

Report modal pour les transports exceptionnels

Applicabilité de l'article 6 de l'arrêté TE

CETE Normandie-Centre
Rémi CORGET

Intervenant extérieur
Yvon LESAGE

CETE Ouest
Jessica BOUCHER



Contexte

- Application article 6 de l'arrêté TE du 04/05/06 modifié:

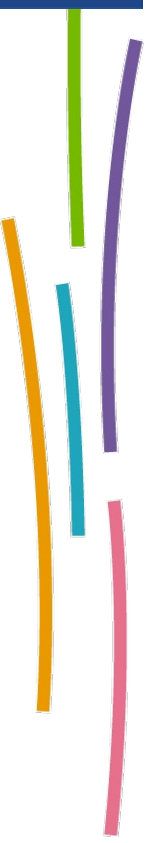
« Le pétitionnaire s'engage : [...] dans le cas de **transports répétitifs**, à transmettre les éléments produits par le donneur d'ordre, permettant de vérifier que le transport ne peut pas être effectué par un autre moyen de transport (aérien, fluvial, maritime ou ferré), la raison économique n'étant pas un critère recevable à elle seule ; »

- Instruction des autorisations en DDT(m) ou Région
 - Pression de certains préfets de département
- But de l'étude : caractériser une éventuelle reportabilité
 - Éclairage pédagogique sur le fonctionnement du secteur
 - Recensement des installations de transbordement

Objectif de cette présentation

Présenter les **atouts et les faiblesses techniques et économiques de chacun des modes de transport (hors aérien) vis à vis de** la réalisation d'un transport exceptionnel (TE) au sens routier du terme :

- **Aperçu sur le mode routier ;**
- **Aperçu sur le mode ferroviaire ;**
- **Aperçu sur le mode fluvial.**



RAPPEL

de l'Arrêté interministériel du 4 mai 2006

Généralités

Sont soumis aux dispositions de l'arrêté susvisé, en application du code de la route, les transports de marchandises ou la circulation d'engins ou véhicules et ensembles de véhicules comportant plus d'une remorque **présentant un caractère exceptionnel** en raison de leurs **dimensions** ou de leur **masse**, lesquelles **ne respectent pas les limites réglementaires du code de la route** et appartenant aux **catégories de véhicules suivantes** :

- **Véhicule à moteur ou remorque transportant ou destiné au transport de charges indivisibles** ;
- Véhicule, matériel agricole ou forestier ou leur ensemble, machine agricole automotrice, machine ou instrument agricole remorqué dont les dimensions, y compris les outillages portés amovibles, dépassent une longueur de 25 m ou une largeur de 4,50 m ;
- Véhicule à moteur ou remorque à usage forain ;
- Ensemble forain dont la longueur est supérieure à 30 m ;
- Véhicule ou engin spécial ;
- Véhicule ou matériel de travaux publics.

Ces transports exceptionnels ne peuvent circuler sur les voies ouvertes à la circulation publique que sous couvert d'une autorisation dite de « transport exceptionnel ».

RAPPEL

de l'Arrêté interministériel du 4 mai 2006

Définition de « Charges indivisibles »

Conformément à l'article **R. 433-1 du code de la route** :

«On entend par **charge indivisible**, une charge qui ne peut, aux fins de transport sur route, être divisée en plusieurs chargements sans frais ou risque de dommages importants et qui ne peut, du fait de ses dimensions ou masse, être transportée par un véhicule dont les dimensions ou la masse respectent elles-mêmes les limites réglementaires.»

RAPPEL

CATÉGORIES pour les TE

| Pour le CODE de la ROUTE | | 1 ère cat. | 2 ème cat. | 3 ème cat. |
|---|---|-------------|----------------------------|-------------|
| PTRA Art 3 TE Art 312.4/5/6 CR | 38 tonnes = 4 essieux 44 tonnes = 5 essieux ou plus (1) | ≤ 48 tonnes | 48 t < masse totale ≤ 72 t | > 72 t |
| Largeurs Art 3 TE Art 312.10 CR | 2,55 mètres 2,60 mètres : véhicules TM sous température dirigée | ≤ 3 mètres | 3 < l ≤ 4 mètres | > 4 mètres |
| Longueurs (2) Art 3 TE Art 312.11 CR | 16,50 m. Tracteur + semi 18,75 m. Camion + remorque 12,00 m. Camion | ≤ 20 mètres | 20 < L ≤ 25 mètres | > 25 mètres |

(1) - Sous conditions

(2) - Dépassement arrière ≤ 3m autorisé article **Article R312-21** du CdeR

44 tonnes CR pour les + de 4 essieux à partir du 1/01/2013 pour tous
types de marchandises :

[Décret n° 2012-1359 du 4 décembre 2012 relatif au poids total roulant autorisé des véhicules terrestres à moteur](#)

RAPPEL

| 3ème catégorie | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Classe C | Classe D | Classe E | Classe Super E |
| entre 72t et 120t (PTC remorque) | entre 120t et 250t (PTC remorque) | maximum 400t (PTC remorque) | plus de 400t (PTC remorque) |
| plus de 4m de large | | | |
| plus de 25m de Long | | | |

Ces subdivision de la 3ème catégorie permettent toujours aujourd'hui la vérification des Ouvrages d'Art (OA) mais ne sont pas de portée réglementaire (mode de calcul SETRA 1982).

RAPPEL

La circulation de TE sur autoroute

Chapitre III Article 11 de l'arrêté des TE

Classification & Caractéristiques des convois

| Classification des convois | | Convois du 1 ^{er} groupe | | Convois du 2 ^{ème} groupe | |
|------------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|------------------------------------|------------|
| | | 1 ^{ère} Catégorie | 2 ^{ème} catégorie | 3 ^{ème} catégorie | |
| Caractéristiques des convois | Longueur (m) | ≤ 20 | ≤ 25 | ≤ 25 | > 25 |
| | Largeur (m) | ≤ 3 | ≤ 3 | ≤ 4 | > 4 |
| | Masse totale roulante (Kg) | ≤ 48000 | ≤ 72000 | ≤ 72000 | > 72000 |
| | -Hauteur = 4.50m -Charges par essieu et répartition longitudinale conformes aux règles TE -Dépassement avant interdit -Dépassement arrière = 3 m | | | | Sans objet |

Recueil des données

L'activité est difficile à appréhender par **manque de statistiques suffisantes** :

- l'enquête Transport Routier de Marchandises (TRM) exclut de son champ cette activité,
- ce secteur est transparent dans l'Enquête Annuelle de l'Entreprise (EAE)
- l'unique base de données est extractible par requête sur la base **CIRCE***, CIRCE étant l'outil permettant la rédaction des arrêtés de circulation pour les TE
- des stations de recueils de données trafic de type **SIREDO** implantées sur les réseaux principaux, Routes Nationales et Départementales, peuvent donner des **informations sur les charges transportées** en fonction du nb d'essieux par catégories de longueurs, mais pas suffisamment précis
- d'autres systèmes plus élaborés se mettent en place sur le réseaux national et autoroutes via la station d'**Equipements de Pesées en Marche** (EPM)

***CIRCE** : CIRculation des Convois Exceptionnels

Recueil des données

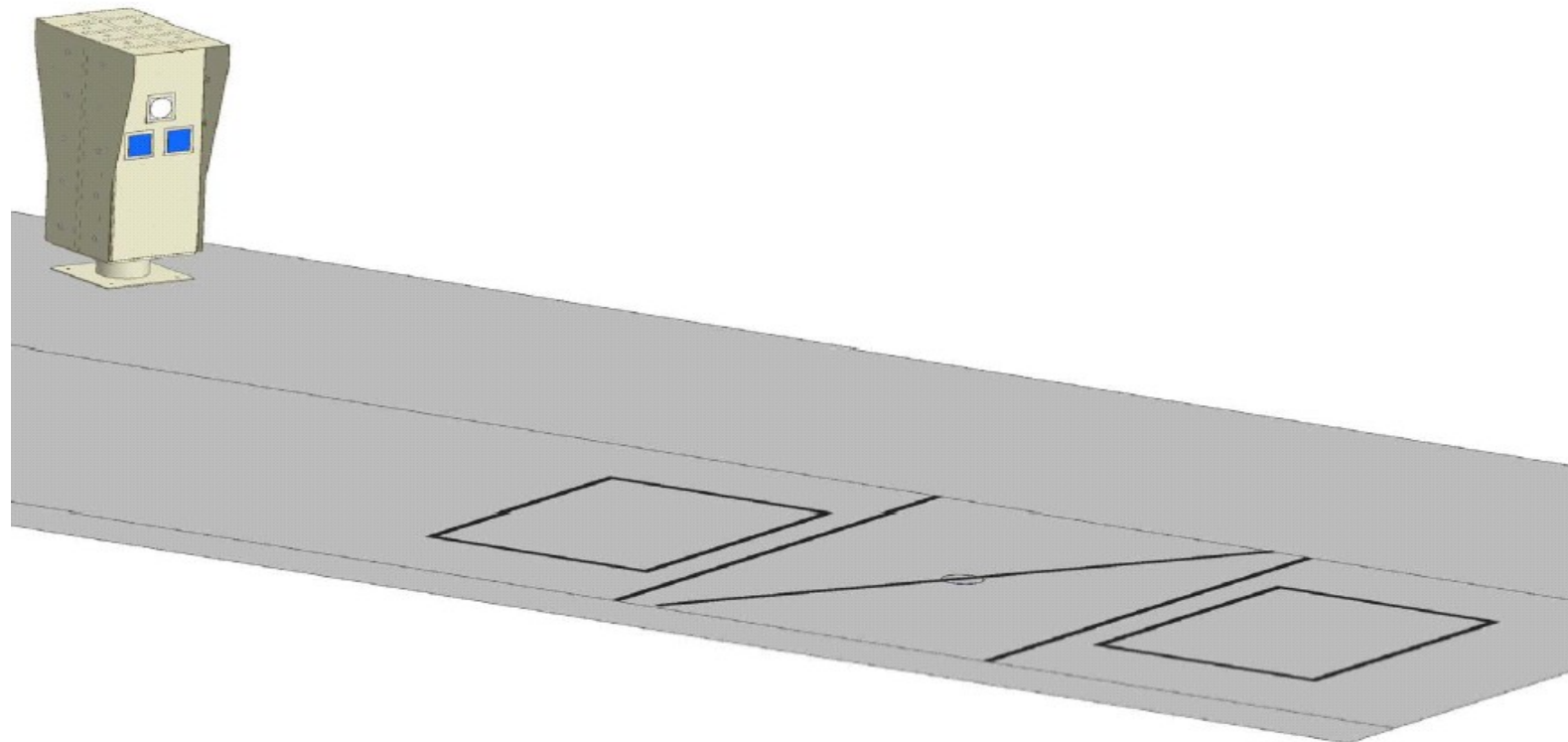
Equipements de Pesées en Marche (EPM)

