

N° 3

CARTES

CF-C32

10



Tunnel pour voie routière sous la

„Vue des Alpes”

Avant Projet

Notes explicatives

Bibliothèque de la Ville de la Chaux-de-Fonds - FSP

10060961A

CARTES

CF-C32

Table des matières.-

	Page:
Chapitre I <sup>er</sup> : Considérations générales,	1
Chapitre II <sup>ème</sup> : Route actuelle de la Vue des Alpes :	
a) analyse de la circulation,	2
b) calcul du coût d'exploitation des véhicules à moteur,	4
c) frais d'exploitation d'une route de grande communication,	5
d) dépenses annuelles pour le trafic routier actuel de la Vue des Alpes (la Chaux-de-Fonds - les Hauts Geneveys,	10
Chapitre III <sup>e</sup> Amélioration de la route actuelle de la Vue des Alpes,	12
Correction suivant tracé I	15
Correction suivant tracé II	17
Estimation des dépenses pour l'amélioration suivant tracé II,	19
Dépenses annuelles pour le trafic routier suivant tracé II	21
Chapitre IV <sup>e</sup> Tunnel routier sous la Vue des Alpes, tracés III, IV & V	23
Chapitre V <sup>e</sup> Tunnel routier suivant tracé III (2220 m.)	
a) Profil du tunnel,	30
b) Aperçu géologique sommaire,	31
c) Ventilation & éclairage,	34
d) Devis estimatif du percement du tunnel,	39
e) Devis estimatif pour ventilation & éclairage du tunnel,	42
f) Devis estimatif des rampes d'accès,	43
g) Récapitulation des dépenses pr tracé III	44
Chapitre VI <sup>e</sup> Solution transitoire : transbordement des automobiles par chemin de fer de la Chaux-de-Fonds aux Hauts Geneveys	46
Aménagement du tunnel des C.F.F. en trafic mixte rail - route,	47
Chapitre VII <sup>e</sup> Conclusions,	51.

Tunnel routier sous la Vue des Alpes.

Avant-projet.

I. Considérations générales.

Une des nombreuses <sup>causes</sup> de la situation économique inquiétante actuelle de l'ensemble des Communes des montagnes neuchâtelaises est certainement sa situation géographique, à 1.000 mètres d'altitude et à l'écart de toute voie de grande communication. Les districts du Locle et de la Chaux-de-Fonds sont isolés de tous côtés par des barrières naturelles qui présentent de sérieux obstacles à un trafic intense et suivi, à l'ouest, au sud et à l'est il n'y a que montagnes dépassant 1.200 mètres et au nord c'est la frontière d'Etat accentuée par les gorges du Doubs.

Aussi longtemps que cette région détenait en bonne partie le monopole de l'industrie horlogère, sa situation géographique isolée ne représentait qu'un inconvénient de deuxième ordre, un désavantage malgré lequel en l'espace d'un siècle à peine, ces quelques villages, qui groupaient 5 - 10.000 habitants, se sont développés en un centre industriel de plus de 55.000 habitants. Depuis que l'industrie horlogère n'est plus la spécialité de cette région seule et la crise générale aidant, nous enregistrons la dépopulation. L'industrie des Montagnes neuchâtelaises est obligée actuellement de lutter avec celle des grands centres situés en plaine, facilement accessibles de tous côtés. Dans ce nouvel état de choses les désavantages dus à l'isolement géographique des districts du Locle et de la Chaux-de-Fonds augmentent d'importance d'année en année.

En 1928, un exposé de Mr Charles L'Eplattenier, qui envisageait la correction fondamentale de la route cantonale de la Vue des Alpes, suscita un grand intérêt dans les milieux administratifs et commerciaux de nos régions, qui en majeure partie reconnaissent depuis longtemps le degré d'importance que prend la question des communications pour l'avenir de nos Communes. C'est à cette occasion également que Mr Curti, ingénieur communal, lança l'idée d'un tunnel routier sous la Vue des Alpes. Malheureusement cette première tentative n'a pas été poursuivie, ces idées intéressantes n'ont pas été développées.

Depuis, la nécessité des temps a obligé Etat & Communes à organiser des chantiers de chômage et de ce fait le réseau routier tant cantonal que communal a été notablement amélioré, du moins le revêtement des chaussées.

D'autre part l'électrification des lignes de Neuchâtel et de Bienne a permis de combler des lacunes de l'horaire des chemins de fer. Toutefois toutes ces nombreuses & diverses améliorations n'ont pas réussi à solutionner le problème qui se pose malgré nous : sortir nos régions de leur isolement, ce qui veut dire éliminer ou atténuer dans la mesure du possible l'obstacle dû au passage de la Vue des Alpes, passage clef des Montagnes neuchâtelaises.

Nous allons analyser le trafic sur la route actuelle de la Vue des Alpes et passer en revue toutes les améliorations possibles jusqu'à la solution radicale mais coûteuse d'un tunnel routier.

--oOo--

## II. Route actuelle de la Vue des Alpes.

### a) Analyse de la circulation.

(Voir plan No. I).

Distance de la Chaux-de-Fonds à Neuchâtel :

à vol d'oiseau	15 kms
par chemin de fer	29 kms
par route cantonale	22 kms.

<u>Altitudes</u> : Neuchâtel	438 mètres	(Place Pury)
" Hts Geneveys	900 "	(haut du village)
" Vue des Alpes	1288 "	(col)
" La Chaux-de-Fds	992 "	(Pl. Hôt. de Ville).

<u>Pentes moyennes</u> : chemin de fer	25 o/oo
route rampe sud	5,6 %
" " nord	4,3 %

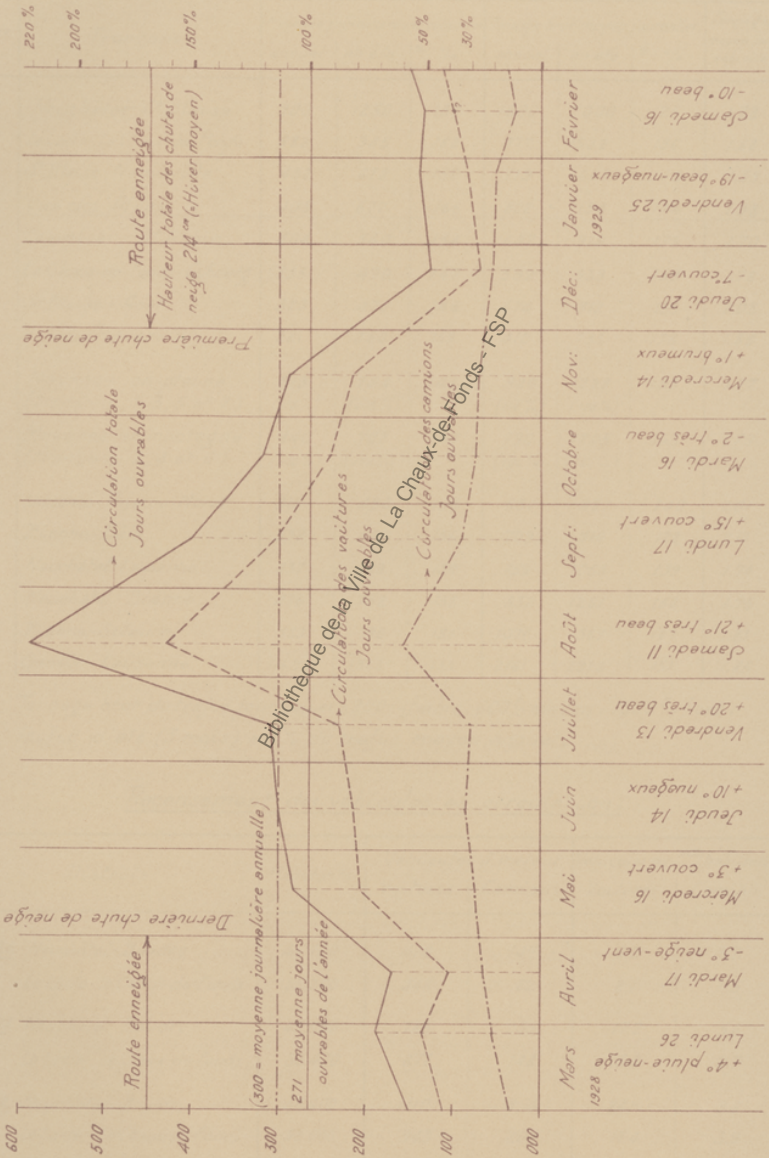
Longueur du tronçon de la route, situé à plus de 1.000 mètres d'altitude = Hauts Geneveys - la Chaux-de-Fonds = 11 kms soit 50 % du trajet Neuchâtel - la Chaux-de-Fonds.

### Circulation des véhicules à moteur :

Nous reproduisons sur les tableaux 1 & 2 les données du premier recensement de la circulation routière, établi en 1928-1929 par "l'Union Suisse des Professionnels de la Route". Pour donner plus de clarté au graphique de la circulation, nous n'avons tenu compte que des éléments principaux, c.-à-d. des automobiles de tourisme et de transport. La circulation des dimanches & jours fériés n'est pas reproduite, les données manquent de précision. L'état atmosphérique et la température indiqués aux jours d'observation sont ceux enregistrés à la station météorologique de la Chaux-de-Fonds, ainsi que la période des chutes de

Tableau 1.

Graphique du recensement de la circulation  
de la "Vue des Alpes," observée à Boudevilliers en 1928-29.  
 (pour les camions et voitures automobiles seulement)



Nombre d'automobiles, tourisme et transport.

Tableau 2.

Recensement de la circulation routière 1928-29,  
moyennes journalières pour routes du Canton de Neuchâtel.  
 Véhicules comptés: camions, voitures automobiles et à traction animale, motocyclettes.

N <sup>o</sup>	Tronçons	Moyenne journalière des véhicules			Tonnage brut moyen journalier			Tonnage moyen par véhicule
		annuel	en été	* %	annuel	en été	* %	
1	Neuchâtel - St Blaise	900	1250	139	1600	2000	125	1.78
2	Le Locle - La Chaux-de-Fonds	582	945	162	977	1522	156	1.68
3	St Blaise - Neuveville	452	678	150	719	1063	148	1.59
4	Vue des Alpes	405	672	166	802	1154	144	1.98
5	Colombier - St Aubin	404	540	134	687	916	133	1.70
6	La Chaux-de-Fonds - Ciburgh	333	490	147	592	939	159	1.78
7	St Blaise - Anet	323	470	146	674	912	135	2.08
8	Val-de-Travers	221	350	158	410	733	178	1.85
	Moyenne en plaine (tronçons 1, 3, 5 et 7.)	519 (118%)	734 (105%)	151	920 (116%)	1223 (102%)	133	1.77
	Moyenne en montagne (tronçons 2, 4 et 6)	440 (100%)	702 (100%)	160	790 (100%)	1205 (100%)	153	1.79
1	Lausanne - Payerne-Morat	315	490	155	634	887	140	2.01
2	Bienne - Bâle	338	527	156	709	910	128	2.10
3	Neuchâtel - Lausanne	437	569	130	759	1053	139	1.74
4	Neuchâtel - Bienne	476	752	158	832	1261	152	1.75
5	Bienne - Soleure	538	790	135	1071	1367	127	1.83
6	Genève - Lausanne	1562	1562	133	2161	2822	131	1.85

Tonnage brut du trafic journalier: 200<sup>l.</sup> = faible. 600<sup>l.</sup> = moyen. 1500<sup>l.</sup> = fort.  
 Trafic d'été (3 mois) en % du trafic moyen annuel.

Recensement des véhicules en circulation.

