

409LMS/40

SOCIÉTÉ
NATIONALE
des
CHEMINS DE FER
FRANÇAIS

NOTICE TECHNIQUE

Le présent tirage annule et remplace celui du 5 décembre 1963 (1).

VB 78 b

N° 4

V

DISTRIBUTION	
VB	—
1	—
20 - 24 - 25	—
31 - 32	—
41 - 41 bis - 43 bis	—
51 - 52	—
61 - 62 - 64	—
Équipes de soudure	

Paris, le 30 avril 1968.

ENTRETIEN DE LA VOIE, DU BALLAST
ET DU MATÉRIEL FIXE DE LA VOIE

RECHARGEMENT DES ABOUTS
DES RAILS

RECTIFICATIFS

SOMMAIRE

	Pages
Article 1. — Objet	1
Article 2. — Principe du procédé	1
Article 3. — Conditions d'emploi du procédé	1
— premier rechargement ;	
— reprise de rechargement.	
Article 4. — Choix des électrodes	2
Article 5. — Nature des enrobages des électrodes	2
Article 6. — Précautions particulières concernant la conservation et l'emploi des électrodes basiques	2
Article 7. — Fusion des électrodes	3
PARAGRAPHES	
Opérations préparatoires	
Article 8. — Choix des rails à recharger	3
Article 9. — Révision des joints	3

CHAPITRE 1
Généralités

CHAPITRE 2
Électrodes de rechargement

CHAPITRE 3
Exécution du rechargement

(1) Le présent tirage diffère du précédent en ce qui concerne :
— les modalités d'emploi des électrodes,
— l'identification des soudeurs ayant effectué les travaux,
— les dispositions à prendre sur les sections de voie isolées.

CHAPITRE 3	Exécution du rechargement (suite)	
PARAGRAPHE 2	Opérations préliminaires	
Article 10.	Détermination des dimensions du rechargement	4
Article 11.	Meulage de préparation	4
Article 12.	Préchauffage	5
Article 13.	Dépôt du métal	6
Article 14.	Piquage du laitier	7
Article 15.	Parachèvement	7
Article 16.	Marquage par les soudeurs	7
CHAPITRE 4	Prescriptions générales	
Article 17.	Circulation des mouvements pendant le rechargement	7
Article 18.	Conditions atmosphériques	8
CHAPITRE 5	Mesures d'ordre	
Article 19.	Rechargements effectués sur les sections de voie isolées	8
Article 20.	Rapport journalier	8
Article 21.	Sécurité du personnel	8

ANNEXES

1. — Dispositions à prendre sur les sections de voie isolées pour éviter d'apporter des perturbations au fonctionnement des circuits de voie.
2. — Rapport journalier (0.018.3728).

S.N.C.F. VB RAPPORT JOURNALIER N° 19 du ANNEXE 2

Voie : Type du rail : Voie : Type du rail :
Etat du temps : la plus basse
Température :
Région : Code : Arrondissement :
Lieu de travail : Gare de : Poste : Appareil n° :
Equipe de rechargement n° : avec groupe de soudage n° :
Ligne de : du km :
Nombre de soudures aluminothermiques :
Abouts, en : Soudures : Empreintes : R.A. : Min :
Cours : No :
Présents : Chef d'équipe : Soudes :
Grades : S.N.C.F. : Nombre d'agents :
Horaires du chantier : de : h : a : de : h : a : de : h : a : de : h : a : de : h : a : de : h : a :
Observations et Justifications : Consommation : Marque : Type :
Matériaux employés : Charges aluminothermiques : Electrodes : 3,2 : 4 : 5 :
Carburant : Essence : Huile : Propane (bouteille de kg) :
Meules : bakélite : plaques : de tronçonnage :
Divers : Creusets : Moules préfabriqués : Sabre : Flexibles :
Transmissions : Le CSN : Date : à l'arrondissement : Le CDT : Date : à la section : Le Chef d'équipe : Date : au district :
Le CA : Date : au SR - VB

Utilisation de la main-d'œuvre : Travail effectif : Temps perdu : Intempéries : Divers (1) : Protection : Totaux :
Heures : Equipe spécialisée : Brigade : de la voie : Entreprise : Total :
Pour les rechargements d'abuts, préciser le nombre de joints file : Uniquement meules : Meules et rechargés aux 2 abuts : Meules et rechargés à 1 about : Total (Nombre de joints file traités) :
(1) Installation du chantier - Déplacements du groupe - Entretien du groupe - Pannes d'engins - Ecrivains : de trains - Approvisionnements divers - Perte de temps pour passage : Rechargement : Reprise :
Rapport journalier de rechargement ou soudure aluminothermique (IG VB 78 4 n° 1 - NT VB 78 6 n° 3, 4 et 5) 0.018.3728

CHAPITRE 1**GÉNÉRALITÉS****Article 1 ♦ Objet.**

La présente notice a pour objet de définir les conditions d'exécution du rechargement des abouts de rails par soudure à l'arc, à l'exclusion de tout autre procédé.

