

	Page
(Art. 20 - Généralités	15
(Art. 21 - Ballast - Epuration	18
(Art. 22 - Traverses - Fretage	19
(Art. 23 - Petit matériel	20
(Art. 24 - Nivellement et dressage	22
(Art. 25 - Appareils de dilatation	23
(Art. 26 - Rechargement des empreintes de patinage et des soudures aluminothermiques creuses	24
(Art. 27 - Mesures exceptionnelles en période chaude	24
(Art. 28 - Mesures d'ordre	25
(Art. 29 - Généralités	25
(Art. 30 - Raccourcissement d'un LRS existant par mise en place d'un AD	25
(Art. 31 - Allongement d'un LRS existant par suppression ou déplacement d'un AD	25
(Art. 32 - Travaux de modification de tracé ou de dévers	26
(Art. 33 - Autres travaux pouvant entraîner une déconsolidation	27
(Art. 34 - Généralités	27
(Art. 35 - Ruptures et avaries de rails	28
(Art. 36 - Ruptures et avaries aux appareils de dilatation	31
(Art. 37 - Déformations de voie	32

Chapitre IV

Entretien

Chapitre V

Travaux de modifications
des LRS et travaux
divers pouvant entraîner
une déconsolidation de
la voie

Chapitre VI

Incidents,
Réparations

ANNEXES

- 1 - Phénomènes propres aux longs rails soudés sous l'action de la température.
- 2 - Consigne pour la libération des longs rails soudés avec emploi des groupes de chauffage artificiel SECEMM ou ANTARGAZ.
- 3 - Appareil Chavane.
- 4 - Cas d'exécution des libérations à la suite des renouvellements.
- 5 - Carnet de vie des LRS.
- 6 - Abaque pour la détermination des plages de températures autorisées pour l'exécution des travaux d'entretien.
- 7 - Pochette-Canton.
- 8 - Contrôle de l'élasticité et remplacement des dispositifs élastiques.
- 9 - Appareil de dilatation U 39 - Dispositifs de consolidation ou de remplacement provisoire de demi-ferrure rompue ou avariée.
- 9 bis - Appareil de dilatation U 80 - Dispositif de consolidation ou de remplacement provisoire de demi-ferrure rompue ou avariée.
- 10 - Déformation de voie - Fiche de renseignements.

DOCUMENTS ABROGES

Toutes les lettres, notes et instructions autres que les Notices Techniques antérieures à la publication de la présente N.T. traitant :

- des conditions d'emploi et de pose
- de la surveillance
- de l'entretien
- des incidents et réparations
- des modifications

des voies armées de longs rails soudés (LRS) sont abrogées.

Article 1 - Objet de la Notice Technique

La présente Notice définit les conditions d'emploi, les règles de pose, de surveillance, d'entretien, de réparation, de modification et les prescriptions à observer en cas d'incidents particuliers aux voies armées de longs rails soudés, à l'exception, toutefois, de celles posées entièrement en souterrain, ou entièrement sur un ouvrage métallique (1).

Article 2 - Définition des LRS

On appelle long rail soudé tout rail dont la longueur est telle qu'il subsiste toujours une partie centrale fixe quelles que soient les variations de température (2).

CHAPITRE I

GENERALITES

Article 3 - Caractéristiques essentielles des LRS

Les variations de température, entraînent l'apparition de contraintes, de compression ou de traction dans les rails. Le serrage des rails sur les traverses et l'ancrage des traverses dans le ballast s'opposent à leur libre mouvement.

./...

(1) Voir IG VB 78 b n°2

(2) En application du décret 61 501 du 3 Mai 1961, l'unité calorifique employée dans la notice sous le symbole (°) est, plus exactement, le degré Celsius (°C).

La résistance qui en résulte s'exerce dans le sens longitudinal, à raison de 1 000 kg par mètre de voie environ sur une voie stabilisée, de sorte que, à une certaine distance de l'extrémité des barres, la résistance totale offerte est suffisante pour empêcher tout mouvement de la barre sous l'action des variations de température.

C'est en général dans la zone centrale des longs rails soudés qui reste pratiquement fixe que les contraintes thermiques atteignent les plus fortes valeurs aux températures extrêmes.

Pour que les contraintes de compression ou de traction restent dans des limites raisonnables, il importe de fixer les LRS à une température convenable et de prendre des précautions particulières lors de travaux de réparation ou de modification des LRS pour que ces limites soient toujours respectées.

De part et d'autre de la zone centrale, et sur une longueur variable ne dépassant pratiquement pas 150 m à partir des extrémités des barres, les mouvements longitudinaux ne sont que partiellement empêchés. Ces zones sont appelées "zones de respiration". C'est évidemment aux extrémités même des LRS que ces mouvements sont les plus importants.

Afin que ces mouvements ne créent pas de lacune inadmissible, il est nécessaire d'employer des appareils de dilatation (AD).

A une température donnée, l'ouverture d'un AD dépend des divers cycles de température suivis par les LRS depuis leur pose : pour une température donnée du rail, cette ouverture varie normalement à l'intérieur d'une certaine plage.

Elle est également fonction du profil des rails, mais indépendante de la longueur de ceux-ci, la longueur maximale des zones de respiration étant toujours la même quelle que soit la longueur du LRS.

On notera que, pour qu'il ne se produise pas de glissement des rails sur les traverses mais seulement des mouvements des traverses dans les zones de respiration, il est nécessaire que les attaches assurent un serrage efficace. C'est un des rôles des attaches élastiques de faciliter la bonne conservation du serrage.

L'annexe n°1 donne une analyse mathématique très succincte des phénomènes évoqués ci-dessus et l'ordre de grandeur des contraintes qui peuvent se développer dans les LRS.

L'ancrage des traverses dans le ballast, aussi bien dans le sens longitudinal que transversal, étant l'élément prépondérant de la stabilité des voies armées de LRS, il est indispensable de veiller à la conservation des profils de ballast réglementaires et de prendre certaines précautions lors de l'exécution de tout travail affectant la stabilité de la voie.

./...

LES DIRIGEANTS DOIVENT TOUJOURS AVOIR PRESENT A L'ESPRIT QUE TOUT TRAVAIL NECESSITANT UN LEVAGE OU UN RIPAGE, MEME PEU IMPORTANT, DE LA VOIE, ENTRAINE UNE DECONSOLIDATION NOTABLE PENDANT UN TEMPS PLUS OU MOINS LONG. C'EST POURQUOI DE TELLES OPERATIONS SONT STRICTEMENT INTERDITES SANS RALEN- TISSEMENT SI LES CONDITIONS DE TEMPERATURE DEFINIES DANS LES CHAPITRES CI- APRES NE SONT PAS REALISEES.

Après une opération de soufflage ou de bourrage, il faut qu'il soit passé au moins 100 000 t pour que l'on puisse considérer que la voie a récupéré ses caractéristiques antérieures.

Le délai nécessaire à l'écoulement du trafic de 100 000 t après déconso- lidation est appelé "délai de stabilisation".

Il faut aussi savoir que des rails "faussés" peuvent affecter notablement la stabilité d'une voie armée de LRS.

Les règles et mesures spéciales édictées dans la présente notice, qui tiennent compte de ces diverses considérations, doivent donc être strictement observées.

Etant donné leur relative complexité, il est nécessaire de donner des instructions permanentes précises aux brigades pour les opérations d'entretien.

Dans le cas de modification de longueur des LRS en service, l'opération envisagée, y compris les phases provisoires éventuelles, doit être soumise à l'approbation du Chef de service.

Article 4 - Libération des LRS - Définitions

La libération d'un LRS est une opération qui a pour but, en permettant sa libre dilatation, d'annuler toutes les contraintes susceptibles d'exister dans ce LRS.

Pour obtenir ce résultat, il convient après desserrage des attaches de réduire le plus possible tous les frottements existants entre rails et tra- verses ainsi que dans les appareils de dilatation. Dans ce but, il faut :

- vérifier le graissage des lames d'appareils de dilatation,
- mettre le LRS sur rouleaux,
- le frapper transversalement en partant de l'AD vers le centre avec une mailloche en bois ou une masse en cuivre. Il faut aussi veiller, au cours de cette opération, à ce qu'il n'existe pas de risque de ferme- ture ou blocage des AD. Si ce risque est à craindre il faut séparer l'aiguille intéressée du LRS et déboîter les deux extrémités en pré- sence avant de commencer les opérations énumérées ci-dessus.

./...

Le resserrage des attaches qui suit la libération doit être exécuté rapidement en partant du centre vers les extrémités à une température aussi constante que possible, dans la fourchette 20° - 32°.

On recourra au chauffage artificiel si les conditions atmosphériques ne permettent pas d'avoir la certitude que la température du rail reste comprise dans la fourchette indiquée ci-dessus pendant la durée de resserrage des attaches.

Article 5 - Température des LRS - Définitions

a) Toutes les températures visées dans le texte sont celles du rail :

- soit mesurées sur le rail considéré, ou, ce qui est de beaucoup préférable à l'intérieur d'un coupon exposé dans les mêmes conditions,
- soit calculées, d'après les allongements constatés, lorsque l'on recourt au chauffage artificiel (voir, en annexe n°2, la consigne d'utilisation des appareils de chauffage artificiel).

b) Température neutre (tn) en un point d'un LRS

C'est la température à laquelle les contraintes thermiques sont nulles en ce point du LRS. Cette température ne varie pratiquement pas lorsque le point est situé dans la partie centrale du LRS.

c) Température de fixation (tf) d'un LRS, d'une partie de LRS ou d'un élément de LRS

La température de fixation d'un LRS, ou d'une partie de LRS, est la moyenne arithmétique des températures, telles que définies au § a) ci-dessus observées pendant le serrage des attaches sur toute sa longueur.

La voie étant convenablement ballastée, la fixation peut être considérée comme acquise après "boutonnage" de la voie, à raison d'au moins une traverse sur 5 et 2 attaches par tête de traverse assurant un serrage avec jeu au bord du patin < 15/10 mm sauf, toutefois, dans le cas de chauffage artificiel où le boutonnage minimal est indiqué dans la consigne relative à l'utilisation des appareils construits à cet effet. (Voir annexe n°2).

d) Température de libération (tl) d'un LRS ou d'une partie de LRS

C'est la température de fixation après libération par mise sur rouleaux de ce LRS ou partie de LRS, effectuée sur une voie suffisamment stabilisée.

e) Température de référence (tr) pour une zone de voie comprise entre deux AD successifs

C'est la plus basse des températures de libération ou de fixation, si exceptionnellement il n'y a pas eu de libération, de l'ensemble des deux LRS face à face constituant les deux files de rail.

./...

La température de référence est celle à laquelle on se réfère pour déterminer dans quelles limites de température peuvent être effectuées les opérations d'entretien sur la zone de voie considérée entre deux AD successifs selon les prescriptions édictées dans les chapitres suivants.

f) Température de réglage des AD (tg)

C'est la température à laquelle le réglage de l'ouverture des AD est effectué.

CHAPITRE II

CONDITIONS D'EMPLOI ET REGLES DE POSE

Article 6 - Conditions d'implantation

a) Dispositions générales

La pose des LRS est autorisée dans les alignements et dans les courbes de :

R \geq 800 m lorsqu'il s'agit de pose sur traverses bois ou sur traverses en béton V.W. (1)

R \geq 500 m lorsqu'il s'agit de pose sur traverses béton mixtes et traverses métalliques (1)

La longueur minimale des LRS est fixée à 300 m (mesurée d'axe en axe des appareils de dilatation) (2).

Il y a intérêt, pour diminuer le nombre d'AD qui sont des points singuliers de la voie, à faire des LRS aussi longs que possible.

./...

(1) Des dérogations peuvent être accordées par la Direction des Installations fixes pour des rayons inférieurs et pour des poses spéciales.

(2) Les barres de longueur $<$ 300 m posées antérieurement à la parution de la présente Notice sont néanmoins considérées comme des LRS et conservées, si aucune constatation sur les variations cycliques des ouvertures des AD encadrants n'a montré une tendance au cheminement. Les règles d'entretien prévues pour les LRS leur sont applicables.

En pratique, la longueur maximale des LRS est limitée par l'existence de points singuliers tels que joints isolants, appareils de voie, certains O.A. ainsi que par les possibilités d'interception des voies exploitées permettant la pose ou la libération de ces LRS.

Les LRS ne doivent pas être posés dans les zones de plates-formes instables, notamment dans les zones d'affaissements miniers, sur les remblais récents, dans les zones où les interventions de nivellement et dressage sont fréquentes. L'exécution en est, en effet, délicate en période de chaleur et risque d'imposer des ralentissements.

b) Implantation des AD en voie courante

Aux extrémités des LRS, la libre dilatation est assurée à l'aide d'appareils spéciaux de dilatation qui font l'objet de la NT VB 77 c n°9.

Les appareils de dilatation doivent être implantés en dehors :

- des courbes de $R < 800$ m,
- des raccordements paraboliques,
- des courts alignements entre deux raccordements paraboliques très voisins.

Toutefois, en cas d'absolue nécessité, en particulier lorsque le sectionnement électrique des circuits de voie l'exige, il peut être dérogé à cette règle.

c) Dispositions spéciales concernant les P.N.

- Lorsqu'un P.N. est situé dans une zone de LRS, l'AD le plus proche doit se trouver à une distance minimale de :
 - 100 m pour les poses en rails U 36 et U 33,
 - 120 m pour les poses en rails U 80.

Toutefois, cette distance peut être réduite au maximum de trois fois la longueur de voie en chaussée du P.N.

- Lorsqu'un P.N. se trouve dans une zone de barres normales au voisinage d'un AD, une longueur minimale de voie de 18 m est réservée entre l'AD et le P.N. pour faciliter l'entretien du P.N. indépendamment de celui de l'AD.

d) Dispositions spéciales pour le franchissement des ouvrages d'art

- La pose de LRS est autorisée sur les ouvrages à tabliers métalliques non ballastés, de portée inférieure ou égale à 20 m, sous réserve que le TM se trouve à une distance minimale de l'AD de :
 - 100 m pour les poses en rails U 36 et U 33,
 - 120 m pour les poses en rails U 80.
- Pour les ouvrages à tabliers métalliques non ballastés de portée supérieure à 20 m, il y a lieu d'encadrer ces ouvrages par des appareils spéciaux de dilatation conformément aux dispositions de la NT/VB 77 c n° 8.

./...

- Pour les ouvrages à tabliers métalliques non ballastés à portées multiples, l'étude, qui devra indiquer la position des appuis fixes et mobiles, est à soumettre à la Direction des Installations fixes.

L'implantation d'un AD (1959) en jonction avec un appareil de voie est indiquée en annexe à la NT VB 77 c n°9.

Le mode de pose des rails de sécurité sur les ouvrages ballastés doit permettre leur dilatation en vue d'éviter l'apparition d'efforts supplémentaires dans les LRS.

Article 7 - Matériel utilisé

1°) Travelage et attaches

Le travelage et les attaches des rails sur les traverses font l'objet des Notices Techniques :

- VB 77 d n°2 pour les traverses en bois,
- VB 77 b n°1 pour les traverses en béton, laquelle prévoit également le cas d'isolement électrique.

Les LRS sont normalement posés avec semelles cannelées en caoutchouc et fixées en principe aux traverses à l'aide d'attaches élastiques :

- griffons, pour les traverses en bois,
- crapauds, pour les traverses en béton ou métalliques.

Sur les lignes à vitesse trains ≥ 100 km/h les LRS doivent être posés sur traverses de même nature dans les parties de voie comprises :

- entre 2 AD,
- entre AD et points singuliers : PN, PI à tabliers métalliques,
- entre 2 de ces points singuliers.

Toutefois, sur les ouvrages à tabliers métalliques situés dans une zone de LRS, le serrage des attaches doit être modéré en vue de permettre un certain glissement du rail sur son support. A cet effet, on utilise soit des attaches élastiques de remploi dont le jeu élastique est inférieur à 15/10 mm, soit des attaches rigides serrées sans forcer.

2°) Appareils de dilatation - Se reporter aux documents suivants :

- Appareils de dilatation pour LRS - NT VB 77 c n°9
- Appareils de dilatation pour OA - NT VB 77 c n°8

3°) Joints spéciaux - Se reporter aux documents suivants :

- Joints isolants à jeu réduit - NT VB 77 d n°3
- Joints à permissif réduit - NT VB 77 c n°9 et dessins correspondants

./...

