

# BEA-TT

Bureau d'enquêtes sur les Accidents  
de transport terrestre

## Rapport d'étape sur le déraillement de wagons de matières dangereuses le 22 mai 2010 à Neufchâteau (88)

janvier 2011



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir



**Conseil Général de l'environnement  
et du développement durable**

**Bureau d'Enquêtes sur les Accidents  
de Transport Terrestre**

Affaire n° BEATT-2010-008

**Rapport d'étape sur le déraillement  
de wagons de matières dangereuses  
le 22 mai 2010 à Neufchâteau**

## **Bordereau documentaire**

Organisme commanditaire : Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL)

Organisme auteur : Bureau d'Enquêtes sur les Accidents de Transport Terrestre (BEA-TT)

Titre du document : Rapport d'étape sur le déraillement de wagons de matières dangereuses le 22 mai 2010 à Neufchâteau

N°ISRN : EQ-BEAT--11-1--FR

Proposition de mots-clés : transport de marchandises, essieu, roue, fissure

### **Avertissement**

L'enquête technique faisant l'objet du présent rapport est réalisée dans le cadre du titre III de la loi n°2002-3 du 3 janvier 2002, et du décret n°2004-85 du 26 janvier 2004, relatifs notamment aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre.

Cette enquête a pour seul objet de prévenir de futurs accidents, en déterminant les circonstances et les causes de l'évènement analysé, et en établissant les recommandations de sécurité utiles. Elle ne vise pas à déterminer des responsabilités.

En conséquence, l'utilisation de ce rapport à d'autres fins que la prévention pourrait conduire à des interprétations erronées.



# SOMMAIRE

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>9</b>
<b>RÉSUMÉ.....</b>	<b>11</b>
<b>1 - CONSTATS IMMÉDIATS ET ENGAGEMENT DE L'ENQUÊTE.....</b>	<b>13</b>
<b>2 - CONSTATATIONS SUR LE MATÉRIEL ROULANT.....</b>	<b>15</b>
<b>3 - MESURES CONSERVATOIRES SUR LE MATÉRIEL ROULANT.....</b>	<b>17</b>
<b>4 - ÉLÉMENTS FACTUELS RECUEILLIS À CE JOUR.....</b>	<b>19</b>
4.1 - Fissures détectées au titre des mesures conservatoires.....	19
4.2 - Autres fissures similaires détectées depuis juin 2010.....	19
4.3 - Autres fissures similaires signalées par le retour d'expérience des détenteurs.....	20
4.4 - Maintenance des roues.....	20
4.5 - Constats sur l'embranchement ferroviaire de Roussillon.....	20
<b>5 - ANALYSE PROVISOIRE DU BEA-TT.....</b>	<b>21</b>
5.1 - Concernant la campagne de vérification.....	21
5.2 - Concernant la maintenance des roues de wagons.....	21
5.3 - Concernant les opérations d'inspection en exploitation.....	22
5.4 - Concernant les installations terminales embranchées.....	23
<b>6 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>25</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>27</b>
Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête.....	29



# Glossaire

- **AFWP** : Association Française des Wagons de Particuliers
- **AFR** : Arbel-Fauvet-Rail ; constructeur de wagons
- **AtirRail, Ermewa, EVS, GATX, VTG** : détenteurs de wagons
- **DB** : Deutsche Bahn ; entreprise ferroviaire allemande
- **EPSF** : Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire
- **NACCO** : détenteur du wagon en cause dans le déraillement de Neufchâteau
- **RFN** : Réseau Ferré National
- **RAT** : Reconnaissance à l'Aptitude au Transport
- **SNCF** : entreprise ferroviaire française
- **Valdunes** : Fabricant français de roues, d'axes et d'essieux montés ferroviaires
- **VT** : Visite Technique



## Résumé

Le 22 mai 2010, les quatre derniers wagons du train de fret SNCF 58701 dérailent et se couchent en pleine voie, peu avant la gare de Neufchâteau.