Article 2 ♦ Principe du procédé.

Le procédé consiste à compenser par le dépôt d'un métal d'apport la dénivellation de la table de roulement consécutive à l'usure, à l'écrasement ou à la déformation des abouts des rails. Cet apport de métal résulte de la fusion d'une électrode en acier par un arc électrique jaillissant entre celle-ci et le rail à recharger.

Article 3 ♦ Conditions d'emploi du procédé.**A) Premier rechargement.**

Sur les voies principales des lignes de toutes catégories, un rechargement des abouts des rails d'un parcours peut être envisagé lorsque :

1° 50 % au moins des joints de ce parcours présentent, du seul fait de l'usure, de l'écrasement ou de la déformation des abouts des rails (1), une dénivellation de 1,5 mm mesurée à l'aide d'une règle de 50 cm de longueur.

2° Les rails de ce parcours sont destinés à être soudés par aluminothermie et que l'usure, l'écrasement ou la déformation de leurs abouts ne permettraient pas de réaliser, au cours de cette dernière opération, une table de roulement suffisamment plane.

Dans la décision à prendre, il convient de tenir compte, dans tous les cas, du trafic à supporter avant le prochain renouvellement.

B) Reprise de rechargement.

Dans certains cas, une nouvelle opération de rechargement peut être envisagée pour remettre en état des abouts dont le premier rechargement est :

- écaillé (défaut n° 472 de l'Annexe II à l'IG VB 78 h n° 1);
- usé à nouveau après quelques années de service.

Depuis la normalisation des techniques d'exécution, ces reprises ne doivent présenter qu'un caractère exceptionnel. Elles ne sont entreprises que sur décision du Chef du Service.

Il est interdit de procéder à des reprises de rechargement sur des abouts comportant des fissurations transversales, quelle qu'en soit l'origine (en particulier des fissurations transversales ayant pris naissance dans ou sous le rechargement précédent) (2).

(1) A partir du moment où a été prise la décision de recharger les joints d'un parcours, l'opération est à exécuter même sur ceux où une dénivellation existe sans atteindre 1,5 mm.

(2) Si, en cours d'opération, des fissures transversales sont découvertes, le meulage de préparation est arrêté, la partie déjà curetée, rechargée et parachevée par meulage pour permettre le passage des circulations. Les mesures de sécurité seront prises en attendant le remplacement du rail avarié.

CHAPITRE 2**ÉLECTRODES DE RECHARGEMENT****Article 4 ♦ Choix des électrodes.**

Seules les électrodes des marques agréées par la Direction des Installations fixes peuvent être employées pour les travaux de rechargement de rails.

Ces électrodes doivent être livrées dans des étuis métalliques ou autres conditionnements présentant les mêmes garanties d'étanchéité.

Article 5 ♦ Nature des enrobages des électrodes.

Seules doivent être utilisées des électrodes à enrobages basiques.

Ces électrodes sont caractérisées par les propriétés suivantes :

- faible dégagement d'hydrogène dans les conditions correctes d'emploi (1);
- malléabilité du métal déposé qui évite sa fissuration lors du refroidissement des cordons (fissurations de retrait);
- absence de fragilité du métal déposé.

Article 6 ♦ Précautions particulières concernant la conservation et l'emploi des électrodes basiques.

De par la constitution de leur enrobage (qui comporte une forte proportion de chaux) les électrodes basiques sont très hygrophiles. L'eau absorbée par les enrobages conduisant, au moment de la fusion, à un dégagement d'hydrogène préjudiciable (2) à la bonne tenue du rechargement, des précautions particulières s'imposent pour la conservation et l'emploi de ces électrodes.

Conservation :

Il est recommandé de limiter l'avance d'approvisionnement de ces électrodes à quelques mois de consommation, le stockage étant effectué dans des locaux secs et l'utilisation faite par ordre d'ancienneté.

Emploi :

Toutes les électrodes doivent, avant emploi, être séchées dans une étuve pendant au moins 3 heures à une température de 350° C.

Les électrodes utilisées dès l'ouverture du chantier auront été étuvées la veille et conservées sèches dans un récipient parfaitement étanche muni d'un double fond contenant une matière hygrophile (Actigel).

La régénération de l'actigel se fait par étuvage.

(1) Un apport non négligeable d'hydrogène peut toutefois résulter de l'humidité absorbée par les enrobages. Voir article 6.

