

Zeitschrift: Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes
Band: 15 (1889)
Heft: 4

Artikel: Rapport sur le chemin de fer du versant Sud-Est du Jura vaudois
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-15039>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT 8 FOIS PAR AN

Sommaire : Rapport sur le chemin de fer du versant sud-est du Jura vaudois, première partie, par MM. J. Dumur, E. Stockalper, R. Moser, ingénieurs. Pl. 25 et 26. — Eclairage électriques du grand théâtre de Genève, première partie, par R. Chavannes, ingénieur. Pl. 32. — Compte rendu de la séance de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes.

RAPPORT

SUR LE CHEMIN DE FER DU VERSANT SUD-EST
du JURA VAUDOIS

Le présent rapport comprendra d'abord trois chapitres, correspondant aux *groupes de questions* du programme d'expertise du 12 janvier 1888, à savoir :

- I. Trafic à desservir.
- II. Voie.
- III. Examen des avant-projets.

Nous concluons ensuite, dans un quatrième chapitre, sous forme de réponses à chacune des questions particulières de ce programme.

I. TRAFIC A DESSERVIR

Il comprend d'une manière générale le *trafic local* et le *trafic de transit*. Le premier seul est à considérer ici.

Le trafic local en voyageurs et en marchandises dépend de l'importance de la population desservie et du genre des occupations auxquelles elle s'adonne. On compte dans les travaux statistiques de chemins de fer que la population desservie est celle d'une zone s'étendant des deux côtés de la ligne considérée jusqu'à la distance de cinq kilomètres.

D'après les expériences acquises, le trafic local des voies ferrées est le plus faible lorsque les populations desservies sont agricoles, et le plus intense, au contraire, lorsqu'il s'agit de contrées industrielles dont les habitants ont plus de besoins.

En dehors du trafic local, il faut tenir compte, dans le cas particulier, du trafic spécial de la place d'armes de Bière, c'est-à-dire du *trafic militaire proprement dit* qui sera examiné spécialement.

Pour chacun des trois projets en présence, on peut en outre prévoir un certain *mouvement de touristes* attirés par la place d'armes de Bière ou par les localités de la contrée recherchées pour leur belle vue ou comme séjour d'été et qui seront rendues plus accessibles au public par la nouvelle voie de communication.

On peut en somme distinguer comme trafic sur chacun des tracés proposés :

1. Le mouvement des voyageurs :
 - a) Local ; b) En fait de militaires ; c) En fait de touristes.
2. Le transport des bagages.
3. Le transport des bestiaux.
4. Le transport des marchandises :
 - a) Local ; b) En fait de matériel militaire.

Nature et importance du trafic.

Les trois projets en présence se trouvent à cet égard à peu près dans les mêmes conditions : la *population desservie* par chacun d'eux est presque exclusivement agricole ; la contrée ne possède pas d'industries proprement dites car l'on ne peut compter comme telles les quelques établissements qui s'y rencontrent, comme la scierie de Bière et autres.

La comparaison du *trafic en marchandises* sur des lignes en exploitation fournit le meilleur mode d'estimer l'importance et la nature de ce trafic sur le chemin de fer projeté ; mais l'on doit évidemment choisir, dans ce but, des lignes qui traversent des contrées exclusivement ou du moins essentiellement agricoles.

D'après la statistique des chemins de fer suisses de 1886, le trafic en marchandises a comporté en tonnes et % :

LIGNE	Km.	I Denrées alimentaires et objets mobiliers		II Combustibles		III Matériaux de construction		IV Matières brutes et produits de l'industrie		V Matières auxiliaires et divers	
		Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%	Tonnes	%
1. Emmenthal	46	26 012	22.8	12 659	11.1	13 688	12	51 370	45.1	10 151	8.9
2. Effretikon-Hinweil (pour 1883)	23	14 982	32.3	7 505	16.2	7 734	16.7	9 810	21.1	6 385	13.8
3. Bulle-Romont	19	6 433	20.3	4 865	15.4	14 682	46.4	3 451	10.9	2 216	7
4. Val-de-Travers	11	4 150	19	4 769	21.9	9 253	42.4	1 300	6	2 331	10.7
5. Appenzell	15	8 451	26.6	9 500	29.9	8 227	25.9	4 198	13.2	1 408	4.4
6. Lausanne-Echallens	15	1 049	36.4	515	17.9	583	20.2	179	6.2	560	19.4
7. Waldenbourg	14	559	9.7	656	11.4	3 103	53.7	161	2.8	1 297	22.5

Parmi ces lignes, celles sous Nos 1, 2 et 5 possèdent un trafic d'une certaine importance en fait de produits industriels (13,2 à 45,1 %), tandis que sur les quatre autres, notamment sur les Nos 4, 6 et 7, ce trafic est minime. Les lignes 3, 4 et 7 ont un grand trafic en matériaux de construction (42,4 % à 53,7 %).

Les projets que nous avons à examiner semblent avoir une grande analogie avec la ligne de Bulle à Romont. Toutefois l'on ne peut guère compter d'avoir sur le chemin de fer de Bière un trafic aussi considérable en matériaux de construction que sur la ligne de Bulle-Romont. Les comités d'initiative ont toutefois attiré notre attention sur les carrières, au pied du Jura, mais une inspection locale nous a convaincus qu'on ne devait pas prévoir un trafic de quelque importance du fait de leur exploitation.