Article 8 - Pose et précautions à prendre à la pose

1°) Pose des LRS

Qu'il s'agisse d'une pose directe ou d'une substitution, les éléments de LRS sont préparés en atelier par soudure électrique et leur longueur est fonction des possibilités de l'atelier de soudure (et, bien entendu, des indications du plan de pose). Ces éléments sont transportés au lieu d'emploi sur des rames aménagées, déchargés sur les têtes des traverses de la voie à renouveler, maintenus provisoirement, décalés latéralement et protégés en bout puis assemblés par soudure aluminothermique avant la pose dans tous les cas où des contraintes techniques ne s'y opposent pas.

a) Cas de pose directe

Sur les traverses neuves mises au travelage normal, chaque LRS mis en place directement dans les entailles, convenablement dressé, est tirefonné dans les conditions précisées au § 3. Dans le cas où l'interception de voie ne permet pas la pose, d'un seul tenant, des LRS entre AD, il est recommandé d'utiliser l'appareil CHAVANE (Voir annexe n°3) qui facilite la pose d'une longueur quelconque en évitant le tronçonnage de la barre.

b) Cas de pose par panneaux de voie avec rails provisoires

La pose est faite par panneaux de voie généralement de 18 m comportant des rails provisoires sur plancher et attaches neufs. Les traverses sont mises directement au travelage normal du LRS.

La voie provisoire est mise à sa place définitive en plan et en profil puis la substitution des LRS aux rails provisoires est effectuée d'un seul tenant entre AD.

Cette substitution s'exécute, soit manuellement, soit mécaniquement. Dans ce dernier cas, lorsque l'opération de substitution est terminée et si les rails provisoires éclissés entre eux se trouvent placés sur les traverses à l'intérieur de la voie, il est indispensable, avant d'autoriser la circulation des trains à vitesse supérieure à 30 km de retirer ces rails de la voie ou de les tirefonner et de les protéger en bout.

c) Renouvellement de rails seuls

La substitution s'exécute dans les conditions prévues au paragraphe précédent.

2°) Profils de ballast

Se reporter à la NT VB 75 b n°1.

3°) Serrage des attaches élastiques

Les directives concernant le serrage des attaches élastiques au cours de la pose sont données :

./...

- par la NT VB 77 d n°2 pour les traverses en bois,
- par la NT VB 77 b n°1 pour les traverses en béton.

Dans le cas de pose de LRS, nécessitant une libération ultérieure, le serrage des attaches est effectué en deux phases :

- a) au cours de la fixation des LRS lors de la pose ou de la substitution, assurer le premier contact seul en laissant un jeu au deuxième contact compris entre 5 et 15 dixièmes de mm.
- b) après libération des LRS, serrage mesuré définitif dans les conditions précisées à l'article 23.

Si la vitesse normale est rétablie avant libération, le serrage définitif doit être exécuté préalablement à ce rétablissement.

Article 9 - Libération des LRS

19 Sections de lignes parcourues à vitesse (train) supérieure ou égale à 90 km/h

a) Principes généraux

Les LRS doivent être libérés entre 20° et 32° lorsque la résistance longitudinale de la voie a atteint une valeur suffisante.

Cette condition se trouve remplie :

- dans le cas de traverses béton : aussitôt après 2e relevage et ballastage suffisant,
- dans le cas de traverses bois :
 - après le 2e relevage, effectué par brouette lourde et suivi d'un damage mécanique des cases par un engin agréé,
 - ou bien, en l'absence de damage des cases, lorsque la voie a supporté, après 2e relevage, un trafic d'au moins 100 000 t.

Il est toutefois recommandé dans ce dernier cas, si l'organisation du chantier le permet sans entraîner d'allongement excessif de la zone de ralentissement, d'effectuer la libération après le nivellement complémentaire.

Dans tous les cas, les profils de ballast doivent être établis conformément aux prescriptions de la NT VB 75 b n°1 avant d'entreprendre la libération.

La vitesse normale ne peut être rétablie que si les trois conditions suivantes sont remplies :

- les LRS ont été libérés suivant les prescriptions ci-dessus,
- le trafic supporté depuis l'exécution du 2e relevage est d'au moins 100 000 t,
- le nivellement complémentaire, y compris le dressage a été effectué depuis 2 jours au moins.

./...

Il ne peut être partiellement dérogé à ces principes que dans les cas indiqués aux § ci-après.

b) Renouvellements exécutés par pose directe (cas a) de l'article 8

Lorsque la libération n'a pas été réalisée avant le nivellement complémentaire, on peut cependant rétablir la vitesse normale 2 jours au moins après nivellement complémentaire et avant libération si les conditions suivantes sont remplies :

- 1 - la voie a supporté un trafic de 100 000 t au moins après 2e relevage
- 2 - la température maximale journalière ne dépasse pas 25°. Ce dernier chiffre peut être porté à 32° (1) si toutes les barres élémentaires ont été ballastées, fixées et soudées à une température > 15°.

Si cette condition concernant la température maximale venait à ne plus être respectée, avant la libération, il conviendrait de rétablir un ralentissement à 100 km/h, au moins pendant les périodes chaudes de la journée.

c) Renouvellements de voie comportant l'emploi de panneaux de voie (cas b) de l'article 8.

Aucune libération ultérieure n'est nécessaire si les LRS substitués d'un seul tenant sont fixés à une température comprise entre 20° et 32°, alors que la voie en barres normales provisoires a une résistance longitudinale suffisante au sens du § a ci-dessus.

Sinon, une libération devra être effectuée dès que ces conditions se trouveront remplies.

Cependant, la vitesse normale pourra être rétablie 2 jours au moins après le nivellement complémentaire sans attendre l'exécution de cette libération si les conditions suivantes sont remplies :

- 1 - la voie armée de barres normales ou de LRS a supporté un trafic total de 100 000 t au moins après 2e relevage,
- 2 - les LRS ont été fixés, lors de la substitution, à une température supérieure à 15°.

Si certains LRS ont été fixés à une température inférieure à 15°, la vitesse normale peut être rétablie, après passage de 100 000 t pendant les périodes où la température maximale ne dépasse pas 40°. Dans le cas contraire, on maintiendra jusqu'à exécution de la libération un ralentissement à 100 km/h au moins pendant les périodes chaudes de la journée.

Enfin, dans le cas où les LRS auraient été fixés à plus de 32°, la libération doit être effectuée avant la période hivernale sauf dérogations accordées par la Direction des Installations fixes.

./...

(1) 40° si les LRS ont été posés d'un seul tenant entre AD

d) Prescriptions particulières applicables sur les lignes peu chargées

Sur les lignes peu chargées où circulent néanmoins quelques mouvements à plus de 90 km/h, il convient, dans le cas de traverses bois, d'effectuer un damage mécanique de cases derrière le 2e relevage, afin de ne pas avoir à attendre le passage de 100 000 t après ce relevage pour effectuer la libération. La vitesse normale pourra alors être rétablie 2 jours au moins après le nivellement complémentaire sauf si la température du rail dépasse 40° avant le passage de 100 000 t, auquel cas on maintiendra un ralentissement à 100 km/h au moins pendant les périodes chaudes de la journée.

Si en l'absence de damage mécanique, la libération des LRS n'a pu être effectuée avant le nivellement complémentaire, on maintiendra après ce nivellement un ralentissement à 100 km/h. Après le passage de 100 000 t derrière 2e relevage, on respectera les prescriptions des § b et c ci-dessus, suivant le mode de renouvellement.

e) Renouvellement de rails seuls

- Les nouveaux LRS doivent toujours être posés d'un seul tenant entre AD.

Aucun ralentissement n'est nécessaire après substitution, s'il n'est effectué ni modification de plancher, ni relevage et si les LRS ont été fixés dans la fourchette 20° - 32°.

- Si ces conditions ne sont pas remplies, appliquer suivant la charge de la ligne les règles du § c ou d ci-dessus.

2°) Sections de lignes parcourues à une vitesse (train) inférieure à 90 km/h

Qu'il s'agisse d'un renouvellement de voie ou d'un renouvellement de rails, la libération systématique, après pose, n'est imposée que si tous les LRS ou les éléments les composant n'ont pu être fixés et soudés après ballastage dans la fourchette 20° - 32°. Elle peut être réalisée en l'absence de damage des cases, aussitôt après le nivellement complémentaire et sans attendre le passage de 100 000 t après 2e relevage.

Dans le cas de renouvellement de voie avec mise en place directe de barres élémentaires, il est interdit de réchauffer ces barres individuellement avant soudure, pour obtenir une température de fixation comprise entre 20° et 32°, une telle opération étant sans intérêt.

Dans le cas où la vitesse trains serait portée à un taux \geq 90 km/h il faudrait libérer toutes les barres qui ne l'ont pas été.

3°) Dans tous les cas où une libération est prescrite, celle-ci doit être effectuée sur toute la longueur des LRS et, dans toute la mesure du possible simultanément sur les deux files de rails.

Si l'on décide de recourir au chauffage artificiel pour effectuer cette opération, on se conformera alors aux prescriptions de la consigne édictée pour l'utilisation des appareils construits pour cet usage (annexe n°2).

./...

Le tableau annexe n° 4 résume les différents cas d'exécution des libérations à la suite des renouvellements.

Article 10 - Pose et réglage des appareils de dilatation

Se reporter à la NT VB 77 c n°9.

Article 11 - Renouvellement des voies déjà équipées de LRS

Se reporter à l'article 8, § 1.

Article 12 - Dossier de pose

1°) Etude des schémas de pose des LRS

Chaque renouvellement comportant des LRS doit faire l'objet d'une étude à soumettre au Service Régional.

Cette étude est à présenter sous forme de schéma indiquant notamment :

- le sens de circulation des trains,
- la situation de la voie comportant, avec leur position kilométrique :
 - les gares,
 - les appareils y compris, éventuellement, les communications de VUT,
 - les joints isolants,
 - les P.N.,
 - les O.A. en précisant leur type, la distance entre appareils d'appui, la disposition des appareils d'appui fixe et mobile et le mode de pose de la voie,
- le tracé de la voie : alignements et courbes avec leur rayon réel pour les courbes de $500 < R < 800$ ou légèrement inférieures aux valeurs limites,
- la position des LRS, numérotés, avec :
 - longueur d'axe en axe des AD avec indications du PK de ces derniers et en précisant leur position par rapport aux raccordements paraboliques,
 - constitution en éléments,
 - nature du plancher (bois, béton ou métallique).

2°) Carnets de vie des LRS

Afin de posséder une information aussi précise que possible, on ouvrira pour chaque LRS, à l'occasion de sa pose, un document dit "carnet de vie" du modèle figurant à l'annexe n°5 détenu par le Chef de district (1).

./...

(1) Les documents régionaux existant donnent des indications équivalentes à celles visées par cet alinéa peuvent être tenus à la place du carnet de vie.

Article 13 - Souterrains

La pose des LRS en souterrain est réglementée par l'IG VB 78 b n°2. Ils peuvent être fixés et soudés à une température quelconque > 0 .

Si la voie à l'extérieur du souterrain est équipée en barres normales, il y a lieu de respecter à l'intérieur du souterrain et à ses extrémités des sections de transition de longueurs variables.

Si la voie à l'extérieur du souterrain est équipée de LRS, sur traverses bois ou béton, on peut :

- soit poser des appareils de dilatation à l'entrée et à la sortie du souterrain à l'extérieur de ce dernier,
- soit souder les LRS extérieurs aux LRS du souterrain et libérer les premiers (entre 20° et 32°) à partir de deux points situés à l'intérieur du souterrain à une trentaine de mètres des têtes.

Si le souterrain a une longueur inférieure à 60 m, le LRS est libéré complètement y compris sa partie en souterrain (1).

Le profil de ballast des banquettes des LRS extérieurs sera renforcé en hauteur sur cinquante mètres de part et d'autre des têtes du souterrain. Dans les souterrains, il n'est pas fait usage d'attaches élastiques.

CHAPITRE III

SURVEILLANCE

Article 14 - Généralités

Si des constatations anormales sont faites, dont la nature risque de faire craindre pour la sécurité de la circulation, il ne faut pas hésiter à faire arrêter ou ralentir les trains, nettement en avant de la zone dangereuse, en appliquant les prescriptions de l'IGS 18

Les anomalies constatées, n'ayant pas conduit à l'application de l'IGS 18, doivent faire l'objet d'un compte rendu immédiat au Chef de district.

./...

(1) Dans le cas des sections de lignes parcourues à une vitesse trains inférieure à 90 km/h pour lesquelles la libération n'est pas imposée, les LRS extérieurs doivent être fixés après soudure aux LRS du souterrain dans la même fourchette $20^{\circ} - 32^{\circ}$.

Les prescriptions générales des IG VB 61 a et 76 n°1 concernant respectivement les tournées de surveillance et la stabilité de la voie sont évidemment à respecter pour les longs rails soudés. De plus, à cause de l'importance des efforts de traction à basse température ou de compression à haute température susceptibles de se développer dans les LRS, il convient d'adopter les mesures de surveillance supplémentaires suivantes.

Article 15 - Tournées hebdomadaires

Il convient de surveiller particulièrement :

- le calage et le dressage de la voie,
- les soudures (fissurations),
- les appareils de dilatation,
- les déplacements éventuels des rails par rapport aux traverses dans les zones de respiration,
- le défaut d'équerrage,
- les abords des points singuliers (PN, PI, ...),
- les points singuliers où le profil de ballast risque d'être affaibli (1),
- éventuellement, le comportement des éclissages provisoires ainsi que le calage des traverses qui les encadrent.

Article 16 - Tournées spéciales "Chaleur"

La tournée est à prévoir lorsque la température du rail est susceptible d'atteindre 45° (2).

Elle doit être faite voie par voie et aux heures les plus chaudes et si possible avant les batteries des trains rapides circulant dans le milieu de la journée.

La tournée doit être organisée de manière à limiter, dans toute la mesure du possible, à 6 km de voie simple la zone à surveiller par chaque agent; cet agent doit être porteur des agrès nécessaires pour arrêter ou faire ralentir les trains.

Il convient de surveiller particulièrement les zones où des travaux ayant affecté la stabilité de la voie ont été exécutés au cours des semaines précédentes, ainsi que :

- la tenue de la voie dans les courbes,
- les P.N. et leurs abords,
- les P.I. non ballastés et leurs abords,
- les zones signalées à l'article 9 "libérations" § 1 c (LRS fixés entre 15 et 32° et non encore libérés).

L'attention doit être portée sur les points où l'on a pu constater :

- l'apparition de plages étendues de traverses danseuses,
- les amorces de soulèvement,
- les amorces de déformations transversales,

./...

(1) Toute dégradation accidentelle doit faire l'objet d'une remise au profil normal dans les délais les plus brefs.

(2) Jusqu'à nouvel ordre, cette limite est maintenue à 40°.

- les mouvements anormaux des pièces de bois des appareils de dilatation, et notamment leurs défauts d'équerrage,
- le manque de course possible aux appareils de dilatation (1), (signaler les AD dont l'ouverture est inférieure à 30 mm en précisant la température du rail au moment de la mesure).

L'agent continu sa surveillance jusqu'à ce que la température devienne décroissante.

Article 17 - Tournées spéciales "Froid"

Une tournée est à exécuter lorsque la température du rail est inférieure à - 5° au début de la journée.

Il convient de surveiller particulièrement :

- les rails notamment aux abords des soudures, pour déceler les amorces de rupture,
- les appareils de dilatation (1) (signaler, en précisant la température du rail au moment de la mesure, les AD dont l'ouverture dépassant 205 mm, risquent de provoquer le coincement des parties coudées des aiguilles intérieures et extérieures dans les coussinets arrières correspondants),
- la tenue de la voie dans les courbes,
- les P.N. et leurs abords,
- les P.I. non ballastés et leurs abords.

Article 18 - Surveillance spéciale après ruptures ou avaries

- Appliquer les dispositions prévues à la NT VB 78 b n°1,
- Surveiller la tenue des éclissages et consolidations provisoires, le calage des traverses qui les encadrent ainsi que la largeur de la lacune.

Article 19 - Surveillance des appareils de dilatation

La NT VB 77 c n°9 indique les vérifications d'ouverture à faire sur les AD en service.

CHAPITRE IV

ENTRETIEN

Article 20 - Généralités

L'initiative des opérations d'entretien, autres que les interventions urgentes destinées à assurer la sécurité des circulations, appartient au Chef de district.

./...

(1) La NT VB 77 c n°9 précise les conditions dans lesquelles l'ouverture des AD doit être vérifiée et les mesures à prendre éventuellement.