Trois de ces wagons sont des citernes de matières dangereuses. L'un d'entre eux, contenant du phénol, présente une fuite au niveau du dôme. Ceci conduit à la mise en place d'un périmètre de sécurité, puis à des opérations de colmatage et de transvasement longues et complexes.

L'accident ne fait aucune victime, mais les dégâts à l'infrastructure et les conséquences sur la circulation sont importants.

Le déraillement est probablement dû à la rupture de la roue avant gauche du premier wagon déraillé. Un tiers environ de la jante est manquant et la toile de roue présente des fissures circulaires dans une zone située à 300mm environ de l'axe.

Dans le cadre des mesures conservatoires déclenchées par l'Etablissement Public de Sécurité Ferroviaire et lors de l'enquête du BEA-TT, des avaries similaires sont détectées sur un certain nombre de roues équipant des wagons en service.

En décembre 2010, compte tenu des éléments recueillis à ce stade, il apparaît nécessaire au BEA-TT d'émettre, sans attendre la conclusion de l'enquête et conformément à l'article L. 1621-20 du Code des Transports, une première série de recommandations de sécurité visant à prévenir la répétition d'accidents similaires.

Dans ce cadre, 5 recommandations sont formulées :

- Une concerne l'extension de la campagne de vérification des roues ;
- Trois concernent la maintenance et l'inspection des essieux de wagons ;
- Une concerne les installations ferroviaires du site industriel de Roussillon.



## 1 - Constats immédiats et engagement de l'enquête

Le 22 mai 2010, les quatre derniers wagons du train de fret SNCF 58701 dérailent et se couchent en pleine voie, peu avant la gare de Neufchâteau.

Trois de ces wagons sont des citernes de matières dangereuses. L'un d'entre eux, contenant du phénol, présente une fuite au niveau du dôme. Ceci conduit à la mise en place d'un périmètre de sécurité, puis à des opérations de colmatage et de transvasement longues et complexes.

L'accident ne fait aucune victime, mais les dégâts à l'infrastructure et les conséquences sur la circulation sont importants.

Ces éléments conduisent le directeur du BEA-TT à décider d'engager une enquête technique.

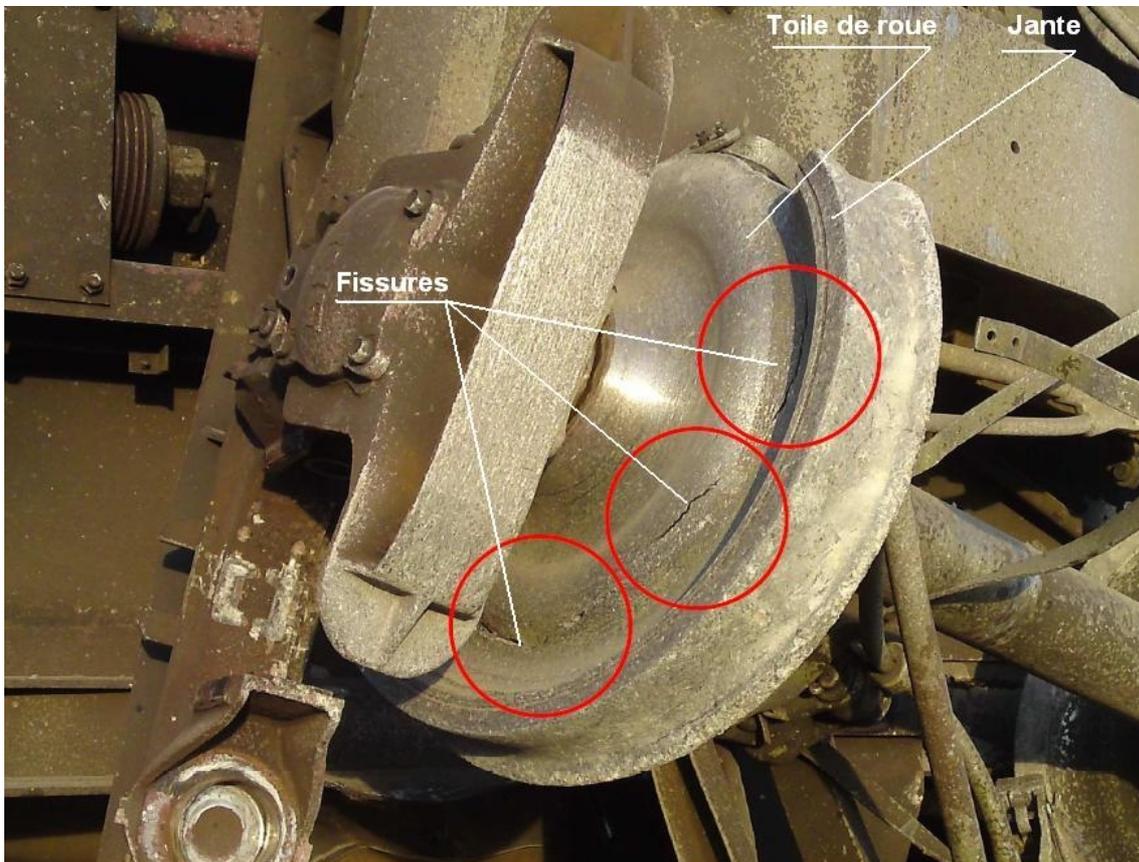
En décembre 2010, compte tenu des éléments recueillis à ce stade, il apparaît nécessaire au BEA-TT d'émettre, sans attendre la conclusion de l'enquête et conformément à l'article L. 1621-20 du Code des Transports, une première série de recommandations de sécurité visant à prévenir la répétition d'accidents similaires.