Nous avons aussi cherché à nous renseigner directement sur la nature du trafic probable à prévoir sur les lignes projetées ; nous donnons ci-dessous les résultats essentiels de nos recherches. (Voir tableau page suivante.)

Direction du trafic.

Il ressort de ces renseignements que les $\frac{2}{3}$ du trafic de la station de Morges prennent la direction de Lausanne, tandis qu'un tiers seulement se dirige sur Genève. Pour la station d'Allaman, le mouvement des voyageurs du côté de Lausanne (56 %) ne dépasse plus que de 12 % celui sur Genève (44 %) ; le trafic des marchandises est, par contre, beaucoup plus considérable dans la direction de Lausanne (74 %) que dans celle de Genève (26 %). Pour la station de Saint-Prex, le mouvement des voyageurs sur Lausanne représente les 84 % et celui sur Genève seulement les 16 % du mouvement total ; le trafic en marchandises se divise de nouveau ici par environ $\frac{2}{3}$ sur Lausanne et $\frac{1}{3}$ sur Genève.

Pour la station de Bussigny, on a 84 % des voyageurs et 70 % des marchandises dans la direction de Lausanne, et seulement 16 % des voyageurs et 30 % des marchandises du côté d'Yverdon.

En somme, le trafic de la contrée est au moins deux fois plus fort dans la direction de Lausanne que dans celle de Genève, et le trafic de la station de Morges est $2\frac{1}{2}$ fois plus considérable que celui de la station d'Allaman.

Trafic des bois.

D'après les renseignements fournis par MM. les forestiers des 4^{me} et 5^{me} arrondissements, les superficies en forêts et les productions correspondantes afférentes aux différents tracés considérés seraient approximativement les suivantes :

LIGNES PROJÉTÉES	Superficie des forêts intéressées — Hectares	Productions de ces forêts	
		En mètres ³	En francs
Allaman-Gimel-Bière	2 300	7 100	92 300
Morges-St-Livres-Bière	1 800	4 800	62 400
Morges-Apples-Bière	2 200	6 500	84 500

On fait observer, d'ailleurs, que les 15 % de la production

environ sont consommés sur place et que le 20 % des quantités exportées sont des bois de feu.

Si l'on considère que le trafic des bois à brûler seul représente sur la ligne de Bulle-Romont, à peu près de même longueur que celles projetées, plus de 3000 tonnes, il ressort de là qu'on ne doit pas prévoir un trafic de bois extraordinaire sur aucun des trois tracés en question et que ce trafic aura simplement l'importance de celui qui correspond aux contrées agricoles en général. Il ne serait donc pas justifié de porter en compte une majoration spéciale des recettes pour transports de bois.

Postes.

L'administration des postes du second arrondissement évalue le mouvement en voyageurs sur le parcours Morges-Apples-Bière, pour les années 1884-1886, à une moyenne annuelle de 1173 passagers et les expéditions de colis expédiés sur Bière

De Morges : à	1684
D'Apples : à	2431
De Ballens : à	1347
De Bière : à	1902

Soit en total à 7364

On ne peut pas tirer de conséquences positives de ces chiffres et l'on peut seulement ajouter que, d'après l'expérience acquise, l'accroissement du trafic par suite de la construction d'un chemin de fer varie dans des limites très considérables : le nouveau trafic est de 7 à 40 fois celui qui se faisait précédemment par le moyen de la poste.

L'augmentation est d'autant plus considérable qu'il circulait auparavant davantage de voitures particulières et de piétons à côté de la poste. Ce qui paraît certain dans le cas particulier, c'est qu'on utilise en somme peu la poste, et l'on ne saurait prétendre, d'ailleurs, qu'il existe, à côté de ce moyen de transport, un mouvement intense de voitures et de piétons dans la contrée.

Les comptages qui ont été faits sur différents points, soit par les soins de l'administration cantonale, soit par ceux de quelques comités locaux, prouvent suffisamment la chose, sans que nous ayons besoin de nous y arrêter spécialement.

Militaire.

D'après les renseignements obtenus du département militaire fédéral au sujet du trafic militaire de la place d'armes de Bière pour les années de 1883-1887, il résulte qu'il y a annuellement et en moyenne environ 1900 hommes et 1000 chevaux en service sur cette place pendant 28 jours ; que 620 chevaux sont expédiés et réexpédiés annuellement par chemin de fer aux stations de Morges et d'Allaman ; que les transports d'avoine ont compris environ 135 tonnes et enfin qu'on a dépensé environ 1550 fr. par an pour camionnages entre les différentes stations de chemin de fer et la place de Bière.

Le trafic de matériel militaire par chemin de fer pendant les années 1885-1887 a été :

Arrivages	220 tonnes.
Expéditions	115 »

Total, 335 tonnes.

