

<http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Chronoramas-FV.html>

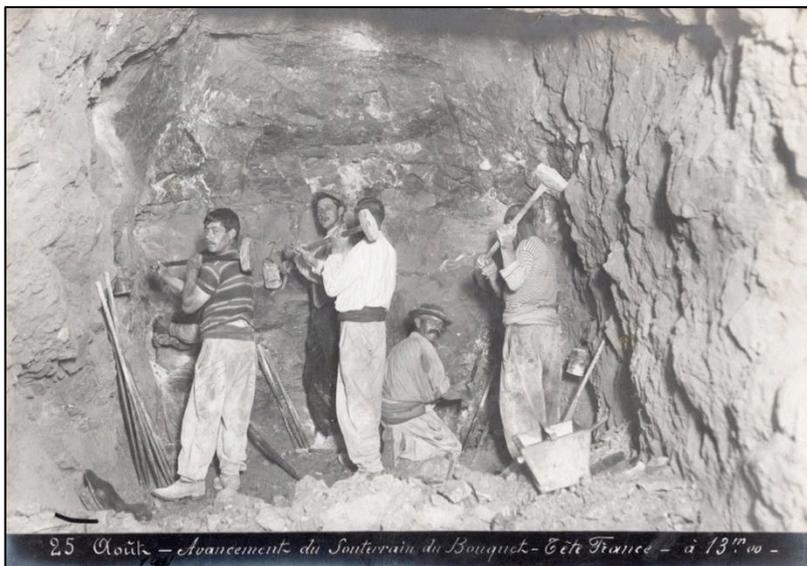
La construction de la nouvelle ligne ferroviaire Frasne-Vallorbe de 1910 à 1915 est une opération colossale tant par l'objectif visé que par les ouvrages à réaliser (tunnels, remblais...) ou encore par la mobilisation de centaines et de milliers d'ouvriers. Cette réalisation est remarquable par le recours à diverses solutions techniques, certaines innovantes pour l'époque, et aussi par l'emploi des machines ou engins uniques en leur genre en ce début du XX<sup>e</sup> siècle. Il a fallu, en effet, recourir à de puissantes forces mécaniques (machines et engins divers) pour creuser dans le rocher, araser des buttes de terre et de pierre, draguer un cours d'eau ou encore tirer de lourds convois de wagonnets chargés de ballast ou amener les ouvriers à pied d'œuvre. La force mécanique utilisée par ces machines et engins est bien sûr la vapeur (produite par combustion de charbon), mais les chantiers vont aussi faire appel à l'air comprimé. Nous n'aborderons pas ici les locomotives de chantier ni les locomotives de test des voies et ouvrages (autres chronoramas dédiés à ces engins de traction).

### **Sommaire**

- 01 - Pour mémoire, l'énergie humaine et animale
- 02 - Barre à mine, dynamite et, ensuite, perforatrices à air comprimé
- 03 - Produire de l'air comprimé : les compresseurs
- 03 - Excavateurs, excavatrices, pelleuses, pelles à vapeur
- 04 - Les chèvres de levage pour le battage de pieux et de palplanches
- 05 - La drague pour la création canal de dérivation du Doubs
- 07 - Pompes à eau, pompes à ciment et bétonnières
- 08 - Les engins et machines pour la finition des routes et des voies ferrées

### **01 - Pour mémoire, l'énergie humaine et animale**

Le travail manuel déployé sur l'ensemble des chantiers est bien évidemment énorme, mais les documents officiels d'époque (rapport PLM, note de l'ingénieur suisse Soutter) n'en parlent pratiquement pas. Les articles parus dans la presse locale pointent par contre assez souvent les problèmes engendrés localement par la présence de milliers d'ouvriers essentiellement italiens (désordres, rixes...) sans parler des accidents et des morts. On sait aussi qu'une grève importante, en septembre 1911, a paralysé le chantier du percement du tunnel du côté de Vallorbe : des ouvrages récents évoquent avec précision les conditions très dures sur les divers chantiers de la ligne Frasne-Vallorbe. Nous traiterons de cela dans un autre chronorama et contentons nous, à ce stade de deux images illustratives du travail humain (et animal).



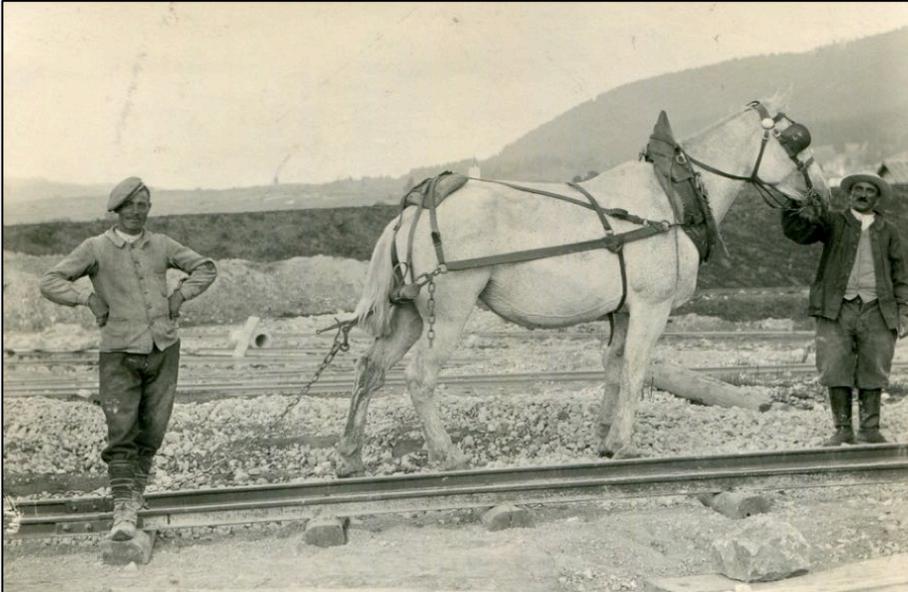
*Réf. JM305, coll. Michel*  
*Photo, PLM-Nivert (NV-A05)*  
*Date référ. : 25 août 1912*

Commençons ce chronorama relatif aux techniques mécaniques par un chantier du côté France... sans aide mécanique motorisée.

Des ouvriers sont ici au front d'avancement du tunnel du Bouquet, à 13 m de la tête du tunnel. Ils attaquent la roche avec des barres à mine et de simples masses.

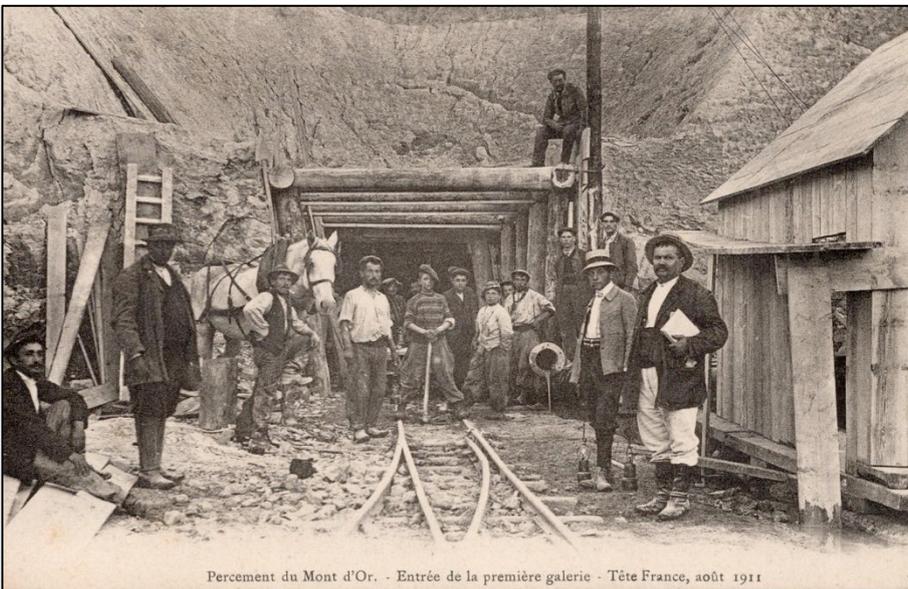
On n'a pas encore recours ici à la perforation à l'air comprimé.

25 Août - Avancement du Souterrain du Bouquet - Côte France - à 13<sup>m</sup> -



Réf. JM773, fonds E. Parreaux  
Photo, Émile Parreaux  
Non datée, ni datable

La force animale (cheval) est bien sûr amplement requise, ce qui est le cas ici sur le chantier des Longevilles. Une écurie est du reste construite en bordure du chantier de la rampe d'accès au tunnel pour héberger cette fidèle force animale.



Percement du Mont d'Or. - Entrée de la première galerie - Tête France, août 1911

Réf. JM198, coll. Michel  
CPA, édit. non ident.(sc)  
Date référ. : août 1911

À la tête France du tunnel du Mont-d'Or, les mineurs prennent la pose, accompagnés d'un cheval, qui, à cette date et à ce stade du percement du tunnel, peut encore entrer à l'intérieur de la galerie.



Réf. JM774, fonds E. Parreaux  
Photo, Émile Parreaux  
Non datée, ni datable

Hommes et chevaux, ici, sur le chantier des Longevilles (colline de Fourcatier en arrière-plan).

Les chevaux sont attelés à des tombereaux chargés de déblais. Les homes se désaltèrent, chopines de bière en main.



*Réf. JM776, fonds E. Parreaux  
Photo, Émile Parreaux  
Non datée, ni datable*

Même scène, même contexte, avec des ouvriers prenant la pose et la pause, accompagnés d'un cheval.



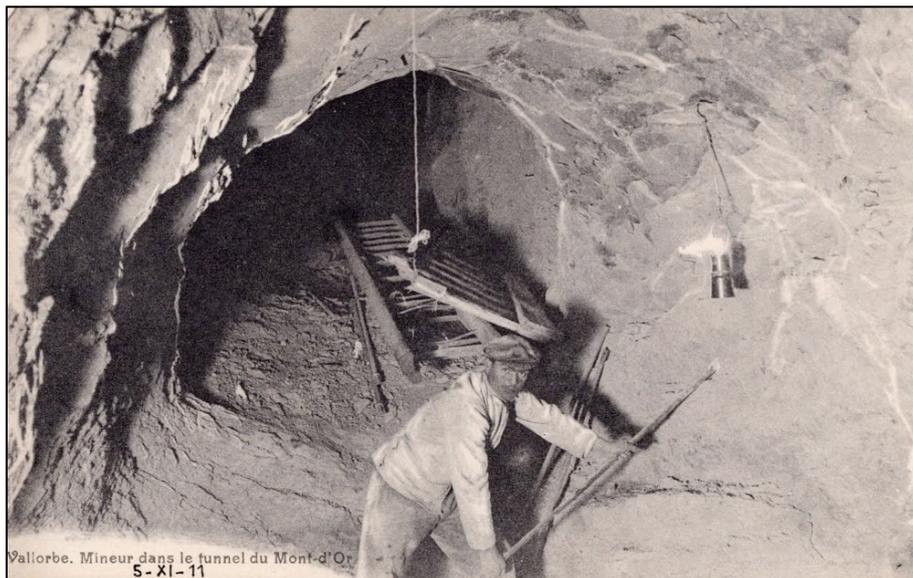
*Réf. JM774, fonds E. Parreaux  
Photo, Émile Parreaux  
Non datée, ni datable*

Hommes et chevaux, ici, sur le chantier des Longevilles (colline de Fourcatier en arrière-plan).