Districts	Habitants	Véhicules à moteur		Véhicules par 1000 habitants	
		Voitures	Camions	Voitures	Camions
1924 Neuchâtel - Boudry	45.700	418	147	9.2	3.2
Le Locle - la Chaux-de-Fonds	55.200	448	82	8.1	1.5
1928 Neuchâtel - Boudry	45.600	786	255	17.2	5.6
Le Locle - la Chaux-de-Fonds	55.400	877	148	15.8	2.7
1932 Neuchâtel - Boudry	46.400	1110	454	24.-	9.8
Le Locle - La Chaux-de-Fonds	52.000	943	204	17.4	3.9
1934 Neuchâtel - Boudry	46.900	1135	478	24.1	10.2
Le Locle - La Chaux-de-Fonds	50.000	911	202	18.2	4.-

neige. Nous obtenons ainsi les résultats suivants pour la circulation de cette année d'observation 1928-29:

	automobiles: camions:	autres véhicules: voitures:	à chev.	motos:	Total:
moyenne par j. ouvr.	77	194	37	63	371
" " j. fériés	46	400	15	150	611
" annuelle joum.	71	230	33	79	413
Total pr 300 j. ouvrés	23.000	58.000	11.000	19.000	111.000
" pr 65 j. fériés	3.000	26.000	1.000	10.000	40.000
" annuel	26.000	84.000	12.000	29.000	151.000
	17 %	56 %	8 %	19 %	100 %
moyenne journ. en été	88	340	33	137	598
" " hiver	55	121	33	22	231
Total 6 mois d'été	16.000	62.000	6.000	25.000	109.000
	62 %	74 %	50 %	86 %	72 %
Total 6 mois d'hiver	10.000	22.000	6.000	4.000	42.000
	38 %	26 %	50 %	14 %	28 %
Total annuel	26.000	84.000	12.000	29.000	151.000
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %.

Le nombre des véhicules à moteur en circulation a encore augmenté depuis 1928, l'augmentation est de 55 % jusqu'en 1934 pour les districts du Vignoble, par contre de 8,5 % seulement pour ceux des Montagnes. Toutefois pendant ces dernières années la fréquence des voyages pour la moyenne des véhicules aura certainement diminué, de sorte que l'on peut admettre, du moins pour la route de la Vue des Alpes, les chiffres du recensement de 1928-29, sans majoration, encore valables actuellement.

Au vu des tableaux qui précèdent nous pouvons définir la circulation de la route de la Vue des Alpes comme suit :

Cette route présente un trafic de route de grande communication de moyenne importance. La circulation de pointe du mois d'août est la caractéristique du tourisme. L'effet des intempéries c.-à-d. de l'hiver sur l'intensité du trafic est très marqué pour les voitures automobiles et les motocyclettes, il l'est moins pour les camions et presque plus du tout pour les voitures à chevaux. C'est tout ce que nous nous permettrons de déduire du graphique No. 1, qui présente seulement des observations faites en vue d'une estimation de la circulation annuelle

totale et non pas des variations mensuelles.

Le tableau No. 2 ainsi que les chiffres ci-dessus font ressortir la répartition différente de la circulation annuelle sur les mois d'été et d'hiver pour les routes de montagne et en plaine. Ainsi, tandis qu'en plaine la circulation pendant les 6 mois d'hiver est en moyenne 35 à 40 % de la circulation annuelle, celle de nos Montagnes n'est que de 25 à 30 %, ce qui représente une diminution de la circulation annuelle des routes de montagne de 10 % en comparaison de celle des routes en plaine, de même importance (de même trafic d'été). Nous tiendrons compte de ce facteur dans la suite pour toutes les solutions d'amélioration susceptibles de faciliter le trafic d'hiver. Le tonnage moyen par véhicule est relativement élevé, un des plus fort des routes cantonales neuchâtelaises avec celui de la route Saint-Blaise - Anet.

La circulation actuelle sur la route cantonale reliant les deux centres horlogers du Locle & de la Chaux-de-Fonds, distants de 8 kms nous donnera la mesure du trafic maximum de la Vue des Alpes, après correction la plus radicale, soit pour un tunnel de base.

R o u t e :	Circulation journalière moyenne. nombre de véhicules, tonnage brut,	
La Chx-de-Fds - le Locle	582 (144 %)	977 (122 %)
Vue des Alpes actuel,	405 (100 %)	802 (100 %)
Vue des Alpes, circulation future maximum,	500 (125 %)	1.000 (125 %)

b) Calcul du coût d'exploitation des véhicules à moteur.

Sur le tableau No. 3 nous avons indiqué les vitesses commerciales et max., en palier et sur rampes, qui peuvent être admises actuellement pour la moyenne des véhicules à moteur en circulation. Sur le tableau No. 4 sont indiquées les dépenses d'exploitation de ces véhicules, abstraction faite des dépenses fixes et nous obtenons ainsi les dépenses horaires pour chaque véhicule, soit en moyenne de 9,35 Fr. l'heure ou à raison d'une vitesse commerciale de 50 kms/heure = 0,187 Fr. au km. en palier.

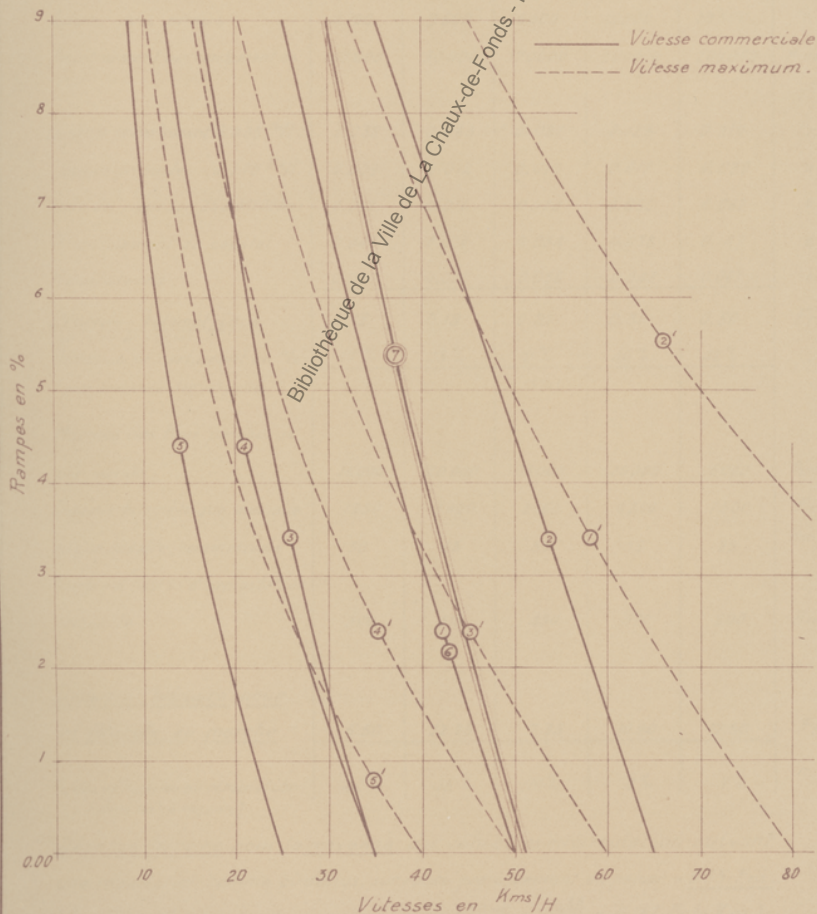
La vitesse des véhicules à la descente est généralement supérieure à celle en montée sur les mêmes rampes et la consommation de carburant est à peu près nulle. Il y a lieu d'en tenir compte. Les dépenses pour carburant étant en moyenne le 1/3 des dépenses totales kilométriques, nous admettons une majoration de la vitesse commerciale de 1/3 à 0 pour les véhicules



Tableau 3.

Graphique des vitesses commerciales et maxima en palier et en rampes acquises en plein régime des moteurs pour la moyenne des véhicules.

N <sup>o</sup>	Catégories	Poids total Kgs	Vitesses commerciales (et maxima) en km/H sur rampe				
			0%	3%	5%	7%	9%
1	Tourisme léger	1000	50 (80)	40 (61)	35 (50)	30 (40)	25 (32)
2	Tourisme lourd	2000	65 (120)	55 (88)	49 (71)	42 (57)	35 (45)
3	Camionnette	3000	35 (60)	27 (42)	23 (32)	20 (25)	16 (20)
4	Camion 3t	6000	35 (50)	25 (32)	19 (25)	15 (19)	12 (15)
5	Camion 5t	9500	25 (40)	17 (24)	13 (17)	10 (13)	8 (10)
6	Véhicule moyen, montée	2500	51	40	35	30	25
7	montée et descente	51	43	38	34	30	25



Calcul approximatif du coût d'exploitation  
des véhicules à moteurs.

a. Dépenses fixes annuelles:

Intérêt du capital d'achat du véhicule.  
Salaire du chauffeur et frais de garage.  
Assurances et taxes ou impôts. } Il ne sera pas tenu  
compte de ces dépenses.

b. Dépenses kilométriques:

	Tourisme		Camionnette	Camions		
	léger	lourd	12 <sup>t</sup>	3 <sup>t</sup>	5 <sup>t</sup>	
Consommation { essence	10	18	25	35	60	litres
ou 100 Kms. { huile	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	"
Capital d'achat du véhicule	5000	10000	7000	17000	32000	Frs
Idem sans pneus	4700	9600	6300	15500	29500	"
Amortissement sur rendement de	100 000	130 000	200 000	200 000	200 000	Kms.
Dépense pr carburant à 0.35 Fr/l.	0.035	0.063	0.087	0.123	0.210	Frs
Dépense pr huile à 1.70 Fr/l.	0.009	0.012	0.013	0.017	0.020	"
Usure des pneus sur 25 à 40000 Kms	0.012	0.016	0.020	0.050	0.062	"
Amortissement du capital	0.047	0.074	0.054	0.078	0.147	"
Réparations	0.027	0.030	0.036	0.042	0.061	"
<u>Dépense kilométrique</u> (sur route en plaine)	0.10	0.19	0.21	0.31	0.50	Frs
Dépense pr carburant en % (pour moyenne des véhicules)	33%	33%	41%	40%	42%	
Moyenne des Kms parcourus par année	15000	20000	15000	20000	15000	Kms
Dépense kilométrique annuelle	1950	3800	3150	6200	7500	Frs
Vitesse horaire "commerciale"	50	65	35	35	25	Km/H
Nombre d'heures d'exploitation annuelle	300	310	430	570	600	Hres
<u>Dépense horaire pour un véhicule en marche</u>	6.50	12.25	7.35	10.90	12.50	Frs
% des véhicules en circulation (dans notre région)	40%	35%	10%	8%	7%	

Dépense horaire pour la moyenne des véhicules en circulation suivant  
une répartition comme ci-dessus, sur route pratiquement en pelier = 9.35 Frs.  
(à raison d'une vitesse commerciale de 50 Km/h =  $\frac{9.35}{30} = 0.187$  Fr le Km.)

descendant des rampes de 9 à 0 %. La courbe "7" donne finalement les vitesses commerciales moyennes pour les véhicules montant et descendant des routes de 0 à 9 % de déclivité.

c) Frais d'exploitation d'une route de grande communication.  
(route cantonale).

Frais de construction de route :

Les dépenses de premier établissement sont très variables, suivant la nature du terrain; elles seront au moins de 200.000 Fr. le km. en plaine et de 300.000 - 400.000 Fr. et plus encore en montagne. Traduit en charges annuelles d'intérêt et d'amortissement, il faut compter au moins 5 % du capital investi.

La route actuelle de la Vue des Alpes, d'une longueur de chaussée utile de 6.00 à 6,50 mètres sans trottoir, coûterait aujourd'hui environ 250.000 Fr./km., correspondant à une charge annuelle d'intérêt et d'amortissement de 12.500 Fr. au km.

Frais d'entretien :

Les charges annuelles d'entretien d'une route cantonale avec revêtement superficiel se montent à 40 à 50 cts le m2.

Pour le réseau routier cantonal neuchâtelois, nous obtenons les chiffres suivants :

	Dépenses annuelles:	
	<u>théoriques:</u>	<u>effectives:</u>
420 kms à 5,50 m. de largeur moyenne,		
420 x 2.400 =	1.008.000 Fr.	
420 x 1.850 Fr.		775.000 Fr.
enlèvement de neige :		
35 % jusqu'à 800 m. d'altitude =		
147 kms x 170 Fr.	25.000 Fr.	25.000 Fr.
35 % de 800 à 1.000 m. = 147 kms x 510 <sup>Fr.</sup>	75.000 Fr.	75.000 Fr.
30 % de 1.000 à 1.300 m. d'altitude =		
126 kms x 595 Fr.		75.000 Fr.
126 kms x 730 Fr.	92.000 Fr.	
Dépenses annuelles totales :	1.200.000 Fr.	950.000 Fr.
Dépenses annuelles au km.	2.860 Fr.	2.260 Fr.