Le présent rapport d'étape a pour objet de présenter ces recommandations ainsi que l'analyse qui les justifie.



## 2 - Constatations sur le matériel roulant

La roue avant gauche du premier wagon déraillé est cassée. Un tiers environ de la jante est manquant et la toile de roue présente des fissures circulaires dans une zone située à 300mm environ de l'axe.



**Figure 1 : Vue de l'essieu avarié, sur le wagon déraillé et couché**

Ce wagon porte le n° 33 87 779 2 9543-9 et appartient à la Sté NACCO.

C'est un wagon citerne de 70m<sup>3</sup> destiné au transport de phénol.

Il fait partie d'une commande de 150 wagons citernes de différents types construits en 1995 par Arbel-Fauvet-Rail (AFR) pour le compte de Rhône-Poulenc Industrie.

Les essieux de ces wagons sont de type 9054 ; ils ont été fabriqués en 1995 par Valdunes.

L'essieu comportant la roue rompue, porte le n° 543205. Cette roue porte le n° de coulée B8924 ; l'autre roue de l'essieu, qui n'est pas fissurée, porte le n° de coulée B8581.



### 3 - Mesures conservatoires sur le matériel roulant

Compte-tenu de la gravité de l'avarie constatée sur la roue ci-dessus et de la possibilité que des défauts précurseurs soient présents sur d'autres matériels, le 27/05/2010, l'EPSF donne les instructions suivantes à l'ensemble des détenteurs de wagons répertoriés en France :

- *Arrêt des wagons et contrôle des essieux des coulées Valdunes B8924 et B8581,*
- *Rendre compte des contrôles à l'EPSF.*

(Les 188 essieux composant les deux coulées indiquées ci-dessus ont été attribués non seulement à Rhône-Poulenc mais aussi à d'autres détenteurs de wagons).

Le 4/06/2010, des fissures circulaires des toiles de roues sont détectées à Mannheim, par la DB, sur deux roues d'un essieu d'un wagon NACCO de transport de phénol, du même type que celui de Neufchâteau et du même lot, fabriqué par AFR en 1995.

