

Const

Exposition Universelle et Internationale de Bruxelles 1910

NOTICE GÉNÉRALE

SUR LA FABRICATION
ET LES PRODUITS DES

USINES DE LEMBECQ

Tubes Sans Soudure

„ SOCIÉTÉ ANONYME „
A LEMBECQ-LEZ-HAL (BELGIQUE)



EXPOSITION UNIVERSELLE ET INTERNATIONALE
DE BRUXELLES 1910

HORS CONCOURS - MÉMOIRE DU JURY



Notice Générale sur la
Fabrication et les Produits des

USINES DE LEMBECQ

TUBES SANS SOUDURE

⊠⊠ Société Anonyme à ⊠⊠
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

Administr.-Délégué : J. LEVÊQUE



USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

1. DÉFINITION DU TUBE SANS SOUDURE.



On a eu jusqu'ici recours à diverses définitions pour caractériser le tube sans soudure et le différencier des autres tubes, ses aînés, produits dans l'industrie et répandus dans le commerce :

On a dit que le **Tube Sans Soudure** était tiré d'un bloc et cela pour le différencier des tubes tirés de tôles ou de large-plats, comme le sont les tubes soudés par rapprochement et les tubes soudés par recouvrement. Cette définition était inexacte, attendu que l'on produit aussi le tube sans soudure en se servant de la tôle, comme nous le verrons plus loin.

On a aussi défini le **Tube Sans Soudure** : Tube fabriqué sans qu'il soit fait emploi de soudure, ou bien : tube ne présentant pas de soudure. Sans être inexacte, cette définition prête cependant à la confusion, car elle s'applique aussi bien au tube dit „**par rapprochement**“ qui est formé d'un plat cintré dont les bords ont été rapprochés jusqu'à se joindre, mais n'ont pas été réunis par soudure.

La seule définition qui nous paraisse acceptable parce qu'elle différencie nettement le **Tube Sans Soudure** des autres tubes, sans exclure, ni les nombreux procédés de fabrication existants, ni ceux qui peuvent encore venir

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

au jour, parce que, en un mot, elle le définit sans tenir compte du mode de fabrication, est la suivante :

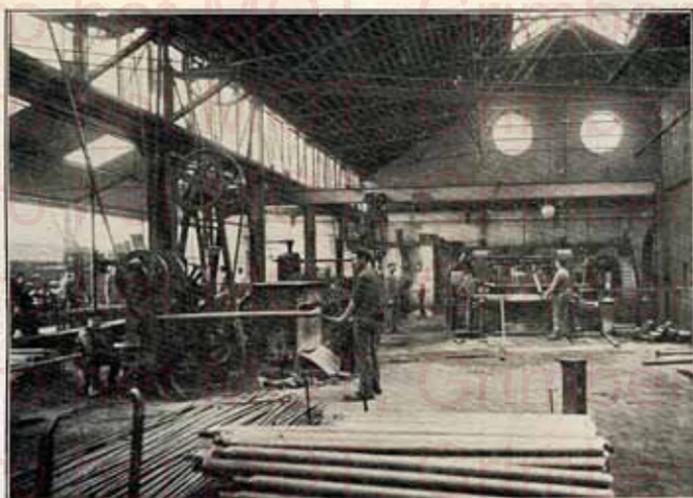
Le tube dit „SANS SOUDURE“ est le tube dont la paroi cylindrique ne présente ni solution de continuité ni soudure.

Le tube sans soudure est appelé :

Weldless Tube, en Angleterre ;

Seamless Tube, en Amérique (Etats-Unis) ;

Rohr Ohne Naht ou Nahtloses Rohr, en Allemagne.



ÉBAUCHAGE

2. ÉNUMÉRATION ET DESCRIPTION
SOMMAIRE DES DIVERSES SORTES
DE TUBES COURAMMENT EMPLOYÉS
AUTRES QUE LE TUBE SANS SOUDURE.



A. Tube „Non soudé à rapprochement“.

Joint à
Rapprochement



Il est obtenu par le simple cintrage à chaud ou à froid (suivant l'épaisseur et le diamètre du tube) par étirage dans une ou plusieurs filières successives, précédé ou non de laminage en cannelures.

Métaux Employés : Cuivre, Laiton, Nickel, Fer, Acier,

Usages : Meubles en fer et plus spécialement : Lits, voitures d'enfants, parties de lustres à bon marché, quincaillerie en général.

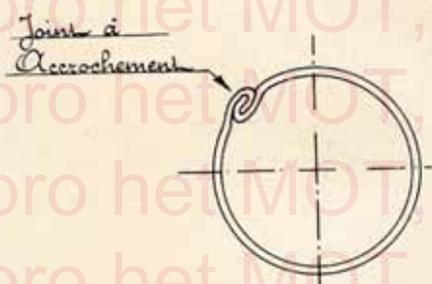
Pays producteurs : Angleterre, Allemagne, France, Italie, Etats-Unis d'Amérique.

A raison de la simplicité de la fabrication, ce tube est de tous, celui qui se vend le meilleur marché à égalité de prix du métal.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

B. Tube accroché (non soudé).



Il est obtenu comme le précédent par le cintrage d'un „feuillard“ ou d'un „plat“ mais de façon à présenter des bords qui s'agrafent comme l'indique la figure, ce qui nécessite l'emploi de métaux de petite épaisseur et qui

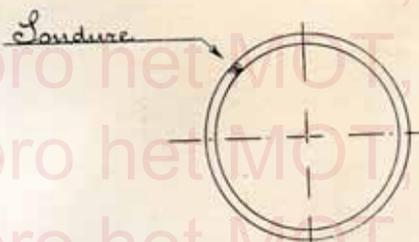
étant recuits présentent une très grande douceur.

Métaux employés : Le fer et l'acier et surtout le laiton.

Usages : Gaines de conducteurs électriques, (tubes Berkman).

Pays producteurs : Angleterre, Allemagne, France, Etats-Unis d'Amérique, etc.

C. Tube „Soudé à Rapprochement“.



Ce tube qu'on appelle encore „tube à gaz“ ou bien encore à tort : „tube en fer étiré“ est obtenu par „tirage“ d'un plat ou d'un large-plat dans une filière, le plat ayant été échauffé au „blanc soudant“ de sorte que le „soudage“ se fait simultanément avec le cintrage. Ce „soudage“ est dit „à rapprochement“ parce que, comme l'indique la figure ci-

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

contre, les deux bords du plat ont été rapprochés par le cintrage et juxtaposés. Le „soudage“ découle de la pression déterminée par le fait qu'en passant dans une filière dont le périmètre intérieur est légèrement inférieur au développement extérieur du plat cintré, il s'y produit une compression transversale. Ce soudage, encore que l'on ait souvent recours à un tirage, après réchauffage, est très souvent défectueux pour diverses raisons que le but de cette notice ne nous amène pas à énumérer.

Métaux employés : Le fer soudable, l'acier soudable (fer homogène).

Usages : Conduites de gaz, (extérieures et intérieures) mains-courantes de garde-corps ; poteaux et mâts ; meubles métalliques ; conduites d'eau sans pression ; objets divers et quincailleries comportant l'emploi de ce tube, etc.

Pays Producteurs : Angleterre, Allemagne, France, Etats-Unis d'Amérique, Belgique, Italie, Russie.

C'est le tube le plus courant, le plus répandu à raison des usages très nombreux auxquels il répond et parmi lesquels l'industrie gazière joue le plus grand rôle.