(2) Un certain nombre d'incidents concernant le comportement en service des rechargements ont été attribués à des dégagements d'hydrogène dans des dépôts exécutés avec des électrodes basiques, les soufflures consécutives à ces dégagements gazeux constituant des défauts amorce de fissurations transversales progressives. L'étuvage des électrodes basiques avant emploi apparaît donc indispensable pour obtenir des dépôts exempts de porosités.

Article 7 ♦ Fusion des électrodes.

La fusion des électrodes basiques s'effectue normalement en courant continu; la fusion en courant alternatif exigerait une tension d'amorçage élevée (supérieure à 70 V).

L'arc devant demeurer stable au cours du soudage, sa longueur doit rester comprise entre 1 et 2 mm; par ailleurs, l'allongement de l'arc au-delà de 2 mm donne des piqûres dans le dépôt.

Les électrodes doivent être fondues sous **intensité moyenne** : moyenne des intensités maximale et minimale indiquées par le fournisseur sur l'étiquette d'emballage.

Le soudage en surintensité (soudage à une intensité supérieure à l'intensité maximale indiquée par le fournisseur) est interdit.

CHAPITRE 3**EXÉCUTION DU RECHARGEMENT****PARAGRAPHE 1****OPÉRATIONS PRÉPARATOIRES****Article 8 ♦ Choix des rails à recharger.**

Dans une zone dont le rechargement des abouts a été décidé, tous les rails présentant des tares ou avaries laissant présumer un retrait à brève échéance ou dont l'état des abouts conduirait à des longueurs de rechargement trop importantes, sont à exclure des opérations de rechargement ou à remplacer avant exécution de ce travail.

Sauf cas d'espèces à soumettre à l'approbation de la Direction des Installations fixes, il y a lieu d'exclure également des opérations de rechargement les rails traités thermiquement sur toute leur longueur. Cette interdiction ne vise pas les rails traités thermiquement aux abouts seulement.

Article 9 ♦ Révision des joints.

Les travaux de rechargement sont toujours précédés de la révision des éléments constitutifs du joint et de son nivellement. La période qui suit la révision intégrale permet de bénéficier de ces conditions sans opération supplémentaire.

PARAGRAPHE 2

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

Article 10 ♦ Détermination des dimensions des rechargements.**1^o LONGUEUR :****a) Premier rechargement.**

Le dépôt ne peut s'étendre au-delà de l'aplomb du dernier boulon d'éclisse.

Si la zone déformée est plus longue, on peut obtenir un profil longitudinal satisfaisant en raccordant par meulage l'extrémité du rechargement à la partie non déformée du rail.

b) Reprise de rechargement.

L'ancien dépôt doit, en règle générale, être totalement éliminé (1). Cette obligation détermine la longueur à donner à la reprise de rechargement, qui ne devra cependant pas dépasser 400 mm (2).

2^o LARGEUR :**a) Premier rechargement.**

La largeur du premier rechargement doit couvrir la bande de roulement sans dépasser 55 mm sur les lignes très chargées armées de rails à champignons les plus larges; en aucun cas, le rechargement ne doit atteindre les congés de la table de roulement.

b) Reprise de rechargement.

Les reprises de rechargement sont aussi larges qu'il est nécessaire, compte tenu de l'obligation faite d'éliminer la totalité de l'ancien dépôt.

Article 11 ♦ Meulage de préparation.**a) Premier rechargement.**

Le meulage de préparation a pour buts de nettoyer la surface à recharger pour faciliter l'amorçage de l'arc et de faire disparaître l'épaisseur écrouie de la table de roulement ainsi que les fissurations superficielles, les exfoliations et éventuellement les bavures qu'elle pourrait comporter.

(1) Voir ci-après article 11 b : meulage de préparation.

(2) Afin de ne pas imposer un changement d'électrode dans le trajet des cordons. Voir ci-après article 13 b (Dépôt du métal).

La surface obtenue après meulage doit être sensiblement plane et raccordée par une rampe très progressive du côté de la pleine barre.

b) Reprise de rechargement.

Le meulage doit être tel qu'il fasse disparaître la totalité de l'ancien dépôt ainsi que, le cas échéant, les fissures sous-jacentes.

Toutefois, dans le cas d'usure simple ou d'avarie se réduisant à l'écaillage de l'extrémité ou au fluage du dépôt, meulage et reprise peuvent être réduits en conséquence.

Les changements brusques de section provoqués par des curetages locaux sont atténués par des rampes très allongées de meulage.

Dans certains cas, l'enlèvement de la totalité du dépôt primitif peut conduire à des meulages très importants qui peuvent nécessiter des précautions particulières; pour assurer la sécurité des circulations, on peut envisager, par exemple, l'exécution du meulage et du rechargement par demi-largeur.

