère</sup> ou 2<sup>ème</sup> catégorie ne respecte pas les limites, il peut cependant circuler dans les conditions admises pour un convoi de 3<sup>ème</sup> catégorie s'il respecte les limites relatives à cette catégorie de convoi.

\* **(M)** Cas des essieux multiples des véhicules et matériels rentrant dans la composition des convois de 3<sup>ème</sup> catégorie ;

Distance entre essieux en mètres		Charge par groupe de 2 essieux en tonnes		Charge par groupe de 3 essieux en tonnes		Charge par groupe de 4 essieux et plus en tonnes	
$\geq$	$<$	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ
0,90	1,05	8	10,5	7,5	9	7,5	8
1,05	1,20	9	11,5	8	9,5	8	8,5
1,20	1,35	10	12,5	9	10,5	8,5	9,5
1,35	1,50	11	13,5	10	11,5	9,5	10,5
1,50	1,65	11,5	14,5	11	13	10,5	11,5
1,65	1,80	12,0	15,0	12	14	11	13
1,80	2,00	12,5	15,5	12,5	15	11,5	14,5

RS : roues simples et RJ : roues jumelées

Si la pression de gonflage est  $\leq 5$  bars majoration de 1 tonne des charges à l'essieu.

**Remarque :** Lorsque les contenus des cellules des 2 tableaux (1<sup>ère</sup>/2<sup>ème</sup> catégories et 3<sup>ème</sup> catégorie) sont identiques la condition prépondérante est la résistance des chaussées. Lorsqu'elles sont différentes (cellules grisées), c'est la résistance des ponts qui impose les valeurs du tableau 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories.

Pour la 3<sup>ème</sup> catégorie, les tableaux ne donnent que les conditions chaussées. Les ponts doivent faire l'objet d'un recalcul sauf si la structure a déjà été recalculée sous un convoi semblable.

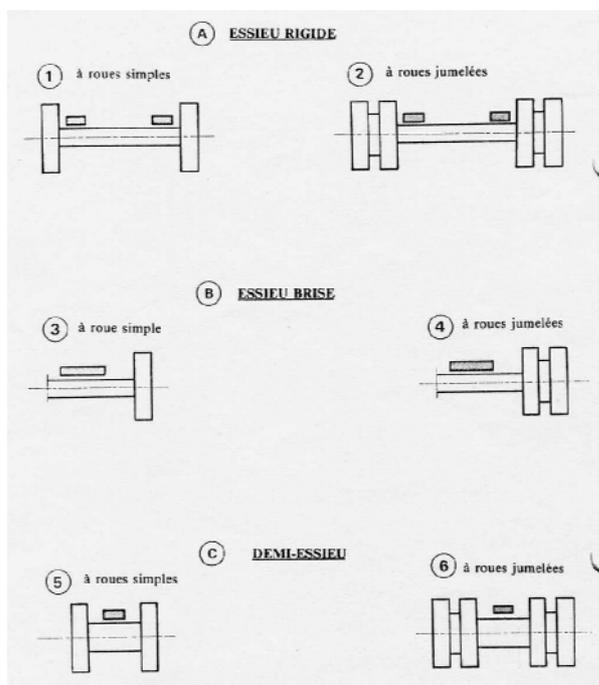
Distance entre essieux en mètres		Charge par ligne d'essieu en tonnes Groupe de 2 lignes de demi-essieux						Charge par ligne d'essieu en tonnes Groupe de 3 lignes et plus de demi-essieux					
		1 demi-essieu par ligne		2 demi-essieux par ligne		1 demi-essieu par ligne		2 demi-essieux par ligne		3 demi-essieux par ligne		4 demi-essieux par ligne	
≥	<	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ	RS	RJ
1,05	1,15	12,0	16,0	14,0	20,0	17,0	24,0	9,5	14,5	11,5	17,5	14,0	20,5
1,15	1,25	12,5	16,5	15,0	21,0	18,0	25,0	10,0	15,0	13,0	19,0	15,5	22,0
1,25	1,35	13,0	17,0	16,0	22,0	19,5	26,5	11,0	16,0	14,0	20,5	17,0	23,5
1,35	1,45	13,5	17,5	17,0	23,0	21,0	28,0	12,0	16,5	15,0	21,5	18,5	25,0
1,45	1,55	14,0	18,0	18,0	24,0	22,5	29,5	13,0	17,0	16,0	22,5	20,0	27,0
1,55	1,65	14,5	18,5	19,0	25,0	24,0	31,0	13,5	17,5	17,0	23,5	21,5	28,5
1,65	1,75	15,0	19,0	20,0	25,5	25,0	32,0	14,0	18,0	18,0	24,5	23,0	30,5
1,75	1,85	15,5	19,5	21,0	26,0	26,0	33,0	14,5	18,5	19,0	25,5	24,5	32,5
1,85	2,00	16,0	20,0	21,5	26,5	27,0	34,0	15,0	19,5	20,0	26,5	26,0	33,5