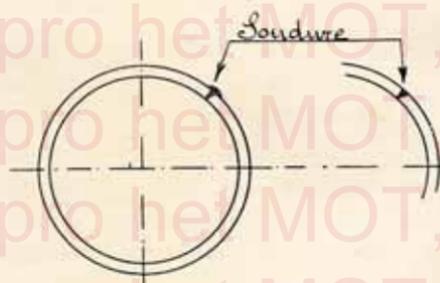
Il est fabriqué en très grande quantité et, grâce à une fabrication très simple et facile, bien connue parce qu'elle est très ancienne, il se vend à très bas prix ; il ne comporte qu'une variété restreinte de diamètres et une variété plus restreinte encore d'épaisseurs. C'est un „**article**“ du commerce qui se débite en longueurs „commerciales“ et à dimensions „commerciales“ établies en pouces anglais quant aux diamètres consacrés par l'usage.

Il n'offre qu'une résistance relativement faible à la pression intérieure et se comporte assez mal dans les opérations de cintrage qu'on lui fait subir.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

D. Tube Soudé à „Soudure Autogène“.



Il est obtenu par soudure au chaulumeau „oxyhydrique“ ou au chaulumeau „oxi-acétélenique“ des lèvres qui sont rapprochées l'une contre l'autre et éventuellement chanfreinées, d'un tube semblable au „tube non soudé“ à rapprochement, mentionné ci-dessus ; la soudure étant faite, le bourrelet métallique auquel elle a donné lieu est, si besoin, enlevé à la lime ou à la meule.

Cette soudure s'obtient aussi en faisant usage de la chaleur développée par l'électricité.

Ce tube, à raison du recours à des sources coûteuses de chaleur est beaucoup plus coûteux et moins industriel que le précédent. Par contre, il offre une beaucoup plus grande élasticité quant aux métaux se prêtant à la soudure et quant aux usages auxquels on peut le destiner. On peut le fabriquer en toutes épaisseurs suivant besoin et ainsi répondre à des besoins très nombreux. Le prix de vente en exclura encore longtemps l'emploi pour les conduites de gaz et les usages courants.

E. Tube Soudé „à Recouvrement“.



Il est obtenu par le laminage en cannelure sur un mandrin, au „blanc soudant“, d'un plat ou d'un large-plat qui a subi au préalable l'opération du chanfreinage fait à froid à la

USINES DE LEMBEQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBEQ-lez-HAL (Belgique)

chanfreineuse ou à chaud au laminoir et ayant pour effet de lui donner une section en forme de trapèze ou une section en forme de parallélogramme et l'opération du cintrage, faite à chaud à la filière.

Métaux employés : Fer, Acier soudable (fer homogène ou „Flusseisen“).

Usages : Coûtant plus cher que le tube soudé à „rapprochement“ à raison d'une fabrication moins simple, il ne peut lutter contre celui-ci comme tube „à gaz“ ou comme tube pour mains-courantes, sauf dans des cas exceptionnels, peu nombreux. Mais la soudure intéressant une surface de métal plus grande que dans le tube „à rapprochement“ et étant déterminée par une pression qui s'exerce entre deux corps durs, l'un des cylindres à l'extérieur et le mandrin à l'intérieur, alors que dans l'autre tube elle s'exerce très indirectement par la pression de la filière qui le transmet aux lèvres par l'intermédiaire du métal même, cette soudure est mieux assurée. Il en résulte que ce tube trouve son emploi dans tous les cas interdits au tube „à rapprochement“ où sont requises l'indéformabilité relative de la section, — c'est le cas des pièces cintrées — et la résistance à la pression intérieure, — c'est le cas des tubes à eau dans les chaudières à vapeur. — C'est surtout dans ce dernier usage que réside l'emploi le plus important du „tube soudé à rapprochement“ *recouramment*.

Pays producteurs : Angleterre, Allemagne, France, États-Unis d'Amérique, Belgique, Italie, Espagne, Russie.

Bien que n'étant pas un „article“ aussi courant que le tube „soudé à rapprochement“ il entre cependant dans la constitution des stocks des marchands de fer et d'acier.

F. Tube à soudure en Hélice.



Ce tube résulte de l'enroulement en „spirale“ d'un plat en fer ou en acier doux (fer homogène) et du „soudage“ le long des deux bords de ce plat suivant l'hélice formée par cet enroulement en spirale.

Il se distingue des autres tubes soudés en ce que au point de vue de la résistance à la pression intérieure, il offre le caractère de continuité du „tube sans soudure“ d'autant plus que la „fatigue“ du métal s'exerce suivant les „fibres“ de celui-ci, ce qui a son importance s'il s'agit du fer. Il s'en distingue aussi et se recommande par ce fait qu'il peut aisément être produit en très grandes longueurs, allant jusque 10 à 15 mètres, ce qui le désigne tout particulièrement pour les conduites d'eau dans les pays d'outre mer où, grâce à son poids très réduit qui donne lieu à de grandes économies sur le transport, il peut concurrencer le tuyau en fonte.

Par contre il ne paraît pas du tout indiqué comme tube pour générateur à vapeur à cause du grand développement de la soudure, à cause des inconvénients que celle-ci présente et à cause des inconvénients que présente le dudgeonnage.



USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)



ÉTRIVAGE

3. AVÈNEMENT DU TUBE SANS SOUDURE.



Se rappeler que l'application de la poudre aux armes à feu date du XIV^{me} siècle c'est assigner au tube soudé une existence d'au moins six siècles. Cet âge respectable, la rapidité avec laquelle les progrès industriels ont été accomplis depuis l'invention de la locomotive et l'état stagnant de l'industrie du tube soudé, permettent de préjuger avec certitude qu'arrivé à son extrême vieillesse, il voit se tarir toutes les sources possibles d'amélioration ; il a depuis

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

longtemps atteint son apogée et il est visible que malgré le temps très court qui nous sépare de l'avènement du **Tube Sans Soudure**, celui-ci a déjà gagné un terrain énorme sur son devancier; ce terrain a été gagné si rapidement qu'il ne serait nullement téméraire de présager que d'ici dix ans on parlera du tube soudé comme d'une chose naïve au même titre que les fusils à pierre, comparés à nos fusils modernes à percussion centrale, chargement automatique et poudre vive.

C'est à l'art de la guerre, dont peut se réclamer l'ancienne expansion du tube soudé, que nous devons aussi l'avènement du **Tube Sans Soudure**; un progrès en entraînant un autre, l'emploi de la vapeur pour créer la force motrice fut le signal du déroulement d'une série de progrès non encore interrompue qui débuta par l'application de cette force motrice à l'industrie, aux chemins de fer et à la marine et bientôt, et à de courts intervalles de temps, se succédèrent le remplacement des bâtiments de guerre en bois par les bâtiments en fer et en acier, l'accroissement de leur puissance défensive et offensive, l'accroissement de leur force motrice et le recours dans la construction de leurs générateurs à vapeur à l'emploi de tubes plus petits et plus résistants, permettant une capacité plus grande de ces appareils, pour que fût plus petit leur emplacement à puissance plus grande et plus grand l'emplacement et le tonnage réservés au personnel de guerre, au combustible, à l'outillage offensif et aux munitions.

C'est l'Angleterre qui tenait la palme pour la construction des navires de guerre et c'est elle qui créa le **Tube Sans Soudure**, pour leurs chaudières à vapeur. Elle le produisit en forant des barres pleines rondes en acier puis en soumettant ces barres forées successivement au laminage à chaud et à l'étirage à froid, jusqu'à obtention des dimen-

USINES DE LEMBEQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBEQ-lez-HAL (Belgique)

sions requises. La fabrication ainsi entendue donnant lieu à un grand déchet de matière et à une grande dépense en combustible et en main-d'œuvre, était coûteuse, mais la marine de guerre anglaise, puis les autres marines payèrent ce tube ce qu'il coûtait sinon ce qu'il valait ; pour ce qui était d'autres usages pour lesquels il était tout désigné, on ne pouvait y songer à cause de son prix élevé.