L'absence de fissures doit être vérifiée en cours de meulage par un badigeonnage au rouge organol suivi d'un essuyage après lequel il ne doit subsister aucun suintement (ressuage), indice de l'existence d'une fissure. Ce badigeonnage n'est efficace que sur rail froid et son application doit s'effectuer également sur une zone de 10 cm de la table de roulement, aux abords de la partie meulée.

Article 12 ♦ Préchauffage.

Le préchauffage des abouts à recharger constitue une opération préliminaire indispensable.

Cette opération, bien conduite, élimine les risques de fragilité dans la zone du rail en sous-couche qui se trouve soumise à l'action du choc thermique.

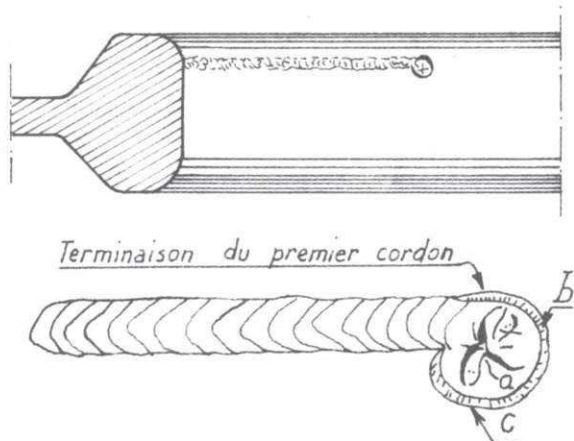
- la température minimale à atteindre doit être de l'ordre de 300 ° C (1);
- la zone préchauffée doit déborder de 50 mm au moins, côté pleine barre, l'extrémité de la partie à recharger;
- il est interdit de préchauffer simultanément les deux abouts d'un même joint, par suite du refroidissement important du deuxième about pendant l'exécution du rechargement sur le premier;
- le préchauffage s'exécute avec des rampes à gaz (aéro-propane) qui doivent pouvoir être dégagées facilement en cas de nécessité, leur fonctionnement doit être stable sans risque d'extinction même par grand vent.

(1) Il convient de disposer sur le chantier d'un moyen de vérifier l'obtention de cette température.

PARAGRAPHE 3

EXÉCUTION DU RECHARGEMENT

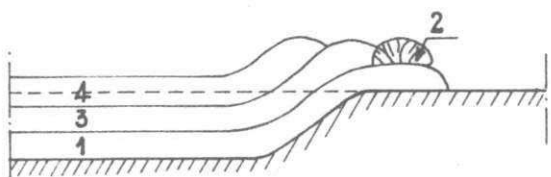
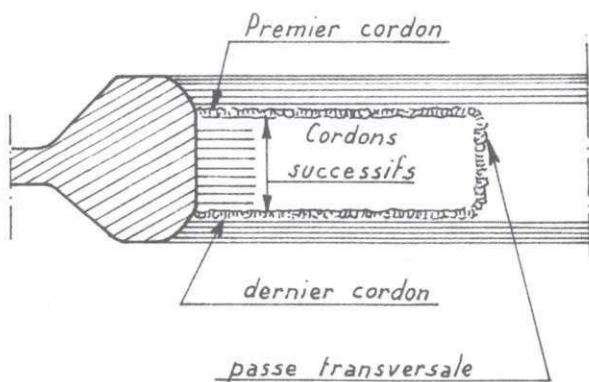
Article 13 ♦ Dépôt du métal.



Cratère d'extinction d'arc :

- a) fissures de retrait;
b) zone transformée à structure martensitique dure et fragile;
c) zone de transformation intermédiaire.

- donner un mouvement giratoire au bain de fusion terminal pour combler le cratère et diminuer l'importance de la retassure et des fissures de retrait;
- déposer les cordons ultérieurs parallèlement au premier, chacun recouvrant d'un tiers le précédent;



- (1) : première couche terminée sur la table de roulement, en surépaisseur l'ensemble des cratères des cordons de la première couche est rebouchée par la passe transversale (2); (3) et (4) : couches superposées.

a) Premier rechargement.

Le rechargement doit être fait dans les conditions suivantes :

- ne traiter qu'un about à la fois;
- recharger **immédiatement** après l'arrêt de préchauffage;
- effectuer le dépôt en passes longitudinales étroites;
- amorcer l'arc sur le bord du joint;
- placer le premier cordon côté extérieur du rail;
- déposer à vitesse constante une longueur du cordon égale à la longueur utilisée de l'électrode (quel que soit le diamètre de cette dernière);
- à la fin de chaque cordon, décaler légèrement le point d'extinction de l'arc (cratère) vers le cordon suivant de façon à faire ensuite disparaître par refusion les fissurations de retrait (voir figure ci-contre);
- ne pas arrêter le dernier cordon au fin de rechargement mais le prolonger en passe transversale en surépaisseur au-dessus de la zone des cratères (voir croquis ci-contre).

b) Reprise de rechargement.