Il faut éviter de multiplier les interventions sur les LRS, en particulier pour corriger les défauts d'importance minime.

De même, il est opportun de grouper toutes les opérations entraînant une déconsolidation momentanée de la voie et, en particulier, de ne les exécuter, à l'exclusion du nivellement, qu'à l'occasion de la R.I.

Les opérations d'entretien se classent en deux catégories suivant qu'elles modifient ou non la stabilité des LRS.

1°) 1ère catégorie

Cette catégorie comprend les travaux ne modifiant pas la stabilité des LRS. Ils sont autorisés toute l'année, sans ralentissement, quelle que soit la température du rail et celle de référence.

Toutefois, il est recommandé de ne les exécuter, et sauf cas d'urgence impérieuse, que lorsque la température du rail est comprise entre 0° et 40°.

Il s'agit des opérations suivantes :

- la vérification du serrage des attaches, et le serrage éventuel des attaches
- le resserrage des frettes posées selon une méthode permettant ce resserrage sans dégarnissage,
- le nivellement des appareils de dilatation ainsi que celui des rampes de raccord de part et d'autre,
- le remplacement de ferrures d'appareils de dilatation,
- le calage sans dégarnissage ni relevage, effectué à l'aide de bourreuses individuelles légères, pour supprimer la danse. Cette opération, exécutée sans ralentissement, doit avoir en période chaude (voir définition ci-après) un caractère exceptionnel et être, dans ce cas, autorisée par le Chef d'arrondissement.

2°) 2e catégorie

Il s'agit des travaux qui diminuent momentanément la stabilité des LRS. Il est donc nécessaire de ne les entreprendre que dans les conditions de température définies en a) et b) ci-après. On opérera de préférence à une température du rail légèrement inférieure à celle de référence.

Les travaux de 2e catégorie comprennent tous les travaux ne figurant pas en 1ère catégorie. Il est absolument interdit d'entreprendre ces travaux en dehors de la fourchette de température 0° à + 40° sauf en cas d'urgence; dans ce dernier cas, il convient de travailler sous couvert d'un ralentissement, celui-ci étant maintenu pendant le temps nécessaire à la stabilisation.

Pour permettre l'exécution des travaux de 2e catégorie, sans ralentissement, il est obligatoire de respecter simultanément les trois conditions suivantes :

./...

a) 1ère condition :

- Opérer en dehors d'une période chaude d'interdiction définie pour chaque arrondissement par décision du Chef du Service de la Voie et des Bâti-ments en fonction des circonstances locales.

b) 2e condition :

- Respecter les plages de températures autorisées, en fonction de la température de référence des LRS, de leur tracé, suivant l'opération d'entre-tien à exécuter.

Ces plages sont déterminées conformément aux règles suivantes :

I - Tracé en alignement ou courbe de rayon $\geq 1\ 200$ m

- | | | |
|----------------------------------|---|--|
| 1) Bourrage sans
dégarnissage |) | exécution possible de $(t_r - 25^\circ)$
à $(t_r + 15^\circ)$ |
| 2) Tous autres
travaux |) | exécution possible de $(t_r - 25^\circ)$
à $(t_r + 5^\circ)$ |

II - Tracé en courbe de rayon $< 1\ 200$ m

- | | | |
|----------------------------------|---|--|
| 1) Bourrage sans
dégarnissage |) | exécution possible de $(t_r - 25^\circ)$
à $(t_r + 10^\circ)$ |
| 2) Tous autres
travaux |) | exécution possible de $(t_r - 25^\circ)$
à $(t_r + 0^\circ)$ |

Les plages de température autorisées ci-dessus sont éventuellement réduites afin de ne présenter aucune température inférieure à 0° , ou supérieure à $+ 40^\circ$.

L'abaque constitué par les deux feuilles de l'annexe n°6 permet de déterminer rapidement les plages de températures autorisées.

c) 3e condition

Si malgré l'époque choisie, la température du rail risque de dépasser la limite supérieure fixée avant achèvement du délai de stabilisation, les mesures suivantes doivent être prises pendant toute la période de stabilisation :

- surveillance particulièrement attentive durant les heures chaudes de la journée où la température limite est dépassée,
- limitation de vitesse à 80 km/h à l'improviste durant la période de la journée où le dépassement est supérieur à 10° .

./...

Une telle limitation de vitesse à l'improviste doit présenter un caractère exceptionnel en raison des perturbations que cette mesure occasionne dans le service des trains.

Dans ce but, il convient d'utiliser de préférence les périodes de température saisonnière descendante pour l'exécution des travaux de 2e catégorie. Ainsi, l'automne est la saison idéale qu'il faut consacrer en priorité aux travaux de 2e catégorie dans les LRS.

Les Chefs de canton des parcours armés de LRS sont dotés d'un tableau cartonné sous enveloppe plastique, format de poche, appelé pochette-canton (voir annexe n°7) qui consigne les conditions de température du rail permettant d'effectuer les opérations d'entretien sur chaque LRS de leur canton. Elle est établie et mise à jour par le Chef de district.

Article 21 - Ballast - Epuration

1°) Profils de ballast

Les profils prescrits par la NT VB 75 b n°1 doivent être constamment maintenus.

Il convient donc de procéder sans tarder aux compléments nécessaires dans les zones où des insuffisances sont apparues par suite de causes diverses (bourrage, épuration, passages d'animaux, circulations illicites, pièces traînantes, etc...).

2°) Dépôts de gravillon

La NT VB 75 bn°1 interdit de prélever du gravillon en dessous du profil d'entrevoie et de banquettes au droit des LRS. De ce fait, il est interdit de creuser les cases à gravillon au droit des LRS (1).

3°) Epuration du ballast des cases

Cette opération, qui doit se limiter aux plages de faible longueur (20 m au maximum), fait partie des travaux de 2e catégorie visés à l'article 20, § 2. Les trois conditions définies à cet article doivent donc être strictement respectées pour que le travail puisse être exécuté sans limitation de vitesse.

Autant que possible, les travaux d'épuration sont à prévoir en automne, après les chaleurs, lorsque les températures moyennes sont descendantes.

Les conditions supplémentaires suivantes, sont, en outre, imposées :

- l'épuration ne doit pas comporter de démoulage,
- la profondeur du dégarnissage doit être limitée à 5 cm au-dessous du niveau inférieur des traverses,
- ne pas dégarnir simultanément
 - plus de deux cases consécutives,
 - plus de 20 % de cases,

./...

(1) Les cases existantes ne seront pas vidées au-dessous du niveau de l'entrevoie.

- le profil de ballast réglementaire doit être rétabli très rapidement par regarnissage et mise en oeuvre des compléments nécessaires; ce travail doit être achevé avant la fin de chaque journée sur la zone épurée.

Si les conditions précédentes ne peuvent être pratiquement respectées, par suite de l'importance du travail à réaliser, il est indispensable d'opérer sous couvert d'un ralentissement et de procéder, après achèvement du travail, à la libération des LRS dans la fourchette 20° - 32° dans les mêmes conditions qu'après un renouvellement. La vitesse normale est rétablie en respectant les conditions fixées à l'article 9.

Article 22 - Traverses - Frettage

1° Remplacement de traverses

Sauf cas exceptionnels (traverses brûlées successives par exemple), le remplacement des traverses ne doit se faire qu'au cours de la R.I.

Cette opération fait partie des travaux de 2e catégorie visés à l'article 20, § 2.

Le travail doit avoir lieu par température du rail comprise à l'intérieur des plages autorisées.

La méthode à employer ne doit en aucun cas nécessiter un levage de la voie de plus de 4 cm, ce qui conduit, en général, à dégarnir la case voisine afin que la traverse hors service soit ripée dans cette case pour être ensuite retirée de la voie.

On ne doit pas remplacer, au cours de la même passe, plus d'une traverse sur 5, ou plus de deux traverses sur 10. Dans ce dernier cas, deux traverses consécutives peuvent être remplacées si le dégarnissage est limité à la case intermédiaire.

Si plusieurs passes sont nécessaires, il doit s'écouler entre deux passes successives un délai permettant la stabilisation de la voie.

Il est interdit de desserrer simultanément les attaches de plus de deux traverses consécutives. (C'est-à-dire la traverse à remplacer et celle voisine servant de traverse repère dans le cas de l'opération par talochage).

Les opérations de substitution (dégarnissage, remplacement et regarnissage) doivent se succéder dans le minimum de temps, en particulier le regarnissage suivra immédiatement le passage du train écraseur.

2° Frettage des traverses bois

Cette opération fait partie des travaux de 2e catégorie visés à l'article 20, § 2.

Quel que soit le procédé employé, la voie ne doit pas être soulevée et le dégarnissage sera réduit au strict minimum.

Il est interdit de fretter simultanément plus de deux têtes de traverses consécutives sur la même file de rail et plus de 20 % de têtes de traverses sur une longueur de 20 m au maximum.

Le regarnissage doit suivre de façon telle qu'il n'y ait pas, par file, de têtes de traverses dégarnies sur plus de 20 m.

Article 23 - Petit matériel

1°) Entretien des attaches élastiques

Les attaches élastiques jouent un rôle primordial dans la tenue de la voie.

Elles doivent assurer la fixation parfaite des rails sur les traverses, condition nécessaire pour réaliser, sans anticheminants, l'ancrage correct des LRS dans le ballast qui s'oppose efficacement à la dilatation des rails.

Il convient de contrôler périodiquement le serrage et l'élasticité des attaches, et de remédier aux déficiences dépassant certaines limites.

Le contrôle du serrage d'une attache élastique est effectué par la mesure du jeu J1 entre l'attache non desserrée et le bord du patin.

Le contrôle de l'élasticité d'une attache est effectué par la mesure du jeu J2 au même endroit, l'attache élastique étant desserrée puis appliquée à la main sur le patin du rail.

a) Contrôle et rétablissement du serrage des attaches

La vérification systématique du serrage est à faire annuellement sur chaque LRS. Ce contrôle se fait par sondage en mesurant le jeu J1 sur un pourcentage de traverses réparties comme suit :

Age de la voie	< 5 ans	de 5 à 10 ans	> 10 ans
Pourcentage	néant	2 % soit :	4 % soit :
Répartition	néant	- 5 traverses consécutives au voisinage des AD - 8 traverses tous les 200 m dans la zone centrale	- 10 traverses consécutives au voisinage des AD - 15 traverses tous les 200 m dans la zone centrale

Si le jeu J1 est supérieur à 10/10 mm sur plus de 25 % des attaches on procède alors à un serrage mesuré continu de toutes les attaches des LRS dont le jeu est supérieur ou égal à 4/10 mm.

Exécution du serrage mesuré

Le serrage est considéré comme correct lorsque le jeu J1 est inférieur à 4/10 mm sans aller jusqu'au 2e contact.

On utilise une tirefonneuse à cadran.

./...

La méthode du serrage mesuré comporte les opérations suivantes pour chaque attache élastique de la zone à traiter :

- Mesurage du jeu à l'aide de la jauge spéciale,
- Marquage à la craie de cette valeur sur le patin du rail réduite de 2/10^emm
- Report de celle-ci sur le cadran de la tirefonneuse,
- Serrage du tirefond de l'écrou du boulon-tirefond Vagneux ou du boulon spécial RS, jusqu'au retour de l'index sur le zéro du cadran.

Certaines tirefonneuses manuelles ou mécaniques peuvent être utilisées à condition de comporter des dispositifs de sécurité agréés par la S.N.C.F.

b) Contrôle et correction de l'élasticité des attaches

La vérification des attaches est faite sur les zones de RI, l'année précédant cette RI. Elle est exceptionnellement effectuée soit au titre de la MRI, soit dans l'année en cours quand des glissements des rails sur les traverses, des faux équerres se manifestent. Il faut pour cette vérification procéder au contrôle de l'élasticité résiduelle des attaches élastiques (lorsque celles-ci ont supporté, depuis leur pose, un trafic dépassant 30 millions de tonnes). Suivant les résultats obtenus on prend les mesures destinées à remédier à l'insuffisance éventuelle du jeu élastique moyen (remplacement partiel ou total des griffons ou crapauds élastiques) conformément aux indications données par l'annexe n° 8.

Ces travaux appartiennent à la 2^e catégorie, mais peuvent être exécutés sans l'obligation de respecter les 1^{ère} et 3^e conditions définies à l'article 20.

c) Consolidation et remplacement des attaches dans la traverse

Les travaux de consolidation et de remplacement des attaches dans la traverse font partie des travaux de 2^e catégorie et s'effectuent normalement au cours de la R.I. en observant la restriction d'exécution suivante :

- nombre d'attaches desserrées simultanément limité, au maximum, à celles de deux traverses consécutives, ainsi qu'à celles de 20 % des traverses d'une longueur élémentaire de rail de 20 m au maximum.

Toutefois, on est dispensé de respecter les 1^{ère} et 3^e conditions définies à l'article 20.

Sous ces réserves, dans la pose bois, ces opérations sont conduites de la même façon qu'en barres normales et par les procédés habituels.

Dans la pose béton, il y a lieu de se conformer aux règles reprises à la NT VB 77 b n°1.

2°) Remplacement des semelles cannelées en caoutchouc

Les semelles déplacées de plus de 20 mm, sont à remettre en place lorsque leur nombre dépasse 25 % des semelles par zone de 100 m. Les semelles détériorées sont à remplacer.

./...

Ces travaux appartenant à la 2e catégorie sont exécutés, de préférence au cours de la R.I. en opérant à l'intérieur des températures limites autorisées et en respectant les mêmes règles restrictives que pour les opérations précédentes, en ce qui concerne le nombre d'attaches desserrées simultanément.

Article 24 - Nivellement et dressage

1°) Généralités

Le nivellement et le dressage sont classés parmi les opérations d'entretien qui, exécutées inopportunément, déconsolident le plus la voie. A ce titre, il y a lieu de n'entreprendre ces opérations que dans la mesure où l'on peut respecter les conditions de température définies à l'article 20. La nécessité des interventions doit être particulièrement bien fondée. Le soufflage avec abattement sur les points bons apporte souvent, entre les nivellements continus nécessaires, une amélioration satisfaisante du nivellement tout en limitant la déconsolidation passagère de la voie.

2°) Conditions restrictives d'exécution

Il faut observer scrupuleusement les conditions imposées pour autoriser l'ouverture des chantiers de travaux de la 2e catégorie définie à l'article 20, § 2.

3°) Modalités techniques d'exécution

Le nivellement peut être exécuté par bourrage mécanique, fichage ou soufflage continu ou discontinu.

Le nivellement doit être immédiatement suivi du dressage dont l'amplitude des corrections ne doit pas dépasser 20 mm. Si la correction à faire est supérieure à 20 mm, il faut l'exécuter en plusieurs passes successives, séparées entre elles par le délai de stabilisation, ou opérer sous le couvert d'une limitation de vitesse, en principe de 80 km/h et procéder à une libération en cas de corrections supérieures à 40 mm.

Les valeurs du relevage maximal admis sont indiquées au tableau ci-après :

Mode de nivellement	Sur points bons	Entre points bons
Bourrage mécanique lourd	20 mm	50 mm
Bourrage mécanique avec bourreuses individuelles sans dégarnissage	15 mm	40 mm en 2 passes avec maximum de 25 mm par passe (1)
Fichage, soufflage	10 mm	Mêmes valeurs que pour le soufflage en barres normales (1)

Si exceptionnellement, on doit procéder à un relevage général comportant des cotes supérieures à celles ci-dessus, il faut opérer sous le couvert d'une limitation de vitesse dont le taux est fixé par le Chef d'arrondissement (80 km/h en principe).

./...

(1) L'intervalle entre 2 passes devra être au moins de 24 h.

La progression du soufflage (continu ou discontinu) doit être conduite de la façon suivante :

Niveler :

- 1 - un appareil de dilatation et ses abords jusqu'à 25 m de part et d'autre de son axe,
- 2 - la partie centrale, à partir de 200 m des appareils de dilatation, (pour les LRS de moins de 500 m, la partie centrale est fixée, forfaitairement, à 100 m),
- 3 - le 2e appareil de dilatation et ses abords (25 m de part et d'autre de l'axe),
- 4 - les extrémités du LRS situées entre la zone centrale et les appareils de dilatation, après le délai de stabilisation.

Le dégarnissage doit être fait une case sur deux ou par demi-case en quinconce, quelle que soit la nature des traverses, ou la position de l'intervention.