Ceci conduit l'EPSF à renforcer les mesures conservatoires sur ce lot de 150 wagons qui est maintenant réparti entre les détenteurs AtirRail, Ermewa, VTG et NACCO. Pour ce faire, il donne le 6/06/2010, les instructions suivantes aux détenteurs AtirRail, Ermewa, VTG, Nacco et aux entreprises ferroviaires :

- *Porter attention particulière à l'examen visuel des roues lors des opérations de Reconnaissance à l'Aptitude au Transport<sup>1</sup> (RAT),*
- *Examen particulier des 150 wagons fabriqués par AFR en 1995 pour Rhône-Poulenc.*

Le 7/06/2010, dans le cadre de ces mesures, le personnel NACCO détecte une fissure de roue sur un wagon au Havre et une autre sur un wagon à Thionville. Ces deux wagons de transport de phénol appartenant à Nacco font partie du lot de 150 wagons évoqué ci-dessus.

Le 9/06/2010, Valdunes donne une liste de 813 essieux de type 9054 dont la période de production recouvre celles des essieux fissurés détectés à ce jour.

Le 10/06/2010, l'EPSF donne l'instruction suivante aux détenteurs AtirRail, Ermewa, VTG, Nacco et aux entreprises ferroviaires :

- *Arrêt sur place des 150 wagons,*
- *Examen visuel de leurs essieux avant acheminement vers un atelier de levage,*
- *Examen magnétoscopique des toiles de roues.*

Le 18/06/2010, l'EPSF étend les dispositions du 10/06 aux wagons ayant un essieu ayant pu être monté antérieurement sous un des 150 wagons AFR.

Au final, la campagne d'examen visuel et magnétoscopique couvre les essieux Valdunes de type 9054 portant les numéros 541925 à 542124, 543017 à 543426, 53853 à 553867, soit 625 essieux.

---

1 Cette opération est effectuée après la formation de chaque train, avant son départ.



## 4 - Éléments factuels recueillis à ce jour

### 4.1 - Fissures détectées au titre des mesures conservatoires

A ce jour, les essieux concernés par les mesures des 10 et 18/6, et se trouvant sous les wagons ou dans les parcs des quatre détenteurs, Nacco, Attirail, Ermewa et VTG ont été examinés visuellement et déposés.

Les autres détenteurs n'ont pas signalé d'essieu fissuré.

Les examens magnétoscopiques des essieux Ermewa sont terminés. Ceux des essieux AtirRail, VTG et Nacco sont encore en cours.

Les résultats provisoires sont les suivants :

Détenteur	Type de wagon	Wagons	Essieux déposés	Examinés magnétoscopie	Fissures confirmées	Fissures (spectres) à confirmer
Nacco	70m <sup>3</sup> Phénol	30	192	167	18 r/16ess	0
	104m <sup>3</sup> Ammoniac	20			0	0
	Essieux supplémentaires					
VTG	50m <sup>3</sup> Soude	50	179	119	6r/6ess	4
	Essieux supplémentaires		20	14		
Ermewa	104m <sup>3</sup> Ammoniac	10	40	40	0	0
	Essieux supplémentaires		1	1		
AtirRail	70m <sup>3</sup> Phénol <sup>2</sup>	20	64	64	0	0
	104m <sup>3</sup> Ammoniac	20	72	72.	0	0
	Essieux supplémentaires			7	7	0
Autres	Divers		NC	NC	0	0
<b>Total</b>		150			<b>24r/22ess</b> dont 16r/15ess confirmés par la SNCF à ce jour	4

### 4.2 - Autres fissures similaires détectées depuis juin 2010

Les alertes lancées par l'EPSF, et relayées par les entreprises ferroviaires et les détenteurs, ont permis de détecter les cas suivants sur des essieux Valdunes, en dehors du périmètre des 150 wagons ex Rhône-Poulenc et des 625 essieux associés :

- 1 essieu 9054 appartenant à Nacco produit en juin 1989 avec une roue présentant deux fissures de 20 et 40mm situées à 280mm de l'axe. Détection le 20/08/2010 chez Lormafer.
- 5 essieux 9054 appartenant à Gatx produits en 1990 avec des roues présentant diverses fissures. (détection le 28/10 en Autriche)