Nota : Les dépenses pour l'enlèvement de neige de ces 10 dernières années s'élèvent en moyenne à 80.000.- Fr. par année, auxquels il faut ajouter le salaire des cantonniers occupés sur ces routes en hiver, soit :

Sur routes de 500 à 800 m.d'alt. = 30 cant. à $1\frac{2}{3}$ mois x 415.- =	
	Fr. 20.800.--
" " " 800 à 1000m. " = 30 cant.	
à $2\frac{1}{2}$ mois x 415.-	Fr. 31.200.--
" " " 1000 à 1300m.d'alt. = 25 cant.	
à 4 mois x 415.-	Fr. 41.500.--
T O T A L :	Fr. 93.500.--

ce qui représente donc par hiver hoyer 80.000.- + 95.000 =  
= 175.000.-- Fr.

Nous aurons donc pour la route de la Vue des Alpes les dépenses approximatives suivantes :

Dépenses annuelles moyennes pour route cantonale principale de montagne ( 6.00 m. de larg.moyenne).

	<u>Théoriques:</u>		<u>Effectives:</u>
Entretien de la chaussée,	800.--		700.--
renouvellement du revêtement,	1.400.--		1.400.--
Entretien des ouvrages d'art, ) direction & surveill. technique, )	350.--		300.--
Enlèvement de n e i g e,	850.--		600.--
Dépenses pr routes princip.monta-	Fr. 3.400.--	pr/km.	Fr. 3.000.--
gnes		50 %	pr/km. 3.000.--
" " " " plaine	3.400.--		40 %
" " " " second.mont.	2.300.--	50 %	1.750.--
" " " " plaine	2.300.--		60 %
Dépenses moyennes,	2.860.--	100 %	Fr. 2.260.--
			100 %

De ce qui précède, il appert que si les crédits budgétaires pour les routes cantonales doivent encore être réduits (en 1925 ils étaient de 900.000.-- Fr. seulement) il ne sera plus possible dans la suite d'entretenir normalement tous ces revêtements modernes, aujourd'hui en bon état et dont les 2/3 du réseau sont pourvus. Il faudra dans ce cas réserver un entretien convenable des routes cantonales principales, vitales pour le pays, les autres routes seront par contre à entretenir suivant les disponibilités. De toute façon la route de la Vue des Alpes reliant au chef-lieu du canton & au plateau suisse, le Val de Ruz, la vallée de la Sagne, la Chaux-de-Fonds & le Locle, restera une artère de première importance, à classer immédiatement à la suite de la route du littoral, qui en plus du trafic régional absorbe un trafic intercantonal (voir tableau 2, classification des routes cantonales suivants leur trafic).

Ouverture des routes en hiver :

Les travaux d'ouverture de routes en hiver doivent être conduits, autant que possible, de la façon suivante :

L'ouverture des routes doit suivre immédiatement la chute de neige, une hauteur de 10 - 15 cm. de neige justifie le passage des triangles. De cette façon on évite la compression de neige sur chaussée par la circulation & par la suite des fonds de neige trop importants qui, au moindre dégel, rend toute circulation automobile impossible. L'ouverture doit être faite de suite sur la largeur nécessaire de 5 mètres au moins. L'effet du gel rend difficile tout élargissement ultérieur.

Pour réaliser les ouvertures de routes suivant ces principes, il faut naturellement un outillage approprié. Le triangle en bois de 6 à 10 mètres de longueur, ouvrant jusqu'à 6 mètres, est encore pour notre région l'engin le plus pratique, reste la question de la traction de ces triangles. Sur routes de déclivité inférieure à 7 %, pas trop exposées aux menées de neige & avec chute de 20 à 30 cm. en moyenne, les camions de 5 tonnes chargés, avec un moteur de 40 à 60 C.V. suffisent. Pour les routes plus exposées aux intempéries, généralement à une altitude dépassant 1.100 mètres, il faut des engins spéciaux, soit camions avec chasse-neige & 4 roues motrices ou sur chenille; le plus rationnel est le tracteur sur chenille avec chasse-neige, d'un poids d'au moins 5 tonnes, avec un moteur de 50 à 60 C.V., capable également de remorquer un râteau à neige quelque soit l'état du fond de la route (même par dégel) et de pouvoir repousser les tas de neige sur le bord des routes pour leur élargissement.

Le tracteur avec turbine à neige n'est pas indispensable dans nos régions.

Engins théoriquement nécessaires pour le réseau routier des Montagnes.

1er tronçon : Chaux-de-Fonds - Vue des Alpes - H<sup>ts</sup> Geneveys & retour Reymond - Sagne Crêt & retour

Ouverture: Course: Vit.moy.: Temps: Prix pr course:

1 triangle av.  
tract.-chenille 17 km. 36 km. 4 km./h. 8-10 h. 200.- Fr.

2ème tronçon : le Locle - Prévoux - Brévine - Chatagne - Ch. du Milieu - Prévoux - Locle.

1 triangle av.  
tract.-chenille 26 km. 33 km. 4 km./h. 8-10 h. 200.- Fr.

3ème tronçon : le Locle - Replattes - Ch. du Milieu - les Ponts de Martel - Sagne Crêt - Entre-Deux-Monts - Locle.

1 triangle av.  
tract.-chenille 26 km. 28 km. 4 km./h. 8-10 h. 200.- Fr.  
à reporter: 69 km. 57 km. 600.- Fr.

Ouverture: Course: Vit.moy.: Temps: Prix pr course:

Report : 69 km. 97 km. 600.-- Fr.

4ème tronçon:

1 triangle av.  
camion, 15 km. 32 km. 4 km./h. 8-10 h. 150.-- Fr.

5ème tronçon: la Chx-de-Fds - le Locle - Brenets (front.) - le  
Locle - la Chx-de-Fds.

1 triangle av.  
camion 13 km. 30 km. 4 km./h. 6-8 h. 120.-- Fr.

6ème tronçon: Les Bassets - Doubs (Mi-Côte) - retour.

1 triangle à  
6 chevaux, 6 km. 12 km. 1,7 km./h. 6-8 h. 75.-- Fr.

7ème tronçon: Ponts de Martel - les Ponts - Plamboz - les Coeu-  
dres - retour.

1 triangle à  
8 chevaux, 6 km. 12 km. 1,7 km./h. 6-8 h. 100.-- Fr.

8ème tronçon: tronçons restants de moins de 6 kms à faire le  
2ème jour après chute de neige, par tracteur chenille sans  
triangle.

6 km.	20 km.	4 km/h.	4-6 h.	110.-- Fr.
<u>115 km.</u>	<u>203 km.</u>			<u>1.155.-- Fr.</u>

Prix unitaire des engins:

Prix au km. d'ouverture de route:	Prix à l'heure de travail:
---	-------------------------------

3 tracteurs-chenille avec triangles,  
710.- Fr. pr 75 km. d'ouvert. 9,50 Fr.  
710.- Fr. pr 32 h. de trav. 22,20 Fr.

2 camions avec triangles,  
270.- Fr. pr 28 km. d'ouvert. 9,65  
270.- Fr. pr 16 h. de trav. 16,90 Fr.

2 triangles avec 6 à 8 chevaux,  
175 Fr. pr 12 h. d'ouvert. 14,60  
175 Fr. pr 14 h. de trav. 12,50 Fr.  
par attelage de 2 chevaux 4,15 3,60 Fr.

Nota: Il est payé actuellement en moyenne  
par triangle à chevaux 17 - 18 Fr.

Pour la Vue des Alpes - H<sup>ts</sup> Geneveys) 8 km. d'ouvert.  
" " " " " - Raymond ) 31,20 = 250.-- Fr.

Ces prix sont surfaits par manque de concurrence; on est  
obligé de prendre les chevaux disponibles sur place. Même au  
prix de 15.-- Fr. le km. d'ouverture avec triangle à chevaux,  
ce système de traction est encore de 50 % plus cher que la trac-  
tion mécanique 2 à 3 fois plus rapide.

Analyse du coût d'exploitation des tracteurs-chenille:

Intérêt & amortissement annuel de 3 tracteurs d'une valeur de 3 x 35.000.- Fr. = 105.000.- Fr. x 10 %	Fr. 10.500.--
Révision annuelle 3 x 1.200.--	3.600.--
Garages, divers,	500.--
Suppl. de salaire à 2 x 3 = 6 chauffeurs - cantonn.	1.800.--
Charges totales annuelles :	<u>Fr.16.400.--</u>
Heures d'exploitation moyenne annuelle 3 x 300 h. =	900 h.
Total des dépenses fixes à l'heure =	Fr. 18,20
Dépenses pour carburant - huile & petites réparations, 1.- Fr. au km. soit à l'heure 4 x 1.00 Fr.	Fr. 4.00
Prix par heure d'exploitation	<u>Fr. 22,20</u>

Dans nos régions il faut tabler, par hiver moyen, sur 10 chutes de neige de :

15 à 25 cm. à la Chx-de-Pds = 200 cm. par hiver moyen,  
20 à 40 cm. à la V.des Alpes= 300 cm. par " "

ce qui correspond à 10 passages de triangle = 2.030 kms de course,  
5 " d'élargissem.= 1.000 kms de course,  
7 " de rabot = 2.000 kms de course.

Dépenses par hiver moyen pour le passage des engins:

E n g i n s :	nombre de cantonniers nécessaires:	Heures d'exploit. ouvert.:	Prix de l'heure	Dépenses:
		élarg.=	total:	Fr. Fr.
3 triangles-tract.	6	320	160 + 20)	
2 rabots-tract.	(6)		400 )	900
2 triangles-cam.	4	160	80	240
3 triangles-chev.	6	140	--	140
	<u>16</u>			<u>22,20</u>
				20.000 Fr.
				4.100 Fr.
				<u>1.800 Fr.</u>
				25.900 Fr.

amortissement & intérêt de 2 rabots à 3.500 Fr.=1.000  
" " " " 8 triangles à 750 Fr 1.000  
" " " " 3 " -réserve 300  
" " " du petit outillage, 700

Dépenses pour outillage access. 3.000 Fr.

main-d'oeuvre : 20 cantonn. dont 6 cant.-chauff.  
20 x 4 mois x 415.- 33.200.-  
10 x 20 x 8 = 1.600 journées de pelage 16.000.- 49.200 Fr.

Frais généraux & surveillance 10 % 6.900 Fr.

Dépenses totales par hiver moyen, secteur des montagnes, 85.000 Fr.

Dépenses au km. de route =  $\frac{85.000.- \text{ Fr.}}{115} = 740.- \text{ Fr./km.}$

Avec cet outillage les dépenses annuelles moyennes n'augmenteraient pas plus que de la proportion de 25 % (740.- Fr. contre 595.- Fr. actuellement) pour un service beaucoup plus rapide et des passages de triangles & de rabots plus fréquents.

d). Dépenses annuelles totales pour le trafic routier actuel de la Vue des Alpes.-

(Entre la Chaux-de-Fonds & les Hts Geneveys).

Dépenses pour route:

Capital investi pour 11.050 km. à 250.000.- Fr. = Fr. 2.760.000.-

Charges annuelles 5 % de 2.760.000 Fr. 138.000.- Fr.

entretien annuel act. 11,05 à 3.000 Fr. 33.000.-

Charges totales annuelles pr route Fr. 171 000.-

Dépenses pour véhicules : (voir tableaux 3 & 4).

a) <u>Camions &amp; voitures automobiles:</u>	vitesses commerc. km./h. *)	Prix du passage
	été hiver moyenne	
Versant nord 4,30 % sur 6,95 km.	32,50 (70 %) 25 32,50	2.00 Fr.
versant sud 7,3 % sur 4,10 km.	30.00 (80%) 24 28.0	<u>1,37</u>
		3,37 Fr.

\*) Les taux des vitesses du tableau 3 sont diminués de 10 % pour tenir compte de l'état actuel de la route, mauvais virages, route par place trop étroite pour croiser ou dépasser.