Ce que fait la station :

- identifie les silhouettes
- collecte et mémorise les données de trafic
- mesure : poids essieux et poids totaux
 vitesses, longueurs
- photographie véhicules présumés en infraction
- identifie les numéros d'immatriculation de ces mêmes véhicules
- vitesse moyenne si module installé
- génère une base de données nationale

En exploitant cette base de données, il est possible de quantifier le nombre de poids lourds aux caractéristiques correspondants à des TE


Equipements de Pesées en Marche (EPM)



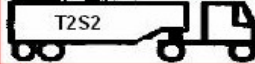
Equipements de Pesées en Marche (EPM)

EPM de ...LOISY

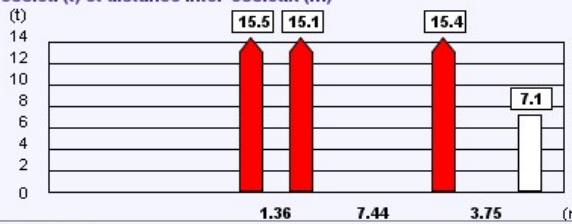
| Heure | Arrivée | Plaque | Infraction | dépass. | Voie | Catégorie | Pays | Q.V. | Dép. | Img |
|----------|----------|--------------|-------------------------------------|---------|------|------------|------|------|------|-----|
| 13:16:41 | 13:20:10 | 5 D 6 BW5 | Dépassement poids essieu simple 2 * | 8 % | 1 | 33 - T2S3 | | Q5 | | |
| 13:18:11 | 13:21:38 | 6268 FLD | Dépassement poids total * | 8 % | 1 | 33 - T2S3 | ES | Q5 | | |
| 13:19:38 | 13:23:00 | 28 ACS 54 | Dépassement poids total | 7 % | 1 | 33 - T2S3 | | | | |
| 13:23:35 | 13:26:57 | 1 Z 4 DZL 54 | Infraction grave poids total * | 39 % | 1 | 32 - T2S2 | | Q5 | | |
| 13:26:04 | 13:28:55 | 8 DBVC | Dépassement de vitesse | 16 % | 1 | 21 - C2R2B | | | | |
| 13:26:33 | 13:30:58 | | Dépassement poids total * | 2 % | 1 | 33 - T2S3 | | | | |
| 13:28:29 | 13:32:20 | KJ 871 | Dépassement poids total | 11 % | 1 | 33 - T2S3 | | | | |
| 13:29:48 | 13:33:25 | 9246 ST 08 | Infraction grave poids total | 28 % | 1 | 9 - U2 | FR | | 08 | |



E4 : 15.5 t



Poids par essieu (t) et distance inter-essieux (m)



Arrivée à 13:26
Catégorie 32 - T2S2 89 km/h 53.0 t 15.70 m

| | EPM | Statique | Ecarts |
|-------------|--------|----------|--------|
| Poids total | 53.0 t | | |
| Essieu 1 | 7.1 t | | |
| Essieu 2 | 15.4 t | | |
| Essieu 3 | 15.1 t | | |
| Essieu 4 | 15.5 t | | |

SAISIR

Corrections

Plaque : 1 Z 4 DZL 54 / -

CORRIGER

20081022132335.007Poids total 53 t (Max 38 Dép. 39 %)
 22/10/08 13:23:35 Essieu 1 7,1 t (Max 13)
 Plaque 1 Z 4 DZL 54 () Essieu 2 15,4 t (Max 13 Dép. 18 %)
 T2S2 Essieu 3 15,1 t (Max 10,5 Dép. 43 %)
 89 km/h (Max. 90) Essieu 4 15,5 t (Max 10,5 Dép. 47 %)
 V. moy. ?? km/h (Max. 90)

Lg. totale 15,7 m (Max 20,5)
 Infraction grave poids total
 Dép. 54 Dépassement poids essieu simple 2
 Région 10 Infraction grave poids essieu simple 3
 Section 7 Infraction grave poids essieu simple 4

Equipements de Pesées en Marche (EPM)

SURCHARGE CONSTATÉE SUR LE SITE DE Muret (A64) : juin 2007

| catégories | débit | % véhicules en excès de vitesse | | % véhicules en surcharge au poids total | | | % essieux simples en surcharge | | | % essieux tandems en surcharge | | | % essieux tridems en surcharge | | |
|------------|--------|---------------------------------|----------|---|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|--------------------------------|--------|--------|
| | | >0km/h | >10 km/h | > 0 % | > 10 % | > 20 % | > 0 % | > 10 % | > 20 % | > 0 % | > 10 % | > 20 % | > 0 % | > 10 % | > 20 % |
| C2 | 7790 | 17,98 | 6,01 | 3,72 | 2,55 | 0,96 | 1,10 | 0,63 | 0,35 | - | - | - | - | - | - |
| (C+R) 3 es | 1904 | 7,98 | 0,32 | 20,17 | 10,98 | 3,78 | 0,10 | 0,05 | 0,05 | 8,93 | 3,96 | 1,55 | - | - | - |
| T2S1 | 250 | 42,00 | 22,40 | 2,40 | 2,00 | 1,20 | 0,67 | 0,27 | 0,27 | - | - | - | - | - | - |
| T2S2 | 4067 | 5,83 | 0 | 5,51 | 1,11 | 0,05 | 0,47 | 0,18 | 0,09 | 4,28 | 1,11 | 0,09 | - | - | - |
| T2S3 | 23237 | 6,97 | 0 | 13,55 | 3,70 | 1,02 | 1,92 | 0,78 | 0,26 | - | - | - | 6,42 | 2,43 | 0,77 |
| T3S2 | 8 | 12,50 | 0 | 12,50 | 12,50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| (C+R) 4 es | 1519 | 14,35 | 2,83 | 1,45 | 0,39 | 0,20 | 0,73 | 0,31 | 0,17 | 2,18 | 1,15 | 0,19 | 14,29 | 0 | 0 |
| (C+R) 5 es | 444 | 8,78 | 0 | 10,14 | 5,41 | 3,15 | 5,88 | 3,83 | 1,87 | 0,85 | 0 | 0 | 1,44 | 0,96 | 0,48 |
| C3 + R2 | 402 | 15,92 | 0 | 9,20 | 4,73 | 0,50 | 0 | 0 | 0 | 1,11 | 0,14 | 0 | - | - | - |
| C3 + R3 | 160 | 9,38 | 0 | 45,63 | 35,63 | 25,63 | 0 | 0 | 0 | 11,16 | 5,37 | 3,72 | 6,41 | 2,56 | 0 |
| T3S3 | 74 | 2,70 | 0 | 22,97 | 20,27 | 10,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12,16 | 8,11 | 6,76 |
| T3S1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| C4 + R4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| C4 + R5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FOURGON | 22111 | 3,45 | 0,52 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| B2 | 1759 | 88,57 | 28,94 | 3,64 | 0,80 | 0,11 | 0,26 | 0,14 | 0,11 | - | - | - | - | - | - |
| B3 + B4 | 197 | 74,11 | 15,74 | 5,58 | 5,08 | 4,57 | 1,05 | 0,52 | 0,52 | 6,90 | 6,90 | 6,40 | - | - | - |
| Bn + Rn | 281 | 17,79 | 1,42 | 11,03 | 2,49 | 0,71 | 2,31 | 1,60 | 1,60 | 3,88 | 1,94 | 1,94 | 5,45 | 1,49 | 0 |
| EXCEP | 38 | 5,26 | 0 | 34,21 | 26,32 | 21,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25,81 | 22,58 | 19,35 |
| MOTO | 85 | 2,35 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| VL | 155891 | 4,19 | 0,75 | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| VL + REM | 3596 | 0,53 | 0 | 22,89 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Longueur des itinéraires

Itinéraires aux voyages :

- 75% des autorisations délivrées concernent des itinéraires traversants moins de 6 départements
- les plus imposants sur grande distance sont souvent destinés à l'exportation ou importation
- les matériels Travaux Publics (TP) parcourent généralement des distances relativement courtes mais quasiment toujours en urgence (transferts de matériels, remplacement de machines en pannes,...)

