

Questions et réponses faisant suite à l'intervention de Francis D'Alascio

Question de Monsieur André Clément :

Concernant le contact roue/ rail et vitesse, peut-on atteindre des vitesses élevées sans que cette contrainte soit limitante.

Réponse de Monsieur d'Alascio :

Il n'y a aucun problème de contact constaté de la roue avec le rail à vitesse élevée (> à 500 Km/h).

Le contact de la roue avec le rail est quelque chose de très compliqué, c'est une forme ovoïde. On avait augmenté, pour ce fameux record de 574,8 Km/h, le diamètre des roues de 172 mm. D'une part pour que les moteurs tournent moins vite pour une vitesse supérieure, d'autre part pour un meilleur contact rail/roue. En effet, plus le diamètre de la roue augmente plus le contact rail/roue augmente, il y avait donc une meilleure adhérence.

Les problèmes pour les grandes vitesses, sont d'une part, « le mur du rail » parce que la vitesse communique une vibration au rail. Ce mur du rail se situe aux alentours de 660 Km/h, d'autre part le « mur de la caténaire » qui lui, est d'une vitesse inférieure.

Le pantographe à double étage qui excite le fil de contact génère une onde dont la propagation s'établit autour de 610 Km/h dans la caténaire, et ce qu'il ne faut surtout pas c'est que le train rattrape ce mouvement de la caténaire, sinon il y a arrachement de celle-ci. On a déjà reculé cette limite en tendant plus fortement la caténaire, en temps normal elle est tendue à 2,6 tonnes, pour le record elle a été tendue à 4 tonnes. Là nous sommes à la limite de la rupture pour la caténaire actuelle. Peut-être qu'un jour on posera une caténaire de section plus importante donc plus résistante et qui pourra ainsi être tendue plus fortement, faisant de la sorte reculer ce mur, le record de vitesse pouvant éventuellement être augmenté.

Mais pour répondre à votre question : le contact rail/roue ne pose aucun problème.

Pour le record nous avons 25 000 chevaux sous 31 000 volts et il n'y a pas eu de patinage perturbateur constaté. Patinage qui aurait limité l'effort de traction et fait chuté la vitesse du record.

Question de Monsieur Jolas.

Par simple curiosité, quand j'étais gamin, nous allions le long des voies de chemin de fer et l'on ramassait des petits bouts de métal plats ressemblants à des éclairs, je pense qu'ils venaient de l'usure du rail ou des roues. Donc le rail s'use.

Réponse de Monsieur d'Alascio :

Oui bien sûr le rail s'use et cela dépend des circulations, il y a des voies chargées à 100.000 tonnes/jour, voire plus.

En France on a toujours sorti des rails de très, très, bonne qualité, le RALUS 1 qualifiant le meilleur degré. Ce sont des rails qui sortent quasiment sans défauts et on peut se permettre de rouler très vite, sur ces rails, ce n'est pas le cas de tous les pays et justement l'ouverture du marché Européen nous a beaucoup gêné parce qu'il a fallu lors de nos achats, que nous imposions ce niveau de qualité aux pays fournisseurs.

En ce qui concerne les petites fibres découvertes par notre collègue, c'est bien sûr le rail qui s'use, il y a défibrage du rail qui peut attendre 30 ou 40 cm, c'est en fait une bavure de métal qui se casse.

Question de Monsieur Charles Franiatte :

Est-ce que l'acier choisi, est choisi en fonction de son faible coefficient de dilatation ?

Réponse de Monsieur d'Alascio :

En ce moment nous avons des aciers alliés pour le rail, qui doivent être résilients, qui ne cassent pas au premier gel. On a des rails de nature différente, en alignement on pose du rail à 90 daN. Dans les courbes, sa résistance est de 110 daN et même 130 daN. Tout cela est en liaison avec la dureté des roues elles-mêmes.

On est toujours dans le compromis suivant, ou on change les rails usés ou on re profile les bandages des roues.

En courbe on met des rails plus durs et on graisse le rail avec des graisseurs fixés aux rails ou installés sur les matériels roulants. L'acier évolue dans son emploi, par exemple les pièces de coeur des aiguillages sont en acier au manganèse, dans ce genre d'alliage les fissures évoluent très lentement. Des appareils ultrasoniques, détectent ces fissures. Les « taches ovales » sont des défauts très dangereux se développant à l'intérieur du rail. On sait maintenant que ces défauts évoluent avec le nombre de circulations et à quelle vitesse ils évoluent. On connaît leur dimension par auscultation ultrasonique.