Pour éviter le retournement continu des souffleurs, une variante consiste à opérer par dégarnissage en saignées, comme dans la pose à barres normales, mais en changeant de sens de dégarnissage tous les 25 m environ.

Les banquettes, en têtes de traverses, ne doivent pas être touchées par le dégarnissage.

Au cours des chantiers de soufflage, pendant la coupure de midi, les zones soufflées et non regarnies doivent être surveillées lorsque la température du rail est susceptible d'atteindre ou de dépasser la température de référence.

Toutes les prescriptions en matière de soufflage, non contraires à celles du présent article, sont applicables aux LRS notamment en ce qui concerne les longueurs et hauteurs maximales de soufflage et dégarnissage.

Article 25 - Appareils de dilatation

Les questions relatives aux appareils de dilatation sont traitées dans la NT VB 77 c n°9.

Recommandations particulières concernant le nivellement et le dressage des appareils de dilatation

Il est recommandé de poser, à l'avenir, les appareils de dilatation sur ballast de la même granulométrie que la voie adjacente, afin de les niveler par les mêmes procédés que la voie courante.

Le nivellement et le dressage s'altèrent plus rapidement aux abords des appareils de dilatation que dans le corps des LRS. Il convient donc d'intervenir plus fréquemment qu'en pleine barre pour en corriger le nivellement et

le dressage, L'absence de restriction d'exécution (travaux de 1ère catégorie) autorise ces reprises sans inconvénient.

La présence des pièces de bois centrales, dont la surface d'appui est plus importante que celle des traverses ordinaires, commande d'agir avec précaution pour éviter la formation de points durs.

Article 26 - Rechargement d'empreintes de patinage, de soudures aluminothermiques creuses

Ces travaux appartiennent à la 2e catégorie. Ils peuvent être exécutés sans l'obligation de respecter les 1ère et 3e conditions définies à l'article 20. Les conditions techniques d'exécution font l'objet de la NT VB 78 b n°5 (1)

Article 27 - Mesures exceptionnelles en période chaude
Interventions urgentes de nivellement et de dressage

Défauts de nivellement de faible importance
(Plages anormales de traverses danseuses)

On procède, sans mesurage et lorsque la température est redescendue, à la suppression de la danse par calage, comme indiqué à l'article 20, § 1 du présent chapitre, pour les travaux de 1ère catégorie (avec autorisation du Chef d'arrondissement).

Le levage de la voie, à cette occasion, est formellement interdit.

Une surveillance spéciale est exercée jusqu'au passage de 100 000 t après ce travail.

Défauts plus importants de nivellement ou de tracé nécessitant un levage ou un ripage de la voie

Il convient de respecter les prescriptions données au chapitre V, articles 32 et 33.

En cas de déformation, amorce de déripage

Il convient d'appliquer les mesures à prendre en cas de déformation qui sont exposées au chapitre VI "INCIDENTS", "REPARATIONS" de la présente Notice Technique.

Article 28 - Mesures d'ordre

Les Chefs de districts doivent tenir pour chacun des LRS équipant leur district, "un carnet de vie" (2), annexe n°5.

Cet imprimé reprend les renseignements relatifs à la constitution des deux LRS, face à face, compris entre deux appareils de dilatation successifs.

./...

(1) à paraître

(2) Les documents régionaux existant donnant les indications équivalentes peuvent être tenus à la place du carnet de vie.

CHAPITRE V

TRAVAUX DE MODIFICATIONS DES LRS
ET TRAVAUX DIVERS POUVANT ENTRAÎNER UNE DECONSOLIDATION
DE LA VOIE

Article 29 - Généralités

Les modifications susceptibles d'être apportées à des LRS en service peuvent se ramener à 2 cas :

- raccourcissements ou allongements
- modifications de tracé ou de dévers

Ces modifications doivent faire l'objet d'un accord préalable du Chef de Service et d'un rectificatif au schéma de pose.

Le 1er cas est traité aux articles 30 et 31 ci-après.

Les modifications peuvent être soit provisoires, soit définitives. Les mêmes prescriptions sont applicables dans l'une ou l'autre hypothèse, quels que soient le type de pose et la vitesse maximale de la ligne.

Il est recommandé de maintenir en place, à l'occasion des travaux les AD qui subsisteront dans le plan de pose définitif et d'éviter l'allongement provisoire d'un LRS.

Le 2e cas est traité à l'article 32.

Les autres travaux divers entraînant une déconsolidation de la voie sont traités à l'article 33.

Article 30 - Raccourcissement d'un LRS existant par mise en place d'un AD

Cette modification peut être réalisée à une période quelconque de l'année, dans les conditions normales de travail et sans autres précautions que celles habituellement nécessitées par la mise en place d'un AD.

La vitesse normale peut être reprise sans considération de tonnage écoulé.

Au cas où le raccourcissement conduirait au maintien en voie de LRS de longueur < 300 m, une dérogation pourra être accordée par le Chef du Service.

Article 31 - Allongement d'un LRS existant par suppression ou déplacement d'un AD

Il est expressément recommandé, chaque fois que cela sera possible, d'éviter de procéder à un tel allongement dans la période chaude d'interdiction définie à l'article 20 - chapitre IV.

./...

L'allongement comporte les opérations suivantes :

- la substitution de coupons à l'AD et la soudure de ces coupons aux LRS,
- le remplacement éventuel du gravillon de l'ancien AD par du ballast et le bourrage.

Les dispositions à prendre seront différentes selon que l'allongement est inférieur ou supérieur à 30 m.

a) L'allongement du LRS est inférieur à 30 m

La suppression de l'AD ne nécessite aucune autre précaution que celles découlant du remaniement local du nivellement; celui-ci sera assuré par bourrage.

Cette zone fera toutefois l'objet d'une surveillance particulière si la température vient à dépasser 32° avant le passage de 100 000 t.

b) L'allongement du LRS est supérieur à 30 m

- 1°) Au cours d'un intervalle, l'AD est remplacé par des coupons fixés et soudés sans qu'il soit effectué de libération.
- 2°) La voie est rendue à la circulation sous couvert d'un ralentissement à 30 km/h, bourrée et abondamment ballastée. Après passage de 20 000 t environ, la vitesse est relevée à 80 km/h. Une surveillance spéciale permanente est assurée sur 150 m de part et d'autre de l'emplacement de l'ancien AD si la température vient à dépasser :

- 25° dans le cas où les coupons ont été soudés à $T \leq 15^\circ$
- 32° dans le cas où les coupons ont été soudés à $T > 15^\circ$

- 3°) Il est ensuite procédé, dans la fourchette 20° - 32° à la libération des nouveaux LRS ainsi constitués sur toute leur longueur.

Cette libération est réalisée :

- postérieurement au bourrage de la zone remaniée et après passage de 100 000 t dans le cas de pose sur traverses bois
- sans condition de tonnage dans le cas de pose sur traverses béton.

- 4°) Après passage de 100 000 t postérieurement au bourrage, la vitesse normale peut être reprise, sauf si la température maximale dépasse 40°. En ce cas, une surveillance spéciale de la zone remaniée sera assurée pendant 8 jours au moins pendant les heures chaudes après la libération avant reprise de la vitesse normale.

Article 32 - Travaux de modification de tracé ou de dévers

Les travaux de modification de tracé ou de dévers sont classés en travaux de 2e catégorie, et les règles édictées aux articles 20 et 24 doivent être strictement respectées.

./...

Si, exceptionnellement, ces travaux devaient être exécutés au cours d'une période chaude, il conviendrait de respecter les plages de températures fixées à l'article 20 (2e condition) ou, si cela n'est pas possible, d'opérer avec interdiction de circulation.

Un ballastage abondant doit être réalisé le plus rapidement possible et un ralentissement à 30 km/h imposé tant que le nivellement et le dressage ne sont pas terminés. Le taux de limitation de vitesse peut être ensuite porté à 80 km/h et maintenu jusqu'à écoulement du délai de stabilisation, en exerçant une surveillance spéciale de la zone remaniée pendant ce délai, au moins pendant les périodes chaudes de la journée.

En outre, si le ripage est supérieur à 40 mm, les LRS doivent être libérés dans la fourchette 20° - 32° (1), et la vitesse limitée à 100 km/h pendant les périodes chaudes de la journée, tant que cette libération n'aura pas été exécutée.

Article 33 - Autres travaux pouvant entraîner une déconsolidation de la voie

Tout travail exécuté sur une voie en LRS, ou au voisinage de celle-ci, nécessitant un dégarnissage, un levage ou un ripage de cette voie, même sur quelques mètres, entraîne l'application des mesures prévues à l'article 32.

CHAPITRE VI

INCIDENTS - REPARATIONS

Article 34 - Généralités

Les incidents intéressant les longs rails soudés peuvent généralement se ramener aux principaux cas suivants :

- Ruptures et avaries de rails,
- Ruptures et avaries aux appareils de dilatation,
- Déformations.

Dans tous les cas d'incidents sur longs rails soudés susceptibles d'engager la sécurité, l'agent qui les constate ne doit pas hésiter à imposer immédiatement le ralentissement ou l'arrêt des trains (application de l'IGS 18) Il prévient ensuite son Chef de district. Celui-ci doit se rendre immédiatement sur les lieux et vérifier que les mesures de sécurité prises sont correctes. Les divers échelons de commandement sont ensuite renseignés rapidement par la voie hiérarchique.

En cas de déformation, la Direction des Installations fixes doit être avisée par les voies les plus rapides sans attendre les résultats de l'enquête.

./...

(1) Aussitôt après achèvement du nivellement si les cases ont été damées mécaniquement ou après écoulement du délai de stabilisation dans le cas contraire.

Article 35 - Ruptures et avaries de rails

La Notice Technique VB 78 b n°1 définit les mesures immédiates à prendre dans les différents cas de ruptures et d'avaries pour imposer l'arrêt ou le ralentissement des trains et dans quelles conditions la circulation à vitesse réduite ou normale peut être reprise après consolidation provisoire ou réparation semi-définitive.

Il ne sera traité ici que des réparations définitives.

a) Réparation définitive des rails rompus, lorsque la rupture est à plus de 200 m d'un AD

La méthode consiste à remettre en voie une quantité de métal identique à celle qui est enlevée, puis à uniformiser les contraintes, après réparation, par une libération limitée à 50 m de part et d'autre des réparations effectuées, opération qui peut être faite à une température quelconque, sans qu'il soit obligatoire de mettre le rail sur rouleaux.

Les ruptures se produisant le plus souvent en période froide créent généralement une lacune.

En période chaude, il convient de n'entreprendre la réparation que lorsque la température est suffisamment basse pour que la lacune apparaisse.

1er cas - Soudure électrique rompue, à réparer par aluminothermie

Desserrer les attaches sur deux ou trois traverses. Enlever 14 mm de métal, et ramener la lacune à 15 mm en chauffant le rail d'un côté à l'aide de rampes à gaz ou brûleurs, genre Etna, que l'on déplace sur une certaine longueur (1) - Mettre un repère sur le patin du rail chauffé, au droit d'une traverse, à 0,50 m environ de la lacune et un autre en face du précédent sur la traverse lorsque la lacune est réduite à 15 mm. Pendant l'exécution de la soudure, les deux repères doivent rester en face l'un de l'autre en poursuivant le chauffage avec une intensité convenable. Ne l'arrêter que lorsque la soudure est terminée et suffisamment refroidie. (On peut utiliser des presses pour aider à maintenir la lacune à 15 mm, mais de telles presses ne peuvent suffire à elles seules).

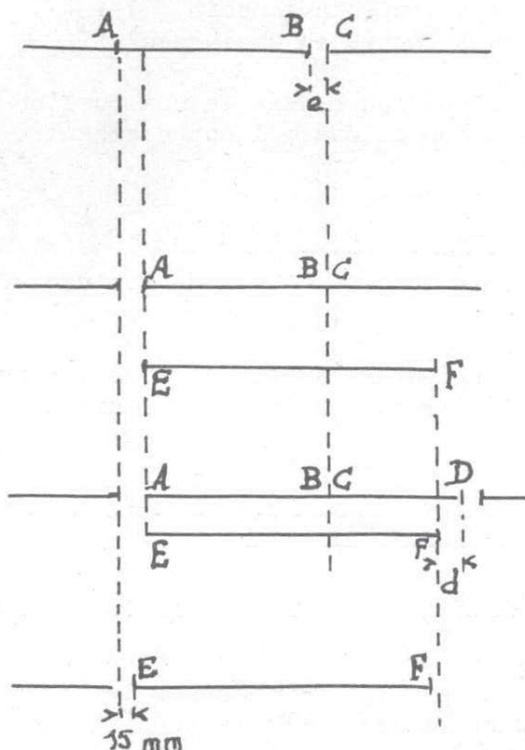
Dès que possible, à une température quelconque, desserrer les attaches sur 50 m de part et d'autre de la soudure, et donner quelques coups de masses en bois fretté ou en cuivre le long du rail pour uniformiser les contraintes.

2e cas - Rupture nécessitant le remplacement d'un élément de rail ou d'un rail complet (cas d'une rupture due à une tache ovale, une fissuration horizontale du champignon, une fissuration verticale longitudinale du patin ou une retassure).

./...

(1) Il y aura lieu de vérifier avec un crayon thermochrome que la température de 300° n'est atteinte en aucun point de la partie chauffée pendant cette opération.

Approvisionner le coupon ou le rail d'une longueur convenable après avoir repéré approximativement les sections où devront être faites les soudures.



- 1°) Couper le LRS dans la section A, où l'on désire faire la première soudure
- 2°) Détirefonner sur la longueur à substituer.
- 3°) Annuler la lacune en déplaçant l'élément AB.
- 4°) Placer l'extrémité E du coupon EF (ou du rail) approvisionné exactement en face de A.
- 5°) Couper le LRS en D, de manière qu'après coupe la section D de l'élément CD se trouve à une distance d à droite de F :
 $d = 24 \text{ mm}$ si A et D sont coupés à la scie,
 $d = 18 \text{ mm}$ si A et D sont coupés au chalumeau.
- 6°) Mettre en place le coupon et souder une de ses extrémités E par exemple (en plaçant E à 15 mm de la section A du LRS conservé).
- 7°) Puis effectuer la 2e soudure en réduisant la lacune à 15 mm par chauffage, comme dans le 1er cas ci-dessus.

Si la lacune au droit de F est très importante, pour la ramener à 15 mm; il peut être nécessaire de chauffer le rail des deux côtés de cette lacune. Dans ce cas, placer des repères des deux côtés pour s'assurer qu'il n'y a pas de mouvement du LRS une fois la lacune réduite à 15 mm, et pendant l'exécution et le refroidissement de la soudure.

- 8°) Dès que possible, à une température quelconque, desserrer les attaches sur 50 m en amont et en aval des soudures E et F, donner quelques coups de masse en bois ou en cuivre le long du rail, puis resserrer les attaches en respectant les règles de l'article 23.

NOTA

Les valeurs de d indiquées ci-dessus tiennent compte du métal enlevé par les coupes au chalumeau (5 mm) ou à la scie (2 mm), et du métal d'apport des soudures aluminothermiques après refroidissement de ces soudures (14 mm)(1).

./...

(1) $d = (2 \times 14) - (2 + 2) = 24 \text{ mm}$ si A et D sont coupés à la scie
 $d = (2 \times 14) - (5 + 5) = 18 \text{ mm}$ si A et D sont coupés au chalumeau
 métal d'apport soudure alumin. coupure en A coupure en D

2e cas : La soudure la plus proche d'un AD est située entre 20 et 100 m de cet AD :

Libérer le plus tôt possible entre 20° et 32° (sans chauffage) sur 150 m à partir de l'AD quelle que soit la position de la soudure.

La température de référence doit, dans ce cas, être corrigée; on adopte la plus basse des deux températures suivantes :

- ancienne température de référence,
- température à laquelle la libération partielle a été effectuée.

Si, dans certains cas particuliers (travaux effectués obligatoirement de nuit par exemple), il n'est pas possible de libérer sans chauffage à une température comprise entre 20° et 32°, il faut libérer les LRS complètement par chauffage.

Cette libération doit être effectuée avec mise du rail sur rouleaux.

La température de référence est alors la température de la libération complète.

3e cas : La soudure la plus proche d'un AD est située à moins de 20 m de cet AD : n'effectuer aucune libération.

La température de référence n'est pas modifiée.

Remarque - La méthode de réparation définitive exposée dans les § a) à c) ci-avant est d'application générale.

