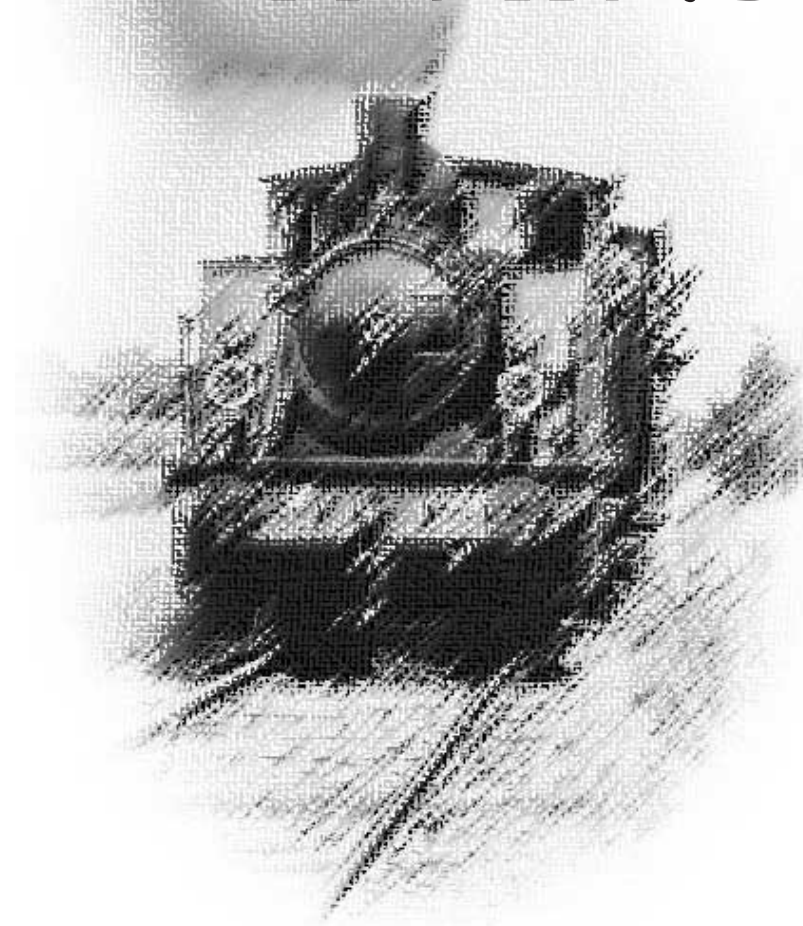


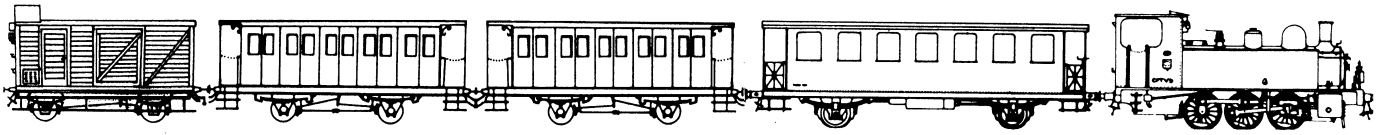
UN TRAIN, DES TRAINS



Vallée de la Doller

Rêvez...
TRAIN DE ..nous faisons le reste!
LA DOLLER

UN TRAIN, DES TRAINS. Dossier pédagogique du **TRAIN** DE LA **DOLLER**



1

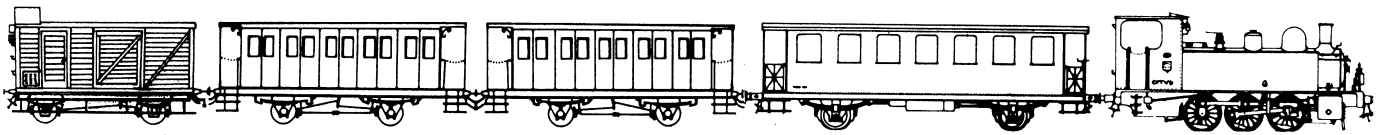
CONNAISSEZ VOUS LE TRAIN DE LA DOLLER ?

D'AUCUNS ONT PU VOIR OU ENTENDRE PARLER D'UNE AUTHENTIQUE LOCOMOTIVE À VAPEUR, EMPANACHÉE DE FUMÉE, HALETANT DEVANT QUATRE VOITURES EN BOIS DU TRAIN DE PAVALAS LES FLOTS, QUELQUE PART ENTRE CERNAY ET SENTHEIM. CE CONVOI ÉTONNANT TRAVERSE LA CAMPAGNE ROMANTIQUE DU PIÉMONT DES VOSGES.

L'échappement de la locomotive vocifère quelque peu dans les rampes, puis le train s'arrête dans une petite gare fleurie, un agent descend pour tourner la manivelle de la barrière, un autre stoppe les automobiles dans leur élan sauvage avec un drapeau rouge. Les voyageurs aux fenêtres, autant acteurs que spectateurs contemplent tous ces gestes du métier, reconstitués en grandeur nature, dans les odeurs de fumée et d'huile chaude. A la découverte touristique s'ajoute le plaisir bucolique des tortillards légendaires contés par nos parents.



Ce "dossier pédagogique" se propose de reprendre quelques éléments de l'histoire et d'expliquer ce que l'on peut voir au train de la Doller. Il est rédigé pour les enseignants, de manière simple, en tant que base de données, à adapter au niveau de leur classe.



LE TRAIN

Le train est un mot générique désignant un convoi de véhicules remorqués par un moyen de traction animale ou mécanique. Le train peut être routier, il le fut au début du siècle. Mais le train qui nous intéresse aujourd'hui est celui qui roule sur des rails métalliques: le chemin de fer.

Le chemin de fer est à l'origine de la révolution industrielle. En 1830, les campagnes vivaient repliées sur elles-mêmes et les villes étaient asphyxiées par leur développement. Les marchandises étaient péniblement voiturées sur des routes malaisées ou sur des canaux, au champ d'action limité. Les voyageurs en diligences, ou en coches d'eau, entreprenaient de longs et coûteux voyages dont ils revenaient fourbus et poussiéreux, sans compter les risques liés aux bandits de grand chemin.

HISTOIRE

Le 27 septembre 1825, le premier chemin de fer public circule sur la ligne de Stockton à Darlington, dans le comté Anglais de Durham. La machine locomotive Locomotion de Georges Stephenson remorque un train composé de bennes à charbon et d'une voiture à voyageurs, dans lequel 600 personnes prennent place, mi-ravies, mi-effrayées.

En France, l'ingénieur des mines Moisson-Desroches a proposé à Napoléon de sillonner l'empire de sept grandes voies ferrées pour abrèger les distances. Pratiquement, la première ligne de chemin de fer fut ouverte entre Saint-Etienne et Andrézieux en 1827, pour le transport du charbon. La traction était assurée par des chevaux jusqu'en 1844.

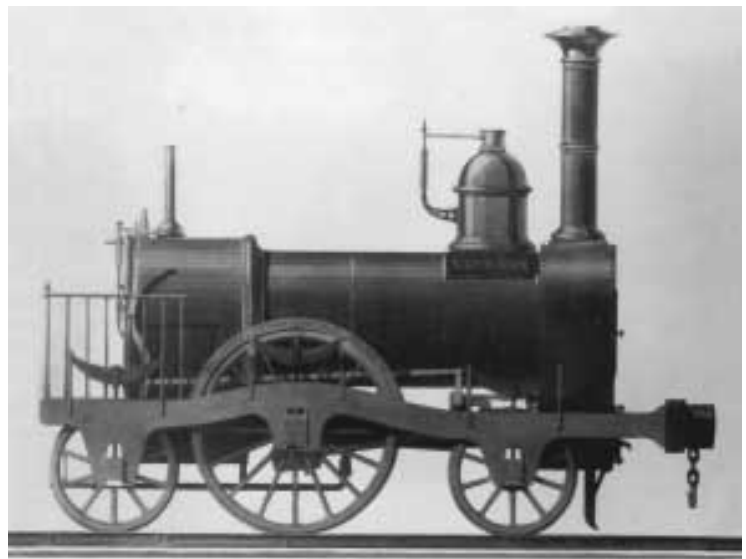
Le 24 août 1837, la ligne de Paris à Saint-Germain -en réalité au Pecq, car on avait craint que le train ne monte pas la rampe jusqu'à Saint-Germain- fut inaugurée avec la reine Marie-Amélie et la princesse Marie d'Orléans à son bord. Le succès fut énorme, dès

les premières semaines, 20 000 voyageurs empruntaient quotidiennement les voitures couvertes, à l'aspect de diligences sur rails.