Circulation été (6 mois) 71 % de la circul. annuelle

" hiver (6 mois) 29 % " " " "

110.000 camions & voitures automobiles à 3,37 Fr. 370.700.- Fr.

b) Véhicules à chevaux:

	Fr./h.	
Versant nord 4,3 % sur 6,95 km. à 4 km./h. à 1,70		2,95 Fr
" sud 7,3 % sur 4,1 km. à 3,5 km/h. à 1,70		<u>2,05*</u> )
12.000 véhicules à chevaux à Fr. 5.00 *)	60.000.- 5.00	5.00 Fr.

c) Motocyclettes & side-cars

	km./h.	Fr./h.	
Versant nord 4,3% sur 6,95 km. à 40		à 3,25=	0,57
" sud 7,3% sur 4,1 km. à 35 km./h.		à 3,25 Fr/h.	<u>0,38</u>

29.000 motocyclettes à 0,95 27.500.-

Dépenses pour véhicules : Fr. 458.200.- 73 %

Dépenses pour route : 171.000.- 27 %

Dépenses annuelles totales pour trafic : Fr. 629.200.- 100 %.



84.000 voitures automobiles	à coeff. 1 =	84.000 unités
26.000 camions	à coeff. 2 =	52.000 "
12.000 voitures à chevaux	à coeff. 1,7 =	20.400 "
29.000 motocyclettes	à coeff. 0,40 =	11.600 "
Total :		168.000 unités =
		629.000.-- Fr.

Dépenses par unité = 3,75 Fr. pour un passage de la Vue des Alpes sur route actuelle.

Répartition des dépenses par véhicule :

	véhicule:		route:		Total:
	Fr.		Fr.		Fr.
Voitures automobiles,	2,75	Fr.	1,05		3,80
Camions "	5,45		2,05		7,50
Voitures à chevaux,	5,00		1,20		6,20
Motocyclettes	0,95		0,45		1,40
L'unité	2,73		1,02		3,75
	73 %		27 %		100 %

--00o--

Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds - FSP

### III. Amélioration de la route actuelle de la Vue des Alpes.-

Les conditions de déclivité de la route actuelle n'ont rien d'excessif pour une route de montagne; en effet, sur la rampe sud, de Malvilliers à la Vue des Alpes, la pente, assez régulière, est de 7,4 % en moyenne & l'on ne rencontre pas de tronçon dépassant le 8 %. La rampe nord a une pente moyenne plus faible de 4,3 % seulement, par contre elle présente deux tronçons qui frisent le 9 % sur 1,500 kms.

Des pentes de 8 - 9 % ne présentent aucune difficulté pour les voitures automobiles de construction récente; pour les poids lourds, camions & véhicules à chevaux, il serait préférable de ne pas dépasser le 6 %. Si l'on tient compte de la circulation en hiver, il semble que même pour les voitures automobiles il faudrait limiter les pentes à 6 - 7 %. Pour le tronçon Hauts Geneveys - la Chaux-de-Fonds, d'une pente moyenne actuelle de 5,4 %, cela nous conduit à une pente moyenne d'environ 4,4 % en raison des accidents de terrain, d'un rallongement de la route de 11 à 13,5 kms, soit de 22 %. Les dépenses d'exploitation des véhicules sur cette route de pente plus douce ne diminuera que de 12 % au max., il en résulterait finalement un renchérissement du trafic en général. A l'état actuel du coût de l'exploitation des véhicules à moteur, il n'y a donc pas intérêt à réduire la pente d'une route de montagne s'il doit en résulter un rallongement correspondant du trajet. De ce côté, aucune amélioration notable ne peut être envisagée pour la route de la Vue des Alpes, toutefois un bon entretien de la chaussée en hiver apparaît d'autant plus nécessaire que les pentes sont déjà bien assez fortes pour un trafic sur chaussée sans neige.

En plan, le tracé actuel présente une suite de virages qu'il serait désirable de pouvoir agrandir ou mieux encore éliminer. La largeur utile de la chaussée, de 6 mètres de moyenne, est un peu juste pour le trafic actuel, il faudrait l'élargir à 6,50 mètres, même à 7 mètres; une largeur de 6,50 mètres est supportable là où il y a un trottoir. L'aménagement de trottoirs ou du moins de banquettes plus larges au droit des talus offrirait plus de sécurité pour la circulation par verglas ou par brouillard. Des rideaux de 1 ou 2 rangs de sapins plantés à 20 - 30 mètres de la route seraient efficaces comme pare-neige aux endroits les plus exposés.

Sur les plans II & III nous avons présenté deux groupes de solutions d'amélioration de la route suivant tracé "I" & tracé "II", le second tracé présentant une correction plus radicale que le premier.

Pour le versant sud de la Vue des Alpes, les deux solutions A. & C. de 140.000.-- Fr. respectivement de 240.000.-- Fr. sont relativement peu coûteuses, le terrain se prêtant assez bien à ces améliorations. Tandis que sur le versant nord la suppression des virages de la Brûlée & des Prés de Suze est moins aisée, les corrections nécessaires sont très conséquentes. La solution B. détournant la route par le sud de la "Motte" coûte environ 740.000.-- Fr.; c'est beaucoup d'argent pour la suppression de deux mauvais virages seulement; il est vrai qu'en même temps on remplace la montée de la Brûlée par une pente plus douce de 6 % sur le versant ensoleillé de la "Motte".

La solution D. de 930.000.-- Fr., suivant l'idée de Mr L'Eplattenier, présente pour environ 200.000.-- Fr. de plus une amélioration plus avantageuse puisque tout en supprimant ces deux virages l'on raccourci le trajet la Chaux-de-Fonds - Vue des Alpes de 1 km., ce qui est appréciable. Malheureusement cette correction D. comporte une rampe de 8 % sur 1.250 mètres. Pour les véhicules à chevaux, que nous ne pouvons ignorer, la montée serait bien pénible et un abaissement de pente de 8 à 7½ % seulement correspond à une majoration du coût de cette correction de 300.000.-- Fr. environ, en raison du grand remblai qu'occasionne la traversée de la Combe de Boïnod. Toutefois cette solution très intéressante mérite le cas échéant d'être étudiée de près c.-à-d. avec relevé de terrain à l'appui (la présente étude d'avant-projet est faite sur carte 1 : 25.000 avec courbes de niveau de 10 m. d'équidistance, ne peut donc être précise).

Toutes ces solutions d'amélioration n'ont pratiquement aucune influence sur les conditions du trafic en hiver. La question du déblaiement de neige reste ce qu'elle est actuellement. Si l'outillage du Service des routes cantonales du secteur des Montagnes est complété comme nous l'avons esquissé dans le chapitre précédent, les dépenses actuelles pour ouverture de route par hiver moyen passeront probablement de 600 à 750 Fr. le km. & si nous prévoyons encore un Service de sablage mécanique, il faudra ajouter encore 250.-- Fr. par km. Les dépenses annuelles s'élèveront donc à 1.000 Fr. contre 600 Fr. actuellement, soit une augmentation de 400 Fr. au km. Par contre les dépenses d'exploitation des véhicules à moteur pour les 4 mois d'hiver, estimées en moyenne à 50 cts au km. (correspondant à une vitesse commerciale de 19 km./h.) passeront à 45 cts au km. environ (vitesse commerciale 21 km./h.), ce qui représente pour 22.000 véhicules 1.100.-- Fr./km. Les dépenses supplémentaires pour ouverture améliorée de cette route en hiver se trouvent donc être plus que compensées par la réduction des dépenses d'exploitation des véhicules à moteur passant sur cette route.

Devis estimatif des solutions d'amélioration de la route de la

Vue des Alpes.

a) Prix de mètre courant de chaussée & trottoir:

largeur utile de la chaussée	7.00 m.
largeur utile d'un trottoir	1,50 m.
2 banquettes de 0,50 à 0,75	1,25 m.
1 fossé côté amont avec dégagement	<u>1,25 m.</u>
largeur totale de la route	11,00 m. en déblais
i d e m	9,50 m. en remblais.

Chaussée :

Régalage de la planie du remblai ou du déblai avant pose du hérisson, y compris léger cylindrage au rouleau de 2 - 3 tonnes,

7.00 m. à Fr. 0,80 =	5,60 Fr.
hérisson de 25 cm. d'épaisseur, 50 % avec pierre des fouilles & 50 % à fournir, 7.00 x 2,40	16,80
1er ballastage 10 cm. et cylindrage, 7.00 x 1,80	12,60
2ème " 15 cm. & cylindrage, 7.00 x 2,60	18,20
goudronnage en 2 couches, 7.00 x 1,80	12,60
façon des banquettes & fossés, x 0,80	2,40
fourniture et pose d'écoulement d'eau de la chaussée, y compris conduites de Ø 30, avec creusages, 1 paire tous les 100 m. = au m.c.	2,60
Divers & imprévu 10 %	<u>7,20</u>
	78.00 Fr.

Trottoir :

Régalage de la planie avant pose du

hérisson, 1,50 x 0,20	0,30 Fr.
fourniture & pose dans lit de béton maigre de bordures béton 12/30 avec un rang de pavés 11/13 formant rigole, le m. c.	11,50
hérisson de 10 cm. d'épaisseur, 50 % avec pierre des fouilles & 50 % à fournir, 1,50 m2. x 1,40	2,10
ballastage-groisage de 10 cm. & cylindrage, 1,50 m2. x 1,80	2,70
goudronnage en 2 couches, 1,50 x 1,50	2,25
pour plantation d'arbres ou de poteaux de signan signalisation, le m. c.	1,50
divers & imprévu,	<u>1,65</u>
	22.00 Fr. Fr.

Total pour chaussée avec 1 trottoir = 78.- Fr. + 22.- Fr. = 100.00 )  
m.c. )

Répartition des dépenses :

	<u>ouvriers qualifiés:</u>	<u>chômeurs:</u>	<u>transp.- fournit. &amp; divers:</u>	<u>T o t a l:</u>
Chaussée	10 %	30 %	60 %	100 %
Trottoir	15 %	15 %	70 %	100 %.

Corrections suivant tracé I.

A. Rampe sud, nouveau tronçon de 600 mètres de longueur.

Acquisition de terrain y compris indemnités diverses, clôtures, éventuellement défouçage de l'ancienne chaussée, 600 m. x 16.00 m. = 9.600 m <sup>2</sup> . à (0,50 + 0,50)				9.600.-- Fr.
Terrassement y compris roc à la mine, avec transport sur 300 à 350 m. en aval, hauteur moyenne des remblais & déblais : 2.00 m. environ 8.500 m <sup>3</sup> . à 6,50 Fr.				55.250.--
Démontage, 600 x 16 m. = 9.600 m <sup>2</sup> . à 0,50 Fr.				4.800.--
Régalage des talus & remontage, 600 x 6 = 3.600 m <sup>2</sup> . à 0,80 Fr.				2.880.--
Divers & imprévu,				7.470.--
			<b>T o t a l :</b>	<b>Fr. 80.000.--</b>

Répartition des dépenses

ouvriers qualifiés,	13 %
chômeurs,	47 %
fournitures & divers,	40 % (sans terrain).

Récapitulation : Dépenses pour correction de la rampe sud (A.) suivant tracé I.

	<u>Ouvriers:</u>	<u>chômeurs:</u>	<u>divers:</u>	<u>total:</u>	<u>au m. o.</u>
Acquisition du terrain,			10.000.-	10.000.-	17.--
Terrassement,	9.000.-	33.000.-	28.000.-	70.000.-	117.--
Chaussée, 600 m. x 78.-	4.500.-	4.500.-	37.800.-	46.800.-	78.--
Trottoir, 600 m. x 22.-	2.000.-	2.000.-	9.200.-	13.200.-	22.--
	<u>15.500.-</u>	<u>39.500.-</u>	<u>85.000.-</u>	<u>140.000.-</u>	<u>234.--</u>
	11 %	28 %	61 %	100 %.	

B. Rampe nord, nouveau tronçon de 1.360 mètres de longueur.

Acquisition de terrain, y compris indemnités diverses,  
(forêt en aval du chantier),

1.000 m. x 20 m. = 20.000 m<sup>2</sup>. x 0,60 = 12.000.-- Fr.  
360 m. x 100 m. = 36.000 m<sup>2</sup>. x 0,50 = 18.000.-- 30.000.--

Terrassement y compris transport sur 250 m. en  
amont, 12.000 m<sup>3</sup>. à 7.00 <sup>Fr.</sup> 84.000.--

Idem avec transport sur 800 m. en amont,  
15.000 m<sup>3</sup>. à 7,50 Fr. 112.500.--

Idem avec transport sur 400 m. en aval,  
16.000 m<sup>3</sup>. à 7.00 Fr. 112.000.--

Murs de soutènement dans partie de terrain de 80 %  
de pente naturelle,  
15 m<sup>2</sup>. sur 300 m. = 4.500 m<sup>3</sup>. à 36.- Fr. 162.000.--

Démontage - déboisement,  
1.360 m. x 30 m. = 40.800 m<sup>2</sup> à 0,40 16.320.--

Régalage - remottage ou consolidation des talus,  
1.360 m. x 20 m. = 27.200 m<sup>2</sup> à 1,20 32.640.--

Divers & imprévu, 55.540.--

Total : Fr. 605.000.--

Répartition des dépenses :

Ouvriers qualifiés 17 %  
" chômeurs 38 %  
Fournitures & divers 45 % (sans terrain).