En opérant selon cette méthode, on remet en voie la même quantité de métal que celle enlevée, ce qui peut éviter de faire un nouveau réglage d'AD.

Si, exceptionnellement, il n'était pas possible de suivre strictement ce processus, il conviendrait, après réparation, de libérer les LRS dans la fourchette 20° - 32° (éventuellement par chauffage artificiel).

La circulation à vitesse normale peut être autorisée dès achèvement de la réparation. Toutefois, si la température du rail venait à dépasser 40° avant que les libérations, ou uniformisations de contraintes prescrites ci-dessus aient pu être réalisées, il conviendrait d'imposer un ralentissement à 80 km/h.

Article 36 - Ruptures et avaries aux appareils de dilatation

Les remplacements de ferrures d'appareils de dilatation se font, en ce qui concerne les prescriptions techniques, conformément à la NT VB 77 c n°9.

Les fiches de retrait de rails usinés sont établies conformément au modèle figurant en annexe à la Notice Technique VB 78 h n°1.

En cas de rupture d'aiguille, si la réparation définitive risque de ne pouvoir être effectuée rapidement, on peut procéder à une consolidation provisoire permettant le passage à 10 km/h, ou au remplacement par un coupon provisoire permettant le passage à 30 km/h. On utilise à cet effet l'une des

méthodes décrites par les annexes n°9 et 9 bis, l'emploi du dispositif de consolidation provisoire étant limité au cas où on ne dispose pas rapidement d'un coupon et où la situation de la ligne le permet.

En cas de nécessité, on peut également déposer la 1/2 ferrure complète d'AD avariée et la remplacer provisoirement par un ou des coupons de rails du type de la voie courante, après dépose des selles spéciales (1).

Le système de consolidation adopté fera l'objet d'une surveillance particulière (ouverture des joints aux extrémités du coupon provisoire, blocage ou lacune trop importante, tenue du blochet).

Article 37 - Déformation de voies

Dès constatation d'une déformation ou du développement rapide de plages de traverses danseuses, surtout lorsque la température est élevée, il convient de faire arrêter ou ralentir les trains en n'hésitant pas à faire débiter le ralentissement nettement en avant de la zone instable.

Aussitôt qu'une déformation est portée à la connaissance du Chef de district, celui-ci doit en informer le Chef de section et le Chef d'arrondissement et se rendre immédiatement sur les lieux.

Le Chef de section et le Chef d'arrondissement, ou son adjoint doivent le rejoindre par les voies les plus rapides pour procéder à l'examen critique des conditions dans lesquelles l'incident s'est produit et pour prendre toutes mesures en vue de la reprise de la circulation normale.

Il convient de faire très rapidement un relevé de la déformation de manière à ne pas retarder le rétablissement de la circulation. Il est souhaitable de prendre quelques photographies caractéristiques et si possible dans les cas les plus importants (déformation ayant entraîné un déraillement par exemple) des photos aériennes.

Avant de s'attaquer à la réduction de la déformation, il convient donc de noter très rapidement les renseignements suivants :

- relevé en plan et en profil de la zone déformée (flèches, dévers, danse),
- relevé de l'ouverture des appareils de dilatation encadrants,
- relevé de la température du rail,
- relevé du serrage des attaches, du jeu élastique et du profil de ballast.

Ces relevés étant faits, on entreprend alors la réduction de la déformation en tenant compte des directives suivantes :

A) Des travaux de 2e catégorie au sens de l'article 20 avaient été exécutés récemment

1°) La déformation est peu importante (≤ 2 cm) (mesurée par rapport à une longueur de 15 m)

- Autoriser le passage des trains à 10 km/h

./...

(1) La dépose des selles spéciales n'est pas nécessaire avec les AD U 80.

- Attendre que la température du rail soit redescendue au-dessous de la température de référence, remettre alors la voie en place et la dresser; puis :
 - dans le cas où la déformation se situe à plus de 150 m d'un AD, effectuer une homogénéisation des contraintes en desserrant les attaches sur 50 m de part et d'autre et en frappant les rails à la masse en bois ou en cuivre avant resserrage;
 - dans le cas où la déformation se situe à moins de 150 m d'un AD, desserrer, puis resserrer les attaches, sur la longueur de la déformation seulement, et vérifier le serrage des attaches sur 50 m de part et d'autre au moins.

Dans les deux cas, s'assurer à l'occasion du desserrage des attaches que les rails ne sont pas faussés.

- Ballaster abondamment la zone de déformation, puis relever le taux de limitation de vitesse à 80 km/h.
 - Surveiller la tenue de la voie
- a) Si la déformation ne tend pas à réapparaître, rétablir la vitesse normale après passage de 100 000 t au moins depuis le dressage et surveiller la zone pendant quelques jours encore. Libérer les LRS sur toute leur longueur entre 20° et 32°, le plus tôt possible, s'ils ne l'avaient pas été antérieurement.
- b) Si la déformation tend à réapparaître, remplacer les rails sur toute la longueur de la déformation et libérer les LRS, le plus tôt possible, entre 20° et 32°. Rétablir la vitesse normale après le passage de 100 000 t depuis le dressage, si aucun défaut de tracé ne réapparaît pendant la durée de la limitation de vitesse.

2°) La déformation est importante (> 2 cm)

- Si la circulation peut être autorisée à faible vitesse, attendre que la température du rail soit redescendue au-dessous de la température de référence pour remettre la voie en place. Si la déformation est trop importante, couper les rails au chalumeau, au centre de la déformation, enlever l'excédent de longueur, remettre la voie en place et l'éclisser provisoirement. Desserrer, puis resserrer, les attaches sur toute la longueur de la déformation. Dresser et ballaster abondamment la zone de la déformation et relever le taux de limitation de vitesse à 80 km/h au maximum.
- Surveiller la tenue de la voie.
- Remplacer les rails sur toute la longueur de la déformation et libérer les LRS entre 20° et 32° sur toute leur longueur.
- Rétablir la vitesse normale après le passage de 100 000 t après cette libération, sous réserve qu'aucun défaut de tracé ne réapparaisse pendant la durée de la limitation de vitesse.

B) Aucun travail de 2e catégorie au sens de l'article 20 n'avait été réalisé récemment

Opérer de la manière indiquée au § A 2°) ci-avant, quelle que soit l'importance de la déformation (l'hypothèse de la présence d'un rail faussé ne pouvant alors être écartée, le remplacement des rails sur la longueur de la déformation est obligatoire).

Si les causes de la déformation n'ont pu être déterminées de façon certaine, une fois ces opérations réalisées, surveiller la zone de déformation, la vitesse restant limitée à 120 km/h au maximum, pendant une dizaine de jours.

Ces premières constatations concernant une déformation doivent être portées dans les plus courts délais à la connaissance du Service Régional. Celui-ci renseigne la Direction des Installations fixes et décide de la poursuite de l'enquête avec le concours éventuel de fonctionnaires de la Direction des Installations fixes.

Dans les trois jours qui suivent l'incident, le Chef de district doit remplir une fiche de renseignements du modèle faisant l'objet de l'annexe n°10 après avoir recherché toutes les causes possibles.

Si une cause "matériel roulant" ne peut être écartée, le Service MT doit être avisé à l'échelon régional et arrondissement. Il convient de vérifier si les circulations précédentes se sont effectuées dans des conditions normales et de relever les types et numéros des machines intéressées pour les porter à la connaissance du Service Régional.

Il convient dans ce cas de provoquer des visites de la voie étendues en amont de la déformation, de vérifier que les attaches n'ont pas été avariées par une circulation défectueuse et qu'il n'y a pas de rails faussés.

La zone réparée doit faire, pendant un certain délai, fixé par le Chef d'arrondissement, en fonction des conditions géographiques et climatériques, l'objet d'une surveillance spéciale.

Le Directeur
des Installations fixes,

FEYRABEND

ANNEXE 1 à la NT VB 78 b n° 6

Phénomènes propres aux longs rails soudés sous l'action de la température

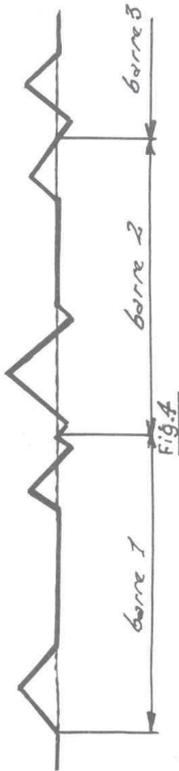


Fig. 4

On voit que, dans les anciennes zones de respiration de ces éléments il existe des hétérogénéités de contraintes qui se trouveront définitivement figées après soudure lorsqu'elles sont situées dans la zone centrale de la barre complète.

C'est pourquoi la libération de la barre complète, à une température convenable après soudure des éléments, est imposée dans la plupart des cas.

Lorsqu'une barre est posée sur rouleaux, aucune contrainte ne s'oppose à son mouvement lorsque la température varie. La barre est dite en dilatation libre ; ses variations de longueurs sont données par la formule :

$$\Delta L = L \alpha \Delta t$$

où

- L est la longueur de la barre à la température initiale
- ΔL est la variation de cette longueur
- α le coefficient de dilatation linéaire de l'acier à rail $10,5 \times 10^{-6}$
- Δt la variation de température par rapport à la température initiale.

Si l'on exerce une force P agissant dans le sens de la longueur de la barre, et qui s'oppose à l'allongement ou à l'accourcissement de la barre sous l'effet de la variation de température, on peut réduire ce mouvement et même l'annuler complètement lorsque P atteint la valeur :

$$P = ES \frac{\Delta L}{L} = ES \alpha \Delta t$$

où

- S est la section de la barre
- E le module d'élasticité de l'acier : 21 000 hectobars (kg/mm²).

On dit alors que la barre est en dilatation complètement contrariée.

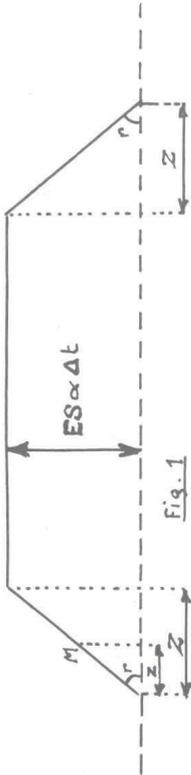
Elle est le siège d'une contrainte $\frac{P}{S} = E \alpha \Delta t$ qui s'exprime en hectobars (kg/mm²). La variation de contrainte par degré de variation de température, $E \alpha$, est d'environ 0,23 hectobars.

Dans un LRS, le frottement et la butée des traverses sur le ballast dans le sens longitudinal exercent une force qui s'oppose aux variations de longueur dues aux variations de température.

Cette force est répartie à raison de r tonnes par mètre de voie. La force cumulée croît depuis les extrémités libres de la barre, avec une approximation suffisante, proportionnellement à la distance de ces extrémités.

A une distance z des extrémités, la résistance atteindra rz tonnes, et au-delà de la distance Z telle que $rZ = P = ES\alpha \Delta t$, la dilatation sera totalement contrariée.

La figure 1 représente le diagramme théorique des efforts dans un IRS à une température différente de sa température de libération.



La longueur des parties extrêmes, en mouvement partiellement contrarié, est proportionnelle à la variation de température.

Cette longueur, appelée zone de respiration, est donc égale à :

$$Z = \frac{ES\alpha \Delta t}{r}$$

r étant la résistance offerte par le ballast à l'ensemble de la voie sur son support, S la section de l'ensemble des deux rails

Le tableau I ci-après donne les valeurs de l'effort $P = ES\alpha \Delta t$ pour l'ensemble des deux rails et $\Delta t = 40^\circ$, ainsi que la longueur théorique Z des zones de respiration correspondant à cette valeur de Δt pour $r = 1 \text{ t/m}$.

Tableau I

	U 33	U 36	U 80
P (tonnes)	110	120	145
Z (mètres)	110	120	145

Le déplacement de chaque point M est :

$$\delta = \frac{r}{ES} \frac{(Z - z)^2}{2}$$

/...

- z étant la distance du point M à l'extrémité la plus proche du IRS

- pour l'extrémité ($z = 0$) $\delta = \frac{rL^2}{2ES} = \frac{ES\alpha^2 \Delta t^2}{2r}$; l'ouverture des AD varie donc comme le carré des écarts de température.

Mais en réalité, le diagramme des contraintes est fonction des états antérieurs, c'est-à-dire des divers cycles de température depuis la pose. Il peut présenter l'aspect de la figure 2.



Fig. 2

Le déplacement des extrémités est fonction de ce diagramme, de sorte qu'il n'y a pas de correspondance bi-univoque entre la température et l'ouverture des appareils de dilatation.

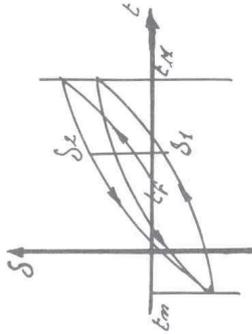


Fig. 3

La figure 3 représente le déplacement d'une extrémité de barre fixée à une température t_f et oscillant entre les deux températures extrêmes t_m et t_M .

On constate que, à une température donnée t , le déplacement est compris entre deux valeurs δ_1 et δ_2 .

Les courbes représentatives suivies sont des paraboles à axe vertical.

Supposons que l'on pose des barres élémentaires à une même température t_f et qu'on les soude quelques jours après à la même température t_f , on peut avoir, à cette température, une succession de diagramme de contraintes tels que ceux représentés ci-après (fig. 4).

/...

ANNEXE 2 à la NT VB 78 b n° 6

Consigne pour la libération des longs rails soudés (LRS) avec emploi des groupes de chauffage artificiel SECEMM ou ANTARGAZ (1)

Article 1 - But de l'opération

Le chauffage artificiel utilisé à l'occasion d'une opération de libération de LRS a pour objet de les fixer à une température convenable, voisine de 25°.

Normalement, cette opération fait partie des travaux d'un chantier de renouvellement.

Par temps de gel on évitera de procéder au réglage par chauffage de barres posées sur traverses bois.

Il n'est, en effet, pas opportun de procéder à des opérations de serrage et desserrage d'attaches, sur traverses bois dans ces conditions.

Article 2 - Objet de la présente consigne

La présente consigne définit le mode opératoire du chauffage à l'aide de l'appareil SECEMM ou de l'appareil ANTARGAZ décrits dans la notice technique VB 78 b n°7.

En principe, la libération de LRS par chauffage doit être effectuée en une seule fois sans reprise, et (sauf cas exceptionnel) sur les deux files de rails en partant du milieu des LRS et en se dirigeant simultanément et symétriquement vers chacune des extrémités, à une vitesse régulière, le tirage étant effectué immédiatement derrière les appareils de chauffage.

Les articles 9 et 10 traitent toutefois des cas, qui doivent être exceptionnels et qu'il faut éviter, où la période disponible est insuffisante (ou le personnel disponible insuffisant) pour réaliser l'opération en une seule fois, sur toute la longueur des LRS.

Enfin, l'article 11 donne les prescriptions à observer en cas d'incident de chauffage.

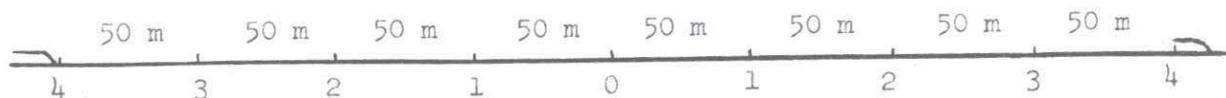
Article 3 - Préparation des LRS

a) Avant la période prévue pour l'opération de réglage

En partant du milieu des LRS, qui sera désigné par "Point 0", repérer, sur le patin du rail de chaque file, des longueurs de 50 m, symétriquement jusqu'aux deux extrémités des LRS suivant le schéma ci-après :

./...

(1) Cette consigne a été établie en Octobre 1963.



Ce repérage, destiné à permettre la mesure (avec la précision du millimètre), par rapport à un point fixe, des déplacements des LRS, doit être fait avec soin.

Distribuer les rouleaux et, éventuellement, (cas des rouleaux type EST), les mettre en position d'attente.

b) Après passage du dernier mouvement précédant la période de travail et retrait de la voie à la circulation

1 - En partant symétriquement des appareils de dilatation et en se dirigeant vers le milieu des LRS (point 0) procéder au desserrage des attaches; ce desserrage devra être suffisant pour que les attaches élastiques n'exercent aucune pression sur le patin du rail lorsque celui-ci reposera sur rouleaux.