<sup>2</sup> Wagons utilisés maintenant au transport de l'acide acétique

### **4.3 - Autres fissures similaires signalées par le retour d'expérience des détenteurs**

- 3 essieux 9071 B avec 7 roues<sup>3</sup> fissurées fabriquées en 1999 détectés en Allemagne sous un wagon de lessive de soude NACCO, le 8/02/2007. A l'époque, les essieux concernés ont été envoyés par le détenteur, au fabricant Valdunes, pour examen mais le cas n'a pas été signalé à la SNCF qui assurait l'ingénierie de maintenance.
- 1 essieu 9052 avec ses deux roues fissurées (roues produites en 1976) détecté en Roumanie sous un wagon EVS en septembre 2009 et expertisé à l'atelier SNCF de Tergnier le 26/08/2010.

### **4.4 - Maintenance des roues**

Indépendamment des Visites Techniques (VT) et de opérations de Reconnaissance à l'Aptitude au Transport (RAT) réalisées dans le cadre de l'exploitation normale des wagons, la détection des fissures sur les toiles de roues est assurée, dans le cadre du schéma de maintenance SNCF des wagons par :

- Un examen visuel sous véhicule lors des révisions périodiques et des réparations accidentelles du wagon (partie visible de la roue seulement, sans rotation) ;
- Un examen visuel lors de la révision d'essieu (périodicité 19 ans ou 600 000km), l'essieu étant déposé et nettoyé.

### **4.5 - Constats sur l'embranchement ferroviaire de Roussillon**

La plate-forme chimique de Roussillon est à l'origine du trafic de phénol assuré par les wagons Nacco sur lesquels des avaries ont été constatées. Elle est également destinataire d'un trafic de lessive de soude.

Lors de la visite du BEA-TT sur les installations ferroviaires de ce site, une zone sous-écartée a été détectée, sur la voie menant au poste de chargement du phénol, notamment au niveau d'une traversée routière bitumée.

Un écartement de 1 416mm<sup>4</sup> a été mesuré alors que le minimum prescrit sur les voies de service supportant un trafic de matières dangereuses est de 1 420mm.

Sur une voie desservant un poste de déchargement de lessive de soude, un écartement de 1 475mm a été mesuré , ce qui correspond au maximum prescrit.

---

3 Ces roues sont des roues VMS « basses contraintes », donc d'un type différent de celui des autres roues évoquées dans le présent rapport d'étape.

4 Lors d'une deuxième visite du BEA-TT, cette mesure n'a pas été confirmée ; l'écartement mesuré étant alors de 1 422mm. Il faut noter que la mesure est entachée d'une incertitude importante en raison de la présence d'une forte saillie d'usure sur la face interne du champignon du rail

## 5 - Analyse provisoire du BEA-TT

### 5.1 - Concernant la campagne de vérification

- Le nombre de fissures détectées est anormalement élevé. Sachant que, sur le réseau ferré national, les seuls cas similaires enregistrés en 20 ans sur des roues Valdunes sont une rupture de roue sur une automotrice RATP en 2001 au Bourget et une fissure détectée en maintenance sur une roue de wagon en 2003 à Tergnier, le taux d'occurrence actuellement constaté est anormal, même si l'on tient compte du renforcement de la vigilance des agents de maintenance.
- La concentration des cas détectés, au cours de la campagne de vérification, sur les wagons de phénol de Nacco et sur les wagons de lessive de soude de VTG, n'est probablement pas le fait du hasard.
- Les cas d'avaries multiples constatées sur un même wagon (Roumanie 2009, Allemagne 2007, Allemagne 2010, Autriche 2010) ne sont probablement pas, non plus, le fait du hasard.
- Les concentrations de cas et les avaries multiples peuvent être dus notamment à des sollicitations particulières (charges, parcours, freinages, efforts mécaniques) et/ou à des particularités géométriques ou métallurgiques répétitives au sein d'un même lot de fabrication des roues.

Compte tenu de l'incertitude qui persiste sur l'origine, ou les origines, des désordres constatés, la vérification des roues provenant des mêmes lots de fabrication que les roues détectées fissurées, est la principale mesure de prévention ciblée actuellement praticable.