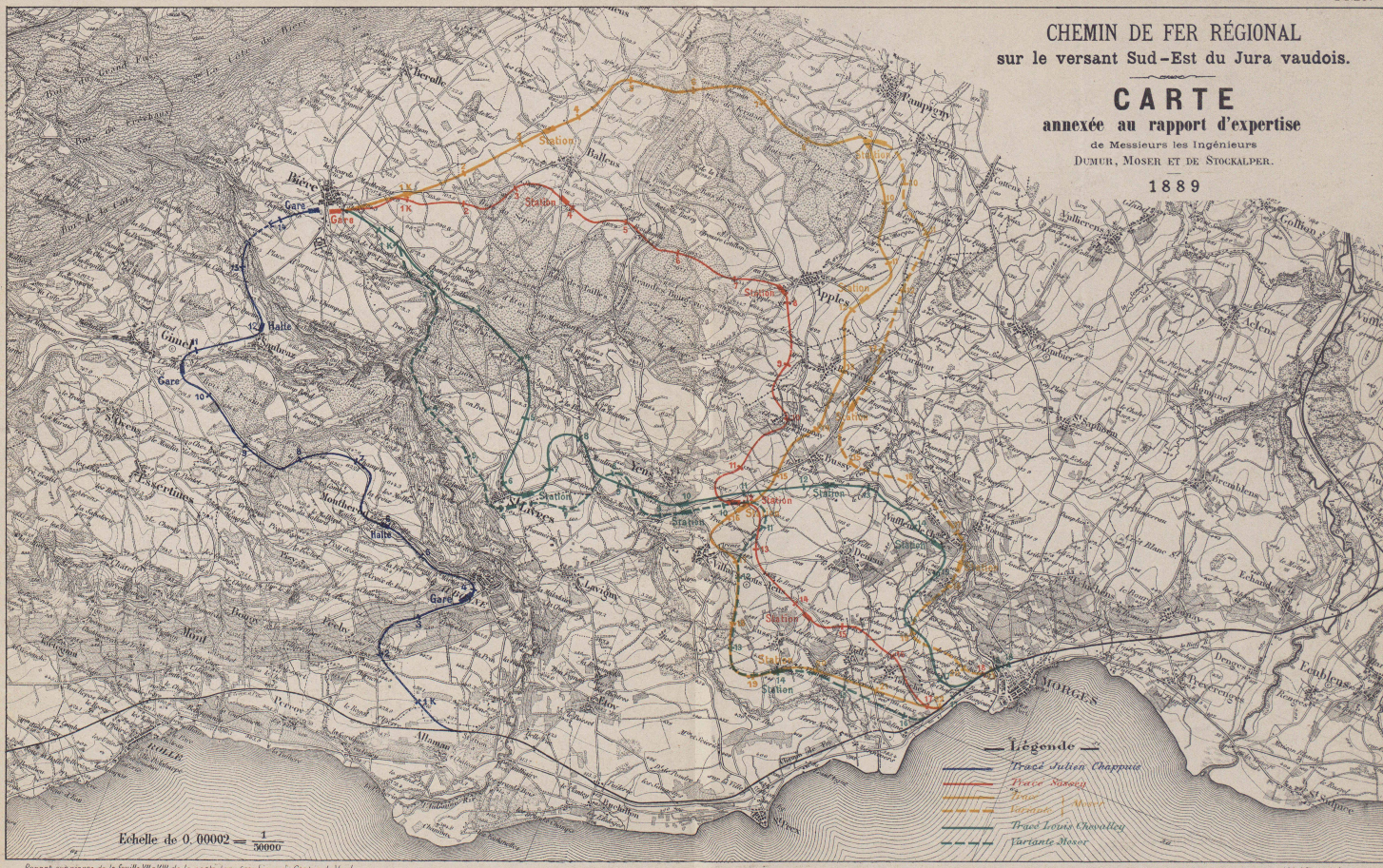
soit en moyenne 120 tonnes par an.

CHEMIN DE FER RÉGIONAL
sur le versant Sud-Est du Jura vaudois.

CARTE
annexée au rapport d'expertise

de Messieurs les Ingénieurs
DUMUR, MOSER ET DE STOCKALPER.