Les chevaux sont attelés à des tombereaux chargés de déblais. Les hommes se désaltèrent, chopines de bière en main.

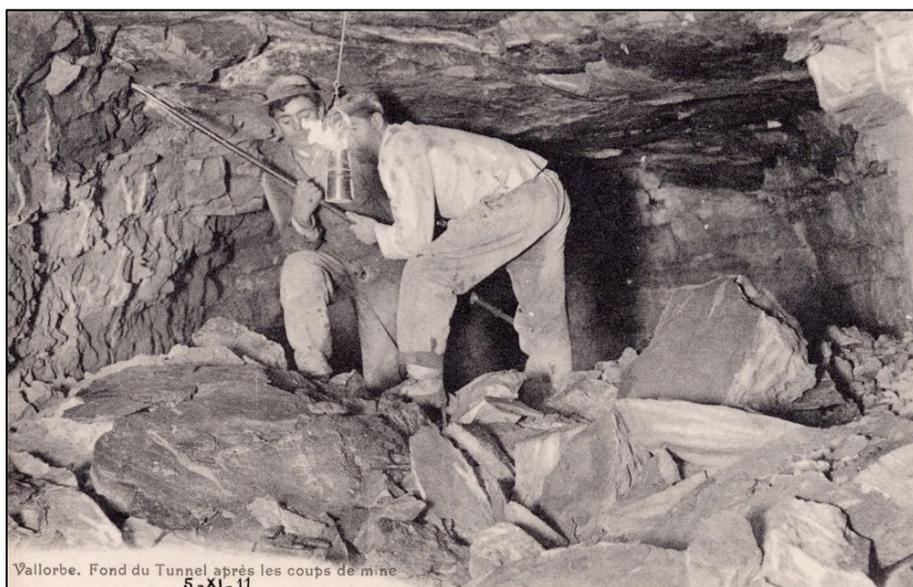
## 02 - Barre à mine, dynamite et, ensuite, perforatrices à air comprimé

Les travaux de percement des tunnels se font, à cette époque (donc il y a un siècle environ), selon des techniques traditionnelles de creusement de la roche : abattage à la pioche et emploi de la dynamite (maniée par des ouvriers italiens experts). Deux cartes d'A. Deriaz de novembre 1911 montrent les mineurs creusant des trous à la barre à mine avant de charger ces trous de dynamite.



Réf. JM052, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2334)  
Date référ. : 5 novembre 1911

Cette carte est datée du 5-XI-11 par l'ingénieur Emile Nivert (PLM), à l'encre de chine (caractéristique des cartes de sa collection personnelle). On est ici au front d'attaque de la galerie d'avancement du tunnel du Mont d'Or côté Suisse (à 1,7 km de la tête). Les ouvriers-mineurs préparent les trous pour les mines qui vont faire éclater le rocher.



Réf. JM053, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2335)  
Date référ. : 05 novembre 1911

Cette autre carte également datée du 5-XI-11 par Nivert montre les ouvriers manipulant une barre à mine. La roche vient d'être explosée et les éclats au sol vont être chargés dans les wagonnets à déblais.

À noter que ces ouvriers-mineurs sont italiens, notamment la famille Fiorio installée à Vallorbe et dont le poète Jean Giono est cousin.

Mais, pour ce tunnel long de 6 km, il va vite devenir indispensable d'utiliser d'autres techniques et outils facilitant la tâche des ouvriers. Ce seront l'air comprimé et les perforatrices automatiques à air comprimé.

F. Soutter, ingénieur suisse, précise ces équipements dans un très intéressant article "*Entreprise du Tunnel du Mont d'Or, Note sur la construction du raccourci Frasnè-Vallorbe*", paru en plusieurs éditions dans le Bulletin Technique de la Suisse Romande, entre octobre et décembre 1913.

Ainsi Soutter nous indique que la perforation de la roche se fait dans le tunnel (côté Suisse) au moyen de 50 marteaux perforateurs de différentes marques (Meyer, Ingersoll, Franco-Belges). L'avancement atteint par ces marteaux est d'environ 0,12 m par minute de perforation de trou de mine de 35 mm de diamètre dans le calcaire dur. Il précise encore que les perforatrices lourdes sur chariot-affût ont été vite abandonnées à cause de la dureté insuffisante de la roche.

L'air comprimé à 8 kg sert aussi aux outils pneumatiques destinés à monter les matériaux de la maçonnerie de la voûte du tunnel. Ce même air comprimé fait encore marcher 2 fouloirs pneumatiques pour pilonner le béton. L'air comprimé provient d'une centrale à l'extérieur du tunnel et est refoulé jusqu'au front d'avancement grâce à une conduite en fer étiré de 180 mm de diamètre intérieur et de 5 mm d'épaisseur de paroi.

D'autres perforatrices sont utilisées pour abattre des pans du pied du Mont d'Or (plate-forme derrière la nouvelle gare et carrière pour fournir les matériaux des remblais).



Vallorbe  
Tunnel du Mt d'Or - A l'avancement

Réf. JM075, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2532)  
Date : 1911-1912

Dans la galerie d'avancement du tunnel du Mont d'Or, côté Suisse, les ouvriers utilisent des perforatrices à air comprimé pour attaquer la roche. Les perforatrices sont connectées à la canalisation d'amenée de l'air comprimé installée dans toute la partie déjà creusée de la galerie.

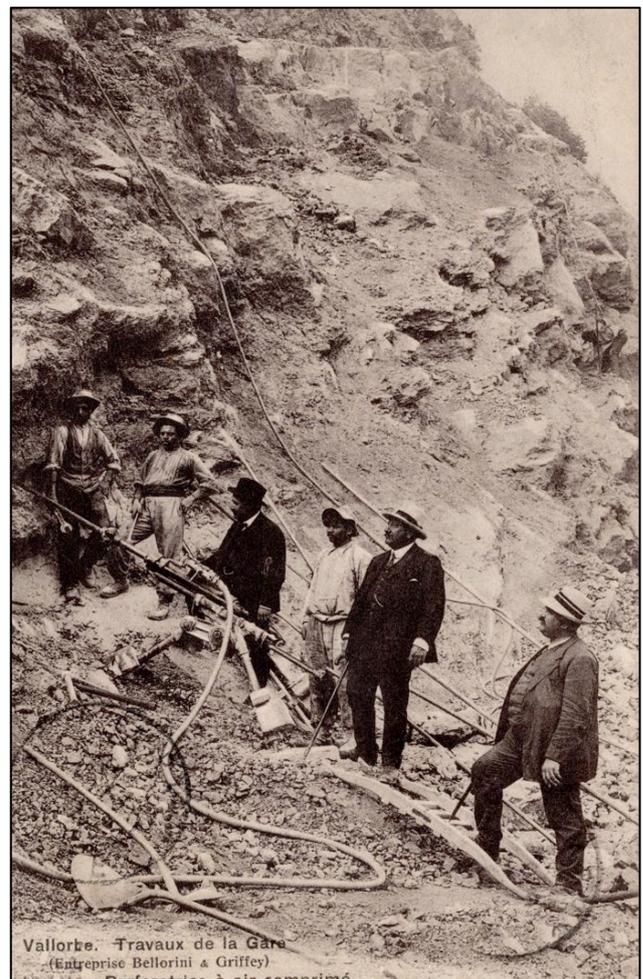


Vallorbe Chantiers du Mont d'Or.  
7-X-11,

Réf. JM045, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2329)  
Date référ. : 7 octobre 1911

Avec leur perforatrice à air comprimé, les ouvriers percent ici des trous dans la roche des pentes du Mont d'Or, dans le secteur de la construction de la nouvelle gare de Vallorbe. Ces trous recevront des mines explosives.

La carte de la collection Nivert porte une date à l'encre (7-X-11) de l'ingénieur PLM.



Vallorbe. Travaux de la Gare  
(Entreprise Bellorini & Griffey)  
Perforatrice à air comprimé

Réf. JM071, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2427)  
Date probable : été 2012

Un peu plus tardive, cette autre vue montre les patrons de l'entreprise Bellorini & Griffey au pied de la roche sous les pentes du Mont d'Or alors qu'une perforatrice à air comprimé est en action pour creuser des trous de mine.

Ouvriers et patrons sont aisément différenciables !...

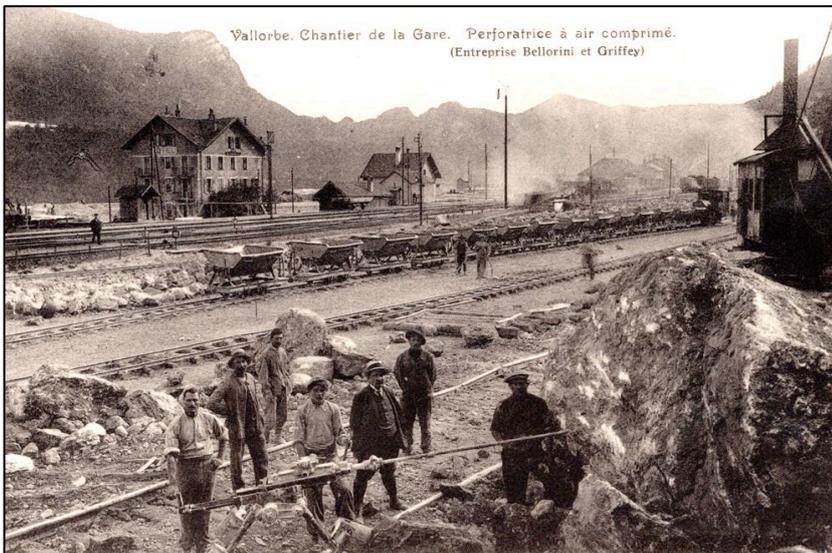


Percement du Mont d'Or. - Petite perforatrice à air comprimé (non jonctionnée aux compresseurs)

Réf. JM028; coll. Michel  
CPA, Faivre-Locca (sc)  
Date : hiver 1911-1912

Trois ouvriers prennent ici la pose devant le photographe et font une démonstration d'emploi de la perforatrice à air comprimé. Comme le précise la légende de la carte et comme on peut aisément le voir, la perforatrice n'est pas reliée à la centrale de production d'air comprimé.

À noter le travail des ouvriers en condition hivernale.