Alors survint la bicyclette vers 1885 qui prit naissance en Angleterre, grâce sans doute au **Tube Sans Soudure** que l'on pouvait y fabriquer léger et résistant ; elle put s'y développer rapidement pour la même raison. A son tour elle contribua largement au développement de l'industrie du **Tube Sans Soudure** et l'on vit pendant les premières années réaliser d'importantes fortunes par les foreurs de barres pleines.

Mais le succès de ces derniers ne fut pas de longue durée ; d'une part, surgirent de nombreux concurrents des premiers établis lesquels perdirent ainsi le bénéfice du monopole : d'autre part, l'Allemagne, toujours en éveil, n'avait pu rester impassible aux premiers succès de l'Angleterre dans une industrie nouvelle. Il s'y trouva un homme doué d'une très grande intelligence et d'un grand esprit de recherches qui en 1887 s'avisa qu'il y avait là dans le nouveau tube, un produit de grand avenir dont il s'agissait d'industrialiser la fabrication en vue du grand développement dont il était susceptible et qu'il fut probablement le premier à présager.

Inventeur génial, Mannesman avait bien vu le but à atteindre et les moyens à employer, il avait inventé le „**Perçage Hélicoïdal**“ dont le principe a inspiré beaucoup d'autres inventeurs et survivra à tous les autres principes trouvés et appliqués, parce qu'il est le seul vrai ; mais, inventeur enthousiaste, il n'avait su mesurer la longueur du chemin

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-Iez-HAL (Belgique)

qui devait le séparer de son but, ni prévoir tous les obstacles dont ce chemin se hérissait et qu'il ne dépendrait pas de lui d'écarter; et en vérité, il en rencontra un qu'il ne put écarter par ses propres forces et qui l'obligea à „passer la main“. Cet obstacle infranchissable pour un homme seul dont les moyens intellectuels et financiers avaient été mis très lourdement à contribution, résidait dans l'impossibilité de se procurer ni en Allemagne ni et encore moins ailleurs, la matière première, c'est-à-dire l'acier qui répondit aux exigences spéciales de la nouvelle industrie à laquelle il s'était attaqué.

Partout ailleurs qu'aux Etats-Unis d'Amérique et en Allemagne son idée eût échoué faute d'avoir fait ses preuves, mais les usines qui étaient sorties de son cerveau et à la création desquelles il avait puissamment contribué financièrement étaient précisément, sauf une, établies en Allemagne, pays qui doit vivre de son industrie surtout et où la puissance financière sait ce qu'elle peut devoir à la puissance industrielle. Aussi Mannesmann trouva-t-il dans la **haute finance** l'appui qui lui était nécessaire pour poursuivre son œuvre jusqu'au moment où il la lui abandonna. Elle l'entreprit alors et la continua.

Nous venons de dire que d'autres inventeurs s'inspirant de l'idée de Mannesmann, d'aucuns même sortis de ses mains, créèrent des appareils basés sur le principe du „**Perçage Hélicoïdal**“ et c'est ainsi que l'Amérique du Nord assista elle aussi, la première après l'Allemagne, à de longs tâtonnements et se heurta au même obstacle: à l'acier introuvable sinon en Suède où il coûtait trop cher. Mais de part et d'autre la **haute finance** soutint l'idée Mannesmann jusqu'au jour où de part et d'autre et à peu près simultanément son application entra dans le domaine pratique, parce que l'acier tant cherché était trouvé grâce aux appuis

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-les-HAL (Belgique)

financiers. Et comment ce résultat fut-il atteint ? Par ce moyen bien simple : **le fabricant de Tubes Sans Soudure fit lui-même son acier, sa matière première**, et il le put d'autant mieux, que les nombreux insuccès essayés jusque là, l'avaient instruit quant à la matière qu'il lui fallait.

Dans les Etats-Unis d'Amérique le fabricant de tubes sans soudure fit sa matière première, parce que c'est le Trust de l'Acier *la U. S. Steel Corporation* qui devint ce fabricant pour avoir absorbé les usines à Tubes ; il connut ainsi ses propres besoins et sut les satisfaire.

En Allemagne les Usines Mannesmann, à peu près à la même époque, se mirent à produire leur matière première pour avoir acquis les installations de la Saarbrücker Stahl Giesserei, dont les fours Martin qui avaient travaillé cette question depuis quelque temps, l'avaient mise au point. Mais elles ne sont pas les seules à avoir réussi la fabrication de l'acier propre à subir le **Perçage Hélicoïdal**, parce que d'autres encore, que nous pouvons citer et qui entreprirent la même fabrication, se trouvèrent dans le même cas et résolurent la question de la même manière et que d'autres enfin, bien que ne fabricant pas le tube, elles, mais l'acier, ayant cherché à contenter Mannesmann du temps où il dépendait d'autrui, pour s'être rendu compte de l'avenir de sa conception, avaient fini par réaliser l'acier cherché. Ces dernières peuvent aujourd'hui alimenter les nombreux fabricants de **Tubes Sans Soudure** allemands qui pressentant l'avenir de cette nouvelle industrie, y sont entrés armés des procédés de Mannesmann ou d'autres procédés basés sur d'autres principes que celui du „laminage hélicoïdal“.

En France où le procédé de Mannesmann s'implanta peu après son apparition en Allemagne les premières difficultés furent plus rapidement surmontées grâce à l'apport de

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

l'expérience de Mannesmann et quant à la dernière, celle de l'approvisionnement de la matière première, elle fut résolue comme en Amérique et en Allemagne. Force fut de la fabriquer soi-même ; mais ici l'industrie en trouva les moyens financiers dans son propre sein.

En Belgique nous fûmes les premiers à introduire cette nouvelle industrie, basée sur l'idée du „Perçage Hélicoïdal“ ; nous en fûmes les „metteurs en œuvre“ comme l'a écrit l'un des plus grands industriels français qui pendant quelque temps fut intéressé dans notre affaire ; nous éprouvâmes les mêmes difficultés que Mannesmann dans la recherche de l'application à la pratique d'une idée théorique, dans la mise au point des premiers appareils rudimentaires, dérivant de cette idée, et leur incessante transformation, ainsi que dans la recherche des nombreux procédés qui doivent intervenir pour compléter le travail du perçage hélicoïdal qui ne se charge lui que de faire l'ébauchage du **Tube Sans Soudure**. Notre *Kinderkrankheit* (maladie d'enfance) comme l'appellent les Allemands a cependant été de plus courte durée et ses effets au point de vue financier ont été plus ténus, dans une *énorme proportion*.

Nullement secondés par la haute finance qui, bien à tort, ne semble pas abonder dans la prévoyance allemande et américaine pour soutenir l'industrie qui vit et exciter celle qui va naître, alors que toutes deux pourraient produire le plus clair de ses bénéfices, nous le fûmes par un particulier, mais grand industriel le plus grand de notre pays, grand capitaliste dont nous ne citerons pas le nom afin de ménager sa modestie ; c'est lui qui nous a permis de triompher des difficultés qu'éprouva Mannesmann, en secondant financièrement nos efforts et qui nous seconde encore dans la recherche des moyens propres à nous procurer la matière première ; nous entendons celle qui

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-Iez-HAL (Belgique)

nous permettra par sa régularité et son prix de revient d'aborder le grand marché du **tube** quelque soit son classement ou sa définition.

Dans les lignes qui précèdent il a été question, comme dû, d'autres principes de fabrication que le principe du „Perçage Hélicoïdal“ et le lecteur a pu aussi en déduire qu'il devait exister divers moyens de mettre ce principe en application.

Il va donc de soi que nous devons passer en revue ces différents principes ainsi que les divers moyens d'appliquer le principe par excellence : le principe Mannesmann. Ce sera pour nous l'occasion de mettre en valeur nos moyens à nous, ce qui va faire l'objet du chapitre suivant qui sera le dernier de cette notice.