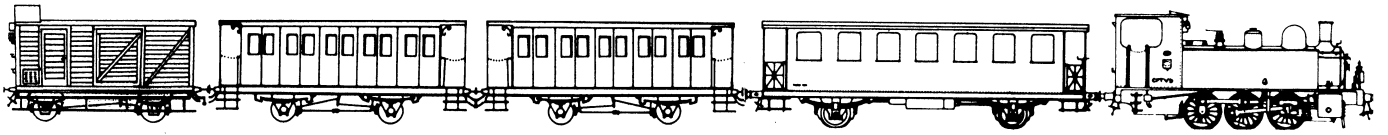
En Alsace, Nicolas Koechlin construit "à ses frais et à ses risques et périls" une ligne de Mulhouse à Thann. Les plans et procédés de fabrication de la locomotive "Napoléon" et des voitures proviennent de Sharp et Roberts, ingénieurs de Manchester. Le 1er septembre 1839, le train monte à Thann en 25 minutes (48 km/h) et en revient en 15 minutes (80 km/h).

En 1841, la ligne de Bâle à Strasbourg, concédée à Koechlin, est mise en service, entre deux pays et sur une distance de 140 km, alors que le réseau français totalise seulement 280 km.

Le chemin de fer connut son apogée au début de ce siècle, sa régression devant le transport automobile commença dans les années trente. aujourd'hui il se spécialise dans le transport domicile-travail et dans les grandes distances. Le démantèlement du réseau par les pouvoirs publics a considérablement accéléré la désindustrialisation des vallées, comme la Vallée de la Doller.



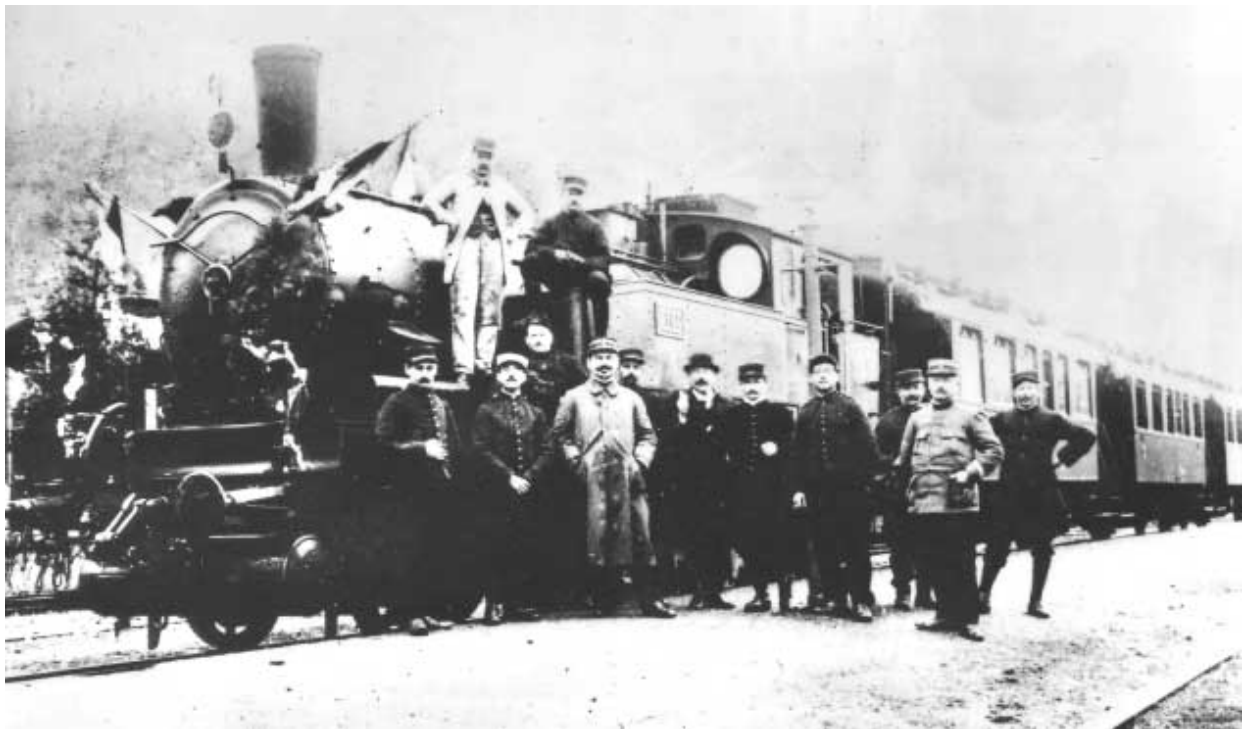
La locomotive Napoléon, construite à Mulhouse en 1839 par André Koechlin, sur les plans de l'anglais Roberts



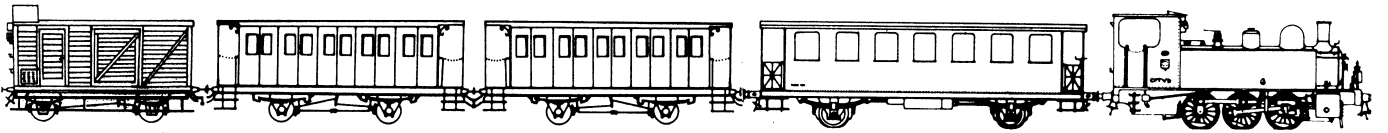
L' HÉRITAGE DES ANCIENS

La ligne de Cernay à Sentheim fut inaugurée en 1865. Elle se raccorde à la première ligne Alsacienne Mulhouse-Thann en gare de Cernay. Longue de 13,65 Km, elle prit rapidement un essor important pour la desserte de la haute vallée de la Doller. En 1870, la ligne se retrouva en territoire annexé, et le prolongement jusqu'à Sewen fut construit par le Reich en 1901. Durant la guerre 1914-1918, le front français avança jusqu'à Burnhaupt, devenue gare frontière avec l'Allemagne. De violents combats touchèrent les installations ferroviaires.

Entre 1920 et 1940, la fréquentation atteignit son maximum avec huit allers-retours quotidiens plus des trains ouvriers. La fréquentation encore soutenue durant la guerre, déclina inexorablement à la libération. En 1951, le pont sur la Doller fut emporté par une crue et remplacé par un pont provisoire du Génie Type Henry 16, aujourd'hui en passe de devenir un monument historique. Le trafic voyageurs cessa en 1967 et la ligne fut déclassée en août 1973. L'association du chemin de fer touristique de la vallée de la Doller inaugura la relation Cernay - Sentheim le 20 juin 1976, reprenant le trafic en traction vapeur avec la locomotive Meuse N° 51.



