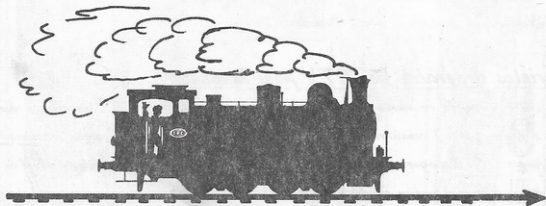
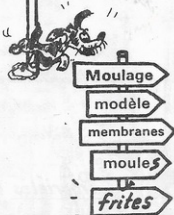
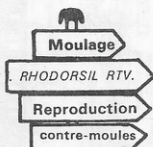
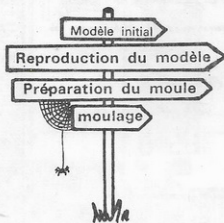


FERRO FLASH

SPECIAL "TRES RESINEUX"

N122 MARS 1987



CLUB FERROVIAIRE DU CENTRE

MENSUEL

DOCUMENTATION
MODELISME

INFORMATIONS FERROVIAIRES

Il était une fois ...

... des modèles en RESINE.

Barcardiaux Christian.

Cette notice a pour but d'initier le modeliste ferroviaire à la pratique du moulage et lui épargner les tâtonnements de la mise au point.

C'est dans cette optique, dénuée de prétentions hautement scientifiques, que je vais développer certaines opérations de moulage et de coulage avec le plus de détails. J'ai pu réaliser ce travail grâce à la généreuse documentation et aux conseils techniques de :

RHÔNE-POULENS "Spécialités Chimiques"

22, Avenue Montaigne, Paris 8^e Tél. (+1) 261.50.66.

que je remercie.

Les expériences ont été réalisées avec des produits provenant de :

VOSSEMIER POLYESTER

Stalingradlaan 106 - 1000 Bruxelles. Tél. (02) 512.45.66

Propriétés générales des RTV pour moulage.

Les RHODOSIL-RTV employés en moulage sont des élastomères bicomposants vulcanisant à froid (25°C) constitués en règle générale d'une base réactive et d'un catalyseur. On distingue deux types :

- RHODOSIL-RTV à vulcanisation à température ambiante.
- RHODORSIL-RTV à vulcanisation accélérable à chaud.

Les techniques de moulage requièrent des qualités bien précises (dont certaines sont l'apanage des RTV), souvent portées au plus haut point.

Remarques :

- tâtonnements assez coûteux !
(RTV à 2000 fr / 0,75 l.)
- certains articles ont paru dans Loco-Revue !
- contact pris durant l'exposition CFC à Houdeng avec un technicien de R.P.
- attention, le catalyseur est souvent toxique !
(contact prolongé ou répété avec la peau, absorption, contact oculaire, ...)
- certaines qualités se perdent quand les conditions de coulage ne sont pas respectées.

- antiadhérence ; ① 3
- finesse de reproduction ; ②
- souplesse ; ③
- résistance au déchirement ; ④
- polymérisation à l'ambiante, sans dégagement de chaleur ; ⑤
- retrait faible ou quasi nul ; ⑥
- facilité de mise en œuvre ; ⑦
- résistance thermique ; ⑧
- propriétés diélectriques. ⑨

La vulcanisation démarre dès le mélange des deux constituants, à une vitesse déterminée par les conditions opératoires ci-dessous :

Choix d'un catalyseur rapide	Vit. ↗	temps T_i	↗
Dose de catalyseur	↗	retrait	↗ ↘
Température	↗	retrait	↗
Humidité	↘	temps T_i	↗

Le temps T_i est défini comme " la durée d'utilisation du mélange catalysé " les conditions idéales pour la vulcanisation sont :

- température 25°C.
- humidité relative 50 %

En règle pratique, il y aura presque toujours intérêt, surtout si la fidélité dimensionnelle est d'importance, à opérer :

- à température modérée, 25 à 30°C, en tout cas non inférieure à 20°C
- en atmosphère pas trop sèche ;
- avec une dose moyenne de catalyseur.

Préparation du modèle.

Les Rhodorsil RTV sont naturellement anti-adhérents vis-à-vis de la plupart des matériaux.

Remarques :

- ① dépend de la matière,
- ② reproduction au micron,
- ③ dépend de la sorte de RTV ;
- ④ oui pour le RTV blanc > 33,
- ⑤ dépend de certains conus,
- ⑦ pas très évident, voir modèle ;
- ⑧ suivant le RTV (ex. 486 rouge)

→ catalyseur à ajouter entre 3 et 5 % du vol.

→ attention que le catalyseur est toxique.

→ pour le calcul de retrait effectuer ci-essais.

→ vous avez intérêt à respecter les conditions idéales pour la vulcanisation car la réussite n'est pas toujours certaine ni en y faisant attention.

→ bien mélanger les composants pour éviter les poches de RTV non vulcanisées. (durc. 4%)

→ débuller le RTV catalysé sous vide primaire de 20 à 30 mm. de mercure.

→ pas toujours évident ;

4 Néanmoins, il peut être conseillé de préparer la surface du modèle pour :

- en améliorant l'état de surface, éliminer les petites imperfections qui seraient fidèlement reproduites, redonner au modèle sa finesse superficielle;
- faciliter le démoulage sur matériaux poreux et en présence de reliefs très fauillés, qui seraient source d'accrochage physique et amorces de déchirure;
- éviter l'adhérence sur verre et céramique, ou sur RTV lui-même pour un moule en deux parties.

Modèle

Plâtre ...

