

**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer  
**Herausgeber:** A. Waldner  
**Band:** 1 (1874)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Schmalspurbahnen  
**Autor:** Moschell, John  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-2053>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

sirten Räder wurde in der Versammlung nur oberflächlich, später aber freilich mit einer andern Batterie genau ausgeführt.)

Die Totalanziehungskraft betrug in diesem Falle Lokomotivgewicht 8,5 Kilogr. mehr der angehängten 7 Kilogr., also 15,5 Kilogramm.

Um nun zu prüfen, wie es sich mit dem Reibungscoefficienten verhalte, wenn die Räder magnetisirt waren, stellte man einen weitem sehr interessanten Versuch an:

Die Locomotive wurde auf die horizontale Bahn Fig. 39 gestellt, die Räder gebremst und nun die zum Schleifen der Locomotive erforderliche Zugkraft mittelst eines Gewichtes gemessen, welches an einer über eine Rolle laufenden vorn an der

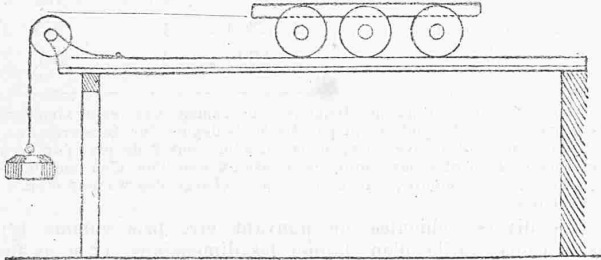


Fig. 39.

Locomotive befestigten Schnur angehängt wurde. Die Locomotive wurde nun mit 15,5 Kilogr. gleich der Anziehungskraft der Räder belastet, also Totalpressung der Räder gegen die Schienen  $15,5 + 8,5 = 24,0$  Kilogr. Die Zugkraft an der Schnur, um die Locomotive auf der horizontalen Bahn zu schleifen, betrug 7,5 Kilogr. also Reibungscoefficient  $\frac{7,5 \cdot 100}{24} = 31,2\%$  für gewöhnliche Reibung ohne Magnetismus. Nun wurde die Locomotive wieder mit gebremsten Rädern auf die Bahn gestellt, aber nicht belastet, dafür aber die Räder magnetisirt, d. h. der electriche Strom geschlossen; folglich betrug Pressung der Räder = Locomotivgewicht 8,5 Kilogr. mehr magnetische Tragkraft 15,5 „

Total 24,0 Kilogr.

also wie oben. Nun mussten am vertikalen Ende der Schnur 10 Kilogr. angehängt werden, um die Locomotive auf der Bahn zu schleifen. Der Reibungscoefficient betrug also in diesem

Falle  $\frac{10 \cdot 100}{24} = 41,6\%$ . Es verhalten sich also die Reibungscoefficienten ohne Magnetismus zu demjenigen mit Magnetismus wie  $31,2 : 41,6$ . Es ist diess eine nicht zu unterschätzende Thatsache und lässt sich vielleicht dadurch erklären, dass der Molekularcontact bei Anwendung von Magnetismus ein weit innigerer ist, als wenn die Flächen sich auf gewöhnliche Weise berühren. Bei nassen Schienen blieb das Verhältniss dasselbe. Versuche mit dem gleichen Locomotivmodell, jedoch nur einer Triebachse, an welcher die Spirale wie Fig. 33 aufgewunden war, zeigten, dass bei gleicher Stromstärke beinahe die nämlichen Steigungen überwunden werden können wie mit der Locomotive bei welcher 3 Triebachsen magnetisirt wurden, deren Spiralen aber nicht bis an die Räder hinausreichten, also wie bei Locomotiven mit innern Rahmen angewendet werden müssten.

Betrachtet man nun die Ergebnisse der Bürginschen Versuche, so wird Niemand abstreiten, dass dieselben als ein Fortschritt in der Anwendung des Magnetismus für den Bahnbetrieb sowohl, als für andere technische Zwecke bezeichnet werden können. Ueber den reellen Werth der Sache, der sich natürlich erst durch Versuche im Grossen zu bestätigen hat, kann noch Folgendes angefügt werden.

Da die Lokomotivachsen im Maximum nur mit ca. 14 Tonnen belastet werden dürfen, ohne eine allzu schnelle Abnutzung der Schienen zu veranlassen, so darf der Magnetismus nur da angewendet werden, wo diese Maximalbelastung per Achse nicht schon durch die Construction der Locomotiven erreicht ist. Allerdings könnten neue Locomotiven in den meisten Fällen leichter gebaut und die todte Last, die zur Erreichung genügender Adhärenz der Triebäder erforderlich wäre, durch Magnetisirung ersetzt werden, wodurch ein bedeutender Gewinn an nützlicher Zugkraft resultirt.