ATELIER DE RECTIFICATION

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

Cette subdivision que nous faisons pour pouvoir plus clairement exposer notre sujet étant posée, appelons ces trois phases respectivement „Blooming“, „Ebauchage“, „Etirage“.

A. BLOOMING.

Les principaux moyens employés pour produire le corps creux que nous appelons „Bloom Creux“ sont les suivants :

- 1° **Forage de barres rondes**, laminées à froid, à la mèche, sur des tours adaptés à ce travail.

C'est là, nous l'avons dit plus haut, un procédé primitif qui donne tout d'abord lieu à un grand déchet de matière première.

Le Bloom creux présente une très grande épaisseur à moins que le forage n'intéresse un très grand diamètre intérieur relativement au diamètre extérieur, ce qui conduirait à un déchet plus grand encore et à une plus grande main d'œuvre. Il en résulte que, pour atteindre l'épaisseur que l'on se propose et qui est presque toujours relativement faible par rapport au diamètre extérieur, on est amené à pratiquer de nombreux laminages à chaud précédés d'autant de réchauffages et ainsi faire une très grande dépense en combustible, en main d'œuvre et en déchet au feu.

Le „Perçage Hélicoïdal“ dont nous allons parler plus loin et les autres principes de „Blooming“ ont presque complètement détrôné ce procédé sauf en Angleterre où d'anciennes usines continuent à l'employer grâce à l'acheteur sérieux et payant cher qu'est la marine de guerre Anglaise.

- 2° **Emboutissage à la presse, de tôles rondes**, dans des matrices successives partant de la forme sphérique et tendant à la forme cylindrique.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

La tôle ronde employée étant le résultat du cisailage d'une tôle carrée, ce mode de „Blooming“ occasionne un premier déchet d'environ 21.5%. Un second déchet provient de l'enlèvement du fond de la pièce creuse qui affecte la forme d'un tube terminé à une extrémité par une calotte à peu près demi-sphérique.

L'épaisseur de paroi du „Bloom“ ainsi obtenu peut être beaucoup inférieure à celle du „Bloom“ produit par forage ; par contre, comme en matière de compression on est tenu à observer un certain rapport entre la longueur et le diamètre de la pièce comprimée, le dernier mandrin d'emboutissage est encore relativement gros et court d'où résulte un tube présentant les mêmes caractères ; d'où nécessité de procéder à de nombreuses opérations de l'ordre de la seconde phase „Ebauchage“ pour arriver aux proportions finales usuelles.

Un autre inconvénient, au point de vue du fabricant encore, réside dans le contact intime pendant les emboutissages successifs du métal travaillé avec, d'une part la matrice et d'autre part le mandrin, c'est-à-dire avec de grandes surfaces ce qui nécessite de nombreux réchauffages à raison de la chaleur rapidement perdue par conductibilité, et donne lieu à de grands frais d'entretien des matrices et des mandrins et à de grands frais en force motrice.

Enfin, au point de vue de l'acheteur, il y a lieu de signaler deux défauts qui compromettent la qualité du produit final : 1° L'hétérogénéité du tube fini qui provient de la variété des sollicitations des efforts auxquels la tôle est soumise pendant les premières passes d'emboutissages ; ces efforts passent de la traction qui s'exerce au centre de la tôle, à la compression qui s'exerce sur son pourtour et se combinent à un moment donné.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

2° Le coup final d'une passe, si l'on peut ainsi parler, se donne alors que la température de la pièce matricée est descendue à un point défavorable pour le forgeage de l'acier ce qui en compromet la qualité.

3° **Matricage de barres rondes** à la presse au moyen d'un poinçon rond ou mandrin, dans une matrice ronde composée, tubulaire, c'est-à-dire dépourvue de fond. Ces barres ont un diamètre légèrement supérieur à celui d'un premier tronçon de la matrice, de longueur égale à celle de la barre dont le serrage y est déterminé par une pression transversale exercée sur ce premier tronçon avant l'application de la pression longitudinale du poinçon et pendant la durée de celle-ci.

Le Bloom obtenu est un corps tubulaire sans fond, présentant une longueur plus grande que ne l'était la longueur de la barre pleine initiale.

Ce système qui est originaire de l'Angleterre et qui porte le nom de son inventeur est usité dans divers pays, mais non en Amérique où il a été abandonné.

Il présente les inconvénients suivants au point de vue de l'économie de la fabrication :

- a) Epaisseur relativement forte de la paroi du Bloom, d'où nécessité de recourir à de nombreux laminages subséquents.
- b) Installations industrielles coûteuses parce qu'elles comportent des pompes puissantes, un accumulateur hydraulique, des presses très-lourdes et relativement compliquées.

Au point de vue de l'acheteur, il y a lieu de reprocher à ce genre de procédé :

- a) L'excentricité inévitable des deux parties intérieure

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

et extérieure du Bloom qui donnera fatalement lieu, et sans que cela puisse être évité, à une excentricité correspondante des parois du tube final.

- b) L'altération de la texture du métal due à l'opération d'étirage à chaud qui se combine avec le matriçage.

4° **Matriçage à la presse au moyen d'un poinçon** dans une **matrice cylindrique** fermée à une extrémité, **de barres carrées** qui s'y inscrivent exactement. La section transversale de la barre étant inférieure à celle de la matrice, le poinçon dont la section est égale à la différence des deux premières a pour effet, en pénétrant dans la barre chauffée au rouge jaune clair, de faire remplir le volume de la matrice par le métal plastique. Il en résulte un Bloom dont l'extérieur affecte sensiblement, mais imparfaitement, la forme du moule ou matrice et l'intérieur celle du poinçon; ce bloom est terminé par une calotte hémisphérique.

Le fabricant de tubes sans soudure adressera les reproches suivants à ce mode de fabrication:

- a) La Calotte qui ferme le bloom creux à l'une de ses extrémités occasionne un travail d'affranchissement plus coûteux que dans d'autres procédés.
- b) Elle donne lieu à un déchet supérieur.
- c) Le déchet de fabrication, indépendamment de celui dû à la calotte, est important à cause des nombreux blooms creux manqués pour trop grand défaut de concentricité, sans que la qualité de la matière première y joue un rôle quelconque.
- d) Une épaisseur trop grande de la paroi du bloom creux ce qui entraîne ici aussi à de grandes dépenses en réchauffages et laminages ou étirages à chaud.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

L'acheteur lui reproche :

- a) L'excentricité quelquefois considérable des parois extérieure et intérieure ou en d'autres termes, les épaisseurs très différentes aux extrémités d'un diamètre ; on ne doit pas s'étonner ; en effet, si l'on a à faire, par exemple, à un tube de 5 m/m d'épaisseur, d'en rencontrer fréquemment qui présentent d'un côté une épaisseur de 4 m/m et de l'autre une épaisseur de 6 m/m.
 - b) Deux textures différentes tout le long du tube, suivant huit zones : une texture serrée suivant quatre zones correspondantes aux quatre arêtes de la barre carrée primitive et une texture lâche aggravée même de criques suivant quatre zones alternant avec les premières et correspondant aux faces de la barre carrée initiale.
- 5° Production de Blooms creux, **par coulée de l'acier** venant de la sole Martin-Siemens, **en lingotière cylindrique horizontale** fermée complètement à l'extrémité arrière et partiellement à l'extrémité avant et, étant montée sur pivot à l'arrière et sur galets à l'avant, **animée d'un mouvement très rapide de rotation**, de sorte que la force centrifuge déterminée dans la masse liquide qui y est introduite après avoir été dosée, la fait se répandre uniformément contre la paroi intérieure des lingotières, donnant ainsi lieu à un corps tubulaire.

Ce procédé, originaire de la Suède, est appliqué en France.

