

La boîte à fumée

N° 3



La « TICH » 7 1/4 de dessin libre réalisée par Jacques Granet, au dépôt du CVDP Chitenay.

Photo : Jacques Granet

Compilation de textes, d'informations, de photos, de plans, de tours de main, d'annonces pour les amateurs de vapeur et de modélisme vapeur, et à l'intention des vaporistes futurs.

« La Boîte à Fumée » est offerte gratuitement.

Préparation Alain Bersillon, avec le soutien du CVDP et de nombreux vaporistes.

Mars 2010

Merci à Georges Caron, François Duchâtel, Philippe Gomont, Jacques Granet, Yves Lenoir, Alain Lovato, Pierre Perreux, et André Voltz, qui sont venus étoffer cette parution de mars.

Merci aux nombreux vaporistes qui plébiscitent et encouragent « La Boîte à Fumée ».

Vous nous avez proposé d'autres articles, mais ils n'ont pu être présentés en ces pages ; ils seront inclus dans la parution de juin. Ce n'est qu'un simple report. Promis !



Sommaire

- 1 ➤ Programme Saint-CaraDEC-Trégomel
- 2 ➤ Agenda des manifestations
- 3 ➤ Réalisation d'une chaudière - Yves Lenoir
- 7 ➤ Projet d'Alain Lovato
- 8 ➤ L'exploitation au début des chemins de fer - Georges Caron
- 10 ➤ Travaux simples de tôleries (suite)
- 14 ➤ Les grandes dates de la vie d'André Chapelon
- 16 ➤ Distribution par deux tiroirs superposés : explications
- 18 ➤ Les engrenages (suite)
- 21 ➤ Un résumé de l'histoire - Pierre Perreux
- 24 ➤ Les "boilers" - André Voltz
- 26 ➤ Comment éteindre un incendie avec une locomotive à vapeur ? - André Voltz
- 27 ➤ Avis décès William Lambert
- 28 ➤ Pendulette Denis Papin - Les miniatures d'André Voltz
- 29 ➤ Morceaux choisis de littérature
- 31 ➤ Astuce pour usiner certaines pièces de fonderie - François Duchâtel
- 33 ➤ Locomotive 020 « TICH » 7 $\frac{1}{4}$ - plans de construction - Jacques Granet
- 40 ➤ Aiguillage droit 5 et 7 $\frac{1}{4}$ - plans de construction - François Duchâtel



SAINT-CARADEC-TREGOMEL (Morbihan)

12^{ème} Festival des Chevaliers de la Terre

Samedi 21août 2010

10h Grande bourse d'échange - exposition de tracteurs, voitures, camion, Harley, etc

12h Repas

15h Rock, Country & Western dancing animé

19h Repas

20h Bal Country animé



Dimanche 22 août 2010

10h Grande bourse d'échange

11h Parade voitures, camions, chevaux de trait, routières à vapeur - Bagad et Cercle celtique

12h Repas (spécialité bretonne : andouille chaude)

14h Moisson - Battage - Labour - Toute la journée animation musicale

19h Repas, animation musicale

Les deux jours : **Circuit de trains 5 et 7 $\frac{1}{4}$ avec locomotives à vapeur** - baptême d'hélicoptère - Fabrication à l'ancienne de farine, pain, cidre, sabots - démonstration et animation de machines agricoles - Exposition des plus belles miniatures agricoles - maquette ferroviaire - **routière à vapeur en activité**. Bateaux téléguidés sur bassin de 300 m² - spectacle d'eau

Agenda

MARS

Mini Train des Marais
St. Martin d'Aubigny (Manche)
Ouvert de mars à octobre, tous les
jours à partir de 14h30.
02 33 07 91 77 - 02 33 41 77 71
<http://minitraindesmarais.free.fr>

AVRIL

Sam 17 Dim 18 FOREST (B)
Ouverture de saison du PTVF
« Fête de la Vapeur »

Sam 24 Dim 25 LILLE (Nord)

WEMFAL 2010

Week End de Modélisme
Ferroviaire A Lille
Halle B, ancienne gare St. Sauveur,
Boulevard Jean-Baptiste Lebas.
Contact : 06 26 25 29 85

MAI

Sam 8 Dim 9 CHITENAY
Ouverture de saison au CVDP
julien.carniaux@wanadoo.fr
alaincvdp@free.fr
Yves Hérubel: 02 54 44 00 74

13, 14 et 15 PULLY (Suisse)
Festivités 25 ans du Mini Train Pully
Contact Bernard Chuat

Sam 15 Dim 16 BREUIL en AUGE
Circulation au Petit Train à Vapeur
du Pays d'Auge (PTVPA) à partir de
14h00 - Contact : 02 31 65 08 55

Dimanche 16 CORGIRNON
Circulations ferroviaires au CFNC

Sam 22 Dim 23 LE CREUSOT
Fête des 20 ans du Ch. Fer des
Combes - expo + circuit 5" de
Nicolas Grégulski. *Venez rouler !*

V 28, S 29, Dim 30 DORDRECHT
(près de Rotterdam, Pays-Bas)

« **DORDT in STOOM 2010** »
Festival Vapeur - toutes machines
échelle 1 + bateaux + zone expo
modélisme - train navette à vapeur
www.dortinstroom.nl

JUIN

Sam 12 et Dim 13 CHITENAY
Circulations sur circuit au CVDP

Dimanche 13 CORGIRNON
Circulations ferroviaires au CFNC
Jany Nancey Tél. 03 25 88 12 57

Du 11 au 20 juin LE BOUVERET
Swiss Vapeur Parc (Suisse)
« **29° Festival Vapeur** »
Nocturne les 12 et 19 juin

Du 17 au 20 juin PARIS



Sam 19 Dim 20 BREUIL en AUGE
Circulation au Petit Train à Vapeur
du Pays d'Auge (PTVPA) à partir de
14h00 - Contact : 02 31 65 08 55

JUILLET

Dimanche 4 CORGIRNON
Circulations ferroviaires au CFNC

Sam 10 et Dim 11 CHITENAY
Circulations sur circuit CVDP

Sam 17 Dim 18 BREUIL en AUGE
Circulation au Petit Train à Vapeur
du Pays d'Auge, à partir de 14h00.

Mercredi 21 FOREST (B)
Fête des membres et amis du
PTVF. Fête nationale belge.

Mercredi 21 LE BOUVERET
Swiss Vapeur Parc (Suisse)
Circulations nocturnes

AOUT

Dimanche 1 CORGIRNON
Circulations ferroviaires au CFNC

Sam 14 Dim 15 BREUIL en AUGE
Circulation au Petit Train à Vapeur
du Pays d'Auge (PTVPA).

Sam 14 et Dim 15 CHITENAY
CVDP Circulations sur circuit

Dimanche 15 FOREST (B)
Fête des membres et amis du PTVF.

Dimanche 22 CORGIRNON
Circulations ferroviaires au CFNC

Sam 21 Dim 22 St. CARADEC-TRÉGOMEL (Morbihan)
« **Festival des Chevaliers de la Terre** »
Voir programme complet page 1
Gilbert SIMON 02 97 34 63 93
<http://chevaliersdelaterre.com>



S 28, Dim 29 OIGNIES (Nord)
Festival Vapeur au Centre de la
mine et du Chemin de Fer (CMCF)

SEPTEMBRE

Sam 11 et Dim 12 CHITENAY
CVDP Circulations sur circuit

Sam 18 Dim 19 BREUIL en AUGE
Circulation au Petit Train à Vapeur
du Pays d'Auge (PTVPA).

24, 25, 26 et 27 FOREST (B)
Grande Fête Vapeur, doublée de la
célébration des 25 ans du PTVF

S 25 et Dim 26 MARIEMBOURG
(Belgique, à 40 km de Charleville)
**Festival Vapeur du « Chemin de
Fer à Vapeur des 3 Vallées »**
www.cfv3v.in-site-out.com
<http://users.skynet.be/cfv3v>

Tel. 00 32 60 31 24 40

**Toutes vos dates de
manifestations sont les
bienvenues !**



Réalisation d'une chaudière

Yves LENOIR

Il faut considérer **le principe de construction** et non les cotes données (chacun adaptera à son modèle; les cotes indiquées servent à la compréhension dans la réalisation de la chaudière). Les pièces sont numérotées afin de ne pas se répéter. Les photos montrent les pièces pour leurs formes. Elles ne sont pas toujours terminées à la prise de vue de celles-ci (trous non encore percés...).

Avant de s'attaquer à la construction proprement dite de la chaudière, la confection d'un berceau s'impose pour soutenir le corps principal tout au long des travaux (les 25/30kg sont vite arrivés). Très pratique, il permet de placer la chaudière dans de nombreuses positions et facilite les opérations à effectuer sur celle-ci. Il doit être robuste. Il est formé par une planche assez épaisse (25/30mm) et de deux supports qui épousent la forme du diamètre du corps principal (voir photo 1).

Toutes les pièces constituant le cadre du foyer sont en acier inox de 3mm. Elles sont pour la plupart percées de trous Ø 6mm pour le passage des tirants et chanfreinés pour la soudure. Celles des plaques tubulaires qui étaient au départ prévues en 3mm sont désormais en 6mm car j'ai craint les déformations engendrées par les soudures des tubes à fumée sur celles-ci (soudure au TIG).

Les pièces qui constituent la chaudière

Le corps principal N°1 : photo 1 ci-dessous.

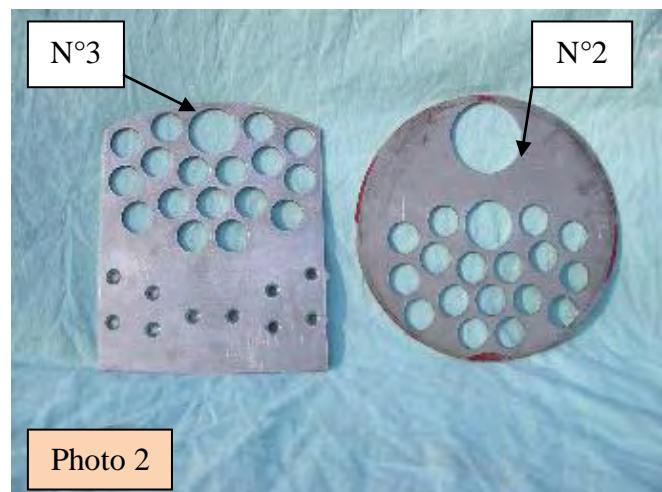
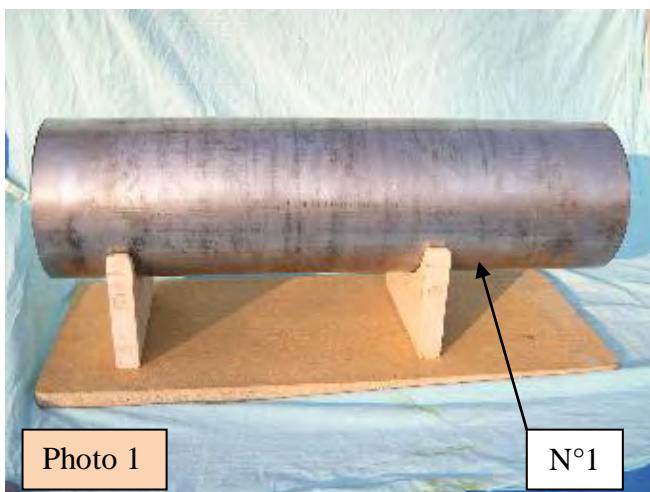
Il est réalisé dans une tôle inox de 3mm qui est roulée sur sa longueur (il n'est pas évident de trouver un morceau de tube au diamètre désiré et de plus à la longueur voulue. Quand au prix, il est sensiblement le même : compter néanmoins 130 € pour un diamètre de 190mm et une longueur de 700mm).

La plaque tubulaire de boîte à fumée N°2 : pièce de droite photo 2 ci-dessous.

Elle est débitée à la scie à métaux dans une tôle inox de 6mm et sa forme circulaire donnée à la meuleuse. Les trous sont percés et alésés (un au Ø 50mm pour loger une grosse virole qui sert à fixer les pièces venant du régulateur, un au Ø 29,7mm pour le gros tube contenant ceux de la surchauffe, un au Ø 12mm pour passer le tube du souffleur et dix sept trous au Ø 21mm pour les tubes à fumée).

La plaque tubulaire de foyer N°3 : pièce de gauche photo 2 ci-dessous.

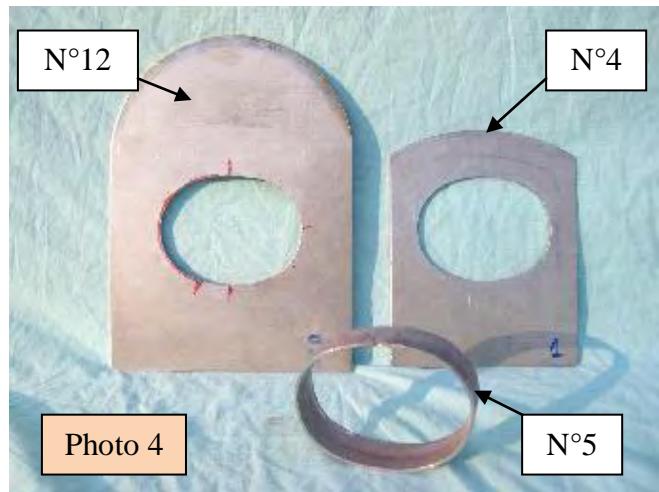
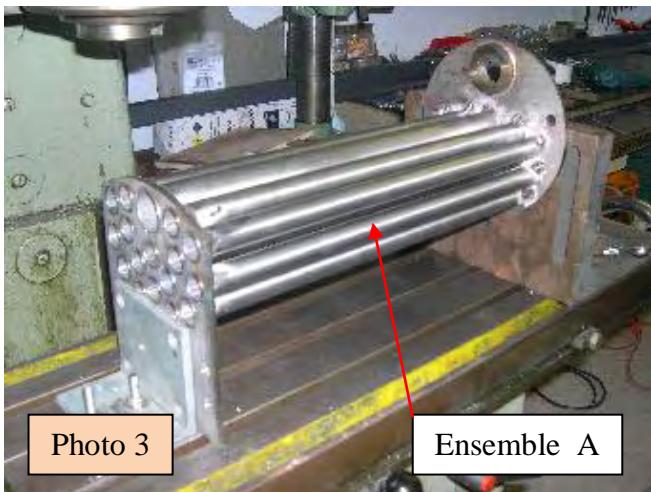
Elle est également débitée dans une tôle inox de 6mm (un trou au Ø 29,7mm pour le gros tube contenant ceux de la surchauffe, dix sept trous au Ø 21mm pour les tubes à fumée et dix trous au Ø 6mm, chanfreinés, pour recevoir les tirants qui entretoisent les tôles afin de leur donner de la rigidité à la mise en pression).



Les tubes à fumée en acier inox Ø 17/21mm relient les pièces N°2 et N°3. Ils sont pointés à l'arrière des plaques, puis soudés au TIG sur leur face avant (un léger chanfrein ayant été réalisé sur chaque trou et les tubes dépassant de 2mm de la face avant des plaques). Cela forme un ensemble A ; voir photo 3 page suivante.

La plaque arrière de foyer N°4 : pièce de droite photo 4 page suivante.

Elle est évidée pour le passage de l'anse. Elle est percée de trous Ø 6mm.



L'anse du foyer ou cadre de porte de foyer N°5 : photo 4 ci-dessus.

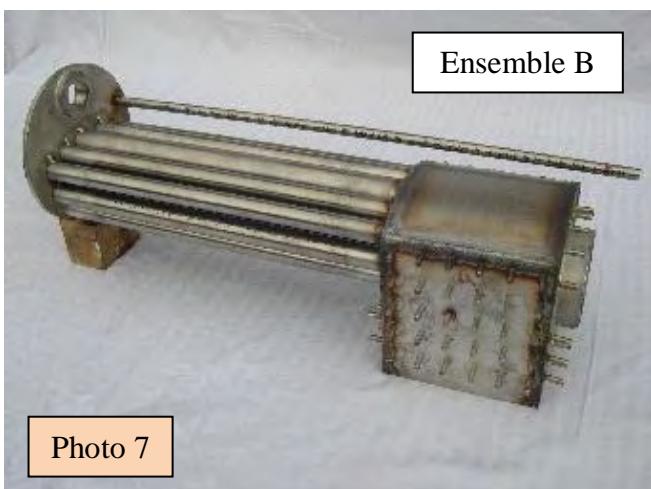
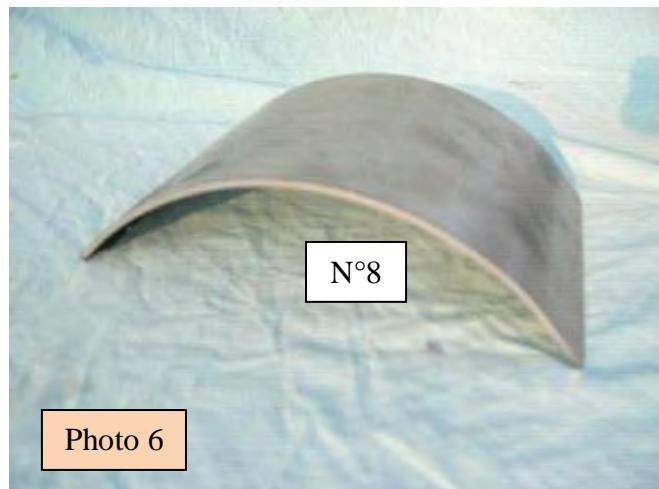
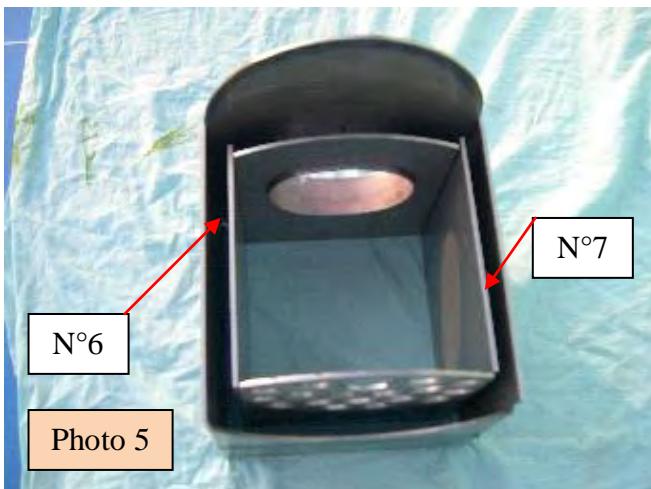
Elle est tirée d'un tube Ø 114 en inox épaisseur 2mm. Cela fait une grosse rondelle de 35 mm de large qui, coupée, remise en forme et soudée constitue cette pièce. La porte du foyer y rentrera avec un certain jeu. Elle est soudée sur la plaque arrière de foyer N°4. Sa dimension permet de passer la main dans le foyer.

Les plaques latérales de cadre de foyer N°6 et N°7 : photo 5 au centre.

Le ciel de foyer N°8 : photo 6.

Il provient d'une bande de tôle qui est légèrement roulée.

Les pièces N° 4, 5, 6, 7 et 8 sont soudées avec l'ensemble A et forment l'ensemble B. Il y est ajouté le tube de Ø 12mm pour le passage du tube du souffleur (voir photos 7 et 8). Le corps principal est entaillé à l'arrière (voir photo 9).



Le gousset N°9 : photos 9 et 10.

Il est taillé en forme de demi-lune et soudé sur le corps principal qui est entaillé à l'arrière pour recevoir les plaques extérieures N°10 et N°11.

Différents trous sont effectués sur le corps principal pour :

- la cheminée
- l'embase du dôme de prise de vapeur
- la virole de chapelle venant de la pompe automatique
- un tube masqué par le dôme des sablières (il permet le remplissage en eau de la chaudière sans le démontage des soupapes dans bien des cas)
- la virole de la nourrice
- la virole pour le niveau d'eau.

L'ensemble B est placé à l'intérieur du corps principal. Les tirants, précédemment soudés, traversent les trous percés du gousset (photos 11 et 12).



Photo 9

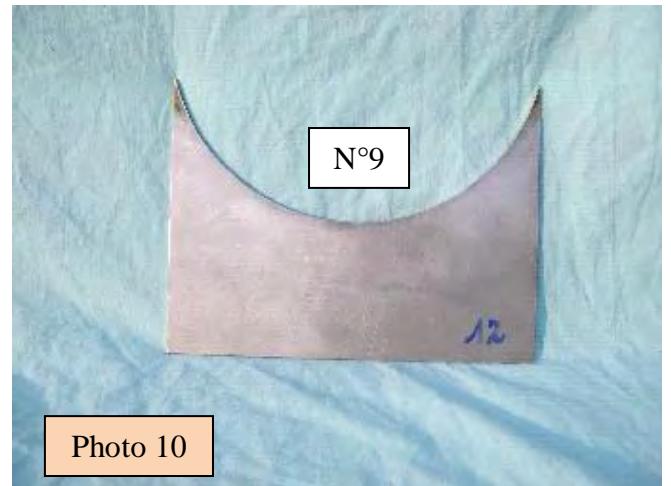


Photo 10

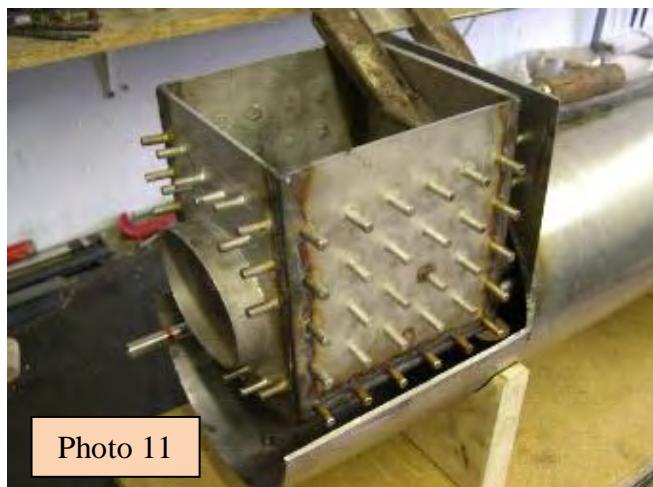


Photo 11

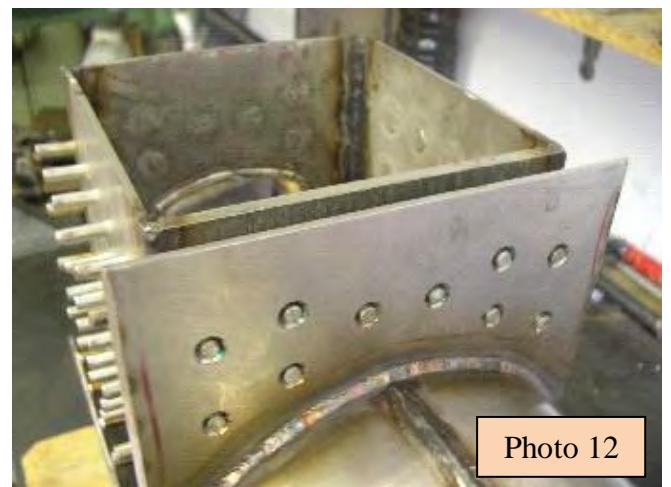


Photo 12

Les plaques extérieures du foyer N°10 et N°11 : photos 13 et 14.