1889



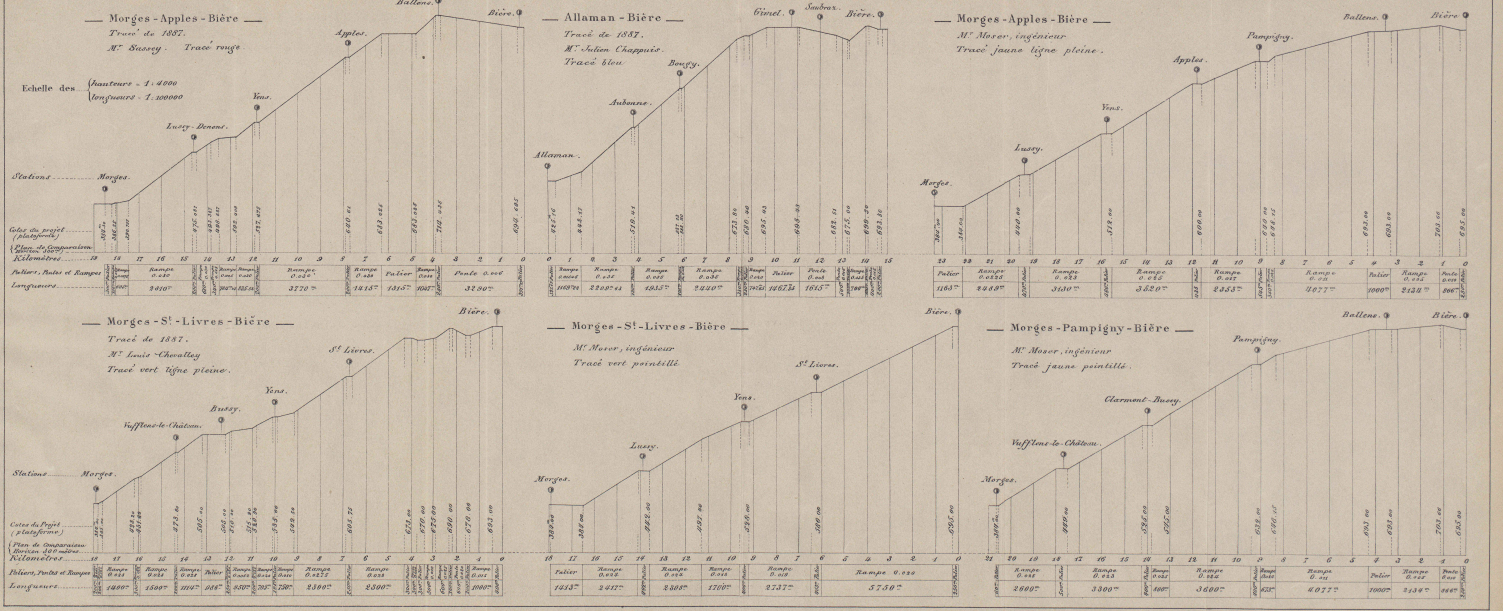
Echelle de 0.00002 = $\frac{1}{50000}$

Report sur pierre de la feuille VII-VIII de la carte topographique du Canton de Vaud

Lith. J. Chappuis, Lausanne.

Seite / page

leer / vide /
blank



Seite / page

leer / vide /
blank

Les doubles courses sont comptées pour deux parcours.	BUSSIGNY			MORGES			SAINT-PREX			ALLAMAN		
	DIRECTION			DIRECTION			DIRECTION			DIRECTION		
	Lausanne	Yverdon	TOTAL	Lausanne	Genève	TOTAL	Lausanne	Genève	TOTAL	Lausanne	Genève	TOTAL
<i>Voyageurs</i> : Arrivages	11 391	2 055	13 446	62 551	35 242	97 793	10 424	2 809	13 233	18 004	15 087	33 091
Id. Départs	14 585	2 908	17 493	57 932	26 670	84 602	20 683	3 216	23 899	20 607	15 335	35 942
Total	25 976	4 963	30 939	120 483	61 912	182 395	31 107	6 025	37 132	38 611	30 422	69 033
<i>Bagages</i> : Arrivages tonnes :	11	6	17	179	74	253	23	6	29	71	46	118
Départs »	9	6	15	180	99	279	15	5	20	72	47	118
Total tonnes :	20	12	32	359	173	532	38	11	49	143	93	236
<i>Bestiaux</i> :												
Chiens { Arrivages pièces	17	10	27	43	45	88	21	9	30	26	18	44
Départs »	32	12	44	47	51	98	22	8	30	24	16	40
Gros bétail { Arrivages »	82	80	162	566	372	938	37	5	42	231	88	319
Départs »	2	4	6	545	324	869	17	12	29	265	185	450
Petit bétail { Arrivages »	—	256	256	977	521	1 498	646	7	653	339	109	448
Départs »	78	2	80	250	112	362	—	237	237	68	53	121
Total pièces :	99	346	445	2 428	1 425	3 853	743	278	1 021	953	469	1 422
<i>Marchandises</i> : Arrivages tonnes :	204	699	903	6 486	4 322	10 808	3 291	482	3 773	3 205	1 165	4 370
y compris les bois ci-dessous indiqués. Départs »	3 056	676	3 732	6 243	1 615	7 858	983	1 773	2 756	1 986	662	2 648
Total tonnes :	3 260	1 375	4 635	12 729	5 937	18 666	4 274	2 255	6 529	5 191	1 827	7 018
<i>Bois</i> tonnes :	106	3	109	29	264	293	220	1 750	1 970	254	419	673

Les $\frac{9}{10}$ de ces transports se font par la station la plus rapprochée, Allaman, et $\frac{1}{10}$ seulement par la station de Morges. A cet égard l'on nous dit que *les expéditions ne se font sur Morges ou dès Morges que pour le matériel dont le chargement et le déchargement peuvent s'y effectuer dans de meilleures conditions qu'à Allaman, à cause des installations spéciales de la première de ces gares.*

Les voitures de guerre forment le $\frac{1}{3}$ des expéditions ; un second tiers concerne les munitions ; le dernier comprend des objets divers. Les $\frac{2}{3}$ du trafic, notamment celui des voitures de guerre, ne se font pas par expéditions en wagons complets.

On doit conclure des renseignements obtenus que les trois projets en présence n'offrent pas des conditions bien différentes de trafic et que, sur un des tracés comme sur les autres, le trafic se développera dans les proportions ordinaires constatées dans les contrées agricoles. Il n'y aura donc pas lieu de tenir compte d'autres circonstances particulières, si ce n'est du trafic militaire de la place de Bière et du mouvement en touristes, comme nous l'avons déjà dit.

Population desservie.