Il est procédé comme pour un premier rechargement.

Toutefois, le meulage préparatoire, généralement très important, oblige à faire un dépôt souvent très long et de forte épaisseur.

Un dépôt en plusieurs couches peut conduire à créer des défauts dans l'épaisseur entre les cordons : inclusions de laitier, porosités, fissures de retrait, etc.

Ces défauts sont particulièrement nocifs lors de la flexion des rails au-delà de l'éclissage en raison des fissurations transversales internes qui peuvent y prendre naissance.

Les précautions spéciales suivantes sont à observer :

- terminer les cordons de la première couche de fond en surépaisseur sur la table de roulement dans la partie non meulée (voir croquis ci-contre);

- faire la passe transversale sur les cratères de cette première couche avant le dépôt des couches suivantes;
- terminer également en surépaisseur de la table de roulement (*voir croquis ci-contre*) les cratères des cordons des autres couches. (Il n'est pas nécessaire de faire une passe transversale sur les cratères à partir de la deuxième couche);
- éviter les changements d'électrodes dans le trajet d'un cordon, le raccord pouvant être à l'origine de défauts (1).

Article 14 ♦ Piquage du laitier.

Le laitier qui protège le bain de fusion de l'électrode doit être éliminé complètement par un piquage, complété par un brossage énergique des cordons; un soin particulier sera apporté à l'élimination du laitier des couches inférieures de rechargements épais (reprises) en raison des risques d'inclusions qu'elles comportent.

Article 15 ♦ Parachèvement des rechargements.

Les opérations de parachèvement ont pour but de rétablir par **meulage** un profil correct de la partie rechargée.

Il peut être fait usage de meules lapidaires manœuvrées à la main ou de meules guidées, ces dernières devant permettre, dans le cas de reprise de rechargement, un décentrement vertical pour suivre la courbure de la table de roulement.

- Les extrémités des barres sont affranchies par un tronçonnage à la meule, ou au burin et à la lime, des saillies de cordons et des projections de gouttelettes qui peuvent éventuellement se déposer sur la tranche des champignons. La vérification du meulage s'effectue à l'aide d'une règle de 70 cm de longueur, cette longueur pouvant toutefois être portée à 1 m dans les cas exceptionnels (lignes des 1^{er}, 2^e et 3^e groupes U.I.C. par exemple).

Après rechargement, il y a lieu de procéder au graissage des éclisses et des boulons.

Article 16 ♦ Marquage par les soudeurs.

- Tout travail de rechargement doit être obligatoirement poinçonné par le soudeur qui a effectué le travail, l'empreinte du poinçon devant être effectuée sur le champignon du côté extérieur de la voie.

CHAPITRE 4

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Article 17 ♦ Circulation des mouvements pendant le rechargement.

Aucun mouvement ne devra être autorisé à franchir une lacune créée par le prémeulage, s'étendant à toute la largeur du champignon et dépassant 0,005 m de profondeur.

Dans ces conditions, il y aura lieu d'examiner avec soin les zones à traiter et d'apprécier dans la mesure du possible si la profondeur de 0,005 m risque d'être dépassée par le prémeulage.

(1) Une telle interruption peut cependant être nécessaire, par exemple lors d'un passage de trains au cours de l'opération. L'opérateur devra alors arrêter le cordon en cours sur un cratère en retour — donc en surépaisseur — sur l'extrémité de ce cordon, puis avec une nouvelle électrode, reprendre un nouveau cordon au bord du joint le long du cordon interrompu et refondre au passage le cratère d'arrêt.

Dans ce dernier cas, qui se limitera normalement aux reprises de rechargement, il y aura lieu d'utiliser au mieux la combinaison des deux possibilités suivantes :

- utilisation de périodes;
- application des prescriptions du dernier paragraphe de l'article 11 b (meulage et rechargement par demi-largeur) de façon à réaliser une occupation normale de la main-d'œuvre.

Article 18 ♦ Conditions atmosphériques.

Les opérations de rechargement sont suspendues lorsque les circonstances atmosphériques sont défavorables (fortes pluies, neige, gel, etc.).

Article 19 ♦ Rechargements effectués sur les sections de voies isolées.

Certaines dispositions sont à prendre pour éviter d'apporter des perturbations au fonctionnement des circuits de voie.

Ces dispositions font l'objet de l'**Annexe 1** à la présente notice technique.

CHAPITRE 5

MESURES D'ORDRE

Article 20 ♦ Rapport journalier.