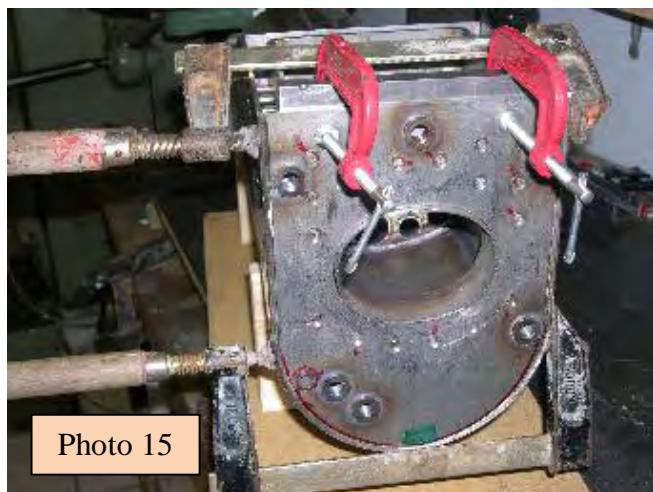
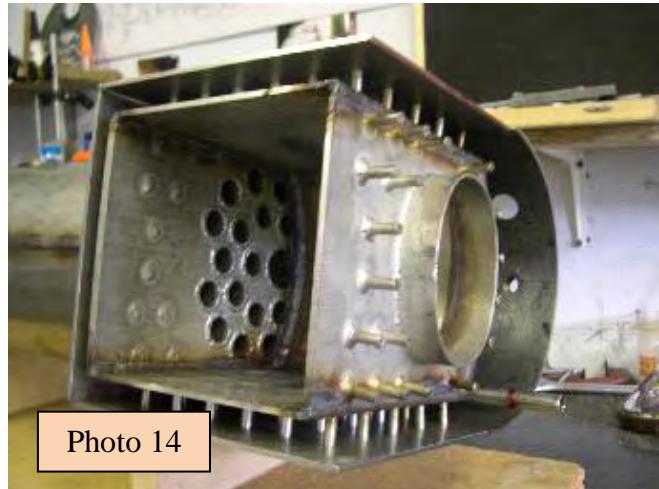
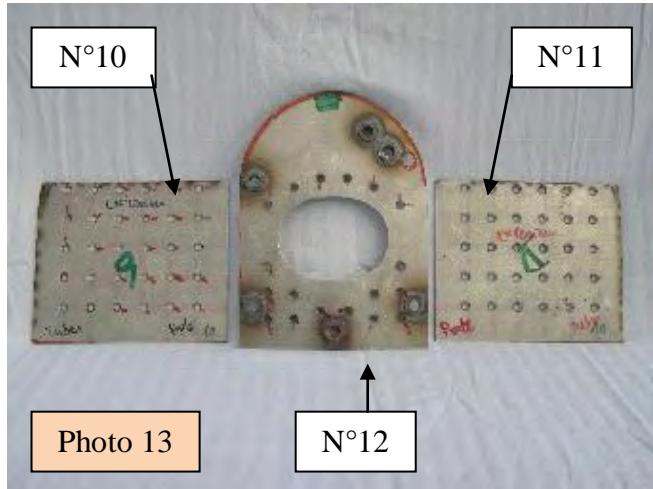
Elles viennent se placer autour du cadre de foyer.

La plaque extérieure de la porte du foyer N°12 : photos 13, 15 et 16.

Elle ferme l'arrière de la chaudière. Des viroles sont soudées de par l'intérieur de la tôle pour fixer les appareillages (niveau, robinet de niveau – chapelles d'introduction d'eau et vanne de vidange). Puis une pièce formant un cadre rectangulaire vient fermer la chaudière dans sa partie basse.

Enfin différents éléments sont rapportés (photo 17) :

- des cerclages pour l'enveloppe du corps cylindrique sur lesquels viendra l'enveloppe de chaudière
- un cadre de porte de boîte à fumée
- des attaches à l'arrière du foyer pour fixer la chaudière sur le châssis.



Les gros travaux de tôlerie et de soudure sont terminés (photo 18). Il reste à éprouver la construction.

Tous les orifices sont bouchés. Un manomètre est monté sur la virole de la nourrice et un robinet quart de tour est placé entre la pompe qui va injecter l'eau et la chaudière. Montée de la pression par paliers, de bar en bar jusqu'à 13,5 bars : aucune fuite de décelée (photos 19 et 20 page suivante).



Photo 19



Photo 20

Merci à Yves LENOIR pour cet article, si bien imaginé, qui sera une aide précieuse à tout nouveau constructeur vaporiste désirant réaliser sa première grosse chaudière.

Un projet en cours de réalisation !

Alain LOVATO a conçu une machine thermique "tous services", au format "gros gabarit". Il en réalise actuellement les pièces. C'est un engin destiné à apprécier la valeur du concept "conduite intérieure". Cette première machine à ce format, inspirée un peu des locomotives des chemins de fer sucriers du Queensland (ou d'une locomotive de gabarit métrique adaptée à la voie de 60), sera propulsée par un moteur thermique de 13 cv via un convertisseur hydrostatique Eaton type 11. Si le concept se révèle satisfaisant, Alain Lovato envisage ensuite la réalisation de voitures, wagons... et d'une machine à vapeur à ce gabarit.



L'exploitation au début des chemins de fer.

Recomposition des trains dans les gares de départ ou d'intersection

1) Avec utilisation des plaques tournantes



Cliché J. Combe - Librairie d'époque : A. Portéhaut

Dès le début de l'exploitation des chemins de fer, le problème du changement de la composition des trains de voyageurs ou de marchandises s'est présenté. Par souci d'économie, pour éviter la double traction ou la rentabiliser, une ou des voitures (ou wagons) étaient enlevées ou rajoutées en fonction de la demande aux gares de départ. Il en était de même aux gares d'intersection importantes, pour assurer les correspondances de bout en bout.

Il ne faut pas oublier que les locomotives étaient peu puissantes, et que les voitures et wagons d'alors à deux essieux étaient d'empattement réduit.

Les manœuvres des éléments, par traction et refoulement, en utilisant les aiguilles étant trop longues et onéreuses, et tout de même dangereuses pour les voyageurs, il fut décidé d'implanter des plaques tournantes et de courts tronçons de rails de façon orthogonale ou oblique suivant l'espace disponible entre les voies, pour les faire communiquer entre elles (que ce soient des voies principales secondaires ou en impasse, à l'extrémité du bâtiment voyageurs et au plus près de celui-ci).

Le wagon à enlever étant placé sur la plaque et l'espace suffisant étant établi entre les wagons par manœuvre avec la locomotive, celui-ci était tourné et tiré sur la plaque ou les plaques proches pour être incorporé sur une autre voie dans une autre rame, ou être mis en attente. Cette manœuvre pouvait se faire à bras d'homme ou avec l'aide d'un cheval. Cela se faisait sans les voyageurs qui profitaient du fameux "arrêt buffet" pour reprendre des forces et disposer des toilettes !

Si je n'ai pas connu cette époque, je garde tout de même le souvenir vivace qu'au cours moyen, je fus fort surpris et incrédule de découvrir lors de la lecture en classe d'un extrait de « La Bête Humaine », que Zola parlait du bruit des trains sur les plaques tournantes. Pour moi, elles n'existaient que sur les voies de garage ou dans les dépôts ! Passionné de train dès le plus jeune âge, j'avais encore beaucoup à apprendre.

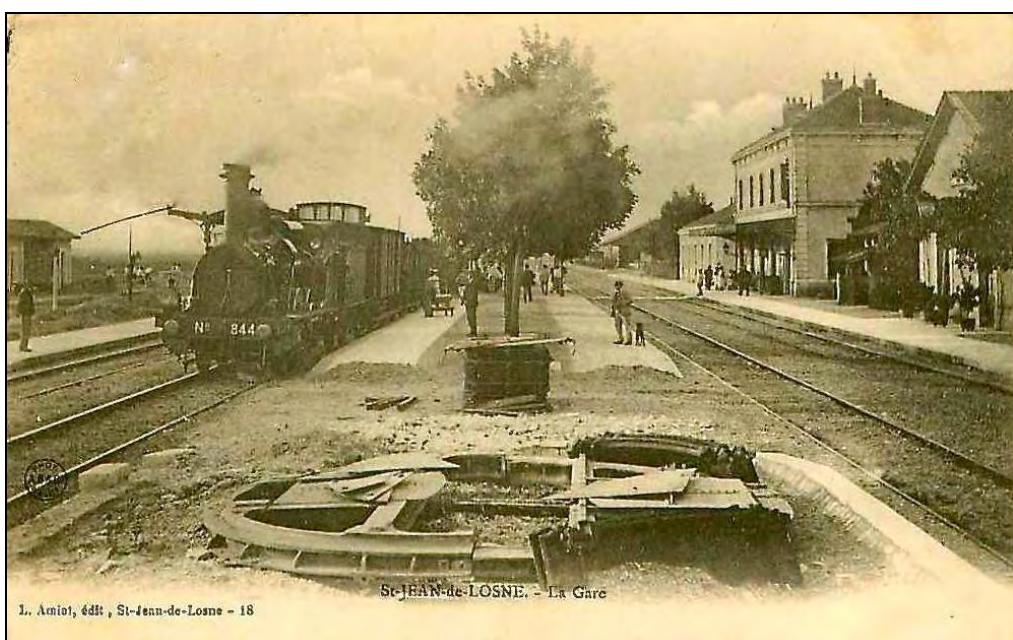
Ces plaques tournantes furent retirées des voies principales au début des années 1900. La carte postale de Saint-Jean-de-Losne ci-dessous, ayant voyagé en 1904, atteste de l'antériorité du début de ces déposés. Elle correspond à l'allongement des voitures à deux essieux, nécessité pour leur stabilité à plus grande vitesse et par l'augmentation du trafic pendant cette période de l'exposition universelle.

Les plaques tournantes en fonte, donc cassantes, présentant des lacunes inacceptables pour des voies principales, devaient supporter des chocs de plus en plus importants dus à l'augmentation des charges par essieu des voitures qu'elles ne pouvaient plus tourner. Etant trop petites, elles étaient condamnées.

Georges CARON



Cliché X - Edition X à Libourne
Plaques tournantes en gare de Bergerac.



Cliché X - Edition Amiot à St. Jean-de-Losne
Plaque tournante démontée et détruite. Remarquez aussi la vigie du fourgon de tête, juste derrière la locomotive.



Ci-contre, manœuvre d'un wagon sur plaque tournante à l'aide d'un cheval, en gare de La Brohinière, Ille-et-Vilaine.

Cliché X - Edition Mary Rousselière à Rennes.

TRAVAUX SIMPLES DE TOLERIE (suite)

Ce cours de tôlerie est issu du livre « TECHNOLOGIE DES MECANICIENS – Apprentissage 2^{ème} année »
1^{ère} édition - tirage 1967, à l'usage de la formation des apprentis mécaniciens en mécanique générale de la SNCF.

DRESSAGE

Le dressage des tôles, qui consiste à les rendre planes, ne doit pas être confondu avec le planage, travail de finissage.

On **dresse** les tôles pour les préparer à un traçage, un pliage, faire disparaître les déformations provoquées par le découpage, ou celles (accidentelles) d'une pièce en service, alors qu'on **plane** une pièce dont le formage est terminé, pour la rendre moins sensible aux déformations, en écrouissant la surface travaillée tout en améliorant son aspect.

Le dressage à la main des tôles d'acier se fait sur un « tas » en acier ou sur un marbre en fonte, en utilisant, comme outil de frappe un marteau à dresser (fig. 1) d'un poids en rapport avec l'épaisseur de la tôle à travailler (1).

Cette opération présente souvent de sérieuses difficultés : déterminer la nature, la position des déformations, évaluer leur importance, et ensuite appliquer avec succès la méthode de correction appropriée.

Pour acquérir un début de pratique en la matière, quelques notions sur la technique de dressage à employer dans le cas de déformations types sont indispensables.

a) Dressage d'une tôle bombée en son milieu.

Le bombé (ou la bosse) d'une tôle est dû à un allongement localisé du métal. Frapper sur cette déformation ne la fait pas disparaître : elle passe simplement de l'autre côté de la feuille (fig. 2). Pour résorber l'allongement, on ne peut refouler la tôle sur elle-même, c'est-à-dire resserrer les grains du métal. A froid, et surtout pour les tôles minces d'acier, cela est pratiquement impossible.

La correction du défaut ne peut être obtenue que par l'allongement de la tôle autour de la bosse.

L'allongement de correction est réalisé grâce à un martelage à « coup portant » (2), appliqué de la naissance du bombé vers l'extérieur. On peut procéder par lignes de martelage ou « passes » rayonnantes (fig. 3). Afin d'obtenir un effet de martelage régulier, on opère en faisant des passes de plus en plus courtes et serrées vers le bord (fig. 4).

Remarques - Il faut éviter la superposition des passes et des coups – ne jamais frapper le bord de la tôle – la travailler des deux côtés pour obtenir des allongements répartis sur les deux faces.

b) Dressage d'une tôle à bord détendu.

Le bord détendu ou voilé présente des ondulations plus ou moins marquées. Les ondulations, comme la bosse centrale, se déplacent lorsqu'on leur applique une pression (fig. 5).

L'allongement local qui provoque la déformation est à résorber par martelage de la surface plane, en partant des limites de la zone ondulée (fig. 6).

c) Tôle déformée par 4 bords détendus.

La tôle est redressée par le martelage d'une certaine surface, à l'intérieur de la bordure ondulée. Lorsqu'on agit par passes rayonnantes (fig. 7), les coups doivent être plus rapprochés au centre.

d) Dressage d'une tôle à déformations multiples.

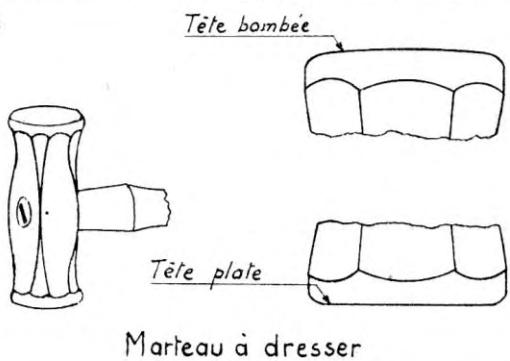
Il faut chercher à résorber les déformations disséminées sur la surface, en allongeant le métal autour de chacune d'elles (fig. 8). Une déformation unique de grande surface peut apparaître, un bombé régulier au milieu, par exemple. On applique alors la correction qui convient.

Remarque - Avant d'entreprendre le dressage des tôles cisaillées, il faut redresser les bords déformés et aplatis les bavures.

(1) Le maillet est à employer pour les tôles très minces, ainsi que pour le cuivre, le laiton, l'aluminium...

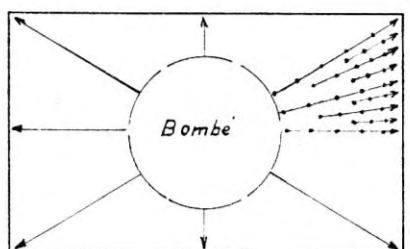
(2) On peut frapper sur une tôle : « à coup portant », c'est-à-dire juste à l'endroit où la tôle porte sur son support (tas, marbre) ; « à défaut » ou « à faux », c'est-à-dire en dehors du ou des points d'appui.

Fig.1



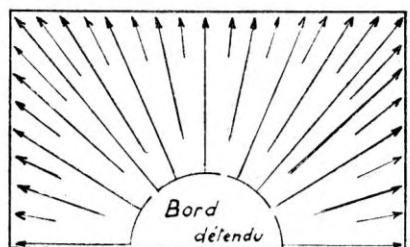
Marteau à dresser

Fig.4



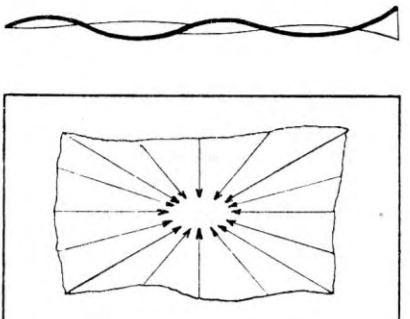
Passes de plus en plus courtes et serrées

Fig.6



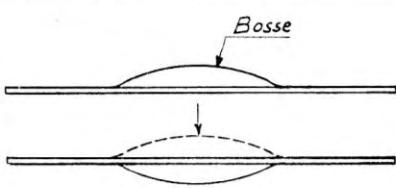
Martelage de correction pour bord détendu

Fig.7



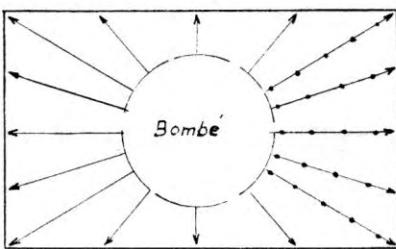
4 bords détendus : martelage à l'intérieur

Fig.2



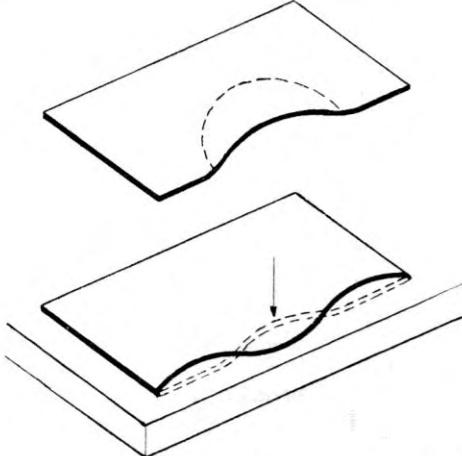
Elasticité du métal déformé

Fig.3



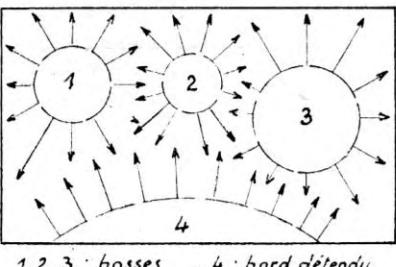
Passes de martelage rayonnantes

Fig.5



Ondulation d'un bord détendu

Fig.8



Dressage d'une tôle à déformations multiples

PLIAGE

Le pliage, opération de façonnage très fréquente en tôlerie, est pratiqué pour confectionner des pièces développables (1). Les faces, délimitées au préalable par le traçage et le découpage, sont rabattues à l'angle voulu (souvent 90°), autant que possible sans déformation autre que celle de la ligne de pliage.

- La méthode la plus simple consiste à agir par pression à la main ou chocs au maillet sur la partie à rabattre, tôle maintenue en appui sur un tas carré, ligne de pliage en correspondance avec une arête de ce tas (fig. 1). On peut aussi utiliser une tranche à plier pour amorcer le travail (fig. 2), puis le terminer sur le tas. Cette façon d'opérer n'est applicable qu'aux petites longueurs de pliage et aux tôles de faible épaisseur. En outre, elle ne permet pas de travailler avec précision.
- Le pliage à l'étau, entre équerres de pliage (fig. 3), blocs de pliage (fig. 4) de forme et de dimensions appropriées ou entre cornières dressées (à angle arrondi), pour les grandes longueurs (fig. 5), donne un meilleur résultat.
- Lorsque l'épaisseur de la tôle est suffisante pour assurer à sa surface libre une certaine raideur, on rabat celle-ci progressivement par chocs directs au maillet, en veillant à lui conserver sa planéité.
- Pour les très faibles épaisseurs (surtout lorsque le pliage est à faire sur une grande longueur), on amorce le pliage en appuyant à la main sur une pièce de bois dur qui transmet la poussée sur toute la surface et on termine en frappant sur le bois au maillet ou au marteau.

Remarques – a) L'usage d'un morceau de bois dur, en bout, est également nécessaire lorsque la surface à rabattre est inaccessible au maillet (fig. 3).

b) Lorsque le bois dur ne suffit pas pour finir le travail et bien dresser la ligne de pliage, on peut utiliser une pièce de métal à faces planes et lisses.

Effets du pliage sur le métal

A la formation du pli et de manière d'autant plus nette que le rayon de pliage est petit et la tôle épaisse, la zone intérieure est comprimée et augmente de largeur, alors que la zone extérieure est tendue et diminue de largeur. Si le rayon de pliage est très petit, un net amincissement se produit (fig. 6), accompagné de criques extérieures. L'expérience montre aussi qu'une zone intermédiaire, matérialisée par une ligne nommée « fibre neutre », conserve sa longueur initiale. La position de cette fibre neutre par rapport à l'épaisseur du métal varie avec sa malléabilité.