RS : roues simples et RJ : roues jumelées

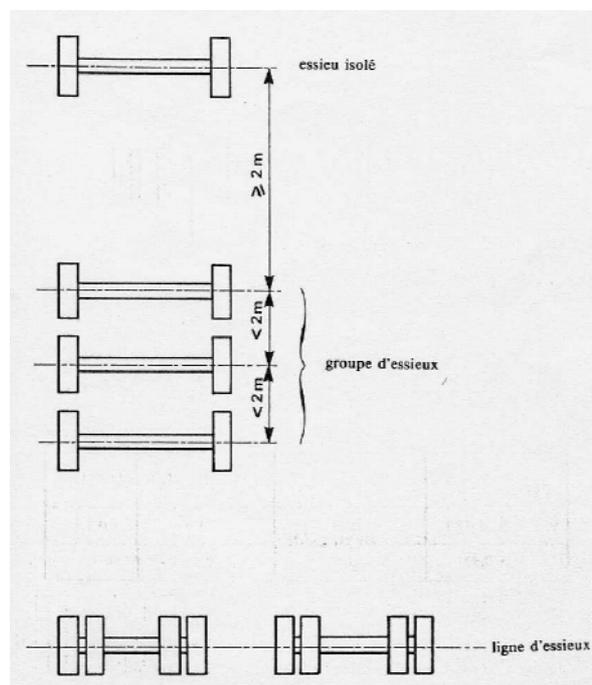
Les essieux doivent avoir des dimensions minimales fixées par la circulaire.

Suspension hydraulique ou autorisée par la Direction des Routes si PTR >120 tonnes.

Réduction des charges autorisées de 10% si les convois entre 70 et 120 tonnes ne sont pas équipés d'une suspension hydraulique ou d'une suspension autorisée par la Direction des Routes.



les différents types d'essieux



l'essieu isolé, le groupe d'essieux...

\* (M) si les dimensions des lignes d'essieux (D et V) étaient inférieures aux limites indiquées, aux charges limites des tableaux précédents devaient s'appliquer les diminutions du tableau suivant ;

Distances entre essieux en mètres	1,30<D<1,50	1,50<D<1,70	D>1,70
0,70<V<0,80	1,5 t	1,0 t	0,5 t
V>0,80	1,0 t	0,5 t	0 t

## **B.11 Arrêté du 22 août 1989**

(fixant les conditions d'application de l'article R 43-4 (5<sup>ème</sup> alinéa) du code de la route et circulaire d'application n°89-52 du 22 août 1989).

Cet arrêté autorisa par arrêté préfectoral à déroger à l'interdiction générale de circulation des convois exceptionnels sur autoroutes après accord des gestionnaires des sections empruntées et ce , dans les deux cas suivants :

- Premier cas, convois capables d'atteindre une vitesse de 50 km/h en palier dont les caractéristiques ne dépassent pas les valeurs suivantes largeur 3 mètres, longueur 25 mètres, hauteur 4,50 mètres, poids 70 tonnes et qui respectent les prescriptions relatives aux charges par essieu et ligne d'essieux ainsi que la répartition longitudinale des charges.
- Deuxième cas, très gros convois lorsque l'itinéraire routier normal ne peut être emprunté.

## **B.12 Les circulaires n°91-84 du 20/12/1991 et n°92-53 du 15/09/1992**

La circulaire 91-84 compléta la circulaire de 1975 sur les conditions de circulation des grues mobiles routières dont les dimensions ou le poids excèdent les limites autorisées par le code de la route.

Cette circulaire a eu pour but de d'assouplir les conditions de délivrance des autorisations pour les grues de PTAC ne dépassant pas 48 tonnes. Bien entendu, sous réserve du respect des charges limites à l'essieu et de la répartition longitudinale de la charge comme suit :

- véhicules à 2 essieux, pas d'obligation,
- véhicules à 3 essieux, 8 t/m si la charge à l'essieu ne dépasse pas 12 t,
- véhicules à 4 essieux et plus, respect de l'article II.2 du C du chapitre 1<sup>er</sup> de la circulaire de 1975 modifiée en 1985.

La circulaire 92-53 compléta la circulaire de 1975 sur les conditions de transport de plusieurs pièces et les interdictions de circulation.

## **B.13 La circulaire n° 99-56 du 6 janvier 1999**

C'est la dernière circulaire en date. Elle a de nouveau modifié la circulaire de 1975 compilée au 30 mai 1997 à cause :

- de la suppression de l'article R 57 (5 t/m) du Code de la Route (décret n°97-572 du 30 mai 1997 dans le cadre de l'harmonisation des règles européennes) ;
- et de certains aménagements concernant les grues automotrices.

**Il est à noter que tous les convois européens satisfont à la règle des 5 t/m. Cette règle doit cependant être conservée pour les convois exceptionnels.**

Sur ce dernier point, les calculs effectués (moments fléchissants dans les poutres et entretoises) ont montré qu'un assouplissement de la règle des 6,5 t/m était possible pour les engins automoteurs de moins de 4 essieux.

Les prescriptions du tableau 22 ci-avant relatives à la répartition longitudinale de la charge et des convois de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégorie sont modifiées comme suit (modifications notées **(M)**).