- savonnage :
dissoudre 250 grs de savon noir dans un litre d'eau bouillante;
- dépôt d'une cire,
cire liquide, très fluide;
- dépôt de graisse de vaseline :
employer de la graisse et non pas de l'huile
- Vernissage :
avec une gomme laque, ou mieux, un vernis cellulosique ou

Matériaux poreux ...

- dépôt de paraffine acrylique.
dissoudre 50 grs de paraffine solide dans 950 grs de xylène
- ou de l'un des quatre bouche-pores du plâtre.

Métal ...

- dégraissage avec un solvant
- ou lessivage avec une solution aqueuse à 5% de détergent;
- il est nécessaire de traiter le modèle avec une solution de paraffine, une cire liquide ou une graisse de vaseline.

Verre, céramique ...

- il est nécessaire de traiter le modèle avec une solution de paraffine, une cire liquide ou une graisse de vaseline.

Cuir ...

- dépôt d'une couche de graisse de vaseline, étalée au sècheoir et essuyée au tampon.

Bois ...

- application de cire de vaseline, d'un bouche-pores cellulosique ou d'un vernis cellulosique, selon qu'on désire ou non conserver l'état de surface du bois.

Plastique ...

- dégraissage avec un solvant approprié à la nature du plastique.

Cire ...

- traitement non requis.

L'importance du traitement peut-être liée à la porosité du support, d'où nécessité, le cas échéant, d'appliquer plusieurs couches jusqu'à saturation

Remarques :

→ nous avons préféré
comme anti-adhérent :

NAT-SIL et XTRA-SIL

Représentant :

M^r Fernand Laruelle

Rue des Ecoles, 3B

75161 Seine-St-Paul.

Tél. (064) 28.50.48

Xtrasil : 524 frs / Kg + TVA

se vend par 45 Kgs (45 x 1kg)

Nat-sil : 4880 frs / 12 + TVA

se vend par 12 bombes d'1kg

(Si possible, se grouper
pour commander)

→ nous réalisons nos

prototypes en duralumin

(alliage dur d'aluminium)

car résistant, il est facile

à usiner. (fraisage...)

→ pour éviter bien des

ennuis, respecter le

traitement des modèles-

-maître mais aussi des

moules RTV.

→ le soin apporté à cette

opération conditionne la

finesse de reproduction.

Mise en place du modèle

5

Pour l'opération de moulage par coulée, le modèle initial est installé dans un cadre démontable. Les précautions suivantes sont à prendre :

- le modèle doit être tenu en place sur le support rigide par serrage, collage au moyen d'un adhésif, d'une graisse de vaseline, d'une pâte à modeler, de la plastiline, etc...
- un creux, dont on ne désire pas prendre l'empreinte, sera préalablement garni de plastiline. Il sera également avisé d'étanchéifier la base du modèle.
- Verre, bois, plastique, métaux, plastiline, etc... sont utilisés avec les précautions d'usage (préparation de surface).

A défaut de boîtier étanche, le modèle est positionné sur une surface plane et entouré avec du carton fort, collé au ruban adhésif, pour les hauteurs limitées à 20 mm.

Méthodes de Moulage

Le choix du procédé de moulage sera fait compte tenu des 6 paramètres suivants :

- Rapidité et simplicité d'exécution.
- Taille, forme, aspect de surface du modèle initial.
- Economie de matière.
- Prise d'empreinte verticale ou en surplomb.
- Nature de l'objet fabriqué (cire, plâtre, résines, métaux à bas point de fusion...)
- Importance de la série de pièces fabriquées.

Remarques :

→ Attention qu'une fuite d'un micron suffit pour vider le boîtier "étanche" de son RTV.

S'assurer d'une étanchéité parfaite car le colmatage de la ^{boîte} d'une est presque impossible.

(le RTV ne collant qu'à lui-même).

→ Boîtier à charnières.

→ Recouvrir le modèle avec un pinceau avant de couler le RTV.

→ Etudier le coulage en fonction de la forme du modèle-maitre.

→ Attention le RTV se fixe sur certaine résine et s'arrache au démoulage.

Comparaison des procédés de moulage avec le Rhodorsil RTV.

Avantages	Inconvénients	Tech. de moulage
<ul style="list-style-type: none">● simplicité et rapidité d'exécution● moules autoportants	<ul style="list-style-type: none">● limitation aux formes relativement simples et sans variations importantes de section	en bâteaux
<ul style="list-style-type: none">● faible épaisseur de la membrane● économie de Rhodorsil RTV● grande souplesse favorisant les moulages difficiles (fortes contre-dépouilles)	<ul style="list-style-type: none">● moins rapide● poste "main-d'œuvre" important	sous chape

Matière conseillée :

Rhodorsil-RTV blanc 533

1995 frs / Kg

1 Kg = 0,75 l = 750 cc

soit 2000 frs / 3/4 L.

- possibilité de prise d'empreintes verticales ou en surplomb
- adaptation aux moulages de grande dimension
- économie importante de Rhodorsil-RTV (par rapport au moulage en bateau)
- non-interchangeabilité de la membrane vis à vis du contre-moule
- moins rapide que le moulage en bateau

par estampage

Remarques :

Prix des résines :

De 850 frs pour l'époxyle à 3.000 frs pour la technovite-dur. (1kg = 3/4 l.)

- Epoxyle BN 66 + 33^{me} dur.

- Epoxyle BK 80 + 20^{me} dur.

- Polyester GTS + 1^{me} dur.

- Epoxyle "C", Epoxyle "SF"...

Mélanger longtemps le mélange pour éviter les poches de RTV non catalysé.

Ne pas récupérer le RTV sur les parois du bocal.

Respecter les bonnes conditions de coulage

(température, hygrométrie...)