Les constatations présentes imposent deux précautions essentielles dans la réalisation du pliage :

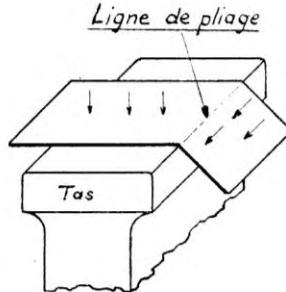
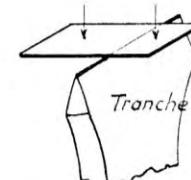
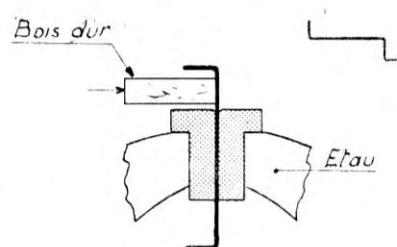
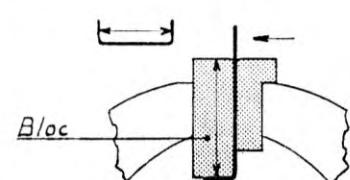
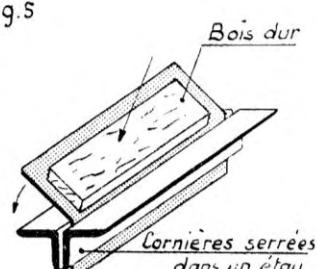
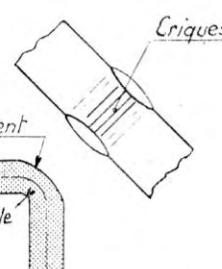
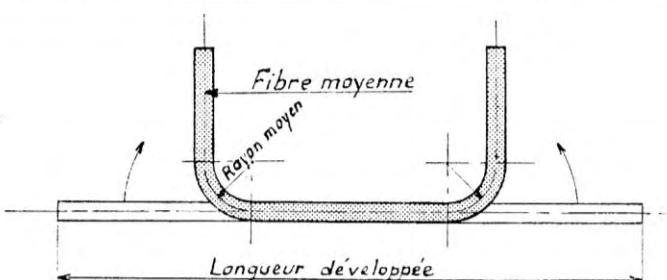
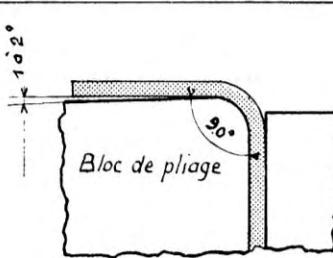
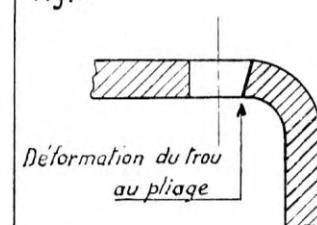
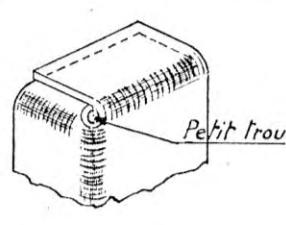
- choisir un rayon de pliage suffisant pour éviter les fissures ; même pour les tôles minces, éviter le pliage à angle vif.
- déterminer la longueur développée du métal d'après la « **fibre moyenne** » (fig. 7), située, pour simplifier les calculs, à mi-épaisseur.

Remarque – pour les tôles minces, la longueur développée peut être celle des côtes intérieures.

Conseils généraux pour la pratique du pliage

- Dans tous les cas où cela est possible, tracer de façon à obtenir des lignes de pliage perpendiculaires ou obliques au sens de laminage de la tôle (moins de risques de déchirures).
- Bien contrôler la position de la tôle et du tracé avant pliage.
- Exécuter chacun des pliages d'une pièce après avoir prévu la possibilité d'exécuter facilement les autres.
- Faciliter l'obtention des cotes en utilisant des blocs calibrés (fig. 4) (indispensables, ainsi que les « montages », lorsque plusieurs pièces semblables sont à confectionner).
- Assurer le bon contact des surfaces en travaillant aussi près que possible de l'arrondi de pliage.
- Utiliser des blocs de pliage à légère dépouille (fig. 8), pour compenser l'élasticité du métal (en particulier, celle de l'acier doux) et obtenir l'angle voulu.
- Ne percer qu'après pliage les trous situés à proximité du pli, pour éviter leur déformation (fig. 9).
- Avant pliage, percer un petit trou de dégagement à l'intersection de deux plis convergents (fig. 10) pour éviter les déchirures du métal.

(1) Pièces développables : pièces dont on peut, en les dépliant ou en les déroulant, appliquer toutes les surfaces à plat sur un marbre.

<p>Fig.1</p>  <p>Pliage sur un tas</p>	<p>Fig.2</p>  <p>Pliage amorcé sur tranche</p>	<p>Fig.3</p>  <p>Pliage entre équerres</p>
<p>Fig.4</p>  <p>Utilisation d'un bloc, pour calibrage</p>	<p>Fig.5</p>  <p>Pliage entre cornières</p>	<p>Fig.6</p>  <p>Déformation du métal</p>
<p>Fig.7</p>  <p>Calculer la longueur développée d'après fibre moyenne</p>		
<p>Fig.8</p>  <p>Face du bloc légèrement dépoillée</p>	<p>Fig.9</p>  <p>Trou à percer après pliage</p>	<p>Fig.10</p>  <p>Eviter les déchirures du métal</p>

Le nombre important de sujets à inclure dans cette parution de mars impose de reporter les textes concernant le cintrage roulage, l'emboutissage, le bordage des tôles, dans les parutions ultérieures.

A suivre...

Les grandes dates de la vie et de la carrière d'André Chapelon

- 1892** : naissance à Saint-Paul en Cornillon (Loire).
- 1913** : entre à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures à Paris
- 1914-1918** : lieutenant d'artillerie. Met au point un système de réglage des tirs d'artillerie par un seul observateur.
- 1921** : entre au Réseau PLM.
- 1923** : départ du Réseau PLM par suite de divergences avec ses supérieurs hiérarchiques.
- 1924** : entre à la Compagnie des téléphones dont il devient rapidement le sous-directeur.
- 1925** : début de sa carrière au Réseau Paris-Orléans dans la section "recherche et développement".
- 1926-1928** : mise au point de l'échappement fixe dit "Kylchap" (Kylälä-Chapelon).
- 1929** : sortie des ateliers de la première Pacific Chapelon (n°3566). La puissance est pratiquement multipliée par 2 et la consommation pratiquement divisée par 2, par rapport à la machine originelle. Retentissement mondial.
- 1932-1940** : transformation sur le type 3566 avec variantes ou "Chapelonisation" partielle ou profonde de locomotives pour les réseaux PO, Nord, Etat, Est et PLM.
- 1932** : mise en service de la première 240 série 4700, ex Pacific 4500 PO.
- 1932-1934** : locomotive 3700 et 231 700.
- 1934** : réception du prix Plumey.
- 1936** : projets du programme PO-Midi (non réalisés).
- 1938** : parution du livre « *La locomotive à vapeur* ».
- 1940** : locomotive 160 A 1 (machine laboratoire), sortie de la première 240 P, extrapolation de la 4 700 (record mondial de puissance massique en traction vapeur).
- 1942** : sortie de la première 141 P (141 C PLM revues par Chapelon et Chan).
- 1945** : transformation de la 141 E 113.
- 1946** : locomotive 242 A 1 (sans doute la locomotive à vapeur la plus remarquable ayant existé en Europe).
- 1941-1947** : élaboration d'un programme d'avenir : locomotives unifiées compound à 3 cylindres. Seules la 152 et la 232 TF reçurent un début de réalisation.
- 1950** : 141 R 672.
- 1951** : premières locomotives 142 et 242 étudiées par Chapelon pour le Brésil dans le cadre du Groupement d'Exportation des Locomotives en Sud-Amérique.
- 1952** : 2^{ème} édition du livre "La locomotive à vapeur".
- 1953** : retraite de la SNCF mais il continue son activité dans le cadre du GELSA en tant qu'ingénieur conseil.
- 1967** : arrêt de son travail dans le cadre du GELSA.
- 1973** : il est consulté par les américains pour les projets de locomotives à vapeur dans le contexte du "choc pétrolier".
- 1978** : décès à Paris.

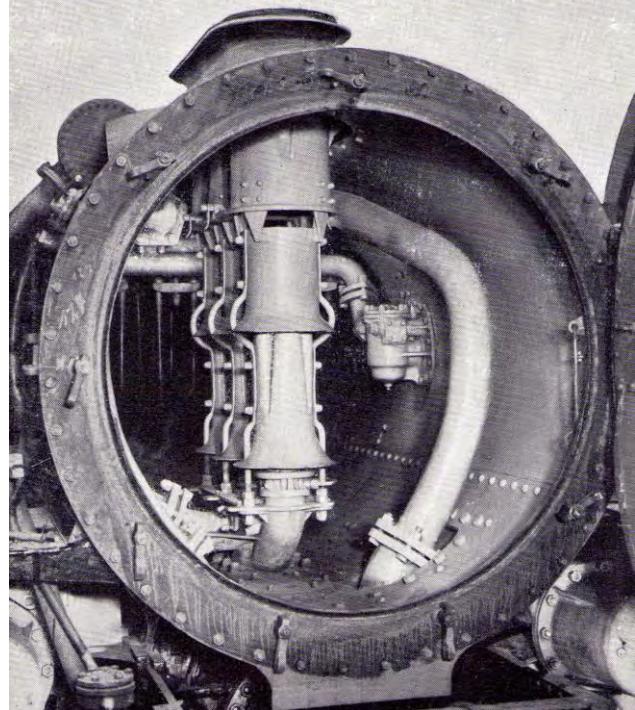
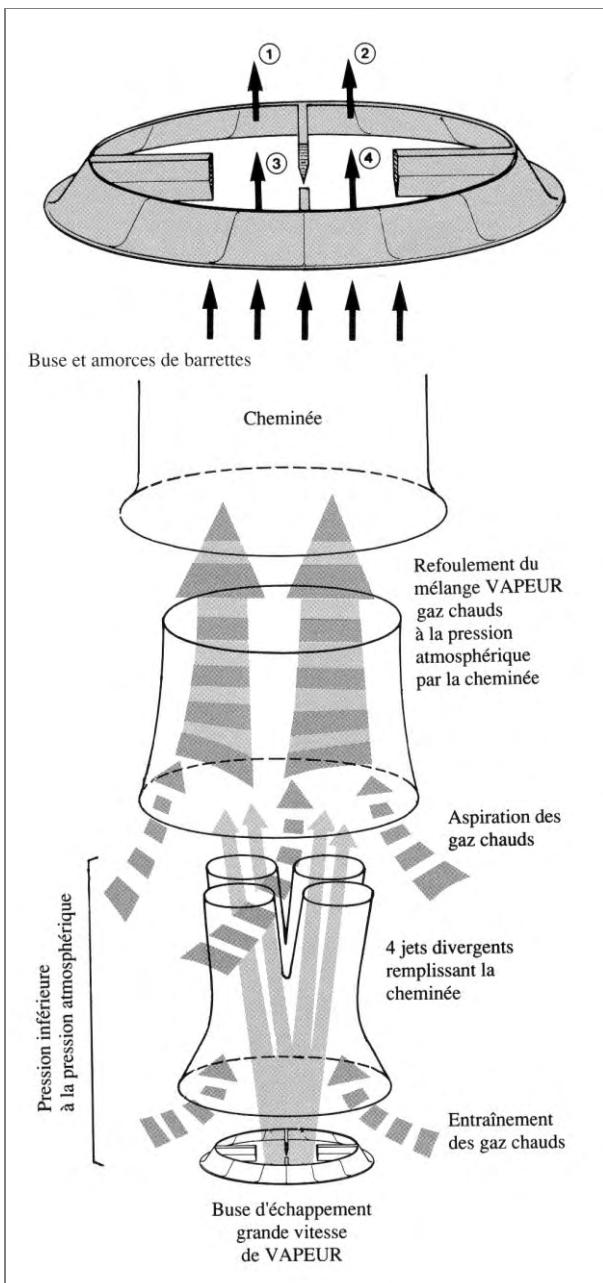


A gauche, André Chapelon pendant son service militaire, fin 1913. Il est assis au premier rang, à l'extrême gauche.

Les quatre années de la première guerre mondiale firent de lui un officier observateur qui fut à même de mettre au point une nouvelle méthode de réglage des tirs d'artillerie, à partir d'un ballon observateur. Cette méthode reçut l'approbation du mathématicien Emile Borel.

A droite, André Chapelon en 1937.





Ci-dessus, échappement fixe triple Kylchap de la locomotive 242 A 1 SNCF. Dès 1926, Chapelon mit au point ce type d'échappement, en application des lois de la thermodynamique et de la mécanique des fluides.

Le rôle de l'échappement est triple :

- 1) évacuation de la vapeur issue des cylindres.
- 2) mise en vitesse des gaz chauds de la combustion par la vapeur d'échappement.
- 3) la mise en vitesse des deux fluides crée un effet d'aspiration favorisant la combustion par un appel d'air sur la grille.

Chapelon est allé plus loin et il a su mettre au point un authentique moteur fluide, aisément comparable aux statostato et pulso-réacteurs de l'aviation, dispositif qui, outre les fonctions ci-dessus indiquées, constituait un mécanisme asservi réglant automatiquement la production de la chaudière en fonction de la demande du moteur.

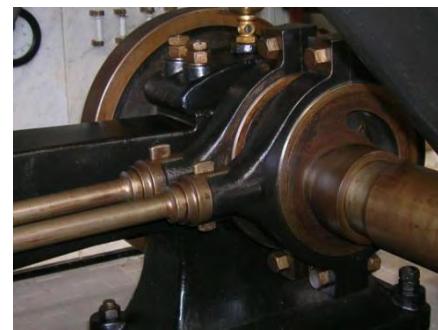
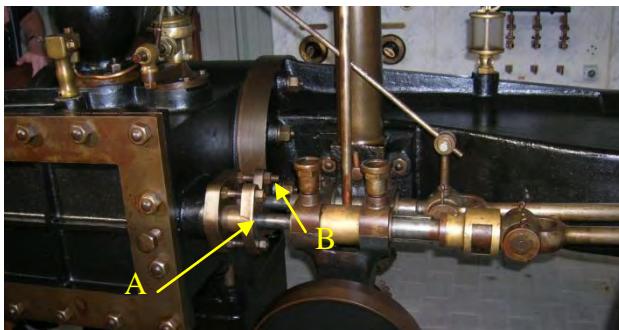
La variabilité de l'échappement, véritable mythe avant Chapelon, devenait totalement inutile. Cet échappement, réalisé en deux versions, était une adaptation géniale de la tuyère à 4 lobes, mise au point par le finlandais Kyösti Kylälä, vers 1919.

Chapelon proposa, courant 1926, la transformation radicale d'une 3500 P.O. La machine choisie, la 3566, l'une des plus mauvaises de la série, appelée à devenir historique. Chapelon a su regrouper les idées de plusieurs auteurs, les a refondues, en a réalisé une synthèse géniale. Une analyse très suivie du fonctionnement des machines lui a montré que, par des modifications rationnelles des caractéristiques et des dimensions habituelles, on pouvait à la fois augmenter leur puissance et leur rendement. La locomotive 3566 (ci-contre en cours d'essais en 1932 en gare des Aubrais) fut caractérisée par : mise au point d'un échappement perfectionné Kylchap – étude de circuits de vapeur profilés et de large section en évitant

les pertes de charge, ainsi que de réservoirs de vapeur adaptés aux conditions de fonctionnement de l'engin et permettant de proscrire les oscillations de pression – calcul de sections de passage, tant à l'admission qu'à l'échappement, évitant laminages et pertes de charge – recherche d'une surchauffe élevée – amélioration de la distribution avec pose du système à soupapes permettant des ouvertures et fermetures plus rapides et plus franches des lumières, permettant de combattre efficacement les laminages. L'apport essentiel de Chapelon fut d'avoir multiplié par deux la puissance et divisé par deux la consommation de la locomotive à vapeur.

Sources et illustrations : Cité du Train (Musée Français du Chemin de Fer – Mulhouse).

Georges Caron nous explique !



Souvenez-vous. Dans « La Boîte à Fumée » n°2, page 3, je posais la question sur l'utilité et l'avantage de la distribution de vapeur dans un cylindre, par l'intermédiaire de deux tiroirs superposés. Ce système, commandé par deux excentriques légèrement décalés, est monté sur une machine fixe monocylindre présente au Musée des Chemins de Fer, en gare de Treignes, Belgique.

Georges CARON à fouillé dans sa bibliothèque et a trouvé la solution dans l'ouvrage « *Manuel du chauffeur mécanicien et du propriétaire d'appareils à vapeur* », de Henri Mathieu, édité chez Ch. Béranger en 1902.

Voici le texte et les gravures des pages 609 et 610 de cet ouvrage.

Détente par recouvrements.

Cette détente (fig. 610) s'obtient en armant les bords du tiroir d'appendices b, b' qui sont plus larges que les lumières a, a', et dont la différence de largeur constitue les recouvrements.

Lors de la manœuvre du tiroir, il existe une certaine position pour chaque course, où la lumière qui admettait la vapeur dans le cylindre se trouve masquée entièrement par le bord du tiroir, sans que pour cela l'autre lumière soit découverte, et dès lors l'admission ayant cessé, le mouvement du piston se continue, sous

l'action de la vapeur déjà introduite au moment de la fermeture, et qui agit par détente.

La détente ayant lieu pendant tout le temps du passage sur la lumière du bord du tiroir augmenté de son appendice, on conçoit que plus celui-ci est grand, plus la détente est considérable ; mais comme on ne peut donner à cette pièce un développement trop fort, il s'ensuit qu'avec ce système on n'obtient que de faibles détentes.

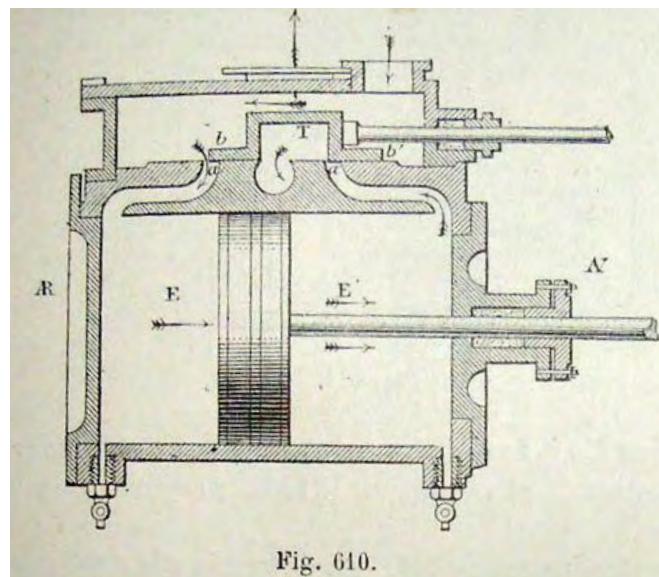


Fig. 610.

Détente par deux tiroirs superposés.

Les deux tiroirs (fig. 611) sont conduits chacun par un excentrique, et ont des fonctions spéciales : le premier **D** se nomme *tiroir de distribution*, et a pour but d'introduire la vapeur sur les deux côtés du piston, sans avoir aucune action sur la détente ; il est pourvu de deux lumières a' , a' , et agit de telle sorte que s'il était seul la machine marcherait à pleine pression.

Le second tiroir **E** appelé *tiroir de détente* ou *d'extension*, est une simple plaque munie d'un bouton, qui sert à la relier à la tige d'excentrique.

La détente avec ces deux tiroirs se produit par le calage préalable des deux excentriques sur l'arbre de la machine, de telle sorte que le tiroir d'expansion **E** ait toujours une avance dans son mouvement sur celui de

distribution **D**, et vienne par là fermer successivement chacune de ses lumières.

La fermeture des lumières a' , a' , qui détermine le commencement de la détente dans le cylindre, est faite plus ou moins rapidement, suivant l'avance plus ou moins grande donnée au mouvement du tiroir de détente ; elle dure plus ou moins longtemps, suivant les dimensions données à ce tiroir.

Comme on le voit, avec ce système on peut obtenir une plus grande détente qu'avec le précédent, puisqu'on peut l'augmenter, non seulement au moyen d'une avance plus grande donnée au tiroir d'expansion, mais aussi en allongeant ce tiroir ; ce qui est plus facile de faire avec lui qui se compose seulement d'une plaque, qu'avec le tiroir à recouvrement.

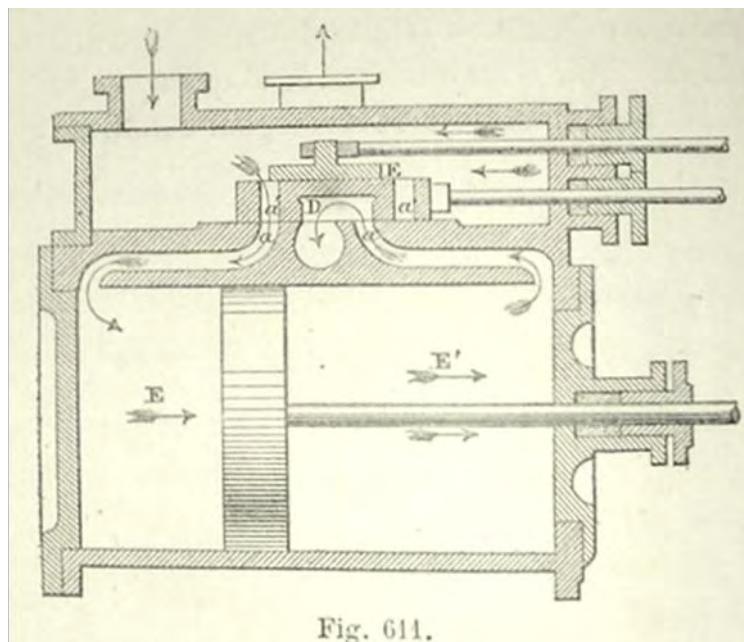


Fig. 611.