Vallorbe. Chantier de la Gare. Perforatrice à air comprimé.  
(Entreprise Bellorini et Griffey)

Réf. JM076, coll. Michel  
CPA, A. Deriaz (2527)  
Date : été 1912

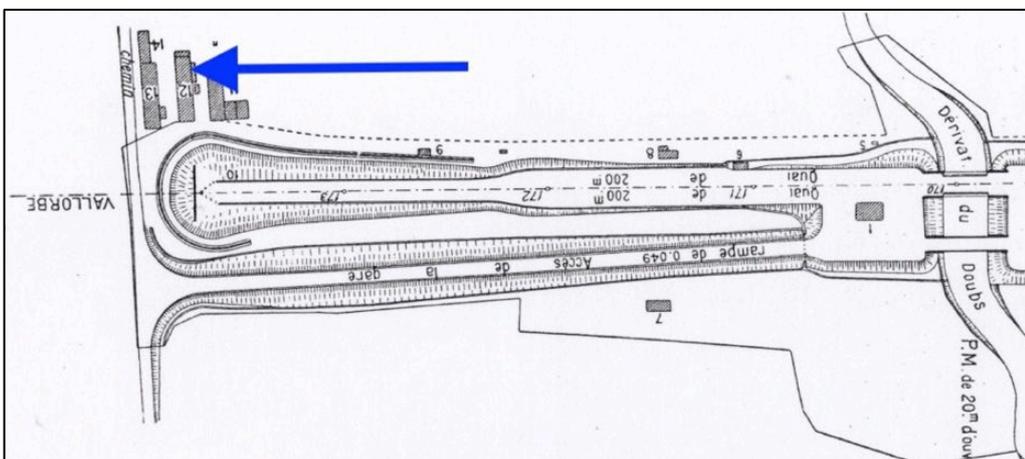
Dans le secteur de la nouvelle gare de Vallorbe, des ouvriers manipulent une perforatrice pour creuser de longs trous de mine.

Les blocs de pierre vont être chargés dans des wagonnets et transportés au broyeur-concasseur pour être réduit en ballast pour des remblais ou en sable pour fabriquer du béton.

### 03 - Produire de l'air comprimé : les compresseurs

Les perforatrices à air comprimé comme les locomotives à air comprimé (partie suisse du tunnel) nécessitent d'être constamment alimentées en air comprimé. À Vallorbe comme aux Longevilles sont installées d'importantes usines à produire de l'air comprimé, mais on en trouve aussi une à la tête Frasnè du tunnel du Bouquet (peut-être aussi au tunnel du Martinet). Ce sujet reste encore à étudier plus en détail, mais les vues et documents d'ores et déjà disponibles permettent de se faire une idée de ces installations.

#### a) Aux Longevilles, la compression à la tête France du tunnel du Mont d'Or



Une usine de compression est installée dans une baraque temporaire en bois mentionnée avec le numéro 12 sur le plan de F. Soutter de 1913.



*Réf. JM190, coll. Michel*

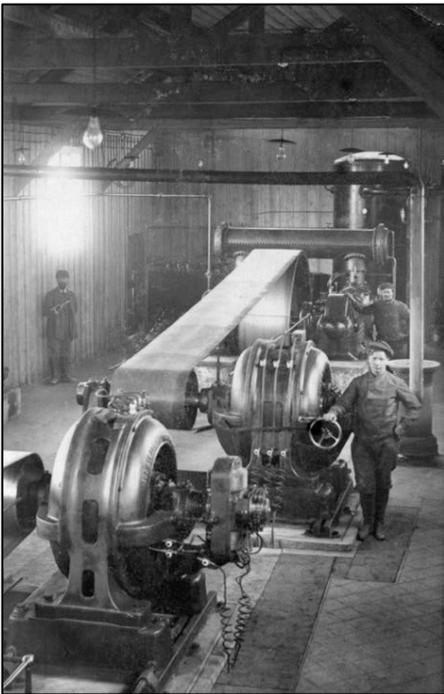
*Ph. non ident.*

*Date : mi-1911*

Cette vue, plutôt rare, montre l'installation du compresseur et la construction du bâtiment 12 (Soutter).

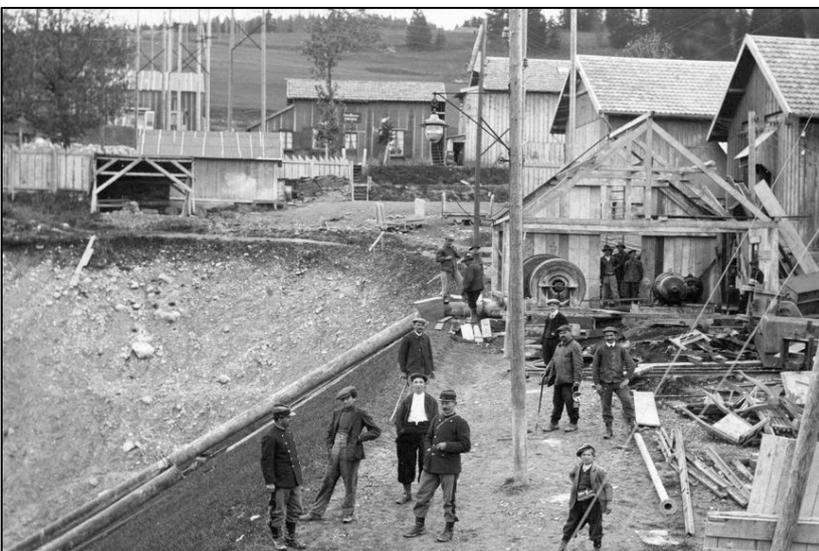
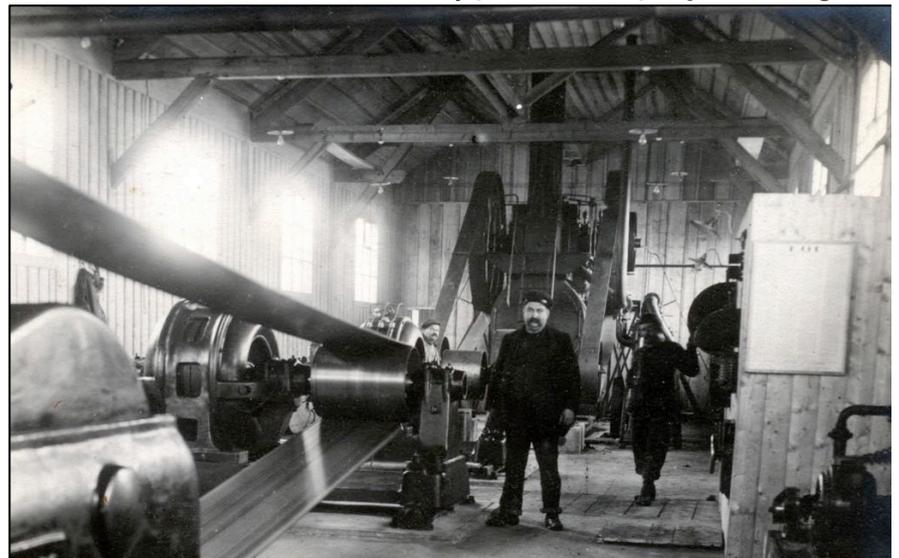
À noter que l'on a commencé par positionner le compresseur et que l'on vient ensuite réaliser la construction de l'enveloppe (la baraque en bois).

Les deux clichés photographiques ci-dessous (non datés ni datables) montrent l'intérieur de cette unité de compression (vues prises dans des directions opposées). On imagine le bruit à l'intérieur de la baraque.



*Réf. JM783, fonds E. Parreaux, Ph. Émile Parreaux*

*Réf. JM1062, coll. Jacquemin-Verguet*



*Réf. JM686, fonds E. Parreaux*

*Ph. Émile Parreaux*

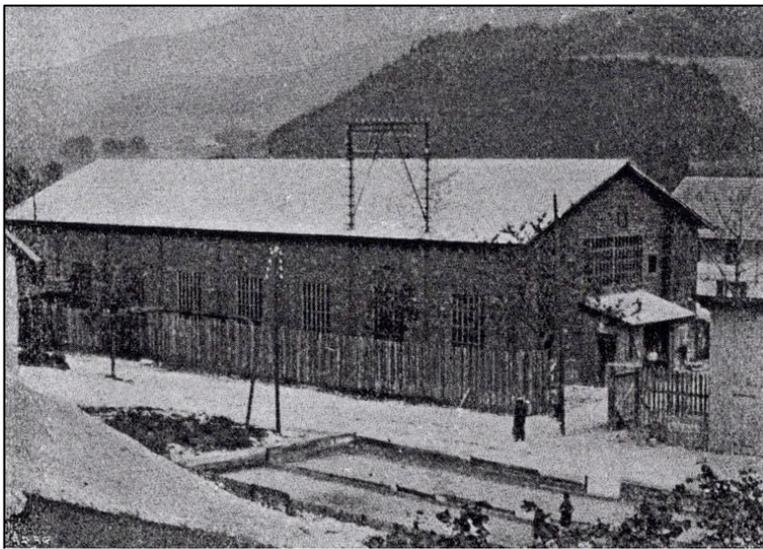
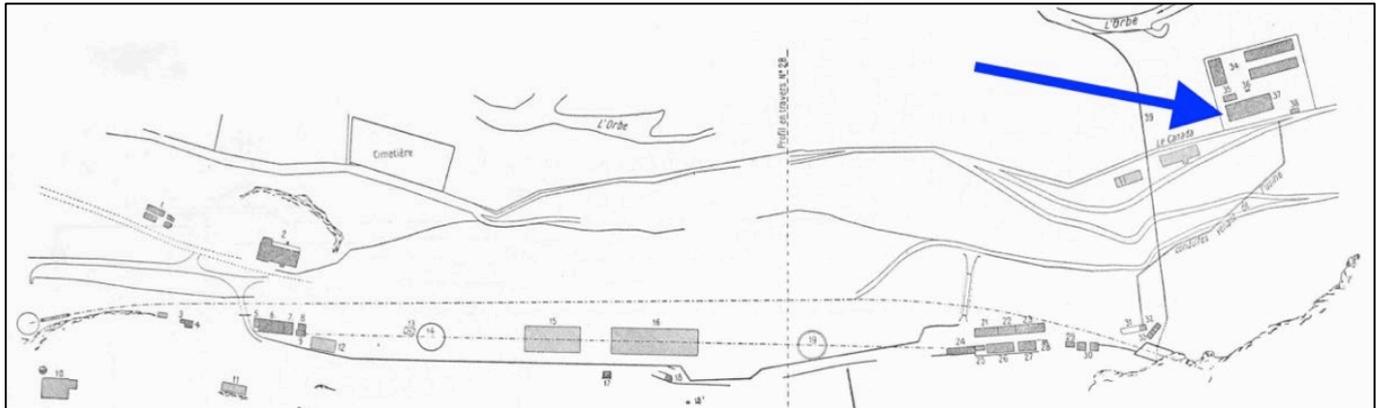
*Date : juillet 1913*

Les difficultés rencontrées après les inondations de 1912 et 1913, comme aussi le début de l'abattage des piédroits ont rendu nécessaire le recours à plus de moyens de ventilation et de compression.

À la tête France, un nouveau compresseur est ajouté, sous une petite baraque jouxtant le premier bâtiment-compresseur 12. Des canalisations descendent vers le souterrain et y entrent.