<b>Art 2.2 engins à 2 essieux</b>	pas de prescription sur la répartition longitudinale de la charge
<b>Art 2.3 engins à 3 essieux</b>	<b>(M)</b> 8 t/m entre essieux extrêmes si l'essieu le plus chargé $\leq 12$ t 6,5 t/m entre essieux extrêmes
<b>Art 2.4 engins à plus de 3 essieux</b>	6,5 t/m entre 3 essieux consécutifs ne faisant pas partie d'un groupe et Si les 3 essieux font partie d'un groupe, appliquer le tableau de l'article 3.2 de la circulaire <b>(M)</b> L'article R 57 est remplacé par les dispositions suivantes : convois de 1 <sup>ère</sup> catégorie : $\leq 45$ t pas de limitation si l'essieu le plus chargé $\leq 13,5$ t sinon 5 t/m entre essieux extrêmes convois de 2 <sup>ème</sup> catégorie : 45 t < PTRAs $\leq 52$ t : $\leq 6$ t/m si l'essieu le plus chargé $\leq 13,5$ t sinon 5 t/m entre essieux extrêmes 52 t < PTRAs $\leq 60$ t : $\leq 5,5$ t/m si l'essieu le plus chargé $\leq 13,5$ t sinon 5 t/m entre essieux extrêmes 60 t < PTRAs $\leq 70$ t : $\leq 5$ t/m entre essieux extrêmes

A ces conditions s'ajoutent des précisions sur les règles d'accompagnement des convois (Chapitre V-E de la circulaire) afin d'éviter lorsqu'un convoi déroge aux règles de répartition longitudinale des charges qu'un poids lourd se trouve sur l'ouvrage en même temps que le convoi.

## **B.14 Le transport de bois ronds**

Comme suite à la tempête de décembre 1999, des dérogations "provisoires" ont été autorisées pour le transport de bois rond.

Le transport de bois rond ne rentre pas dans le cadre de la réglementation sur les transports exceptionnels dans la mesure où la condition d'indivisibilité des masses n'est pas vérifiée. Cependant, la réglementation spécifique à ce type de transport est évoquée ici dans la mesure où elle peut autoriser la circulation de charges très lourdes.

### **B.14.1 La loi du 9 juillet 2001**

**L'article 17 de la loi d'orientation sur la forêt du 9 juillet 2001** a autorisé pour 5 ans "les transports de bois ronds (...) sur des itinéraires arrêtés par les autorités publiques compétentes dans le département lorsqu'ils sont réalisés par des véhicules dont le poids roulant n'excède pas 50 tonnes pour ceux relevant des transports exceptionnels de 1<sup>ère</sup> catégorie et 72 tonnes pour ceux relevant des transports exceptionnels de 2<sup>ème</sup> catégorie."

### **B.14.2 Le décret du 30 avril 2003**

Un **décret du 30 avril 2003** a été élaboré pour permettre l'application de la loi et encadrer les possibilités qu'elle offre. Selon ce décret, en particulier (extraits de l'article 2) :

"Le transport exclusif de bois ronds effectué par des ensembles de véhicules de plus de 4 essieux et dont le poids total roulant excède 40 tonnes est régi par les dispositions du code de la route, sous réserves des règles dérogatoires prévues par le présent décret. (...)

II – Le poids total roulant d'un véhicule articulé, d'un ensemble composé d'un véhicule à moteur et d'une remorque ou d'un train double ne doit pas dépasser :

52 tonnes si l'ensemble considéré ne comporte pas plus de 5 essieux

57 tonnes si l'ensemble considéré ne comporte pas plus de 6 essieux

65 tonnes si l'ensemble considéré ne comporte pas plus de 7 essieux

72 tonnes si l'ensemble considéré comporte plus de 7 essieux

#### **IV – les charges maximales à l'essieu des ensembles de véhicules doivent respecter les limites fixées par arrêté du ministère des transports**

V – A l'intérieur d'un département, les itinéraires sur lesquels la circulation des véhicules transportant des bois ronds est autorisée sont définis par un arrêté du préfet pris avec l'accord des autorités investies du pouvoir de police et des gestionnaires du domaine pour ce qui concerne les voies relevant de leur compétence."

#### **B.14.3 L'arrêté du 25 juin 2003**

Le texte de la loi du 9 juillet 2001 visait la réglementation des transports exceptionnels. Cette référence n'était pas satisfaisante dans la mesure où la réglementation sur les convois exceptionnels ne concerne que le transport de colis indivisibles, mais elle avait le mérite d'imposer de façon implicite le respect des règles de cette réglementation transports exceptionnels sur les poids à l'essieu et sur les répartitions longitudinales des charges.

Avec le décret du 30 avril 2003 toute référence à la réglementation sur les transports exceptionnels disparaît, et seule apparaît la référence au Code de la Route complétée par un poids total autorisé pour un nombre d'essieux donné. Il y avait donc un risque de voir circuler des camions dérogeant au code de la route et plus agressifs que les convois exceptionnels pour les chaussées et les ouvrages d'art.

**L'arrêté du 25 juin 2003** (qui était prévu dans l'article IV du décret du 30 avril 2003) permet d'imposer aux camions transportant des bois ronds qui dérogent aux conditions du code de la route, les mêmes limitations de charge que la réglementation sur les convois exceptionnels.

#### **B.14.4 Autres textes sur le sujet**

- circulaire du 19 juillet 2004,
- décret du 6 juillet 2006.

### **B.15 Les transports combinés**

Les transports combinés ne rentrent pas dans le cadre de la réglementation sur les transports exceptionnels et sont encadrés par le Code de la Route. Cependant, la réglementation spécifique à ce type de transport est évoquée ici dans la mesure où elle peut autoriser la circulation de charges lourdes.