On pouvait lire

On pouvait lire dans « La Vie du Rail » n°927 du 29 décembre 1963 un petit texte faisant état d'une très ancienne locomotive construite par R. & W. Hawthorn en 1836, pour le Newcastle & Carlisle Railway. Cette locomotive était appelée « Tyne » et elle fut utilisée pour conduire le train d'inauguration d'une section de ligne du Newcastle & Carlisle Railway le 18 juin 1838. Elle était munie pour la circonstance d'un orgue à vapeur que l'on croit avoir été spécialement imaginé par le Révérend James Birkett, pasteur d'Ovingham. L'orgue était placé devant la boîte à fumée et joua pendant tout le temps que la locomotive remorqua le convoi inaugural. On ne précise pas ce qu'il advint de cet orgue. Ceci rappelle un peu les trains pour campagnes électorales aux Etats Unis d'Amérique, qui se rendaient de grandes villes en grandes villes, et sur lesquels était souvent placé, sur un wagon plat, un calliope qui jouait afin d'attirer les foules avant les discours politiques.

ENGRENAGES

La suite de ce cours sur les engrenages est issu du livre « MECANIQUE Tome II » - Deuxième édition - tirage 1968 - éditions SNCF, à l'usage de la formation des apprentis mécaniciens en mécanique générale de la SNCF.

ENGRENAGES CYLINDRIQUES

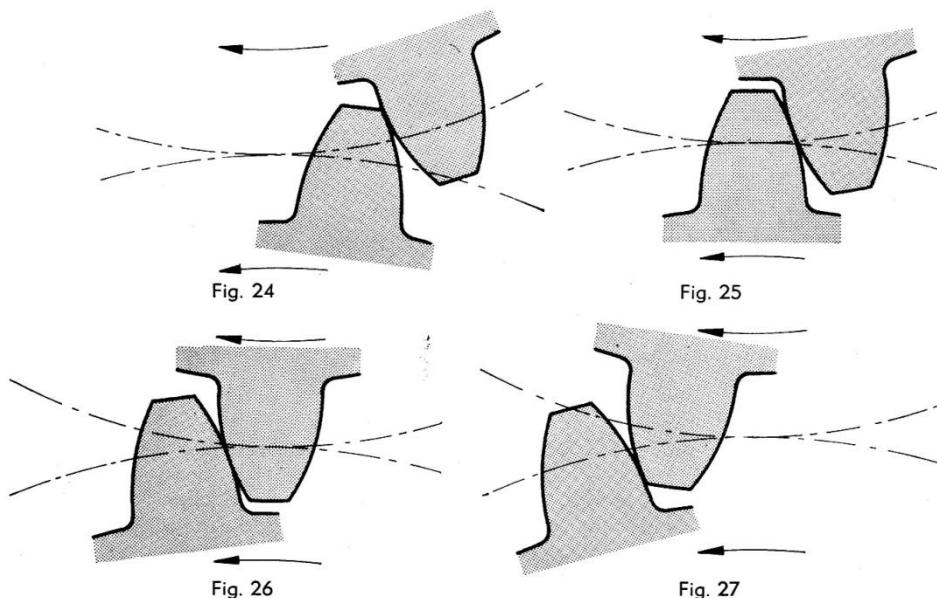
(suite de la 1^{ère} partie parue dans la « Boîte à Fumée » n°2)

PROFIL DES DENTS - JEUX

La forme courbe du profil des parties actives de la denture a été choisie pour obtenir une transmission continue et régulière du mouvement de rotation. Elle assure en particulier un rapport des vitesses des roues dentées absolument constant, égal à celui qu'auraient les cylindres primitifs de l'engrenage s'ils fonctionnaient par friction.

Il est important d'observer que les dents d'un engrenage cylindrique à denture droite glissent les unes sur les autres au cours de la rotation.

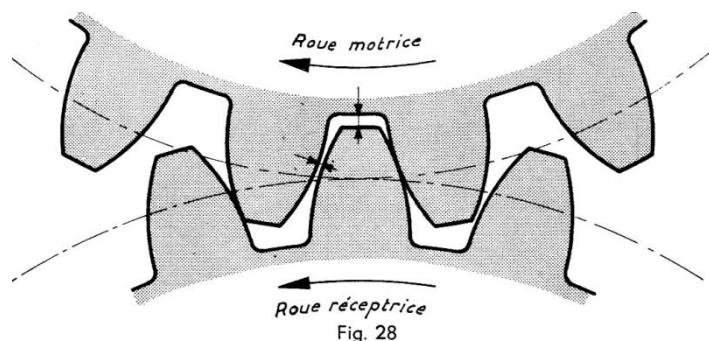
Les figures 24 à 27 montrent différentes positions successivement occupées par deux dents « en prise » pendant le mouvement de l'engrenage. Elles permettent de se rendre compte du glissement, particulièrement accentué au moment où les dents entrent en contact et au moment où elles se quittent. Ce glissement provoque l'usure des dents. Les engrenages cylindriques à denture droite doivent donc être lubrifiés.



La saillie des dents étant plus petite que le creux, il existe un espace vide au fond des entre-dents de l'engrenage (fig. 28). Ce jeu est égal à la différence entre le creux et la saillie, soit :

$$\text{Saillie } s = M \quad \text{Creux } t : 1,25 M \quad \text{jeu} = t - s \quad \text{jeu} = 0,25 M$$

Les pieds des dents sont raccordés au cylindre de pied par un arrondi. Cette forme augmente la résistance de la denture. Il existe également un léger jeu de fonctionnement entre les dents en prise (fig. 28).



La figure 28 montre encore qu'au moment où deux dents sont sur le point de se quitter, celles qui suivent immédiatement sont déjà entrées en contact. Cette condition doit toujours être réalisée.

CALCUL DE LA VITESSE DE ROTATION

Les cylindres primitifs d'un engrenage se conduisent comme des roues de friction de mêmes diamètres (fig. 29). Par conséquent :

Le rapport des vitesses de rotation de deux roues dentées d'engrenage est égal au rapport inverse de leurs diamètres primitifs.

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{dp_2}{dp_1}$$

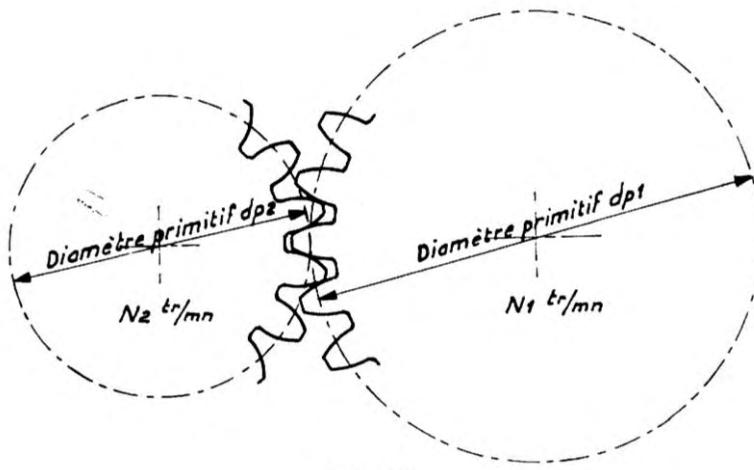


Fig. 29

Le diamètre primitif dp d'une roue peut être calculé à partir du nombre de dents z et du module M . Ces trois éléments sont en effet liés par la relation :

$$M = \frac{dp}{z}$$

Utilisons cette égalité dans un exemple : soit un engrenage cylindrique au module $M = 3$, dont la roue et le pignon ont respectivement pour diamètre primitif $dp_1 = 240$ mm, $dp_2 = 60$ mm

Si l'on appelle N_1 et N les vitesses de rotation de la roue et du pignon, on a :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{dp_2}{dp_1} \quad \text{ou} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{60}{240} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4}$$

Calculons les nombres de dents Z_1 et Z_2 de la roue et du pignon :

$$M = \frac{dp_1}{Z_1} \quad 3 = \frac{240}{Z_1} \quad Z_1 = \frac{240}{3} \quad Z_1 = 80 \text{ dents}$$

$$M = \frac{dp_2}{Z_2} \quad 3 = \frac{60}{Z_2} \quad Z_2 = \frac{60}{3} \quad Z_2 = 20 \text{ dents}$$

Faisons le rapport de ces valeurs :

$$\frac{Z_2}{Z_1} = \frac{20}{80} \quad \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{1}{4}$$

Il est égal au rapport des diamètres primitifs $\frac{dp_2}{dp_1}$

Par conséquent, la proportion ci-dessus peut s'écrire

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad \text{et} \quad \frac{N_1}{N_2} = \frac{1}{4}$$

Le rapport des vitesses de rotation de deux roues dentées d'engrenage est égal

au rapport inverse de leurs nombres de dents $\frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1}$

Si l'engrenage diminue la vitesse du mouvement, ce rapport est dit « **rapport de réduction** » ou « **démultiplication** ». Dans le cas contraire on l'appelle « **rapport de multiplication** ».

EXEMPLE :

La roue et le pignon d'un engrenage cylindrique possèdent respectivement 90 et 27 dents. Le pignon tourne à 1000 tr/mn. Quelle est la vitesse de rotation de la roue ?

Réponse :

Appelons : Z1 et N1 le nombre de dents et la vitesse de la roue

Z2 et N2 le nombre de dents et la vitesse du pignon

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{Z_2}{Z_1} \quad \text{soit} \quad \frac{N_1}{1000} = \frac{27}{90} \quad \text{ou} \quad \frac{N_1}{1000} = \frac{3}{10} \quad N_1 = \frac{1000 \times 3}{10} \quad N_1 = 300 \text{ tr/mn}$$

PROBLEME D'APPLICATION

L'arbre d'un moteur électrique tourne à la vitesse de 1800 tr/mn. On désire établir une transmission par engrenage pour entraîner à la vitesse de 450 tr/mn un second arbre parallèle au premier. La distance entre axes est 300 mm. Le module choisi est M = 4.

Déterminer les éléments des roues dentées.

Solution :

La distance des axes est la demi somme

$$\text{des diamètres primitifs : } \frac{dp_1 + dp_2}{2} = 300$$

Cela permet d'écrire : $dp_1 + dp_2 = 600$

$$dp_2 = 600 - dp_1$$

Le rapport des vitesses est égal au rapport inverse des diamètres primitifs.

$$\frac{450}{1800} = \frac{dp_1}{dp_2} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{4} = \frac{dp_1}{dp_2} \quad dp_2 = 4 dp_1$$

En remplaçant dp_2 par sa valeur trouvée on obtient : $600 - dp_1 = 4 dp_1$

$$\text{soit } 600 = 5 dp_1 \quad dp_1 = \frac{600}{5} \quad dp_1 = 120 \text{ mm}$$

La relation permet enfin de calculer dp_2 :

$$dp_2 = 600 - 120 \quad dp_2 = 480 \text{ mm}$$

Nous connaissons le diamètre primitif de chaque roue et le module de l'engrenage. Les autres éléments de taillage de la roue et du pignon s'en déduisent :

Eléments	Roue	Pignon
d_p	480	120
Nombre de dents $z = \frac{d_p}{M}$	$\frac{480}{4} = 120$ dents	$\frac{120}{4} = 30$ dents
Diamètre de tête $d_e = d_p + 2M$	$480 + 8 = 488$ mm	$120 + 8 = 128$ mm
Diamètre de pied $d_i = d_p - 2,5M$	$480 - 10 = 470$ mm	$120 - 10 = 110$ mm
Pas circonférentiel $p = M\pi$	$4 \times 3,14 = 12,56$ mm	$12,56$ mm
Hauteur de dent $h = 2,25M$	$4 \times 2,25 = 9$ mm	9 mm
Epaisseur curviligne et intervalle curviligne $\left\{ \begin{array}{l} e = i = \frac{p}{2} \\ s = M \end{array} \right.$	$\frac{12,56}{2} = 6,28$ mm	$6,28$ mm
Creux	$t = 1,25M$	5 mm
Saillie	$s = M$	4 mm

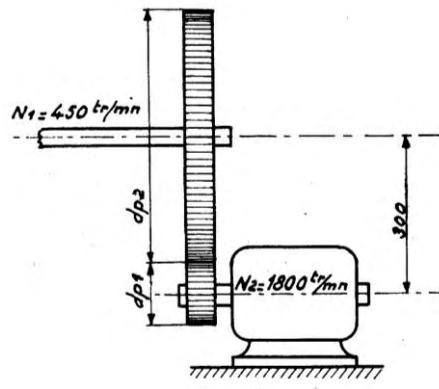


Fig. 30

Remarque : Le module d'un engrenage doit être choisi dans la liste normalisée. D'autre part, les nombres de dents des roues doivent être des nombres entiers. Par suite, puisque $dp = M \times Z$, on ne peut pas établir un engrenage de rapport donné pour n'importe quel entre-axes des arbres. Il faut parfois modifier la distance des axes ou avoir recours à une roue intermédiaire, ainsi que nous le verrons ensuite.

A suivre...dans BF4

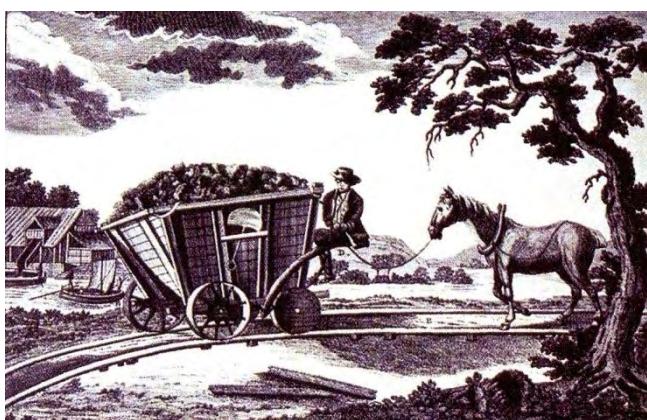
Un résumé de l'histoire

Une grande naissance

L'origine du chemin de fer remonte aux tentatives de nos ancêtres qui cherchaient à améliorer le roulement des véhicules sur le sol. La traction des voitures chargées était difficile et le coût exorbitant. Dans les mines en particulier, on cherchait le moyen de diminuer la résistance au roulement des wagonnets, surtout lorsqu'ils étaient pleins.

Les précurseurs ont été les anglais. Les premières voies dateraient du début du 16^{ème} siècle. Les chariots, avec des roues en bois, circulaient sur des barres de bois.

Au cours du 18^{ème} siècle le système fut amélioré ; les rails en chêne ou sapin sont cloués sur des traverses régulièrement espacées. Ainsi un cheval pouvait tirer des charges trois fois plus lourdes que sur la route à l'air libre.



Les rails en bois s'usant rapidement, ils furent garnis de bandes de fer. En 1738 apparurent les premiers rails en fonte.

La fonte était élaborée avec du bois. En 1761 un anglais, Abraham DARBY, imagina de fondre les minéraux avec du coke. La production devint plus importante, meilleur marché, et de meilleure qualité.

Pourtant ces premiers essais sont difficiles ; les chariots sont trop lourds, les charges furent réparties dans des wagonnets plus petits, la voie résistait mieux.

A partir de ce moment cette technique se généralisera dans toutes les mines de l'Angleterre, et bien sûr l'envie de faire circuler à l'air libre des charges plus importantes se fraya très vite un chemin dans l'esprit des compagnies de transport.

En France les services d'exploitation des mines étaient confrontés aux mêmes difficultés.

A la création du complexe mines-sidérurgies du Creusot, on pensait qu'il fallait 2500 attelages de quatre bœufs ; comme le fourrage manquait, des pacages dans les forêts royales furent accordés.

En 1785 la mine de charbon alimentait d'une façon continue l'usine. Il fut décidé de construire un chemin de fer à la « manière anglaise » ; les wagons avaient des roues en fonte qui s'emboitaient sur les rails. La traction était uniquement animale.

2^{ème} naissance : la machine à vapeur

Il semblerait que l'anglais NEWCOMEN ait commencé des essais sur la vapeur à partir de 1698, prévenu par la Royal Society des découvertes du français Denis PAPIN.

Newcomen devait être un forgeron. Son métier le mettait certainement en relation avec les exploitations minières ; il remarqua combien les dépenses étaient élevées pour pomper l'eau des mines à l'aide de manèges à chevaux.

Les pompes à eau étaient déjà connues, c'est-à-dire cylindre, piston et balancier. Pour continuer ses recherches il collabora avec John CALLY, plombier et verrier de la même ville.

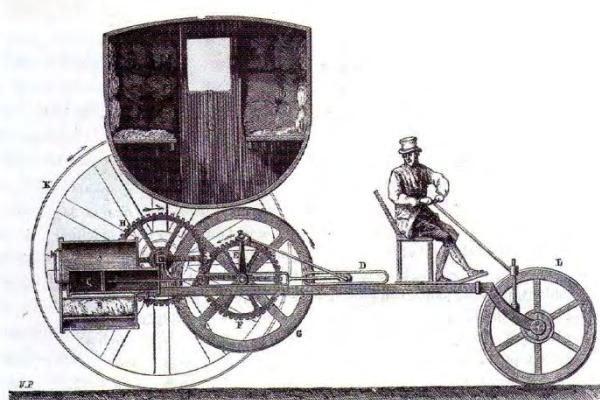
Cette association a permis aux deux compères, après beaucoup d'essais et de perfectionnements à trouver un premier modèle primitif. Celui-ci se composait d'un cylindre de petit diamètre (environ 7 pouces) ; mais l'usinage de l'alésage devait présenter beaucoup d'imperfections, puisque malgré la garniture de cuir qui entourait le piston et la couche d'eau qui le surmontait, il y avait d'importantes fuites.

La première chaudière était un grand vase en cuivre surmonté d'un dôme en plomb et placé sur un foyer en maçonnerie.

La force motrice de la machine se faisait pendant la descente du piston sous l'effet de la pression atmosphérique ; d'où l'appellation "machine atmosphérique".

La première machine atmosphérique mise en service est sans doute celle de DUDLEY CASTLE en 1712. Elle donnait 12 coups à la minute.

Puis un anglais, Richard TREVITHICK, vers 1796-1797 mène des essais concluants sur une voiture propulsée par un moteur à vapeur haute pression. Un propriétaire d'usine métallurgique, Samuel HOMFRAY, près d'Abercynon, lui suggéra de construire une "locomotive" à vapeur pour couvrir une distance de 9 miles.



Voiture à vapeur mise au point par Trevithick et Vivian.

Une "locomotive" fut réalisée. Le 24 février 1804, à son premier essai, elle traîna une charge de 20t à 5 miles à l'heure. Puis après d'autres essais, elle transporta 25t, mais la charge trop lourde entraîna la rupture des rails en fonte. Après différentes tentatives émaillées d'incidents, et devant l'indifférence générale, il abandonna le problème et se consacra à la fabrication de machines fixes.



Richard Trevithick (1771-1833).

Georges STEPHENSON, né en 1781 de parents pauvres, commença à travailler aux charbonnages, s'initiant au fonctionnement de la machine à vapeur de NEWCOMEN. Il devient chef mécanicien et entreprend d'améliorer et même de modifier les machines à vapeur.

Il obtint l'autorisation de construire une locomotive en 1814. Elle avait deux cylindres de 8 pouces de diamètre, 24 pouces de course, actionnant chacun un essieu. Elle put tracter 8 fois son poids, soit 30 tonnes à la vitesse de 4 miles à l'heure sur une pente de 2/900. C'était la première locomotive utilisant la simple adhésion de son poids sur le rail en fer à rebords. Ces essais furent laborieux.

Puis une nouvelle machine fut construite en 1815 ; elle avait les roues couplées par une bielle. En cette même année, il prit un brevet relatif à un système de suspension composé de pistons et supportant les paliers des roues des locomotives.

En 1821 fut créé le premier chemin de fer utilisable par le public, d'une longueur de 12 miles entre STOCKTON et DARLINGTON.

Puis il fut décidé la création de la ligne de MANCHESTER à LIVERPOOL. C'est, à n'en pas douter, la première voie ferrée à grand trafic avec une organisation des transports.

La France avait, à ce moment, un retard important sur la Grande-Bretagne. Comme en Angleterre, dès 1782, dans les mines de MONCENIS, les voies étaient tracées par des pièces de bois auxquelles sont adaptés des rails en fonte. Ainsi les chariots transportent le charbon.

Les propriétaires des mines, sous l'influence des publications venant d'Angleterre, demandèrent la possibilité d'établir, à leurs frais, un chemin de fer. Par ordonnance royale du 26 février 1823, une autorisation fut accordée pour réaliser un chemin de fer incliné « de la Loire au pont de l'âne, sur la rivière Furens, par le territoire houiller de Saint-Etienne ».

L'année suivante, en juin 1824, fut fondée la Compagnie du Chemin de Fer de Saint-Etienne à la Loire.

Le chemin de fer était prévu à une seule voie : rails en fonte reposants sur des coussinets à dès de pierre. La traction, sur les parties planes, était assurée par les chevaux. Sur les pentes, les wagons étaient tirés par un câble pour la montée, et descendaient par gravité. La ligne fut mise en exploitation en 1828.

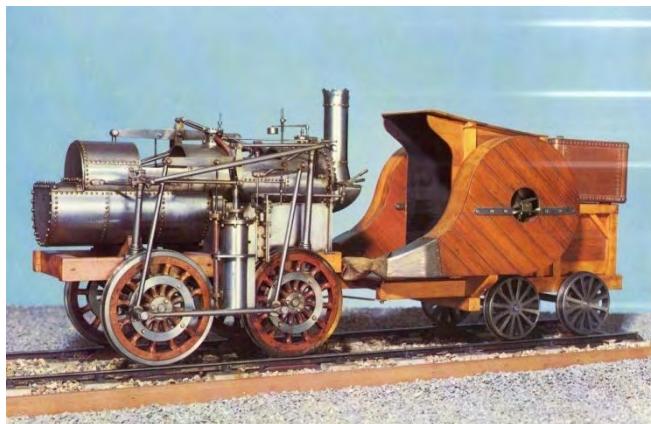
Pendant ces années, Marc SEGUIN, premier réalisateur de pont suspendu par câbles, envisageait le projet d'un chemin de fer de Saint-

Etienne à Lyon, sur lequel il voulait utiliser une machine à vapeur.

En 1825 commencent les travaux de la ligne Saint-Etienne à Andrézieux.

La ligne Saint-Etienne à Lyon, longue de 57 km, est concédée aux frères SEGUIN pour assurer aux produits industriels stéphanois et à la houille un débouché sur la vallée du Rhône et le Midi, l'Est et le Nord de la France.