Veiller à éviter les microbulles de contact sur le moule.

Nettoyage du matériel à l'aide d'un solvant (essence, chlorure de méthyle, acétone)

Mise en oeuvre des Rhodorsil-RTV

Le Rhodorsil-RTV choisi doit être mélangé dans un récipient propre avec son catalyseur, soit à la main, soit avec un moyen mécanique à vitesse lente, pour réduire au minimum les occlusions d'air. (Ace stade, on peut ajouter un diluant, une charge conductrice de la chaleur : poudre d'aluminium).

Le catalyseur doit être parfaitement dispersé au sein de la masse pour obtenir un vulcanisat homogène ; veiller en particulier à ce qu'il ne reste aucun dépôt non catalysé sur les parois du récipient.

Il est également conseillé de procéder à un dégazage sous vide primaire de 20 à 30 mm de mercure, en cassant le vide à plusieurs reprises ; le Rhodorsil-RTV foisonne pendant son débullage ; il importe donc d'utiliser un récipient au moins cinq fois plus haut que le niveau initial. Le dégazage dure en général quelques minutes, et au moins le temps jusqu'à cessation persistante de bulles quand on casse le vide ; il ne faut néanmoins pas perdre de vue qu'un dégazage trop prolongé, avec par exemple un Rhodorsil RTV très visqueux, risque de volatiliser certains composants nécessaires à la réticulation.

La coulée du Rhodorsil-RTV catalysé se fait lentement en fillet au point le plus bas du moule en évitant d'enfermer de l'air. On peut aussi couler sous faible pression (1 bar).

Travail de la PLASTILINE

La plastiline est une pâte à modeler de qualité spéciale, particulièrement adaptée au moulage sous chape par les RTV. Reçue en pains de 5 kgs, la plastiline sera calibrée, soit à la presse dans un cadre de 4 à 8 mm de hauteur, soit au rouleau entre deux règles de épaisseur ; le polyéthylène en film sert d'antiadhérent.

Finition : lissage avec un chiffon imbibé d'essence.

Antiadhérence : passer de la vaseline.

Vulcanisation en température

7

Remarque :

La réticulation est fortement déconseillée, nous le répétons, à température dépassant 30°C, principalement à cause de l'aggravation du retrait. Il est cependant possible d'accroître la cadence de rotation des moules en augmentant la température de vulcanisation.

1. Les des Rhodorsil RTV à vulcanisation à température ambiante seulement : le chauffage est possible jusqu'à 60°C environ. Au-delà de cette température, la réticulation se fait mal, ou pas du tout.

2. Les des Rhodorsil RTV à vulcanisation accélérable à chaud :

On peut ici chauffer jusqu'à 150°C ; la durée de vulcanisation diminue fortement dans ces conditions, par exemple :

24 h. à 25°C ; 4 h à 65°C ; 1 h à 100°C ; 30 min. à 150°C

le retrait est très faible après réticulation à l'ambiante. Mais après polymérisation à 100°C et au-delà, le retrait devient égal à celui des RTV du premier cas, de l'ordre de 6 à 8 % ; on perd ainsi le bénéfice du très faible retrait attaché à ce type de Rhodorsil RTV.

Inhibition

Le risque d'inhibition ne se manifeste habituellement qu'avec les RTV à vulcanisation accélérable à chaud. L'inhibition se traduit par la non-polymérisation du RTV, c.-à-d. une consistance poisseuse au contact de certains matériaux contenant des amines, du soufre, de l'étain ou des métaux lourds : les caoutchoucs naturel et synthétique vulcanisés au soufre, les résines et mastics polyesters, les PVC souples, les RTV à vulcanisation à température ambiante seulement, les colles polychloroprènes, certaines pâtes à modeler etc...

Précautions à prendre :

- dépolluer le modèle avec un agent de décontamination dilué à 50% dans l'eau, laver à la brosse, rincer à l'eau et sécher (ce traitement peut-être inefficace sur les surfaces absorbantes) ;
- réserver le matériel de mise en oeuvre (plastilline, pinceaux, spatules etc...)
- employer de la vaseline codex ;
- en cas de doute, il serait prudent de faire une touche d'essai.

Prolongation de la longévité des membranes

Les membranes souples, dans le moulage sous chape, se détériorent à la longue par déchirement lors de l'extraction du moule ou par agression chimique de la part du matériau de reproduction (résines). On parvient dans de nombreux cas à prolonger la durée de ces membranes par des moyens préventifs :

→ On peut obtenir cette consistance poisseuse quand la date de péremption est dépassée (RTV valable entre 6 mois et un an)

→ Mélanger longtemps le RTV avant d'ajouter le catalyseur, ensuite de nouveau mélanger.

Les résines époxydes agressent les RTV et les mangent après une bonne quinzaine de coullages. (recommencer le moule et le contre-moule).

8 — Soins apportés à la conception du moule, à sa manipulation, protection superficielle, ou par réparation.

- En premier lieu il est conseillé de polymériser dans une salle relativement isotherme (25°C environ) pour obtenir la constance dimensionnelle et une dureté reproductible au moment du démoulage.
- En deuxième lieu : le vieillissement des membranes. Des essais de laboratoire confirment l'expérience industrielle de l'amélioration de la longévité, après 8 jours de mûrissement à température ambiante, de l'ordre de 20% et plus par rapport à une membrane fraîche. Il est bon de remarquer qu'un vieillissement accéléré par étuvage n'apporte que des inconvénients par rapport au vieillissement naturel; il accroît le retrait, limite l'évolution de la polymérisation, gaspille de calories etc.
- Le troisième point que l'utilisateur peut maîtriser à peu de frais réside dans le soin à apporter, lors de la conception du moule, à éviter les insuffisances d'épaisseur, les amorces de déchirure, et à "effacer" les contre-dépouilles : c'est donc bien au stade de travail de la plastiline que se décide la qualité des membranes.