Typologie des itinéraires

Itinéraires de 1ère et 2ème catégorie :

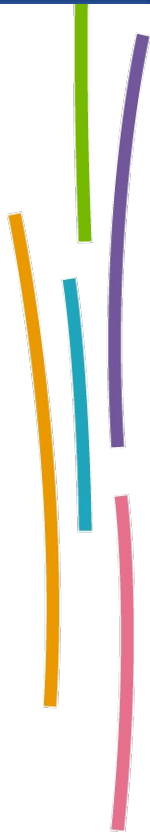
Afin d'alléger les demandes d'autorisations auprès les services de l'état, il a été décidé de **définir des réseaux** sur lesquels les convois d'une **masse roulante =< à 48 tonnes** puissent circuler librement après avoir obtenu **une autorisation permanente** pour le **transport d'une même nature de chargement** ou la **circulation d'engins de même nature** :

- carte nationale et/ou départementale de 1ère catégorie
- carte nationale et/ou départementale de 2ème catégorie
- quelques départements donnent également des réseaux supérieurs à 48 tonnes sur itinéraire précis pour une durée de validité égale ou inférieur à 5 ans pour les 2ème et 3ème catégorie

Typologie des itinéraires

Autoroutes concédées

Il sera désormais possible d'utiliser ce réseau notamment en 1ère catégorie en tenant compte des prescriptions du gestionnaire de la voie (horaires, points difficiles,...)



Durée de validité des autorisations

Extension possible des durées de validités depuis 2012 :

- autorisation de 1ère catégorie maximum 5 ans
- autorisation de 2ème catégorie maximum 5 ans
- autorisation de 3ème catégorie maximum 5 ans

Cependant beaucoup des services de l'état (ou des autres gestionnaires comme les CG) se limitent à des durées plus courtes pour les 2ème catégorie (2 ans en moyenne) et 3ème catégorie (6 mois à 1 an). Ceci permet au gestionnaire de mieux maîtriser son réseau et d'informer les pétitionnaires sur les éventuels travaux importants sur les réseaux sollicités lors de demandes d'avis.

Contraintes administratives

Constat :

- La rédaction des demandes et le retour de l'autorisation de circulation utilisent principalement le support papier. Cela nécessite une double saisie donc une perte de temps et parfois d'information.

CIRCE est l'outil généralement utilisé.

- Les avis aux autres gestionnaires des réseaux (CG, Collectivités, ERDF, SNCF, France Télécom, Autoroutiers,...) sont gérés de la même façon et rallongent sensiblement les délais d'instruction.

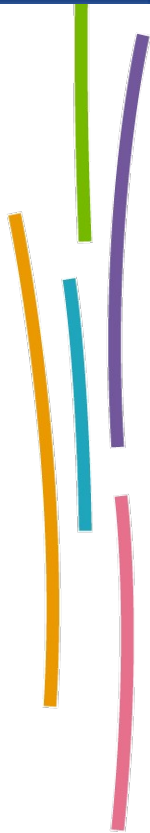
- Les pétitionnaires n'ont pas la possibilité de suivre l'avancement de leur dossier sauf appeler les services instructeurs. Perte de temps pour les 2 parties.

- Un nouvel outil sera proposé aux pétitionnaires, il s'agit de Tenet.

TEnet

Objectif :

- Le pétitionnaire pourra renseigner un serveur sur les caractéristiques de son convoi et les itinéraires empruntés une fois qu'il aura fait les démarches pour s'identifier et obtenir un login et mot de passe.
- Les contenus de sa demande viendront renseigner une base de données nationale et parviendra directement au service instructeur en charge de l'arrêté. Le transfert vers les autres services à consulter se fera automatiquement.
- Le pétitionnaire pourra suivre à tout moment l'avancement de son dossier.
- L'autorisation parviendra au pétitionnaire par internet également.
- Le pétitionnaire aura la possibilité de renouveler ses demandes en téléchargement tout simplement à partir de la base de données.



TEnet

Avantages :

- Gagner du temps pour le pétitionnaire et les services d'instruction.
- Suivre l'avancement des demandes à tout moment.
- Réduire les temps d'instruction.
- Utiliser la base de données pour toutes autres demandes (véhicules, marchandises, itinéraires,...)
- Simplifier les demandes lors de transports répétitifs.
- Pouvoir interroger la base de données par certains acteurs comme les FO, Contrôleurs des Transports, services instructeurs

Inconvénients :

- Renseigner la base de données pour les pétitionnaires lors de l'identification (coordonnées du pétitionnaire, véhicules,)

Entreprises de transports

Données (sept 2000) issues de l'Officiel des Transporteurs :

- 300 entreprises routières réalisent des TE
- 100 seraient spécialisées dans ce domaine
- 40 seraient plus particulièrement spécialisées pour les 3ème catégorie



Entreprises de transports

| Transporteur | CA activité transport exceptionnel sur le dernier exercice (M€) | Nombre de remorques | % du CA du groupe |
|--------------|---|---------------------|-------------------|
| Capelle | 106,3 | 719 | 100 |
| Altéad | 90,7 | 263 | 100 |
| Courcelle | 25,0 | 150 | 100 |
| TLW/Leclerc | 14,0 | 108 | 100 |
| Ayala | 10,9 | 60 | 100 |
| Millon | 10,2 | 104 | 100 |
| Chervier | 8,0 | 38 | 100 |
| STEX | 6,9 | 21 | 100 |
| Cayon | 6,3 | 44 | 100 |
| Cauvas | 6,0 | 35 | 100 |
| STDR TEDL | 5,7 | 45 | 100 |
| Mauffrey | 5,0 | Nc | 5 |
| Prémat | 3,0 | Nc | 10 |

Figure 8 : top 13 des transporteurs exceptionnels français en 2009 (source : Coface Services)

Certaines de ces entreprises ont fusionnées depuis 2009 comme TLW Leclerc qui a rejoint le groupe Altéad,

Matériels utilisés

Le matériel utilisé se décline en plusieurs variantes dont:

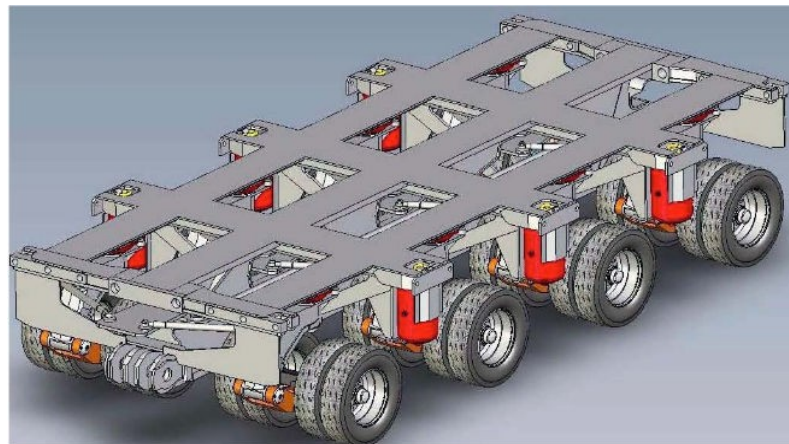


Figure 10 : remorque routière modulaire 4 lignes 2 files (Crédits : Nicolas)



Figure 11 : remorque routière à poutres (Crédits : Friderici)

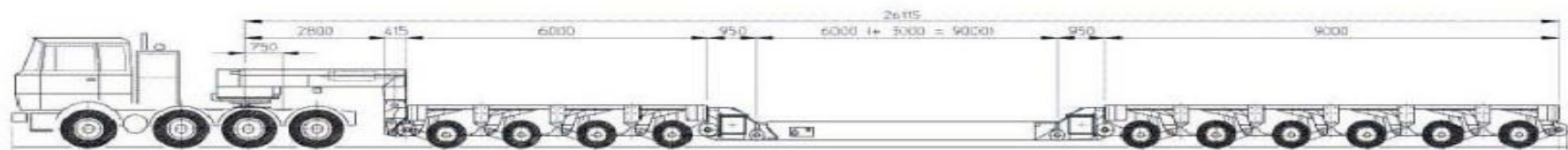


Figure 12 : remorque routière à plateau surbaissé (Crédits : Sétral (EDF))

Contraintes sur itinéraires

- **La perte de connaissance des infrastructures** suite aux transferts et aux réorganisations des services dans les services gestionnaires du réseau national et départemental, entraîne des déclassement OA au nom du principe de précaution.
- **Certains aménagements routier ou ferroviaire** réalisés sans concertation avec les acteurs des transports exceptionnels ont réduit considérablement les capacités des itinéraires utilisés habituellement par les transporteurs.

Or il est souvent facile de **prendre en compte la problématique des TE en se référant à des cahiers de préconisations** qui permettent d'adapter les itinéraires par rapport aux divers aménagements de sécurité ou autres en agglomération ou ailleurs.

Contraintes sur itinéraires

L'activité des transports exceptionnels est **de plus en plus perturbée par des aménagements réalisés dans les communes** situées le long des itinéraires empruntés par les convois exceptionnels.

Ce guide du CERTU propose des recommandations pour réaliser des aménagements urbains ou périurbains prenant en compte les transports exceptionnels.

Transports exceptionnels et aménagements de voirie en milieu urbain



Contraintes sur itinéraires



Quelques exemples très simples où chaque support de panneaux est soit monté sur fourreaux soit orientable. Les bordures sont abaissées soit dans un sens de circulation soit dans l'autre et l'arrière de la bordure est bétonné et recouvert de 5 cm de terre végétale pour être utilisé par les convois agricoles ou exceptionnels.

Contraintes sur itinéraires



Îlot séparateur franchissable, panneau amovible

Quelques exemples très simples (suite):

Giratoire franchissable sur un seul coté avec signalisation sur fourreaux

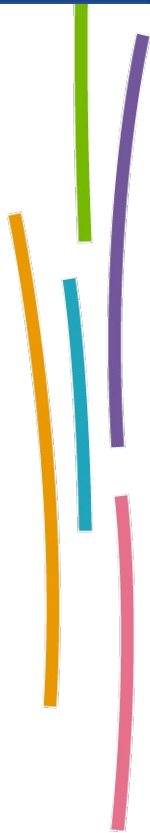
Encadrement des convois

Depuis le désengagement des Forces de l'Ordre (FO) qui accompagnaient le convoi, une nouvelle organisation a du être mise en place.