La 130 tender n°7160 du réseau Alsace Lorraine en gare de Masevaux. Cette loco construite en 1906 par la SACM a été "prisonnière" de la section Burnhaupt-Sewen durant la première guerre mondiale (collection Mattauer)

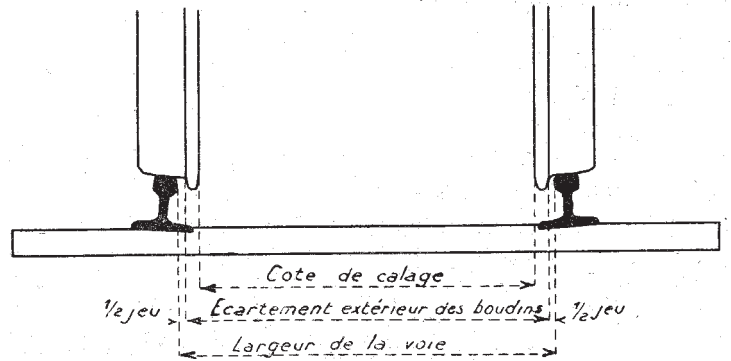


PRINCIPE DU CHEMIN DE FER

LE RAIL, LA ROUE

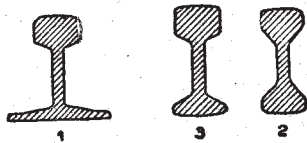
Le rail est lisse et dur, il réduit la résistance au roulement des wagons. Il faut un effort de 30 à 50 kg par tonne pour remorquer un véhicule à pneus sur une bonne route. Il ne faut que 3 à 5 kg pour en faire de même sur le rail, aussi verrez-vous peut-être des cheminots du train de la Doller pousser des wagons de 10t ou plus à la main.

Les rails vignole est d'usage universel de nos jours. Les premiers rails étaient à double champignon fixés par coins de bois ou attaches élastiques dans des coussinets en fonte. Il en existe encore dans l'ouest, sur les voies secondaires.



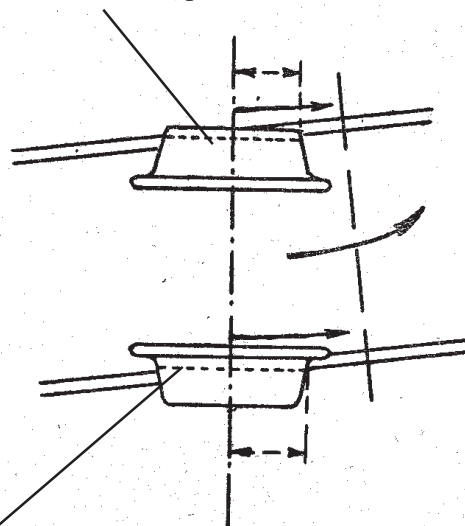
Les roues sont assemblées rigidement sur un axe, l'ensemble est appelé essieu.

Chacune des roues est pourvue d'un boudin, destiné à empêcher la roue de quitter le rail. Les roues sont coniques pour compenser la différence de parcours entre la roue intérieure et la roue extérieure, dans les courbes. Le rail est incliné pour que la roue porte sur toute la largeur du champignon du rail.

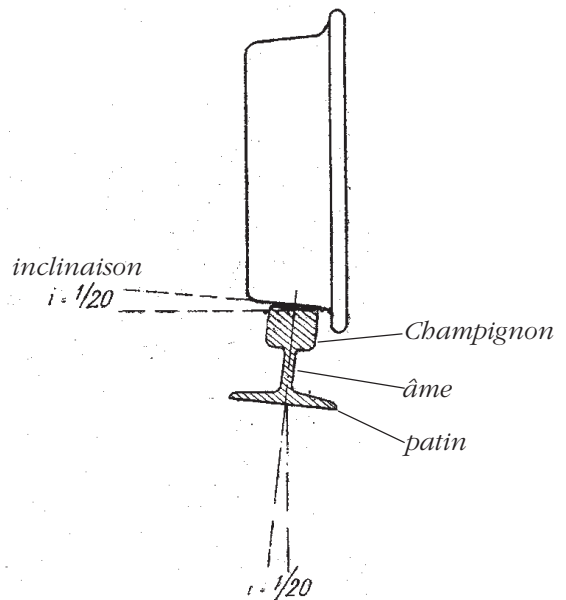


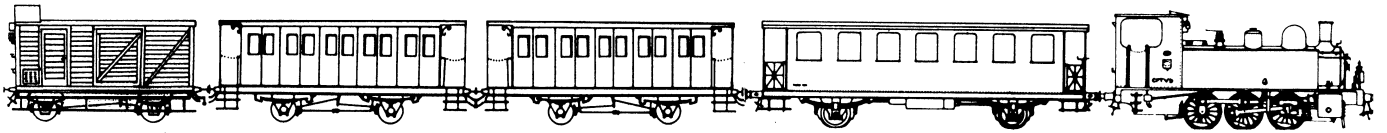
- 1. Rail Vignole
- 2. Rail D.C. symétrique
- 3. Rail D.C. dissymétrique

cercle de roulement intérieur (petit)



cercle de roulement extérieur (grand)





LE MATÉRIEL ROULANT

LE VÉHICULE FERROVIAIRE

les véhicules ferroviaires sont soit "à essieux" soit à "bogies". les véhicules à essieux tendent à disparaître, au profit des véhicules à bogies, de meilleure tenue aux grandes vitesses. Le châssis des véhicules ferroviaires comprenait autrefois du bois et du fer, ce qui est encore le cas pour nos voitures de 1892. les organes de choc et traction s'appuyaient sur des renforts astucieusement conçus.

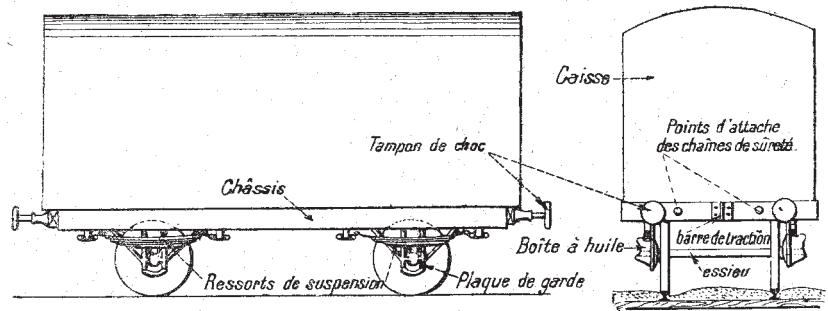
Les tampons permettent de pousser les wagons, et de compenser les décélérations dues au freinage et à la traction.

Les attelages (ou choquelles) transmettent l'effort de traction de la locomotive et maintiennent les wagons en un train cohérent. L'attelage en europe, se fait manuellement, sauf pour certaines automotrices. Aux Etats-unis, l'attelage est central et automatique, il n'y a pas de tampons.

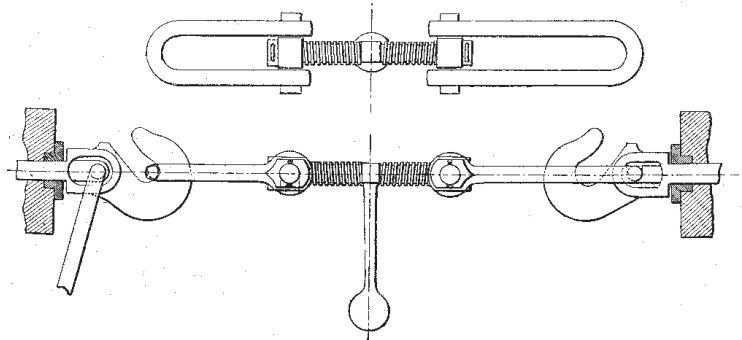
Le freinage du train est assuré par un système pneumatique, alimenté par une conduite générale que l'on raccorde entre chaque véhicule par des boyaux d'accouplement.

Si l'attelage se rompt, les boyaux se désaccouplent et les deux parties du train sont arrêtées par le frein automatique.