Man wird aber vor zu starkem Magnetisiren sich eben so sehr hüten müssen, wie vor zu grosser Belastung auf gewöhnliche Art; denn im einen wie im andern Falle wird die rück-

wirkende Festigkeit des Schienenmaterials an den Berührungstellen nicht mehr ausreichen, und die concentrirten Pressungen müssten ein Zerquetschen der Schienen-Oberfläche, also ein allmähiges Abblättern derselben zur Folge haben. Was das Verbiegen der Schienen anbelangt, so ist diess weniger wichtig, und kann theils durch passend hohe Schienenprofile oder durch die Schwellenunterlage diesem Uebelstand leicht abgeholfen werden.

Eine zu Gunsten des Magnetismus sprechende Eigenschaft magnetisirter Räder ist die, dass der Reibungscoefficient abgesehen von der Pressung sich im Verhältnisse von  $3 : 4$  vergrössert. Diese Eigenschaft ist ganz besonders geeignet, der Anwendung des Magnetismus bei Gebirgsbahnen Eingang zu verschaffen.

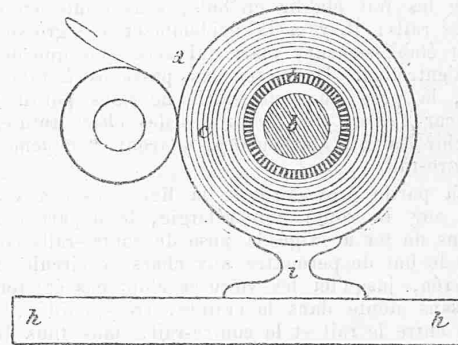
Eine nicht unwichtige Frage ist nun noch die: Wie soll man sich davor schützen, dass auf der Bahn liegen gebliebene Werkzeuge von Eisen oder Stahl oder Befestigungsmaterial und dergleichen von den Rädern angezogen und mitgerissen werden? Solch' diebische Eigenschaften der Triebäder könnten unter Umständen verderbliche Folgen haben.

Entgleisungen werden im Allgemeinen weniger zu befürchten sein, weil der Magnetismus einem Auspringen kräftig entgegenwirkt; nur muss auf Bahnen, die mit magnetisirten Rädern befahren werden, strenge Polizei geübt werden, dass kein Eisen auf der Bahn lose herumliegt.

Nach Aussage Hrn. Bürgins sollen Versuche im Grossen in naher Aussicht stehen, und wünschen wir nur, dass seine Bemühungen mit bestem Erfolge gekrönt werden.

C. Hirzel, Ingenieur.

Nachtrag. Es wurde von uns vergessen, der Fig. 31 pag. 114 die Vorderansicht jenes Apparates beizufügen, und tragen wir dieselbe hier nach.



Zu Fig. 31.

Anm. der Red. Wir vernehmen, dass auch Hr. Ingenieur Raymond Pierl sich durch längere Zeit mit dem Gedanken der Anwendung des Electromagnetismus zur Vermehrung der Adhäsion der Triebäder trug und im Jahre 1869 dem österr. Ingenieur- und Architektenverein eine Denkschrift darüber einsandte, mit dem Wunsche, es möchte der Verein dahin wirken, dass grössere und eingehendere Versuche durch Bahngesellschaften gemacht würden. Das mit Prüfung dieser Vorschläge beauftragte Comité gab abschlägigen Bescheid, da ein günstiger Erfolg solcher Versuche nicht zu erwarten stehe. Derselbe Ingenieur machte später eine zweite Eingabe, worin der seinem ersten Vorschlag gemachte Vorwurf, dass die hier nöthigen Batterien allzu gross und zu kostspielig würden, dadurch entkräftet wurde, dass nun die Rotation von Magneten in drahtumwundenen Eisenhüllen zur Erzeugung des Magnetismus verwendet wurde. Die Details der vorgeschlagenen Einrichtung konnten wir nicht in Erfahrung bringen. Dieser zweite Vorschlag hatte kein besseres Schicksal als der erste, und es scheint Hr. Pierl, durch diese Zurückweisungen entmuthigt, seine Untersuchungen nicht weiter fortgesetzt zu haben.