Agents de protection

On peut ranger les matériaux utilisés pour la reproduction par agressivité chimique croissante vis-à-vis des Rhodasil RTV.

non agressifs : plâtre, ciment, PVC, poudre, cire, stéarine ...

peu agressifs : polyesters chargés, alliages à bas point de fusion ...

moyennement agressifs : polyuréthanes semi-rigides ...

très agressifs : époxy, polyuréthanes rigides.

Introduction de la résine PUR

On évitera, dans toute la mesure du possible, de couler la résine toujours sur le même point d'impact de la membrane. En moule fermé, utiliser, si possible, l'insert en guise de diffuseur, ou un diffuseur rotatif; en moule ouvert, napper la résine d'un geste aléatoire.

Température : Il est également bénéfique de faire reposer les membranes à température modérée (60°C environ) pendant un poste, pour permettre aux substances volatiles (par exemple des amines) de s'évaporer entre deux coulées.

Dans le cas d'une forte exothermie, il est indispensable de refroidir à l'air comprimé la membrane avant chaque nouvelle alimentation de résine PUR.

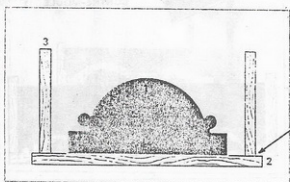
En règle générale, on s'efforcera de démouler le plus tôt possible, dans la mesure où la température n'est pas trop élevée pour la stabilité du matériau moulé.

Remarques :

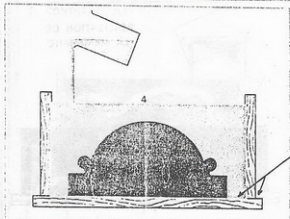
→ Prévoir 1,5 cm de RTV autour du modèle-maitre pour éviter les déchirures.

Pour la construction de modèles réduits nous avons choisis l'époxy car elle est rigide et assez transparente. La deuxième solution était d'utiliser les polyuréthanes et de reporter les fenêtres.

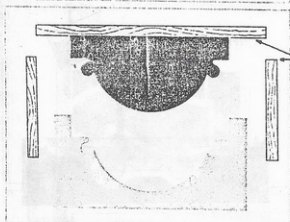
Certaines résines dures chauffent jusqu'à 70°C lorsque les deux composants entrent en réaction.



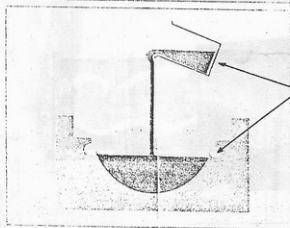
charnières



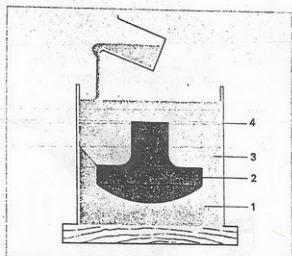
attention à l'échancrure



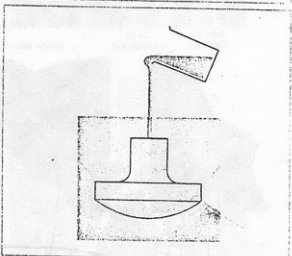
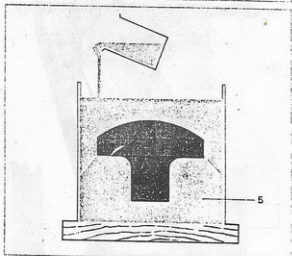
Placer des ergots et charnières de centrage



Débiter

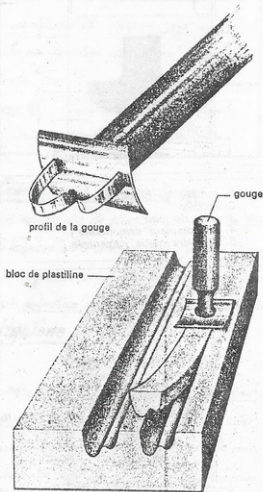


1. semelle de plastiline
2. modèle
3. plan de joint
4. encadrement démontable
5. première partie vulcanisée

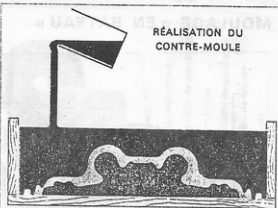


Systeme de moulage le plus utilisé.