Récapitulation : Dépenses pour correction de la rampe nord (B.)  
suivant tracé I.

Ouvriers, chômeurs, divers, total, au m. c.

Acquisition de terrain, 32.000.- 32.000.- 24.00

Terrassements-  
maçonnerie, 97.000.- 218.000.-257.000.-572.000.- 420.00

Chaussée,  
1360 m. x 78 10.500.- 32.000.- 63.500.-106.000.- 78.00

Trottoir,  
1360 x 22.- 4.500.- 4.500.- 21.000.- 30.000.- 22.00

Fr. 112.000.- 254.500.-373.500.-740.000.- 544.00 Fr.

15 % 34 % 51 % 100 %.

Corrections suivant tracé II.

C. Rampe sud, nouveau tronçon de 1.140 m. de longueur.

Acquisitions de terrain y compris indemnités diverses & clôtures, évent. défonçage de l'ancienne route,		
1.140 m. x 16.00 m. = 18.240 m <sup>2</sup> . x	(0,50 + 0,50) =	18.240.-- Fr.
Terrassement y compris transport dans profil,		
8.000 m <sup>3</sup> . x 5,50 Fr.		44.000.--
Idem avec transport sur 300 m. en aval,		
5.000 m <sup>3</sup> . x 6,50		32.500.--
Démottage, 18.240 m <sup>2</sup> . x 0,60		10.944.--
Régilage des talus & remottage,		
1.140 m <sup>2</sup> . x 8.00 = 9.120 m <sup>2</sup> . x 0,80		7.296.--
Divers & imprévu,		12.020.--
Total :		125.000.-- Fr.

Répartition des dépenses :

Ouvriers qualifiés	13 %
" chômeurs	47 %
Fournitures & divers	40 % (sans terrain).

Récapitulation : Dépenses pour correction de la rampe sud (C.) suivant tracé II.

	<u>Ouvriers:</u>	<u>chômeurs,</u>	<u>divers:</u>	<u>Total:</u>	<u>au m. c.:</u>
Acquisition de terrain			20.000.--	20.000.--	17,50
Terrassement, 14.000 m <sup>3</sup> .	49.000.--	42.000.--	105.000.--	92,50	
Chaussée, 1140 x 78.-	9.000.--	27.000.--	54.000.--	90.000.--	78.--
Trottoir, 1140 x 22.-	4.000.--	3.000.--	18.000.--	25.000.--	22.--
	<u>27.000.--</u>	<u>79.000.--</u>	<u>134.000.--</u>	<u>240.000.--</u>	<u>210.--</u>
	11 %	33 %	56 %	100 %.	

D. Rampe nord, nouveau tronçon de 1.530 m. de longueur.

Acquisition de terrain y compris indemnité diverses & clôtures, éventuellement défonçage d'une partie de l'ancienne route ou emploi à nouveau pour une piste de bobsleigh.

1.530 m. x 25 m. = 38.250 m <sup>2</sup> . x (0,60 + 0,60) =	Fr.	45.900.--
Terrassement y compris transport sur 150 m. en aval, 4.000 m <sup>3</sup> . à Fr. 6,50		26.000.--
Idem avec transport dans profil, 8.000 m <sup>3</sup> . à Fr. 5,50		44.000.--
Idem avec transport sur 800 m. en aval, 17.000 m <sup>3</sup> . à Fr. 7.00		119.000.--
Terrassement avec transport à 300 m. en aval, à prélever des 2 côtés du tunnel en vue de son raccourcissement de 2 x 40 m. (on viaduc de 120 m. de longueur & de 12 m. de hauteur moyenne), 35.000 m <sup>3</sup> . à Fr. 6,50		227.500.--
Pour mémoire : matériaux du tunnel 5.000 m <sup>3</sup> .		
Percement d'un tunnel de 8.00 x 5.50 m. (Profil II) excavation avec transport à 200 m. en aval de 5.000 m <sup>3</sup> . y compris profil entièrement maçonné & chausmée en béton, (180 - 80) = 100 m. x 2.000.- Fr.		200.000.--
Démottage, 1.400 x 25 = 35.000 m <sup>2</sup> . à Fr. 0,60		21.000.--
Régilage des talus & remottage, 1.400 x 18 = 25.200 m <sup>2</sup> . à Fr. 1,20		30.240.--
Divers & imprévu,		71.360.--
	<b>T o t a l :</b>	<b>Fr. 785.000.--</b>

Répartition des dépenses :

Ouvriers qualifiés	20 %
" chômeurs,	30 %
Fournitures & divers,	50 % (sans terrain).

Récapitulation : Dépenses pour correction de la rampe nord (D.) suivant tracé II.

	<u>Ouvriers,</u>	<u>chômeurs,</u>	<u>divers,</u>	<u>Total,</u>	<u>au m. c.</u>
Acquisition de terrain,			52.000.-	52.000.--	34.--
Terrassement-maçonnerie,	145.000.-	220.000.-	370.000.-	735.000.-	474.--
Chaussée : x 78 (1.530 - 100)	11.000.-	33.500.-	67.000.-	111.500.-	78.--
Trottoir 1430x22	5.000.-	4.500.-	22.000.-	31.500.-	22.--
	Fr. 161.000.-	258.000.-	511.000.-	930.000.-	608.-
	17 %	28 %	55 %	100 %	



Remarque : Cette correction (D.) comporte une rampe de 8 % sur 1.250 mètres (voir plan III) à laquelle correspond dans la Combe de Boinod un remblai de 6,50 m. de hauteur moyenne (max. 13 m.) sur 380 mètres soit de 50.000 m<sup>3</sup>. A une pente de 7½ % correspond par contre un remblai de 11 m. de hauteur moyenne (max. 18,50 m.) sur au moins 500 m., d'où remblai de 260 m<sup>2</sup>. x 500 = 130.000 m<sup>3</sup>. soit de 80.000 m<sup>3</sup>. de plus que la solution (D.). Sans compter le rallongement de la correction de 180 mètres environ et même en admettant la construction d'un viaduc remplaçant les remblais de plus de 10 mètres de hauteur, l'abaissement de la pente de 8 % à 7½ % entraîne une majoration des dépenses pour cette correction d'au moins 300.000.-- Fr.

Estimation des dépenses pour l'amélioration de la route de la Vue des Alpes suivant tracé II. (de la Chx-de-Fds aux H.Geneveys.

	Coût de l'ou- vrage Actuel:	Coût de l'ou- vrage après correction:
<u>1er tronçon</u> : la Chx-de-Fds-carre- four Sagne, 3,520 kms à 275.000.-- Fr.	975.000.-- Fr.	
Correction néant, pet. trav. élarg.		980.000.-- Fr.
<u>2ème tronçon</u> : Carrefour Sagne à la Vue des Alpes, 3,430 km. à 240.000.-- Fr.	825.000.-- Fr.	
Correction du virage suivant solution D. ou autre, avec raccourci de 1 km <sup>2</sup> 1,530 km. à 608.000.-- Fr.		930.000.-- Fr.
Elargissement des parties conser- vées à 7 m. av. large banquette côté aval, élargiss. 0,900 km. à 50.000.-- Fr.) part.exist.0,900 km.à240.000.-- Fr.)		260.000.-- Fr.
<u>3ème tronçon</u> : Vue des Alpes - (Balance) Ecole, 1,140 km. à 190.000.-- Fr.	220.000.-- Fr.	
Correction suiv. solution C. 1,140 km. à 210.000.--Fr.		240.000.-- Fr.
<u>4ème tronçon</u> : Ecole-Hts Geneveys, carref. V. de Ruz, 2,960 km. à 250.000.--Fr.	740.000.-- Fr.	
Correction : élargiss.chauss. à 7 m. & large banquette côté aval, élargissem. 2,960 km. à 50.000.-- Fr.) partie exist.2,960 km.à 250.000.-- Fr.)		890.000.-- Fr.
Coût de l'ouvrage act. (11,05 km.)	2.760.000.-- Fr.	
Coût de l'ouvrage après correction, longueur 10 km.		3.300.000.-- Fr.

Dépenses pour corrections & élargissements :

1er tronçon	5.000.-- Fr.
2ème tronçon	975.000.-- Fr.
3ème tronçon	240.000.-- Fr.
4ème tronçon	150.000.-- Fr.
Total :	1.370.000.-- Fr.

Répartition des dépenses pour corrections & élargissements:

	Ouvriers:		Mat.constr.	Outillage	
	Qualifiés:	non qualifiés:	transports, fr.géné-	entret. ou-	
			tillage:	raux, di-	
				vers.	
Corr.rampe sud	240.000.--	25.000.--	80.000.--	70.000.--	65.000.--
" " nord	930.000.--	160.000.--	260.000.--	285.000.--	225.000.--
élargissements	200.000.--	40.000.--	30.000.--	80.000.--	50.000.--
	1.370.000.--	225.000.--	370.000.--	435.000.--	340.000.--
	16½ %	27 %	31½ %	25 %	
(Matér. de construct., transports, répar. d'outillage,		75.000.--	20.000.--	225.000.--	120.000.--
		300.000.--	400.000.--	210.000.--	460.000.--
		22 %	29 %	15 %	34 %
		51 %		49 %	
		salaires.		intérêt & amortiss. outillage, impôt-assur. indemnités exprop. frais génér., bénéf.	

700.000.-- Fr. de salaires représentent une occupation de  
110 ouvriers pendant 3 années à 8 mois de travail,

soit 95 ouvriers sur le chantier  
& 15 " dans les entreprises approvisionnant le )  
chantier )  
à 11,50 Fr. de salaire moyen journalier.

Du fait de ces améliorations, les dépenses pour intérêt & amortissement du capital investi vont augmenter. Celles de l'entretien courant seront à peine majorées, les frais supplémentaires pour Service d'enlèvement de neige et sablage en hiver sont compensés par la réduction de la longueur de la route de 11 à 10 kms.

Malgré une pente moyenne sur le versant nord majorée de 4,3 à 5 % les dépenses d'exploitation pour toutes les catégories de véhicules diminueront en raison du raccourci du trajet de 1 km. et de l'augmentation de la vitesse de circulation.

Le facteur sécurité sera également amélioré; il en a été tenu compte dans une certaine mesure, dans le compte des dépenses pour le trafic sur la route actuelle pour laquelle nous avons diminué de 10 % le taux des vitesses commerciales des voitures & camions automobiles du tableau 3.

Dépenses annuelles pour le trafic routier sur la Vue des Alpes  
suivant tracé II.

Dépenses pour la route:

Capital pour route existante 7,450 km. =	1.930.000.- Fr.	
" " élargissement (3,900 km.) =	200.000.-	} 1.370.000.- Fr.
" " nouveaux tronçons 2,600 km. =	1.170.000.-	
	10,050 km. =	3.300.000.- Fr.
Amortissement & intérêt à 5 % de 3.300.000.- Fr. =		165.000.- Fr.
Entretien courant 10,050 kms à 3.400.- Fr.		34.200.-
Charges totales annuelles pour route :	Fr.	199 200.-

Dépenses pour véhicules :

a) Camions & voitures automobiles :

	Vitesse commerciale Km./h.			Prix passage:
	été:	hiver:	moyenne:	
Versant nord 5 % s/.				
5,95 kms.	38,0 (70 %)	26,5	34,5	1,61 Fr.
Versant sud 7,3 %				
sur 4,1 kms.	33,0 (80 %)	26,5	31,0	1,24 Fr.
				2,85 Fr.
Circulation été (6 mois)	70 %	de la circulation annuelle,		
" hiver (6 mois)	30 %	" " " "		

Du fait de l'amélioration sensible que présente le tracé II & du Service d'enlèvement de neige préconisé, l'on peut compter sur une légère majoration du trafic actuel soit de 5 % pour les véhicules automobiles ou de 4 % sur l'ensemble des véhicules.