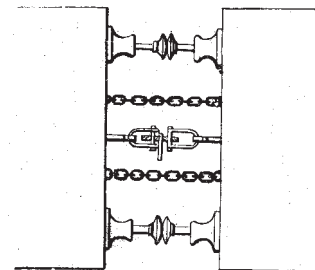
Le mécanicien commande depuis la locomotive le freinage progressif du train; tous les véhicules freinent simultanément.



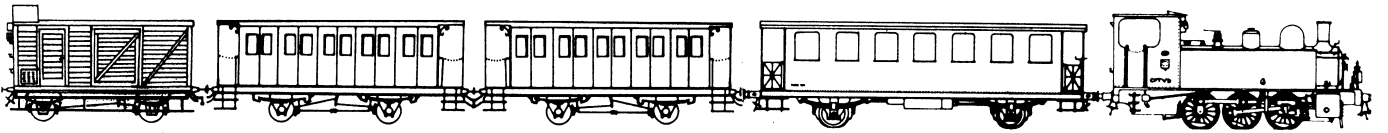
Organes principaux des véhicules ferroviaires



Attelage vu de profil et de dessus



Ensemble des organes de choc et traction, vus de dessus. Les chaînes de sécurité étaient indispensables lorsqu'il n'y avait pas de frein automatique et continu



LA VOIE FERRÉE

LA VOIE

La voie est composée de trois éléments principaux: les rails, les traverses, et le ballast.

Son écartement est celui des flancs intérieurs de rail; la voie "normale" a un écartement de 1,435m en ligne droite; L'Espagne, le Portugal et la Russie ont des voies plus larges, nécessitant le transbordement des marchandises et voyageurs, ou des trains spéciaux munis d'essieux à écartement variable (le Talgo Catalan)

Les rails sont posés en sections de 7 à 22m, selon leur profil, et sont reliés entre eux par des éclisses. Les rails se dilatent à la chaleur du soleil, et se rétractent en hiver. Ils glissent entre les éclisses et la largeur du joint est réduite en été.

Les voies modernes sont faites de longues barres soudées sur des longueurs de 300 à 3000 mètres. Des appareils de dilatation compensent partiellement l'allongement en pleine chaleur, mais la plus grande partie de cet allongement est absorbée par compression du métal.

Les rails sont fixés sur les traverses par des tirefonds

en Europe, et des crampons aux Etats-unis. Les tirefonds sont de grosses vis, les crampons de gros clous.

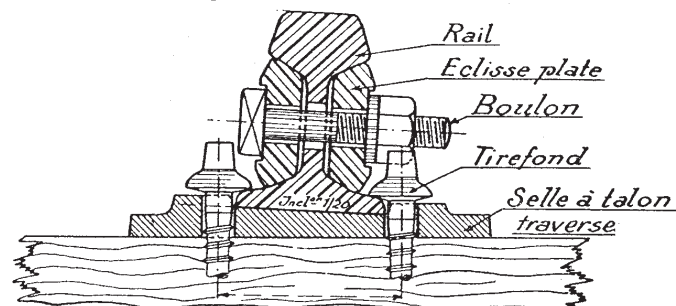
Les traverses sont en chêne ou hêtre créosoté, c'est à dire imprégnées d'un goudron de houille contre le pourrissement. Elles maintiennent l'écartement des rails, et les supportent afin qu'ils ne s'enfoncent pas dans le ballast. Les voies modernes ont des traverses en béton, qui ont une durée de vie analogue à celles en bois, (30 à 50 ans) mais sans demander d'entretien.

Le ballast est un lit de pierres sèches, que l'on peut bourrer sous les traverses pour leur procurer un appui stable, et les garantir d'une humidité excessive.

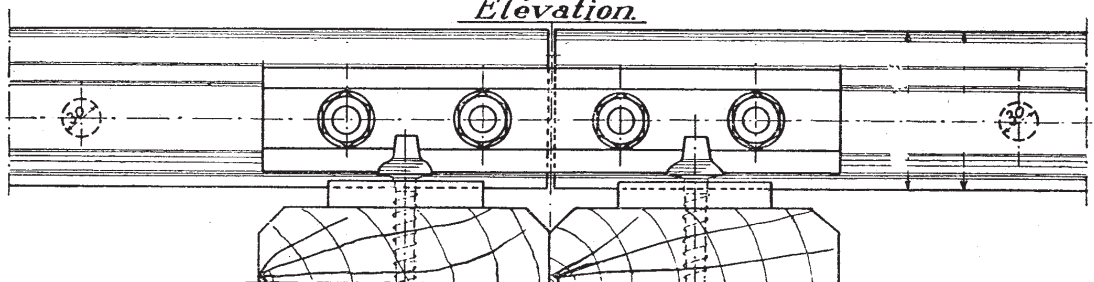
La voie du train de la Doller date de 1904. Elle a bien sûr été entretenue depuis, mais les rails qui la constituent sont des pièces historiques. Observez l'âme des rails, vous verrez des noms prestigieux comme Krupp, De Wendel, et des dates de fabrication du siècle dernier.

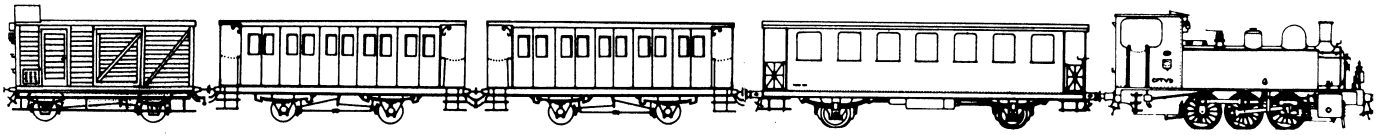
Coupe transversale.

Ces vues détaillent l'assemblage d'un joint de notre voie. Le rail est d'un profil Allemand (profil 11), devenu aujourd'hui rare.



Elevation.





LES APPAREILS DE VOIE

Le train est un transport guidé, il suit l'itinéraire établi par un aiguilleur, qui a positionné avant son passage les appareils de voie dans la bonne position.

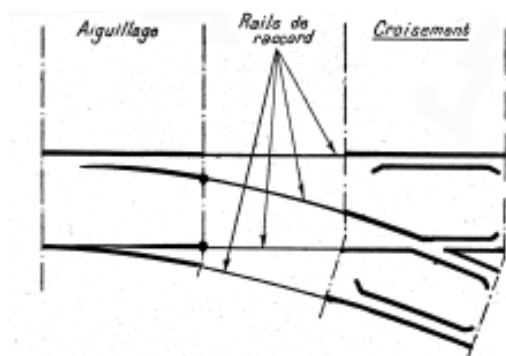
"Le branchement " à gauche ou à droite permet à un train de changer de voie sans s'arrêter. Il est à gauche si la voie déviée (celle qui tourne) va vers la gauche en regardant l'appareil face à l'aiguille. Le branchement est appelé improprement aiguillage. En fait, l'aiguillage est la partie où des lames mobiles (aiguilles) permettent de choisir le parcours du train. Il est prolongé par un croisement des voies qui viennent de faire l'objet de la bifurcation.

Lorsque le train arrivé en gare de Sentheim, va être manoeuvré, le branchement à gauche placé devant la halle permettra à la locomotive d'aller au charbon.