**b) À Vallorbe, l'usine de compression pour le tunnel du Mont d'Or**

À Vallorbe, le plan du rapport Soutter de 1913 donne la localisation de cette usine dans le secteur du Canada, en contrebas de la tête du tunnel, avec mention de la conduite d'amenée de l'air comprimé jusqu'à la tête du tunnel. L'usine est installée dans un bâtiment construit en dur.

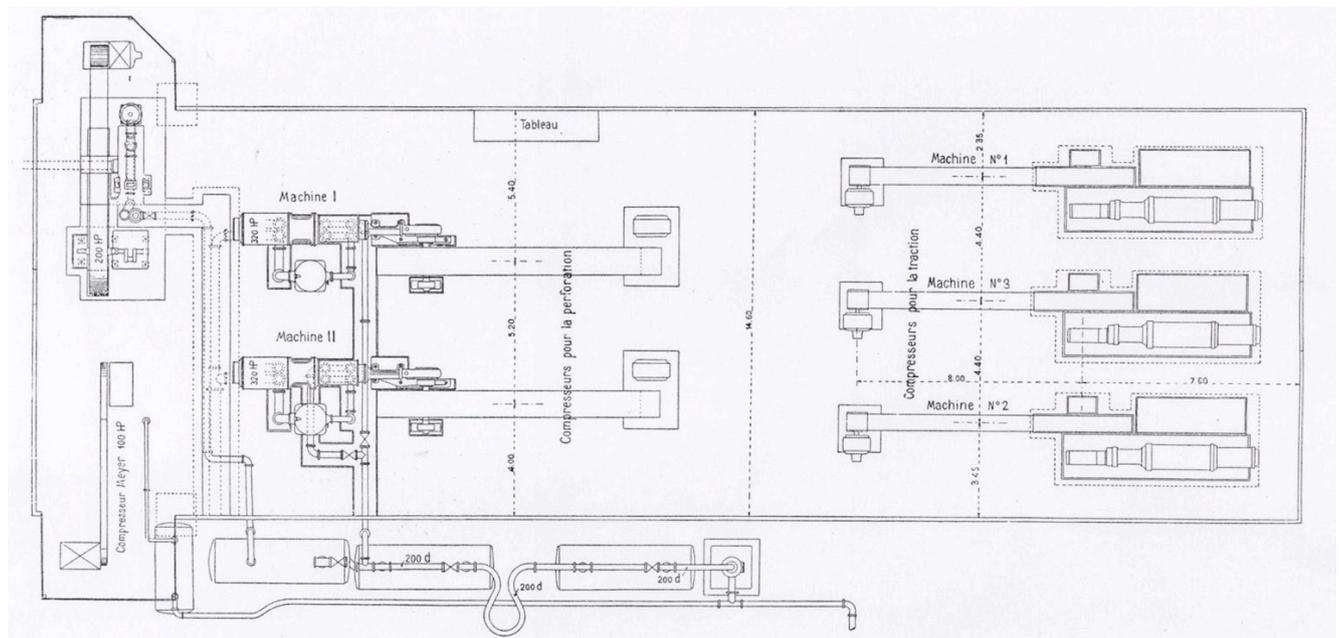


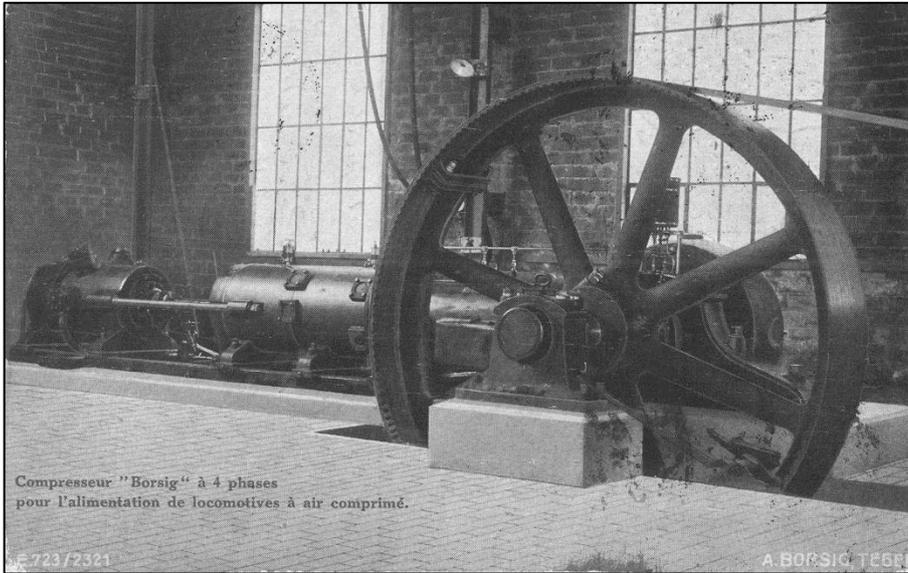
*Réf. Soutter, BTSR (1913)  
Cliché Sadag  
Date indéterminée (avant 1913)*

Cette vue, extraite de l'article Soutter, montre le bâtiment 37 accueillant l'usine de compression, à l'entrée du rectangle de cette zone logistique du Canada.

Le bâtiment est à structure de poteaux métalliques et les murs sont à remplissage de briques.

Le plan ci-après permet d'identifier, à l'intérieur du bâtiment, deux compresseurs pour la perforation et trois compresseurs pour la traction (locomotives à air comprimé) et des réserves d'air comprimé, à l'extérieur.





Compresseur "Borsig" à 4 phases pour l'alimentation de locomotives à air comprimé.

723/2321

A-BORSIG, TEBER

Réf. JM1127, coll. Vionnet  
CPA publicitaire Borsig  
Date : avant 23 juillet 1912  
(cf. timbre postal)

"Compresseur à air Borsig, à 4 phases (compression jusqu'à 150 atm.) pour l'alimentation des locomotives à air comprimé de l'entreprise du tunnel du Mont d'Or, à Vallorbe ( Suisse)".

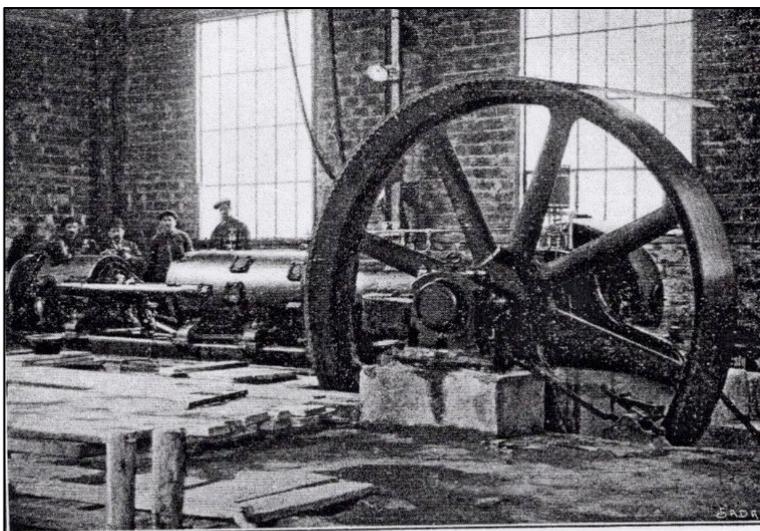


Fig. 10. — Compresseur Borsig pour la traction.

Ph. article Soutter (BTSSR, 1913)

L'article de F. Soutter détaille cette production et fourniture d'air comprimé pour les locomotives Borsig. Plusieurs illustrations permettent de se rendre compte de l'installation mise en place.

À noter que si l'air comprimé produit par ce compresseur Borsig est nécessaire pour le remplissage des bouteilles des locomotives Borsig, un autre type de compresseur vise à alimenter la canalisation de ventilation à l'intérieur du tunnel et les perforatrices.

Réf. JM504, Guyon  
CPA, A. Deriaz  
Non daté, ni datable

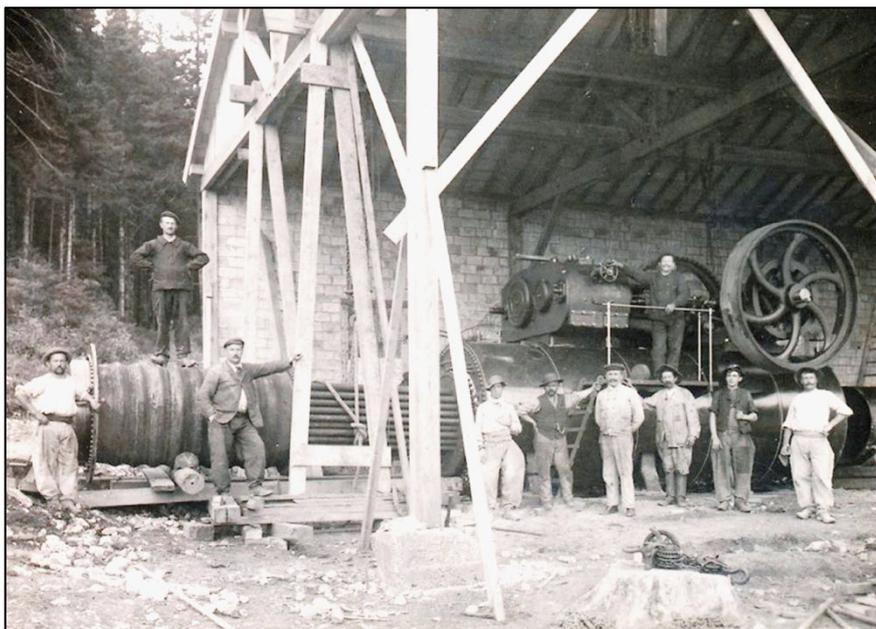
Cette carte d'A. Deriaz montre l'intérieur de l'usine de compression placée en contrebas de la tête Vallorbe du tunnel.

On voit ici le compresseur Meyer pour la perforation (320 HP). Un autre compresseur (105 HP) est aussi en action. D'autres compresseurs sont installés dans ce bâtiment pour l'air comprimé servant à la ventilation du tunnel.



Vallorbe. Travaux du Mont d'Or  
Intérieur de l'Usine de Compression

**c) À la tête Frasne du tunnel du Bouquet**



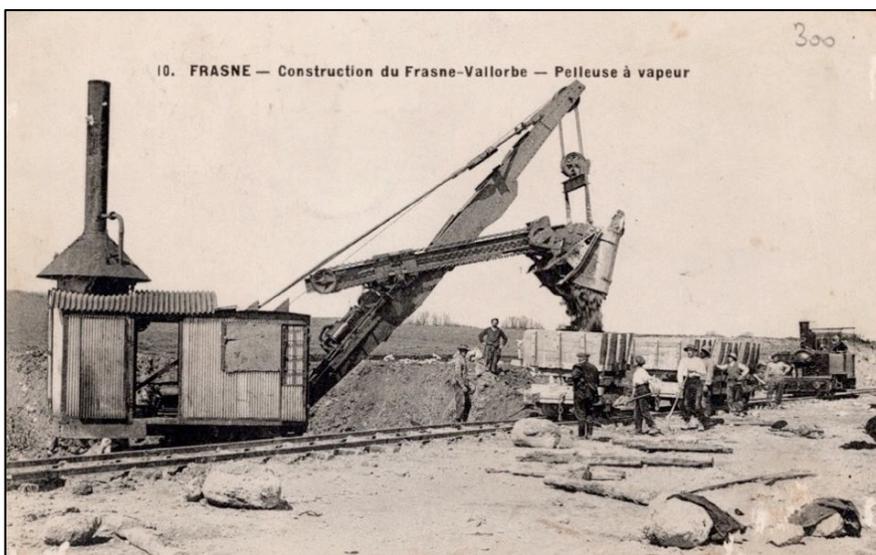
*Réf. JM354, coll. Vionnet  
CPA, non ident.  
Date : mi-1911*

Sur ce site, et au plus proche de la tête du tunnel du Bouquet, on est en train de construire un important bâtiment avec charpente en bois et murs en plotets en ciment. Ce bâtiment accueille un énorme compresseur, en cours de montage sur la photo ci-contre. Ce compresseur doit fournir l'air comprimé pour les perforatrices employées dans la galerie d'avancement et aussi sans doute l'air pour la ventilation.