#### **B.15.1 Transports combinés rail/route – voie navigable/route**

La directive européenne 96/53/CE du 25 juillet 1996 fixe à 44 tonnes le poids maximal autorisé pour les véhicules à moteur à 3 essieux avec semi-remorque à 2 ou 3 essieux transportant, en transport combiné, un conteneur de 40 pieds.

Cette disposition a été transposée en droit national à l'article R312.4 du code de la route de la façon suivante : *"le poids total roulant autorisé d'un véhicule articulé, d'un train double ou d'un ensemble composé d'un véhicule à moteur et d'une remorque comportant plus de quatre essieux, utilisé pour effectuer des transports combinés peut dépasser 40 tonnes sans excéder 44 tonnes"*.

Les conditions d'application de cet article du code de la route sont définies par l'arrêté du 27 décembre 1972 modifié en dernier lieu le 9 octobre 1986. Il résulte de ces textes que l'article 312.4.III ne concernait que les transports combinés route/voie navigable et rail/route.

### **B.15.2 Transports combinés port maritime/route**

Suite au décret du 7 janvier 2004, un nouvel article relatif au transport combiné port maritime/route R312-4-III-bis a été ajouté au code de la route. Cet article étend les dispositions de l'article R312-4-III (44 tonnes) dans un périmètre de 100 km au camions *"assurant exclusivement l'acheminement vers ce port ou à partir de celui-ci de marchandises transportées par voie maritime"*.

Le nouveau texte n'est donc qu'un assouplissement du domaine d'application d'un article existant du code de la route.

### **B.15.3 Autres textes sur le sujet**

- arrêté du 26 février 2004,
- circulaire du 8 mars 2004.

## **B.16 La réglementation du 26 novembre 2003.**

Comme suite à la prise en compte des transports exceptionnels par le Code de la Route fin 2000 (article R433-1 qui définit les catégories de véhicules réglementés par le transport exceptionnel), et conformément à l'article R433-5, un "arrêté interministériel relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules" [2] daté du 26 novembre 2003 a été signé (JO du 21 mars 2004 et BO du 10 avril 2004).

Ce document remplace en un document unique la majorité des textes réglementaires en ce domaine parus depuis 1975.

Comme précédemment, diverses limites sont imposées aux convois en fonction de 3 aspects:

- sécurité des usagers et gêne à la circulation (limites sur l'encombrement des convois),
- résistance des chaussées (limites sur les charges par essieux),
- résistance des ouvrages d'art (limites sur les charges maximales totales, limites sur les charges par essieux, et limites sur la répartition longitudinale des charges).

Il est à noter que dans le nouvel arrêté les charges limites imposées par les ouvrages d'art sont grisées et peuvent ainsi être distinguées de celles imposées par les chaussées.

Sans entrer dans le détail de ce nouveau texte on peut noter les deux nouveautés suivantes.

a) les limites en masse totale des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> catégories sont réévaluées, et passent respectivement de 45 et 70 tonnes à 48 et 72 tonnes.

Les autres conditions sur les charges et leurs répartitions restent inchangées par rapport à la réglementation précédente.

*Une étude effectuée par le Sétra dans la cadre de la mise au point de la réglementation du 26 novembre 2003, a permis d'établir que l'évolution de ces tonnages n'ont pas de conséquence sur les conditions de circulation des convois de 1<sup>ère</sup> et de 2<sup>ème</sup> catégories. En effet, la réévaluation de ces masses totales ne correspond pas à une augmentation notable de l'agressivité des convois précédents car les règles de répartition longitudinale des charges, de charge à l'essieu ou par groupe d'essieux restent inchangées, ce qui ne conduit qu'à une faible augmentation des sollicitations.*

b) le cas particulier de la grue automotrice à 4 essieux de 12 tonnes est abordé.

Cette grue doit vérifier les conditions suivantes :

- 9 t/ml entre essieux extrêmes,
- 10 t/ml sur trois essieux consécutifs ne faisant pas partie d'un même groupe.

*En ce qui concerne la grue automotrice de 48 tonnes à 4 essieux de 12 tonnes, l'étude du Sétra a montré que celle-ci s'avère particulièrement agressive pour les ouvrages du fait de sa grande compacité (9 tonnes/ml entre essieux extrêmes).*

## **B.17 La réglementation du 4 mai 2006 (modifiée le 4 septembre 2007).**

L'arrêté du 26 novembre 2003 a été abrogé et remplacé par un nouvel arrêté le 4 mai 2006 qui n'apporte pas de modification significative pour les ouvrages d'art. Ce nouveau texte a ensuite été légèrement modifié par "l'arrêté du 4 septembre 2007 modifiant l'arrêté du 4 mai 2006 relatif aux transports exceptionnels de marchandises, d'engins ou de véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque".

## **B.18 Les Eurocodes**

L'Eurocode 1-2 (NF EN 1991-2) de mars 2004 contient une annexe A informative relative aux "véhicules spéciaux".

Cette annexe informative n'a pas été retenue dans l'annexe nationale française (NF EN 1991-2/NA) de mars 2008 et elle a été remplacée par une guide joint en annexe : "Guide pour la prise en compte des véhicules spéciaux sur les ponts routiers".

Ce guide annexé donne des indications pour mener un calcul structurel de passage d'un convoi exceptionnel.

Il a notamment comblé un vide dans la mesure où jusque là aucun document officiel ne précisait les charges à retenir concomitamment du convoi dans le cas d'un passage mêlé au trafic.