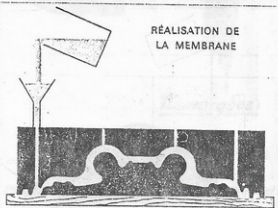
DÉCOUPE DU CORDON DE POSITIONNEMENT



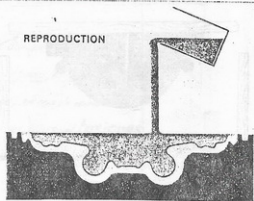
RÉALISATION DU CONTRE-MOULE



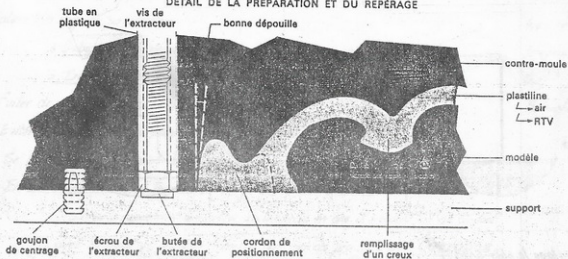
RÉALISATION DE LA MEMBRANE



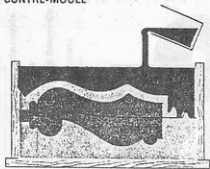
REPRODUCTION



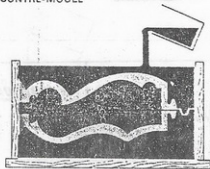
DÉTAIL DE LA PRÉPARATION ET DU REPÉRAGE



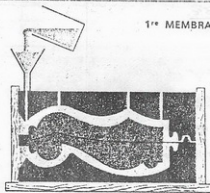
1^{er} CONTRE-MOULE



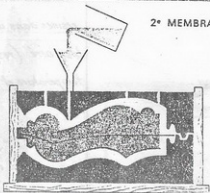
2^e CONTRE-MOULE



1^{re} MEMBRANE



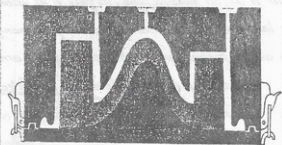
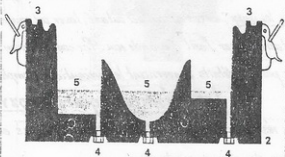
2^e MEMBRANE



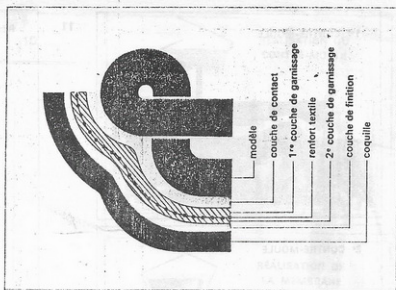
11

REPRODUCTION

4



PS: Si nous n'avons pas nous lancer dans le travail de la résine seul, mais que la construction de matériel belge nous tente, contactez-nous, nous travaillerons ensemble. Il y a tellement de matériel typiquement belge à construire.



Conditions de stockage

les conditions de stockage varient d'un Rhodorsil RTV à un autre ; il conviendrait de se reporter à la notice particulière à chaque produit. Pour être un peu plus précis, nous dirons que les RTV pour moulage et leur catalyseurs peuvent être, en général, conservés entre six mois et un an dans leur emballage d'origine, et cela à une température comprise entre 5 et 25 °C.

Hygiène et sécurité

Les Rhodorsil-RTV : ne présentent que peu de danger. Il convient néanmoins d'éviter l'absorption, le contact prolongé ou répété avec la peau, et la projection dans les yeux ; en cas de contact cutané, laver au savon et à grande eau ; en cas de contact oculaire, laver l'œil à grande eau. Par contre, certains catalyseurs des RTV sont **toxiques**. Pour plus de détails concernant les précautions d'emploi, se reporter aux notices particulières.

Les Résines (genre EPOXYDE...)

Cette résine contient en outre des AMINOPHENOLS et du STYRENE.

Nature des risques particuliers :

- Substance nocive par ingestion et par contact avec la peau.
- Irritant pour la peau, les yeux et les voies respiratoires.
- Eviter de respirer les poussières et émanations.
- Eviter le contact avec la peau, les yeux et les vêtements.
- Se laver immédiatement les mains après manipulations.
- En cas de contact avec la peau ou les yeux, arroser abondamment avec de l'eau.

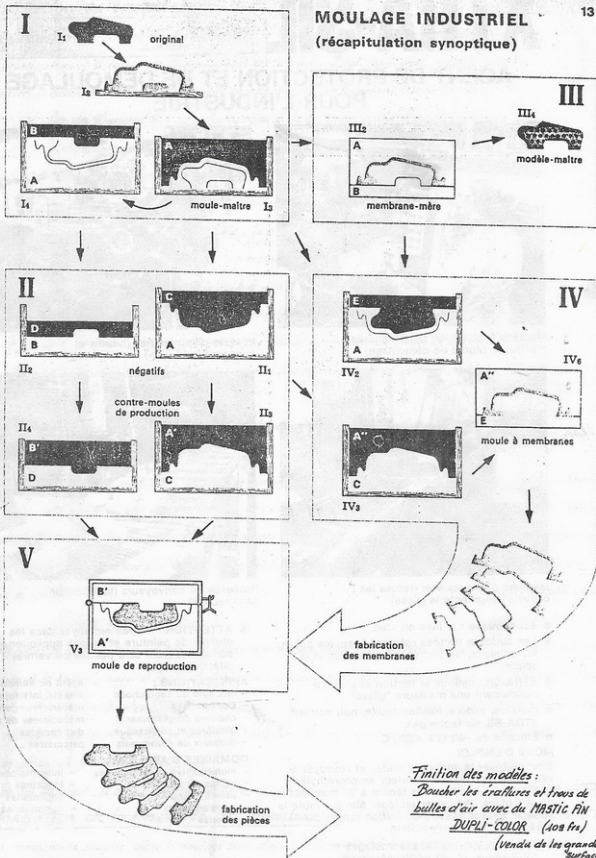
Secours médical : Consulter un médecin en cas d'accident ou de contact avec les yeux et montrer l'emballage, car ces produits sont **toxiques**.

Remarques :

Attention le RTV craint le gel.

Travailler le RTV et les résines dans un local bien aéré (respecter la température et l'hygrométrie)

Se protéger : - gants
- lunettes
- masque
- vêtement



PS:

J'espère que nous serons très nombreux à réaliser du matériel roulant belge en résine, ce qui nous permettrait de compléter nos collections et d'économiser du temps. En effet la réalisation d'un modèle demande entre 150 à 300 heures de travail suivant la réalisation choisie (avant de commencer le coulage!)