Il encourt de la part du fabricant les reproches suivants :

- a) Grand déchet à cause des éclaboussures et des gerbes de particules liquides produites par la force centrifuge près de l'entrée de la lingotière.
- b) Grande épaisseur du bloom creux.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBECQ-les-HAL (Belgique)

Quant à l'acheteur, il devra se mettre en garde contre les stratifications et feuillures qui tout naturellement affectent souvent les tubes provenant de ces blooms creux, attendu que ces défauts, inhérents à ce système de coulée, ne peuvent absolument pas être écartés par les opérations subséquentes.

6° Production de lingots creux par coulée dans des **lingotières fixes légèrement tronconiques**, pourvues d'un **mandrin tronconique** également et de même conicité, dont l'axe se confond avec celui de la lingotière. Le but poursuivi par ce moyen que nous avons fait breveter dans le courant de l'année 1906, pour lequel un brevet a été demandé fin de la même année par un inventeur français, puis en 1907 par une firme allemande, le but poursuivi est d'éviter les effets dûs à la „Retassure“ et à l'emprisonnement de gaz ; en effet, le procédé en question comporte la compression de la masse coulée pendant son refroidissement, au moyen du mandrin conique qui pénètre dans la lingotière dans le sens correspondant à la réduction du volume du contenant, égal à la différence des volumes de la lingotière et du mandrin.

Ce procédé a été appliqué en Allemagne et il nous a été dit qu'il avait donné de bons résultats ; nous ne savons cependant pas s'il est entré dans le domaine de la pratique courante. Quant à nous, ne possédant pas de Foru Martin, nous n'avons pu en faire usage.

7° **Perçage Hélicoïdal.** Le principe de ce perçage, dont Mannesmann a été le metteur en œuvre, réside dans le perçage axial naturel d'un corps rond, pressé entre deux autres corps de révolution plus durs, lesquels, tournant dans le même sens, lui impriment le mouvement de rotation et sont disposés de façon à lui imprimer

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

simultanément un mouvement de translation suivant son axe, en sorte que les deux mouvements se combinent en un mouvement résultant hélicoïdal. Dans ce travail il est fait usage d'un „mandrin“ sans que celui-ci intervienne *directement* dans le perçage qui est **tout naturel**, *comme nous pouvons le démontrer* et s'effectue sans le secours du mandrin ; celui-ci joue un tout autre rôle que celui de percer, contrairement aux idées erronées qui ont été admises jusqu'ici par tous ceux qui se sont occupés de la question.

Nous n'entrerons pas dans le détail touffu de tous les systèmes inventés pour réaliser l'idée du perçage hélicoïdal ; dans la plupart des cas les inventeurs n'ont eu en vue que de contourner les brevets Mannesmann ; nous ne ferons que mentionner les caractères essentiels qui différencient les diverses réalisations et indiquer leur influence ; ces caractères sont : a) **la torsion** relative de la barre soumise ou perçage hélicoïdal ; b) l'étendue relative de la zone dans laquelle s'effectue le **perçage naturel** dont les effets de rupture déterminant le trou, croissent depuis le point de naissance de celui-ci jusqu'au point où intervient l'action du mandrin.

Dire que la disposition idéale serait celle qui permettrait de supprimer la **torsion** et de faire naître la zone de **perçage naturel** à la pointe même du mandrin, disposition d'ailleurs matériellement irréalisable, c'est mettre en fait que, pour assurer le succès, il faut réduire au minimum et la **torsion** et la longueur de la zone de **perçage naturel**.

Le perçage hélicoïdal se recommande par les avantages suivants où il l'emporte sur tous les autres procédés :

- a) Suppression à peu près complète du déchet dû au „blooming“.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

- b) Concentricité assurée, nous pouvons même dire „fatale“, de l'excentricité des parois extérieure et intérieure.
- c) Réduction au minimum de la perte de chaleur par conductibilité au travers des pièces en contact avec la pièce travaillée, à cause de la surface très petite de ce contact et de la restitution de chaleur due à une partie du travail dépensé et appliquée sous forme de compression.
- d) Réalisation d'une très faible épaisseur du „bloom creux“.
- e) Nécessité de recourir à une matière première de très bonne qualité, c'est-à-dire désulfurée, désoxydée, dépourvue de tares physiques extérieures et intérieures, ceci à raison des effets produits par la „torsion“ et par le phénomène du „Perçage Naturel“ ; elle constitue pour l'acheteur une sécurité qui le dispense de toute inquiétude, voire même de tout contrôle, celui-ci étant effectué, disons automatiquement, par l'appareil perceur lui-même.
- f) Corroyage du métal poussé beaucoup plus loin que dans les autres moyens de „blooming“ ce qui améliore les qualités de résistance du métal.

Par contre, le perçage hélicoïdal pourrait être entaché des inconvénients suivants :

- a) Déchets accidentels, par suite du dérèglement de l'appareil perceur, pouvant entraîner la perte complète des „blooms creux“ ratés.
- b) Déchets dus à une trop grande torsion et altération de la qualité de la structure du métal.
- c) Déchet dû à une longueur de la zone de **perçage naturel** telle que l'action du mandrin, trop tardive, serait inopérante ou, altération de la structure du métal due à la même cause.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

Mais il est possible d'avoir raison de ces inconvénients et c'est précisément là ce dont nous pouvons nous réclamer, attendu que nous avons réduit **au minimum** la valeur absolue de la **torsion** ainsi que la longueur de la zone de **perçage naturel**.

B. ÉBAUCHAGE.

Les principaux moyens employés pour convertir le „bloom creux“ relativement court et de paroi épaisse en une ébauche ou même en un tube fini relativement long et de paroi mince, sont :

- 1° **Le laminage en cannelures interrompues** affectant la forme de cames avec emploi d'un mandrin long, lequel est extrait de l'ébauche celle-ci étant achevée. Le mouvement de va et vient de la pièce en travail a reçu le nom de „pas de pèlerin“ à cause de la prédominance du mouvement en avant sur le mouvement de recul. Il est combiné avec un mouvement de rotation qui se faisait à la main dans les premières tentatives auxquelles donna lieu ce procédé et qui, dans les appareils modernes, se fait automatiquement, de même que le mouvement de va et vient. Le travail de laminage est absolument assimilable à un travail de forgeage entre le mandrin formant enclume et les parties protubérantes des deux cames formant marteau : les deux coups de marteau de la part des deux cannelures — cames — se donnent pendant le mouvement avant, le mouvement de recul se produisant pendant que passent le long de l'ébauche en formation les parties en retrait des cames.

Inconvénients, côté fabricant :

- a) Entretien coûteux des cames.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

- b) Fréquents enclouages de l'ébauche sur le mandrin qui dès lors ne peut pas en être extrait et qui éventuellement se rompt sous la traction à laquelle il est soumis, à moins qu'une autre pièce du chariot extracteur ne vienne à se rompre.
- c) Production de côtes hélicoïdales, localisées sur l'ébauche, qui peuvent donner lieu à des doublures ou à des pailles pendant les opérations subséquentes. Cet inconvénient se marque lorsque les cames se sont déformées par suite de l'usage.
- d) Inégalité de texture ou de qualité de corroyage tout le long de l'ébauche et dont les différences maximales se marquent aux extrémités, ce à raison des températures décroissantes et très différentes auxquelles se fait le travail de forgeage, parce que ce travail demande un temps assez long pour que les températures extrêmes, au début du travail et à la fin, varient, du rouge jaune au rouge très foncé.

Inconvénients, côté acheteurs :

- a) Hétérogénéité de la texture du tube due aux côtes hélicoïdales, celles-ci donnant lieu à des points plus comprimés par la filière d'étirage à froid, étant donné qu'elles forment des surépaisseurs.
- b) Hétérogénéité de la texture du tube due aux températures extrêmes très différentes auxquelles se fait le laminage-forgeage.