Il donne également un coefficient de majoration dynamique très proche de celui du titre II fascicule 61.

Comme la circulaire de 1983, il propose de retenir un coefficient 1,1 pour passer des valeurs nominales aux valeurs caractéristiques.

Ce document est illustré dans le "guide d'application des Eurocodes 0 et 1 - Calcul des ponts routiers et des passerelles en France" guide Sétra dont la publication est prévue pour fin 2009.

Ce document ne propose pas de convois types. Les convois types du document joint à la circulaire de 1983 peuvent encore être utilisés.

Bien que les Eurocodes ne concernent a priori que les ouvrages neufs, il est pertinent d'utiliser ce guide dans le cadre d'une évaluation structurelle d'un ouvrage existant sous un convoi exceptionnel.

## **C - Historique de la réglementation relative aux charges militaires**

### **C.1 La circulaire du 1<sup>er</sup> juin 1920 "voirie routière, section technique"**

Cette circulaire introduisit quatre classes de convois militaires pouvant circuler sur certains itinéraires et franchir les ponts.

Elle prévoyait que les convois les plus lourds, les convois des classes 3 et 4, devaient circuler par unités isolées espacées de 50 mètres sans autre circulation concomitante et dans l'axe des ponts. De plus, "les taux de fatigue" (les contraintes admissibles), du béton armé et du métal pouvaient être majorées de 20%.

### **C.2 La circulaire du 5 mars 1939**

Cette circulaire a eu pour but de rappeler les termes de la circulaire de 1920 en y ajoutant la prise en compte de l'effet dynamique introduit par la circulaire A3 du 10 mai 1927 relative aux règles de charges et au calcul des ponts métalliques.

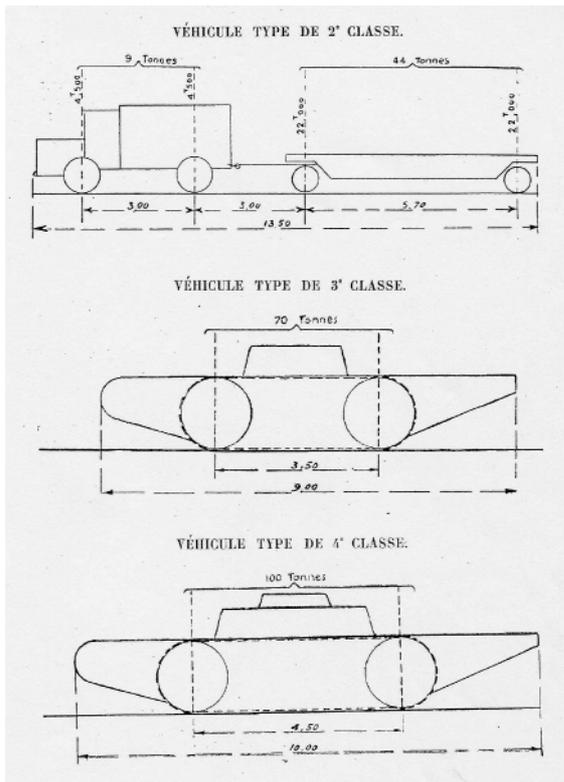
### **C.3 La circulaire A n°27 du 11 février 1946**

Cette circulaire introduisit des véhicules-types nouveaux et des véhicules-types spéciaux :

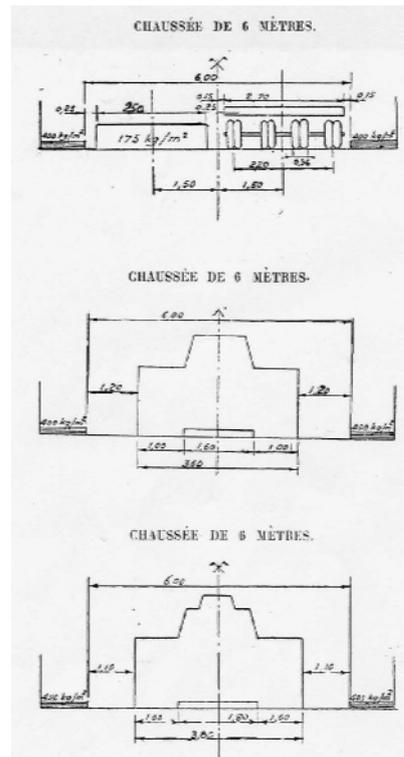
- véhicule-type de 2<sup>ème</sup> classe qui correspond à l'ex convoi-type n°3 composé d'un tracteur à 2 essieux de 4,5 tonnes et d'une remorque de 44 tonnes à deux essieux de 22 tonnes espacés de 5,70m ;
- véhicule-type de 3<sup>ème</sup> classe constitué par un engin chenillé de 70 tonnes ;
- véhicule-type de 4<sup>ème</sup> classe constitué par un engin chenillé de 100 tonnes.