Les attaches des deux ou trois traverses les plus voisines du point 0 seront toutefois maintenues serrées afin de constituer une petite zone fixe

2 - Procéder à la mise sur rouleaux (ou à la mise en charge de ceux-ci dans le cas de rouleaux type EST) en partant des appareils de dilatation, au fur et à mesure de la progression du desserrage, et frapper légèrement le rail d'un côté et de l'autre du champignon, à l'aide d'une masse (1) pour faciliter son déplacement longitudinal.

3 - La mise sur rouleaux étant terminée, matérialiser un repère fixe sur la traverse la plus voisine de chacun des points 1, 2, 3, etc., puis mesurer la distance séparant chacun de ces points du repère fixe (schéma donné ci-avant). Le dispositif de repérage est à mettre au point pour chaque type de pose (2).

4 - Noter la température t d'un coupon de rail à l'intérieur duquel est placé un thermomètre.

Article 4 - Détermination de la vitesse de progression

a) La pression de sortie des gaz au manodétendeur sera toujours réglée à 1,50 bar (1,5 kg/cm²).

b) La température à obtenir après chauffage est fixée, en principe, à $T = 25^{\circ}$.

./...

(1) Masse en bois fretté ou en cuivre.

(2) Un dispositif de repérage pour traverse en bois est utilisé par l'OUEST, mais on peut en prévoir d'autres, par exemple en enfonçant un clou dans la traverse ou en prenant un bord de selle ou, à défaut, un repère sur la traverse elle-même et utilisation d'une petite équerre.

c) La vitesse V de progression des éléments chauffants (en mètres par minute) sera déterminée en fonction de la température t du rail avant chauffage et de la température T à obtenir, comme il est indiqué ci-après :

- On utilise des ensembles doubles, composés chacun d'un lorry et de deux traînards de 10 brûleurs SECEMM ou de deux traînards ANTARGAZ de 6 rampes (un par file de rail). La vitesse de progression est calculée, pour les 50 premiers mètres par la formule :

$$V \text{ (en mètres/minute)} = \frac{150}{T^{\circ} - t^{\circ}}$$

($T^{\circ} = 25^{\circ}$ en principe)

Dans le cas où l'élévation de température désirée n'est pas supérieure à 15° et pour éviter qu'une trop grande vitesse de progression ne gêne les opérations de resserrage des attaches, on peut également n'utiliser que les 6 derniers brûleurs de chaque traînard SECEMM ou les trois dernières rampes de chaque traînard ANTARGAZ. Dans ce cas, la vitesse de progression est calculée par la formule :

$$V \text{ (en mètres/minute)} = \frac{90}{T^{\circ} - t^{\circ}}$$

Les vitesses de progression calculées comme indiqué ci-dessus pourront être modifiées, pour les zones de 50 m suivantes, selon les indications de l'article 6 ci-après, au fur et à mesure de la progression du chauffage.

Article 5 - Mise en marche

Les engins étant en place au milieu des LRS, on s'assure que le montage est correct et l'on procède à la mise en marche comme indiqué à la NT VB 78 b n°7.

Dès que les lorrys se mettent en marche, et pendant toute la durée de l'opération de chauffage, il est nécessaire de placer un homme par 100 m muni d'une masse (1) qui, au cours d'allers et retours successifs frappe légèrement le rail d'un côté et de l'autre du champignon pour faciliter son déplacement.

Il est quelquefois indispensable de soulever légèrement les traînards au passage de certains obstacles (PN, pédales) à l'aide des poignées; celles-ci étant parfois très chaudes, les agents chargés de ce travail doivent être munis de gants de protection.

Article 6 - Vérification de l'allongement

La vitesse de progression déterminée à l'article 4 doit théoriquement permettre d'atteindre, dans le rail, la température T° (25° en principe).

./...

(1) Masse en bois fretté ou en cuivre.

Les circonstances atmosphériques peuvent, en fait, donner une température différente de la température théorique ci-dessus. Il conviendra alors d'adapter la vitesse de progression pour obtenir la température désirée. On contrôlera, à cet effet, les allongements des LRS.

L'allongement A des LRS sera vérifié au droit de chaque point n délimitant les longueurs de 50 m par rapport aux repères fixes choisis, compte tenu des déplacements qui ont pu se produire par rapport aux points fixes lors de la mise sur rouleaux.

L'augmentation des allongements quand on passe du repère n - 1 au repère n est $A_n - A_{n-1}$. On doit avoir :

$$\begin{aligned} A_n - A_{n-1} &= 50 \times (T^\circ - t^\circ) \cdot 10,5 \times 10^{-3} \text{ millimètres} \\ &= 0,52 (T^\circ - t^\circ) \text{ millimètres.} \end{aligned}$$

En principe, si la température extérieure ne change pas, à vitesse constante, doit correspondre un allongement $A_n - A_{n-1}$ constant - c'est ce qu'il faut s'efforcer d'obtenir.

On mesurera, à cet effet, la valeur réelle de l'allongement $A_n - A_{n-1}$ et, pour tenir compte de l'influence des conditions atmosphériques, pour la longueur située entre les repères n et n + 1, on modifiera la valeur de la vitesse V, calculée comme il a été dit à l'article 4 ci-avant, en la multipliant par le coefficient :

$$\frac{(A_n - A_{n-1}) \text{ réel}}{(A_n - A_{n-1}) \text{ théorique}} = \frac{(A_n - A_{n-1}) \text{ réel}}{0,52 (T^\circ - t^\circ)}$$

On peut toutefois admettre, par rapport à l'allongement théorique, un écart forfaitaire en plus ou en moins de 2 mm.

Si l'allongement réel mesuré reste à l'intérieur de la fourchette $0,52 (T^\circ - t^\circ) \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ on ne corrigera pas la vitesse de progression.

Si, par exemple : $t^\circ = 0^\circ - T^\circ = 25^\circ$

avec ensembles doubles à 10 brûleurs SECERM ou de 6 rampes ANTARGAZ par traînard : $V = \frac{150}{25} = 6 \text{ m/min.}$

on doit avoir :

$$A_n - A_{n-1} = 13 \pm 2 \text{ mm}$$

Supposons que l'allongement soit de 13 mm au point 1, de 26 mm au point 2 et de 39 mm au point 3; si, en arrivant au point 4, le Chef de l'opération s'aperçoit que l'allongement progresse trop vite et que, au lieu d'avoir 52 mm (4 fois l'allongement en 1), il a 59 mm (donc un allongement $A_4 - A_3 = 20 \text{ mm}$), il passera à la vitesse de :

$$\frac{6 \text{ m} \times 20}{13} = 9 \text{ m par minute}$$

./...

Des règles à curseur OMARO intitulées "Libération avec chauffage des longs rails soudés" permettent d'obtenir immédiatement la vitesse d'avancement, rectifiée en fonction de l'allongement obtenu à chaque repère.

Article 7 - Resserrage des attaches

Il est indispensable de disposer d'un nombre suffisant de tirefonneuses rapides pour assurer le serrage minimal indiqué au tableau ci-dessous :

Après passage des traînards, un ouvrier enlève les rouleaux placés sous le rail et les tirefonneuses resserrent deux attaches par traverse et par file de rail en assurant le seul premier contact. Elles doivent suivre rigoureusement la marche du chauffage.

Il est indispensable que le boutonnage de la voie suive de très près le chauffage.

Ce premier serrage est assuré en fonction de la vitesse du chauffage, suivant les indications ci-après (boutonnage minimal) :

Utilisation de 10 brûleurs SECEMM ou de 6 rampes ANTARGAZ			Utilisation de 6 brûleurs SECEMM ou de 3 rampes ANTARGAZ		
T° - t°	Vm/min	Boutonnage minimal	T° - t°	Vm/min	Boutonnage minimal
≥ 18°	V ≤ 8 m	toutes les traverses	14° et 15°	V ≤ 6 m	toutes les traverses
15° à 17°	9 et 10 m	1 traverse sur 2	11° à 13°	7 et 8 m	1 traverse sur 2
13° à 14°	11 et 12 m	1 traverse sur 3	10°	9 m	1 traverse sur 3
12°	13 m	1 traverse sur 4	9°	10 m	1 traverse sur 4
10° à 11°	14 et 15 m	1 traverse sur 5	8°	11 m	1 traverse sur 5
≤ 9°	V ≥ 16 m	1 traverse sur 6	≤ 7°	V ≥ 12 m	1 traverse sur 6

Les autres tirefonneuses complètent le serrage en arrière. Aussitôt arrivés à l'extrémité des LRS, les brûleurs ou les rampes sont fermés.

Article 8 - Détermination de la température de libération du LRS

Après serrage, on mesurera les allongements aux différents points 1, 2, 3, etc. jusqu'à 200 mètres des extrémités du LRS; on retiendra la moyenne des différences d'allongements ($A_n - A_{n-1}$) pour déterminer la température de libération t_1 (1)

$$t_1 = t + \frac{(A_n - A_{n-1}) \cdot \text{moy}}{0,52}$$

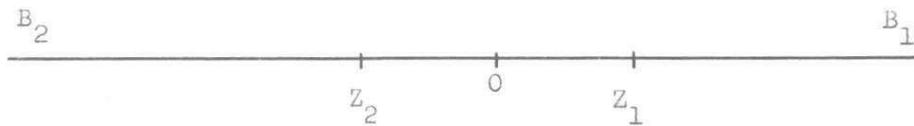
./...

(1) La température de libération des LRS de longueur inférieure à 400 m sera déterminée comme ci-dessus mais sans tenir compte de la limite de 200 m.

Article 9 - Cas où la période dont on dispose est trop courte ou le personnel insuffisant pour réchauffer les LRS sur toute leur longueur en une seule fois (1)

On opérera alors par moitié de LRS (1); mais cela entraîne des sujétions supplémentaires pour éviter d'avoir un pic de contraintes au milieu 0 du LRS

Pour le réchauffage de la deuxième moitié du LRS B_2 on ne commencera à fixer qu'après avoir dépassé une longueur Z_2 ; puis, une fois le serrage au ler contact terminé sur toutes les traverses de B_2 à l'aval de Z_2 , on viendra libérer la première moitié du LRS B_1 sur une longueur Z_1 à l'amont de 0 en la mettant sur rouleaux, la longueur Z_2 ayant été elle-même laissée sur rouleaux. On fixera ensuite la longueur $Z_1 + Z_2$.



$T^\circ - t^\circ$	U 33/U 36		U 80	
	Z_1 m	Z_2 m	Z_1 m	Z_2 m
10	30	0	35	0
15	60	40	70	50
20	90	110	105	135

Bien entendu, si la libération supplémentaire ne peut être exécutée au cours de la même période que celle utilisée pour réchauffer B_2 , on assurera la fixation sur un nombre suffisant de traverses de la longueur Z_2 ; mais il faudra libérer ensuite la longueur $Z_1 + Z_2$.

Si la libération est effectuée sur une voie parfaitement stabilisée, c'est-à-dire n'ayant pas fait l'objet de travaux de nivellement depuis plusieurs mois les chiffres ci-dessus peuvent être réduits d'un tiers.

Article 10 - (Réservé)

Article 11 - Incidents

Si, pour une raison quelconque, il est nécessaire d'arrêter le chauffage on pourra reprendre l'opération sans précaution spéciale si la durée de l'arrêt est inférieure à 10 minutes.

Si la durée d'arrêt est supérieure à 10 minutes, on opérera comme suit :

- durée d'arrêt comprise entre 10 et 15 minutes :

Une fois les LRS complètement fixés par serrage au premier contact on reviendra libérer sur 30 m à l'amont du point d'arrêt;

./...

(1) A noter qu'on peut, le cas échéant, disposer les deux lorries l'un derrière l'autre et avancer à une vitesse deux fois plus grande que celle indiquée pour l'utilisation d'un seul lorry.

- durée d'arrêt supérieur à 15 minutes :

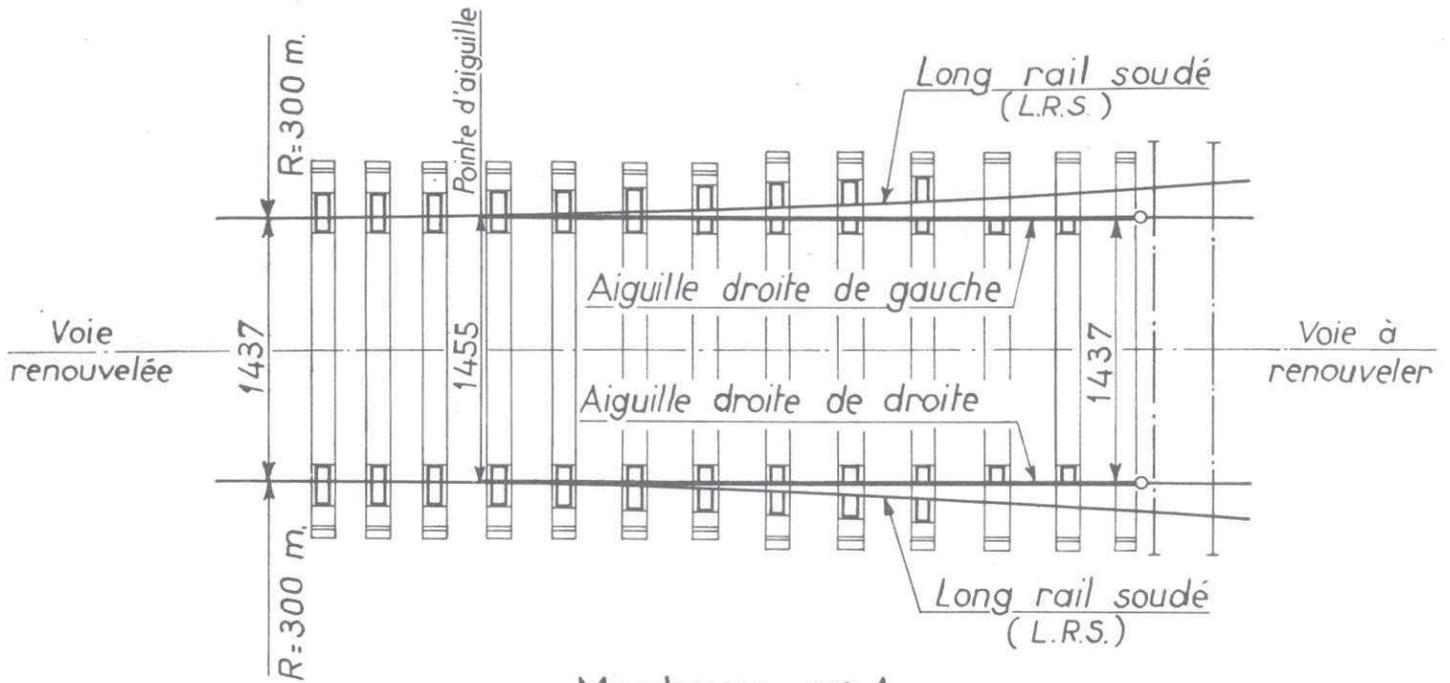
Reprendre le chauffage sans fixer les LRS sur une longueur Z_2 à l'aval du point d'arrêt; puis, une fois les LRS complètement fixés par serrage au premier contact, libérer les contraintes sur une longueur Z_1 à l'amont du point d'arrêt et fixer la longueur $Z_1 + Z_2$; Z_1 et Z_2 sont donnés dans le tableau ci-dessus (article 9).

Ces précautions indiquées aux articles 9, 10, 11 ont pour objet de supprimer les hétérogénéités de contraintes qui apparaissent dans les cas considérés.