La réglementation a été modifiée en 2011 pour permettre de **remplacer l'accompagnement des FO par une équipe de motards nommée « Guideurs »**.

Celle ci n'a pas tout à fait la même fonction car elle n'a pas le pouvoir de « Police » mais elle avertit les usagers de l'arrivée du convoi et aide celui-ci à manœuvrer sur des sites difficiles.

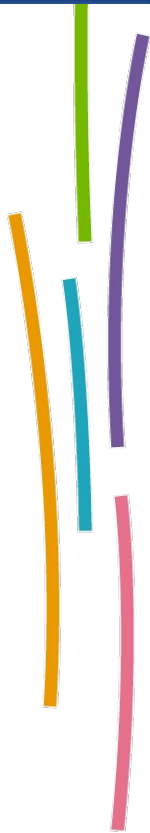
Le Préfet peut malgré tout demander l'assistance des FO sur des points singuliers (franchissements OA, traversées de giratoires à contre sens,...)



Contraintes économiques

Le transport routier est l'un des plus souples, moins coûteux, plus réactif et rapide tout en offrant des solutions de porte à porte « clefs en main » avec peu d'intervenant et du coup moins de risque de dysfonctionnement.

Néanmoins les **difficultés de traversées d'agglomération** persistent ainsi que la gêne occasionnée aux autres utilisateurs de la voie.

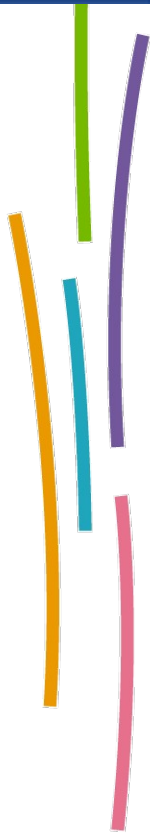


Bilan du mode routier

- Facteur avantageant le mode :
 - Une forte réactivité, délais de transport courts
 - Sécurité car absence de manutention intermédiaire
 - Pour les colis les moins encombrants : la facilité des cartes TE
 - Univers concurrentiel, prix parfois tirés vers la bas
 - Ensemble du territoire desservi par le réseau routier
- Facteur désavantageant le mode :
 - Des transports longue distance difficiles à organiser (autorisation)
 - Des aménagements de voiries mettant en péril le passage des convois les plus imposants

Aperçu sur le mode ferroviaire

- Il existe peu de transporteurs dans le domaine du fret hors gabarit et charges importantes.
- Maxifret et ses fournisseurs sont pratiquement les seuls acteurs dans cette activité.
- Il n'y a pas de statistiques comparables aux transports routiers puisque les concordances ne sont pas identiques.
- Toutes les voies ferrées ne peuvent être utilisées pour transporter des gabarits et des charges importants.



Gabarits des convois sur voies ferrées

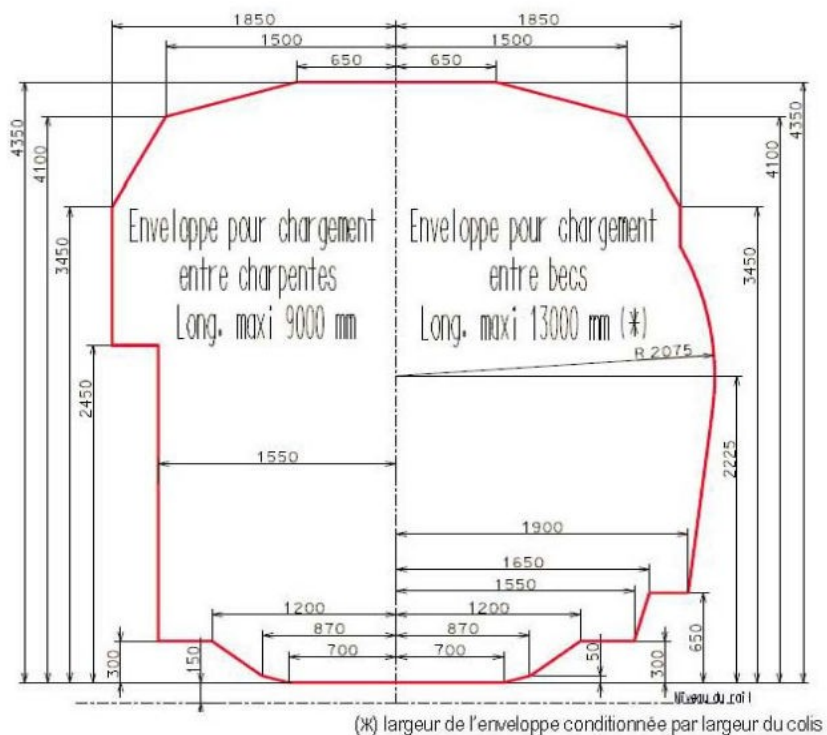
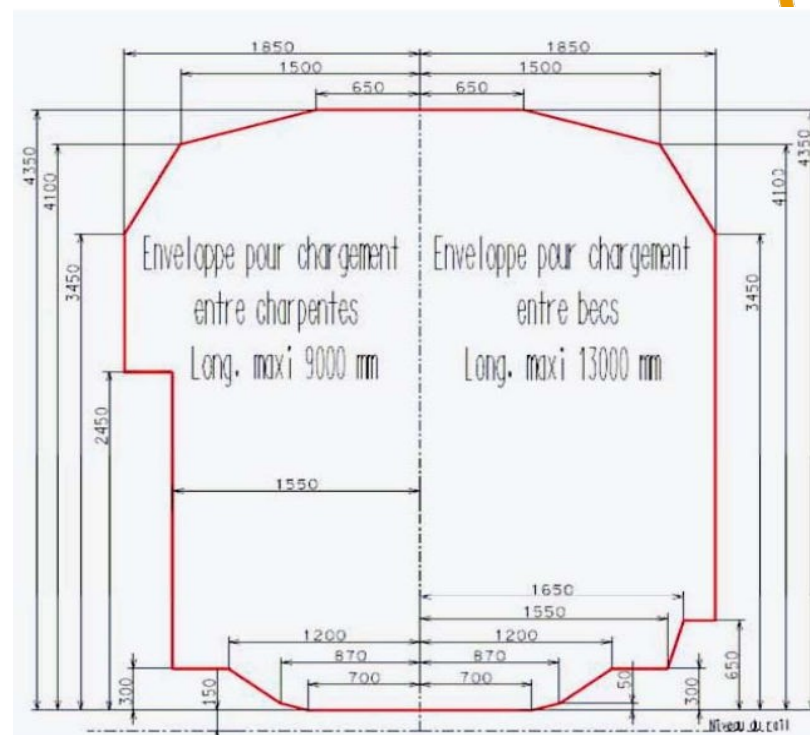


Figure 14 : enveloppe des colis admissibles sur le réseau contour N+ selon wagon utilisé (Crédits : STSI/SNCF)



enveloppe des colis admissibles sur le réseau contour N+ selon wagon utilisé (Crédits : STSI/SNCF)

Gabarits des convois sur voies ferrées

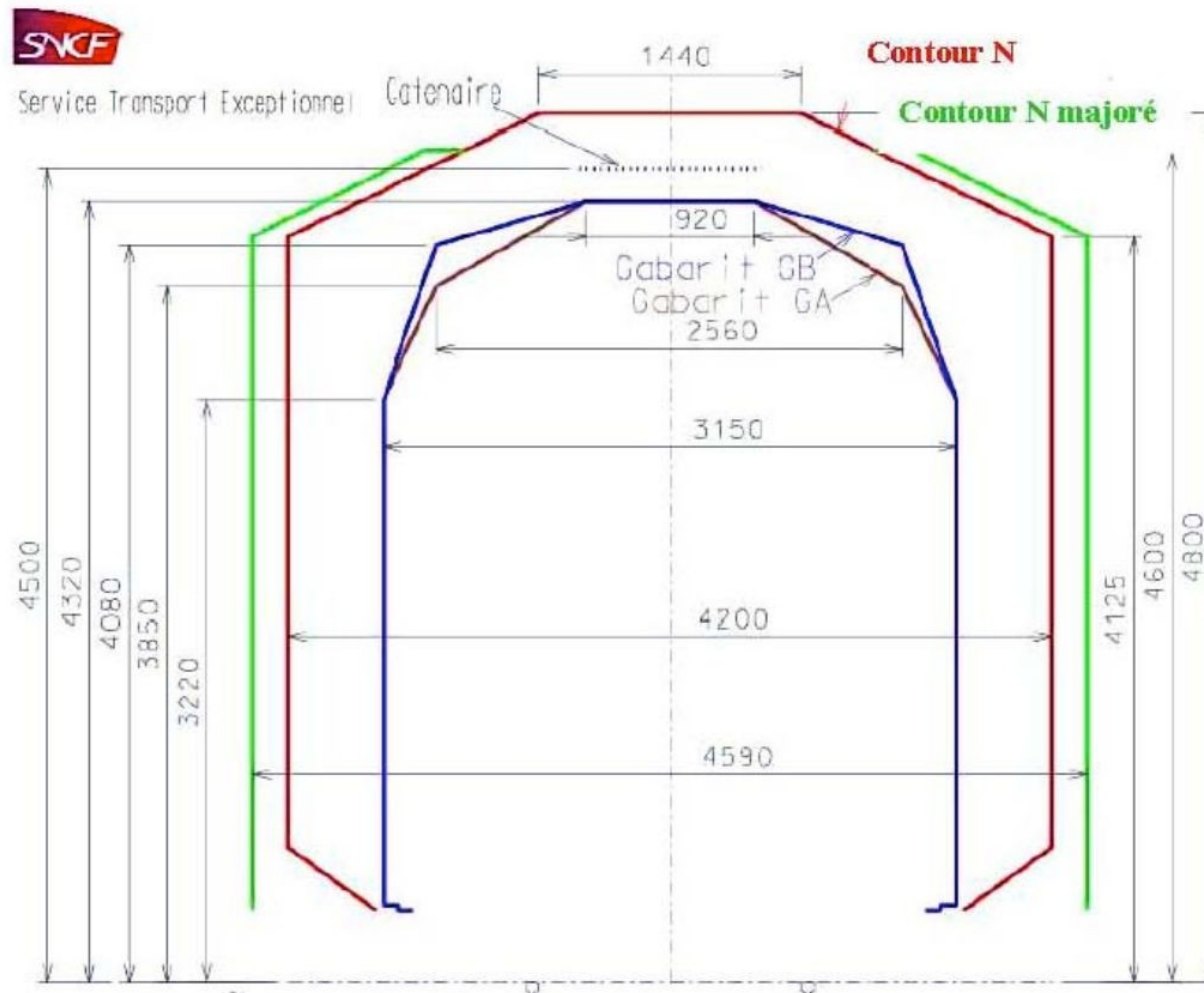


Figure 16 : mise en perspective des différents gabarits et contours ferroviaires (source : SNCF)