**03 - Excavateurs, excavatrices, pelleuses, pelles à vapeur...**

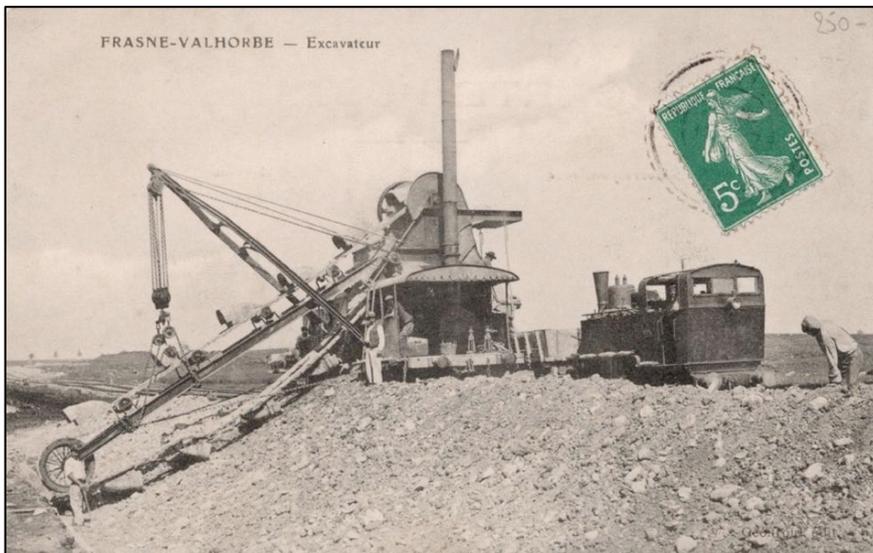
**a) Entre Frasne et le Bouquet**

En dehors des tunnels, plusieurs chantiers de la ligne Frasne-Vallorbe nécessitent le recours à des engins lourds et puissants permettant de dégager de grandes zones de rocher, soit pour élargir les plates-formes accueillant voies et gares, soit pour produire du ballast pour les remblais. Servant aussi à déblayer de grosses quantités de terre, ces excavateurs sont des pelles mécaniques à vapeur (aussi appelées pelleuses).



*Réf. JM139  
CPA, Claudet (?) (sc)  
Date probable : été 1912*

Dans le secteur plat de la nouvelle ligne entre Frasne et Bouverans, cette "pelleuse à vapeur" mécanique enlève de la terre sur les côtés de la plate-forme de la voie et la déverse dans des wagonnets. On verra d'autres grandes "pelleuses" similaires dans la tranchée du Fourpéret et à Vallorbe (carrière en arrière de la nouvelle gare).

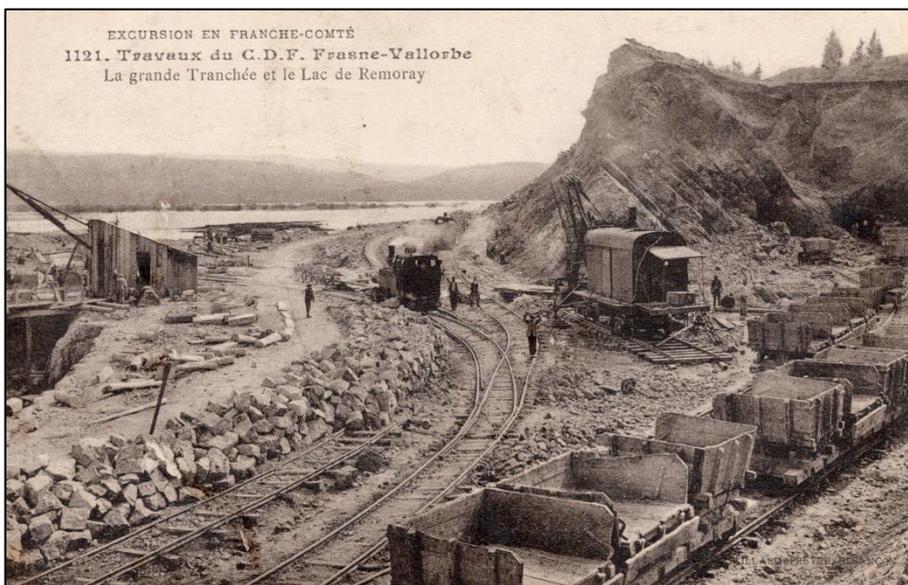


Réf. JM140  
CPA, Geoffroid (sc)  
Date probable : 1912

Toujours dans le secteur plat de Frasne-Bouverans, cet énorme excavateur à vapeur et à godets aménage le talus d'un remblai. Il est posé et se déplace sur rail.  
À noter l'orthographe "Valhorbe" utilisé par l'éditeur pour cette série de cartes.

### b) Aux Granges-Ste-Marie

C'est dans le secteur du marais des Granges Ste-Marie, qu'un autre gros engin excavateur est employé pour quasiment araser une butte rocheuse de façon à permettre de créer une dérivation du Doubs et de réaliser le remblai sur le marais de Ste-Marie. L'engin est à vapeur et est posé sur rail pour sa stabilisation.



Réf. JM156  
CPA, Gaillard-Prêtre (1121)  
Date : avril 1913

L'excavateur stationne sur la plate-forme au-dessus du canal souterrain en cours de construction. Il s'attaque à la butte rocheuse devant lui.  
Cette vue et la vue suivante ont été prises le même jour.



Réf. JM154  
CPA, Gaillard-Prêtre (1124)  
Date : avril 1913

L'excavateur est positionné entre deux fosses qu'il a creusées de façon à réaliser, à sec, les piles du futur pont sur le nouveau Doubs.  
La production de la vapeur motrice se fait à l'intérieur du compartiment arrière de l'engin.



Réf. JM312 (NV-A12)  
Photo, PLM-Nivert  
Date réf. : 15 janvier 1914

Le gros excavateur continue à araser ou démanteler la butte rocheuse des Granges-Ste-Marie, alors que la plate-forme au-dessus du canal souterrain de dérivation du Doubs n'a pas encore été abattue.  
À droite, on entrevoit les piles du pont sur le futur nouveau Doubs (dérivation).

### c) À la tranchée du Mont de la Croix

Un autre très gros engin excavateur ("la pelleuse du Fourpéret") est utilisé pour réaliser la tranchée du Mont de la Croix entre Labergement Ste-Marie et Les Longevilles-Rochejean (entre le pont à double arche du Mont de la Croix et le débouché des gorges du Doubs du côté des Longevilles).

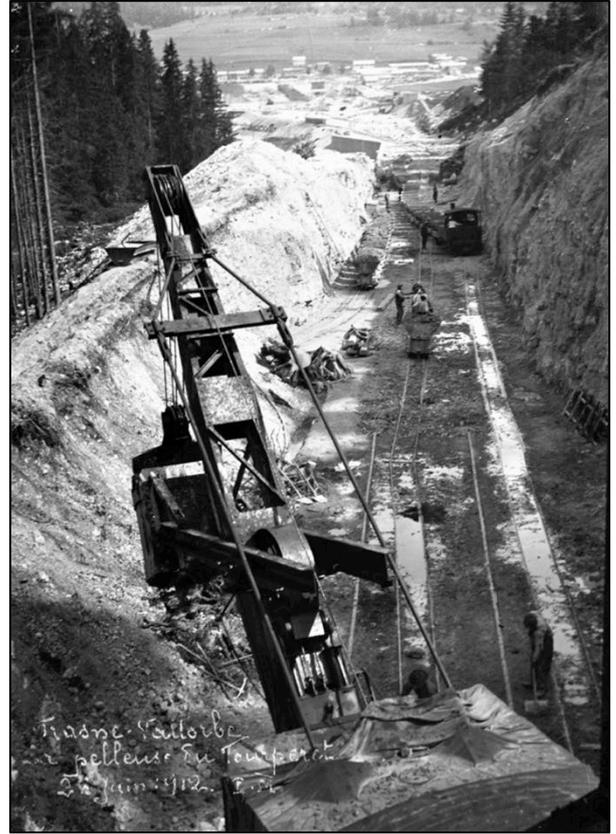


Réf. JM656, fonds E. Parreaux  
Photo, Émile Parreaux  
Date : février-mars 1912

Ce cliché Parreaux est pris en direction du Fourpéret, la pelleuse attaquant les pentes du Mont de la Croix. Des wagonnets sont en attente de chargement des déblais.  
À noter la réalisation d'un mur de soutènement maçonné à l'endroit où le Doubs vient tangenter la future ligne ferroviaire.



Réf. JM653, fonds E. Parreaux  
 Photo Émile Parreaux  
 Date : février-mars 1912



Réf. JM164 (et JM513 : coll. Chr. Guyon)  
 Carte-photo, Pierre Monnot (sc)  
 Date référ. : 28 juin 1912

Le cliché Parreaux de gauche, ci-dessus, est une vue en plan rapproché de la pelleuse à vapeur (vue en direction du Fourpéret). On mesure sur cette vue l'importance de l'excavation à réaliser de même que la taille de l'engin (à comparer avec celle des ouvriers au premier plan). L'autre cliché, à droite ci-dessus, réalisé un peu plus tard par Pierre Monnot, montre la tranchée déjà bien creusée, vue en direction du chantier des Longevilles. À noter à nouveau la taille de l'engin comme l'écartement très, très large de la voie sur laquelle l'excavateur est posé et se déplace. Une voie à petit écartement (0,60m) sur laquelle circule les trains de services est placée entre les deux rails supports de l'excavateur.

#### **d) À Vallorbe**

C'est aussi et bien-sûr aussi dans le secteur de Vallorbe, pour la création de la plate-forme d'avant-gare, qu'un autre gros engin excavateur à vapeur et sur rail est encore être utilisé. Il ressemble à celui, déjà vu plus haut dans le secteur de Frasnè mais en diffère par certains détails. L'engin travaille pour le compte de l'entreprise Bellorini & Griffey. La production de la vapeur se fait dans la partie arrière de l'excavateur.