\* \* \*

### Schmalspurbahnen. III. 2. Lausanne-Echallens (Schluss).

Croisements. Les croisements, tous à l'angle dont la tangente trigonométrique est de  $0,09^m$ , sont de deux espèces. Dans les premiers établis le cœur est en acier fondu, mais les pattes de lièvre ont été faites, par économie, avec les rails ordinaires, aussi leur usure est rapide, cisailées qu'elles sont par les bandages, beaucoup plus étroits que ceux des véhicules, des locomotives du Creusot dont nous parlerons plus loin. Les derniers croisements sont en fonte moulée en coquille; ils laissent beaucoup à désirer particulièrement dans leur raccordement avec les rails de la voie. Sur les uns et les

autres les roues éprouvent d'assez fortes secousses provenant essentiellement de l'usure et de la largeur très inégale des bandages, la hauteur relative de la pointe de cœur et des pattes de lièvre étant naturellement réglée pour un profil normal de bandage.

**Plaques tournantes.** Elles sont en fonte et proviennent du Mont-Cenis, ce qui a nécessairement obligé à les mettre à l'écartement de 1.00<sup>m</sup> en y rapportant des bandes de fer. Leur diamètre, très petit, ne permet de les utiliser que pour les véhicules et les locomotives à très faible écartement d'essieux. La Compagnie a dû en commander d'autres.

**Télégraphe et signaux fixes.** Il n'en existe pas et du reste l'exploitation de la ligne se faisant en navette n'en fait pas sentir la nécessité.

**Clôtures, barrières, poteaux indicateurs.** Le cahier des charges imposé par l'Etat réserve à celui-ci le droit d'imposer des clôtures et des barrières partout où il le juge nécessaire. Jusqu'ici, il n'a pas usé de ce droit, car il n'y a de clôture posée que devant quelques habitations, et aucune barrière n'a encore été établie. En revanche, des disques non mobiles, placés de part et d'autre des passages à niveau, rappellent aux mécaniciens qu'ils doivent sonner la cloche pour annoncer l'approche des trains, et, à ces mêmes passages, des poteaux - affiches contiennent le règlement de police des chemins de fer.

Quant aux poteaux kilométriques et à ceux indicatifs des déclivités de la voie, prescrits par le cahier des charges, ils n'ont pas été placés.

**Passages à niveau.** Les passages à niveau sont nombreux, et le cahier des charges y exige la pose de contre-rails. Les premiers ont été confectionnés avec des rails, depuis la Compagnie les fait établir en bois, sans doute en vue d'économiser ses rails; il y a là évidemment une grosse économie de premier établissement, mais qui sera plus que détruite par les frais d'entretien. Du reste, les passages à niveau n'étant pas pavés, la pose de contre-rails ne nous paraît nullement justifiée, car l'effort que les roues des chars auraient à faire pour franchir les rails eux-mêmes, se trouve simplement reporté sur le contre-rail.

Sur la partie provisoire de la ligne posée aux abords de Lausanne sur la route non rélargie, le département fédéral des chemins de fer a exigé la pose de contre-rails continus en bois, dans le but de permettre aux chars de circuler même sur la voie ferrée; jusqu'ici les voitures n'ont pas été tentées d'en profiter, sans doute dans la crainte, très-justifiée, d'engager leur roues entre le rail et le contre-rail; dans tous les cas on aurait pu se dispenser du contre-rail placé du côté du fossé de la route car il ne peut que faciliter la chute des roues dans celui-ci.

**Voitures et wagons.** Tous les véhicules de la ligne d'Echallens proviennent, ainsi que nous l'avons déjà dit, du chemin de fer du Mont Cenis.

Le but de cette acquisition a dû être, dans le principe, de permettre la rapide mise en exploitation de la ligne d'Echallens, mais pour obtenir ce résultat, tous les autres obstacles étant mis de côté, il eût fallu utiliser ce matériel tel quel; or c'est ce qui n'a pas eu lieu, l'administration ayant adopté un écartement de rails inférieur de 0.10<sup>m</sup> à celui du chemin Fell.

Outre la suppression des galets placés de part et d'autre du rail central, il a donc été nécessaire de rapprocher les roues de cette différence de 0.10<sup>m</sup>, transformation qui, en allongeant les fusées sans rapprocher les boîtes à graisse, a eu pour résultat de réduire d'un cinquième la force des wagons, en limitant à 4 tonnes, au lieu de 5, leur chargement maximum. Au surplus, les galets du rail central donnaient au matériel un surcroît de stabilité que leur suppression lui a fait perdre.

Enfin ce matériel, construit pour résister à des efforts de traction, tout autres sur le Mont Cenis que sur la ligne d'Echallens, et à y circuler dans des conditions climatiques exceptionnelles, a un poids mort considérable, égal à celui des véhicules de la voie large, circonstance naturellement très-onéreuse pour l'exploitation et que la voie étroite a précisément pour but de modifier.