Elle prévoyait, de plus, les dispositions suivantes au passage des ponts :

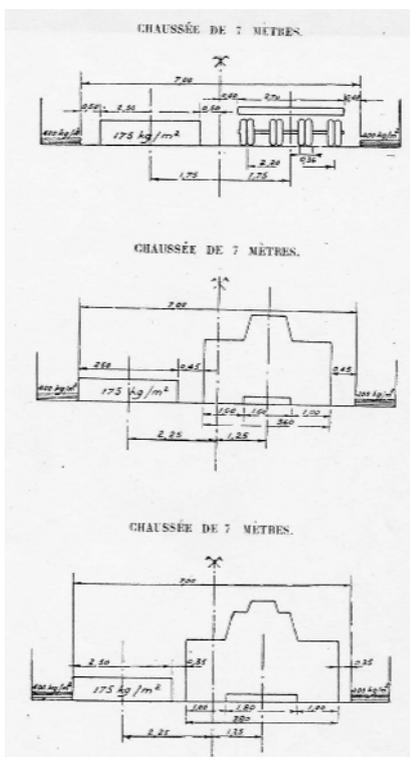
- pas de croisement de convois de même classe ou de classes distinctes ;
- chargement des trottoirs à 400 kg/m<sup>2</sup> ;
- circulation du convoi dans l'axe du pont ou circulation excentrée pour permettre le doublement ou le croisement d'une colonne légère de 2,50 m de large pesant 175 kg/m<sup>2</sup> ;
- prise en compte du coefficient de majoration dynamique de 1927 ;
- majoration de 20% des contraintes limites pour un espacement normal des convois (20 m pour celui de 2<sup>ème</sup> classe, 40 m pour celui de 3<sup>ème</sup> classe et de 60m pour celui de 4<sup>ème</sup> classe) et de 33% pour les convois de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> classe pour un espacement réduit à 20 m.



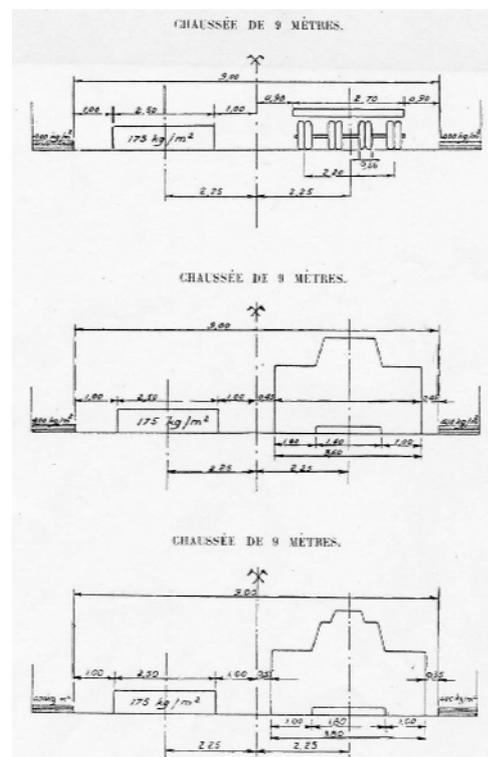
*convois militaires  
de 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> classes de 1946*



*positions des convois*



*positions des convois*



#### **C.4 La circulaire B-243 du 10 décembre 1946**

Cette circulaire rappela que le passage des convois militaires de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> classe devait s'effectuer sur les itinéraires ad hoc et que les convois de 2<sup>ème</sup> classe ne devaient circuler que sur les ouvrages dépendant des routes nationales !

#### **C.5 La circulaire série B n°110 du 6 juin 1947**

Cette circulaire modifia la précédente en autorisant le passage des convois de 2<sup>ème</sup> classe sur les ponts départementaux ou vicinaux établis avec une chaussée d'au moins 5 mètres de largeur pour le passage du convoi-type (civil) de la circulaire du 29 août 1940.

Elle fut complétée par la circulaire TP, SP n°42 du 7 mars 1950 qui imposa le recalcul voire le renforcement des ponts sur voirie nationale présentant une chaussée de plus de 5 mètres de largeur et calculés sous les charges civiles de la circulaire du 29 août 1940. Cette circulaire s'imposa également aux ponts des voiries départementales et communales à reconstruire aux frais de l'état.

#### **C.6 Loi n°55-435 du 18/04/1955 portant statut des autoroutes et décret 56-1425 du 27/12/ 1956**

Ces deux textes ont permis sur les autoroutes la circulation des convois militaires motorisés sur autorisation spéciale donnée par le secrétaire d'état aux Travaux Public et aux Transports.

Par exemple, le décret du 21 mars 1957 d'approbation de la convention entre l'État et la Société d'Autoroute Esterel-Côte d'Azur imposait le passage du convoi militaire de 4<sup>ème</sup> classe.

**Depuis cette date, normalement, tous les ponts autoroutiers ont dû être dimensionnés pour permettre le passage du convoi militaire de 4<sup>ème</sup> classe puis, ultérieurement à partir de 1971, le convoi CM 120, ces convois sont frappés d'un coefficient de majoration dynamique.**

#### **C.7 La circulaire n°30 du 5 avril 1958**

Cette circulaire a apporté quelques modifications à la circulaire A n°27. En particulier, ont été supprimés :

- le convoi militaire de 2<sup>ème</sup> classe dont les effets étaient couverts par les charges civiles A et B ;
- les circulaires de la série B n°110 et TP, SP n°42 visées plus avant.