Il doit être établi, pour chaque journée de travail et pour chaque chantier, un « rapport journalier (0.018.3728) » (**Annexe 2**).

Ce rapport doit permettre d'établir le prix de revient des rechargements et reprises de rechargement.

Chaque rapport comporte 4 feuillets A-B-C-D à remplir par le Chef d'équipe. Les feuillets A-B-C sont transmis par la voie hiérarchique, respectivement à la section, à l'arrondissement, à la région. Le feuillet D est conservé comme souche par le Chef d'équipe.

Article 21 ♦ Sécurité du personnel.

Le personnel des équipes de rechargement est soumis aux prescriptions du Règlement de Sécurité du Personnel P 9 et tout particulièrement à celles concernant les effets du courant électrique, la soudure à l'arc, les projections de particules solides, l'usage du propane (P 9 a; chapitre VI; chapitre VII, article 701. — P 9 e N° 25).

Le Directeur des Installations fixes,

FEYRABEND.

DISPOSITIONS A PRENDRE SUR LES SECTIONS DE VOIE ISOLÉES POUR ÉVITER D'APPORTER DES PERTURBATIONS AU FONCTIONNEMENT DES CIRCUITS DE VOIE

Nécessité d'observer certaines précautions au cours des opérations de rechargement sur les sections de voie isolées.

Il existe des risques graves de perturbations du fonctionnement des circuits de voie au cours des opérations de rechargement des rails par soudure électrique pour les raisons suivantes :

1° — L'appareillage mis en œuvre, dont certaines parties (câbles notamment) sont, par nature, bonnes conductrices du courant électrique, **risque de shunter la voie**.

2° — La fusion des électrodes faisant appel à un courant d'intensité très élevée, la différence de potentiel parasite, créée dans le circuit de voie par la partie commune à ce circuit et au circuit de soudage, est susceptible de donner lieu à des courants dérivés dans l'appareillage de signalisation, et, si les courants de signalisation et de soudage sont de même nature, d'entraîner la **réexcitation intempestive** du relais de voie; ce dernier risque est d'autant plus grand que la partie commune aux deux circuits présente une résistance électrique plus élevée.

Il est donc indispensable d'appliquer certaines **précautions** particulières chaque fois qu'un chantier de rechargements de rails intéresse une section de voie isolée.

- Les dispositions pratiques correspondantes sont décrites ci-après :

A) Sur les circuits de voie autres que les circuits de voie à courant continu.

1° — Toutes précautions doivent être prises pour éviter un contact intempestif entre les deux files de rails par l'intermédiaire d'un câble, fil de fer, etc.

2° — Lorsqu'il est fait usage d'un guide placé sur la surface du rail pour effectuer les opérations de rechargement, toutes dispositions utiles doivent être prises, dans le cas des joints isolants, pour éviter de court-circuiter ces joints.

3° — Un bon contact électrique doit être assuré entre le rail et la prise de retour.

- Dans ce but, il est recommandé d'utiliser comme prise de retour, la prise de contact au rail répondant au dessin S.N.C.F. Vv 54519/1.

4° — Les électrodes en charge ne doivent sous aucun prétexte être mises en contact avec le sol, ballast, traverses, etc., ni avec la file de rails voisine de celle sur laquelle on travaille.

5° — Le bon état et l'isolement des câbles de raccordement des électrodes et de la génératrice doivent être vérifiés au moins une fois par semaine afin qu'il ne puisse se produire de contact accidentel avec la terre ou les rails.

6° — Toutes les parties métalliques en liaison avec la génératrice et susceptibles d'entrer en contact avec le sol (béquille du chariot par exemple) doivent être munies de semelles en caoutchouc ou en matière isolante.

7° — Le rechargement par deux soudeurs différents utilisant une même génératrice (1) ne peut être effectué que sur une seule file de rails à la fois (voir figure 1), à moins qu'il ne soit fait usage d'un commutateur inverseur : cet appareil interdit, en effet, de relier simultanément à la génératrice les câbles (alimentation et de retour) desservant chacun des soudeurs (voir figure 2).

(1) La possibilité d'effectuer le rechargement sur les deux files en utilisant des génératrices séparées n'est pas applicable aux circuits de voie à courant continu voir B, 1°).

● B) Sur les circuits de voie à courant continu (1).

Les dispositions pratiques, objets des points 1 à 6, § A ci-avant, demeurent applicables.

Les prescriptions du point 7 relatif au rechargement par deux soudeurs différents utilisant une même génératrice sont remplacées par les suivantes :

— Lorsqu'une génératrice est commune à deux soudeurs, un commutateur inverseur doit être utilisé **dans tous les cas** même si les deux soudeurs travaillent sur la même file de rails (*voir figures 6 et 7*).