Marc SEGUIN fait équiper une locomotive d'une chaudière tubulaire comme celle qu'il a expérimentée sur les bateaux. Les essais ont lieu le 7 novembre 1829 et démontrent une production de vapeur 4 fois supérieure et une réduction du poids de la locomotive. Depuis ce moment la chaudière de Marc SEGUIN équipera les locomotives du monde entier.



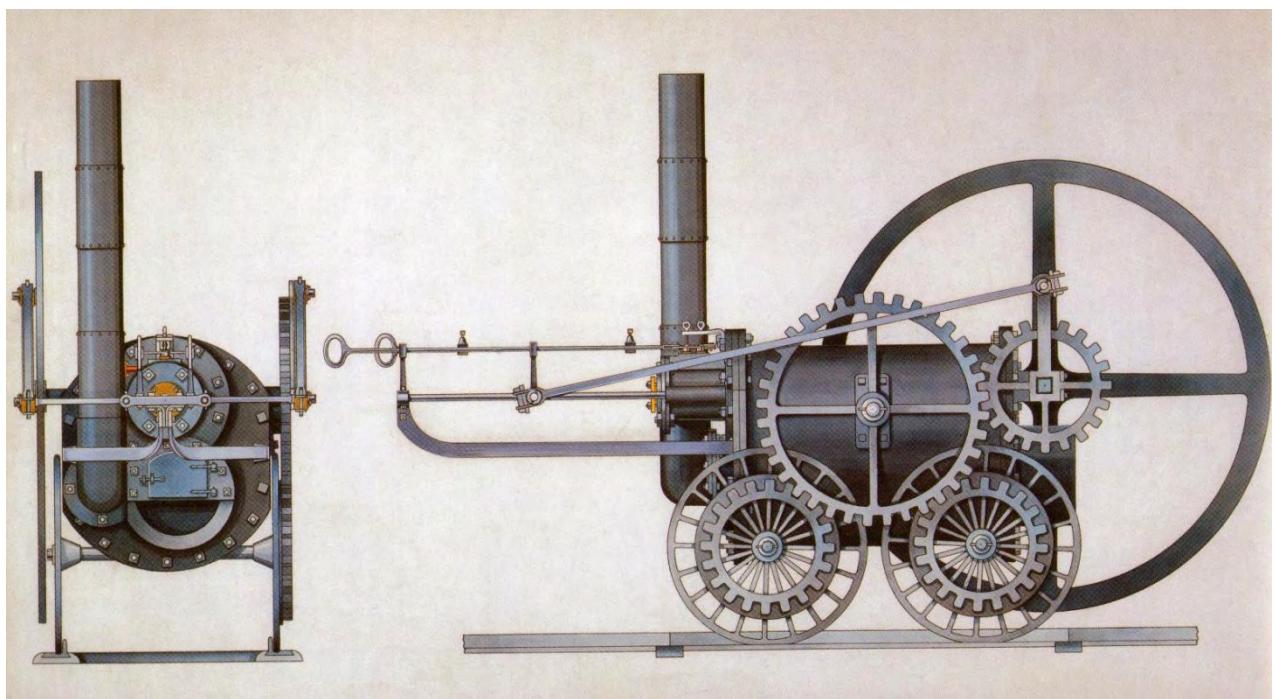
La « Marc Seguin » (reproduction modèle réduit).

Maintenant vous connaissez la suite...

J'ai cherché, comme vous tous je crois, à connaître comment les hommes ont réussi à créer ces merveilleuses machines, que nous tentons maintenant de reproduire. Depuis l'invention des chemins de roulement en fer, jusqu'aux voies de nos T.G.V., il s'est écoulé plus de 450 ans. La force pressante de la vapeur a été mise en évidence un siècle et demi plus tard, et encore un siècle s'est écoulé pour qu'enfin une première vraie locomotive voit le jour.

Texte : Pierre PERREU.

Ajout illustrations : A. Bersillon



Locomotive de Richard Trevithick



Les "boilers"

André VOLTZ.

La « Marc SEGUIN » est considérée comme la première locomotive à vapeur française construite en France. Mais avant la douzaine de locomotives Marc Seguin, d'autres locomotives avaient roulé en France avec plus ou moins de fiabilité, mais elles étaient soit importées toutes faites de Grande-Bretagne, soit sous forme de pièces détachées (chaudières, roues, bielles, etc.) et montées en France aux ateliers BUDICOM installés en bord de Seine à Rouen.

Mais avant les locomotives, l'industrie française avait fabriqué des "pompes à feu" puis des "boilers" destinés à pomper l'eau des puits de mine. Cette fabrication presque artisanale fut concentrée dans les régions minières :

- Etablissements HALETTE à Arras
- Etablissements LOMBARD à Amiens
- Etablissements PAPONAUD à Rive de Gier
- Etablissements VERPILLEUX à Rive de Gier.

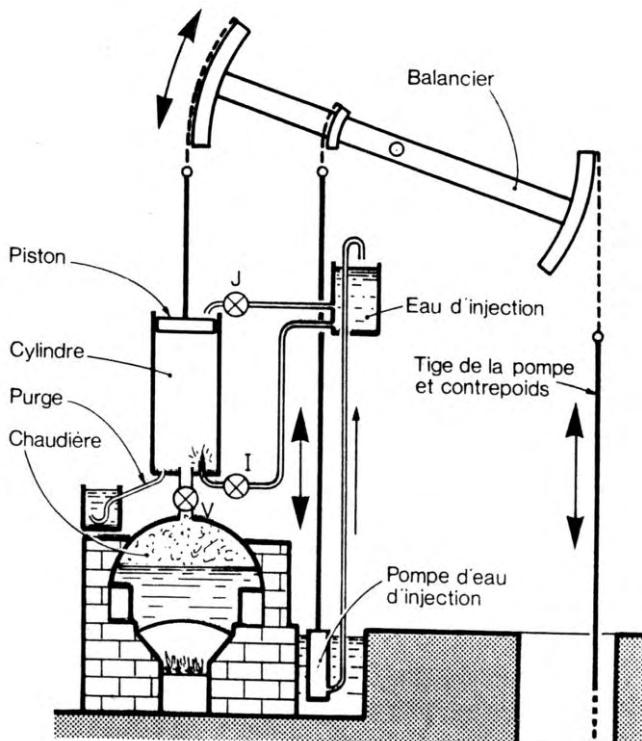
Seuls HALETTE et VERPILLEUX passèrent à l'étape suivante en construisant complètement des locomotives pour les chemins de fer.

LOMBARD, chaudronnerie cuivre, se reconvertis dans la fabrication du matériel de teinturerie jusque dans les années d'après-guerre.

PAPONAUD fabriqua ensuite les chaudières des locomotives BUFFAUD-ROBATEL et PINGUELY en sous-traitance. J'ai visité ces ateliers vers 1975 : l'outillage était encore d'époque !

Mais remontons dans le temps (vers 1780 - 1820) et voyons d'abord ce qu'étaient les "pompes à feu".

Avant tout précisons de suite que ce n'était pas des chaudières puisqu'il n'y avait pas de pression, ou si peu (1 atmosphère) car l'eau y bouillait à 100°C, comme dans une casserole avec un couvercle. Mais la vapeur produite en surface de l'eau était canalisée vers le bas d'un cylindre vertical à simple effet. Là une injection d'eau condensait rapidement cette vapeur provoquant une dépression sous le piston ; c'est la pression atmosphérique appuyant sur la face supérieure du piston qui le repoussait dans le cylindre, provoquant son mouvement moteur (fig. I). En fait c'était un moteur à air froid comparativement aux moteurs à air chaud fonctionnant avec une technique différente.



La vapeur, introduite en V dans le cylindre ouvert à l'atmosphère, élève le piston, rendu étanche par un joint d'eau alimenté en J. L'injection d'eau froide en I condense ensuite la vapeur, plaçant le cylindre en dépression. La pression atmosphérique agit alors en agent moteur en s'exerçant sur la surface supérieure du piston et fait descendre celui-ci en donnant le temps utile à la pompe commandée par l'autre extrémité du balancier. En 1717, cette machine est déjà à distribution automatique.

La vapeur ne sert finalement qu'à remonter le piston à chaque cycle et ne nécessite pour cela qu'une pression légèrement supérieure à la pression atmosphérique. C'est cette dernière qui fait le travail de pompage : à raison de 1 kg par cm² de surface de piston, à condition que la dépression soit convenable, la poussée peut être colossale.

"De la physique au modèle" de Pierre Dubarry de la Salle - 1983

Fig. I : Pompe à feu de Newcomen, version 1717.

Nos voisins, plus conservateurs que nous, présentent dans leurs musées plusieurs pompes à feu statiques mais d'époque :

- Science Muséum à Londres
- Deutsches Muséum à Munich
- Technik Muséum à Vienne (face à l'entrée du Château de Schönbrunn).

Les " boilers " furent réellement les premières chaudières à pression. En langue anglaise " boiler " signifiait d'origine " bouilleur ", puis le mot s'est étendu pour signifier " chaudière ".

En fait ce furent les premières verticales construites tout au début dans la première moitié du 19^{ème} siècle. Elles n'étaient pas obligatoirement destinées aux mines mais à tous les utilisateurs de vapeur (papeteries, teintureries, distillation, etc.). Elles étaient toujours fixes car le foyer était en briques réfractaires, puis leur partie supérieure " calorifugée " par un briquetage ordinaire. La cheminée très haute en briques se repérait de loin.

Leur technique de fabrication mérite un paragraphe.

Avant 1850 il n'y avait pas l'acier doux que nous connaissons aujourd'hui, obtenu en grande quantité à partir de la décarburation de la fonte, et surtout en tôle de grande surface et de toutes épaisseurs. A l'époque il n'y avait que le fer pur obtenu à partir d'une " loupe " (genre d'éponge incandescente) au pied du bas-fourneau et ne pesant que 50 à 100 kg. Les sidérurgistes de l'époque devaient ressouder par martelage à la forge plusieurs de ces " loupes " pour constituer une tôle peu homogène et d'épaisseur aléatoire, mais toujours de faible surface (environ 1 à 1,5 m²). Pour fabriquer des boilers les chaudronniers ne possédaient que la technique du rivetage manuel pour assembler ces tôles. De ce fait, un boiler comportait de nombreuses clouures apparentes pour assembler ces petites surfaces de tôle disponible (fig. II).

VERPILLEUX eut l'idée d'assembler ces loupes sur une forme hémisphérique avec une pénétration de cylindre sur le côté, plutôt que d'en faire des tôles plates à emboutir et à assembler par rivetage. Cela lui permettait d'allonger le boiler d'origine par un corps cylindrique obtenant ainsi une chaudière de locomotive dite " long boiler " de type " Planet ". Hélas son forgeage hémisphérique d'origine ne résista pas à la pression et ses chaudières explosèrent en service. La figure III représente un modèle réduit d'une VERPILLEUX en cuivre plaqué or et en bonne place sur mon bureau.



Figure II. Maquette d'un boiler - André Voltz.

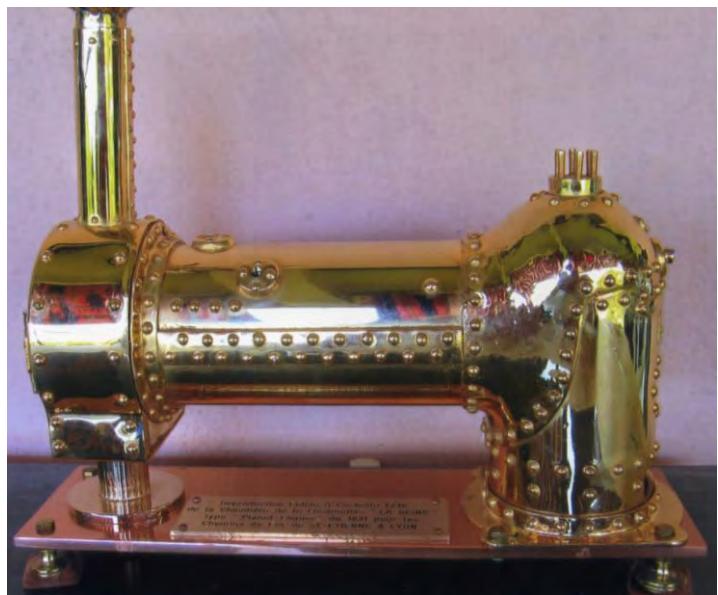


Figure III. Long boiler au 1/16^{ème} - André Voltz.

Le " long boiler " était né, mais les autres constructeurs restèrent traditionnels et assemblèrent leurs petites tôles par des clouures largement dimensionnées (fig. IV page suivante).

La partie hémisphérique du boiler (ou long boiler) constituait en fait le dôme de prise de vapeur que nous connaissons bien actuellement et s'avérait meilleure que le vieux tuyau Crampton captant autant d'eau que de vapeur saturée pour les cylindres.

Historiquement on peut dire que les boilers ont été les premiers générateurs de vapeur industriels, avant les chaudières à tubes de fumée puis à tubes d'eau.



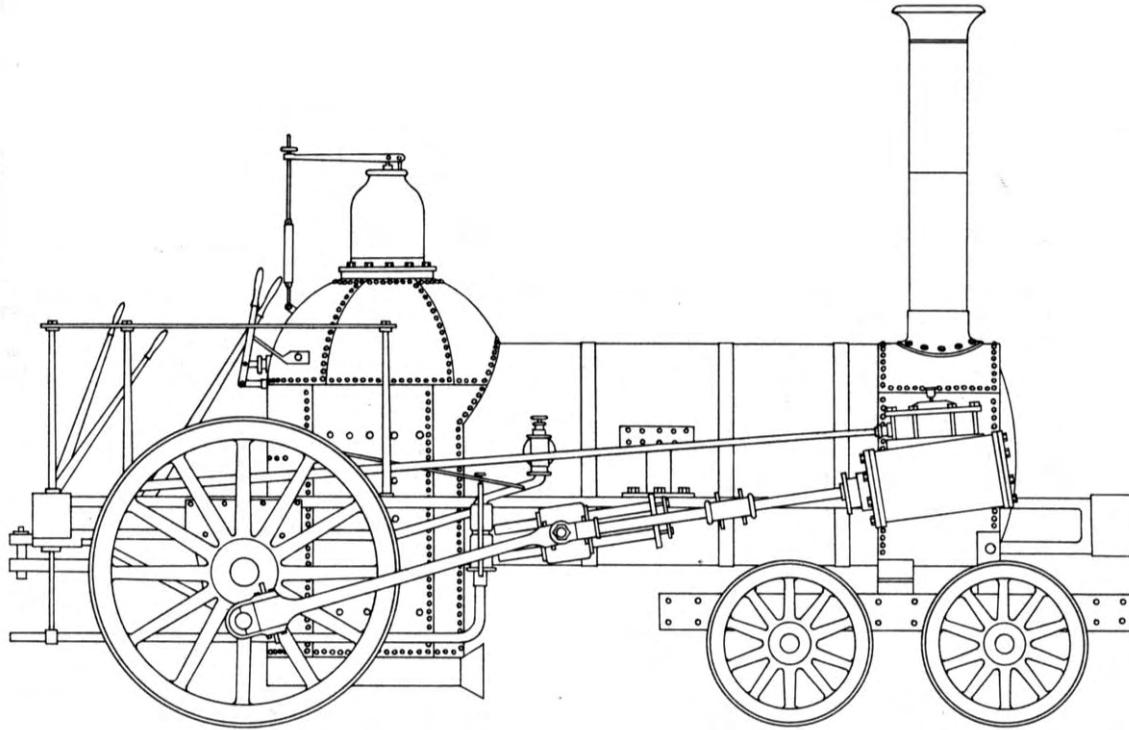


Fig. IV : "L'AIGLE NOIR", première locomotive construite par Baldwin sur la base d'un "long boiler".

Comment éteindre un incendie avec une locomotive à vapeur ?

Il y a maintenant quelques années un ami m'avait demandé téléphoniquement comment était-il possible techniquement d'éteindre un incendie avec une locomotive à vapeur en pression ; sans doute par une prise d'eau de la chaudière ?

NON. Pas du tout. On n'utilise pas l'eau de la chaudière mais l'eau **du tender** (ou des soutes à eau) transitant par **l'injecteur**, jamais par la pompe alimentaire (alimentation cadencée et non pas continue).

Dans le coffre d'outillage de chaque locomotive figurait un raccord "pompier" adaptable à l'extrémité "refoulement" de l'injecteur. Il fallait donc dévisser à la clé de 40 ou 50 ce bouchon de refoulement et visser le raccord rapide "pompier". Le règlement prévoyait aussi la fermeture du robinet d'isolement de la chapelle d'introduction, mais si le clapet de retenue de cette chapelle était bien étanche, cela ne s'avérait pas nécessaire (voir dessin page suivante).

Sur ce raccord "pompier" de l'injecteur il fallait brancher de solides tuyaux d'incendie résistant à la fois :

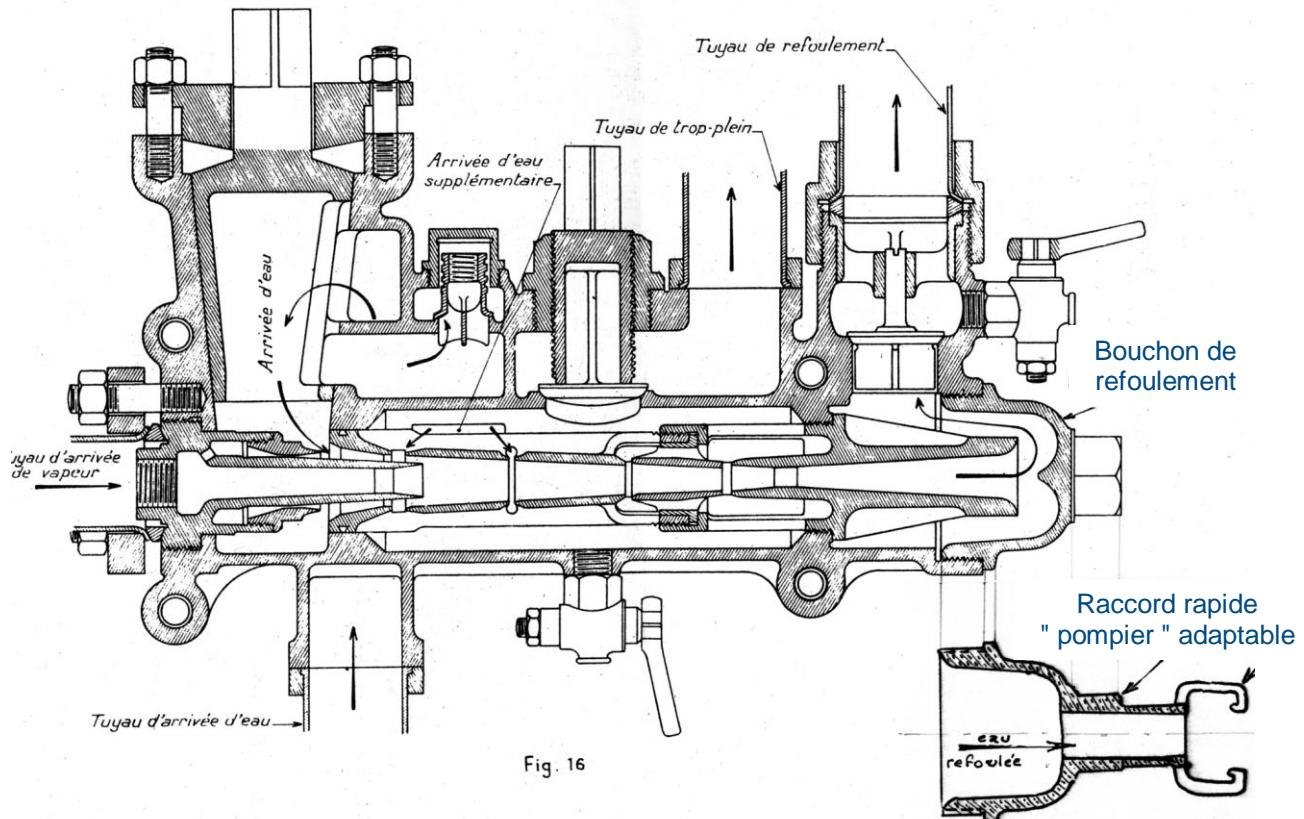
- 1°) à l'importante pression de la vapeur et de l'eau du tender entraînée à environ 1 bar de plus que la pression chaudière
- 2°) à la température supérieure à 200 ° de cette eau normalement destinée à rentrer chaude dans la chaudière.

La lance d'incendie était largement calorifugée avec de la tresse d'amiante (eh oui !) et il fallait la tenir à deux personnes pour la guider dans la bonne direction.

J'ai vu une seule fois éteindre un incendie de broussailles le long des voies de débord d'un triage. La pression d'eau et de vapeur était telle que les flammes étaient de suite soufflées (comme une bougie) mais les branches en ignition se retrouvaient déracinées et même la terre et les pierres (vieux ballast abandonné) emportées comme des projectiles. Il n'aurait pas été prudent de se trouver de l'autre côté de cette zone d'incendie !

André VOLTZ.

Injecteur Friedman (type U)



Dessin extrait du "Cours de locomotive à vapeur à l'usage du personnel de conduite" - éditions SNCF 1956.

Exposition temporaire au Musée des Arts et Métiers, Paris.

Jusqu'au 2 mai 2010 se tiendra, au Musée des Arts et Métiers à Paris, une exposition temporaire sur le thème : « **TOUJOURS plus vite !** » Les défis du rail.

Cette exposition concerne l'histoire de la conquête de la très grande vitesse sur rails en France, depuis la locomotive à vapeur jusqu'à l'AGV (automotrice à grande vitesse). Présentation de nombreuses maquettes inédites, dont celle de la STEPHENSON, animée pour la circonstance.

Le musée est ouvert du mardi au dimanche inclus de 10h00 à 18h00
(fermé le lundi et le 1^{er} mai).

60 rue Réaumur 75003 Paris

Métro "Arts et Métiers" par ligne 3 et 11 – Métro "Réaumur" par ligne 4.