#### **C.8 La circulaire n°65 du 12 août 1960**

Cette circulaire a apporté d'autres modifications à la circulaire A n°27. En particulier, elle a abrogé les circulaires du 1<sup>er</sup> juin 1920 et du 5 mai 1939. De plus, le § 4 relatif aux hypothèses de calcul a été supprimé et remplacé par les dispositions suivantes ;

- le coefficient de majoration dynamique devait être celui défini pour le système de charges B (dans la formule S représente le poids des charges militaires) ;
- les majorations de 20% et 33% pour les ponts ou parties de ponts en béton armé ou en béton précontraint étaient conservées ;
- la majoration des contraintes admissibles pour les ponts ou parties de ponts métalliques était supprimée ;
- pour le calcul des dalles de couverture des ponts, les véhicules-types devaient être placés dans la position la plus défavorable sans préjuger des règles de circulation visées par le § 3 de la circulaire de 1946.

## C.9 La décision de la Direction des Routes des 8 et 10 décembre 1962

Cette décision précisait que le convoi militaire de 4<sup>ème</sup> classe ne pouvait circuler sur la bande de guidage (BdG) et la bande d'arrêt d'urgence (BAU) pour le calcul des éléments porteurs principaux mais, que pour le calcul des autres éléments, le convoi devait être placé dans la position la plus défavorable y compris sur la BdG et la BAU.

**Remarque :** *Cette disposition destinée à faire quelques économies (?) ne permet pas de nos jours l'élargissement de la chaussée d'un pont en y incorporant la bande d'arrêt d'urgence sans un renforcement de la structure qui peut être complexe et coûteux. Il y a lieu de signaler que **la même disposition piège figure dans l'Eurocode 1 partie 3.***

Il faut noter que le CPS type (Cahier des Prescriptions Spéciales) du Service d'Études Technique des Routes et Autoroutes daté de 1969 était plus restrictif que la circulaire n°65. Il dérogeait au paragraphe 4 "des instructions relatives aux conditions de circulation des matériels militaires lourds sur les ouvrages d'art" au niveau des hypothèses de calcul (combinaisons d'actions, contraintes limites du béton et des aciers...) en imposant les dispositions suivantes :

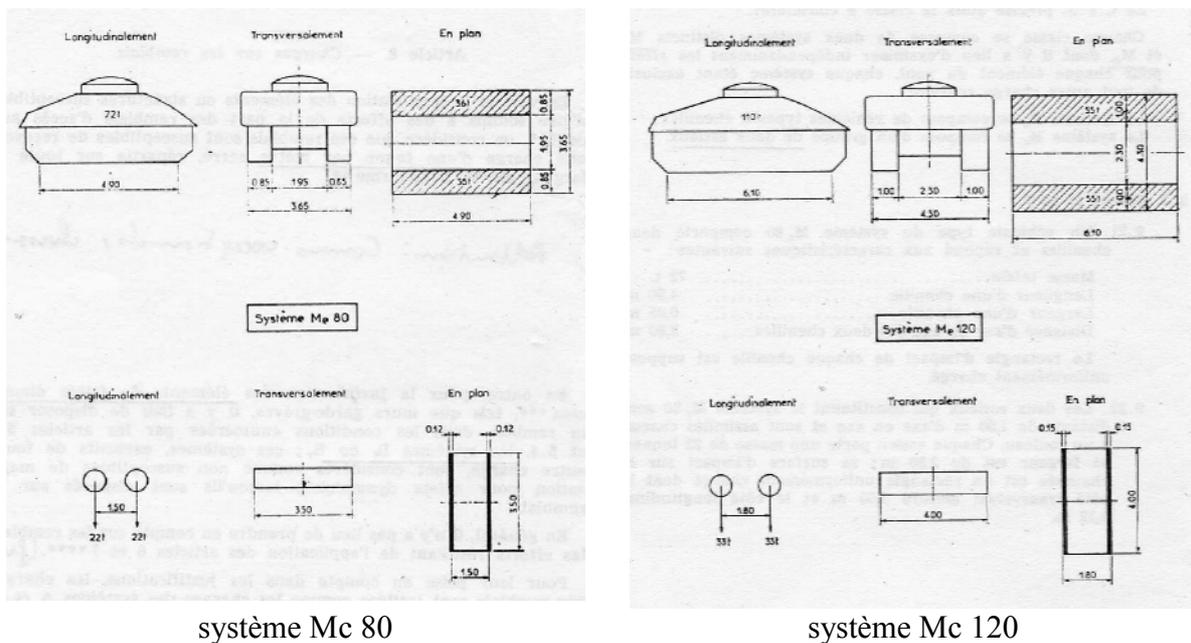
- la position des charges militaires devait être conforme à la décision des 8 et 10 décembre 1962 ;
- la valeur du coefficient de majoration dynamique calculée pour l'espacement normal entre convois devait être conservée si l'espacement était réduit à 20 mètres ;
- en béton armé (titre VI du fascicule 61 du CPC) :
  - \* les surcharges militaires ne devaient pas être pondérées par 1,2 dans les sollicitations totales pondérées du 1<sup>er</sup> genre ;
  - \* les sollicitations du 2<sup>ème</sup> genre ne devaient pas être appliquées ;
  - \* les contraintes limites ne devaient pas être majorées sauf si l'espacement entre convois était réduit à 20 mètres. Dans ce cas, le coefficient de majoration était pris égal à 1,10.
- en béton précontraint (Instruction Provisoire du 12 août 1965) :
  - \* le domaine de sécurité du béton ( $0,42 \sigma_{28}$ ) devait être majoré par 1,10 pour l'espacement normal et 1,20 pour l'espacement réduit ;
  - \* les axes des armatures de précontraintes devaient demeurer dans les zones comprimées, mais des armatures de béton armé étaient à disposer pour limiter la fissuration. Leur taux de travail était limité à  $2/3 \sigma_{en}$  pour l'espacement normal et à  $3/4 \sigma_{en}$  pour l'espacement réduit ;
  - \* le coefficient  $\rho'_a$  limitant la contrainte des armatures d'effort tranchant ( $\sigma_{at} = \rho'_a \sigma'_{en}$ ) suivant que la section ne comportait pas ou comportait une reprise de bétonnage devait être pris égal à :
 