Article 12 - Réglage des appareils de dilatation encadrant les LRS libérés avec chauffage

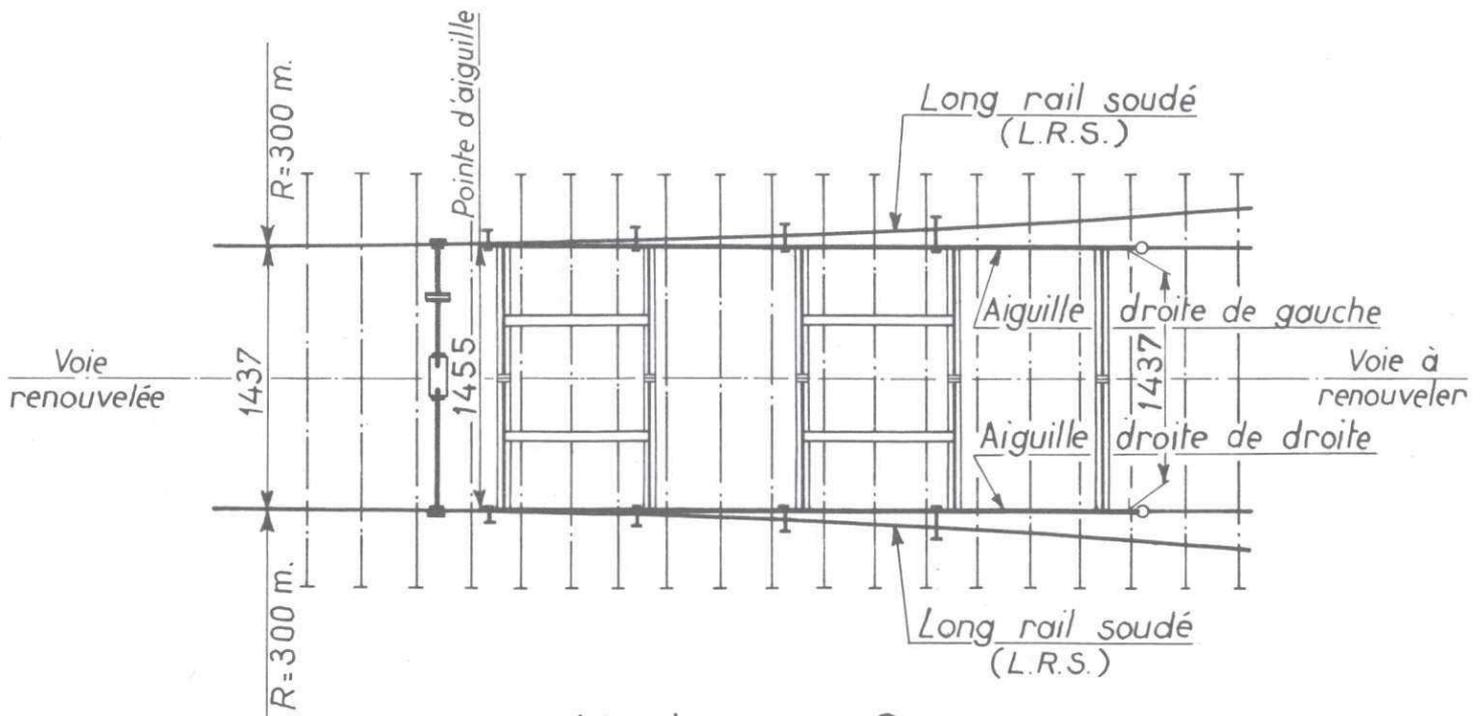
Il est toujours désirable d'effectuer le réglage des AD immédiatement après achèvement de la libération par chauffage - en appliquant les règles définies à la NT VB 77 c n°9.

APPAREIL CHAVANE



Montage n°1

Avec chassis nécessitant un engin de manutention. 3 Tonnes



Montage n°2

Sans chassis par éléments spéciaux. 1,5 Tonne

CAS D'EXECUTION DES LIBERATIONS A LA SUITE DES RENOUELEMENTS

ANNEXE 4
à la NT VB 75 b n° 6

I 1°) Lignes parcourues à V ≥ 90 km/h	II Libération	III Ralentissement	IV Observations
<p>a) Principes généraux</p>	<p>- Libération entre 20° et 32° lorsque la résistance longitudinale a atteint une valeur suffisante, c'est-à-dire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - traverses béton : aussitôt (après 2e relevage et ballastage suffisant) - traverses bois : après 2e relevage à la bourreuse lourde suivi de damage mécanique ou après passage de 100 000 t depuis 2e relevage sans damage 	<p>Vitesse normale rétablie si les 3 conditions ci-dessous sont remplies :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1°) Libération 2°) Passage d'au moins 100 000 t depuis 2e relevage 3°) Nivellement complémentaire effectué depuis 2 jours au moins 	<p>Dans tous les cas les profils de ballast doivent être établis conformément aux prescriptions de la NT VB 75 b n° 1 avant d'entreprendre la libération</p>
<p>b) Renouvellements exécutés par mise en place directe des barres élémentaires assemblées par soudure aluminothermique sur le chantier</p>	<p>La libération n'a pas été réalisée avant nivellement complémentaire.</p> <p>Elle sera réalisée ultérieurement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement à 80 km/h Celui-ci peut être supprimé 2 jours au moins après nivellement complémentaire si les 2 conditions ci-après sont remplies : 1°) Passage de 100 000 t après 2e relevage 2°) La température maximale journalière ne dépasse pas 25° (1) - Ralentissement à 100 km/h Au moins pendant les périodes chaudes si la condition de température maximale n'est pas respectée avant la libération. 	<p>(1) Cette température peut être portée à 32° si toutes les barres élémentaires ont été fixées et soudées à une température > 15°, à 40° si tous les LRS ont été posés d'un seul tenant entre AD à une température > 15°.</p>
<p>c) Renouvellement de voie comportant l'emploi de panneaux de voie avec rails provisoires avant substitution des LRS. La substitution des LRS est à effectuer d'un seul tenant</p>	<p>Aucune libération si :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1°) LRS fixés entre 20 et 32° 2°) Résistance longitudinale suffisante atteinte en barres provisoires (au moment de la substitution) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement à 80 km/h Celui-ci peut être supprimé 2 jours au moins après nivellement complémentaire si la condition suivante est remplie : - Passage de 100 000 t après 2e relevage (barres normales provisoires et LRS) - Ralentissement à 80 km/h Celui-ci peut être supprimé 2 jours au moins après nivellement complémentaire si la condition suivante est remplie : - Passage de 100 000 t après 2e relevage (barres normales provisoires et LRS) et sous la réserve ci-contre 	<p>Libération avant la période hivernale</p> <p>Surveillance spéciale pendant les heures de la journée où t > 40° jusqu'à la libération</p>
	<p>Conditions ci-dessus non remplies au moment de la substitution : libération ultérieure nécessaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - LRS fixés à une température > 32° - LRS fixés entre 15° et 32° - LRS fixés à une température < 15° 	<p>Si la température dépasse 40° ralentissement à 100 km/h jusqu'à libération, au moins pendant les périodes chaudes de la journée.</p>	<p>./...</p>

I Lignes parcourues à V > 90 km/h (suite)	II Libération	III Ralentissement	IV Observations
d) Renouvellement de voie sur lignes peu chargées où circulent des mouvements à plus de 90 km/h	- Libération effectuée avant le nivellement complémentaire (après damage des cases dans le cas des traverses bois) - Libération non effectuée avant le nivellement complémentaire	Ralentissement à 80 km/h Celui-ci peut être supprimé 2 jours au moins après nivellement complémentaire. Ralentissement à 100 km/h pendant les périodes chaudes tant que la voie n'a pas supporté 100 000 t après 2e relevage	
c) Renouvellement de rails seuls. Les nouveaux LRS doivent toujours être posés d'un seul tenant.	LRS fixés dans la fourchette 20° - 32° sans modifications de plancher, ni relevage. Si conditions ci-dessus ne sont pas remplies. Application suivant les cas des règles du § c ou § d ci-dessus	Avant le passage de 100 000 t derrière le 2e relevage : ralentissement porté à 100 km/h 2 jours au moins après nivellement complémentaire. Après le passage de 100 000 t et jusqu'à libération appliquer les prescriptions des cas b ou c ci-dessus. Aucun ralentissement	
2°) Lignes parcourues à une vitesse inférieure à 90 km/h (1) Renouvellement de voie ou renouvellement de rails.	Libération après pose si tous les éléments composant le LRS n'ont pu être fixés et soudés après ballastage dans la fourchette 20° - 32° Cette libération peut être réalisée (en l'absence de damage) aussitôt après nivellement complémentaire et sans attendre 100 000 t après 2e relevage.	Application suivant le cas des règles du § c ou § d Pas de ralentissement	(Voir nota des § 2° et 3° de la NT) (1) Si, ultérieurement la vitesse vient à être relevée à un taux > 90, libérer toutes les barres.

III OPÉRATIONS DE POSE, LIBÉRATION ET RÉGLAGE

FIXATION DES LONGS RAILS SOUDÉS

(dans les seuls cas où la libération après pose n'est pas nécessaire)

LRS.G	LRS.D

Dates.....

Températures de fixation des éléments de LRS.....

Températures de fixation des LRS.....

LIBÉRATION

1 ^{ère} libération	2 ^{ème} libération	3 ^{ème} libération	4 ^{ème} libération
LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D

Dates.....

Mode (temp[°] ambiante = TA - Chauffage = C).....

Températures de libération.....

TEMPÉRATURES DE RÉFÉRENCE

RÉGLAGE DES A.D.

1 ^{er} réglage	2 ^{ème} réglage	3 ^{ème} réglage	4 ^{ème} réglage
LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D	LRS.G LRS.D

Dates.....

Températures de réglage { tg A.D. amont...
tg A.D. aval.....

Ouvertures { c A.D. amont...
c A.D. aval.....

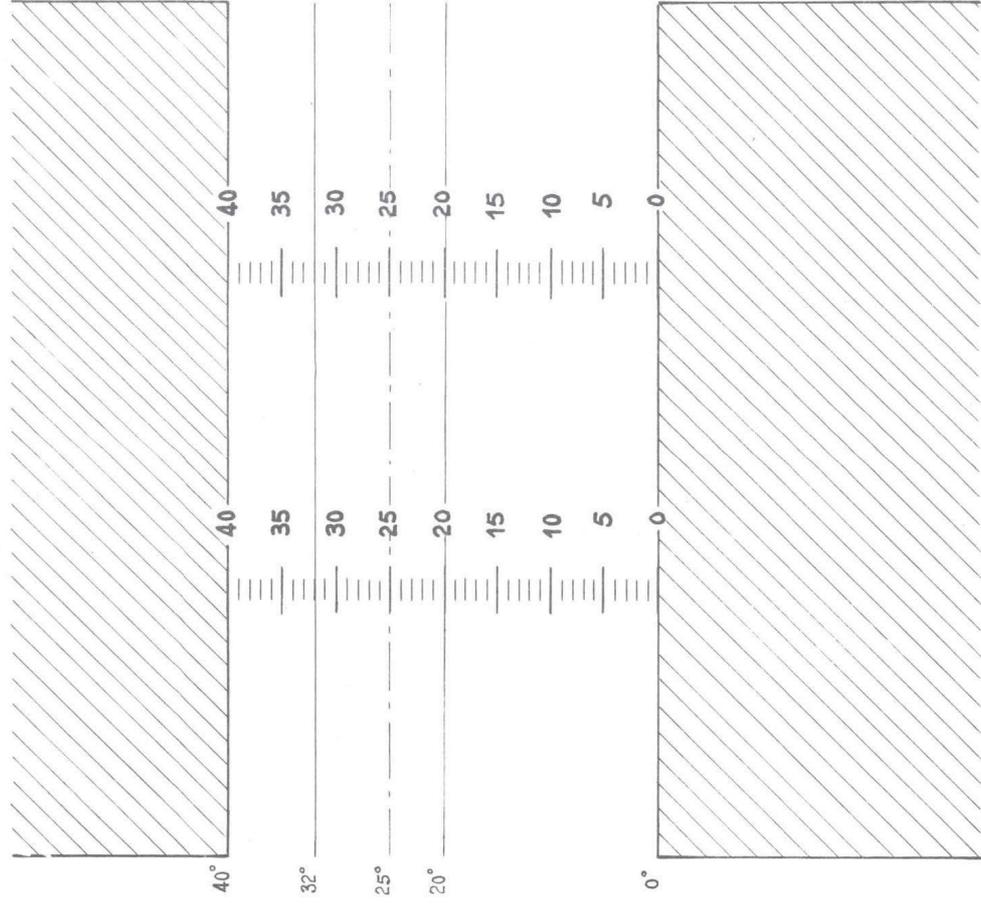
Cotes pour les LRS considérés { a A.D. amont...
b A.D. aval.....

IV MODIFICATIONS ULTÉRIEURES DES TEMPÉRATURES DE RÉFÉRENCE

Date.....	Motif.....
.....
.....
.....	Nouvelle tr.....
Date.....	Motif.....
.....
.....
.....	Nouvelle tr.....
Date.....	Motif.....
.....
.....
.....	Nouvelle tr.....

**ABAQUE POUR LA DÉTERMINATION DES PLAGES
DE TEMPÉRATURES AUTORISÉES
POUR L'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ENTRETIEN**

PLAGES DE TEMPERATURES AUTORISEES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX D'ENTRETIEN

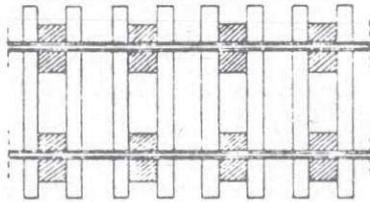


T : température de référence

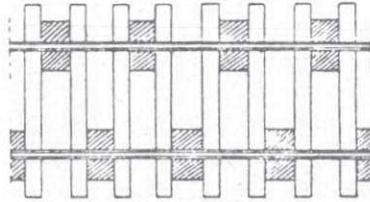
(Verso)

Mode de dégarnissage - Deux possibilités :

1) Une case sur deux.



2) En quinconce.



1	2	3	4	5	6
du _____			/	/	à _____
ou _____			/	/	à _____
du _____			/	/	à _____
ou _____			/	/	à _____
du _____			/	/	à _____
ou _____			/	/	à _____
du _____			/	/	à _____
ou _____			/	/	à _____
du _____			/	/	à _____
ou _____			/	/	à _____

IL EST INTERDIT :

- de faire de l'entretien sur des longs rails soudés qui n'ont pas été libérés ou ne sont pas réputés tels;
- de lever la voie au cric de plus de 4 cm;
- de faire des ripages importants, même sur une faible longueur (se limiter à 20 mm maximum);
- de desserrer simultanément les attaches sur plus de 2 traverses consécutives;
- de dégarnir simultanément plus de 2 cases consécutives;
- de fretter simultanément plus de 2 têtes de traverses consécutives sur la même file de rail, et plus de 20 % de têtes de traverses sur une longueur maximale de 20 m;
- de remplacer par passe plus d'une traverse sur 5, ou plus de 2 traverses sur 10. Dans ce dernier cas, 2 traverses consécutives peuvent être remplacées si le dégarnissage est limité à la case intermédiaire.
- sauf cas d'urgence (sécurité des circulations), de faire de l'entretien sur des longs rails soudés, sans instructions du Chef de District.

ANNEXE 8 à la NT VB 78 b n° 6

Contrôle de l'élasticité et remplacement des dispositifs
élastiques

Le contrôle de l'élasticité résiduelle des attaches s'opère par détermination du jeu élastique moyen, en procédant successivement sur chaque attache de la façon suivante :

- desserrer suffisamment l'attache (tirefond ou boulon) pour libérer le dispositif élastique (griffon ou crapaud).

Il importe de s'assurer que les rails, semelles, selles et traverses restent bien en contact et qu'en outre l'attache où l'on mesure le jeu est bien libre par rapport à ses appuis.

- appliquer à la main le griffon, ou crapaud élastique, de façon que le premier contact soit assuré et que la queue du dispositif repose correctement, sans jeu, sur le fond du support,
- mesurer le jeu élastique J_2 et le noter,
- resserrer l'attache correctement.

Le jeu élastique moyen s'obtient en effectuant le quotient de la somme des jeux relevés par le nombre de dispositifs examinés, séparément pour les zones de respiration et pour la zone centrale.

Au cours d'un premier sondage, les jeux sont relevés sur :

- 10 traverses consécutives dans chaque zone de respiration,
- 15 traverses consécutives par zones de 200 m dans la zone centrale.

Si le jeu élastique moyen J_2 obtenu est :

- supérieur à 20/10 de mm dans le cas des poses anciennes avec selles SID à 4 attaches élastiques par traverse,

ou

- supérieur à 16/10 de mm dans tous les autres cas,

On ne fait pas de 2e sondage.

S'il n'en est pas ainsi, un 2e sondage est effectué sur 20 % des attaches afin de calculer le jeu élastique moyen J_2 , séparément pour les zones de respiration et pour la zone centrale.

./...

Suivant la valeur de ce dernier, le remplacement des dispositifs élastiques est décidé dans les conditions fixées ci-après.

En pose bois, au cours de ces remplacements des attaches élastiques, les griffons RN ou RNS seront respectivement remplacés par :

- des griffons RN ou RNS neufs, s'ils permettent d'obtenir après remplacement un jeu élastique supérieur à 25/10 mm;
- des griffons surélevés RN 10 ou RNS 10 dans le cas contraire. Toutefois, l'emploi de ces griffons ne devra pas conduire à un jeu élastique supérieur à 40/10 mm.