Christiane

XTRA-SIL

FERNAND LARUELLE

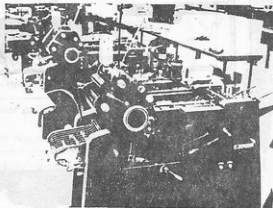
Rue des Ecoles 36
71610 HAINÉ-ST-PAUL

Tél. (064) 28 50 48

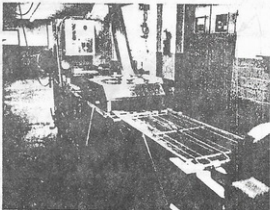
AGENT DE PROTECTION ET DE DEMOULAGE POUR L'INDUSTRIE



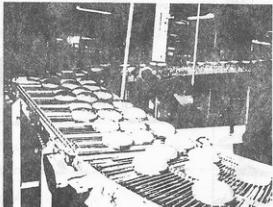
Machine à extension pour matières plastiques (agent de démoulage)



Presses d'imprimeries (lubrifie et supprime la friction).



Machine à emballer (refuse les colles et augmente la glisse)



Rouleaux de convoyeurs (lubrification sans taches)

- économique car livré en vrac.
- Les surfaces traitées refusent l'eau, les colles, les adhésifs, les encres, les peintures et la saleté.
- XTRA-SIL diminue la friction et procure rapidement une meilleure "glisse".
- Incolore, inodore, ininflammable, non corrosif, XTRA-SIL ne tache pas.
- Efficace de -40°C à $+260^{\circ}\text{C}$.

MODE D'EMPLOI :

Bien nettoyer la surface à traiter et l'essuyer à sec ; à l'aide d'un pulvérisateur en polyéthylène, appliquer XTRA-SIL en se tenant à 25 centimètres de la surface. Pulvériser un léger film sur toute la surface. Passer ensuite un chiffon propre pour obtenir une bonne répartition.

- XTRA-SIL lubrifie les assemblages et coulisseaux, et est particulièrement recommandé sur les engrenages en plastique, nylon, céloron, caoutchouc naturel ou synthétique.

- ATTENTION : ne pas employer dans les ateliers de peinture et ne pas appliquer sur les surfaces devant être peintes ou vernies ultérieurement.

APPLICATIONS :

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| - industrie du caoutchouc | - agent de démoulage |
| - Conserveries | - clapets, interrupteurs |
| - chemins de glissements | - mécanismes de commande |
| - glissières et coulisseaux | - mécanismes de machines |
| - rouleaux de convoyeurs | - distributeurs |
| | - parcmètres ... |

DOMAINES D'APPLICATION :

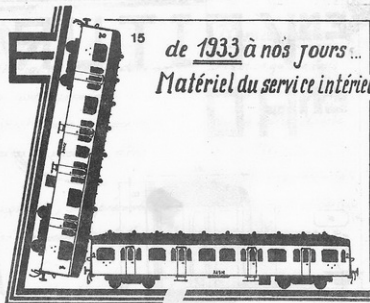
- | | |
|----------------------------------|-----------------------|
| - municipalités et collectivités | - industrie plastique |
| - usines de chaussures | - industries textiles |
| - usines d'emballages | - imprimeries |
| - empaquetages | - cartonneries ... |
| - laiteries | |

Notre spécialité est conçue pour les applications ci-dessus. Pour toute autre utilisation spécifique ou particulière de cette spécialité, consulter notre Laboratoire avant son emploi.

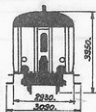
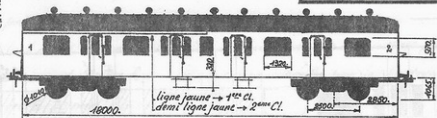
ENVOITURE ENHO



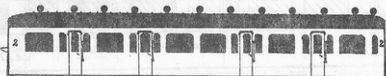
15 de 1933 à nos jours...
Matériel de service intérieur



L-AB et L-A4B4
ex: A2B5



L-B10
ex: C10



Caisse en résine transparente
(comme du verre)
2^{ème} et 3^{ème} Classe
(et toiture seule)

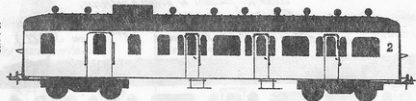
(L-B10)
C10



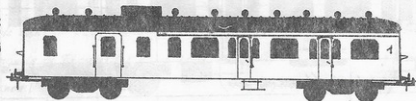
Pour tous renseignements:

nous contacter au CFC

L-B6D
ex: C6P



L-A5D
ex: D5P



Monter les caisses sur
BOGIES JOUEF "Y20"
NT 187399 (±50.12)



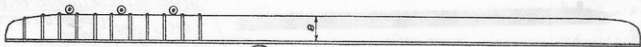
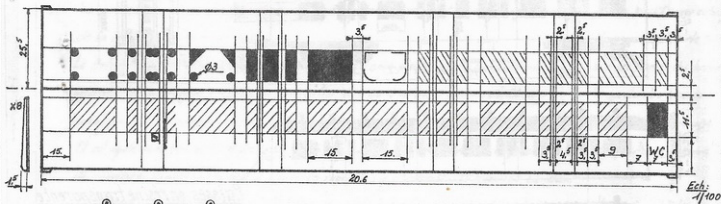
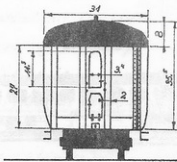
Aviation

ENVOITURE EN HO

16



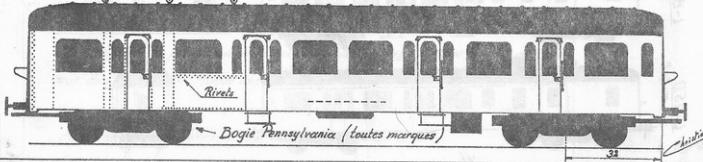
de 1933 à nos jours ...
Matériel du service intérieur



Méthode de travail: Temps: **75** heures

- Tracer les tôles (Aluminium, Cuivre, laiton, Plasticart...)
- Tôler les fenêtres, mains-courantes, bultoirs ...
- Marquer les rivets sur les flancs.
- Centrer les tôles suivant gabarit en bois.
- Réaliser la toiture en plasticart ou Résine (42 heures)
- Construire les supports, les bouts ...
- Coller les flancs à la toiture et arrondir
- Placer les fenêtres et les barres (+rideaux)...