C'est avec stupeur et une forte émotion que nous avons appris il y a peu le décès subit de notre ami William LAMBERT, âgé de 52 ans. Vous le connaissiez tous. Un peu étriqué dans sa bien connue paire de bleus de travail, peu bavard, sa petite pipe au coin des lèvres, il était un fidèle animateur vapeur lors de nombreuses éditions du « Mondial du Modélisme », Porte de Versailles à Paris. Membre de l'AAVVS Sannois (Val-d'Oise), ses constructions étaient de qualité, et sa passion pour la mécanique, il l'assouvisait aussi en chevauchant habituellement sa grosse moto.

Nous nous souviendrons de lui, et adressons nos sincères condoléances à sa famille.

Denis Papin donnait aussi l'heure !

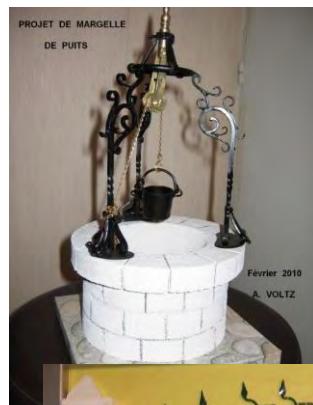


L'un de nos amis, passionné de vapeur bien entendu, nous envoie les photos de cette très jolie pendulette mise en vente aux enchères il y a peu. Le personnage principal ornant cette œuvre d'horlogerie n'est autre que... Denis Papin ! comme le prouve la petite tablette située juste au dessus du cadran, et portant l'inscription « Denis Papin - Vapeur ». Quelques objets en rapport avec l'activité de ce grand homme sont reproduits autour de cette tablette (compas, rapporteur, équerre, roue dentée, parchemin roulé, brassée de lauriers. La statuette porte dans la main gauche une pièce mécanique à laquelle on peut imaginer différentes utilisations possibles.

Une pendulette de très belle facture que nous aimeraisons tous voir trôner sur notre cheminée !

Les miniatures d'André Voltz

Notre ami André Voltz n'est plus à présenter bien entendu, tant il a réalisé de constructions chaudronnées, tant il nous a transmis son savoir par l'écrit. André reste actif en diversifiant sa production, tout en l'adaptant à son temps libre, à son envie, et aux possibilités que lui accordent son âge et sa santé. Voici deux reproductions de portails ainsi qu'une margelle de puits. André se plaît aussi à étoffer « La Boîte à Fumée » avec de nouveaux articles. Merci à lui, ami fidèle.



André Voltz



Morceaux choisis de littérature.

L'hiver a été propice à la lecture. Enfin, après tant d'années de recherches, j'ai mis la main sur deux œuvres maîtresses d'Etienne CATIN, grâce à une récente réédition : « Les dévorants » et « La fin des dévorants » écrits tous deux en 1956. Si vous êtes amoureux du rail et des machines à vapeur, je ne puis que vous recommander la lecture de ces deux ouvrages. Vous vivrez, dans un style littéraire clair et précis, la tragédie d'un homme qui n'a pas supporté la " mise au tas " (retrait du service) de la locomotive qui lui était attribuée ; « SA » locomotive. Tout d'abord avec « Les dévorants », vivez leur dernier voyage, aller et retour, en tête de trains de voyageurs rapides entre Paris Est et Chalindrey. Ensuite, avec « La fin des dévorants », vous découvrirez la déchéance poignante d'un « Seigneur du Rail », refusant toute reconversion professionnelle.

Valleraud et Desfossés cherchèrent un instant leur locomotive. Plusieurs Mountain stationnaient parmi des Pacific, des 230 K, des 141 P et des 141 R. Ils trouvèrent la 241 A 22 entre une Troyenne et une Rémoise. Le chauffeur escalada les marches de la cabine et mit pied sur la plate-forme.

-A peu près trois kilos et un demi-tube d'eau, annonça-t-il au mécanicien qui rangeait son sac dans le coffre arrière du tender.

Il se tourna du côté de la soute à combustible.

-Pour une fois, les allumeurs n'en ont pas trop brûlé.

-Ca va, répondit Valleraud, je m'en vas graisser le régulateur pendant qu'elle est basse en pression.

Depuis des années, c'étaient de leur part les mêmes paroles chaque fois qu'ils se présentaient ensemble à leur machine. Le compagnon lançait un chiffre, situait le niveau dans le tube indicateur, examinait la case à houille, faisait la critique du travail des sédentaires. Son chef répétait qu'il allait profiter de la faible valeur de la pression pour graisser le régulateur.

Le dernier voyage avec la Mountain débutait comme les autres. Valleraud prit un bidon dans le coffre à huile et grimpa jusqu'au dôme de prise de vapeur. Desfossés commença de balancer des briquettes de la case, à l'arrière du tender, jusque sur la plate-forme de la cabine. Elles tombaient avec un bruit sourd.

-C'est un plaisir de voir comme ce régulateur prend bien l'huile, dit le mécanicien en se tournant vers son second. Un régulateur comme celui-là, mon vieil Arthur, tu le retrouveras plus. Une fillette pourrait le manœuvrer avec trois doigts. C'est pas comme sur ces corbeaux où il faut s'y mettre à deux en tirant comme des brutes pour le faire bouger d'un poil.

Le chauffeur s'était arrêté de travailler, une briquette dans les mains, pour écouter son chef. Peu à peu le chef se déridait au contact de la locomotive en répétant les actes quotidiens qui l'attachaient à elle. Il fit un geste circulaire embrassant la machine allongée sous ses pieds et ses traits se rembrunirent.

-Dire qu'ils vont foutre tout ça au tas.

Pour lui, la locomotive n'était plus une unité, un seul être, mais un ensemble d'appareils et d'organes jouissant chacun de sa propre individualité. Dans l'esprit de Valleraud il n'y avait pas seulement la locomotive 241 A 22, mais il y avait un foyer - un certain foyer -, une chaudière - une certaine chaudière -, des tubes, un surchauffeur, un échappement qui ne se réglait pas comme celui de la machine précédente, des pistons, des bielles (il devait surveiller la troisième du côté gauche), des essieux, des roues avec leurs bandages parmi

A. Bersillon

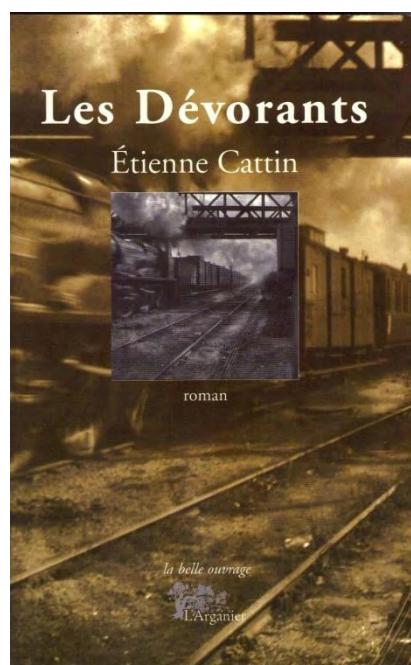
lesquels le quatrième de droite avait légèrement tourné quelques mois plus tôt, un compresseur, tout un appareillage de frein, une pompe, deux injecteurs dont l'un était parfait et l'autre un peu capricieux, des graisseurs, un indicateur, des manomètres, et cent autres pièces, et cent autres appareils, puis ce régulateur qui eût été docile à une main d'enfant... Ce n'était pas seulement la Mountain qui avait son histoire, mais chacun de ses organes. Et c'est pourquoi Valleraud disait « tout ça » et non : « cette machine ».

-Bien sûr, acquiesça Desfossés.

Une seconde plus tard, il ajouta :

-Mais, que veux-tu ? on n'y peut rien...

Il se remit à balancer ses briquettes avec acharnement.



« Les Dévorants » - roman

Etienne Cattin

Editions L'Arganier

Format 135 x 210 – 226 pages

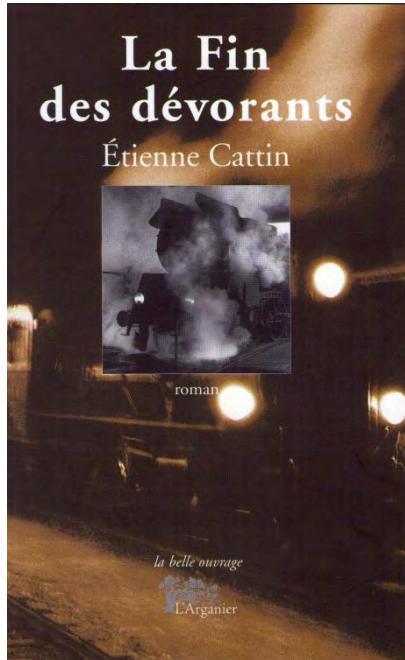
Réédité en 2006

18 €

A commander dans toute bonne librairie.

N°ISBN : 2-912728-27-4

(ce numéro ISBN facilite la commande)



« La Fin des Dévorants » - roman

Etienne Cattin

Editions L'Arganier

Format 135 x 210 - 288 pages

Réédité en 2007

18 €

A commander dans toute bonne librairie.

N°ISBN : 978-2-912728-59-3

(ce numéro ISBN facilite la commande)



Les locomotives faisaient pitié ! Jamais, depuis 1929, Valleraud ne les avait vues dans un pareil état. Un revêtement de glace, dont les couches les plus anciennes dataient de plusieurs semaines, enrobait tabliers et longerons. Des glaçons pendaient de toute part, par centaines. Certains dépassaient en grosseur celle du poignet. Au dessous des pompes à eau ou des compresseurs, la glace formait parfois des écrans qui descendaient jusqu'au niveau des bielles. Les roues restaient constamment blanches de givre. Certaines portaient, elles aussi, leur fardeau de glace qui allait jusqu'à obturer totalement les intervalles entre rayons. Des traverses avant, à la base des boîtes à fumée, ou des marchepieds donnant accès aux extrémités de tablier, l'eau semblait être tombée en cascades qui s'étaient tout à coup solidifiées sous l'effet de forces incompréhensibles. Comme les hommes, les machines atteignaient les limites de l'endurance. Depuis le début de la grande offensive hivernale, on ne lavait plus l'intérieur des chaudières. Ce n'était plus possible. Les tubes à fumée se remplissaient peu à peu de suie et d'escarbilles. On les soufflait bien à l'air comprimé ou à la vapeur, mais c'était un bon rinçage à la lance qu'il aurait fallu leur administrer. Pas plus que les autres organes du ventre des locomotives, il n'était question de les atteindre : toute machine qui crevait disparaissait de la scène pour plusieurs jours et il n'était jamais sûr qu'on pût la rallumer.

Les locomotives devenaient « dures au gaz » et pourtant Dieu sait s'il en fallait, de la pression, pour arracher les rames à moitié figées, elles-mêmes couvertes de glace et qu'on devait chauffer à en rompre les conduites si l'on voulait que les voyageurs n'en sortissent pas tous congelés. Depuis quelques temps, le charbon arrivait mal. On vidait les fonds de cases, ici et ailleurs, pour alimenter les tenders par l'intermédiaire des toboggans ou, dans certains dépôts, des grues à combustible dont les bennes attaquaient la houille durcie par le gel en faisant grincer leurs mâchoires. Or, des fonds de case n'avaient jamais valu les dessus de tas. A tous points de vue, il devenait urgent que prît fin le marasme.

Etienne CATTIN

- Naissance le 29 janvier 1912 à Villereversure (Ain)
- Entre à l'Ecole centrale des arts et manufactures et en sort brillamment en 1936
- Entre à la SNCF le 2 janvier 1939 au dépôt de Paris-la-Villette
- Malgré ses études, qui le destinent à une brillante carrière, il est d'abord chauffeur puis mécanicien de route sur les machines à vapeur qui sillonnent le réseau Est (stages)
- Promu après la libération, ses responsabilités l'amènent à entreprendre l'une des mutations les plus profondes du métier : l'abandon progressif de la vapeur.
- Etienne Cattin va très vite occuper ensuite des postes de direction : sous-chef de dépôt à Lumes, Belfort et Blainville de 1940 à 1943, chef de dépôt à Vaires, Vitry-le-François, Mohon, Longuyon et Reims de 1944 à 1950, adjoint puis chef d'arrondissement Matériel et Traction Est de 1959 à sa mort en 1966
- Durant sa carrière il exerça des responsabilités syndicales à la CFTC
- Décède à l'âge de cinquante quatre ans, avant même le temps de la retraite.

La locomotive 241 A 22 que conduisent Christian Valleraud et Arthur Desfossés dans « Les Dévorants » n'est autre que celle que conduisit Etienne Cattin en 1939.

- Etienne Cattin s'était mis à écrire en 1953.

- *Ceux du rail* - 1954
- *Trains en détresse* - 1955
- *Les Dévorants* - 1956
- *La fin des Dévorants* - 1956
- *Rat Blanc et son chauffeur* - 1958
- *L'Express du soir* - 1962
- *Le Pont de Noisy* (poèmes) - 1964

Rien que des succès, écrits par un homme qui savait mieux que quiconque de quoi il parlait.

Astuce pour usiner certaines pièces issues de fonderie, difficilement positionnables sur machines-outils.

La première des choses à faire quand on veut usiner une pièce, c'est de réfléchir au bon déroulement de son usinage, en pensant aussi aux machines-outils mises à notre disposition. Ce travail de préparation est très important ; ce n'est pas pour rien que dans l'industrie il y a un ou plusieurs préparateurs qui établissent des gammes d'usinage. Ce travail de préparation vous fera gagner beaucoup de temps et, bien sûr, de l'argent, car si l'on doit recommencer et "mettre au tas" notre ébauche de pièce..... !

Je vais prendre pour exemple l'usinage des cheminées et leur bon emboîtement sur la boîte à fumée de nos locomotives.

Pour ma locomotive qui a une cheminée assez importante, j'ai fabriqué un modèle de fonderie en PVC ; celui-ci a le mérite d'être facilement usinable et assemblé par collage et aussi par vissage.

Dans la fabrication de ce modèle, j'ai, bien sûr, fait des surépaisseurs de matière pour l'usinage futur.

J'ai choisi de faire couler cette cheminée en fonte grise, d'abord pour le prix de revient, et ensuite pour la facilité d'usinage, quand il n'y a pas de parties trempées ! (cela peut arriver quand dans une pièce il y a des différences importantes d'épaisseurs ; bien attirer l'attention du fondeur).

Ma cheminée en fonte à l'état brut est prête à être usinée.

La première machine-outil sera le tour. Les opérations de tournage seront les conicités extérieures et intérieures aux cotes définitives.

Après ces différents usinages, j'ai fabriqué un simblot (fig.1) qui servira à me positionner pour l'usinage futur sur la fraiseuse.

L'usinage de ce simblot est en fait une pièce cylindrique avec un alésage conique correspondant à la conicité extérieure de la cheminée, ensuite partagée en deux parties et reliées entre-elles par quatre vis, ce qui permet de le serrer sur la cheminée.

Maintenant que ce montage est préparé, le mettre en place sur la table de la fraiseuse ; pour se faire, tenir en place dans le mandrin du diviseur le simbleau avec la cheminée, mettre dans la tête de la fraiseuse une « bête à corne », c'est-à-dire un outil monté sur un bras pour décrire un mouvement circulaire sur un rayon correspondant au demi-diamètre de la boîte à fumée.

Bien positionner le tout (fig.2). Il ne reste plus qu'à usiner la portée de l'embase de la cheminée en provoquant un mouvement de monte et baisse de la table de fraiseuse.

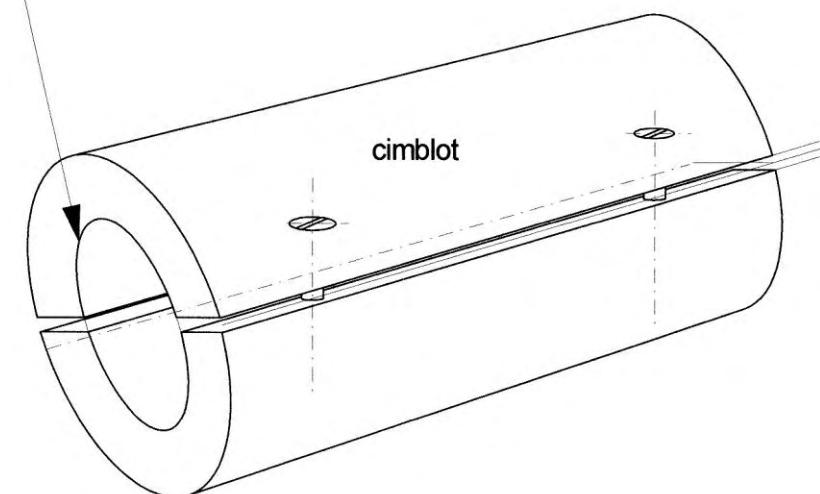
Ceci est un exemple d'usinage que j'ai utilisé pour ce cas précis.
Pour d'autres utilisations et montages, réfléchissez bien aux possibilités de vos matériels et aux gammes d'usinage comme j'en parlais plus haut.

François DUCHATEL



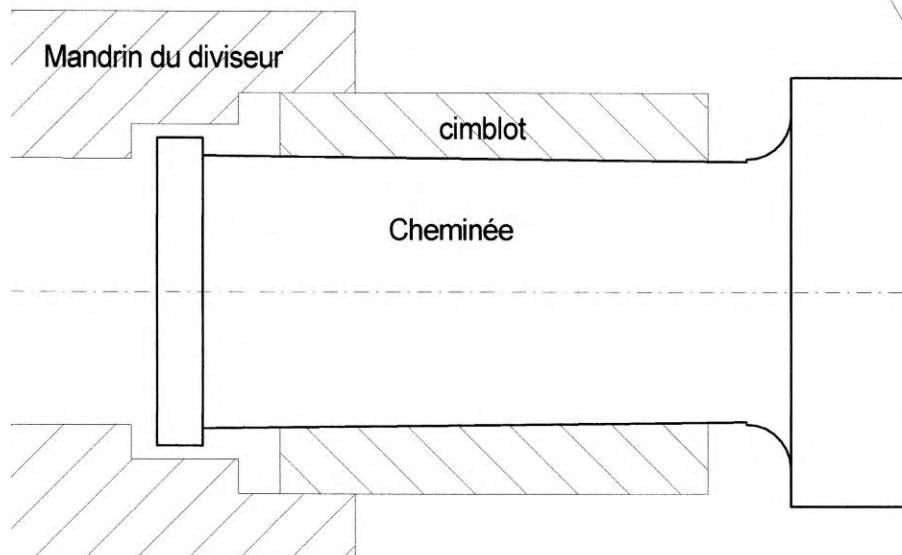
Alésage correspondant à la conicité de la cheminée

fig 1



Tête de fraiseuse

fig 2



Bête à corne

Mouvement
monte et baisse
de la table



Usinage de la selle de la cheminée

La locomotive 020 TICH de Jacques Granet

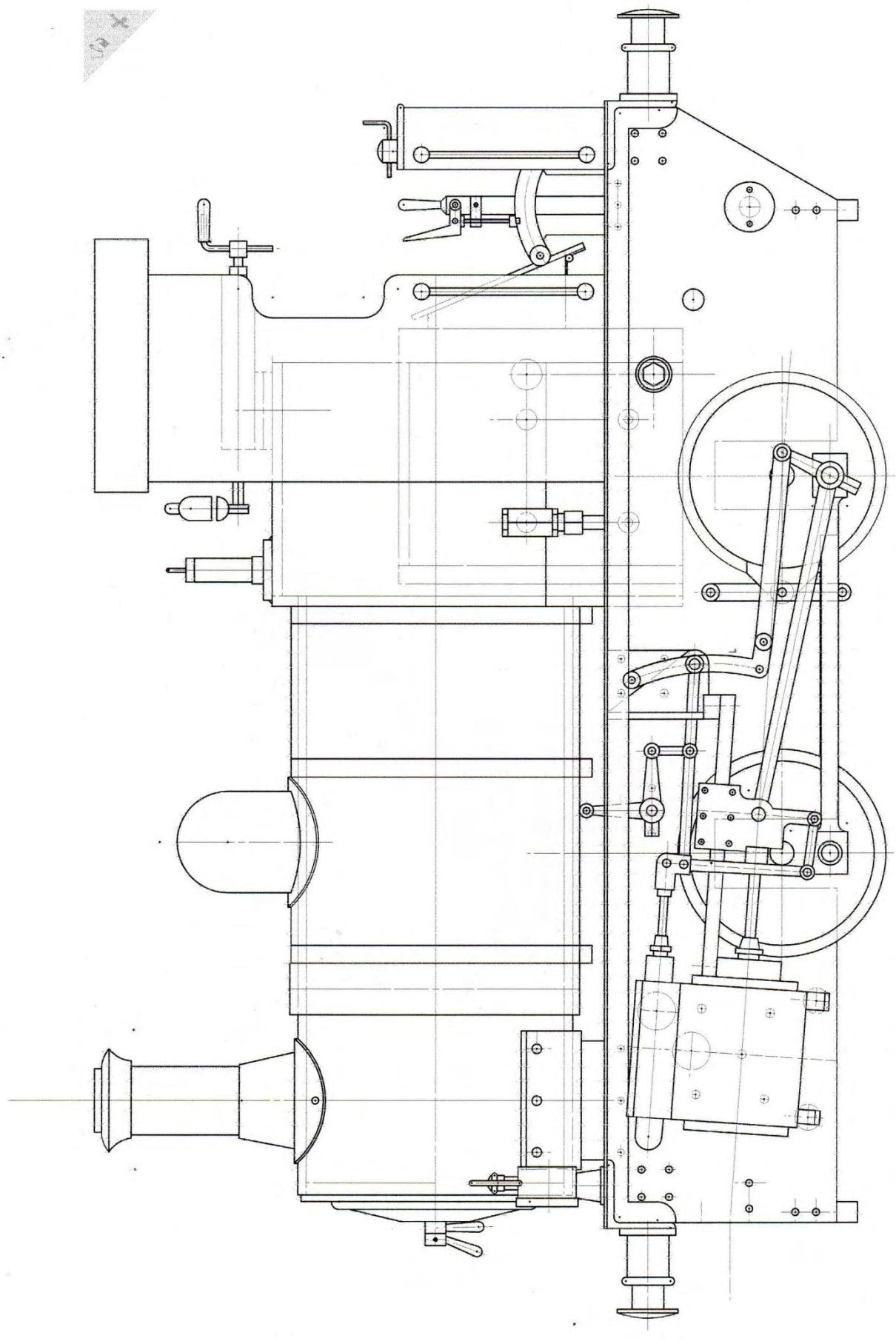
Ecartement 7"1/4 – dessin libre

Vous avez en couverture de cette « Boîte à Fumée » n°3 la « TICH » que Jacques Granet vous propose de construire. Il vous fait cadeau des plans qu'il a dessiné. Ces plans seront diffusés progressivement, dans l'ordre logique de la construction. Vous trouverez donc ici en première diffusion la nomenclature complète des plans, le plan d'ensemble de la machine, ainsi que cinq planches A4 pour débuter avec le châssis. Inutile de dire que Jacques Granet est tout à votre service pour vous renseigner. Sachez simplement que sa machine a parcouru, à ce jour, plus de 400 km !