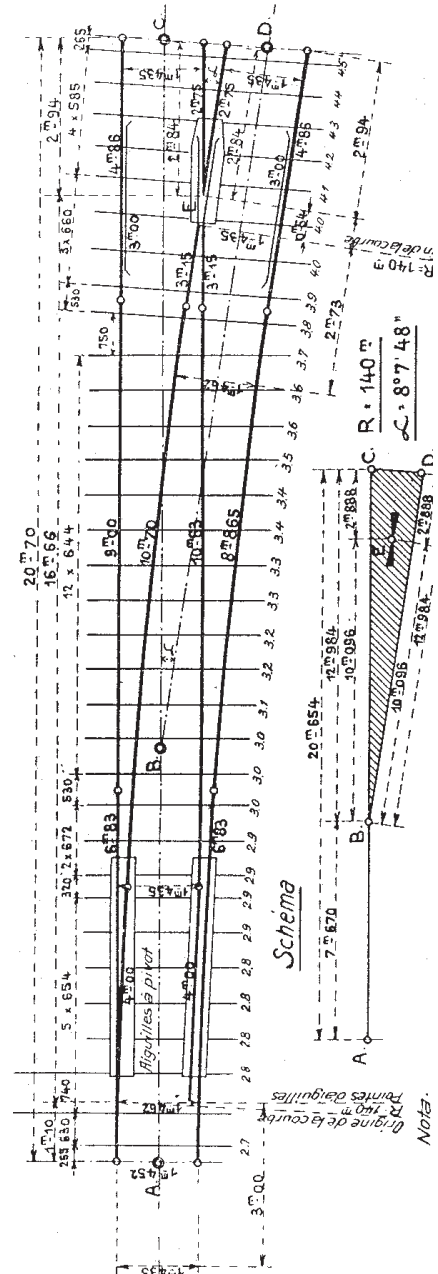
L'appareil de croisement permet à deux voies de se croiser, mais ne permet pas au train de changer d'itinéraire. Il y a un seul croisement sur notre ligne, en gare de Burnhaupt, à gauche en montant.

Il existe d'autres appareils de voie, d'une grande complexité, servant à établir des itinéraires multiples dans des grandes gares. Ils remplissent indifféremment les fonctions d'aiguillage ou de croisement.

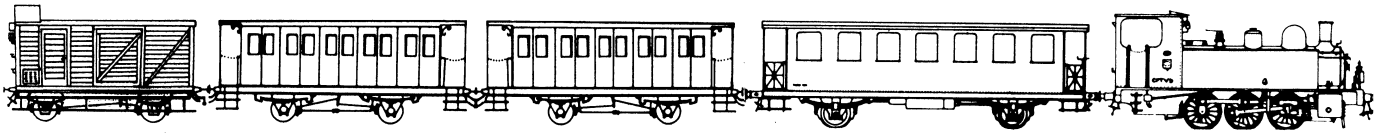
Les butoirs sont placés en bout des voies de garage, ils empêchent les wagons de sortir des rails s'ils sont allés trop loin.



schema d'un branchement à droite



Plan d'un branchement: On peut juger de la complexité d'un appareil de voie en examinant la précision des indications portées sur ce plan de 1895.



CIRCULATION DES TRAINS

CIRCULATIONS

Les trains circulent selon des horaires précis, pour ne pas faire attendre les voyageurs et libérer les voies pour le passage des autres trains. Il existe des trains supplémentaires, dont l'horaire est aussi fixé à l'avance.

La voie unique ne permet le croisement des trains que dans les gares; si deux trains circulent sur cette voie, un graphique de circulation précise la gare de croisement. Le train arrivé le premier dans cette gare ne reprend sa marche que quand l'autre est arrivé. Ce principe est appliqué à la SNCF comme au CFTVD.

TRAINS

Un train est un convoi circulant sur une voie principale. La voie principale est celle qui relie les gares et les traverse directement. Les autres voies sont des voies de service ou voies de garage.

Le train peut être composé de:

- une locomotive et des voitures ou wagons de marchandises;
- un autorail isolé

SIGNAUX

Tous les règlements ferroviaires commencent par la phrase "tout agent, quel que soit son grade doit obéissance passive et immédiate aux signaux"

Les signaux sont donnés par des agents de circulation ou par des mécanismes ou indicateurs fixes disposés le long de la voie.

Sur les grandes lignes, des signaux lumineux autorisent ou interdisent le passage des trains en pleine voie ou aux bifurcations. Ils indiquent les vitesses limites à ne pas dépasser, les ralentissements.

Le train comporte aussi des éléments de signalisation; La locomotive porte des lanternes à verre bleuté, pour compenser le jaune de la flamme

du pétrole.

Le dernier véhicule d'un train comporte un disque rouge le jour, une lanterne rouge la nuit. Ce signal de queue est conçu pour permettre aux agents sédentaires voyant passer le train, de vérifier s'il est complet.

Depuis 1995, les trains SNCF circulent phares et feux de queue allumés, de jour comme de nuit.

AU TRAIN DE LA DOLLER

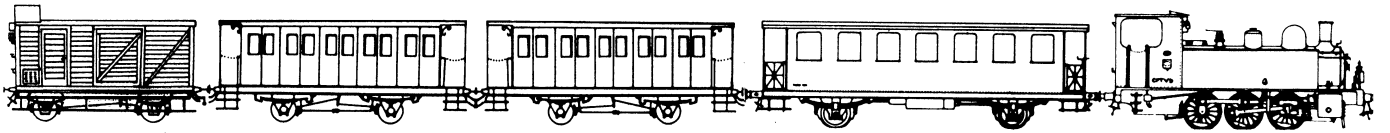
Le train de la Doller est exploité sous le régime des voies ferrées d'intérêt local (5VFIL) Son règlement est adapté au matériel et aux conditions d'exploitation. Il correspond à celui appliqué à la SNCF dans les années 50, ni plus, ni moins.

Le mécanicien du train que vous empruntez obéit aux signaux du chef de train, lequel lui donne autorisation de départ, après chaque arrêt dans une gare ou avant un passage à niveau.

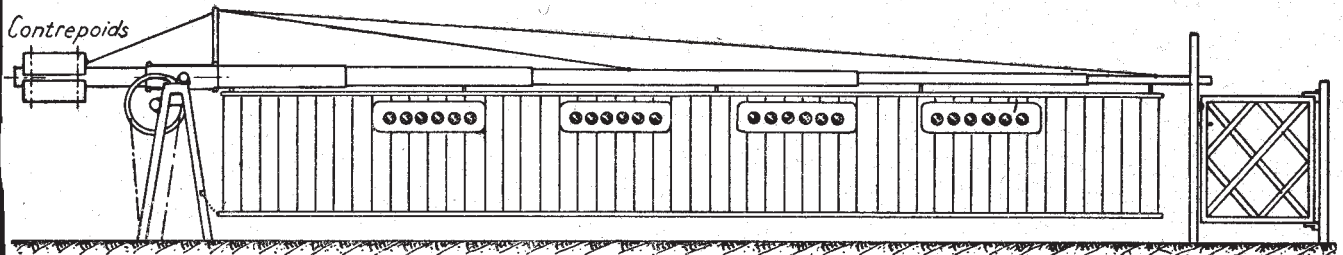
Le train de la Doller s'arrête aux passages à niveau, car ils ne sont pas gardés en permanence. Des agents descendent pour fermer les barrières, ensuite le train peut reprendre sa marche sur l'ordre du chef de train.

Pour donner le départ, le chef de train fait osciller un guidon de départ vert ou un drapeau rouge enroulé, en direction du mécanicien. Il peut ponctuer ce geste d'un coup de sifflet long.

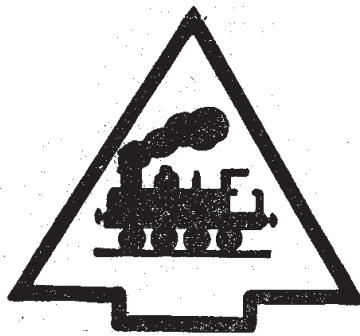
Le long de la voie du train de la Doller, il n'y a que des signaux fixes, indiquant des points particuliers de la ligne. Dans le futur, il y aura des signaux mécaniques, plus pour l'esthétique que pour le besoin des circulations.