Quoiqu'il en soit, voici le tableau complet de ce matériel :

Nombre des véhicules.	Désignation des véhicules.	Essieux par véhicule.	Poids vide.	Capacité.	Poids mort par voyageur ou par tonne.
3	Voitures de première classe ... ..	2	3200 kil.	14 voyageurs	229 kil.
5	" " seconde " ... ..	2	3100 "	16 "	194 "
3	" " " " " ... ..	3	5300 "	32 "	166 "
1	" " mixte " " " ... ..	3	5500 "	30 "	183 "
2	Fourgons à bagage ... ..	2	3000 "	4 tonnes	750 "
3	" " " " " " " ... ..	3	5300 "	6 "	883 "
1	Wagons fermés ... ..	2	3000 "	4 "	750 "
14	" tombereaux ... ..	2	2300 "	4 "	575 "
6	" plate-forme ... ..	2	2000 "	4 "	500 "

Observation. Nous ne donnons que comme une approximation le poids des véhicules, lesquels n'ont pas été pesés depuis leur transformation. — Quant au nombre des voyageurs, nous en admettons 2 de plus par voiture à 2 essieux et 4 de plus par voiture à 3 essieux que l'on n'en comptait sur le chemin Fell; par contre, sur ce chemin la charge des wagons était de 5 tonnes au lieu de 4.

Ces divers véhicules ne pouvant être pris comme type, nous pensons inutile d'en donner les dimensions, et nous nous bornerons à quelques renseignements sur ce qu'ils offrent d'intéressant.

Les voitures sont disposées comme les omnibus, c'est-à-dire que les voyageurs sont assis sur deux banquettes longitudinales, laissant un couloir au milieu. Chaque extrémité est formée par une porte à coulisse, et à l'une d'elles se trouve une plate-forme extérieure avec escaliers latéraux; l'on peut donc circuler d'une extrémité à l'autre du train comme dans le matériel américain.

Les véhicules ne sont munis que d'un seul tampon par extrémité, tampon en forme de cornet traversé par une cheville, et par le centre duquel s'opère la traction et l'accouplement des véhicules au moyen d'une boucle qui y est introduite.

Les véhicules à 4 roues en ont une de folle par essieu, ce qui facilite singulièrement le passage dans les courbes. Quant à ceux à trois essieux, les extrémités de ceux-ci sont réunies, deux à deux, par des bielles articulées qui permettent aux essieux extrêmes de s'incliner pour rester normaux aux rails dans les courbes, et à celui du centre de se déplacer longitudinalement. L'on trouvera dans Couche, voie, matériel roulant, etc., tome II, page 244, avec figures à l'appui, la description de ce système qui répond assez bien à sa destination, et qui malgré l'écartement considérable des essieux extrêmes, environ 4 mètres, permettait aux véhicules de circuler dans les courbes de 40 mètres de rayon du chemin de fer Fell.

Chaque véhicule est muni d'un frein à vis. Ceux des voitures à trois essieux agissent sur les sabots par l'intermédiaire de cordes passant sur des poulies, disposition probablement légitimée par la mobilité des essieux, mais qui ne nous paraît pas devoir être imitée.

Ce matériel a été acquis pour une somme de près de 100,000 fr. mais en y ajoutant les frais de transformation, remplacement de bandages usés, peinture, etc. il revient à environ 120,000 fr., soit à plus de 3000 fr., en moyenne, par véhicule. Il est certain que pour une somme bien moindre on eût pu empletter un matériel neuf et bien plus léger. Sans prétendre qu'il aurait été possible de limiter autant la dépense, nous citerons le chemin de Festiniog où les voitures pour 14 voyageurs ne sont revenues qu'à 2300 fr. et les wagons portant 3 tonnes qu'à 900 fr.; sur ce pied, un matériel de même capacité que celui du Lausanne-Echallens, c'est-à-dire pour 248 voyageurs et 110 tonnes de marchandises, ne serait revenu qu'à 77,000 fr. seulement; quant au poids mort total, il n'eût été que de 58 tonnes au lieu de 116, soit exactement la moitié.

**Locomotives.** Si la Compagnie d'Echallens n'a pas été bien inspirée dans son acquisition du matériel du Mont Cenis, c'est particulièrement pour les locomotives qu'elle a eu la main malheureuse.

En effet, outre le résultat défavorable que l'on pouvait attendre de la transformation de machines dont il fallait supprimer une partie du mécanisme et réduire l'écartement des roues, les deux locomotives acquises (Nr. 1 et 2 du Mont Cenis) étaient les plus défectueuses du chemin Fell. L'une

n'avait guère servi qu'aux essais du système et était démontée depuis longtemps, et l'autre n'avait pas été autorisée à circuler sur la partie française de la ligne.