L'ensemble de 625 essieux, objet de la campagne de vérification décidée en juin 2010, ne couvre pas la totalité du champ concerné, compte tenu notamment des cas détectés en dehors de cette campagne.

Ceci conduit le BEA-TT à émettre la recommandation suivante :

**Recommandation R1 (EPSF) :**

**Étendre la campagne de vérification décidée les 10 et 18 juin 2010 en tenant compte des détections effectuées ou remises en lumière depuis cette date.**

### 5.2 - Concernant la maintenance des roues de wagons

- L'examen visuel sous véhicule, lors des révisions périodiques et des réparations accidentelles, constitue un maillon essentiel de la détection des fissures sur les toiles de roues. Sa fiabilité repose sur la conviction et la motivation des opérateurs. Or, il est difficile de croire que ces opérateurs puissent être convaincus durablement de l'importance d'une opération où l'on ne voit que moins d'un tiers de la face externe de la toile de roue, en raison de l'encombrement de la boîte d'essieu et de la suspension du bogie.

- L'examen visuel lors de la révision de l'essieu se fait après lessivage puis brossage ou grenailage de l'essieu. Les traces de rouille qui marquent la présence d'une fissure sont éliminées par le nettoyage rendant la détection visuelle aléatoire.

Indépendamment des campagnes de vérifications ciblées évoquées plus haut, il importe que le dispositif de maintenance des wagons permette de détecter efficacement, sur tous types de wagons et d'essieux, les fissures naissantes avant qu'elles ne deviennent dangereuses. Ceci conduit le BEA-TT à émettre les recommandations suivantes portant sur la trame de détection<sup>5</sup> des fissures de toiles de roues des wagons :

**Recommandation R2 (AFWP) :**

**Transmettre aux détenteurs la recommandation de renforcer et de fiabiliser les trames de détection des fissures de roues de leurs wagons, en lien avec leurs entités en charge de la maintenance ou leurs prestataires d'ingénierie de maintenance.**

**Recommandation R3 (SNCF, en tant que prestataire d'ingénierie de maintenance) :**

**Renforcer et fiabiliser la trame de détection des fissures de toiles de roues de wagons, sous véhicule et essieux déposés.**

**Notamment, pour examiner la totalité de la toile de roue sous véhicule, envisager la rotation des essieux, lors de certaines opérations de maintenance, de même que la traçabilité de cette opération.**

### **5.3 - Concernant les opérations d'inspection en exploitation**

Bien que la détection des fissures sur les toiles de roues ne soit pas toujours possible lors des opérations d'inspection en exploitation (RAT, VT...), une grande partie des roues étant peu visible, ces opérations constituent une boucle de rattrapage à ne pas négliger.

Ce type d'avarie étant quasi-inexistante sur le RFN, jusqu'en juin dernier, et restant de toute façon, un événement rare, l'implication des entreprises ferroviaires est nécessaire et le restera pour maintenir l'attention et la motivation des agents concernés.

**Recommandation R4 (EPSF) :**

**Demander aux entreprises ferroviaires opérant sur le réseau ferré national de maintenir de façon pérenne la vigilance des agents chargés de l'inspection des wagons en exploitation (Reconnaissance à l'aptitude au transport, visite technique ...), concernant la recherche des fissures sur les toiles de roues et, si nécessaire, d'inclure explicitement cette recherche dans les manuels des métiers concernés.**

---

<sup>5</sup> Par trame de détection, on entend la consistance et l'occurrence des opérations permettant de détecter les défauts recherchés.

## 5.4 - Concernant les installations terminales embranchées

Les défauts de la voie, constatés sur les installations ferroviaires du site de Roussillon pourraient soumettre les organes de roulement des wagons à des efforts supplémentaires et constituent un risque de déraillement. Ces anomalies doivent être rectifiées d'où la recommandation suivante :

**Recommandation R5 (OSIRIS<sup>6</sup>) :**

**Mettre en conformité les installations ferroviaires du site industriel de Roussillon avec les normes de voies en vigueur.**

---

6 OSIRIS est la société gestionnaire des infrastructures du site de Roussillon.



## 6 - Conclusions et recommandations

La cause immédiate du déraillement du premier wagon accidenté est probablement la rupture de sa roue avant gauche, consécutive à une fissuration en service au niveau de la toile de roue.