Chargement

- **Le chargement sur rail** nécessite des sites suffisamment dimensionnés pour accueillir la charge et le système de levage.
- **Les points de chargement** sont principalement :
 - . les gares principales de fret
 - . les Installations Terminales Embranchées (ITE) comme des sites industriels ou militaire.
- Le large éventail de **matériel roulant** permet le transport de marchandises variées mais de largeur et hauteur limitées.



Chargement

Liste des wagons utilisés pour des colis lourds en encombrant :

- Wagon plancher surbaissé spécial (charges hautes)

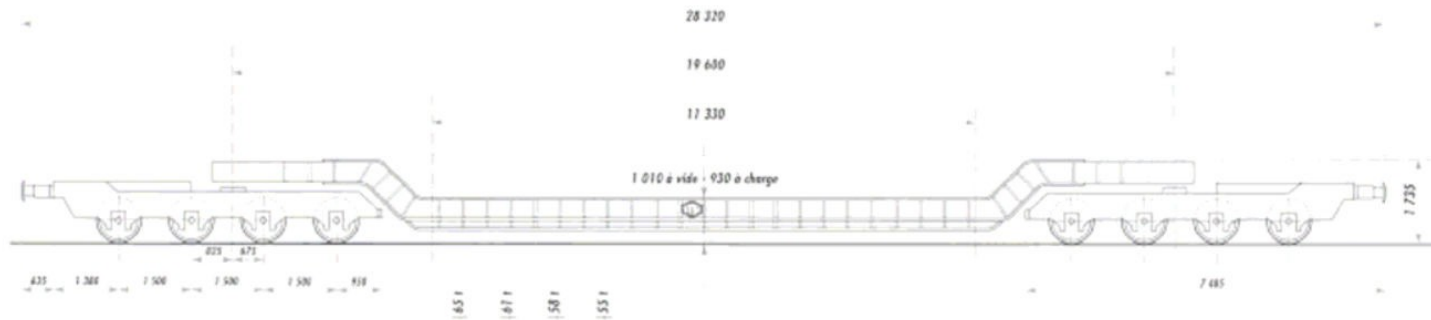


Figure 18 : Wagon à plancher surbaissé (Crédits : Maxifret (SNCF))

- Wagon porte tube (pièces longues)



Figure 19 : wagon porte-tube (Crédits : Maxifret (SNCF))

Chargement

Liste des wagons utilisés pour des colis lourds en encombrant :

- Wagon à poutres
(pièces hautes 3,50m et longues)



Figure 20 : wagon à poutres (Crédits : Maxifret (SNCF))

- Wagon à « bec » pour pièces de type « Stator » hauteur 4,50m



Figure 21 : wagon « à bec » (Crédits : Photos-de-trains.net)

Chargement

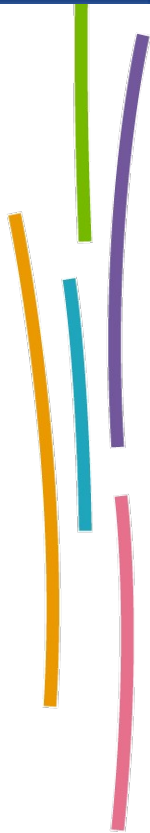
| Parc STSI | | | |
|----------------|------------------|-----------------|---------------|
| Type de wagon | Nombre d'essieux | Charge (tonnes) | Nombre unités |
| Plat/Surbaissé | 8 | 125/141 | 4 |
| Poutre | 8 | 132 | 1 |
| Surbaissé/Bec | 16 (2 x 8) | 205/235 | 1 |
| Surbaissé/Bec | 20 (2 x 10) | 250/280 | 1 |
| Surbaissé/Bec | 28 (2 x 14) | 290/430 | 1 |
| Bec | 32 (2 x 16) | 450 | 1 |

Figure 22 : détail du parc STSI par type de wagons (source : STSI (Géodis))

La Société de Transports Spéciaux Industriels (STSI) loue principalement son parc de matériels à EDF.

Contraintes des itinéraires

- Comme pour le réseau routier, la SNCF et RTF n'ont pas une connaissance parfaite de leur réseau pour accepter des convois de contour N⁺ ;
- La SNCF et RTF mettent à jour leur données pour pouvoir répondre à la demande de plus en plus importante ;
- La conservation des itinéraires de contour N⁺ dépendent beaucoup du maintien des ITE et les gares de fret par leurs gestionnaires.



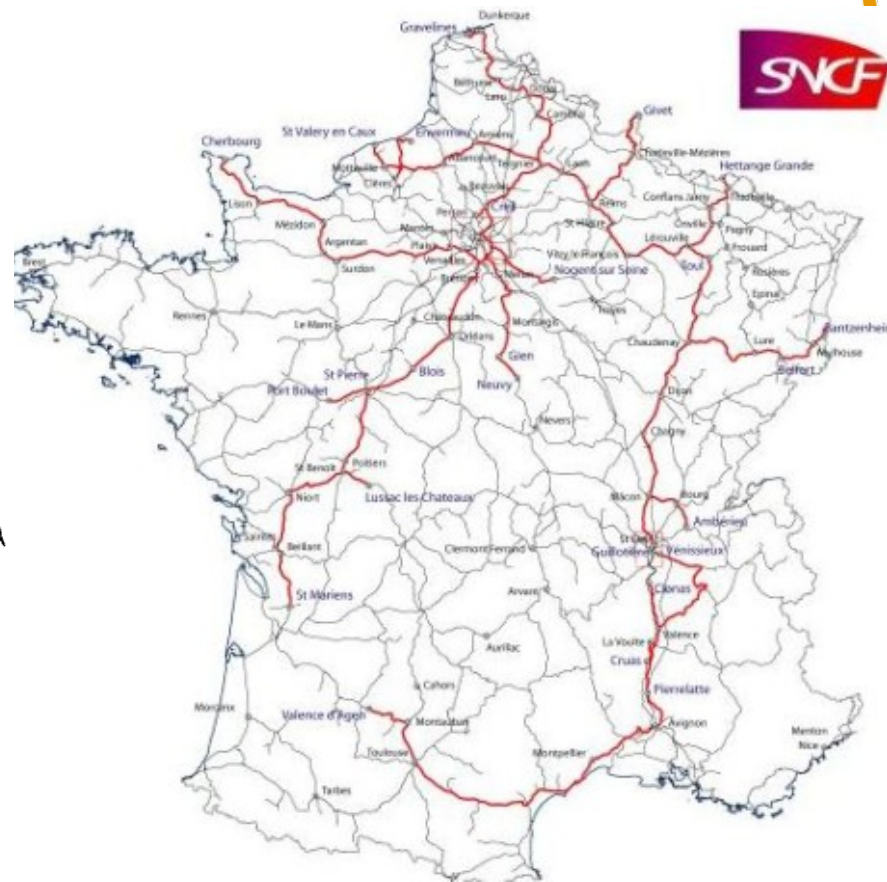
Contraintes économiques

- Étude de faisabilité payante
- Durée de validité de l'autorisation : 6 mois
- Pour les convois par train spécial (gabarit et/ou masse importants) vitesse de progression 60km/h
→ perturbation importante du trafic normal
- Distance parcouru dans une semaine : 100 à 150km
soit 3 semaines pour Paris-Lyon
- Dans le cas d'un train spécial coût très important
imputé au pétitionnaire

Quel réseau pour le mode ferroviaire ?