Il faut déterminer en premier lieu quelle serait la *population desservie* par chacun des projets ; nous nous basons à cet égard sur les chiffres du recensement fédéral de décembre 1880 et, pour simplifier, nous ajouterons déjà ici, à côté des trois tracés présentés, un quatrième projet passant par Pampigny et qui sera examiné plus tard.

La distance normale de 5 kilomètres à droite et à gauche du chemin de fer n'a pas été strictement observée dans l'établissement des zones de populations desservies, notamment pour les projets dits d'Apples et de Pampigny, pour lesquels Aubonne n'a pas été portée en compte, eu égard à ses circonstances locales et bien que sa distance à ces tracés n'atteigne pas 5 kilomètres. Cela aurait peut-être été admissible, mais nous y avons renoncé afin d'écarter toute discussion à ce sujet.

Dans tous les autres cas examinés, la population desservie a été calculée identiquement, en comptant tous les habitants jusqu'à 5 kilomètres d'éloignement, même lorsqu'il semblerait que le chemin de fer ne serait pas utilisé d'une manière quelque peu importante par eux ; car, dans ce cas-là encore, on ne saurait méconnaître que ces localités ont une certaine influence sur le trafic d'un chemin de fer.

Afin de faciliter les comparaisons, on a porté dans le tableau toutes les localités des districts d'Aubonne et de Morges, même lorsqu'elles ne rentrent dans aucune des zones de trafic ; pour les districts de Rolle et de Cossonay, qui sont moins intéressés aux projets en question, on a seulement inscrit les localités qui font réellement partie des zones. (Voir tableau page suivante.)

Fréquence.

Après avoir déterminé la population desservie, il faut rechercher dans quelle mesure elle utilisera le chemin de fer. Nous disposons pour cela de nombreux renseignements statistiques.

Le nombre de courses et de tonnes de marchandises correspondant annuellement à un habitant est :

LIGNES	Courses	Tonnes de marchandises
Berne-Lucerne	2.56	0.52
Berthoud-Soleure	3.08	1.20
Bulle-Romont	3.40	1.50
Lausanne-Echallens	1.90	0.07
Winkeln-Urnäsch (uniquement en trafic local)	3.40	1.00
Neuchâtel-Locele	6.62	0.70
Winterthur-Wald	3.92	0.74
Aarau-Lenzburg-Muri	2.72	0.44

Vis-à-vis de ces chiffres, l'on ne peut admettre pour les projets en question plus de trois courses et d'une tonne de marchandises par an et par habitant au maximum.

Parcours moyen.

Lorsque l'importance du trafic est connue quantitativement, il faut déterminer les distances moyennes des transports et les tarifs à y appliquer, afin de pouvoir en déduire les recettes correspondantes.

Dans les projets en vue, les centres principaux de population se trouvent aux deux extrémités de la ligne, comme cela a lieu pour le chemin de fer de Bulle à Romont dont la longueur est de 19 kilomètres. Or, sur cette dernière ligne, chaque voyageur parcourt en moyenne 14,31 kilomètres, soit exactement les $\frac{3}{4}$ de la longueur totale. Nous pouvons admettre dans notre cas particulier le même coefficient, qui est d'ailleurs justifié par d'autres résultats de l'expérience. Pour calculer le mouvement en voyageurs et en marchandises sur le parcours total de la ligne, il faudra en conséquence réduire de $\frac{1}{4}$ les produits de la multiplication de la population desservie par les coefficients d'utilisation fixés plus haut.

Trafic militaire.

Le *trafic militaire* n'est pas considérable et n'augmentera pas sensiblement après l'ouverture d'un chemin de fer. Il y a en moyenne 1900 hommes annuellement en service à Bière pendant 28 jours. En supposant que chaque homme fasse deux courses en chemin de fer, outre celles pour le rassemblement et le licenciement, on obtiendra, pensons-nous, un maximum. Cela donnerait 6 parcours simples pour chaque homme, soit au total 11 400 par an. Si l'on tient compte de ce que chaque militaire ne parcourra pas la longueur totale de la ligne, mais que la proportion du parcours sera toutefois plus favorable ici que pour le public en général, on peut réduire les courses simples calculées plus haut au chiffre rond de 10 000 seulement.

Les marchandises expédiées par l'administration militaire comportent actuellement 335 tonnes par an. Ce trafic restera le même ou, du moins, ne subira qu'une légère augmentation par suite des plus grandes facilités de transport. Nous admettrons par conséquent pour le trafic militaire proprement dit, le chiffre de 400 tonnes.