Le coût de chacune de ces machines, transformation comprise, ne devait pas dépasser 15,000 fr., ce qui aurait été assurément très bon marché pour des locomotives du poids de 13 à 15 tonnes, si on eût pu les employer; malheureusement, après de nombreux essais et corrections successifs, l'on a dû renoncer à se servir de l'une d'elles qui a été revendue 10,000 fr. pour les terrassements du St-Gothard; l'autre a été renvoyée dans un atelier de construction, où elle est encore, et l'on espère, paraît-il, la mettre en état de servir. Le défaut capital de ces machines est leur grande instabilité, due à leurs énormes porte à faux, instabilité rendant leur marche dangereuse, même à la faible vitesse de 19 kilomètres, et à laquelle le mécanisme pressant le rail central au Mont-Cenis obviait dans une certaine mesure; au surplus, ces locomotives construites pour exercer des efforts de traction considérablement plus élevés que ceux réclamés sur le chemin d'Echallens en auraient rendu la traction très-onéreuse\*.

Si nous ne pouvons rien dire de favorable sur les machines acquises au Mont-Cenis, il n'en est pas de même de celles fournies par le Creusot, machines-tenders à deux essieux couplés, recommandables sous tous les rapports et que cette usine construit pour toutes les largeurs de voie, en y ajoutant un troisième essieu lorsque leur poids doit dépasser 14 tonnes. Le seul reproche que nous puissions adresser à celles du chemin de fer d'Echallens, c'est leur trop faible poids pour les rampes à exploiter. En effet, ne pesant que 8 tonnes en ordre de marche (6.5<sup>e</sup> vides), elles ne peuvent remorquer, en moyenne, qu'un poids de 20 tonnes sur la rampe de 40 millimètres, poids ne représentant qu'environ huit essieux chargés.

Pour remplacer la locomotive dont elle a dû se défaire l'administration vient d'en commander, à Munich, une du poids de 10 tonnes vide et 14 en charge, au prix de 24,000 fr. Celles du Creusot lui reviennent à 20,000 fr. la pièce.

Dépense de premier établissement. Nous regrettons de ne pouvoir donner ici le prix de revient exact du chemin dont nous nous occupons, malheureusement les documents nous font défaut, et, d'ailleurs, il ne sera possible de le connaître que lorsque tous les comptes seront réglés et tous les travaux terminés, ce qui n'est pas encore le cas. Cependant nous avons tout lieu de croire l'estimation ci-après suffisamment exacte dans son ensemble :

Terrains ... ..	190,000 fr.
Terrassements et travaux divers ... ..	130,000
Voie et ballastage ... ..	330,000
Matériel fixe, prises d'eau, etc. ... ..	45,000
Bâtiments ... ..	60,000
Matériel roulant ... ..	210,000
Mobilier et outillage ... ..	10,000
Administration, intérêts, etc. ... ..	50,000
<b>Total</b> ... ..	<b>1,025,000 fr.</b>

A quoi il convient d'ajouter pour raccordement avec le chemin d'Ouchy, déduction faite du prix de vente du terrain de la gare actuelle de Lausanne, ou pour rélargissement de la route, au moins ... ..	200,000
<b>Total</b> ... ..	<b>1,225,000 fr.</b>

Le coût kilométrique de la ligne serait donc de 84,000 fr. après son achèvement, coût assurément très élevé pour un chemin de fer routier et bien supérieur à celui de 53,333 fr. prévu au début de l'entreprise.

Du reste, il en a presque toujours été ainsi en matière de chemins de fer, aussi, sans vouloir justifier le fait, il est permis de dire que l'administration du chemin de fer d'Echallens n'est pas plus blâmable que celles de tant d'autres lignes plus importantes, de l'Ouest-Suisse par exemple qui ne s'est pas moins grossièrement trompée dans son devis.

Exploitation. Nous avons dit que la 1<sup>re</sup> section (Lausanne-Cheseaux 7 1/2 kilomètres) a été ouverte le 5 novembre 1873, et la 2<sup>me</sup> (Cheseaux-Echallens 7 kilomètres) le 1 juin 1874; ajoutons qu'avant cette dernière ouverture un service d'omnibus avait été établi entre Echallens et Cheseaux.

Dès le principe, le nombre des trains a été de quatre dans chaque sens; depuis que la ligne entière est livrée à la circu-

lation, un cinquième train part le dimanche soir d'Echallens et y retourne à vide le lundi matin.