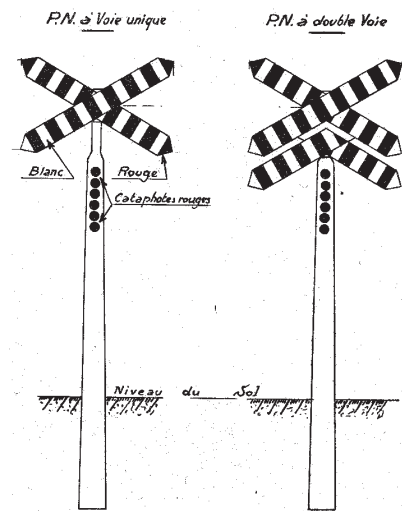
QUELQUES SIGNAUX



Le passage à niveau gardé est constitué de barrières oscillantes et de portillons pour les piétons. Nos portillons ont été déposés à Burnhaupt et Guewenheim suite à l'élargissement des chaussées. Ils subsistent à Aspach.



Les passages à niveau non gardés sont précédés de ce signal. Les croix de Saint-André représentées ci-contre datent du début du siècle, sont à présent dessinées sur un panneau plein peint en gris. Foin de la poésie...

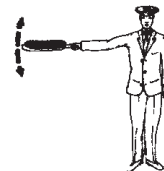


Tirez



Le drapeau roulé, ou le bras, élevé verticalement de bas en haut à plusieurs reprises.

Ralentissez



Le drapeau roulé, ou le bras, présenté horizontalement avec un léger mouvement d'oscillation vertical.

Refoulez



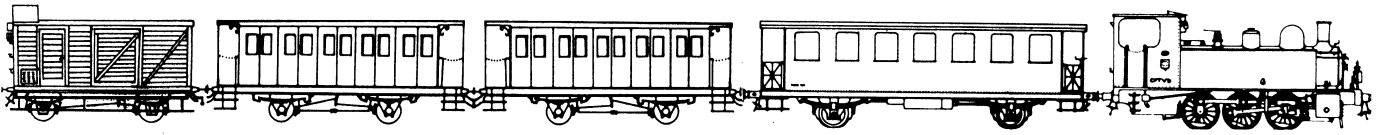
Le drapeau roulé, ou le bras, balancé horizontalement vers le bas du corps.

Arrêtez



Le drapeau rouge déployé, ou les bras élevés de toute leur hauteur, ou encore le bras ou un objet quelconque vivement agité.

Le chef de train fait des signes au mécanicien, pour l'exécution des manoeuvres. Observez bien, vous reconnaîtrez certainement ces figures au cours de la journée.



LA LOCOMOTIVE À VAPEUR

La locomotive à vapeur transforme directement l'énergie fossile (charbon) en énergie mécanique pour la traction du train. Elle utilise un fluide sous pression pour transporter l'énergie produite dans la chaudière, jusqu'au moteur (les cylindres). Ce fluide est la vapeur. Pour produire de la vapeur, il faut de l'eau. Le chauffeur doit régulièrement introduire dans la chaudière de locomotive, car la vapeur utilisée ne revient pas condensée à la chaudière: elle s'échappe par la cheminée, en activant le feu par tirage forcé, sur le principe du venturi.

LES HOMMES ET LA MACHINE

A bord de la locomotive, deux hommes forment une équipe indissociable: le chauffeur et le mécanicien.

Le chauffeur ne conduit pas, il chauffe la chaudière, et l'alimente en eau pour produire de la vapeur nécessaire à la traction du train. La chauffe est un métier subtil: il faut anticiper les besoins en vapeur, comme dans les côtes, et ne pas en produire trop pendant les périodes où elle n'est pas consommée:

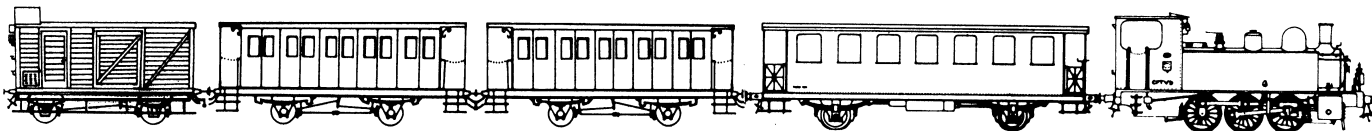
les descentes, les arrêts en gare. S'il y a trop de feu, les soupapes s'ouvrent sous l'action de la pression et la vapeur s'échappe à l'atmosphère. C'est de l'énergie perdue.

Le mécanicien conduit le train. Il règle la marche de la locomotive, à l'aide d'un changement de marche permettant de choisir le sens de circulation de la machine, et de contrôler sa puissance. Il utilise aussi le régulateur, sorte de grosse vanne réglant le débit de vapeur vers les cylindres. Il lubrifie tous les mécanismes moteurs et annexes, il contrôle tous les organes de la machine et décide ou non de son aptitude à prendre le service.

Trois heures avant de mettre le train en mouvement, il faut chauffer la machine. Au début, le feu est allumé comme dans un fourneau, avec du papier et du petit bois. Au bout d'une heure et demie, l'eau atteint la température d'ébullition, mais il faut encore une heure pour arriver au timbre, c'est à dire 12 bar (soit 12 atmosphères environ). L'eau contenue dans la chaudière bout alors à 187° Centigrades, la vapeur en sort à la même température.



Chargement du charbon avec une grue et une berline à Sentheim: le treuil est à bras pour monter 500 kg de charbon dans la soute!