On expédie actuellement 620 chevaux par an à Bière. Cela

RECENSEMENT DE DÉCEMBRE 1880			POPULATION DESSERVIE POUR LES PROJETS DE				RECENSEMENT DE DÉCEMBRE 1880			POPULATION DESSERVIE POUR LES PROJETS DE					
Districts	Localités	Population totale	Aubonne	St-Livres	Apples	Pampigny	Districts	Localités	Population totale	Aubonne	St-Livres	Apples	Pampigny		
AUBONNE	1. Apples	548	—	548	548	548	MORGES	Report	10086	1201	8130	8130	8130		
	2. Aubonne	1852	1852	1852	—	—		23. Préverenges . . .	257	—	257	257	257	257	
	3. Ballens	403	403	403	403	403		24. Reverolles	204	—	204	204	204	204	
	4. Berolles	264	264	264	264	264		25. Romanel	167	—	—	—	—	—	
	5. Bière	1327	1327	1327	1327	1327		26. Saint-Prex	750	—	—	—	—	—	
	6. Bougy	251	251	251	—	—		27. Saint-Saphorin . .	211	—	211	211	211	211	
	7. Féchy	324	324	324	—	—		28. Saint-Sulpice . . .	301	—	—	—	—	—	
	8. Gimel	822	822	822	822	822		29. Tolochez	211	—	211	211	211	211	
	9. Longirod	349	349	—	—	—		30. Vaux	138	—	138	138	138	138	
	10. Marchissy	296	—	—	—	—		31. Villars-Ste-Croix . .	140	—	—	—	—	—	
	11. Mollens	516	—	—	516	516		32. Villars-sous-Yens . .	312	312	312	312	312	312	
	12. Montherod	266	266	266	—	—		33. Vuflens-le-Château .	278	—	278	278	27	27	
	13. Pizy	113	113	113	—	—		34. Vuillierens	503	—	—	—	—	503	
	14. Saint-Georges	412	412	—	—	—		35. Yens	703	703	703	703	703	703	
	15. Saint-Livres	567	567	567	567	567			14261	2216	10444	10444	10947	10947	
	16. Saint-Oyens	181	181	181	—	—									
	17. Saubraz	258	258	258	258	258		ROLLE	6. Essertines	482	482	—	—	—	—
	8749	7387	7176	4705	4705		9. Mont	685	685	—	—	—	—		
							10. Perroy	403	403	—	—	—	—		
								1570	1570	—	—	—	—		
MORGES	1. Aclens	341	—	—	—	—	COSSONAY	4. Chavannes-le-Veyron	139	—	—	—	139		
	2. Bremblens	168	—	168	168	168		7. Cottens	227	—	—	227	227		
	3. Buchillon	202	202	—	—	—		8. Cuarnens	415	—	—	—	415		
	4. Bussigny	594	—	—	—	—		14. Grancy	341	—	—	—	341		
	5. Bussy	191	—	191	191	191		15. L'Isle	806	—	—	—	806		
	6. Chardonnay	52	—	52	52	52		16. Lachaux	450	—	—	—	450		
	7. Chavannes	179	—	—	—	—		19. Mauraz	70	—	—	—	70		
	8. Chigny	139	—	139	139	139		23. Montricher	729	—	—	729	729		
	9. Clarmont	122	—	122	122	122		25. Pampigny	583	—	—	583	583		
	10. Collombier	447	—	447	447	447		29. Senarclens	214	—	—	—	214		
	11. Denens	264	—	264	264	264		30. Sévery	165	—	—	165	165		
	12. Denges	210	—	210	210	210			4139	—	—	1704	4139		
	13. Echandens	304	—	304	304	304		RÉCAPITULATION							
	14. Echichens	400	—	400	400	400		AUBONNE	Toutes les communes	8749	7387	7176	4705	4705	
	15. Ecublens	640	—	—	—	—		MORGES	Id.	14261	2216	10444	10444	10947	
	16. Etoy	653	653	653	653	653		ROLLE	3 communes	1570	1570	—	—	—	
	17. Lavigny	346	346	346	346	346		COSSONAY	11 id.	4139	—	—	1704	4139	
	18. Lonay	376	—	376	376	376			Total	28719	11473	17620	16853	19791	
	19. Lully	199	—	199	199	199									
	20. Lussy	200	—	200	200	200									
	21. Monnaz	137	—	137	137	137									
	22. Morges	3952	—	3952	3952	3952									
A reporter	10086	1201	8130	8130	8130										

ne sera pas modifié dans le sens d'un accroissement, notamment pas si le chemin de fer est construit à voie étroite.

Touristes.

Une personne compétente de la localité estime la fréquentation de la place de Bière par des touristes à 20 voyageurs, soit à 40 courses simples par jour pendant toute la durée des cours militaires qui est de 6 mois en moyenne; cela représente 7300 courses simples par année. Ce nombre augmentera très considérablement par suite de l'introduction de moyens de transport plus fréquents, plus commodes et moins coûteux. On n'ira donc pas trop loin en supposant 10000 courses simples par an comme représentant le mouvement des touristes sur le chemin de fer projeté, surtout si l'on fait rentrer dans ce chiffre celui des visiteurs des points de vue de la contrée.

Bagages.

Le trafic en bagages est en connexion intime avec le nombre des voyageurs; d'après la statistique des chemins de fer pour 1886, le bagage correspondant à chaque passager est :

LIGNES	Poids en kg.	‰ de la recette du transport des voyageurs	Recette par tonne et kilomètre
			Centimes
Moyenne des chemins de fer à voie normale	4.25	8.96	59.11
Bulle-Romont	8.5	8.40	62.16
Lausanne-Echallens	3.8	4.04	99.69
Tramelan-Tavannes	3.8	4.46	71.35

Les conditions du Lausanne-Echallens ne sont pas applicables à notre cas, parce que les tarifs de cette ligne sont aussi élevés pour les bagages et les marchandises que le coût du camionnage.

Les conditions du Bulle-Romont présentent, par contre, quelque analogie avec celles des tracés considérés; nous admettrons un poids de bagages de 6 kilogrammes pour chaque voyageur et une recette correspondante de 65 centimes par tonne-kilomètre.