Réseau contour N
Gabarit SNCF



Réseau contour N majoré



Bilan du mode ferroviaire

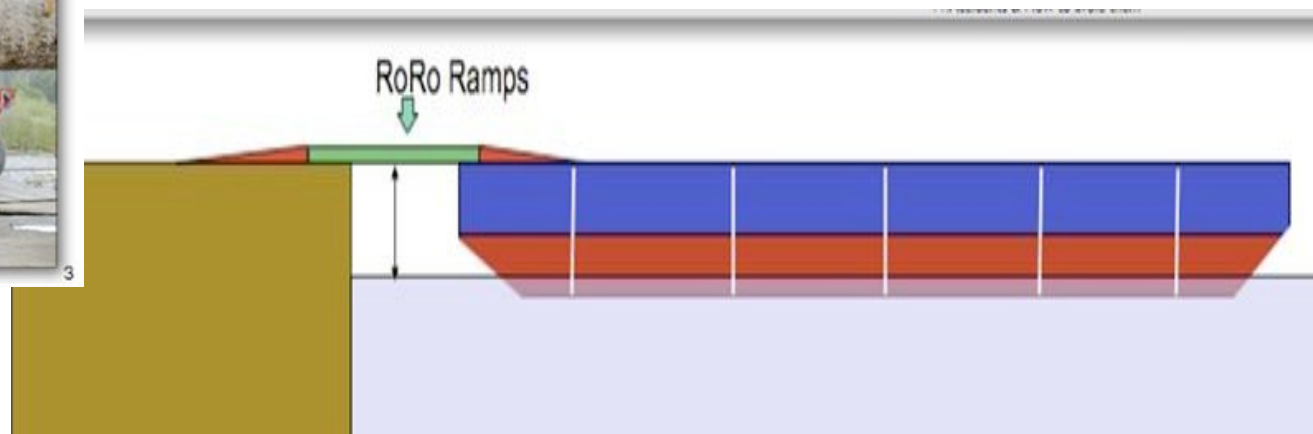
- Facteur avantageant le mode :
 - Utilisation des trains de wagons isolés, peu de contraintes techniques si gabarit respecté
 - Forte capacité à gérer les colis très denses. ou de masse importante, en général
 - Grande variété de wagons spécialisés
- Inconvénients :
 - Fortes contraintes au niveau du gabarit
 - Vitesse commerciale extrêmement réduite pour les colis les plus gros
 - Rarement un transport en porte à porte (manutention)
 - Difficulté de connaissance du réseau
 - Solution qui peut être très onéreuse, si train dédié

Wagon STSI, Image Sétra



Aperçu sur le mode fluvial

- **Entreprises spécialisées :**
 - Peu de professionnels pour le mode TE à part la Société Coopérative Artisanale de Transport (SCAT) et la Société de Transport Fluvial (STF)
 - Ces 2 entités réalisent quelques TE au sens routier du terme (tourets, colis filière électronucléaire,..)
 - La Compagnie Fluviale de Transport (CFT) est plus impliquée avec des matériels dédiés et notamment des barges Ro-Ro (Roll-on et Roll-off)



Manutention

- **Transbordement :**
 - Soit par une manutention horizontale → l'ensemble du convoi routier est embarqué sur une barge de type Ro-Ro
 - Soit par une manutention verticale → à l'aide d'engins de levage
 - Grue ou bigue terrestre ou flottante
 - Engin de manutention autonome



Figure 27 : illustration de la technique Ro-Ro en transport exceptionnel (Crédits : Sétral (EDF))



Figure 28 : transbordement route-fleuve réalisé à deux grues mobiles (Crédits : Sétral (EDF))

Manutention

- **Transbordement :**
 - Dans le cas d'une grue automotrice il est indispensable de s'assurer de la portance au sol avant toute manipulation

| Nom de grue | Capacité | Longueur hors tout x largeur x hauteur | Poids en ordre de marche | Contrepoids total | Convois nécessaires à l'acheminement des contrepoids | Catégorie de transport exceptionnel |
|----------------|------------------------|--|--------------------------|-------------------|--|-------------------------------------|
| LTM 1030-2.1 | 35 t (à 3 mètres) | 10,3 x 2,55 x 3,6 | 24 tonnes | 5,5 tonnes | non concerné | non concerné |
| LTM 1055-3.2 | 55 t (à 2,5 mètres) | 11,36 x 2,55 x 3,75 | 36 tonnes | 12 tonnes | non concerné | non concerné |
| LTM 1070-4.2 | 70 t (à 2,5 mètres) | 12,3 x 2,55 x 3,95 | 48 tonnes | 14,5 tonnes | 1 | 1 |
| LTM 1090-4.1 | 90 t (à 2,5 mètres) | 12,9 x 2,75 x 3,95 | 48 tonnes | 21 tonnes | 1 | 1 |
| LTM 1095-5.1 | 95 t (à 3 mètres) | 14,09 x 2,75 x 4 | 60 tonnes | 23 tonnes | 1 | 2 |
| LTM 1350-6.1 | 350 t (à 3 mètres) | | 72 tonnes | 140 tonnes | ~ 4 | 2 |
| LTM 1400-7.1 | 400 t (à 3 mètres) | 18,45 x 3 x 4 | 84 tonnes | 150 tonnes | ~ 4 | 3 |
| LTM 1500-8.1 | 500 t (à 3 mètres) | 21,6 x 3 x 4 | 96 tonnes | 165 tonnes | ~ 5 | 3 |
| LTM 112000-9.1 | 1 200 t (à 2,5 mètres) | | 96 tonnes | 202 tonnes | ~ 6 | 3 |

Figure 29 : dimensions et capacités d'une sélection de grues de marque Liebherr

(Source : Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados (DDTM 14), CETE Normandie Centre³⁸)

Matériels principalement utilisés

| | |
|--|--|
| <p>Péniche Freycinet (classe I) Dimensions : 38,50 m x 5,05 m Tirant d'eau : 2,20 m Tonnage : 250 à 400 t (soit 14 camions)</p>  | <p>Convoi d'une barge (classe Va) Dimensions : 95-110 m x 11,40 m Tirant d'eau : 2,50-3 m Tonnage : 1 500 à 3 000 t (soit 120 camions)</p>  |
| <p>Campinois (classe II) Dimensions : 50-63 m x 6,60 m Tirant d'eau : 2,50 m Tonnage : 400 à 600 t (soit 22 camions)</p>  | <p>NB : les tonnages indiqués concernent les trafics de vrac, pour lesquels la marchandise se répartit homogènement (dans le cas idéal) dans l'ensemble de la cale. Dans le cas du transport de colis lourds, ces chiffres sont à réduire significativement, du fait des contraintes localement plus fortes exercées sur la cale. La conversion « tonnage – camion » effectuée ici n'a de valeur qu'indicative et est effectuée sur l'emport moyen de l'unité fluviale considérée par rapport à une charge utile de convoi routier de 25 tonnes environ.</p> |
| <p>Dortmund-EMS-Kanaal (ДЕК) (classe III) Dimensions : 67-80 m x 8,20 m Tirant d'eau : 2,50 m Tonnage : 650 à 1 000 t (soit 36 camions)</p>  | |
| <p>Rheine Herne Kanaal (РНК) (classe IV) Dimensions : 80-85 m x 9,50 m Tirant d'eau : 2,50 m Tonnage : 1 000 à 1 500 t (soit 60 camions)</p>  | |
| <p>Grand Rhénan (classe Va) Dimensions : 95-135 m x 11,40 m Tirant d'eau : 2,50-3 m Tonnage : 1 500 à 3 000 t (soit 120 camions)</p>  | <p>Convoi poussé de 2 barges (classe Vb) Dimensions : 185 m x 11,40 m Tirant d'eau : 3 m Tonnage : 4 400 t (soit 180 camions)</p>  |

Figure 23 : caractéristiques de quelques types d'unités fluviales (Crédits : Sétra/VNF)

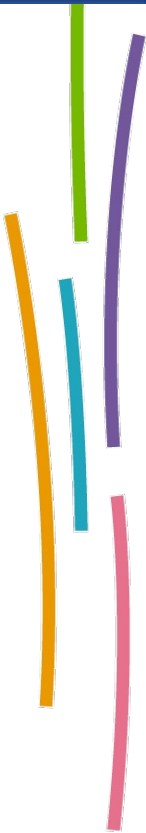
Itinéraires



Figure 24 : capacités du réseau fluvial français (Crédits : VNF)

Itinéraires

- **Types de réseaux :**
 - Le réseau à grand Gabarit (pour les unités de 1000 tonnes et plus)
 - Le réseau du canal du Nord → limité à 600 tonnes
 - Le réseau Freycinet → réseau secondaire limité à 400 tonnes



Itinéraires

| Poids et dimensions du colis | Grand gabarit | Canal du Nord | Freycinet (unité à large ouverture de cale ou barge) | Freycinet avec Porthos |
|------------------------------|---|---|--|--|
| Longueur maximum | 80 m dans les barges au gabarit européen Facteur non limitant pour des colis transportables en routier | ~ 55 m (par section de 20m environ) | 24 m | 22,75 m |
| Poids maximum | Facteur non limitant pour des colis transportables en routier Attention toutefois à la densité du colis | ~ 600 t Attention toutefois à la densité du colis | 220 t théoriques (répartition optimale de la charge) Souvent moins en pratique | Jusqu'à 220 t de charge utile, et 30 tonnes par impact |
| Largeur maximum | 10 mètres, pour une barge au gabarit européen Facteur non limitant pour des colis transportables en routier | ~ 4,5 m | 3,8 m | 4,5 m |
| Hauteur maximum | Variable en fonction du matériel utilisé et du parcours concerné Les tirants d'air restent assez élevés sur ce réseau (environ 5 m au minimum) | Variable en fonction du parcours concerné, de l'ordre de 3,5 m Le ballastage est une pratique compatible avec les automoteurs « Canal du Nord ». | Variable en fonction du parcours concerné | Variable en fonction du parcours concerné |

Figure 26 : récapitulatif des poids et dimensions maximaux admissibles du colis par type de canal

Ces valeurs restent cependant indicatives

Contraintes économiques

- **Différentes contraintes :**
 - Temps de parcours généralement plus important que le mode routier
 - Rupture de charges probable dans le cas d'un transport multimodal
 - Manutention plus coûteuse dans le cas d'un transfert de charge par grutage dans le cas d'un transport multimodal
 - Complexité d'une manutention horizontale (disponibilité des barges, quai, hauteur d'eau,...)