- Fixer les petites pièces sur l'intérieur de la voiture.
- (Mains-courantes, aérateurs, marche-pieds...)
- Réaliser la base et l'intérieur de la voiture (plasticart)
- Tôler les axes suivant la marque des bogies
- Fixer les bogies (Pennsylvania...)
- Coller les plaques et boîtes à batteries.
- Peindre la voiture avec le BON vert SNCB.
- Effectuer son marquage (2^{em} Cl. ou 3^{em} Cl.)



Voitures type L

ex. α266



Aucune
ligne
Jaune



31.105

Aucune
1/2
ligne
Jaune



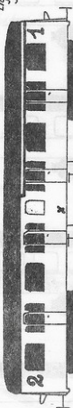
30.026

Ligne
Jaune



VIC: 50 88 18 - 26 414

1/2 Ligne
Jaune



VIC: 50 88 37 - 26 401



VIC: 50 88 28 - 26 415

ex. c 10

Voitures type L



33.082



32.075



VIC 50 88 20 - 26 570



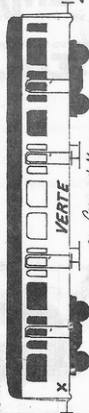
GRISE
ou

Nomenclature
Comme marchandises



VERTE

Nomenclature
Comme marchandises



VERTE

ex: Groupe de Mons
Travaux de la voie ...

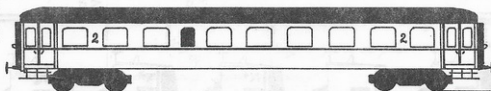
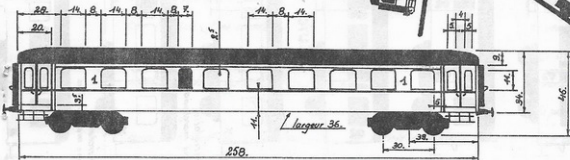
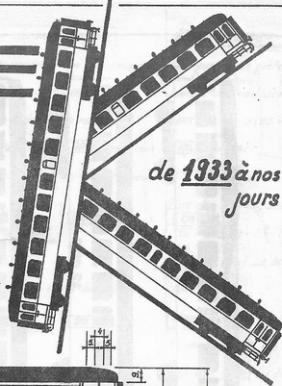
1933 → 1981...



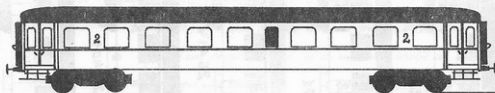
EN VOITURE EN HO



de 1933 à nos
jours...



1^{ère} classe (A9)
2^{ème} classe (B9)
1-2^{es} classes (A4B5)



1^{ère} classe
2^{ème} classe



2^{ème} classe
3^{ème} classe

toiture 2.2 m.

Tél: 064.21.3704.

Pour tous renseignements:
HICARD/ILUX Christian, 95, Chée Brunehaut, 7140 Reims.
BOUILLON Patrick, 49, Chée Paul Hautant, 7070 Houdeng St.

Christian

Subscriptions-Angebote 1987
 Ihre Preise sind bei Bestellung zu erhöhen:
 für Auslandsendungen 20 %
 für den Versand ins Ausland 10 %

Modellbahn-Center
Hünnerbein
 DIEGÖßACHTER
 Markt 2-32
 Tel. 0241 33921

marklin
 HO

Modell 3210 Modell Eisenbahn 68,- DM, Sd. Preis 50,- DM

Modell 3011 Modell Eisenbahn 59,- DM, Sd. Preis 39,- DM

Modell 4212 Modell Eisenbahn, emp. Preis 55,- DM, Sd. Preis 39,- DM

Modell 4210 Modell Eisenbahn, emp. Preis 68,- DM, Sd. Preis 49,- DM

Modell 4211 Modell Eisenbahn, emp. Preis 64,- DM, Sd. Preis 49,- DM

Modell 3109 Modell Eisenbahn, emp. Preis 229,- DM, Sd. Preis 179,- DM

Modell 4209 Modell Eisenbahn, emp. Preis 84,- DM, Sd. Preis 64,- DM

Modell 4207 Modell Eisenbahn, emp. Preis 77,- DM, Sd. Preis 57,- DM

Modell 4208 Modell Eisenbahn, emp. Preis 81,- DM, Sd. Preis 61,- DM

Modell 3113 Modell Eisenbahn, emp. Preis 317,- DM, Sd. Preis 247,- DM

Modell 3115 Modell Eisenbahn, emp. Preis 317,- DM, Sd. Preis 247,- DM

Subscriptions-Angebote 1987
 Ihre Preise sind bei Bestellung zu erhöhen:
 für Auslandsendungen 20 %
 für den Versand ins Ausland 10 %

Modellbahn-Center
Hünnerbein
 DIEGÖßACHTER
 Markt 2-32
 Tel. 0241 33921

MINIPLAST NEUHEITEN '87

Modell 1007 Super-Landschlepper emp. Preis 108,- DM, Sd. Preis 79,- DM

Modell 1018 Modell Eisenbahn emp. Preis 149,- DM, Sd. Preis 109,- DM

Modell 1021 Modell Eisenbahn emp. Preis 123,- DM, Sd. Preis 109,- DM

Modell 1010 Super-Platz Eisenbahn emp. Preis 150,- DM, Sd. Preis 115,- DM

Primex
750 Jahre Berlin!