2° Le martelage à chaud, au pilon, sur mandrin long. Ce procédé d'ébauchage est notamment employé pour ébaucher les blooms creux provenant de tôles (2° du paragraphe : Blooming). Au point de vue des inconvénients qu'il présente, il y a lieu de l'assimiler au procédé précédent.

3° **L'étrirage à chaud** en filières, sur mandrin long, ou sans mandrin.

De tous les procédés d'ébauchage employés, celui-ci est le plus facile et le plus simple, mais aussi est-il le moins bon, parce qu'il est **basé sur un très-mauvais principe**, celui de l'étrirage du métal „à chaud“ soit donc au rouge cerise clair, c'est-à-dire à une température à laquelle ce métal n'offre plus qu'une résistance relativement faible et une **élasticité nulle**. L'allongement du bloom creux dont le mandrin est chaussé et qui passe dans la filière est dû ici, non à un forgeage ou à une compression du métal, comme c'est le cas dans les procédés de laminage, de forgeage et de matricage, mais à un „étrirage“ par traction d'où résulte l'amincissement de la paroi et la réduction du diamètre. Or le métal, à la température à laquelle il subit ce travail, ayant perdu toute son élasticité et n'offrant plus que la „plasticité“ est soumis à une désagrégation moléculaire qui diminue ses qualités de résistance. Nous avons pu, après les avoir prévus, nous convaincre pratiquement de ces effets, pour avoir pratiqué de l'étrirage à chaud et soumis les résultats à des essais et des examens très-sérieux, et nous sommes prêts à en faire la preuve à nouveau à n'importe quel moment.

Si l'étrirage à chaud „sur mandrin“ est nuisible pour le tube final, l'étrirage „à creux“ c'est-à-dire sans mandrin l'est plus encore ce qui est logique d'avancer et facile à prouver.

4° **Le laminage sur mandrin, en cannelures successivement verticales et horizontales disposées en enfilade** et très rapprochées, de façon à constituer un „train continu“ le plus court possible et compor-

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

tant le plus de paires de cylindres possible. Le but visé par l'inventeur de ce procédé, appliqué en Allemagne, était de réduire ou même complètement écraser successivement dans chaque paire de cannelures les deux „côtés“ de laminage produites dans la paire précédente, la dernière paire n'ayant plus à faire disparaître que des côtes peu saillantes, produites dans l'avant dernière paire où la réduction de diamètre se fait en conséquence.

Très expéditif et tirant un très beau parti de la chaleur du bloom creux, ce procédé offre cependant deux inconvénients assez graves :

- a) Il impose une très grande précision dans le réglage et le maintien du réglage des profils des cannelures, faute de quoi, la pièce en travail étant à un moment donné engagée dans toutes les cannelures, peut être différemment sollicitée par les diverses cannelures, l'une quelconque pouvant être en avance ou en retard sur l'une de ses voisines, en d'autres termes : les sections des profils des cannelures, en combinaison avec les vitesses tangentielles au contact, doivent être telles que la vitesse tangentielle d'une cannelure égale la vitesse de la première cannelure augmentée des allongements par seconde des suivantes, jusque et y compris la cannelure considérée, sans quoi, la pièce soumise au laminage risque d'être soumise à une traction anormale entre deux points du serrage entre cannelures, ou bien à une compression; dans le premier cas il y a „étirage à chaud“ et dans le second cas tendance à la formation de la „tige de botte“.
- b) Ce procédé oblige à recourir à l'extraction du mandrin dont nous avons montré les graves inconvénients en parlant du laminage en cannelures interrompues.

5° **Le laminage sur mandrin long, en cannelures parallèles** disposées sur deux axes, comme le sont les cannelures des trains à profils dans les laminoirs. Les cannelures sont légèrement ovales de sorte que le „bloom creux“, en devenant „ébauche“ au cours du passage dans plusieurs cannelures, n'adhère au mandrin que suivant deux zones diamétralement opposées qui correspondent aux deux génératrices en contact avec les cannelures aux extrémités du petit axe de l'ovale. Il en résulte qu'on est dispensé d'une extraction ardue, comme celle dont nous avons parlé plus haut. Mais il va de soi que l'ébauche produite par ce procédé, qui est originaire de l'Allemagne, présente une très grande irrégularité d'épaisseur sur son pourtour.

6° **Le laminage hélicoïdal entre trois ou quatre rouleaux** montés sur des axes inclinés l'un par rapport à l'autre, avec emploi du mandrin long.

Ce procédé qui a été employé en France et dont nous ignorons s'il l'est encore, pèche par l'emploi du mandrin long qui doit être proscrit du laminage proprement dit, c'est-à-dire du laminage effectuant des réductions très sensibles du diamètre et de l'épaisseur. De plus il pèche par l'insuffisance du travail en réduction de section qu'on peut en obtenir.

Il n'y a rien à en dire au point de vue de la qualité de l'ébauche qui est bonne à tous les points de vue.

7° **Le laminage, par forgeage sur mandrin long au moyen de galets excentriques.** Il est possible par ce procédé de partir de la barre ronde pleine qui en tournant, subira le perçage entre les premiers galets à son entrée dans l'appareil, le mandrin long étant disposé en conséquence et puis, une fois percée, en vertu du

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

principe du **perçage naturel**, subira le laminage entre les galets suivants.

On peut donc par ce moyen obtenir une ébauche en une opération et en une „chaude“ en partant de la barre pleine, ce qui simplifie considérablement la fabrication ; mais l'appareil très compliqué entraîne à de grands frais d'entretien, d'autant plus que les coups nombreux et puissants qu'il développe l'exposent à une dégradation rapide ; et d'autre part, les ébauches obtenues par ce mode de travail discontinu, assimilable au travail de forgeage au marteau, présentent des creux et des bossages qui peuvent en réduire la valeur.

— Comme pour les procédés de „blooming“ de très nombreux inventeurs, fascinés par l'avenir que promet le **Tube Sans Soudure**, se sont appliqués à l'envi à chercher des moyens débauchage nouveaux et le curieux qui consulterait les listes de brevets d'Angleterre, d'Allemagne et de France sera étonné de voir qu'ils sont légion ceux qui ont voulu trouver le système idéal réalisant toutes les économies et offrant tous les avantages au point de vue de la qualité du produit. Beaucoup de ces inventions n'ont pu résister à une analyse tant soit peu serrée ; d'autres ont succombé devant un essai pratique, si bien qu'en somme il n'est resté comme moyens usités, à très peu de chose près, que celui que nous allons traiter, qui est le plus ancien de tous, qui a été transformé et amélioré sans cesse, donnant lieu à quantités de brevets et qui vraisemblablement sera universellement employé parce qu'il est le seul pratique et le seul perfectible.

■ C'est celui que nous avons adopté après en avoir essayé d'autres ; c'est celui que nous avons considéra-

blement perfectionné et qui nous a inspiré un perfectionnement non encore appliqué qui révolutionnera l'industrie du **Tube Sans Soudure**.

Ce moyen d'ébauchage que pour toutes ces raisons nous avons laissé pour la fin est :

- 8° **Le laminage en cannelures, sur mandrin court ou „olive“**. C'est là le procédé d'ébauchage dont se sont servis les Anglais dès le principe et dont la plupart se servent actuellement.

Dans son application primitive il nécessite l'emploi d'une cage de laminoir, de deux cylindres cannelés et d'une traverse placée dans le plan horizontal de la ligne de contact des cylindres et reliée aux cages de ceux-ci.

Cette traverse est destinée à servir de „butée“ aux tiges portant les mandrins courts qui occupent les cannelures aux points de contact des cylindres.

Distinguant les tiges à mandrin comprimées des tiges tirées (tendues), nous dirons qu'on a beaucoup fait usage de ces dernières à cause de la faculté qu'elles donnent d'être employées très longues et partant celle de laminier à grande longueur. Mais comme la plupart des fabricants qui font usage du laminage sur mandrin court, nous avons renoncé aux tiges tendues, pour adopter définitivement les tiges comprimées, à raison de nombreux inconvénients que le cadre restreint de la présente notice ne nous permet pas de détailler.