La durée du parcours total, tant à l'aller qu'au retour, est de 50 minutes, ce qui correspond à une vitesse d'un peu plus des 19 kilomètres, arrêts non compris, fixés par le cahier des charges annexé à la concession.

Quant aux tarifs ils sont calculés pour les voyageurs à raison de 10 centimes pour la 1<sup>re</sup> classe et de 7 centimes pour la 2<sup>me</sup>; il n'y a pas de 3<sup>me</sup> classe. — Les marchandises sont taxées, par kilomètre, comme suit: chevaux et gros bétail 20 centimes; chiens et petit bétail 7 centimes; matériaux de construction, bois à brûler, grains et pommes de terres 1 1/2 centime; autres marchandises 2 centimes.

Jusqu'ici les marchandises n'ont donné qu'une très minime recette, ne correspondant qu'à environ 550 fr. par kilomètre et par an; la recette brute totale a été elle-même notablement inférieure à celle de 7000 fr. par an et par kilomètre que l'on avait espéré réaliser dès les débuts.

La recette brute effectuée à ce jour est résumée ci-après.

<b>1<sup>re</sup> section: Lausanne - Cheseaux (7 1/2 kil.)</b>	
5 novembre 1873—31 mai 1874.	
Recette brute totale ... ..	fr. 19,275. —
" " par jour et par kilomètre ... ..	12. 35
" " par an et par kilomètre ... ..	4,507. 75
<b>Ligne entière: Lausanne-Echallens (14 1/2 kil.)</b>	
1 juin—10 septembre 1874.	
Recette brute totale ... ..	fr. 17,968. 85
" " par jour et par kilomètre ... ..	15. 30
" " par an et par kilomètre ... ..	5,584. 50

Cependant, cette recette ne peut que progresser, surtout sous le rapport du transport des marchandises, car toute nouvelle voie ferrée a toujours à lutter contre les habitudes prises, surtout dans un pays agricole où le nombre des possesseurs de chars et de chevaux est naturellement considérable.

La question des frais d'exploitation n'est pas aisée à résoudre aux débuts d'une exploitation faisant plus ou moins caisse commune avec les travaux d'achèvement. Au surplus, pour le chemin d'Echallens, on ne saurait encore apprécier les dépenses de traction puisqu'il n'a en service que deux petites locomotives, surmenées par le travail qui leur est demandé, et que l'on ignore quelle sera la consommation des deux autres machines plus puissantes attendues. Nous devons donc nous borner à établir le budget normal de l'exploitation économique, telle que nous pensons qu'elle devrait être organisée.

Conseil d'administration et Direction ... ..	3,000 fr.
Personnel: 1 chef de l'exploitation ... ..	3000 fr.
1 caissier comptable ... ..	1500
2 chefs de gare ... ..	3600
6 chefs de stations ... ..	2200
2 aiguilleurs ... ..	2400
2 hommes d'équipe ... ..	2200
2 mécaniciens ... ..	4800
2 chauffeurs ... ..	3000
1 ouvrier ... ..	1500
1 chef de train ... ..	1800
1 sous-chef de train ... ..	1500
1 garde-frein ... ..	1200
1 chef d'équipe de la voie ... ..	1500
6 hommes d'équipe de la voie ... ..	6500
Aides temporaires, déplacements, uniformes ... ..	2400
	<b>39,100 fr.</b>