On remplace toujours la totalité des griffons ou crapauds d'une traverse, quel que soit leur état.

Les traverses comportant de nouvelles attaches élastiques doivent être repérées afin que ces attaches ne soient pas à nouveau remplacées lors d'un remplacement partiel ultérieur.

Ce repérage peut être effectué à l'aide de crampons "troipic" sur la pose bois, et de coiffes souples en matière plastique, posées sur les têtes de boulons tirefonds Vagneux ou boulons spéciaux RS, sur la pose béton.

Il est interdit de desserrer simultanément les attaches de plus de deux traverses consécutives, et de plus de 20 % des traverses sur une longueur maximale de 20 m.

Remplacement des dispositifs élastiques

I - Poses anciennes avec selles SID à 4 attaches élastiques

- Si $J2 > 20/10$ de mm, pas de remplacement sauf les griffons cassés,
- Si $20/10 \geq J2 > 16/10$ de mm, remplacement du 1/3 des griffons (une traverse sur trois),
- Si $16/10 \geq J2 > 12/10$ de mm, remplacement de la moitié des griffons (une traverse sur deux),
- Si $J2 \leq 12/10$ de mm, remplacement de la totalité des griffons.

II - Tous les autres types de pose sur TB avec ou sans selles, et sur TBA

- Si $J2 > 16/10$ de mm, pas de remplacement sauf les attaches cassées,
- Si $16/10 \geq J2 > 12/10$ de mm, remplacement du 1/3 des attaches (une traverse sur trois),
- Si $12/10 \geq J2 > 8/10$ de mm, remplacement de la moitié des attaches (une traverse sur deux),
- Si $J2 \leq 8/10$ de mm, remplacement de la totalité des attaches élastiques.

V - Position, amplitude et longueur de la déformation : annexer un schéma sommaire la situant par rapport aux extrémités des recouvrements parallèles et aux JO pour les longs rails soudés. Relayer la voie pour exister en tête des traverses, ce qui permet de définir l'aplomb maximale atteinte par la déformation. Joindre si possible des photos et s'il est alors sur le schéma les points où l'opérateur s'est placé pour prendre les photos.

Établir ultérieurement le graphique 0,015, 1501 de l'annexe 3 à l'IG 98 32 n°2

VI - Armement de la voie et ballast :

- Rail, type _____
- Traverses : bois - RS - Vagueux - VV
- Longueur des barres (normales) _____
- Longueur des L.P.S. _____
- Nombre de traverses par longueur de rail (barres normales) _____
- Nombre de traverses au km (L.P.S.) _____
- Atteintes : type _____
- Ballast : nature _____
- Calibre _____
- Date du dernier renouvellement des rails : _____
- Date du dernier renouvellement du ballast : _____

VII - Plateforme : - stable _____

- instable (préciser) : _____

VIII - Profil : - palier _____

- pente : rampes = $i = \frac{h}{L}$ (dans le sens de circulation) (1)

- record de profil : convexe, concave _____

IX - Particularités : - Zone de freinage _____

- PV voisins, km _____
- Tablier non ballasté voisins, km _____
- Zone à cheminement systématique (barres normales) _____
- Avez-vous constaté une nouvelle tenue de dressage à l'endroit de la déformation ? _____
- Autres particularités _____

(1) pour les voies uniques, dans le sens du kilométrage; pour les voies bantées, dans le sens de circulation principale.

X - État de la voie : - Date de la dernière RI : _____ 19 _____

- Serrage des attaches : Bon / Moyen / Médiocre _____

- Y a-t-il un remplacement de griffes ou empâtes ? _____

- Les rails présentent-ils des défauts de surface (enfonces de patinage, usure ondulatoire, etc...) _____

- Ballast : _____

- Profil : normal / plein / plein avec banquettes enroulées _____

- Est-il correct ? _____

- Y a-t-il des cas de gravillonnage ? _____

- Les cas étaient-elles vides dans la zone de la déformation ? _____

- Qualité du nivellement : bon / moyen / médiocre _____

- Qualité du dressage : bon / moyen / médiocre _____

- Nombre libération : - date _____ 19 _____

- effectuée : lors de la pose / après déformation / après allongement _____

- Température de libération de chacun des LPS : File 1 _____ °C

File 2 _____ °C

- Pas de libération : Éléments posés entre _____ °C et _____ °C

Au moment du renouvellement de rails seuls : _____

Température de référence : _____ °C

Fonctionnement des JO : _____

- Ouverture C en un au moment de la découverte de la déformation _____

- Ouverture C en un lors des dernières vérifications _____

- hiver / été _____

- (sans températures les plus basses ou les plus hautes) _____

- Autres remarques faites (notamment présence de bavures entre les aiguilles, encochage du patin des aiguilles) _____

- Avez-vous remarqué des rails ou allongés les L.P.S. sans effectuer de libération ? _____

- Si oui, donner toute précision à ce sujet : _____

- Constatations faites au cours de tournées récentes (préciser les dates) : _____

XII - BARRÉS NORMALES (application de l'IG 98 76 n°2)

- Tendance au cheminement ? _____

- Si la déformation n'est pas très importante, donner le relevé des jeux sur 100 m de part et d'autre et la température correspondante (à effectuer dès arrivée sur les lieux) _____

- Constatations faites au cours de tournées récentes (préciser les dates) : _____

- Avez-vous constaté que certains joints étaient grippés au cours de ces tournées ? _____

- Date du dernier graissage des classes _____ 19 _____

- Avez-vous effectué une régularisation de jeux à la suite d'une tournée de chaleur récents ? _____

- Sinon - Date de la dernière vérification annuelle des jeux : _____

- Une régularisation des jeux était-elle apparue nécessaire après cette vérification : _____

- A quelle date ? _____ 19 _____

- A quelle date ? _____ 19 _____

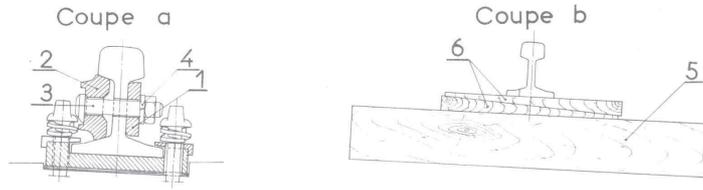
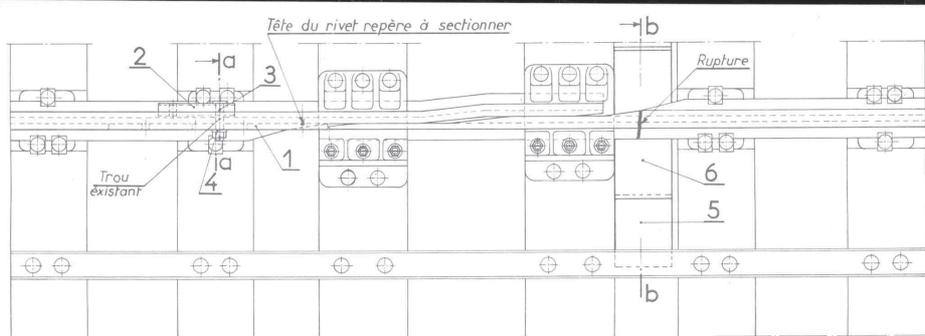
(Les relevés de jeux seront à communiquer sur demande)

APPAREIL DE DILATATION U.39

Planche 1 _Consolidation provisoire de la demi-ferrure avariée

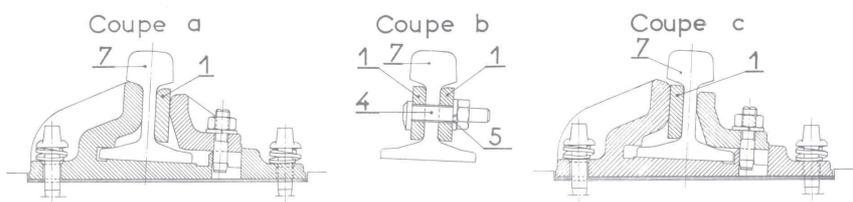
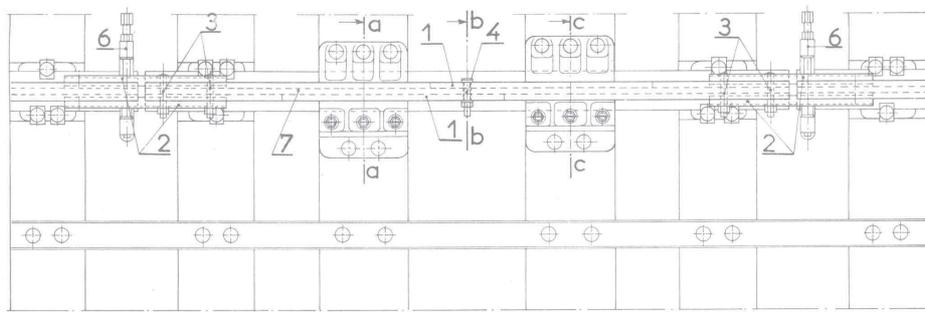
Planche 2 _Remplacement provisoire de la demi-ferrure avariée

Planche 3 _Détail des pièces



Matériel nécessaire pour cette consolidation		DÉSIGNATION DES PIÈCES	
1	1		Cale spéciale (fer plat de 750x76x19) dessin planche 3
1	2	09344770	Plaque à 2 trous 33 Pq 150
1	3	09213850	Boulon à tête triangulaire 20.110/54. Ecrou H
1	4	09217700	Rondelle WL 20
1	5		Blochets de 1 m. environ (200x150)
2	6		Cale spéciale (bois)

Planche 1



Matériel nécessaire pour cette consolidation		DÉSIGNATION DES PIÈCES	
2	1		Cale spéciale (fer plat de 750x76x19) dessin planche 3
4	2	09200730	Eclisse plate à 4 trous U 74
4	3	09214550	Boulon tête diamant 20.125/40. Ecrou HL
1	4	09213850	Boulon à tête triangulaire 20.110/54. Ecrou H
5	5	09217700	Rondelle WL 20
2	6	09201700	Cé de serrage des éclisses
1	7		Coupon de rail de 2180 en rail 55 kg U 39

Nota. Les ouvertures de joints à donner aux extrémités du coupon provisoire sont fixées comme suit :

Hiver : Novembre à Février 15 - $\frac{t}{2}$

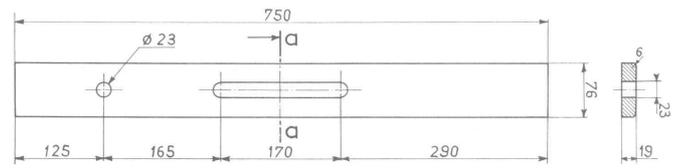
Mi-saison : Mars - Avril - Octobre 20 - $\frac{t}{2}$

Eté : Mai à Septembre 30 - $\frac{t}{2}$

Planche 2

Cale spéciale (fer plat)

Coupe a



Coupon de 2180 - Rail 55 kg U. 39
(Percage)
5 trous Ø 23



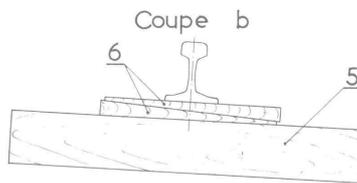
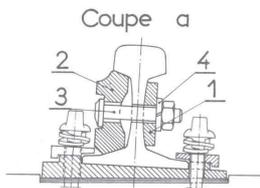
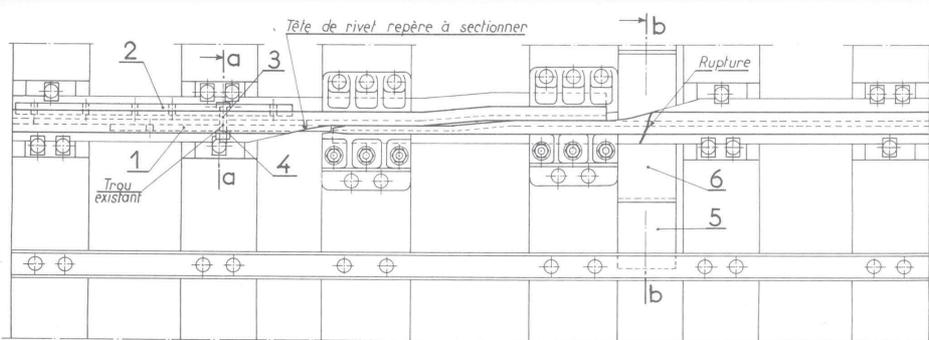
Planche 3

APPAREIL DE DILATATION U.80

Planche 1 _Consolidation provisoire de la demi-ferrure avariée

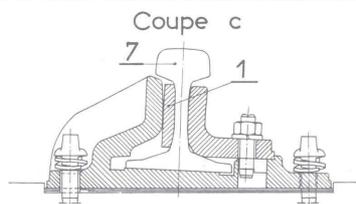
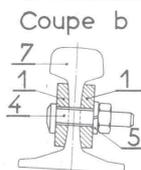
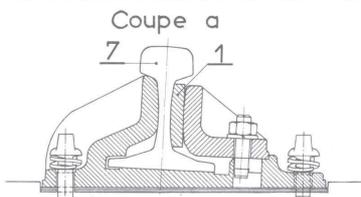
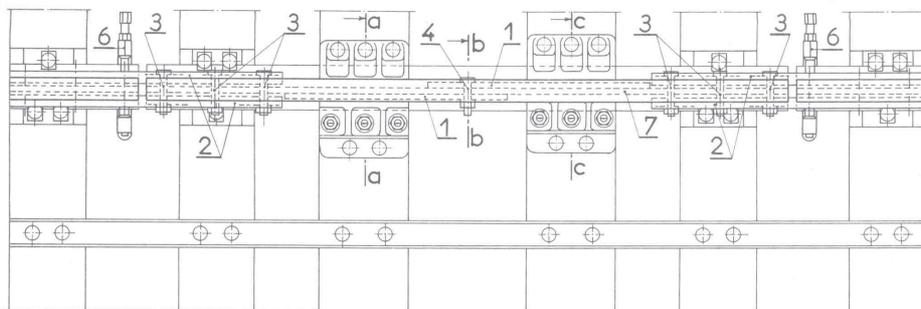
Planche 2 _Remplacement provisoire de la demi-ferrure avariée

Planche 3 _Détail des pièces



Matériel nécessaire pour cette consolidation			
NOMBRE	REPÈRES	SYMBOLES	DÉSIGNATION DES PIÈCES
1	1		Cale spéciale (fer plat de 750x88x18) dessin planche 3
1	2	0920 0528	Eclisse U 85 à 6 trous
1	3	0921 3850	Boulon à tête triangulaire 20.110/54 - Ecrou H
1	4	0921 7700	Randelle WL 20
1	5		Blochet de 1m. environ (200 x 150)
2	6		Cale spéciale (bois)

Planche 1



Matériel nécessaire pour cette consolidation			
NOMBRE	REPÈRES	SYMBOLES	DÉSIGNATION DES PIÈCES
2	1		Cale spéciale (fer plat de 750x88x18) dessin planche 3
4	2	0920 0528	Eclisse U 85 à 6 trous
6	3	0921 4550	Boulon tête diamant 20.125/40 - Ecrou HL
1	4	0921 3850	Boulon à tête triangulaire 20.110/54 - Ecrou H
5	5	0921 7700	Randelle WL 20
2	6	0920 1700	Cê de serrage des éclisses
1	7		Coupon de rail de 2180 en rail 60 kg U 80

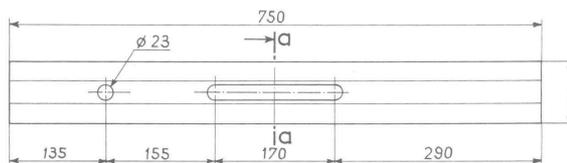
Nota. Les ouvertures de joints à donner aux extrémités du coupon provisoire sont fixées comme suit:

Hiver : Novembre à Février	15 - $\frac{t}{2}$
Mi-saison : Mars, Avril, Octobre	20 - $\frac{t}{2}$
Eté : Mai à Septembre	30 - $\frac{t}{2}$

Planche 2

Cale spéciale (fer plat)

Coupe a
(Ech. 0,5)



Coupon de 2180 - Rail 60 kg U.80

(Percage)
7 trous ϕ 23



Planche 3