Réf. JM070  
 CPA, A. Deriaz (2424)  
 Date probable : été 1912

Les patrons de l'entreprise Bellowini & Griffey posent devant l'excavateur ou pelle à vapeur (comme ils le faisaient devant les perforatrices à air comprimé). À noter la voie à très gros écartement sur laquelle l'engin est posé et se déplace. Cet impressionnant excavateur est mentionné dans la presse locale en décembre 1912



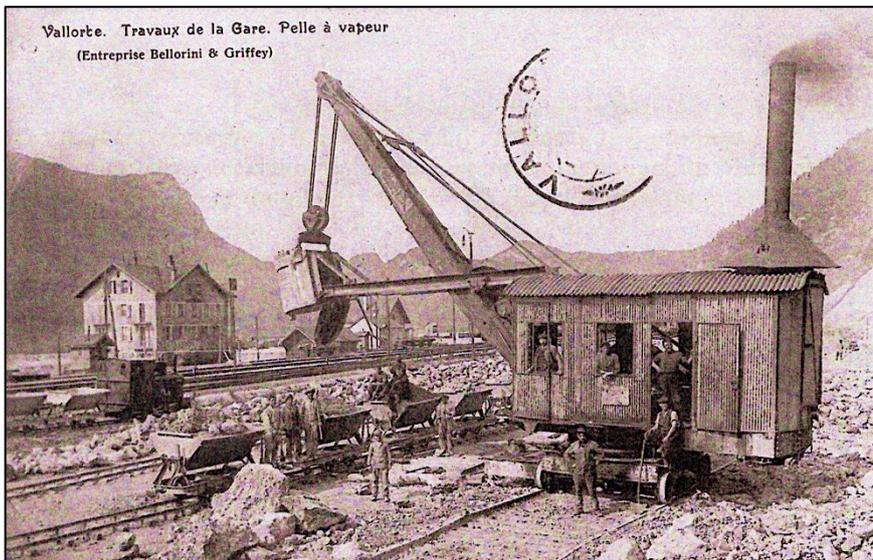
Réf. JM503 (coll. Chr. Guyon)  
 CPA, A. Deriaz (2278)  
 Date probable : été 1912

Une vue assez semblable, mais à un autre emplacement, de la pelle à vapeur avec les ("petits") patrons de l'entreprise devant elle. La pelle déverse ses déblais dans les wagonnets que tire une petite locomotive à vapeur. À noter l'ampleur (hauteur, volume) de la "carrière" derrière la pelle.



Réf. JM068  
 CPA, A. Deriaz (2425)  
 Date probable : été 1912

Vue prise dans une direction opposée des précédentes. L'excavateur ou pelle à vapeur charge les wagonnets. La pierraille va être concassée dans une installation de concassage pour être utilisée sous diverses formes (remblais, fabrication de béton...). Les bâtiments de concassage sont situés à mi-chemin entre la future nouvelle gare et la tête du tunnel.



Vallorbe. Travaux de la Gare. Pelle à vapeur  
(Entreprise Bellorini & Griffey)

Réf. JM408 (fasc. CCMO)  
CPA, A. Deriaz (2525)  
Date probable : été 1912

Cette dernière vue permet de constater à nouveau la largeur de la voie sur laquelle la pelle est posée et se déplace. Plusieurs ouvriers sont nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de la pelle à vapeur. On peut imaginer le niveau sonore autour de l'engin!...

D'autres machines ou engins spécialisés sont employés ici et là et à différents stades d'avancement des divers chantiers : chèvres pour battre des palplanches et créer des batardeaux, drague pour réaliser le canal de dérivation du Doubs dans le marais de Sainte-Marie, bétonnières pour la réalisation des ouvrages en béton et en maçonnerie, rouleau compresseur les voies d'accès aux bâtiments, tirefonneuses pour la pose des rails et le dressage des voies ferrées, etc. Des clichés photographiques permettent de constituer un panorama de ces machineries.

#### 04 - Les chèvres de levage pour le battage de pieux et de palplanches

Des chèvres de levage sont montées (dressées) pour permettre de battre et enfoncer des pieux dans le sol. On les voit aussi servir pour le battage de palplanches métalliques permettant de créer des batardeaux de protection (les chèvres servent aussi pour retirer les palplanches) et donc de réaliser des fondations en profondeur dans des sols difficiles.

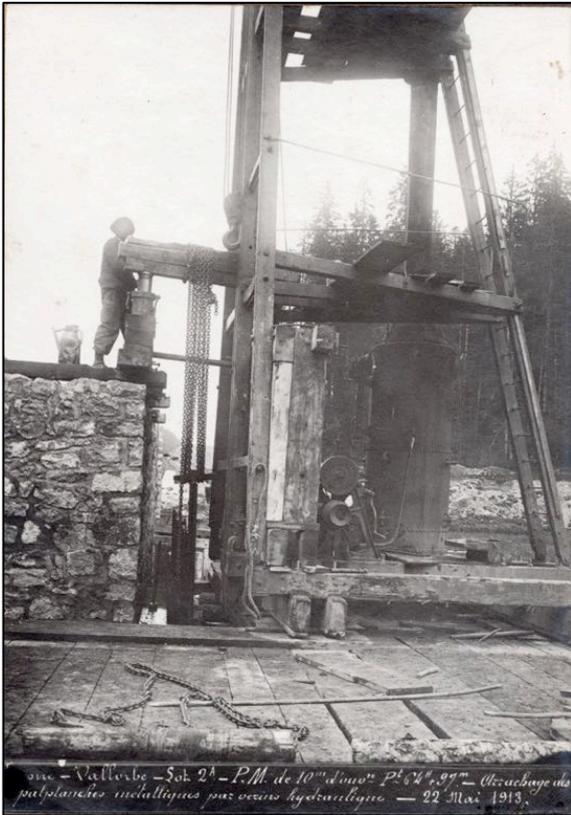
Les chèvres sont surtout à l'œuvre sur le chantier des ponts de la gare des Longevilles-Rochejean (voir plus bas) mais on les découvre aussi sur d'autres chantiers de la ligne.



Réf. JM343, coll. P.-A. Vionnet  
Série Photos PLM  
Date réf. : 18 sept. 1911  
Point : 117,50 hm

La photo du 18 septembre 1911 est prise dans la zone marécageuse de la Bonnavette (près de l'Étang de l'Abbaye). Il s'agit de battre des pieux qui serviront ici à réaliser l'aqueduc de canalisation des eaux du marais. L'opération est délicate et nécessite l'intervention de nombreux ouvriers

Les pieux et palplanches enfoncés dans le sol sont nécessaires pour réaliser des fondations profondes dans les zones où l'eau abonde (ponts, marais) ou encore là où le socle rocheux est à une grande profondeur dans le sol.



Réf. JM318, série ph-PLM

Date référ. : 22 mai 1913

Point : 64,97 hm

Ci-contre, photo prise à Bonnevaux, au pont sur le Drugeo, juste après la sortie du tunnel du Bouquet.

La chèvre est employée ici pour arracher les palplanches à l'aide de vérins hydrauliques. Ces palplanches métalliques ont permis de réaliser un batardeau de protection, lui-même ayant permis de construire la culée maçonnée du pont en toute sécurité.



C'est surtout sur le chantier de construction des ponts des Longevilles-Rochejean que l'on va recourir intensément aux chèvres pour battre des palplanches (et les retirer).

Le cliché ci-contre montre la mise en œuvre d'une chèvre, au tout début du chantier dans la zone où le Doubs va devoir être dérivé.

Réf. JM189

Photo P. Monnot (sans doute)

Date référ. : 15 août 1911

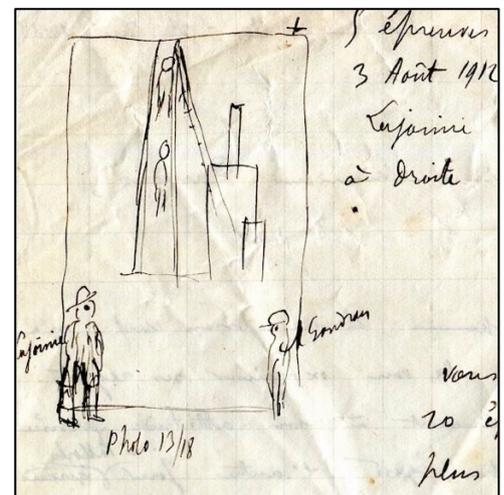
Les six clichés suivants sont pris sur le chantier du bord du Doubs aux Longevilles Mt-d'Or. Des palplanches Carnegie sont battues (enfoncées dans le sol) de façon à créer un batardeau. Celui-ci permettent de protéger (mise hors eau) la réalisation de la culée sud du pont-rail (point : 169,95 hm).

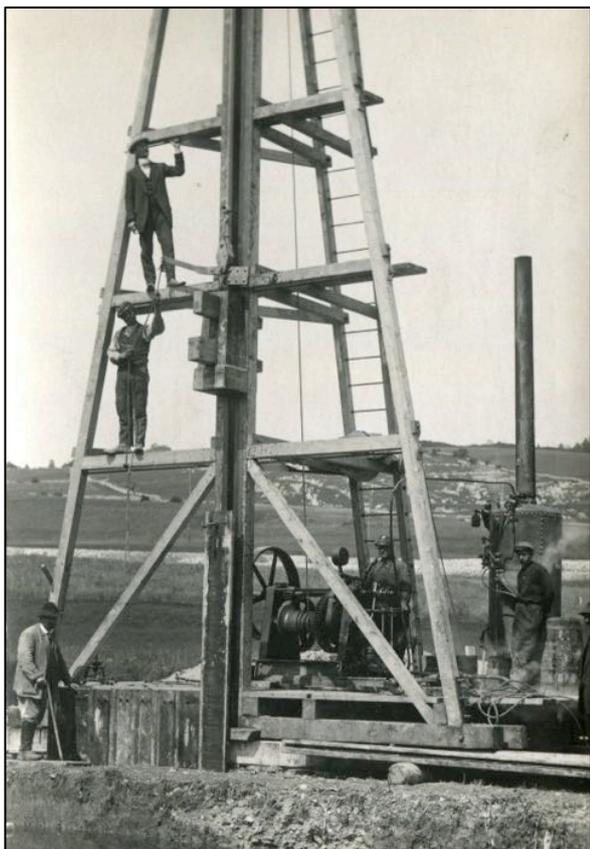
Dans ce secteur, se trouvait le lit originel du Doubs qui a été comblé après le détournement de la rivière canalisée un peu plus au nord. Le socle rocheux sur lequel fonder la culée sud du pont-rail est ici à une grande profondeur. Il faut donc créer un large et profond batardeau dans lequel les ouvriers-maçons vont venir travailler.

Le battage des palplanches métalliques dites Carnegie formant le batardeau requiert la chute de lourdes masses métalliques (chute à prévoir d'une bonne hauteur) et donc une machine à vapeur pour monter celles-ci en haut des chèvres de levage. Les chèvres doivent être régulièrement déplacées.