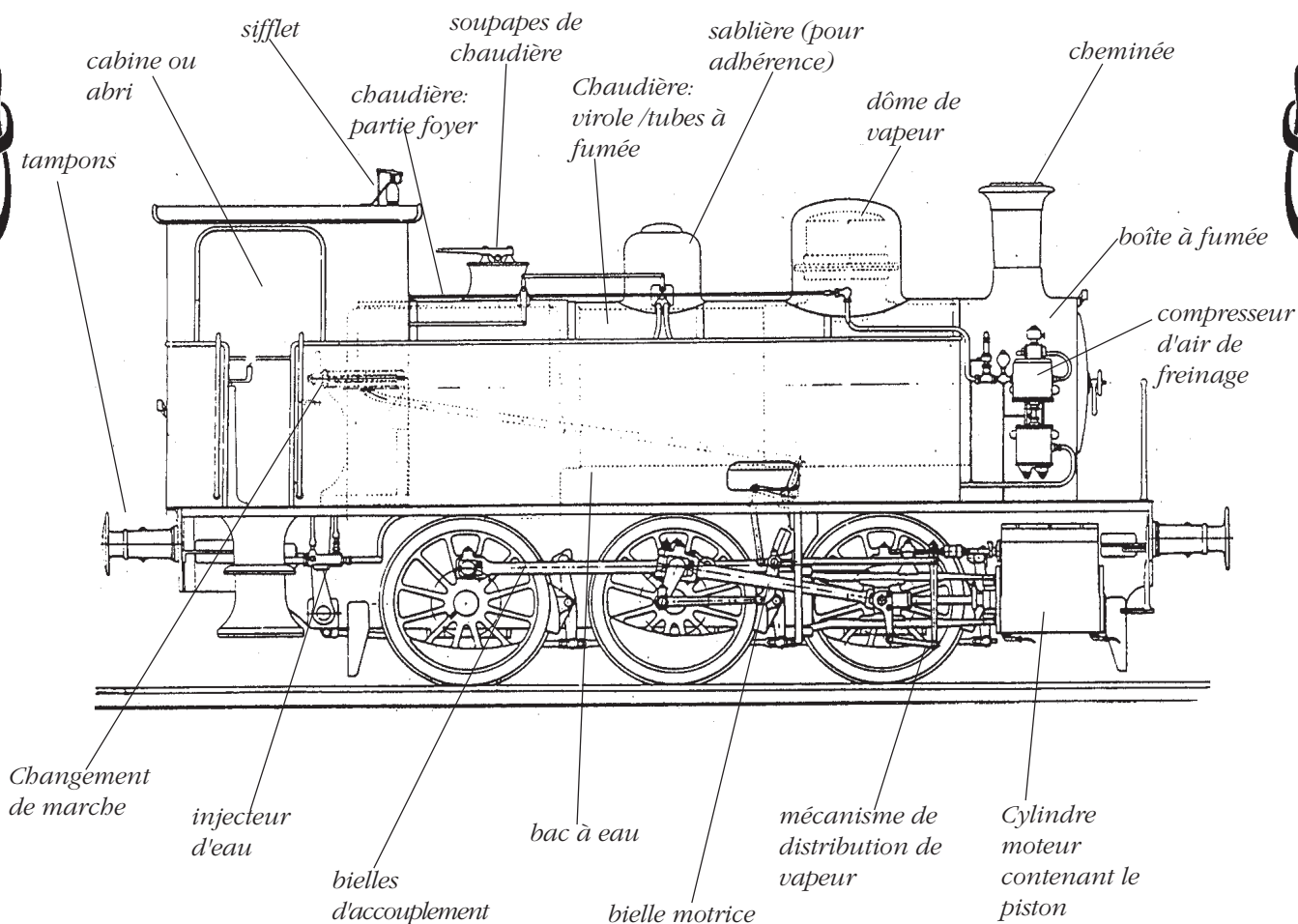
LA TRACTION VAPEUR

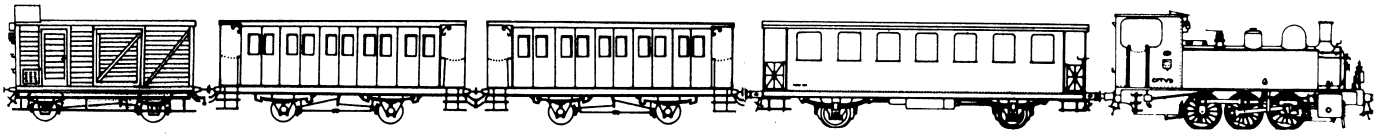
La vapeur est distribuée alternativement de chaque côté du piston contenu dans le cylindre. La poussée due à sa pression est transmise aux essieux par la tige de piston, la rendant à la bielle motrice qui attaque un essieu moteur. L'effort est transmis aux autres essieux par les bielles d'accouplement, afin de réduire le rapport entre l'effort moteur et la masse portée par l'essieu. Ce rapport est appelé coefficient d'adhérence. Les machines à vapeur ont tendance à patiner à cause des à-coups produits par le travail alterné de la vapeur. Pour pallier cet

inconvenient, le mécanicien dépose du sable sur la voie avec les sablières.

Il y a deux cylindres sur nos locomotives, leur action est décalée de 90 degrés pour garantir la régularité de marche.

Les réserves d'eau de la locomotive sont placées dans les grands bacs latéraux. Celui de gauche est partagé en deux compartiments, pour constituer la réserve de charbon. Avec ses 1000 kg de charbon, la locomotive peut parcourir 120km, elle devra être réapprovisionnée trois fois en eau, pour en consommer finalement 12 m³. L'eau est traitée pour ne pas entarter la chaudière, il ne faut pas la boire.

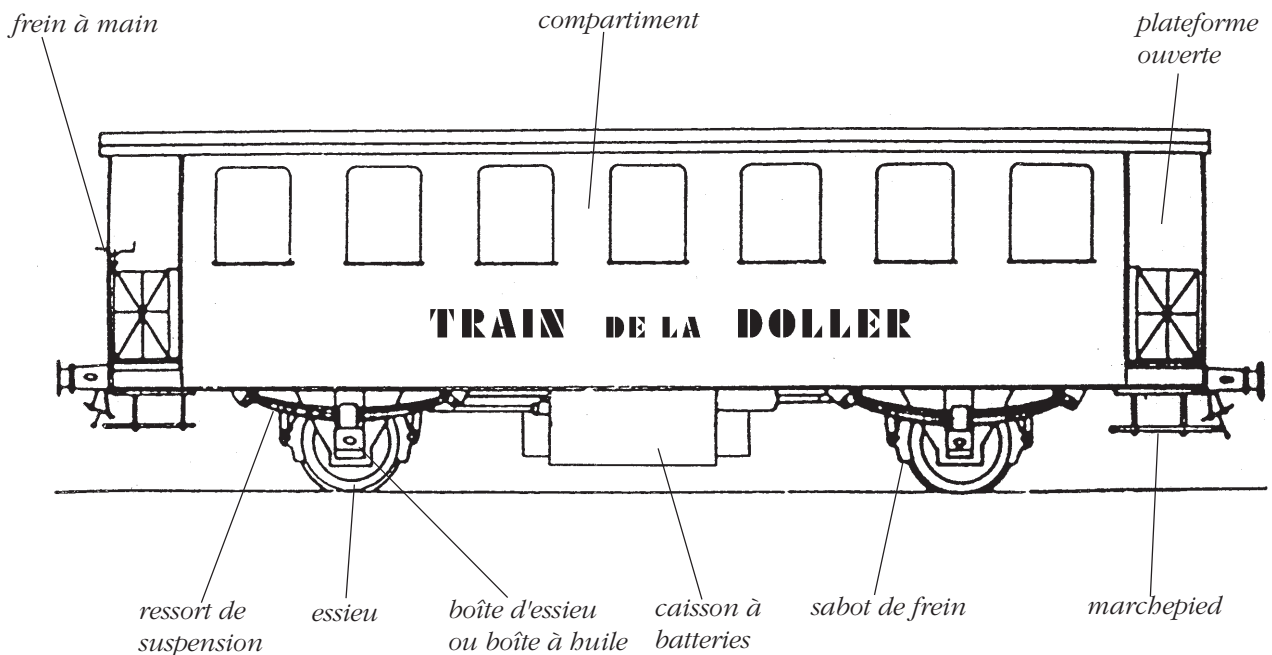


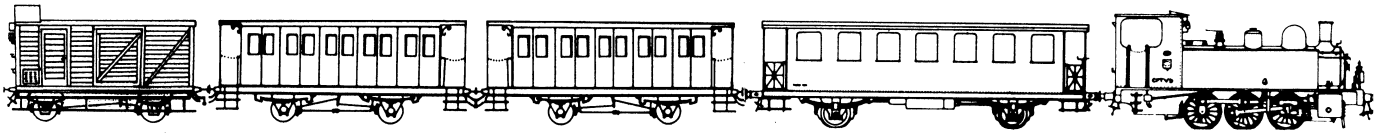


LES VOITURES À VOYAGEURS

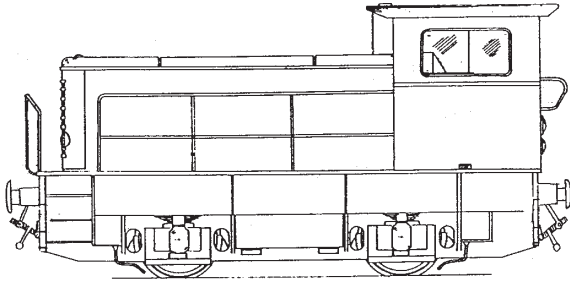
On doit dire "voiture" pour le transport des voyageurs, le terme "wagon" s'applique au transport des marchandises. Les voitures dans lesquelles vous voyagez ont des origines diverses. Les voitures vertes proviennent du train de Montpellier à Palavas les Flots. Elles ont été construites en 1892 à Ivry-Port-près-de-Paris, pour la compagnie de l'Hérault. Leurs sièges en bois et leurs petites fenêtres sont encore proches des diligences de l'époque. Elles sont équipées du frein automatique et continu, d'une grande modernité pour l'époque.