Nous avons été ainsi amenés à chercher les moyens d'assujettir ces tiges de façon à supprimer les effets de „flambage“ dûs à la compression pour pouvoir les employer aussi longues que nécessaire et avons complètement résolu cette difficulté.

De nombreux moyens ont été inventés par d'autres

tendant au même but, dont plusieurs sont couramment employés dans tous les pays producteurs, mais la plupart présentent l'inconvénient d'être compliqués et de donner lieu à de grandes dépenses d'installation.

Cette parenthèse faite, énumérons les inconvénients et les avantages du **principe du laminage sur mandrin court** :

Inconvénients :

- a) Le mandrin court duquel dépend en partie la précision de l'ébauche est une pièce sujette à une usure très rapide, à moins que l'on ne dispose d'un métal spécial propre à cet usage. **Nous avons pourvu à cette difficulté.**
- b) Comme dans les autres procédés de laminage en cannelures, il peut y avoir formation de deux „côtes“ extérieures longitudinales.

Nous avons résolu cette difficulté en combinant un appareil qui, en roulant l'ébauche au sortir de la dernière cannelure, fait rentrer les côtes dans la masse du métal de l'ébauche.

Avantages :

- a) Travail progressif de réduction du diamètre et de l'épaisseur organisé par le choix des cannelures et des mandrins successifs, de façon qu'il décroisse à mesure que décroissent l'épaisseur du Bloom creux et son épaisseur.
- b) Épaisseur régulière tout le long du tube et sur son pourtour sauf à l'endroit des côtes qui, nous venons de le dire, sont complètement réduites par l'opération suivante.
- c) Contact réduit au minimum entre la pièce passive et les pièces actives absorbuses de chaleur.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme

LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

- d) Dans notre nouvelle disposition qui n'est pas encore appliquée, au sortir d'une cannelure, le laminage dans la cannelure suivante se fait également au retour du bloom creux à son point de départ, alors que ce retour se fait „à vide“ dans tous les appareils basés sur le principe du laminage sur mandrin court. Il y a de ce chef une économie si grande de chaleur et de temps qu'il est possible d'obtenir une ébauche valant „tube fini“ en „une seule chaude“

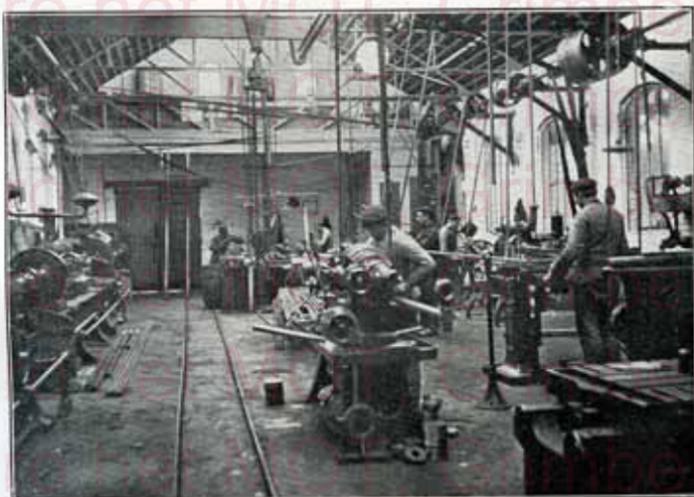
— Cette dernière opération de l'ébauchage est actuellement dans beaucoup de cas la dernière que l'on fasse subir au „bloom creux“ pour obtenir le tube fini, lorsqu'il s'agit de tubes industriels, parce que les moyens d'ébauchage sont poussés si loin et appliqués avec tant de précision qu'il est permis de se dispenser de l'opération de l'étirage à froid qui dès lors est réservé à des tubes d'un diamètre très petit qui est incompatible avec l'achèvement à chaud et réservé à des tubes qui nécessitent une grande précision.

Donc, au fur et à mesure que les progrès s'accomplissent en ébauchage, le rôle de l'étirage à froid diminue en importance ; il est cependant tout indiqué que l'examen à vol d'oiseau que nous venons de faire doit aussi comporter l'étirage à froid, qui, s'il tend à disparaître chez les fabricants de tubes, même chez les fabricants de tubes pour bicyclettes, parce que ceux-ci seront dans un avenir très prochain produits par soudure autogène électrique d'un feuillard cintré, offre néanmoins un grand intérêt historique.



USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-les-HAL (Belgique)



ATELIER DE RÉPARATION

C. ETIRAGE.

Nous entendons ne parler ici que de l'étirage à froid, ayant plus haut condamné l'étirage à chaud en tant que moyen d'ébauchage et prononçant à son égard la même sentence s'il s'agit d'achèvement du tube sans soudure, encore qu'il soit employé à cette fin dans certaines usines.

L'étirage à froid est fait de trois façons différentes :

- 1°) „A creux“ c'est-à-dire sans mandrin.
- 2°) Sur mandrin court.
- 3°) Sur mandrin long.

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-IEZ-HAL (Belgique)

1° **Étirage à creux.** Ce mode d'étirage, bien que simple, doit être complètement proscrit, à moins qu'il ne s'agisse de réduire le diamètre de quelques dixièmes de millimètre. **Aussi a-t-il été abandonné chez nous une fois pour toutes** comme constituant une pratique très dangereuse, aussi dangereuse que celle de l'étirage à chaud; en effet, le bloom creux ou le tube n'étant pas soutenu à l'intérieur, ou, en d'autres termes, le métal n'étant pas pressé entre deux corps durs, la filière et le mandrin, ce bloom ce laisse aller à une désagrégation moléculaire dont aucun moyen ne saurait avoir raison par la suite et qui va même jusqu'au fendillement extérieur lequel présente presque toujours ce caractère spécial qu'il se forme de légères boursoufflures le long des „fendillements“.

2° **Étirage sur mandrin court.** Comme tous les étirages il se fait par traction du corps à étirer dans une filière en métal très dur et très résistant dont la réalisation a constitué pendant longtemps un problème ardu pour le fabricant de tubes sans soudure. Le diamètre intérieur de la filière est légèrement inférieur au diamètre du tube visé. En cela l'étirage sur mandrin court ne diffère pas des deux autres modes d'étirage. Ce qui le caractérise, c'est l'emploi d'un *mandrin court* (ou „olive“) qui est généralement cylindrique, d'une longueur égale au double ou au triple du diamètre et attaché à une tige maintenue à l'amont du banc à étirer.

Le mandrin court présente les inconvénients suivants :

- a) Le travail d'étirage détermine un double frottement : entre la filière et le tube d'une part et entre celui-ci et le mandrin d'autre part ; la traction s'applique directement au tube qui est saisi par les „mordaches“

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

du chariot d'étrage, d'où résulte que l'étrage, devant être limité à un allongement relativement très petit comparé à celui que l'on peut pratiquer sur mandrin long, on est naturellement amené, pour opérer une réduction déterminée, à augmenter en conséquence le nombre d'étrages et partant le nombre de recuits et le nombre de décapages, opérations délicates auxquelles il importe de recourir le moins possible eu égard aux chances d'altération de la texture du produit étiré, recuit et décapé.

- b) A sa sortie de la filière le tube est toujours cintré pour cette raison que les parois extérieure et intérieure ne sont pas **mathématiquement** concentriques.
- c) Le problème de l'emploi de mandrins en „fonte coquillée“ n'ayant pas été résolu jusqu'ici, le mandrin court, bien qu'étant en acier cémenté et rectifié, détermine des grippages et par suite des défauts à l'intérieur du tube.