En outre, les mesures suivantes doivent être appliquées :

1° — Il ne doit pas être fait usage de deux ou plusieurs génératrices pour effectuer simultanément des opérations de rechargement sur un même circuit de voie.

2° — Le conducteur de retour du courant doit comporter à son extrémité côté « rail » une dérivation d'une longueur totale de 1 m environ, munie à ses deux extrémités d'une prise de retour, chacune d'elles devant se fixer de part et d'autre du joint intéressé (*voir figures 3 et 4*). Toutefois, dans le cas d'un joint isolant, les deux prises doivent être fixées du même côté de celui-ci (*voir figure 5*).

3° — Les conducteurs reliant la génératrice à l'électrode de soudure et aux prises de retour au rail doivent être réunis dans une même gaine ou torsadés ensemble de telle façon qu'une longueur maximale de 2 m soit disponible entre l'électrode et l'une des prises de retour (*voir figures 3, 4 et 5*).

4° — Lorsque l'éclissage électrique des rails est effectué à l'aide de connexions en fil de fer de 4 mm de diamètre, les deux abouts de rails situés de part et d'autre du joint à recharger doivent être réunis électriquement par une connexion provisoire de 182 mm² de section, munie à ses extrémités de prises de courant du type indiqué au § A, 3° (*voir figures 4 et 7*). Cette disposition ne doit pas être appliquée aux joints isolants.

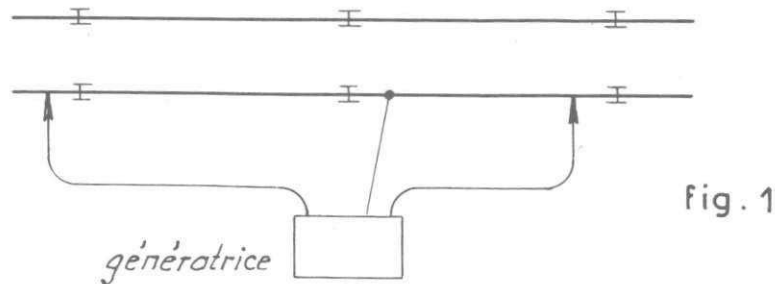
(1) Ces dispositions s'appliquent également aux circuits de voie à courant continu pulsé installés sur des lignes non électrifiées parcourues par des trains chauffés électriquement.