116.000 camions & voitures automobiles à 2,85 Fr. = 330.600.- Fr.

b) Voitures à chevaux :

Versant nord 5 % sur 5,95 km. à 4 km./h. à 1,70 Fr./h. =	2,55 Fr.
" sud 7,3 %" 4,1 km. à 3,5 km/h. à 1,70 Fr./h. =	2,05 Fr.
12.000 véhicules à chevaux à	4,60 Fr.
	= 55.200.- Fr.

c) Motocyclettes ou side-cars :

Versant nord 5 % sur 5,95 km. à 40 km/h. à 3,25 Fr./h. = 0,49 Fr.  
 " sud 7,3 % " 4,1 km. à 35 km/h. à 3,25 Fr./h. = 0,38  
 29.000 motocyclettes à 0,87 Fr.  
25.200.-- Fr.

Dépenses pour camions & voit. automobiles : 330.600.-- Fr.  
 " " véhicules à chevaux, 55.200.-- Fr.  
 " " motocyclettes, 25.200.-- Fr.  
 Dépenses pour véhicules (67 %) 411.000.-- Fr.  
 " " route (33 %) 199.200.-- Fr.  
 Dépenses annuelles totales pr trafic:(100 %) 610.200.-- Fr.

88.000 voitures automobiles à coeff.1 = 88.000 unités,  
 28.000 camions " " " 2 56.000 "  
 12.000 voitures à chevaux " " 1,75 20.400 "  
 29.000 motocyclettes " " 0,4 = 11.600 "  
 176.000 unités =  
610.000.-- Fr.

Dépenses par unité = 3,47 Fr. pour un passage de la Vue des Alpes sur tracé II.

Répartition des dépenses par véhicule:

	<u>véhicule:</u>	<u>route:</u>	<u>Total:</u>
Voitures automobiles,	2,30	1,15	3,45 Fr.
Camions "	4,60	2,30	6,90
Voitures à chevaux,	4,60	1,55	6,15
Motocyclettes,	0,90	0,45	1,35
L' u n i t é	2,34	1,13	3,47
	67 %	33 %	100 %.

IV. Tunnel routier sous la Vue des Alpes.

Cette solution doit présenter l'optimum de l'amélioration du passage de la Vue des Alpes. Quels que soient les tracés à envisager, ce sera de toute façon une oeuvre de grande envergure qui coûtera beaucoup d'argent. L'emplacement de ce tunnel routier doit être choisi de telle façon qu'il attire à lui naturellement tout le trafic actuel & à venir de la Vue des Alpes, sauf évidemment le tourisme proprement dit, qui représentera la seule raison de subsister de certains tronçons de la route actuelle.

Nous avons représenté sur le plan I les quelques tracés qui pourraient entrer en ligne de compte, avec leurs profils en long respectifs, & dont nous reproduisons les données principales :

<u>T r a c é s :</u>	<u>III.</u>	<u>IV.</u>	<u>V.</u>
Entrée sud du tunnel, H. Geneveys	H. Geneveys	H. Geneveys	Fontaines (ou Jonchère).
Altitude,	1036 m.	1036 m.	800.00 m.
Entrée nord du tunnel, Corbatière	Corbatière	G <sup>des</sup> Crosettes	G <sup>des</sup> Crosettes.
Altitude,	1150 m.	1040	1040
Longueur du tunnel,	2220 m.	4500 m.	5750 m.
Pente du tunnel,	4,2	en palier	4,2 %
Altit. point culmin.	1141 m.	1040 m.	1040 m.
Raccourci à réaliser,	3,140 km.	3,970 km.	4,840 km.
Prix du m. courant,	2.550 Fr.	2.700 Fr.	2.900 Fr.
Coût du tunnel,	5.285.000.- Fr.	12.150.000.- Fr.	16.650.000.- Fr.
Longueur des accès,	2,200 km.	0,900 km.	1,200 km.
Coût des routes d'accès	.850.000.- Fr.	.300.000.- Fr.	.450.000.- Fr.
Coût total de l'ouvrage	6.500.000.- Fr.	12.400.000.- Fr.	17.100.000.- Fr.

Nous indiquerons plus loin une analyse du prix du mètre courant du tunnel suivant tracé III ainsi que celui des rampes d'accès. Les prix unitaires des tracés IV & V ont été déterminés par analogie.

Nous allons déterminer les dépenses annuelles pour le trafic routier sur ces divers tracés, ce qui nous permettra de les comparer au point de vue de leur valeur économique. Comme la route actuelle passant par le col de la Vue des Alpes doit être maintenu en vue du tourisme d'été & d'hiver, les dépenses d'entretien courant des tronçons ainsi conservés seront ajoutées aux dépenses correspondantes des divers tracés de tunnel.

Pour ces tracés III - IV & V facilitant dans une très large mesure le trafic de la Vue des Alpes, il est permis d'admettre une augmentation de la circulation comme suit :

V é h i c u l e s :	route act.:	tracé III.:	tracé IV.:	tracé V.:
voit.automobiles,	84.000.-	94.000.-	102.000.-	105.000.-
camions "	26.000.-	31.000.-	33.000.-	35.000.-
voitures à chevaux,	12.000.-	15.000.-	13.000.-	13.000.-
motocyclettes,	29.000.-	29.000.-	29.000.-	29.000.-
<b>Total des véhicules</b>	<b>151.000.-</b>	<b>169.000.-</b>	<b>177.000.-</b>	<b>182.000.-</b>
	100 %	112 %	117 %	121 %.
<b>Camions &amp; voitures automobiles,</b>	<b>110.000.-</b>	<b>125.000.-</b>	<b>135.000.-</b>	<b>140.000.-</b>
	100 %	114 %	123 %	128 %.

Dépenses annuelles du trafic routier pour le tracé III,  
(tunnel de 2.220 m.)

Dépenses pour route :

Capital pour route existante :	3,526 km. =	980.000.-- Fr.
Capital pour tunnel,	2,220 km. =	5.650.000.-- Fr.
Capital pour accès,	2,170 km. =	850.000.-- Fr.
	<u>7,916 km. =</u>	<u>7.480.000.-- Fr.</u>
Charges annuelles 5 % de 7.480.000.-- Fr.		374.000.-- Fr.
Entretien courant tunnel 2,220 km. à 19.500=		43.000.--
" " route 5,690 km. à 3.400=		19.200.--
" Vue des Alpes, (4,400) à 2.000=		14.800.--
		<u>77.000.--</u>
<b>Dépenses totales annuelles pour route =</b>		<b>77.000.--</b>
		<u>451.000.-- Fr.</u>

Dépenses pour véhicules :

a) Pour camions & voitures automobiles :

	Vitesse commerciales km./h.			Dépenses par passage:
	été:	hiver:	moyenne:	
Sur route de 4,30% sur 5,690 km.	39,5(75%)	29,5	36.0	1,48 Fr.
dans tunnel 4,2% s/ 2,220 km.	39,5(95%)	37,5	39.0	<u>0,53</u>
				2,01 Fr.

Circulation été ( 6 mois ) = 68 % de la circulation annuelle,  
" hiver( 6 mois ) = 32 % " " " "

125.000 camions & voitures automobiles à 2,01 Fr. = 251.300.-- Fr.

b) Voitures à chevaux :

7,91 km. à 4 km./h. à 1,70 Fr./h. = 3,35  
 15.000 voitures à chevaux à 3,35 Fr. = 50.300.-- Fr.

c) Motocyclettes et side-cars :

7,91 km. à 40 km./h. à 3,25 Fr./h. = 0,65  
 29.000 motocyclettes à 0,65 = 18.800.-- Fr.  
 Dépenses pour véhicules (41 %) 320.400.-- Fr.  
 Dépenses pour route (59 %) 451.000.--  
 Dépenses totales annuelles pour trafic(100 %) 771 400.-- Fr.

94.000 voitures automobiles à coeff. 1 = 94.000 unités  
 31.000 camions " à coeff. 2 = 62.000 "  
 15.000 voitures à chevaux à coeff.1,7= 25.500 "  
 29.000 motocyclettes à coeff.0,4= 11.600 "  
 unités 193.100 = 771.000.-- Fr.

Dépenses par unité = 3,99 Fr. pour un passage de la Vue des Alpes.  
 (tracé III).

Répartition des dépenses par véhicule.

	<u>Véhicule:</u>	<u>route:</u>	<u>t o t a l:</u>
Voitures automobiles,	1,60	2,40	4.00
camions "	3,25	4,75	8.00
voitures à chevaux	3,35	3,35	6,70
motocyclettes,	0,65	0,95	1,60
l ' u n i t é,	1,65	2,34	3,99
	41 %	59 %	100 %.

Dépenses annuelles du trafic routier par le tracé IV.  
 (tunnel de 4.500 m.)

Dépenses pour route :

Capital pour route existante : 1,680 kms= 470.000.- Fr.  
 capital pour tunnel, 4,500 kms= 12.150.000.- Fr.  
 capital pour accès, 0,900 kms= 300.000.-  
 7,080 kms= 12.920.000.- Fr.

Charges annuelles 5 % de 12.920.000.- Fr. = 646.000.--  
 Entret.courant tunnel 4,5 km. à 23.000= 103.500  
 " " route 2,58 " à 3.400= 87.700\*  
 " Vue des Alpes (7,4)km. à 2.000= 14.800 206.000.--

Dépenses totales annuelles pour route : 852.000.-- Fr.

\* Erreur de calcul 8800 au lieu de 87.700 frs

Dépenses pour véhicules :

a) Pour camions & voitures automobiles :

	Vitesses commerc. km./h.	Dépense par été:	hiver:	moyenne:	passage:
S./route de 3,6 % s./2,58 km.	41.0 (80%)	33.0	38.0	0,64	
dans tunnel de 0 % s. 4,5 km.	51.0 (95%)	48,5	50.0	0,84	
					<u>1,48 Fr.</u>

Circulation été (6 mois) = 66 % de la circul. annuelle,  
 " hiver(6 mois) = 34 % de la circul.annuelle.

135.000 voitures & camions automobiles à 1,48 Fr. = 199.800.-- Fr.

b) Voitures à chevaux :

7,08 km. à 1,4 % à 4,5 km./h. à 1,70 = 2,70 Fr.

13.000 voitures à chevaux 35.100.-- Fr.

c) Motocyclettes ou side cars :

7,08 km. à 1,4 % à 47 km./h. à 3,25 Fr./h. = 0,50

29.000 motocyclettes à 0,50 Fr. 14.500.-- Fr.

Dépenses totales pour véhicules = 249.400.-- Fr. 23%

Dépenses totales pour route 852.000.-- Fr. 77%

Fr. 1.101 400.-- 100%

102.000 voitures automobiles à coeff. 1 = 102.000 unités

33.000 camions " à coeff. 2 = 66.000 "

13.000 voitures à chevaux à coeff. 1,7 = 22.100 "

29.000 motocyclettes à coeff. 0,4 = 11.600 "

unités : 201.700 = 1.022.500 Fr.

Dépenses par unité = (5,47) Fr. pour un passage de la Vue des Alpes suivant tracé IV.

Répartition des dépenses par véhicule :

	Véhicule:	route:	t o t a l:
Voitures automobiles,	1,20	4,20	5,40
camions "	2,85	8,15	11.00
voitures à chevaux,	2,70	6,80	9,50
motocyclettes,	0,50	1,70	2,20
l' u n i t é,	1,25	4,22	5,47
	23 %	77 %	100 %.



Dépenses annuelles du trafic routier par le tracé V. (Tunnel de base de 5.750 mètres).

Nous venons de calculer pour les tracés précédents les dépenses annuelles pour le trafic la Chaux-de-Fonds-Hauts Geneveys. Le tracé V aboutissant à Fontaines, il faudra réduire le compte de dépenses du trafic sur ce tracé, de ce que coûte le trafic au delà des Hauts Geneveys afin de pouvoir comparer ce tracé V aux tracés précédents.