Les causes de cette fissuration et de la recrudescence des fissurations de toiles de roues de wagons ne sont pas expliquées pour l'instant.

Compte tenu de cette incertitude et des cas détectés depuis le mois de juin 2010, le périmètre de la campagne de vérification, engagée par l'EPSF, doit être étendu.

Par ailleurs, la fiabilité de la détection des fissures de toiles de roues de wagons, lors des opérations de maintenance, doit être améliorée et la vigilance des agents chargés des inspections en exploitation doit être pérennisée.

Enfin, les anomalies constatées sur les installations ferroviaires du site de Roussillon sont à rectifier.

Sans attendre la conclusion de l'enquête, le BEA-TT formule les recommandations suivantes :

**Recommandation R1 (EPSF) :**

**Étendre la campagne de vérification décidée en juin 2010 en tenant compte des détections effectuées ou remises en lumière depuis cette date.**

**Recommandation R2 (AFWP) :**

**Transmettre aux détenteurs la recommandation de renforcer et de fiabiliser les trames de détection des fissures de roues de leurs wagons, en lien avec leurs entités en charge de la maintenance ou leurs prestataires d'ingénierie de maintenance.**

**Recommandation R3 (SNCF, en tant que prestataire d'ingénierie de maintenance) :**

**Renforcer et fiabiliser la trame de détection des fissures de toiles de roues de wagons, sous véhicule et essieux déposés.  
Notamment, pour examiner la totalité de la toile de roue sous véhicule, envisager la rotation des essieux, lors de certaines opérations de maintenance, de même que la traçabilité de cette opération.**

**Recommandation R4 (EPSF) :**

**Demander aux entreprises ferroviaires opérant sur le réseau ferré national de maintenir de façon pérenne la vigilance des agents chargés de l'inspection des wagons en exploitation (Reconnaissance à l'aptitude au transport, visite technique ...), concernant la recherche des fissures sur les toiles de roues et, si nécessaire, d'inclure explicitement cette recherche dans les manuels des métiers concernés.**

**Recommandation R5 (OSIRIS) :**

**Mettre en conformité les installations ferroviaires du site de Roussillon avec les normes de voies en vigueur.**



# ANNEXES

Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



# Annexe 1 : Décision d'ouverture d'enquête



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER  
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

*Bureau d'enquêtes sur les accidents  
de transport terrestre*  
Le Directeur

Paris, le 26 mai 2010

**BEA-TT 2010 - 008**

## DECISION

Le directeur du bureau d'enquêtes sur les accidents de transport terrestre ;

Vu la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 modifiée relative à la sécurité des infrastructures et systèmes de transport et notamment son titre III sur les enquêtes techniques ;

Vu le décret n° 2004-85 du 26 janvier 2004 modifié relatif aux enquêtes techniques après accident ou incident de transport terrestre ;

Vu les circonstances du déraillement de wagons transportant des matières dangereuses survenu le 22 mai 2010 à Neufchâteau (88).

## DECIDE

Article 1 : Une enquête technique, effectuée dans le cadre du titre III de la loi n° 2002-3 du 3 janvier 2002 susvisée, est ouverte concernant le déraillement de wagons transportant des matières dangereuses survenu le 22 mai 2010 à Neufchâteau (88).

Jean Gérard KOENIG

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent  
pour  
l'avenir**

---

**BEA-TT - Bureau d'enquêtes sur les Accidents de transport terrestre**

Tour Voltaire 92055 - La Défense cedex  
Tél. : 33 (0)1 40 81 21 83 - Fax : 33 (0)1 40 81 21 50  
cgpc.beatt@developpement-durable.gouv.fr  
www.bea-tt.developpement-durable.gouv.fr