RECHARGEMENT DES RAILS

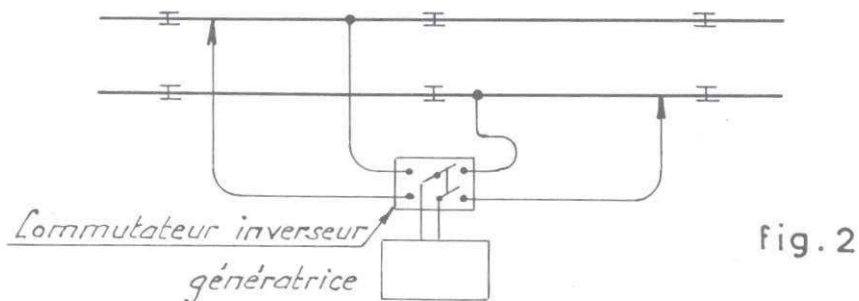
Rechargement des abouts de rails

A. Circuits de voie autres que les circuits de voie à courant continu

a) Cas de 2 soudeurs travaillant sur une même file



b) Cas de 2 soudeurs travaillant sur des files de rails différentes

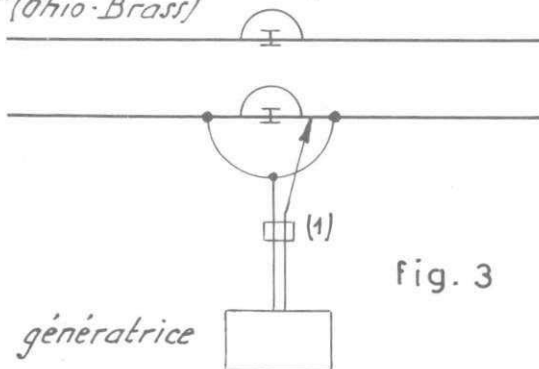


B. Circuits de voie à courant continu

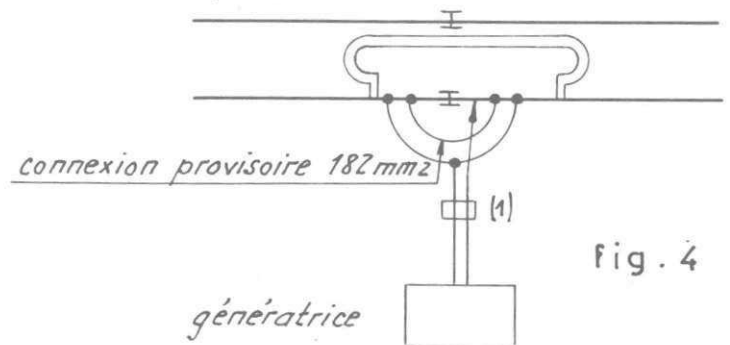
I. Cas d'un soudeur par génératrice

a) Cas d'un joint ordinaire

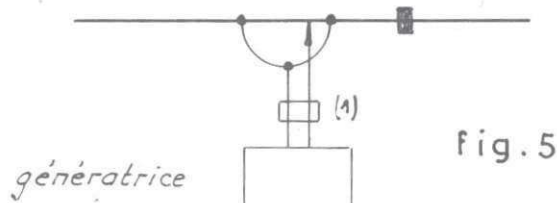
1° F-lissage électrique réalisé par connexions soudées (Ohio-Brass)



2° Éclissage électrique réalisé en fil de fer de 4 mm



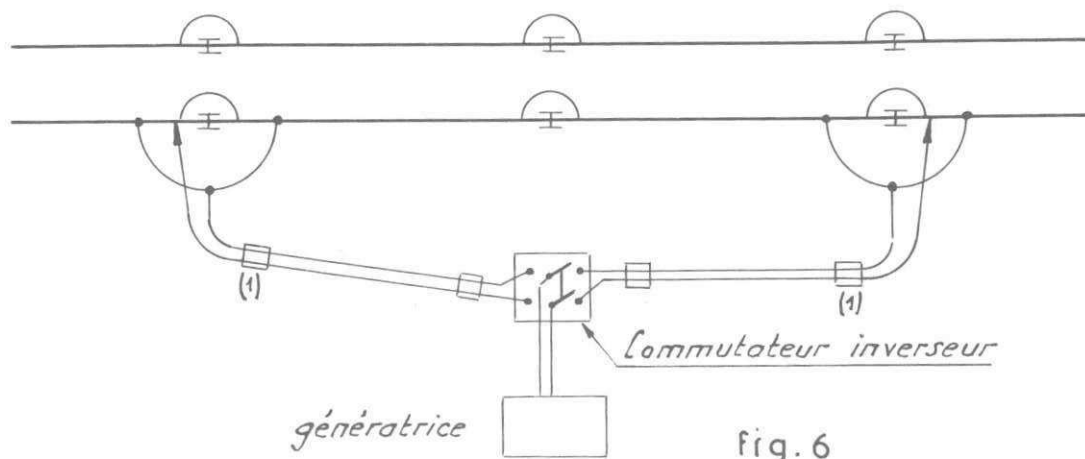
b) Cas d'un joint isolant



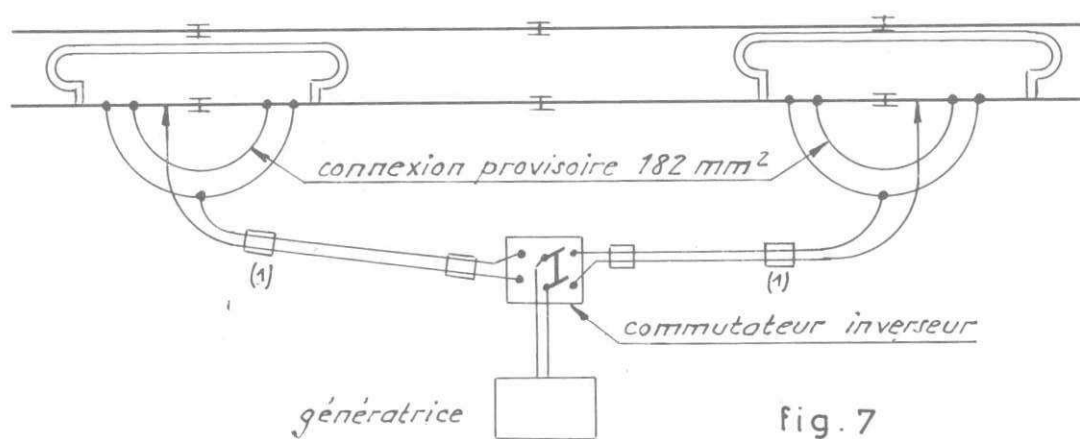
(1) Torsade ou gaine limitant à 2m la distance entre l'électrode et l'une des prises de retour

II. Cas de 2 soudeurs par génératrice

a) Eclissage électrique réalisé par connexions soudées (Ohio-Brass)



b) Eclissage électrique réalisé en fil de fer de 4 mm



(1) Torsade ou gaine limitant à 2 m la distance entre l'électrode et l'une des prises de retour