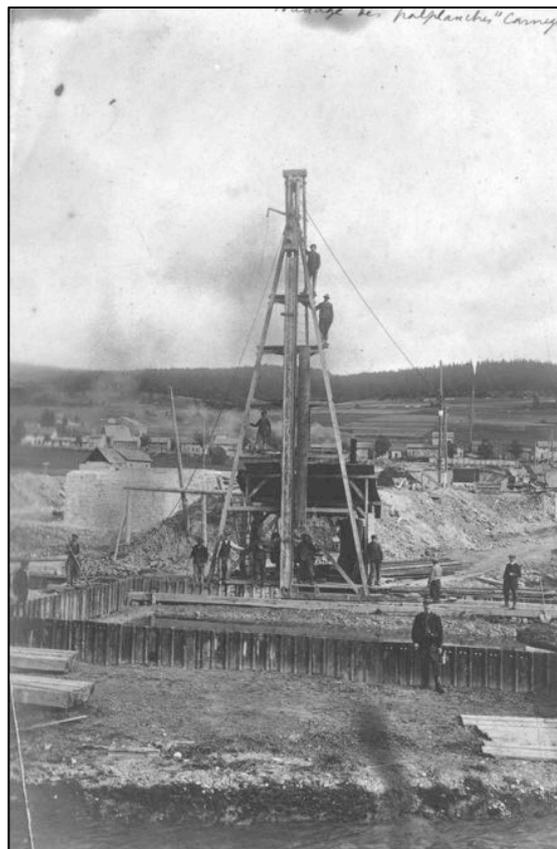
Ce travail très particulier sera une petite fierté de l'entreprise comme du PLM, ce qui justifie la prise de plusieurs clichés photographiques.

Le sous-chef de travaux PLM Minot (collaborateur de l'ingénieur Nivert) donne des instructions précises au photographe Émile Parreaux pour des séries de clichés pris sous des angles précis, comme pour la photo du 3 août 1912 (dessin ci-contre et photo ci-après)

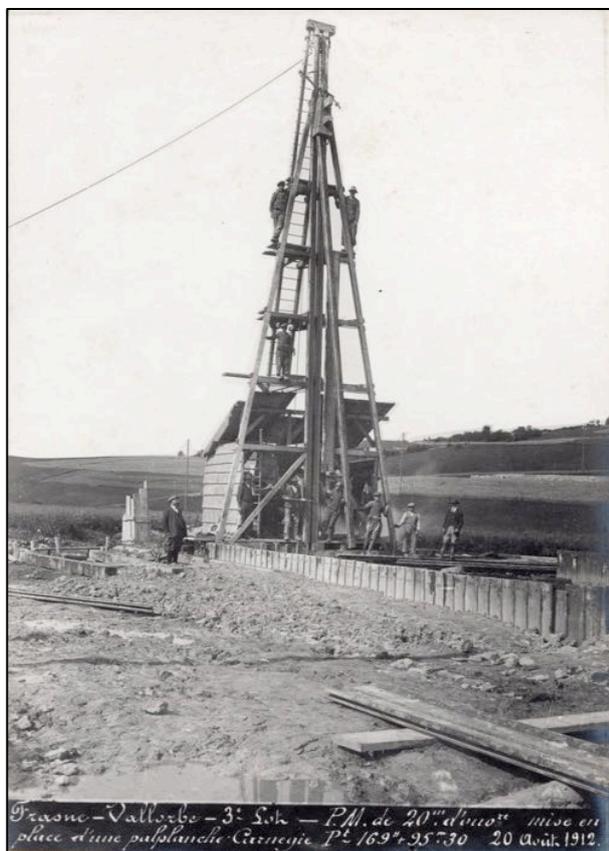




Réf. JM644, fonds E. Parreaux  
 Photo Émile Parreaux  
 Date référ. : 3 août 1912

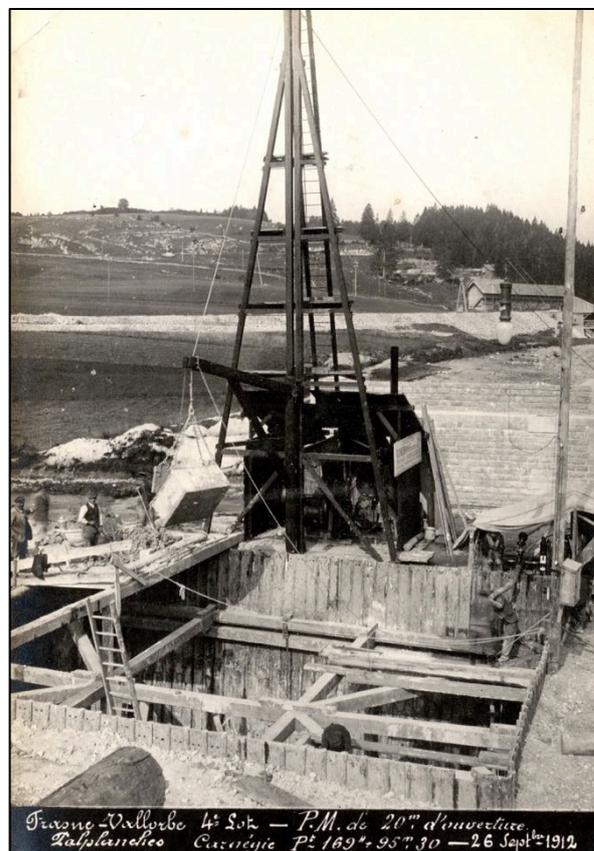


Réf. JM379, coll. P.-A. Vionnet  
 Photographe non ident. (Parreaux?)  
 Date : début août 1912



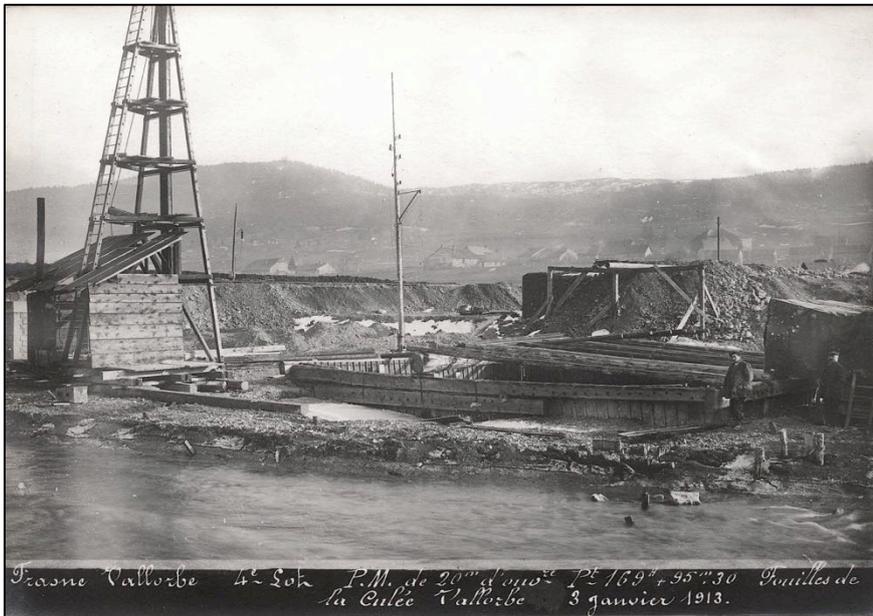
*Trasac - Vallorbe - 3<sup>e</sup> Soc. - P.M. de 20<sup>m</sup> d'ouverture mise en place d'une palplanche Carnegie P<sup>n</sup> 169<sup>n</sup>. 25-30 20 août 1912.*

Réf. JM314, cliché PLM-Nivert  
 Ph. non ident. (Émile Parreaux?)  
 Date référ. : 20 août 1912



*Trasac - Vallorbe 4<sup>e</sup> Soc. - P.M. de 20<sup>m</sup> d'ouverture Palplanche Carnegie P<sup>n</sup> 169<sup>n</sup>. 25-30 - 26 Sept<sup>r</sup> 1912*

Réf. JM332, coll. P.-A. Vionnet  
 cliché PLM-Nivert, ph. non ident. (Parreaux?)  
 Date référ. : 26 septembre 1912



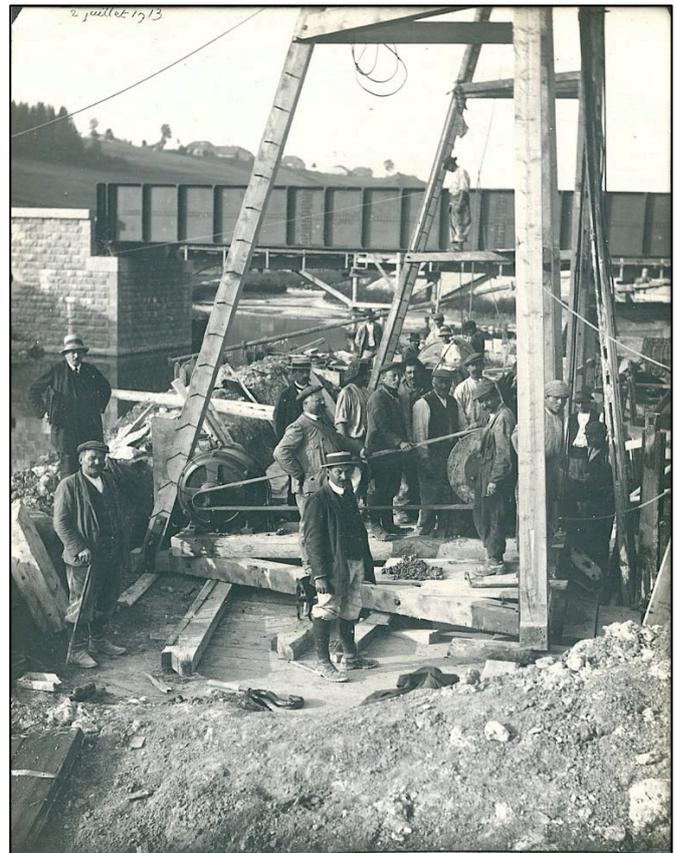
Réf. JM1011, coll. Jacquemin-V.  
Série Photos PLM  
Date référ. : 3 janvier 1913  
Point : 169,953 hm

Ce beau cliché du début janvier 1913, orienté vers le Mont d'Or enneigé, montre une chèvre en position entre la culée Vallorbe du pont-route et la fouille de la culée Vallorbe du pont-rails. En arrière, on aperçoit les fondations du bâtiment voyageurs de la future gare. Le Doubs dérivé passe encore à distance des culées Vallorbe des deux ponts parallèles.

Ci-dessous et six mois plus tard, les fondations de la culée sud ou Vallorbe du pont-rail sont terminées et la partie sommitale de la culée maçonnée commence à sortir du sol. Les chèvres sont toujours présentes, sans doute pour arracher et sortir du sol les palplanches métalliques. En arrière-plan, on voit le tablier métallique du pont-route maintenant en place. Au centre et premier plan de la photo de droite, on reconnaît l'ingénieur Rougeot (avec son canotier).