La voiture rouge à l'épithète Train de la Doller a été construite par De Dietrich en 1904, et a été "métallisée" plus tard. Elle assurait le transport des mineurs des HBL (houillères du Bassin de Lorraine). Les voitures oranges proviennent du PLM (Paris Lyon Méditerranée). Elles ont été métallisées en 1950. A l'origine leurs caisses étaient en bois tôle, ressemblant aux "Palavas". Elles ont terminé leur carrière au service banlieue de Mulhouse, dans une robe "vert wagon" tristounette. C'est pourquoi nous les avons rénovées dans des couleurs "touristiques"

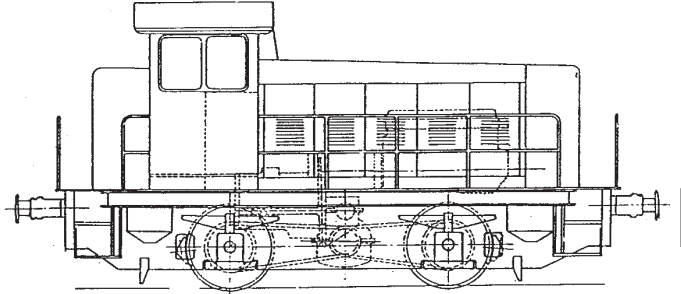




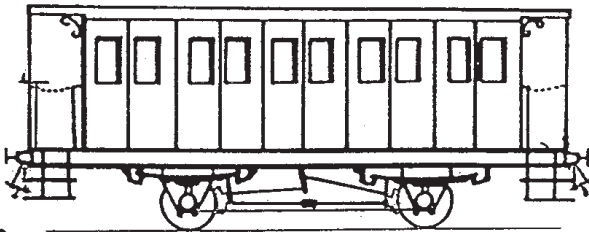
UN APERÇU SUR NOTRE MATÉRIEL ROULANT



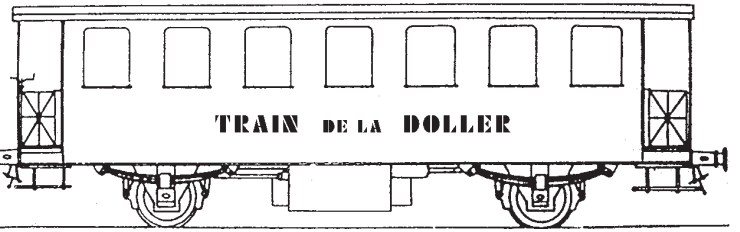
Locotracteur diesel Fauwet-Girel 300ch (1957)



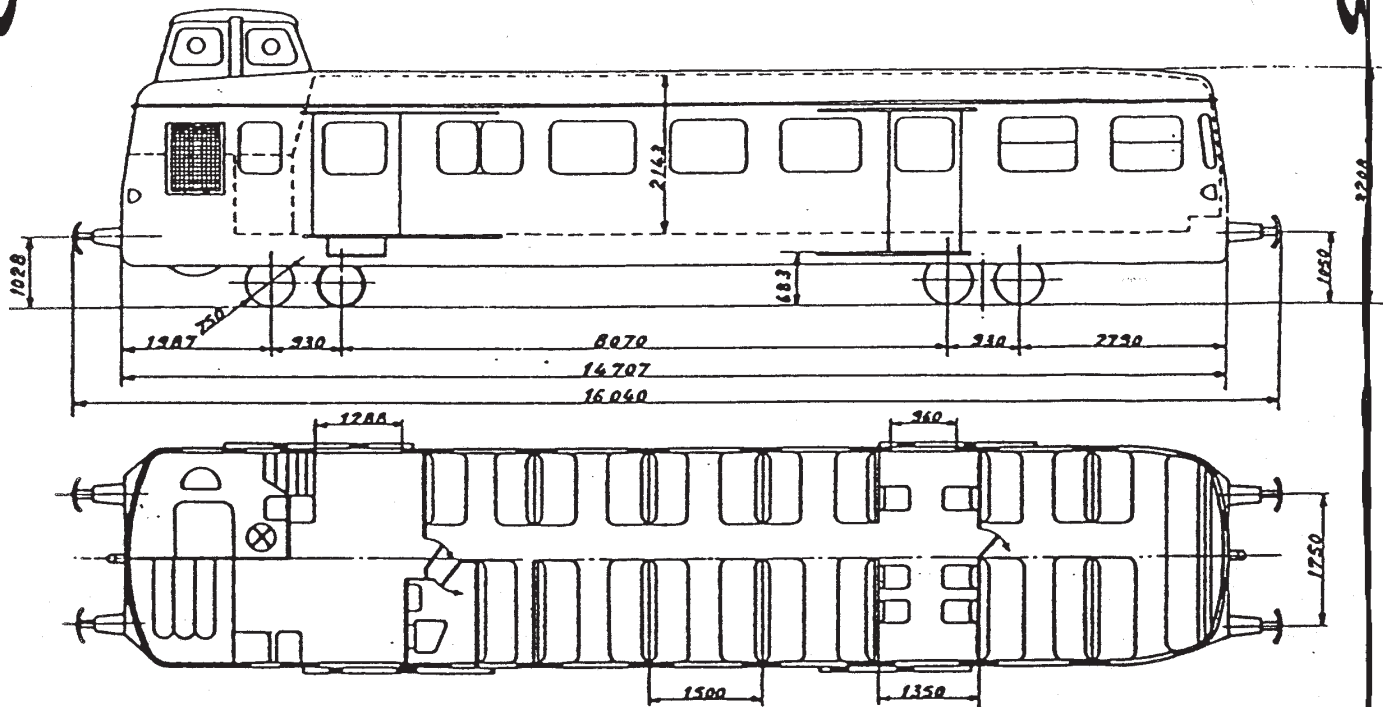
Locotracteur diesel SACM 200ch (1958)



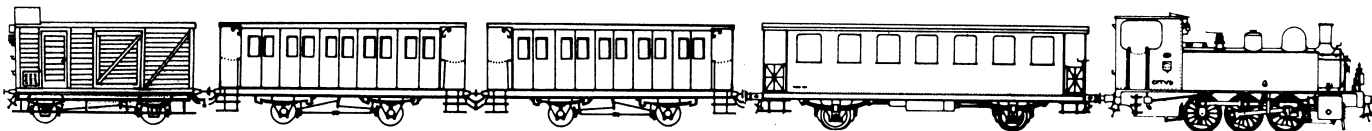
Voiture "de Palavas" (1892) 55 places assises



Voiture De Dietrich (1904) 70 places assises



Autorail Renault 150ch (1954) 75 places assises



SÉCURITÉ DES ÉLÈVES

VOUS ALLEZ PRENDRE LE TRAIN

Respectez les consignes suivantes pour votre confort et le respect d'autrui:

Lorsque le train arrive à quai, ne vous ruez pas sur les portières, mais laissez descendre les groupes qui sont à bord.

Le personnel vous a réservé certaines voitures, suivez ses indications pour éviter la dissociation des classes, Ne laissez pas les enfants stationner sur les plateformes, pendant que le train roule,

Ne laissez pas les enfants se pencher dangereusement aux fenêtres,

A mi- parcours, le train franchit un pont à gabarit réduit. Il y a 14 cm entre les fenêtres des voitures de Palavas et les structures du pont. Les agents de train vous demanderont de faire "rentrer les têtes" il faudra faire asseoir les enfants et les surveiller jusqu'à la sortie du pont.

Ne laissez pas les enfants jeter des papiers sales dans le train, des poubelles et des sachets sont mis à disposition pour les collecter en gare.

Des petits animaux seront présentés en gare de Senheim (Lapins, pigeons, ...). Pour ne pas les effrayer, il faudrait demander aux enfants de ne pas crier dans la halle. Ainsi, leur découverte sera-t-elle plus agréable, et la votre aussi!

Les bénévoles vous remercient de votre visite et tendront à améliorer les prochains voyages grâce à vos suggestions.



Le pont du génie Henry type 16, à gabarit réduit pour être plus léger, a été mis en place provisoirement...en 1949. C'est aujourd'hui une pièce historique de grand intérêt.