Dépenses pour route :

Capital pour route existante	1,680 kms =	470.000.- Fr.	
capital pour tunnel,	5,750 kms =	16.650.000.- Fr.	
capital pour accès	1,200 kms =	450.000.- Fr.	
	8,63 kms =	17.570.000.- Fr.	
à déduire : 2,420 kms à	300.000.- Fr.	725.000.- Fr.	
		16.845.000.- Fr.	
Charges annuelles 5 % de	16.845.000.- Fr.		842.300.- Fr.
Entretien courant tunnel	5,750 km. à	25.000.- Fr.	143.800.-
" route (2,88 - 2,42) = 0,46 km.	à	3.400.- Fr.	1.600.-
" Vue des Alpes 7,4 kms à	2.000.-	14.800.-	160.200.- Fr.
Dépenses totales pour route :			1.002.500.- Fr.

Dépenses par véhicule (la Chaux-de-Fds - Valangin moins Valangin-Hauts Geneveys);

a) pour camions & voitures automobiles:

	Vitesse commerc.	km./h.	Dépense pour
	été:	hiver:	moyenne: passage:
dans tunnel de 4,2 % sur			
5,75 kms.	40 (95 %)	38	39,5 1,36 Fr.
sur route de 3,2 % sur			
6,13 kms	42 (80 %)	33,5	39.0 1,47 Fr.
			2,83 Fr.

à déduire :

sur route de 5,9 % sur	5,670 km.		
	= 36 (75 %)	27	33.0 1,61 Fr.
			1,22 Fr.

Circulation été (6 mois) = 64 % de la circulation annuelle,  
 " hiver(6 mois) = 36 % " " " "

140.000 voitures & camions automobiles à 1,22 Fr. = 171.000.- Fr.  
 à reporter : Fr. 171.000.-

Report : 171.000.-- Fr.

b) Pour véhicules à chevaux :

Route de 3,7% sur 11,88 km. à 4 km./h. à 1,70 Fr./h.	5,10	
- route de 5,9% sur 5,67 km. à 3,5 km./h. à 1,70 Fr./h.	2,75	
	<u>Fr. 2,35</u>	
13.000 voitures à chevaux à 2,35 Fr.		30.600.-- Fr.

c) Motocyclettes et side cars :

route 3,7% sur 11,88 km. à 45 km./h. à 3,25 Fr./h.	0,93	
-route 5,9% sur 5,67 km. à 38 km./h. à 3,25 Fr./h.	0,48	
	<u>Fr. 0,45</u>	
29.000 motocyclettes à 0,45 Fr.		13.000.-- Fr.

Dépenses totales pour véhicules, (18%) 214.600.-- Fr.

Dépenses totales pour route, (82%) 1.002.500.-- Fr.

Dépenses annuelles totales pour trafic (100%) 1.217.100.-- Fr.

105.000 voitures automobiles à coeff. 1 = 105.000 unités

35.000 camions " à coeff. 2 = 70.000 "

13.000 voitures à chevaux à coeff. 1,7 = 22.100 "

29.000 motocyclettes à coeff. 0,4 = 11.600 "

Total : 208.700 unités =

1.217.100.- Fr.

Dépenses par unité = 5,82 Fr. pour un passage de la Vue des Alpes, suivant tracé V.

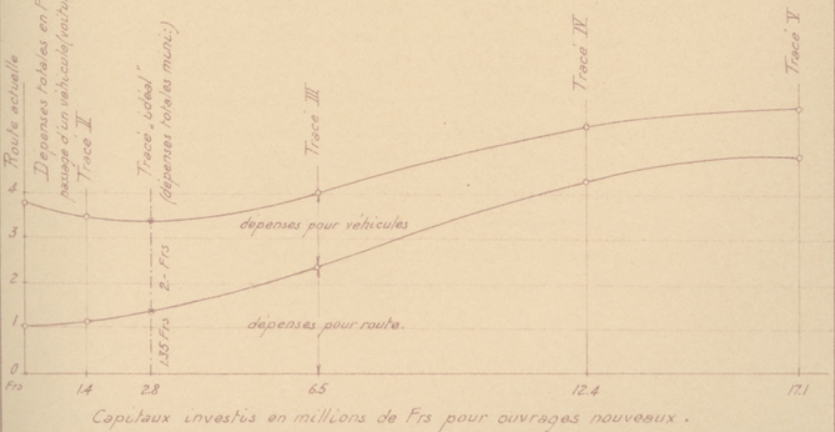
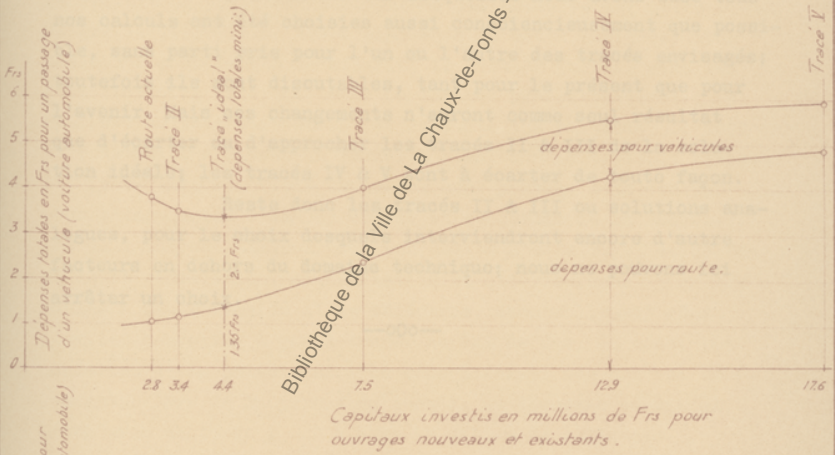
Répartition des dépenses par véhicule :

	<u>Véhicule:</u>	<u>route:</u>	<u>T o t a l:</u>
Voitures automobiles,	1,05	4,80	5,85
camions automobiles,	2,10	9,50	11,60
voitures à chevaux,	2,35	7,55	9,90
motocyclettes,	0,45	1,90	2,35
l' u n i t é,	1,03	4,79	5,82
	18 %	82 %	100 %.

Tableau 5

Graphique des dépenses totales du trafic sur tronçon  
La Chaux-de-Fonds - Les H<sup>ts</sup> Geneveys suivant les divers tracés.

Tracés	Dépenses unitaires (voitures automobiles)			Capital investi.	Coût des nouveaux ouvrages	Circulation annuelle (véhicules)				
	pour véhicule	pour route	Total.							
Route actuelle	2.73 Frs	100%	1.02 Frs	100%	3.75 Frs	100%	2.8 MFrs	0.00	151 000	100%
II Correction route actuelle	2.34 Frs	86%	1.13 Frs	111%	3.47 Frs	92%	3.4 MFrs	1.4 MFrs	157 000	104%
III Tunnel de 2220 M.	1.65 Frs	60%	2.34 Frs	230%	3.99 Frs	106%	7.5 MFrs	6.5 MFrs	163 000	112%
IV Tunnel de 4500 M.	1.25 Frs	46%	4.22 Frs	413%	5.47 Frs	146%	12.9 MFrs	12.4 MFrs	177 000	117%
V Tunnel de 5750 M.	1.03 Frs	38%	4.79 Frs	470%	5.82 Frs	155%	17.6 MFrs	17.1 MFrs	182 000	121%



Choix du tracé :

Sur le tableau 5 nous avons résumé les dépenses totales unitaires pour route & véhicule, du trafic sur le tronçon la Chaux-de-Fonds - les Hauts Geneveys, que nous venons de calculer, et nous avons essayé de faire ressortir la valeur économique de chacun de ces tracés au moyen de deux graphiques qui donnent les dépenses en fonction des capitaux pour les ouvrages nouveaux et existants et, d'autre part, en fonction des capitaux à engager pour les nouveaux ouvrages seulement.

Au point de vue économique du trafic seul, la solution la meilleure serait un tracé intermédiaire entre II & III qui maintient des tronçons de route existants pour une valeur de 1,6 million de francs & comportant pour 2,8 millions de francs de corrections; malheureusement ce tracé idéal n'est pas réalisable, la configuration du terrain ne permet pas d'envisager un pareil tracé.

Les données sur lesquelles nous avons basé tous nos calculs ont été choisies aussi consciencieusement que possible, sans parti pris pour l'un ou l'autre des tracés envisagés; toutefois ils sont discutables, tant pour le présent que pour l'avenir. Mais ces changements n'auraient comme seul résultat que d'écartier ou d'approcher les tracés II & III de la solution idéale; les tracés IV & V sont à écarter de toute façon.

Reste donc les tracés II & III ou solutions analogues, pour le choix desquels interviendront encore d'autres facteurs en dehors du domaine technique; nous ne pouvons ici arrêter un choix.

Bibliothèque de la Ville de La Chaux-de-Fonds

Chapitre V.

Tunnel routier sous la Vue des Alpes.  
suivant tracé III. (2220 m.)

De la Roche des Crocs aux Hauts Geneveys (Plans IV-V-VI & VII.).

a) Profil du tunnel :

Le plan No. IV présente les gabarits minimums d'un tunnel routier, soit 8 mètres de largeur et 5,50 mètres de hauteur libre, pour 2 pistes de voitures et 2 trottoirs, ou bien une variante de 8,50 m. de largeur avec 2 pistes de voitures séparées par une piste centrale pour cycles et piétons. Cette piste centrale un peu réhaussée est séparée à gauche et à droite simplement par des bornes de police noires & blanches, placées en quinconce et à 15 m. d'intervalle permettant en cas de panne de voiture un empiètement momentané des voitures sur cette piste. Malgré la disposition assez plaisante de cette variante, nous préférons pour raison de sécurité le premier profil, avec les deux trottoirs latéraux. Dans ce dernier profil toutefois, le cycliste ne peut être admis sur la piste des voitures, il doit être astreint à passer le tunnel <sup>du moins à la montée</sup> à pied, sur le trottoir respectif (sens unique). Trois caniveaux sont prévus, l'un central pour l'écoulement d'eau de source et le lavage de la chaussée, les deux autres latéraux pour les cables d'éclairage, de commande de la ventilation, signalisation et ultérieurement pour les cables à haute tension et le téléphone, éventuellement même pour les conduites à gaz à amener au Val de Ruz, et aussi les conduites d'eau potable si l'on rencontrerait des sources intéressantes lors de la perçee du tunnel. La chaussée serait en béton avec pente de 1 - 2 % vers le milieu de celle-ci.

Afin de chiffrer le coût de cet ouvrage aussi près que le permet cette étude d'avant-projet sans aucun sondage à l'appui, nous avons admis 3 types de revêtement (plan No. IV).

- I. type léger dans la roche existante,
- II. type moyen dans la roche de résistance moyenne,
- III. type fort dans la roche marneuse, peu résistante.

Nous avons pu obtenir la collaboration de Mr Ph. BOURQUIN, prof., membre de la Société géologique suisse, chargé de l'étude de la carte géologique de notre région, qui a bien voulu éclaircir la question géologique pour cet avant-projet. Nous reproduisons ses notes ainsi que les cartes géologiques établies par lui.

b) Aperçu géologique sommaire sur le tracé du tunnel projeté.

( P l a n V )

Les considérations qui suivent ont été rédigées à la demande de Mr l'ingénieur FURTER, à fin août dernier. Le temps assez long nécessaire à des recherches détaillées en terrain ayant manqué, la présente étude n'a pu être entreprise qu'en prenant comme base les travaux antérieurs, par ailleurs excellents, de MM. L. Rollier, H. Schardt et de Mr le Dr H. Suter qui a étudié la région intéressée pour obtenir le titre de Docteur, thèse présentée à l'Université de Zürich en 1920. Quelques observations faites au cours de cet été ont aussi pu être utilisées.

Le tunnel projeté traverse l'anticlinal du Mont-Racine - Tête de Ran - Mont d'Amin dans la région où celui-ci est affecté d'une courbure très marquée. Ce fait a déterminé des dislocations assez importantes, failles et décrochements, par suite de la compression qui en est résultée. Ces phénomènes mécaniques influent sur la résistance des terrains rencontrés par le tunnel.