Nomenclature des plans

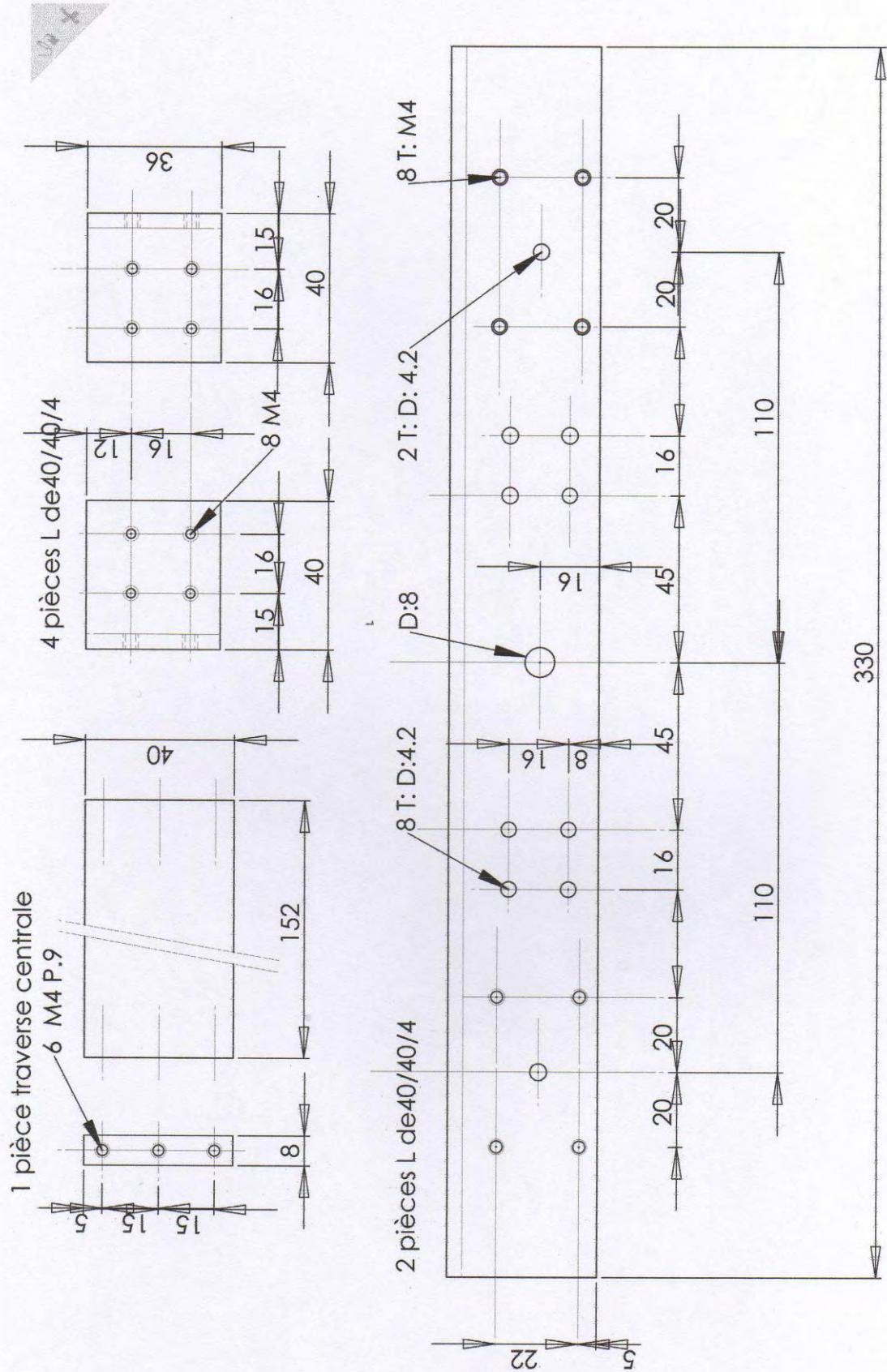
- | | |
|--|---|
| 01 Ensemble locomotive | 43 Détails pompe à huile |
| 02 Ensemble chaudière | 44 Ensemble pompe à eau et huile |
| 03 Chaudière détails A | 45 Détails excentriques et collier |
| 04 Chaudière détails B | 46 Support pompes (huile et eau) |
| 05 Chaudière détails C | 47 Détails pompe à eau |
| 06 Chaudière détails D – E | 48 Détails purgeurs – commande |
| 07 Chaudière détails F | 49 Ensemble purgeurs |
| 08 Chaudière détails grille et verrou de grille | 50 Détails traverses AV et AR |
| 09 Chaudière détails boîte à fumée | 51 Tampons et attelages |
| 10 Porte de boîte à fumée + verrou | 52 Chasse-pierres – sifflet factice |
| 11 Support de boîte à fumée – Dôme | 53 Porte de visite pompes – hublots – mains courantes |
| 12 Surchauffe + entretoise | 54 Longerons perçages A |
| 13 Détails surchauffe et mise à vide | 55 Longerons perçages B |
| 14 Cheminée et embase | 56 Lanternes |
| 15 Echappement – souffleur et soupapes | 57 Schéma tuyauterie |
| 16 Raccords admission / échappement | 58 Toit de cabine |
| 17 Raccords échappement boîte à fumée – purges cylindres | 59 Tablier |
| 18 Robinet by-pass injecteur | 60 Cabine |
| 19 Charnière factice de porte de boîte à fumée | 61 Cabine arrière |
| 20 Ensemble nourrice | 62 Sifflet |
| 21 Détails nourrice | 63 Soupape à joint |
| 22 Détails pièces 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 | 64 Chapelle d'introduction à joint |
| 23 Ensemble niveau d'eau | ❖ |
| 24 Détails niveau d'eau | |
| 25 Ensemble moteur | |
| 26 Détails moteur (cylindres) | |
| 27 Boîtes à vapeur – couvercles – tiroirs | |
| 28 Culasse AV – culasse AR – presse étoupe | |
| 29 Piston – tige de tiroir + écrou | |
| 30 Roues – essieux – glissières – manetons | |
| 31 Suspension – palier – arrêt de boîte | |
| 32 Bielle motrice – bielle d'accouplement – bagues | |
| 33 Relevage – barre – commande de marche | |
| 34 Commande d'avance – commande de coulisse – levier | |
| 35 Coulisseaux – glissière – crossette – crosse | |
| 36 Coulisses | |
| 37 Support coulisse | |
| 38 Frein | |
| 39 Frein : axes | |
| 40 Commande de frein | |
| 41 Changement de marche | |
| 42 Pompe à huile | |



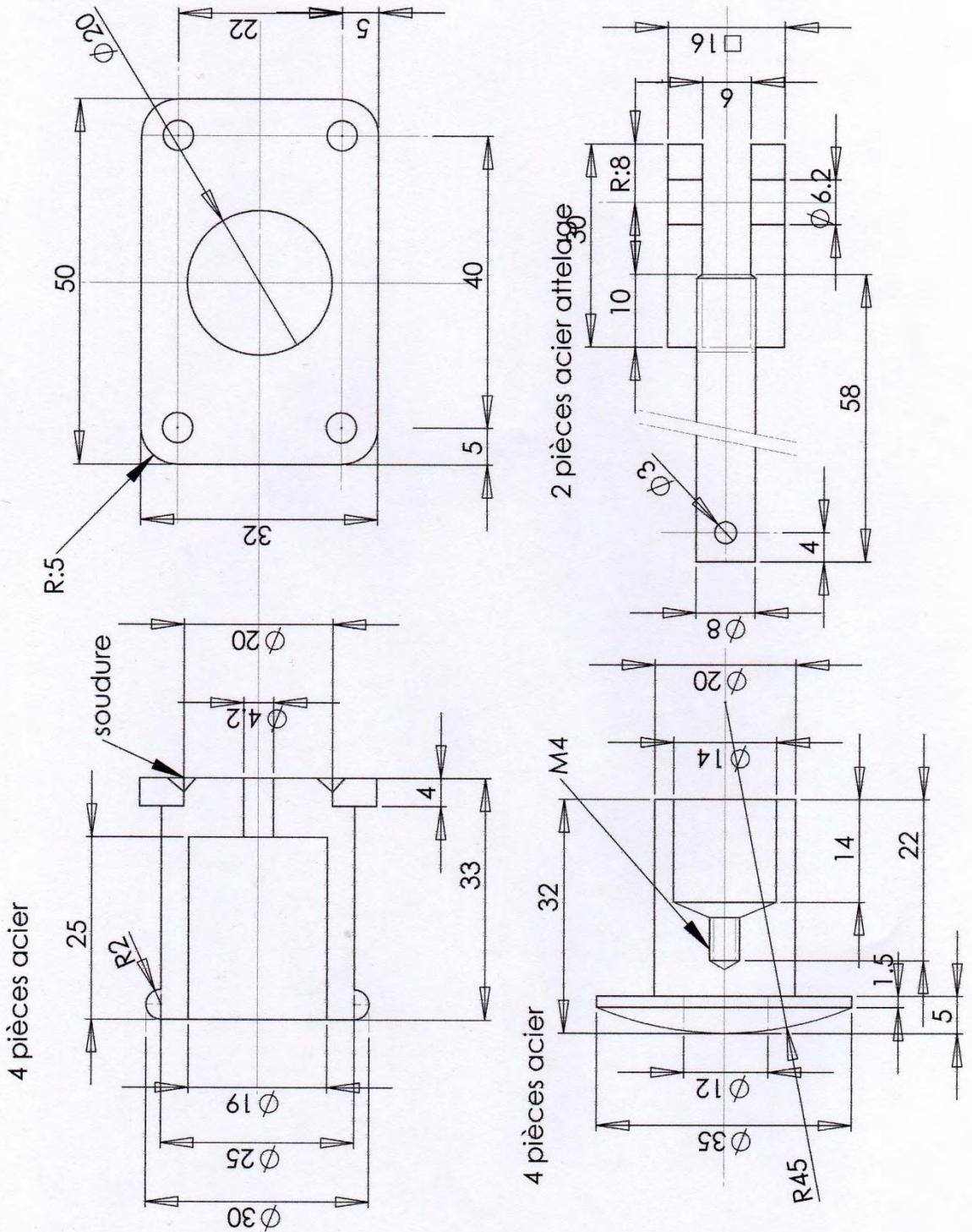


longueur:760-largeur:330-hauteur:430-poids:75 Kg
01 LOCOMOTIVE TICH 020--7"1/4 dessin libre Jacques GRANET

Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.



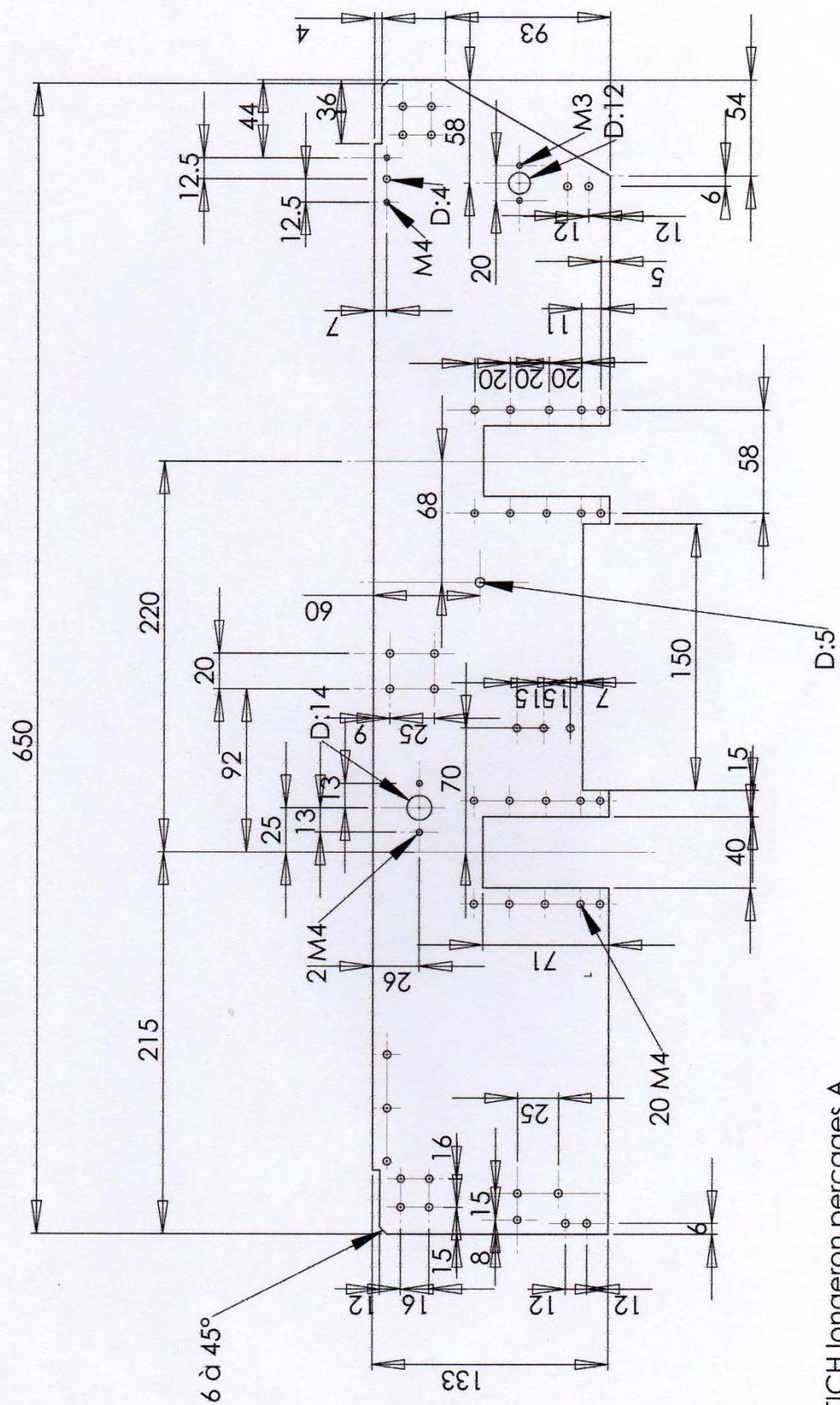
Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.



51 TICH tampons et attelages

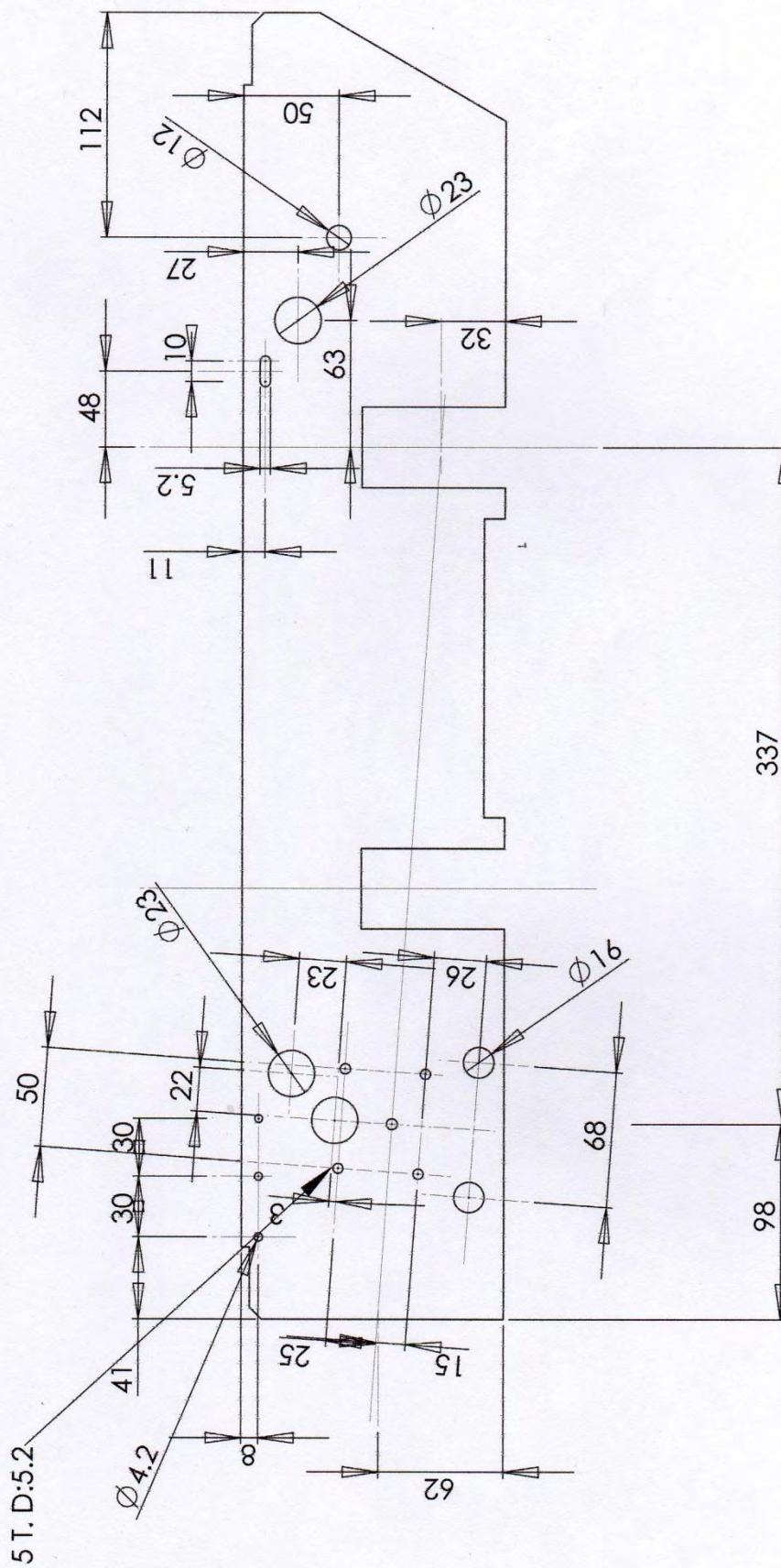
Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.

2 pièces tôle de 4
tous perçages non cotés D:4.2



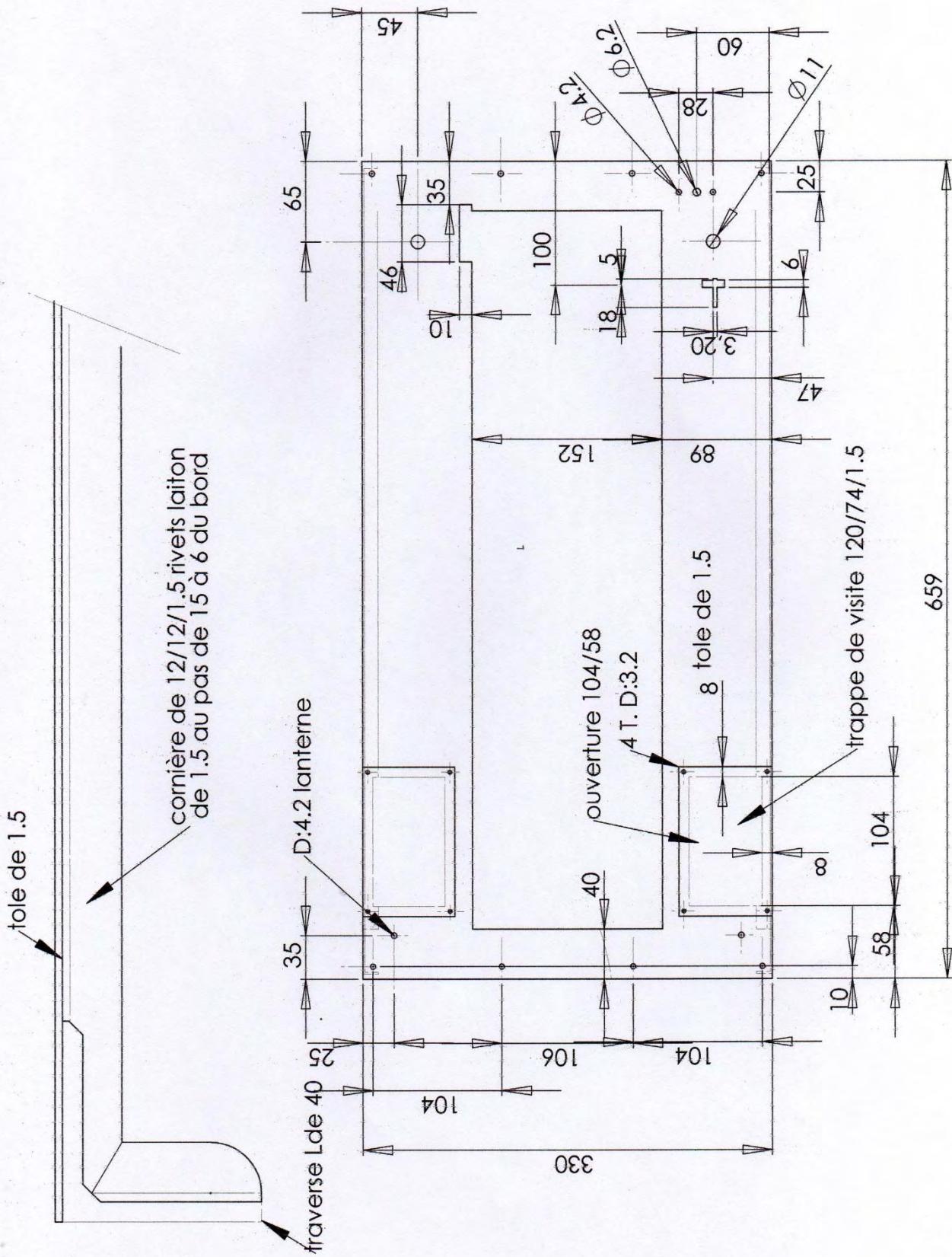
Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.

perçages fixation moteur et chaudière



55 TICH longerons perçages B

Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.