$$\rho'_a = 1 - \frac{m}{3} \left( \frac{\tau_b}{\bar{\tau}_b} \right)^2 \text{ ou } 1 - \frac{m}{3}$$
  - \* la contrainte principale des poutres dont l'âme était précontrainte par des étriers actifs suivant que l'espacement des convois était normal ou réduit ne devait pas dépasser  $1,10 \sigma_{28}$  ou  $1,20 \sigma_{28}$  ;
  - \* la vérification de la sécurité vis-à-vis de la rupture (pondération par 1,8 de la charge d'exploitation) n'avait pas à être appliquée ;
  - \* dans le calcul des dalles la fissuration du béton était admise si l'axe de l'armature de précontrainte restait dans la zone comprimée. La contrainte de compression du béton étant limitée à  $1,1 \times 0,42 \sigma_{28}$ .

## C.10 Les nouvelles règles de charges annexées aux circulaires 71-155 et 71-156 des 29 et 30 décembre 1971

(connues sous l'appellation titre II du fascicule 61 du CPC)

Ces nouvelles règles ont introduit les nouveaux convois militaires CM 80 et CM 120. D'après les tests effectués lors de l'élaboration du document SURCH 71 déjà cité, les sollicitations développées par ces nouveaux convois étaient assez voisines de celles des effets des convois de 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> classe de 1946. Les différences ne dépassaient pas 5% dans un sens ou dans un autre.

Le seul dépassement relativement important, environ 10%, concernait les moments de continuité dans les dalles de couverture au droit des entretoises.



système Mc 80

système Mc 120

Les règles de prise en compte des convois exceptionnels militaires ont évolué avec la parution des règles de calcul aux états-limites des années 80. Pour les ponts métalliques et mixtes, ces modifications se sont appliquées en partie à partir de 1960 et en totalité à partir de 1973 :

- Majoration de l'action variable de base (le CM 80 ou le CM 120) :  
par  $\gamma_{rp} = 1,35$  vis-à-vis des ELU ;  
par  $\gamma_{rp} = 1$  vis-à-vis des ELS ;
- Suppression des majorations des contraintes limites des matériaux qui deviennent identiques à celles applicables aux charges civiles.

Il y a lieu de s'assurer dans les notes de calculs que les effets thermiques (variations de température et gradients thermiques) ont été pris en compte pour les ponts en béton précontraint conçus avec le BPEL 83 se reporter à l'annexe 2.1,2 et au guide d'emploi du BPEL 83 du Sétra.

Le tableau ci-après résume les différentes règles de calcul.

Périodes	Dates charnières	Combinaisons d'actions	Contraintes limites	Observations
<b>Des contraintes admissibles</b>		$G + Q_{rp} + Q_i$ Avec : G charges permanentes, $Q_{rp}$ charges militaires, $Q_i$ charges d'accompagnement.	Majoration de 20%, voire de 33%. Mais plus de majoration pour les ponts en métal à partir 1960.	À partir de 1939, coefficient $\delta$ de majoration dynamique. Majoration de 33% des contraintes limites à partir de 1946. Dérogations du CPS-type du Sétra <sup>1</sup> .

Périodes	Dates charnières	Combinaisons d'actions	Contraintes limites	Observations
<b>Des états-limites</b>	BA 1980/83 BP 1983 CM 1960 et 1973 Mixte 1973	ELS $G_{max} + G_{min} + \gamma_{Qrp} Q_{rp} + \sum \psi_{oi} Q_i$ ELU $1,35G_{max} + G_{min} + \gamma_{Qrp} Q_{rp} + \sum 1,3\psi_{oi} Q_i$	Aux ELS et ELU, $\gamma_{Qrp}=1$ Pas de majoration des contraintes limites.	S'assurer de la prise en compte des effets thermiques dans les ponts calculés avec le BPEL 83.

<sup>1</sup> Ces dérogations étant conservatrices, (réduction de la majoration applicable aux contraintes limites, mise en place d'armatures de béton armé pour reprendre les efforts de traction...), une certaine réserve de force portante peut donc être prise en compte lors des recalcul des ponts de cette génération s'ils sont en bon état.

## C.11 Les conditions de circulation des convois militaires

L'article 229 du code de la route renvoie à l'arrêté du 13 avril 1961 qui fixe les conditions particulières de circulation des convois militaires. Les déplacements des convois militaires dont les caractéristiques sont hors code sont cependant à fixer par référence aux circulaires sur les convois exceptionnels.

"L'arrêté du 4 mars 2005 fixant les conditions d'application de l'article R. 432-6 du code de la route" traite le cas de la circulation sur les autoroutes d'un porte engins blindés de 79 tonnes. Ce porte engins blindés ne doit pas être confondu avec le porte engins blindés Leclerc [2].