Tarifs.

Voici l'échelle fédérale admise pour les tarifs en centimes et par kilomètre suivant les différentes conditions de déclivité que présentent les lignes :

DÉCLIVITÉS	LONGUEURS		PAR VOYAGEUR EN			Par tonne de bagages	PAR PIÈCE DE BÉTAIL			PAR TONNE DE MARCHANDISES	
	Virtuelles	De tarif	I ^{re} classe	II ^e classe	III ^e classe		Gros	Moyen	Petit	Maximum	Minimum
	Km.	Km.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Normale jusqu'à :											
12 ‰	1	1	10	7	5	— 50	16	8	3	20	10
20 »	1.8	1.4	14	10	7	— 70	22	11	4	28	14
25 »	2.24	1.62	16	12	8	— 80	26	13	5	32	16
30 »	2.70	1.85	18	13	9	— 90	30	15	6	37	18
35 »	3.22	2.11	22	15	11	1.10	34	17	7	42	22
40 »	3.78	2.38	24	17	12	1.20	38	19	8	48	24

Les taxes qu'on a prises pour bases dans le projet Bière-Saint-Livres-Morges sont très approximativement celles portées dans le tableau ci-dessus pour les déclivités de 20 ‰. Dans le calcul préalable du rendement d'une ligne, il convient cependant de ne pas atteindre la limite extrême de l'application des tarifs; car, si ceux-ci sont trop élevés, l'utilisation du chemin de fer en souffrira et sera moindre que ce qui avait été prévu. Les taxes pour les déclivités de 20 ‰ sont 1,4 plus élevées que celles pour les conditions normales. Sur le Bulle-Romont, les taxes fixées par la concession ne sont que 1,2 fois celles normales, quoique le maximum de déclivité de 25 ‰ permet de beaucoup plus fortes majorations d'après les errements suivis actuellement.

Examinons encore comment se comporte la recette kilométrique moyenne par voyageur et par tonne, comparée à une taxe déterminée. La statistique de 1886 fournit à cet égard les renseignements ci-après :

LIGNES	Recette par voyageur et par kilomètre	Taxe simple course en III ^e classe
	Centimes	Centimes
Suisse Occidentale, propre réseau	5.70	5
Bulle-Romont	5.52	6
Jura-Berne	5.29	5
Nord-Est	4.46	5
Effretikon-Hinweil (1885)	3.86	5
Union-Suisse	4.18	5
Moyenne des chemins de fer à voie normale	5.23	5.7
Lausanne-Echallens	7.03	9
Appenzell	6.95	7.9

En général et à très peu d'exceptions près, la recette moyenne reste au-dessous de la taxe de simple course en troisième classe, et cela surtout pour les chemins de fer locaux ou secondaires, sur lesquels les classes supérieures sont relativement peu utilisées. Pour les projets examinés, il y aura une diminution de la recette moyenne, non seulement par suite des billets aller et retour, mais encore par suite des billets militaires. Il nous paraît par conséquent prudent de n'admettre qu'une recette de 5 1/2 centimes par voyageur-kilomètre dans nos supputations de rendement.

La recette pour le trafic en bagages a déjà été traitée et fixée à 65 centimes par tonne-kilomètre.

La recette pour les transports de bestiaux varie considérablement, entre 100 et 1000 francs par kilomètre, d'un chemin de fer à l'autre. Sous ce rapport, la ligne de Bière ne présentera guère des conditions aussi favorables que le Bulle-Romont qui produit de ce chef une recette kilométrique annuelle de 465 francs.

En admettant pour nos projets 300 francs, non compris les transports des chevaux militaires qui seront portés à part, nous pensons tenir suffisamment compte de cet élément du trafic.

Les recettes pour le transport des marchandises ont comporté en 1886 par tonne et kilomètre :

LIGNES	Centimes.
Central	8.60
Jura-Berne	8.17
Nord-Est	9.26
Suisse Occidentale	9.56
Bulle-Romont	25.39
Travers-St-Sulpice	17.78
Appenzell	33.01
Lausanne-Echallens	32.45
Waldenburg	22.37

Les chemins de fer secondaires ont donc vis-à-vis de quantités transportées faibles, des recettes par tonne-kilomètre notablement plus élevées que les lignes principales.

Le camionnage d'Allaman ou Morges à Bière coûte actuellement 1 fr. 20 le quintal métrique ou 12 fr. la tonne, pour un parcours de 13 à 15 kilomètres. La taxe de la tonne-kilomètre revient donc actuellement à 90 cent., ce qui correspond d'ailleurs bien aux prix ordinaires qui sont :

En pays de plaine : 40-50 centimes.

En pays accidentés : 90-100 »

En fixant à 25 cent. la recette de la tonne-kilomètre, comme sur le Bulle-Romont, le coût du transport dès la station de la S.-O.-S. à Bière serait donc abaissé au $\frac{1}{4}$ de ce qu'il comporte actuellement, si la longueur du chemin de fer était la même que celle de la route, mais comme le développement de la voie ferrée est au contraire notablement plus grand, il paraît convenable de réduire cet élément de tarif à 20 cent. par tonne-kilomètre.

Recette kilométrique.

Nous pouvons maintenant calculer la recette kilométrique de chacun des projets présentés, et nous y ajoutons aussi celle de la variante par Pampigny dont il sera question plus loin. (Voir tableau page suivante.)