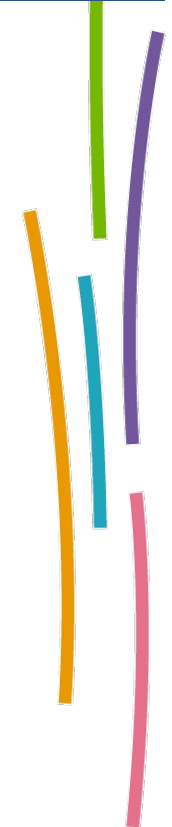
Bilan du mode fluvial

- **Facteur avantageant le mode :**
 - Une vitesse commerciale meilleure que le rail pour les colis très encombrants.
 - Fiabilité des délais
 - En général, peu de contraintes imposées par le réseau (tirant d'air) à grand gabarit
- **Facteur désavantageant le mode :**
 - Manutention
 - Solution qui peut être onéreuse
 - Réseau Freycinet (réseau fluvial à petit gabarit, pour péniches de 38.5 m de long et 4 m de large) peu utilisé (notamment par manque de matériel adapté)
 - Offre roulière (ferry + autoroute mer + transport de voitures neuves) relativement peu développée, et onéreuse

Aperçu du mode maritime courte distance

- **Type de production de TE :**
 - Le transport à la demande pour une prestation et/ou une durée déterminée,
 - Le transport en ligne régulière → option dans laquelle on achète une capacité de chargement sur un navire avec escales programmées

Matériels principalement utilisés



Matériels principalement utilisés



Figure 28 : transbordement route-fleuve réalisé à deux grues mobiles (Crédits : Sétral (EDF))

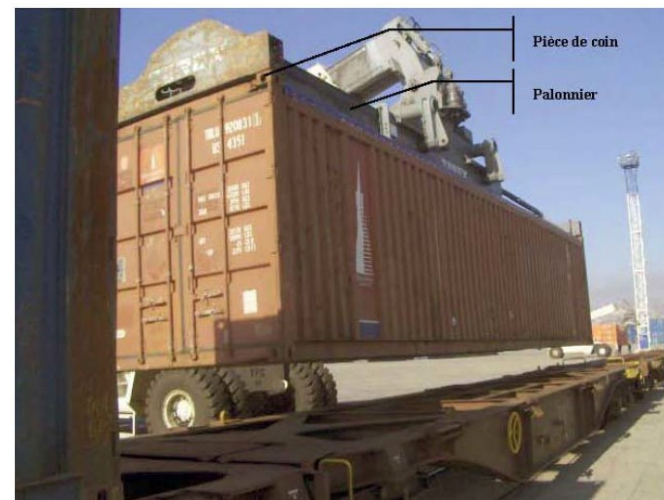


Figure 32 : illustration du mode de saisie d'un conteneur (Crédits : Sétra)

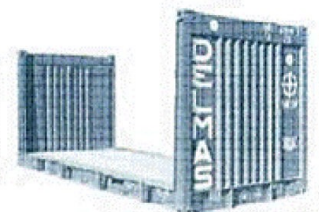


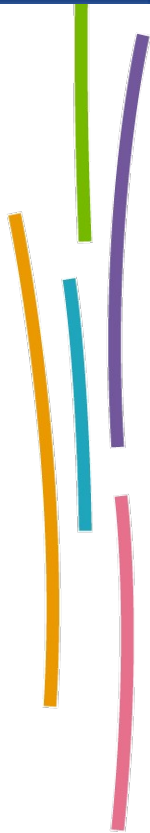
Figure 31 : conteneur flat rack à parois fixes (à gauche) et parois rabattables et amovibles (à droite) (Crédits : Promaritime)



Figure 35 : manutention d'un « flat rack » collapsible par chaînage de poutres à « twist locks » (Crédits : Meretmarine.com)

Matériels principalement utilisés

- **Type de chargement :**
 - Ro-Ro
 - Lo-Lo
- **Service conteneurs :**
 - Le « *flat rack* » est un conteneur dont seul le plancher et parfois les cotés sont conservés → permet un dépassement en largeur
 - Le conteneur à parois fixes → charges lourdes mais peu encombrantes
 - Le conteneur à parois amovibles → bateaux,...



La problématique de la manutention

- **Manutention à un point non équipé, possible techniquement mais pas toujours intéressant**
 - Les engins mobiles de manutention circulent comme TE
 - Les moyens de manutention mobiles sont beaucoup plus chers



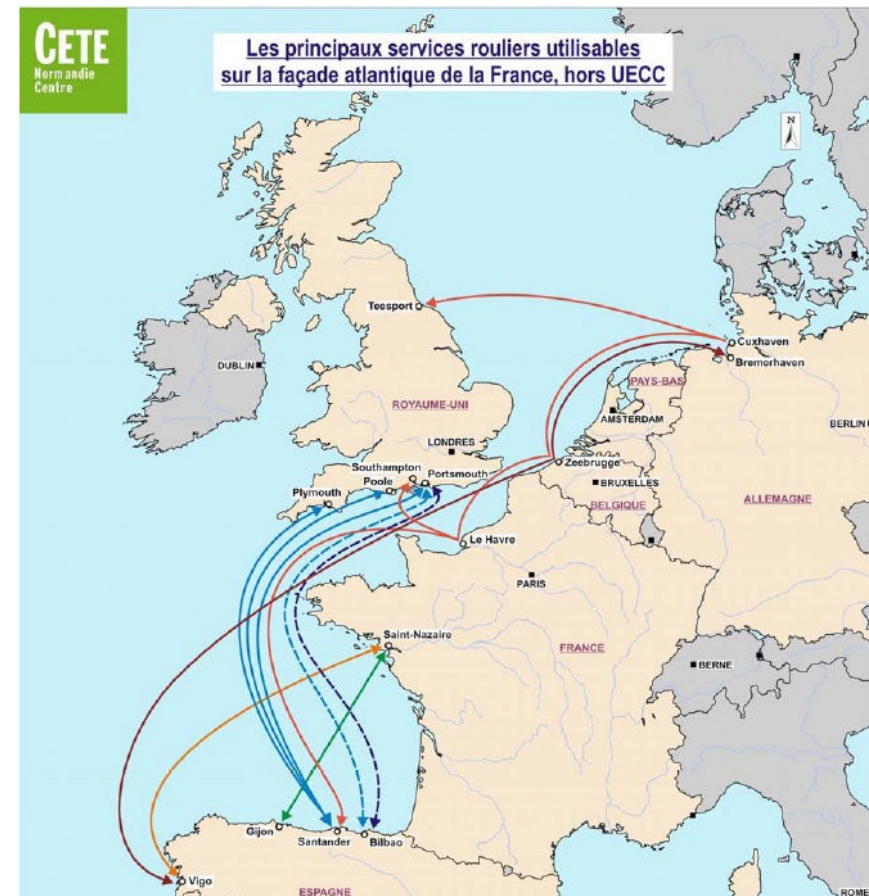
Manutention fixe, Images SETRAL



Manutention mobile, Images SETRAL

Itinéraires

- Peu de ports en France susceptibles d'assurer cette prestation
 - Le Havre
 - St Nazaire



| Opérateur | Liaisons | Fréquence | Type |
|-----------------|---|-----------|------------------------------|
| CMHF | Saint-Nazaire - Vigo | 4/semaine | transport de véhicules neufs |
| LD Lines | Saint-Nazaire - Gijon | 3/semaine | autoroute de la mer |
| Flotta Suardiaz | Bremerhaven - Zeebrugge - Vigo | ? | transport de véhicules neufs |
| Flotta Suardiaz | Teesport - Cuxhaven - Zeebrugge - Le Havre - Santander - Southampton | 3/mois | transport de véhicules neufs |
| Britanny Ferry | Plymouth - Santander | 1/semaine | ferry |
| Britanny Ferry | Portsmouth - Santander | 3/semaine | ferry |
| Britanny Ferry | Poole - Santander | 1/semaine | ferry |
| Britanny Ferry | Portsmouth - Bilbao | prévu | ferry |
| P&O | Portsmouth - Bilbao | supprimé | ferry |

Itinéraires

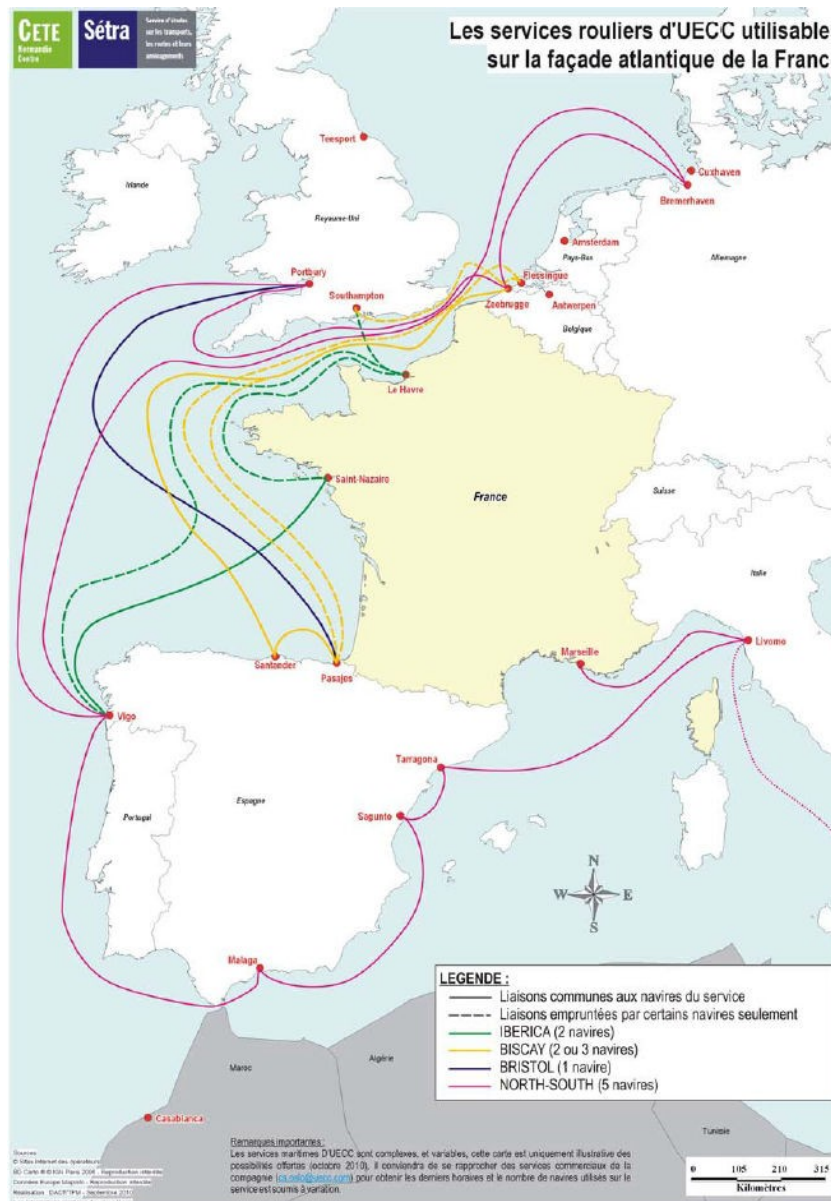
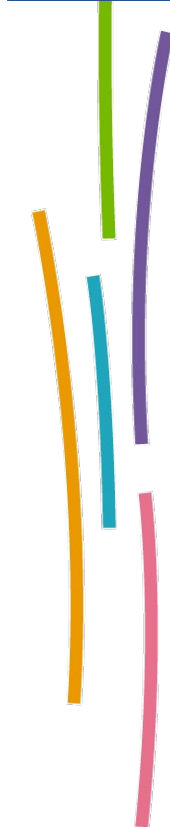