Par contre, il offre quelques avantages :

- a) Il permet de réaliser une très grande précision si on la recherche, comme c'est le cas dans la fabrication du tube de **bicyclettes**.
- b) Il implique moins de main d'œuvre que le **mandrin long** et comporte une installation d'étrage moins coûteuse.

3° **Etrage sur mandrin long.** Dans l'étrage qui précède on substitue au mandrin court une tige parfaitement ronde, unie et lisse, faite d'acier durci par „roulage“ à froid, que nous appelons **mandrin long** et qui est terminée à l'une de ses extrémités par une partie plus mince. Ce mandrin qui est introduit dans le bloom creux, lequel a été au préalable muni d'une „pince“, est saisi à la partie effilée par le chariot d'étrage et passe

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

dans la filière avec le bloom creux qu'il entraîne et qui s'y allonge.

Il résulte de ces dispositions que :

- a) Le frottement **double** mentionné dans l'étirage sur mandrin court, est à peu près réduit à un frottement simple, car il ne reste que le frottement entre filière et tube, l'autre, le frottement entre tube et mandrin, étant réduit à une valeur insignifiante ; de plus, le bloom soumis à la traction est renforcé par la barre-mandrin qui reçoit directement l'effort de traction. Il suit de là que l'échauffement dû au frottement étant moindre, et l'effort de traction sur le tube en aval de la filière étant moins considérable que dans l'étirage sur mandrin court, on peut effectuer de plus fortes „passes d'étirages“ c'est-à-dire produire de plus grands allongements (allongements qui peuvent atteindre 100%) et conséquemment réduire le nombre d'étirages, de recuits et de décapages pour produire une réduction de section déterminée.

L'acheteur ne peut pas se désintéresser de cet avantage, parce que, permettant de réduire au minimum les risques d'écroûissage, de recuits défectueux, de neutralisations incomplètes après décapages, il lui donne plus de garanties que les tubes qu'il achète sont indemnes de défauts de texture et autres inhérents à l'étirage et à ses dérivés.

Nous pratiquons cet étirage sur mandrin long et nous en prévalons à bon droit.

- b) Par contre — et ceci n'offre rien qui puisse alarmer l'acheteur — l'étirage sur **mandrin long** oblige le fabricant de recourir à un appareil supplémentaire : „le **relâcheur**„ ou „**démandrineur**“ dont le rôle est de déboîter le tube qui, par suite de la pression

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

qui y a été exercée par la filière et par suite de la contraction qui a suivi l'échauffement dû au frottement, adhère très fortement au mandrin. C'est l'emploi de cet appareil supplémentaire qui occasionne le surcroît de main d'œuvre par **passé d'étirage** qui semble entacher ce procédé, si on le compare à l'étirage sur mandrin court. Mais, si l'on tient compte du travail produit par **passé**, on doit admettre qu'en réalité l'emploi du mandrin long ne grève pas la fabrication.

La nécessité de recourir à un appareil déboiteur a fait reculer beaucoup de fabricants qui se sont bornés à l'étirage sur mandrin court, parce que l'appareil susdit n'était pas facile à réaliser et que le type unique connu ne résoud que très imparfaitement le problème. Quant à nous, ayant pu juger que la question était d'une grande importance, nous avons créé un „**relacheur**“ qui la résoud complètement et nous donne le maximum de satisfaction.

———— Pour nous résumer, nous dirons que notre installation est maintenant basée sur les principes les plus rationnels :

- A) Le principe **hélicoïdal** en matière de *Blooming*.
- B) Le principe de **laminage continu sur mandrin court** en matière d'*Ebauchage*.
- C) Le principe du **mandrin long** en matière d'*Étirage* à froid, l'usage du mandrin court étant réservé pour la dernière *passé d'étirage* aux fins de *calibrage* du tube.

Nous ajouterons, ce que nombre d'hommes de métier et de concurrents se sont plu à reconnaître, qu'à force d'études, de recherches et de perfectionnements inces-

USINES DE LEMBECQ — TUBES SANS SOUDURE

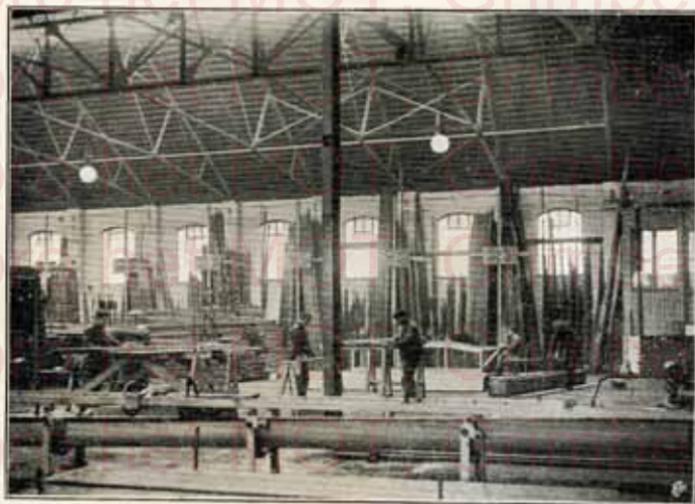
Société Anonyme
LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

sants, nous sommes parvenus à donner à ces principes **la meilleure application qui soit à l'heure actuelle.**

Nous terminerons en disant que les appareils chargés du „Blooming“ (perceurs) et chargés de „l'Ebauchage“ (laminoirs continus), qui sont encore perfectibles, sont l'objet de conceptions qui révolutionneront l'industrie du tube sans soudure.

J. LEVÊQUE-PETIT,

Administrateur-Délégué.



MAGASIN

AVRIL 1910.

USINES DE LEMBECQ

◉◉ TUBES SANS SOUDURE ◉◉

Société Anonyme à LEMBECQ-LEZ-HAL (BELGIQUE)



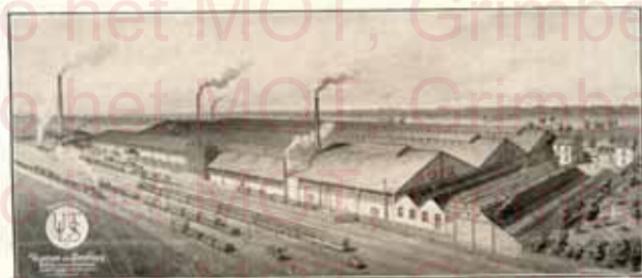
ADRESSE :

J. LEVÊQUE Administrateur-Délégué

LEMBECQ-lez-HAL (Belgique)

Adresse Télégraphique : LEVÊQUE, LEMBECQ-lez-HAL

Téléphone : 26 H (Réseau de Bruxelles)



⌘ VOIR NOTRE STAND ⌘

N° 21 Classe 65 (Métallurgie)

à L'EXPOSITION UNIVERSELLE
⌘ DE BRUXELLES DE 1910 ⌘

EXPOSITION UNIVERSELLE ET INTERNATIONALE

BRUXELLES 1910

HORS CONCOURS - MEMBRE DU JURY

Récompenses aux Expositions de :
:: PARIS 1900 ::
AMSTERDAM 1907 — MILAN 1907

TUBES SANS SOUDURE

TUBES INDUSTRIELS pour :

Chaudières de Locomotives, de Locomobiles et Fixes.
Chaudières Marines, Chaudières Yarrow, etc.
Conduites de Vapeur et d'Air et d'Eau sous pression.
Appareils de Sucreries, Brasseries, etc.
Colonnes de Sondages. — Freins Westinghouse.
Automobiles.

TUYAUTERIES :

Serpentins. — Tuyauteries à Brides, à Manchons
brevetés, etc.

TUBES LÉGERS pour :

Bicyclettes. — Pompes de Bicyclettes.
Génie Militaire. — Schrapnels. — Manchons Mauser.
Aéroplanes. — Nacelles de Dirigibles.

TUBES PROFILÉS