II. VOIE

Les avantages réciproques de la voie étroite et de la voie à écartement normal peuvent être résumés comme suit :

La voie étroite présente une flexibilité plus grande que la voie normale et s'adapte par conséquent mieux au terrain. Cet avantage est d'autant plus grand que le terrain est plus accidenté. Abstraction faite de la diminution des emprises, des cubes de terrassements et des ouvrages d'art, provenant de la différence de largeur de la voie, cette flexibilité du tracé per-

met en effet de réaliser de notables économies sur les travaux d'infrastructure de la ligne.

Le matériel roulant peut être plus léger sur un chemin de fer à voie étroite que sur celui à écartement normal. Il en est par suite de même pour le matériel de la voie ferrée proprement dite.

Ces avantages se répercutent sur l'exploitation en s'y traduisant par des économies sur l'entretien ainsi que sur les frais de traction, par suite de la diminution du poids mort remorqué dans les trains.

Les avantages de la voie normale consistent par contre à pouvoir utiliser le même matériel roulant que la ligne sur laquelle le tronçon considéré vient se souder ; par conséquent à permettre de diminuer le matériel roulant appartenant en propre à la ligne secondaire, en permettant à celle-ci de suppléer aux exigences temporaires d'un trafic extraordinaire par des emprunts de machines et de wagons. La voie normale évite de plus les transbordements pour les expéditions par wagons complets, nécessaires lors du changement d'écartement des rails.

Enfin l'adoption de la voie normale permet la complète utilisation commune des stations de jonction, et par suite de réduire au strict nécessaire les compléments d'installations à y faire pour les besoins de la ligne d'embranchement.

Il convient cependant de remarquer que dans le cas qui nous occupe les inconvénients que peut présenter parfois l'adoption de la voie étroite se trouvent considérablement atténués. En effet, il serait en tout état de cause probablement nécessaire d'acquérir pour la ligne projetée un matériel roulant spécial, comprenant des locomotives et des voitures à voyageurs en nombre suffisant, parce que le parc de la compagnie S. O.-S. ne pourrait pourvoir à de nouveaux besoins sans augmentations correspondantes ; l'économie qu'il serait possible de réaliser sur le matériel roulant porterait par conséquent uniquement sur les wagons à marchandises.

Les dépenses occasionnées par le transbordement ne concernent que les chargements en wagons complets et elles sont d'ailleurs plus que compensées par les économies à réaliser sur l'entretien de la voie et du matériel à voie étroite comparé à l'entretien correspondant de la voie large.

Enfin, des installations spéciales seraient aussi nécessaires à la station de jonction, même dans le cas de l'adoption de l'écartement normal, et l'utilisation commune des gares est du reste ordinairement compensée par les redevances à payer à la compagnie propriétaire.

On peut admettre en somme, et d'après de nombreuses expériences acquises sur d'autres lignes, que le coût de premier établissement d'une ligne à voie étroite d'un mètre ne comporte que le 70 % du coût de la même ligne construite à l'écartement normal, et que les dépenses d'exploitation proprement dites peuvent être à peu près les mêmes dans les deux cas, à supposer bien entendu que l'organisation du service reste la même dans les deux alternatives.

	ALLAMAN	ST-LIVRES	APPLES	PAMPIGNY
I. Mouvement des voyageurs.				
Population desservie	11 173	17 620	16 853	19 791
Courses par habitant	3	3	3	3
Total des courses d'habitants	33 519	52 860	50 559	59 373
Courses calculées sur le parcours entier	25 000	40 000	38 000	45 000
Courses de militaires 10 000 à demi-taxe, soit à taxe normale	5 000	5 000	5 000	5 000
Touristes	10 000	10 000	10 000	10 000
Total général des courses	40 000	55 000	53 000	60 000
Recette par voyageur et par km. en centimes . . .	5.5	5.5	5.5	5.5
Recette par kilomètre francs	2 200	3 025	2 915	3 300
II. Transport des bagages.				
Voyageurs spécifiques	40 000	55 000	53 000	60 000
Bagages par voyageur en kg.	6	6	6	6
Tonnes	240	330	318	360
Recette par tonne kilométrique francs	0.65	0.65	0.65	0.65
» par kilomètre »	156	215	207	234
III. Transport des bestiaux.				
Recette par kilomètre	300	300	300	300
Militaire, 620 chevaux à 22 c. francs	136	136	136	136
Total par kilomètre »	436	436	436	436
IV. Trafic des marchandises.				
Habitants à une tonne tonnes	11 173	17 620	16 853	19 791
Transports militaires »	400	400	400	400
Total arrondi »	11 600	18 000	17 200	20 200
Recette moyenne par tonne cent.	20	20	20	20
Recette par kilomètre francs	2 320	3 600	3 440	4 040
V. Divers.				
Environ 5 ‰, comme sur les autres chemins de fer	288	324	302	390
RÉCAPITULATION				
Voyageurs francs	2 200	3 025	2 915	3 300
Bagages »	156	215	207	234
Bestiaux »	436	436	436	436
Marchandises »	2 320	3 600	3 440	4 040
Divers »	288	324	302	390
Recettes par kilomètre francs	5 400	7 600	7 300	8 400