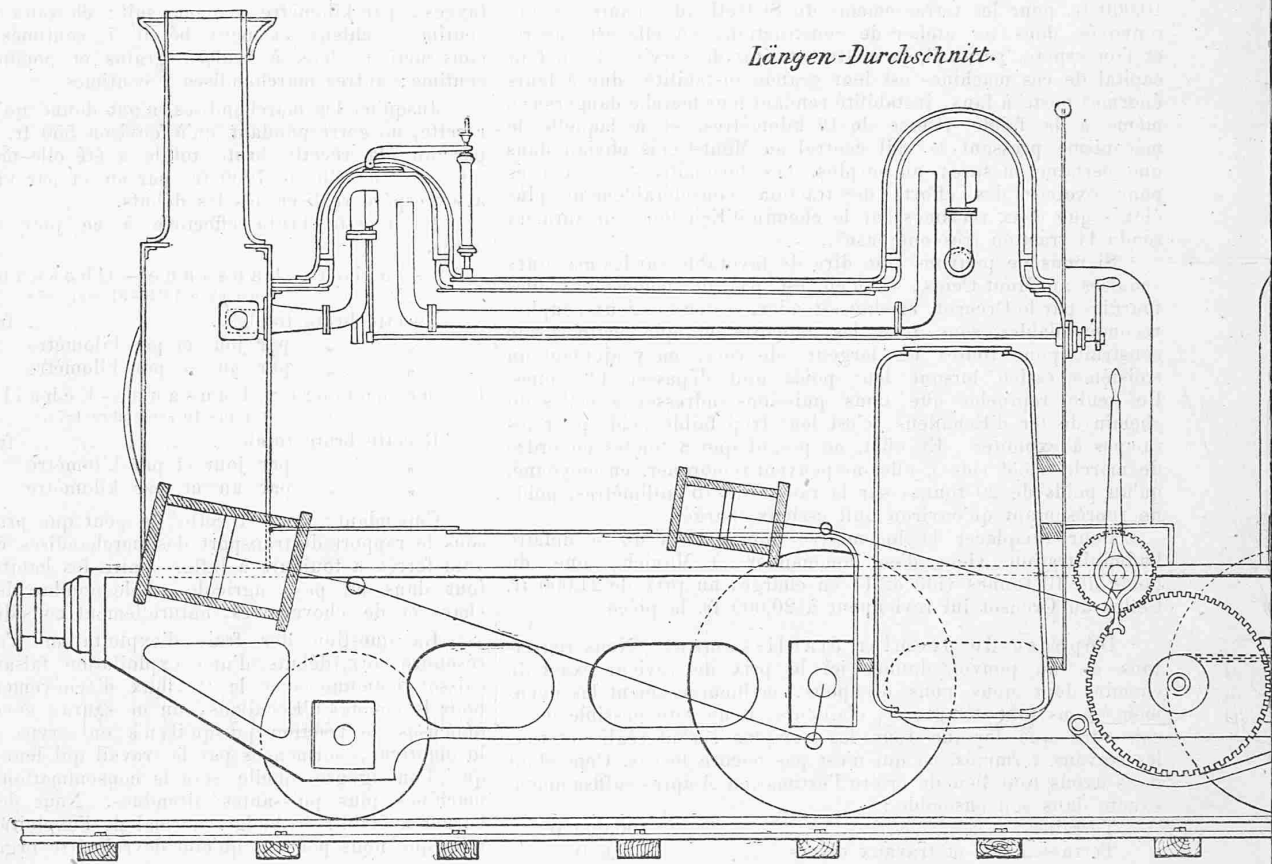
Combustible: fr. 0. 30 × 45,000 kilomètres de train ... ..	13,500
Graissage: fr. 0. 03 × 45,000 kilomètres de train ... ..	1,350
Fournitures pour entretien courant du matériel roulant: fr. 0. 10 × 45,000 kilomètres de train ... ..	4,500
Entretien ordinaire de la voie (personnel non compris), du matériel fixe, des travaux et des bâtiments: 150 fr. par kilomètre de voie ... ..	2,150
Dépenses diverses: Imprimés, billets, frais de bureau, chauffage, éclairage, entretien du mobilier, assurance, eau d'alimentation, etc. etc. ... ..	2,400
<b>Total</b> ... ..	<b>66,000 fr.</b>
	*

\* L'on trouve la description de ces machines dans toutes les publications sur le système Fell.