Preis 247,- DM, Sd. Preis 197,- DM

Preis 247,- DM, Sd. Preis 197,- DM

Preis 247,- DM, Sd. Preis 197,- DM

Preis 208,- DM, Sd. Preis 158,- DM

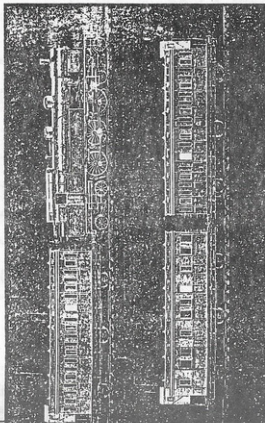


Modellbahn-Center
 18000 Aachen
 Markt 2/3
 Tel. 0241 3392

Hünnerbein

Sonderserie
 Serie Spéciale

märklin



02. Personenzug der ehem.
 Königl. Preuß. Staatseisenbahnen
 1907
 1. Lokomotive
 2. Tender
 3. 1. Klasse
 4. 2. Klasse
 5. 3. Klasse
 6. Gepäckwagen
 7. Kofferwagen
 8. Kofferwagen
 9. Kofferwagen
 10. Kofferwagen
 11. Kofferwagen
 12. Kofferwagen
 13. Kofferwagen
 14. Kofferwagen
 15. Kofferwagen
 16. Kofferwagen
 17. Kofferwagen
 18. Kofferwagen
 19. Kofferwagen
 20. Kofferwagen
 21. Kofferwagen
 22. Kofferwagen
 23. Kofferwagen
 24. Kofferwagen
 25. Kofferwagen
 26. Kofferwagen
 27. Kofferwagen
 28. Kofferwagen
 29. Kofferwagen
 30. Kofferwagen
 31. Kofferwagen
 32. Kofferwagen
 33. Kofferwagen
 34. Kofferwagen
 35. Kofferwagen
 36. Kofferwagen
 37. Kofferwagen
 38. Kofferwagen
 39. Kofferwagen
 40. Kofferwagen
 41. Kofferwagen
 42. Kofferwagen
 43. Kofferwagen
 44. Kofferwagen
 45. Kofferwagen
 46. Kofferwagen
 47. Kofferwagen
 48. Kofferwagen
 49. Kofferwagen
 50. Kofferwagen
 51. Kofferwagen
 52. Kofferwagen
 53. Kofferwagen
 54. Kofferwagen
 55. Kofferwagen
 56. Kofferwagen
 57. Kofferwagen
 58. Kofferwagen
 59. Kofferwagen
 60. Kofferwagen
 61. Kofferwagen
 62. Kofferwagen
 63. Kofferwagen
 64. Kofferwagen
 65. Kofferwagen
 66. Kofferwagen
 67. Kofferwagen
 68. Kofferwagen
 69. Kofferwagen
 70. Kofferwagen
 71. Kofferwagen
 72. Kofferwagen
 73. Kofferwagen
 74. Kofferwagen
 75. Kofferwagen
 76. Kofferwagen
 77. Kofferwagen
 78. Kofferwagen
 79. Kofferwagen
 80. Kofferwagen
 81. Kofferwagen
 82. Kofferwagen
 83. Kofferwagen
 84. Kofferwagen
 85. Kofferwagen
 86. Kofferwagen
 87. Kofferwagen
 88. Kofferwagen
 89. Kofferwagen
 90. Kofferwagen
 91. Kofferwagen
 92. Kofferwagen
 93. Kofferwagen
 94. Kofferwagen
 95. Kofferwagen
 96. Kofferwagen
 97. Kofferwagen
 98. Kofferwagen
 99. Kofferwagen
 100. Kofferwagen

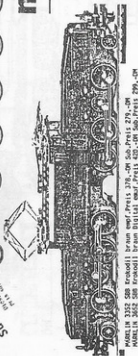
MÄRKLIN 5502 Personenzug der ehemaligen Königlich Preussischen Staatseisenbahn
 Sonderserie 1987 Sub-Preis 2490,-DM



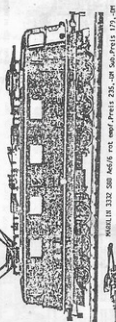
Modellbahn-Center
 18000 Aachen
 Markt 2/3
 Tel. 0241 3392

Hünnerbein

märklin
 HO



MÄRKLIN 3332 2000 konvolut empf. Preis 279,-DM Sub-Preis 279,-DM
 MÄRKLIN 3332 2000 konvolut braun lackiert empf. Preis 429,-DM Sub-Preis 299,-DM



MÄRKLIN 3332 2000 4x6x6 rot empf. Preis 235,-DM Sub-Preis 179,-DM



MÄRKLIN 3300 2000 4x6x6 "Hansdorf" empf. Preis 225,-DM Sub-Preis 179,-DM



MÄRKLIN 3100 "Lokomotivfabrik Pöchlarn Berlin"
 Sonderserie 1987 Preis noch nicht bekannt



MÄRKLIN 3000 "Lokomotivfabrik Pöchlarn Berlin" Digital
 Sonderserie 1987 Preis noch nicht bekannt