Le danger est que dans une simple barre il peut y avoir 7 ou 8 défauts par exemple qui cassent simultanément par résonance.

Dès qu'il y a une rupture, en hiver il va y avoir une lacune qui peut atteindre 10 -12 cm, et les essieux en passant vont créer des vibrations, le rail peut se casser par résonance. Tous ces défauts sont surveillés de très près.

Il faut savoir qu'en France il y a trente millions de rails posés. On a un "état civil" pour chaque rail. On sait à quelle date il a été sorti de l'usine métallurgique .Il y a des marques en creux, on sait de quels lingots ils proviennent. Il se trouve des moments où l'on remplace 150 rails d'un coup parce que l'on pense, qu'étant du même lingot ils portent le même défaut.

La traçabilité existe depuis longtemps à la SNCF. On a un carnet « médical » pour chaque rail On sait à quelle époque il a été posé, dans quelles conditions de température, et chaque fois que l'on remplace un rail, l'intervention va être notée, on sait aussi que quand on a remplacé trois rails ou plus dans une courte zone de 50 à 100 mètres, il faut pratiquer une « libération », comme je vous l'ai expliqué dans l'exposé. Ce que nous cherchons, c'est d'avoir un rail sans "pic de contrainte".

Question de Madame Lylianne Gouzou.

Lorsque l'on tire un signal d'alarme, le convoi s'arrête assez rapidement ; Est-ce que cela à une incidence sur les rails du point de vue de l'usure ou autre ?

Réponse de Monsieur d'Alascio :

Quand on tire un signal d'alarme c'est fait pour arrêter le train . Quand le train est freiné très fortement un enrayage peut se produire et cela veut dire que les essieux vont être bloqués et qu'ils vont glisser sur les rails. Il existe des systèmes d'anti-enrayage. Mais s'il y a enrayage, des méplats vont se former sur les roues et il va falloir par la suite rouler à vitesse réduite.

Puis on va visiter le matériel roulant en atelier pour reprofiler éventuellement les bandages des roues avec un tour en fosse, c'est vrai que ça abîme le matériel, mais moins le rail, peut être que cela va amplifier un défaut latent, mais vraiment à la longue.

Question :

Cela veut dire que tout convoi qui a subit un arrêt d'urgence passe en révision ?

Réponse.

C'est le conducteur qui fait une vérification, il a des instruments pour faire cela, mais souvent, par esprit de sécurité, il le fait passer à l'atelier.

Questions de Monsieur Claude Hérique.

J'aimerais savoir si la SNCF à des centres de recherches, d'expérimentations, des laboratoires, concernant tous ces sujets techniques ?

Réponse de Monsieur d'Alascio :

Naturellement la SNCF en a beaucoup. Pendant cinquante ans elle a travaillé en partenariat avec ALSTOM et les autres entreprises nationales, mais maintenant avec la mise en concurrence obligatoire des fournisseurs la SNCF a ses propres laboratoires, notamment celui des rails, créé il y a une soixantaine d'années (1938). Elle à un laboratoire de recherche pour l'aérodynamique, pour rouler à 574 Km /h, il faut que l'aérodynamisme soit très soigné.

Des laboratoires pour la traction, pour les moteurs à courant continu, alternatif, synchrones, asynchrones etc..... , bien sûr que la SNCF étudie ou compare tout cela. Elle fait toujours au mieux pour faire évoluer la recherche et aboutir à la production en série.

Pour atteindre cette vitesse record de 574,8 Km/h, la SNCF a travaillé en étroite collaboration avec le constructeur. Jusqu'à maintenant il y avait en France, sur les trains TGV un moteur devant, un moteur derrière. Les allemands on une motorisation répartie, c'est-à-dire un moteur sur chaque boggie. Pour le record on avait des moteurs dans les motrices, mais aussi sous chaque boggie de la voiture centrale, ce qui a permis d'avoir 25 000 chevaux.

Pour les moteurs, notre technologie est l'une des plus modernes du monde. Nos moteurs à aimants permanents pèsent 1 kg au cheval, ce qui est très peu. Il faut savoir que pour le TGV nous sommes limités à 17 tonnes à l'essieu, pour limiter, à grande vitesse, les efforts transmis à la voie ferrée et qui pourraient la dé consolider. Pour un train ordinaire la charge à l'essieu est limitée à 22,5 tonnes.

C'est le problème, comment transporter plus de passagers en rame "duplex", avec un tonnage maxi de 17 tonnes à l'essieu.

La présidente remercie le conférencier.