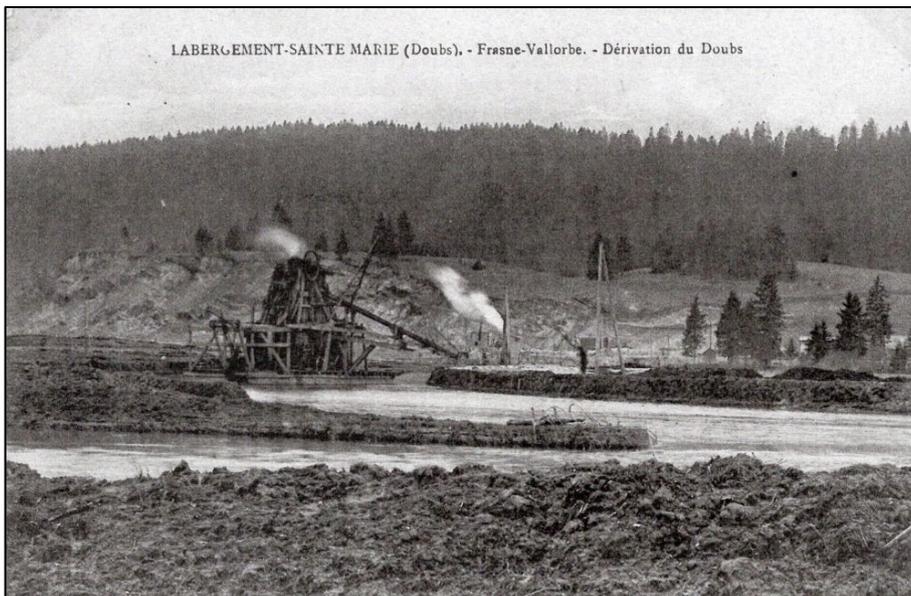
Réf. JM371, coll. P.-A. Vionnet  
Ph. non ident. (Parreaux?)  
Date référ. : 2 juillet 1913



Réf. JM1050, coll. Jacquemin-Verguet  
Photo Émile Parreaux  
Date référ. : 2 juillet 1913

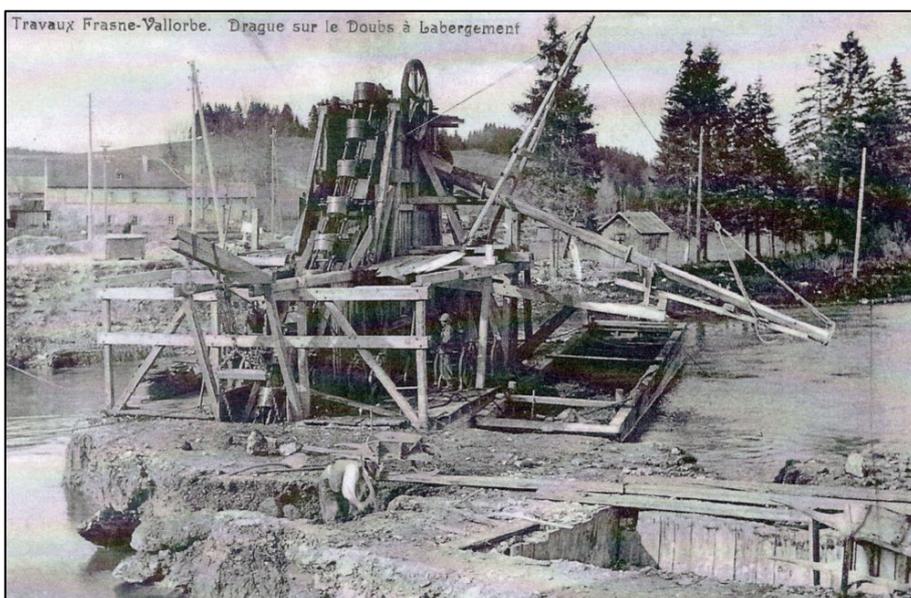
## 05 - La drague pour le canal de dérivation du Doubs

Passons à autre machine importante, à savoir la drague utilisée pour réaliser le canal de dérivation du Doubs dans le marais de Sainte-Marie. Il s'agit d'élargir et approfondir le nouveau lit du Doubs dans ses deux branches nord et sud de cette dérivation.



*Réf JM482 (fasc. CCMO)  
CPA, édit. non ident. (sc)  
Date : 2nd semestre 1912*

La drague flottante creuse une des branches (celle du côté nord) du canal de dérivation du Doubs. La rivière actuelle est visible au premier plan (lit originel).



*Réf. JM417 (fasc. CCMO)  
CPA, A. Deriaz (2753)  
Date probable : mai-juillet 1913*

La drague travaille ici sur la branche nord du canal de dérivation du Doubs, à l'extrémité de celle-ci. À droite de la drague, la branche nord du canal creusée en début d'opération. À gauche de la drague, la partie centrale du canal creusée en souterrain et dont le plafond vient d'être ouvert.

## 07 - Pompes à eau, pompes à ciment et bétonnières



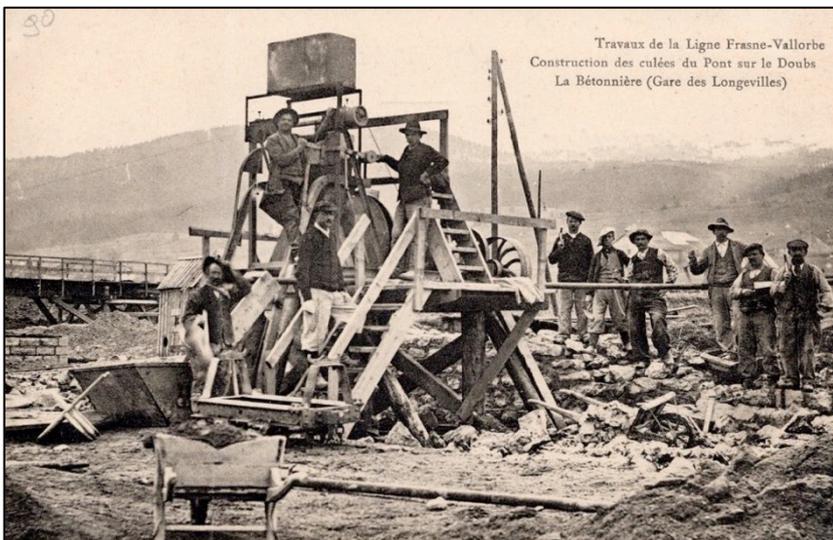
Réf. 316

Ph., cliché PLM-Nivert (N°16)

Date réf. : 24 sept. 1912

En de nombreux endroits, les chantiers ont nécessité d'épuiser l'eau des terrains traversés. Des pompes sont requises en de nombreux endroits, notamment pour évacuer l'eau des batardeaux

Sur le cliché PLM ci-contre, on voit une pompe à vapeur à l'œuvre du côté du pont sur le Drugeon à Bonnevaux, à la sortie du tunnel du Bouquet (point hm 64,73).



Réf. JM187

CPA, édit. non ident. (sc)

Date : 1912-1913

Une bétonnière est utilisée ici pour la réalisation des massifs en béton et des maçonneries des culées des ponts sur le Doubs aux Longevilles-Mont-d'Or. Elle est située sur la rive droite du nouveau lit du Doubs entre les culées Vallorbe des deux ponts jumelés. On entrevoit la maçonnerie en cours de la culée Vallorbe du pont-route.

Les chantiers du Frasn-Vallorbe sont aussi gourmands en ciment et béton car ils nécessitent des injections de ciment dans les voûtes des tunnels et dans leurs maçonneries.

Réf. JM1137

Tunnel du Mont d'Or

coll. Vionnet

CPA, A. Deriaz (2340)

Date : nov.-déc. 1911

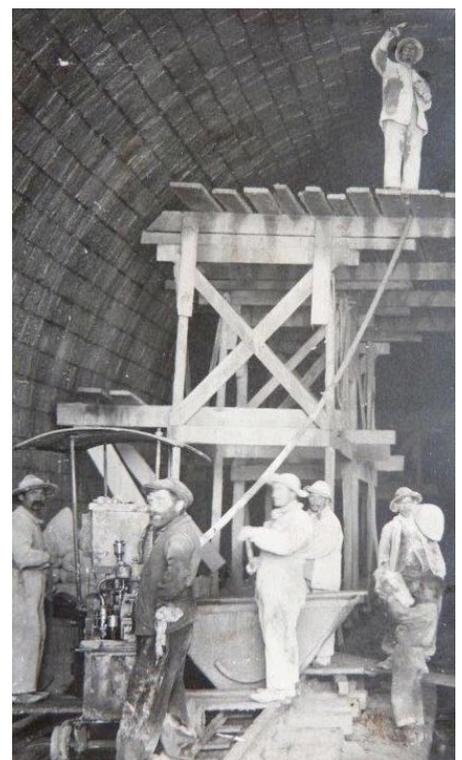
Réf. JM1235

Tunnel du Bouquet

coll. Rousselet

ph. non ident.

Date : 1912



La carte Deriaz (ci-dessus à gauche), de la fin de l'année 1911, montre une pompe à ciment utilisée dans le souterrain du Mont d'Or pour l'injection de ciment et pour la réalisation de certaines parties de la voûte du tunnel. Le rapport PLM de 1921 fait état d'une importante consommation de ciment dans le tunnel du Mont d'Or, pour les maçonneries et les revêtements, avec du ciment Portland spécial pour les parties où ont été trouvées des eaux sulfatées.

Et ci-dessus à droite, une carte-photo montre les injections de ciment au tunnel du Bouquet en 1912.

## 08 - Les finitions des routes et des voies ferrées



Réf. 730, fonds E. Parreaux  
Photo Émile Parreaux (extrait)  
Date référ. : 23 mai 1914

Un rouleau compresseur est utilisé pour la réalisation des chaussées et voies d'accès.

Le cliché Parreaux ci-contre montre le rouleau compresseur travaillant à la création de la route menant à la gare des Longevilles, au-dessus du remblai et rampe d'accès qui vient d'être engazonné.



Réf. JM308  
Photo, PLM-Nivert (NV-A08)  
Date référ. : 8 septembre 1913

La pose des voies (traverses et rails) nécessite d'autres petits engins assez classiques que cette photo PLM-Nivert montre dans un secteur en tranchée non identifié. Une tirefonneuse est maniée par une équipe d'ouvriers pour assurer le bon dressage de la voie ferrée. On est ici dans la tranchée du village de Vaux-et-Chantegrue, avant le pont en arche sur la tranchée (ferme bien identifiable en arrière-plan).



Réf. JM718, fonds E. Parreaux  
Photo Émile Parreaux  
Date : janvier 1914

Ce cliché Parreaux pris en période hivernale (janvier 1914) montre le dressage des voies ferrées dans les gorges du Fourpéret, à l'aide d'une tirefonneuse. Les rails sont fixés sur les traverses en bois.

La tirefonneuse est alimentée en air comprimée par un petit compresseur mobile se déplaçant sur les rails de la voie (comme sur la vue JM308).

\*  
\* \*

***Rappel***

- Page d'accueil Frasne-Vallorbe : <http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Chronoramas-FV.html>
- Essentiels de documentation : <http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Documentation-FV.html>