Dessins Jacques GRANET - Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.

Infrastructures réseaux

Un local original, et fonctionnel !



Photos : Alain Bersillon.

Voici un local très original, et économique. Une dalle de béton, quatre petits containers (achetés d'occasion) posés sur des longrines d'acier, et le tour est joué. Les caisses sont solidarisées entre elles pour ne faire qu'un seul bloc. Des portes intérieures sont découpées. Un toit à la pente agréable à l'œil est fixé, et vous avez un local que vous adaptez à vos besoins (local technique, remisage de matériel, abri-bar, etc.). Les fermetures sont sécurisées et, pour ne pas dénoter dans le paysage, un artiste peintre professionnel a exercé ses talents avec des motifs du plus bel effet, tout en rapport avec nos petits trains à vapeur. Ce local réalisé en caisses mobiles est installé sur le circuit du « Petit Train des Templiers », à Epinay-sur-Orge (Essonne).

Construction d'aiguillages

Dans les pages qui suivent vous allez découvrir de magnifiques plans pour la construction d'aiguilles à 2 écartements imbriqués (5 et 7 ¼). Ces plans ont été dessinés par François Duchâtel, pour la réalisation des aiguilles implantées sur le circuit du « Petit Train des Templiers », à Epinay-sur-Orge.

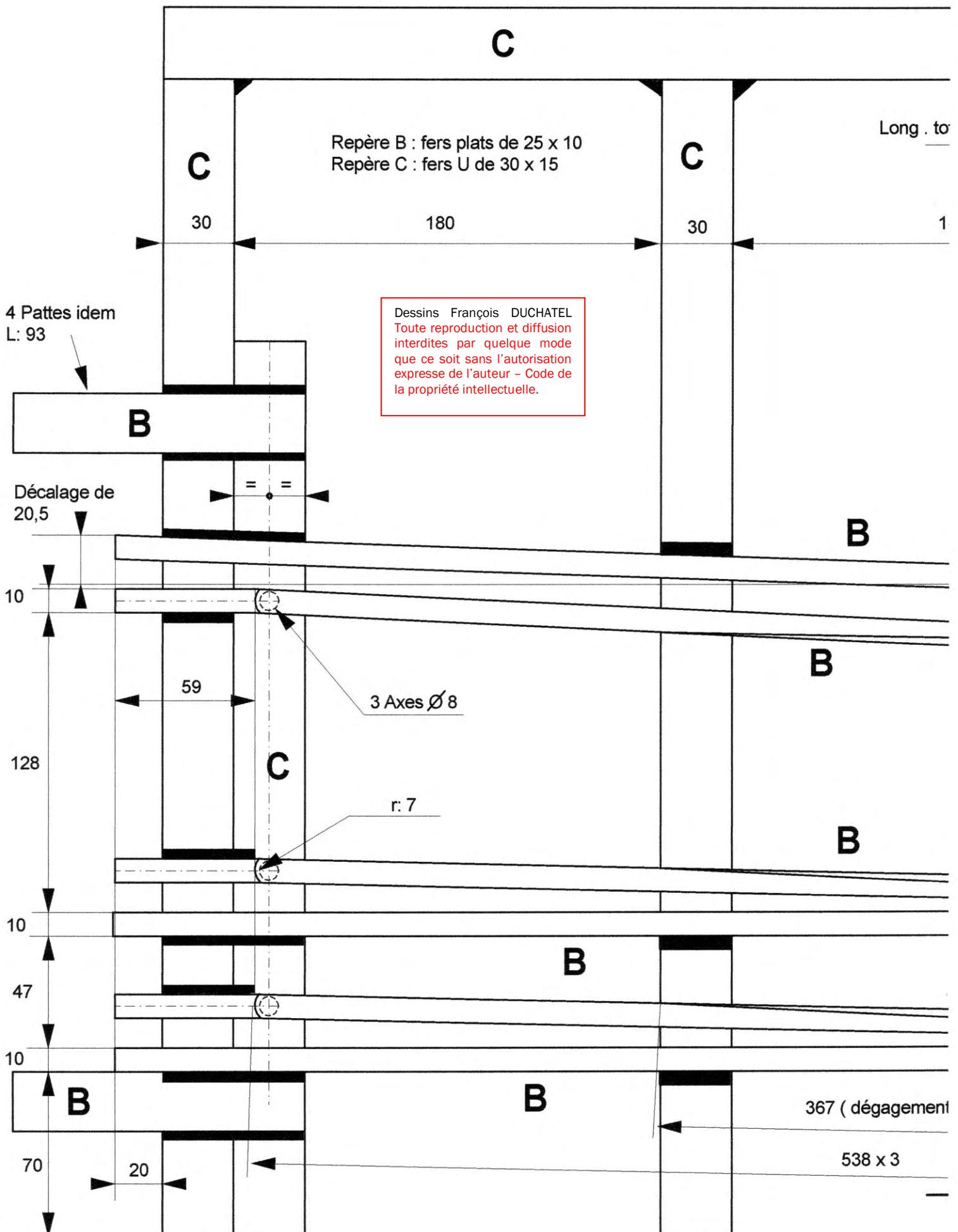
Ces aiguilles présentent une particularité ; l'ensemble « pointes d'aiguilles » est amovible, c'est-à-dire qu'une fois le réseau installé au sol, à demeure (voies et aiguilles), cette section de l'aiguille (ce châssis) reste facilement démontable. On peut ainsi ôter cette partie fragile durant la morte saison afin d'éviter toute déprédition malveillante.

Nous commencerons avec une aiguille donnant direction à droite.

Les plans d'origine ont été dessinés sur format A3. Vous allez donc trouver certains plans décomposés en 2 parties A4, afin de pouvoir vous être proposés dans « La Boîte à Fumée ».

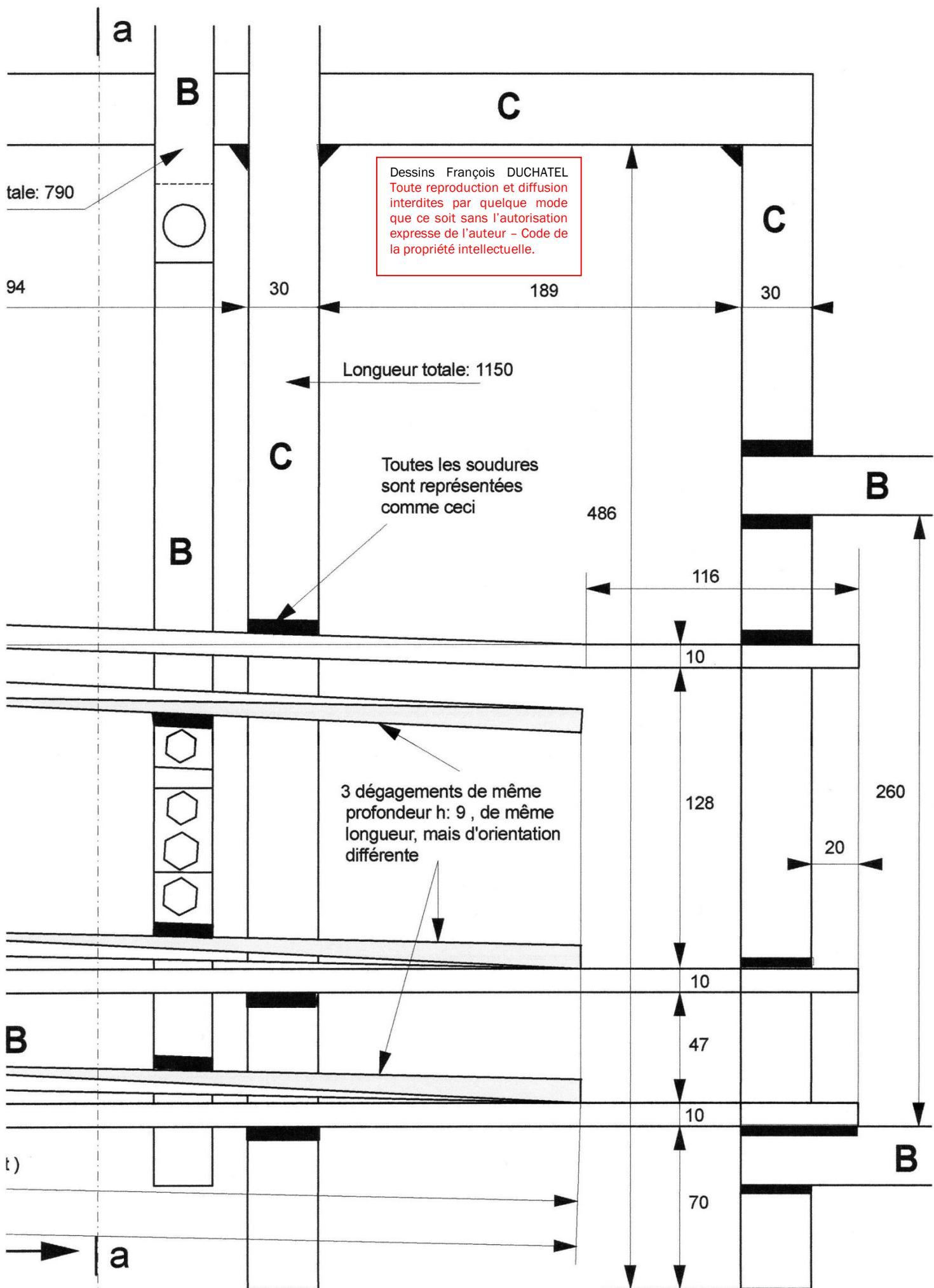
- C'est le cas des deux premiers plans (pages 41 et 42), concernant les pointes d'aiguilles, qui sont donc à imprimer et à juxtaposer pour ne former qu'un seul et même ensemble. Ces deux plans ont été dessinés à l'échelle ½ pour plus de détails visibles. Une inscription de cote, en partie haute des dessins, se trouve coupée en deux ; cette cote est **194**.
- Page 43, vous trouverez la prolongation de cette aiguille, d'un seul tenant cette fois, sur format A4, du fait de l'échelle au ¼.
- Pages 44 et 45, le modèle usiné, par fraisage, d'une lame d'aiguille en partant d'un plat de 30 x 10 ou 30 x 12, et enfin le principe de fixation des pointes d'aiguille sur la barre de commande.

Toute reproduction et diffusion des plans de François Duchâtel interdites, par quelque mode que ce soit, sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.



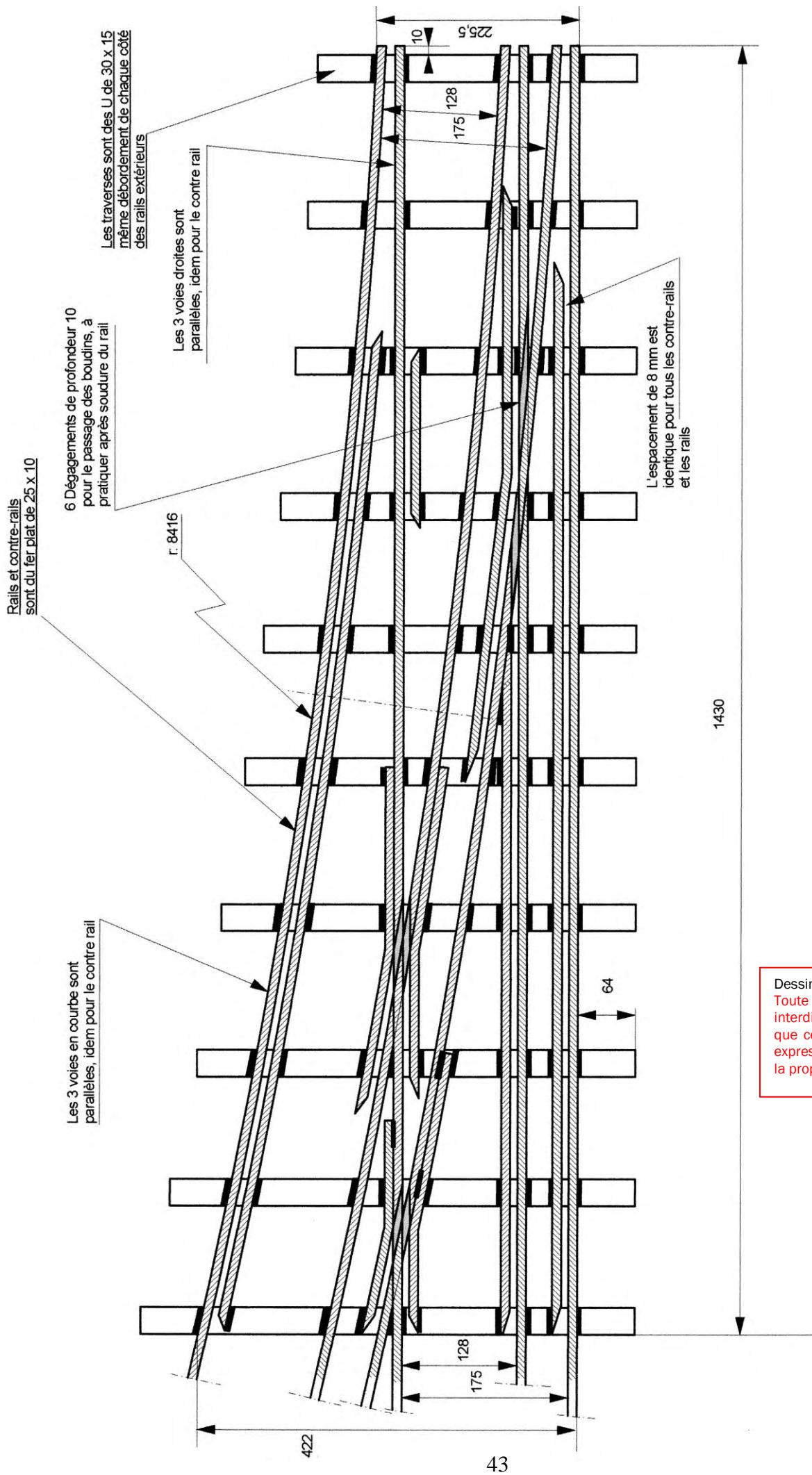
Feuille 1/2

Ecartement 5 et



7 Aiguille droite amovible (pointes d'aiguilles)

Ech. 1/2
F.Duchâtel

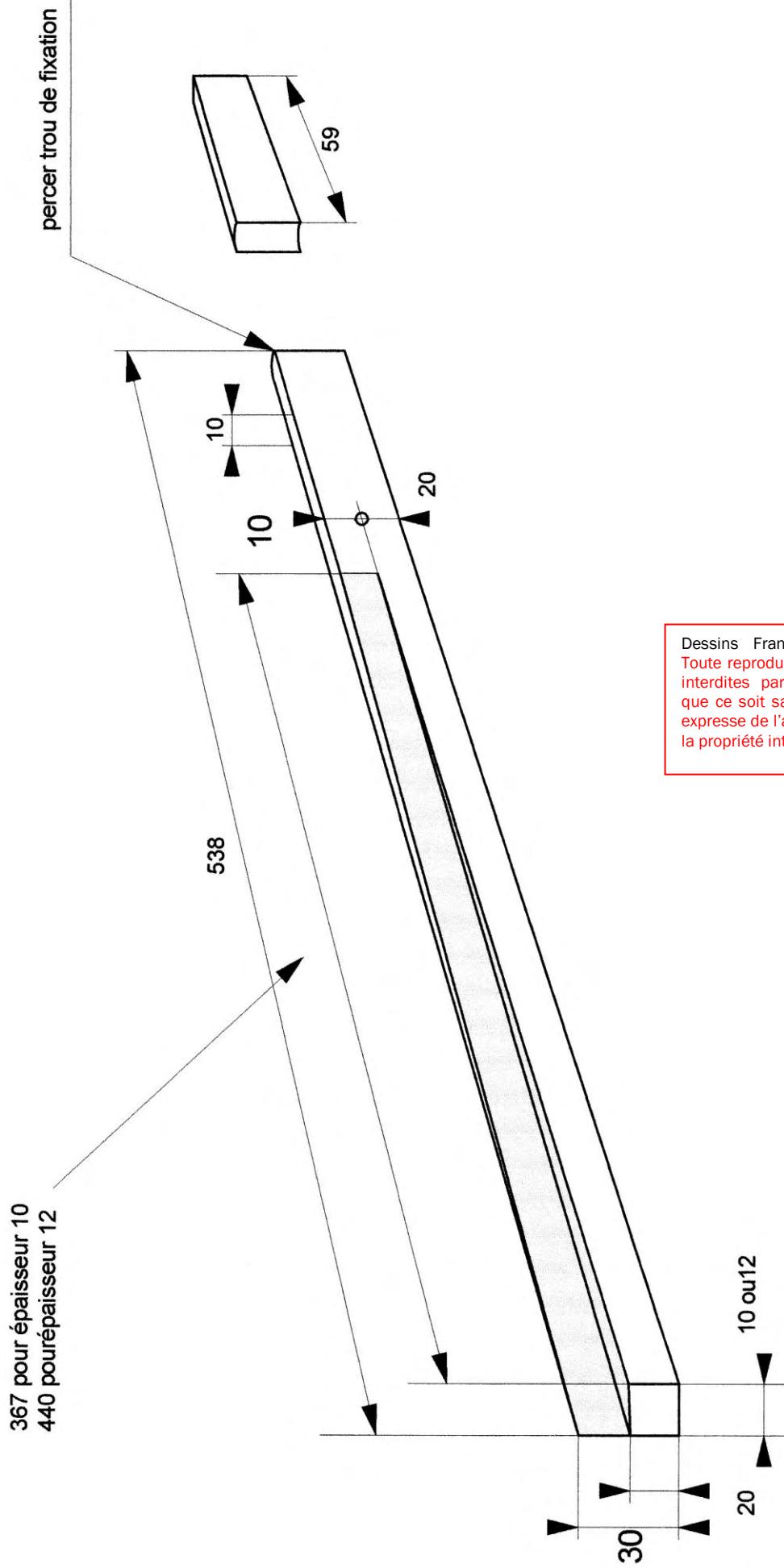


Dessins François DUCHATEL
Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.

Aiguillage droit (prolongation) Ecartement 5 et 7

Ech: 1/4

F.Duchatel



Dessins François DUCHATEL
Toute reproduction et diffusion
interdites par quelque mode
que ce soit sans l'autorisation
expresse de l'auteur - Code de
la propriété intellectuelle.

Lame d'aiguille

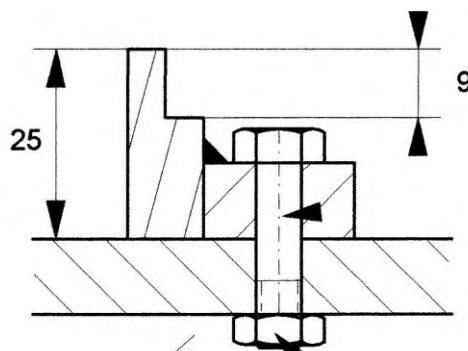
Acier

Tous les profilés sont en fer plat de 25 x 10 sauf le U qui est du 30 x 15

Coupe a

Détail de fixation des pointes d'aiguilles

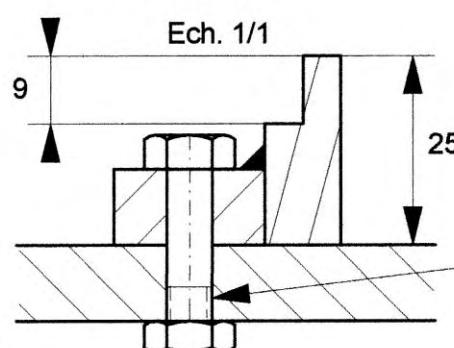
Ech. 1/1



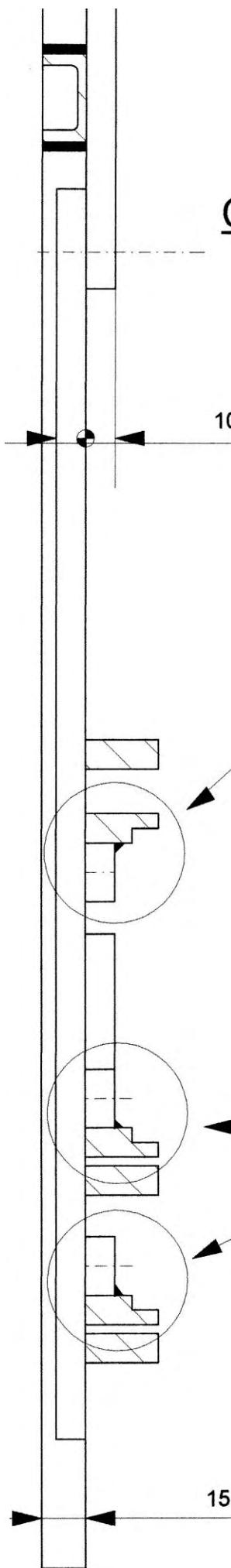
Axe M6 serré mais permettant une rotation

Détail de fixation des pointes d'aiguilles

Ech. 1/1



Dessins François DUCHATEL
Toute reproduction et diffusion interdites par quelque mode que ce soit sans l'autorisation expresse de l'auteur - Code de la propriété intellectuelle.



Ecartement 5 et 7

Aiguillage droit amovible
(Pointes d'aiguilles)

Ech: 1/2

Feuille 2-2

F.Duchâtel