Figure 37 : aperçu des liaisons car carrier (cas UEEC) sur la façade Atlantique (novembre 2010)
(Source : DDTM 14, CETE Normandie Centre³³ [3])



Bilan du mode maritime courte distance

- **Facteurs avantageant le mode :**
 - Mode souple, notamment grâce aux navires bigués
 - Utilisation des ferry et des autoroutes de la mer : possible au cas par cas
- **Facteurs désavantageant le mode :**
 - Affrètements très onéreux, parfois peu de lignes régulières
 - Bilan en terme de CO2 peut être catastrophique
- **En TE, les ordres de grandeurs environnementaux classiques ne sont plus toujours valables !**

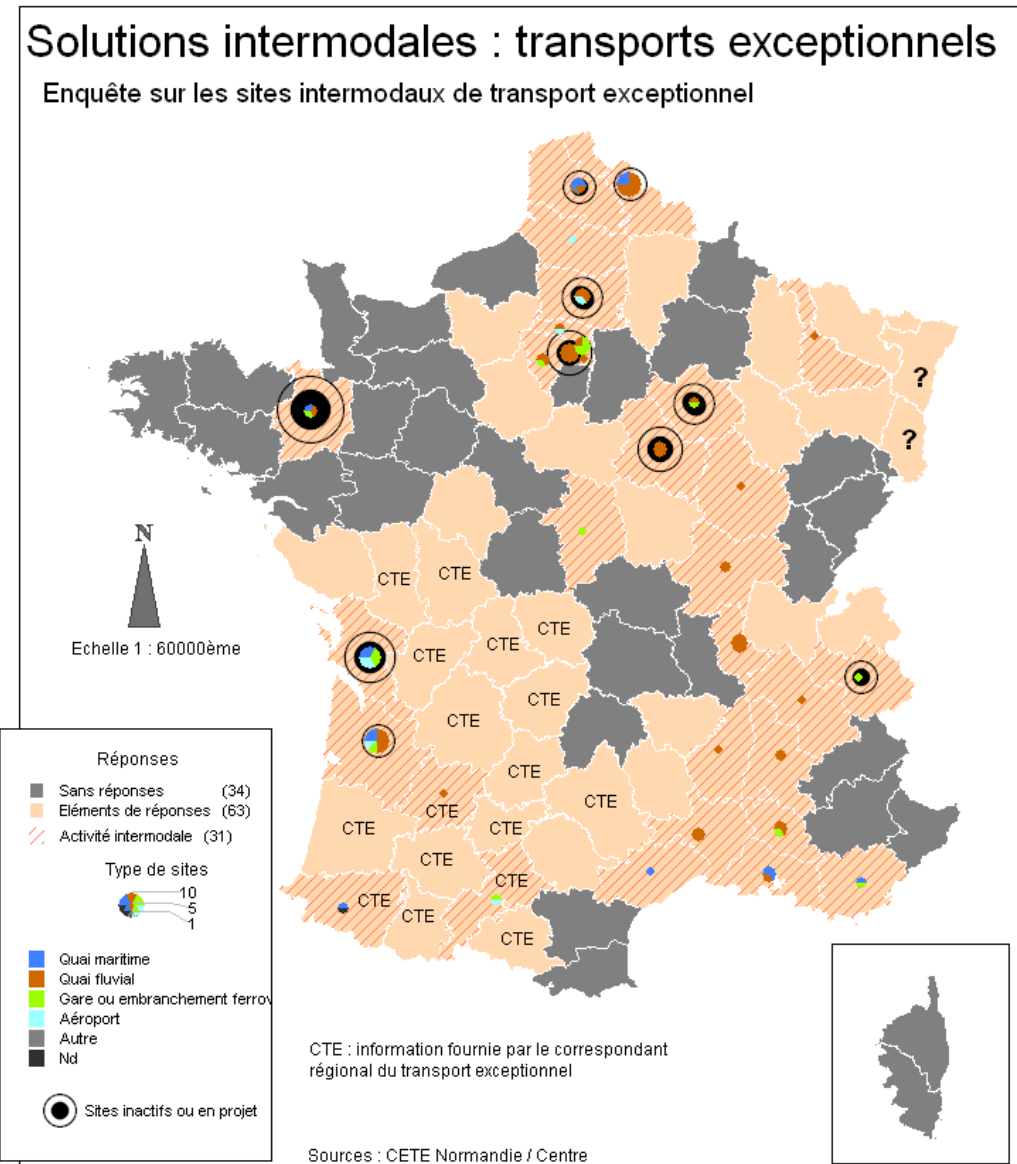
Méthodologie de l'étude

- **Recensement des points de transbordement (en cours)**
 - Via les instructeurs TE en DDE
 - Via la connaissance de certains sites de transbordement par le RST (carte des sites d'intermodalité Sétra)
 - Via les gestionnaires de patrimoines (RFF, VNF)
 - Via l'expérience du Sétral* acquise lors du programme nucléaire français et de ses suites

Sétral*: SErvice TRAnsport Lourd EDF

Méthodologie de l'étude (2)

- Recensement des points de transbordement (en cours)
- Qualité des réponses inégales



Conclusion (1)

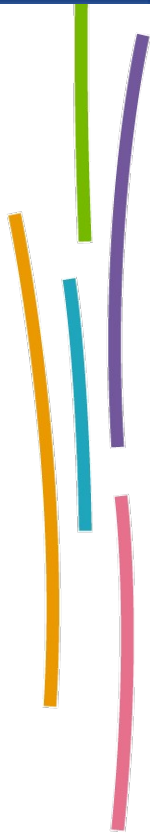
- **Synthèse de l'étude :**

- Le but était d'éclairer les professionnels sur les potentiels de report de certains TE
- Le **transport routier** serait plus adapté pour les **petits et moyens convois** (1ère et 2ème cat) surtout sur les petits trajets de « porte à porte »
- Le **transport ferroviaire** plus adapté pour les **charges lourdes et denses sur itinéraire identifié N et N⁺**

Par contre délais d'approvisionnement relativement long et coût important dans les cas d'un train spécial

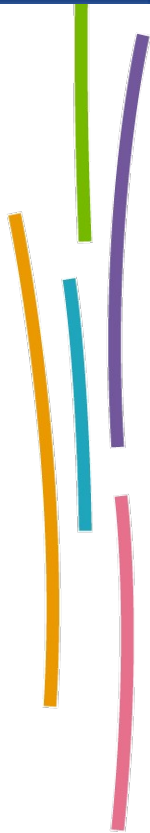
- Le **transport fluvial** a les **mêmes atouts que le ferroviaire** mais avec un **maillage moins dense**

Par contre moins d'études et de démarches administratives



Conclusion (2)

- **Synthèse de l'étude :**
 - Le **transport maritime** paraît intéressant dès lors que les zones desservies puissent accueillir des charges lourdes (quais suffisamment dimensionnés, réseaux routier ou ferroviaire adaptés pour les ruptures de charges,...)
 - Le **transport maritime** permet également le **parcourt de très grandes distances**



Conclusion (3)

- **Synthèse de l'étude :**

- Cette présentation ne permet pas de statuer définitivement sur la transférabilité d'un transport vers un autre mode mais seulement sur une **reportabilité potentielle**.
- Dans tous les cas, l'industriel, le chargeur ou le pétitionnaire devrait se mettre en rapport avec un opérateur de chaque mode. Celui-ci sera à même de spécifier les pré-requis à remplir pour le colis afin que son outil de production soit à même de le prendre en charge.

Point d'étape et premières conclusions

- **Étude terminée fin premier semestre 2010**
- **Quelques constats :**
 - Les transports sous carte sont à exclure du champ de l'arrêté, mais cela correspond aussi à des transports dont le report est le plus souvent difficilement envisageable
 - Il est parfois possible aux services de l'Etat de prouver une absence de solution alternative, mais pas l'inverse
 - Importance des PF disposant de moyens de levage propres, et de leur accès routier
- **Quelques interrogations :**
 - Caractère répétitif ?
 - Quelle capacité de contrôle des services instructeurs?