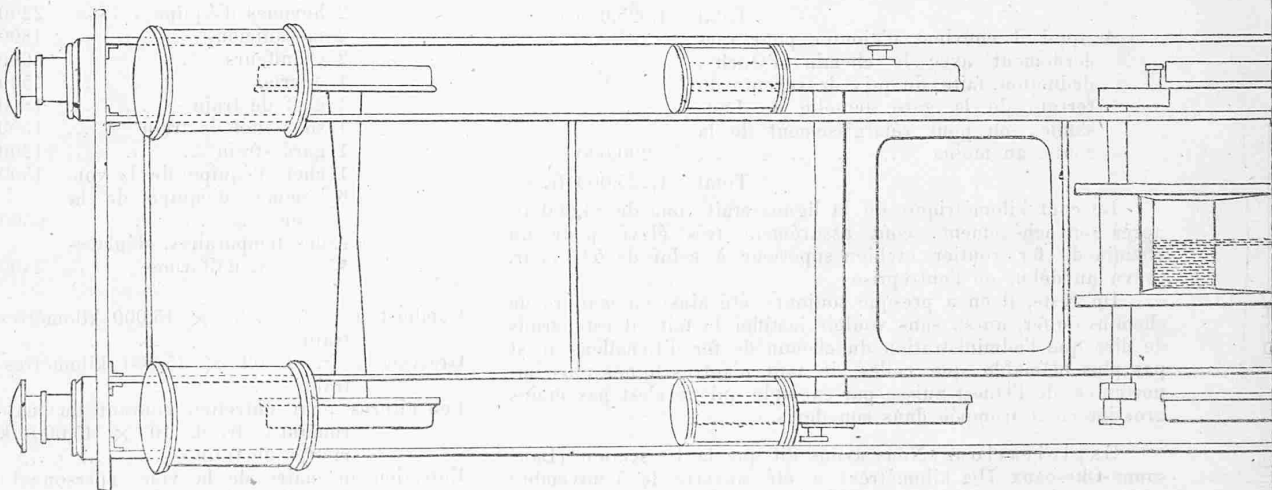


# HANDYSIDE'S LOCOMOTIVE

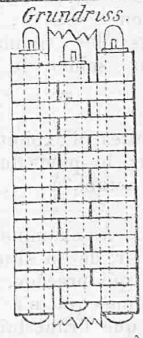
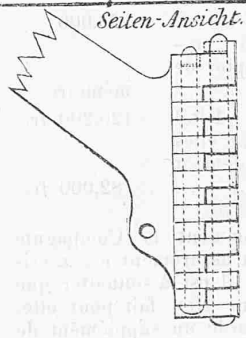
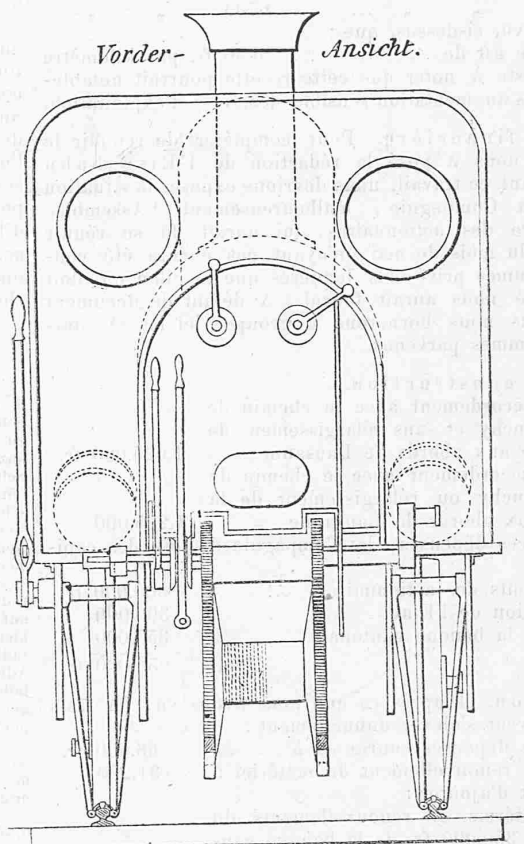
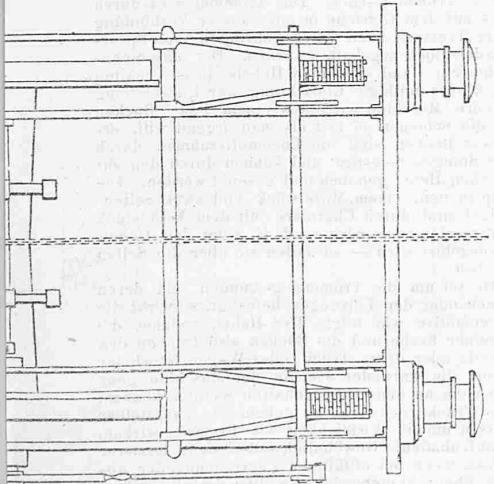
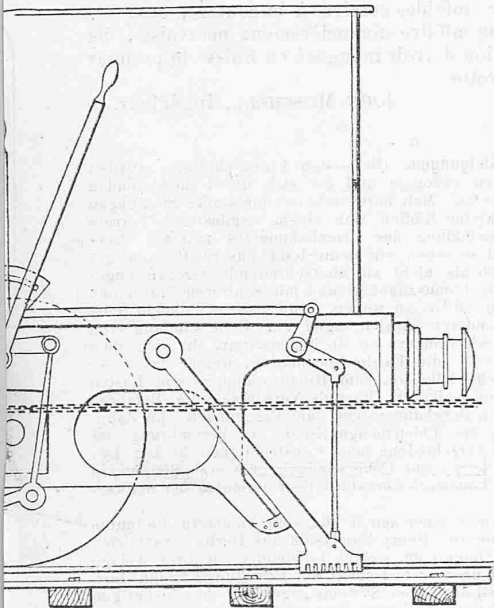
*Längen-Durchschnitt.*



*Grundriss.*



# FÜR STARKE STEIGUNGEN.



Maasstab für die Details.  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Zoll.  
engl.