D'après la coupe géologique établie, il résulte que les tracés envisagés traverseront, du nord-ouest au sud-est, suivant une direction à peu près perpendiculaire à l'axe de l'anticlinal :

1. Eboulis, 15 à 20 mètres.
2. Argovien, 80 m. Cet étage est formé de marne grise, de marno-calcaires et calcaires hydrauliques gris, ensemble de roches peu résistantes.
3. Callovien, 50 m. C'est la Dalle nacrée, calcaire spathique & echimodermique, par places oolithique, roux. Roche solide.
4. Calcaire roux-sableux, 20 mètres. Marnes & marno-calcaires peu consistants.
5. Bradfordien, 55 m. Pierre blanche, calcaires compacts gris-clair ou colithiques très fins et très solides.
6. Bathonien inférieur, 20 m. Faciès à Ostrea acuminata, marno-calcaire roux, plus ou moins sableux et grumeleux, de résistance moyenne.
7. Bathonien inférieur, 15 m. Marnes à Homomyes.
8. Bajocien supérieur, 45 m. Calcaires gris compact ou oolithiques, très résistants.
9. Bajocien inférieur, 20 m. Bien que constitués par des calcaires oolithiques à entroques, doivent être considérés comme offrant une résistance moyenne, car ils se trouvent au voisinage d'une faille longitudinale.
10. Aalénien, 350 m. Marnes à Lioceras opalinus.  
(350 m.)

11. Bajocien inférieur, 100 (120). La partie inférieure de cette couche est formée de 50 m. de marno-calcaires et marnes faisant le passage aux marnes de l'Aalénien; au-dessus se trouvent les calcaires à entroques.
12. Bajocien supérieur, 55 m. (60). Calcaires gris-clair compacts ou oolithiques, résistants.
13. Bathonien inférieur, 20 m. (20). Marno-calcaires grumeleux ou sableux à *Ostrea acuminata*, de résistance moyenne.
14. Bathonien inférieur, 20 m. (25). Marnes à *Homomyes*.
15. Bathonien supérieur, 75 m. (85). Pierre blanche, calcaires résistants.
16. Calcaire roux-sableux, 50 m. (60). Marnes et marno-calcaires peu résistants.
17. Callovien, 150 m. (230). Dalle nacréée, calcaires spathiques et échinodermiques, par places oolithiques, très résistants.
18. Argovien, 620 m. (520). Marnes marno-calcaires et calcaires hydrauliques, peu résistants.
19. Séquanien, 100 m. (100). Dans sa partie supérieure, 40 m. (30) cet étage est formé de calcaires compacts gris-clair ou oolithiques de bonne qualité; une zone marneuse lui succède, puis vient un massif de calcaires oolithiques de résistance moyenne, ensuite une nouvelle zone marneuse suivie à la base de calcaires coralligènes plus ou moins résistants.
20. Kiméridgien, 265 m. (305). Roche compacte en bancs épais, séparés par de minces lits marneux. Cet étage fournit le roc.
21. Portlandien, 90 m. (200). Roche de qualité assez semblable à celle du Kiméridgien, mais en bancs moins épais.
22. Moraine, 20 m. Pour le tracé III.

N o t a: Les chiffres ( ) indiquent les longueurs pour la variante IIIa, tracé inférieur.

Tels sont les résultats fournis par cette étude sommaire. Il va de soi qu'au moment de l'exécution, il y aurait lieu de vérifier ces résultats par une étude plus détaillée, faite à une échelle plus grande et quelques sondages.

En classant les roches par degré de résistance et en admettant 3 types de revêtement, fort, moyen et léger, on obtient le tableau suivant :

<u>Revêtement:</u>	<u>Fort:</u>	<u>Moyen:</u>	<u>Léger:</u>	<u>Epaisseur</u>	<u>totale.</u>
Moraine,	(20)				(20)
Eboulis,	20 (20)			20	(20)
Portlandien,			90 (200)	90	(200)
Kiméridgien,			265 (305)	265	(305)
Séquanien,	20 (20)	40 (40)	40 (40)	100	(100)
Argovien,	700 (600)			700	(600)
Callovien,			200 (280)	200	(280)
(Calcaire roux-sableux	70 (80)			70	(80)
Bathonien sup.			130 (140)	130	(140)
Marnes à Hom.	40 (45)			40	(45)
C. à O. acumin.		35 (35)		35	(35)
Bajocien sup.			100 (105)	100	(105)
Bajocien inf.	30 (45)	50 (50)	40 (45)	120	(140)
Alénien,	350 (350)			350	(350)
	1230 (1180)	125 (125)	865 (1115)	2220	(2420)

P. S. Les nombres ( ) concernent le tracé IIIa, le plus long.

Si l'on compare ce profil à celui des Loges, on est frappé par la ressemblance qu'ils présentent dans leur moitié nord; en revanche, ils montrent une différence sensible dans la partie sud, en ce sens que le tunnel des Loges traverse le Kiméridgien et le Portlandien sur une plus grande longueur que les tunnels projetés. Cela provient de la montée axiale qui amène l'Argovien à un niveau plus élevé au sud de Tête de Ran que sous le plateau des Loges.

(Signé) : Ph. Bourquin.

Bibliothèque de la Haute-Savoie - Fonds - FSP



c) Ventilation & éclairage.

La question de la ventilation et de l'éclairage a été traitée par Mr G. Pellaton, ingénieur au Service de l'électricité de la Chaux-de-Fonds, qui a également bien voulu contribuer à cette étude.

Les résultats du recensement de la circulation routière donnent les variations suivantes de la circulation horaire pendant une journée de grand trafic :

en été de 5 à 21 heures =	98 %
en hiver de 5 à 21 " =	100 %
moyenne horaire de 5 à 21 h.	6,2 %
maximum en été : matin de 7 $\frac{1}{2}$ à 8 $\frac{1}{2}$ h.	10 %
maximum en été : soir de 18 à 19 h.	9,5 %
maximum en hiver: mat. 8 $\frac{1}{2}$ à 9 $\frac{1}{2}$ h.	7,5 %
maximum en hiver: soir de 18 à 19 h.	10,5 %

Vue des Alpes, trafic du dimanche 26 août 1928,

camions automobiles,	36
voitures,	750
motocyclettes,	323
Total :	1.109 véhicules à moteur.

Circulation horaire maximum 10 % de 1.110 = 111 véhicules.

Il est à prévoir dans la suite une intensité de circulation s'approchant de celle qui se déroule actuellement entre le Locle et la Chaux-de-Fonds, soit le 150 % de celle de la Vue des Alpes ou 1,5 x 111 = 167 véhicules à moteur. Nous admettons pour l'installation de la ventilation un maximum de 200 véhicules par heure.

Rapport sur la ventilation et l'éclairage du tunnel sous la Vue des Alpes, établi par Mr G. Pellaton, ing. du Serv. de l'Electr..

(à titre d'indication et sans garantie)

Densité de circulation.

Nous admettons un maximum de 200 véhicules à moteur par heure. Ces 200 véhicules consommeront environ 70 litres de benzine par heure et la combustion de ces 70 litres de benzine donnera environ 100 m<sup>3</sup>. d'acide carbonique par heure. La teneur admissible pour de l'air respirable est de 1,4 o/oo. Il faut donc au minimum 90.000 m<sup>3</sup>. d'air frais par heure.

Par comparaison avec d'autres tunnels exécutés, et par raison de sécurité, il faut admettre un apport horaire d'air frais de 2,5 fois le minimum, soit de 225.000 m<sup>3</sup>. /heure.

3 système de ventilation sont applicables :

- 1) le système transversal qui exige des canaux spéciaux pour l'arrivée et le départ de l'air.
- 2) le système longitudinal qui utilise le tunnel lui-même comme canal de ventilation et l'aspiration se fait par une cheminée verticale à percer dans le voisinage du milieu du tunnel.
- 3) une combinaison des 2 systèmes précédents.

Dans le cas d'une très forte circulation la ventilation transversale est indiquée, mais dans le cas particulier (200 voitures à l'heure) nous pensons qu'une ventilation longitudinale est suffisante. Elle présente en outre l'avantage, du fait de la cheminée verticale, d'amorcer dans le tunnel une ventilation naturelle qui suffira à elle seule à ventiler le tunnel d'une manière suffisante une grande partie des jours de semaine pendant lesquels la circulation est peu intense. D'après l'idée de Mr. Furter, cette cheminée débouchant à proximité de Tête de Ran permettra l'installation éventuelle d'un ascenseur amenant touristes et adeptes du ski sur les hauteurs.

#### Ventilation artificielle.

Il faudrait une dépression de 4 mm. de colonne d'eau pour avoir une ventilation de 225.000 m<sup>3</sup>/heure si la cheminée a une section de 12,5 m<sup>2</sup>. (soit un renouvellement complet de l'air du tunnel toutes les 20 minutes). La puissance du moteur du ventilateur devrait être d'environ 25 CV. Par raison de sécurité, il faudrait installer 2 ventilateurs. Ces ventilateurs peuvent être placés soit dans une chambre à construire au bas de la cheminée, donc dans la montagne, soit au haut de la cheminée dans un bâtiment à construire. Nous voyons la chose installée comme suit: 2 ventilateurs avec moteurs triphasés, ces derniers étant à collecteur pour permettre le réglage de la vitesse. Depuis l'entrée du tunnel, 1 câble par ventilateur pour le transport du courant électrique et 1 transformateur par ventilateur. Le ventilateur de réserve pourrait être mis en marche depuis l'entrée du tunnel pour parer à toute éventualité. Le ventilateur normal se mettrait en marche, réglerait sa vitesse et s'arrêterait automatiquement, suivant la teneur en acide carbonique de l'air du tunnel.

#### Devis estimatif de l'installation.

2 maçonneries en forme, environ 180 m <sup>3</sup> .	à Fr. 40.--	Fr. 7.200.--
1 local pour appareillage et moteurs,		7.000.--
2 câbles électriques pour alimentation,		30.000.--
2 x 1.500 m. à Fr. 10.--		
appareillage pour commande automatique,		8.000.--
		<hr/>
	à reporter :	Fr. 52.200.--

	Report :	Fr. 52.200.--
2 moteurs de 25 CV. triphasés à collecteur, y compris appareillage,		15.000.--
2 ventilateurs avec arbres et paliers,		10.000.--
2 transformateurs de 30 KVA.		3.000.--
Appareillage à l'entrée du tunnel,		5.000.--
I m p r é v u, 20 %		14.800.--
		<hr/>
		Fr.100.000.--

### Ventilation naturelle.

Il existera certainement une différence de température entre l'air à l'entrée et à l'intérieur du tunnel, et l'air à l'extrémité de la cheminée d'aération sur Tête de Ran. Si cette différence de température est de 5 degrés C., la ventilation naturelle fera déjà passer 240.000 m<sup>3</sup>. d'air par heure. Comme déjà dit, cette ventilation naturelle permettra de se passer de la ventilation artificielle la majeure partie du temps.

Frais d'exploitation, sans intérêts ni amortissements. La ventilation artificielle, suivant programme ci-dessous, consommerait environ 35.000 kWh. par an. Normalement, il n'y aura pas à recourir à la ventilation artificielle pendant la semaine, sauf les jours où le tirage ne se fera pas, supposons 50 jours par an à raison de 15 heures par jour et à demi-charge du moteur. Pendant environ 35 jours fériés par an, il faudra marcher en plein avec la ventilation de 8 h. à 22 h. et également 35 après-midis de 12 h. à 22 h. avec marche en pleine charge. Pour les autres jours fériés, soit 30, on marchera pendant les mêmes heures, mais avec demi-charge du moteur. A première vue, on peut estimer que le coûtant électrique pour lumière et force se paiera 5 ct. le kWh., en raison du grand nombre d'heures d'utilisation de la puissance maximum.

35.000 kWh. à Fr. 0,05 le kWh.	Fr.	1.750.--
Graissage, entretien et divers,		1.000.--
Assurance, entretien du bâtiment,		1.000.--
Total probable des frais d'exploitation de la ventilation,	Fr.	3.750.--
		par an

### Eclairage.

Pour éviter une transition trop brusque entre la lumière du jour et l'éclairage à l'intérieur du tunnel, il est indispensable de prévoir une lumière beaucoup plus intense aux 2 extrémités que dans le milieu du tunnel et les abat-jour reflétant la lumière dans le sens de circulation des voitures. Il est prévu une distance de 25 mètres entre les lampes dans la partie centrale du tunnel, distance comptée entre 2 lampes du même côté.

La puissance de celles-ci serait de 70 watts si l'on adopte les lampes à vapeur de sodium ou de 200 watts si l'on prend les lampes ordinaires. Aux deux extrémités, la distance serait d'abord de 13 m. et la puissance serait de 120 watts pour lampes à vapeur de sodium ou 300 watts pour lampes normales. Les lampes seraient réparties sur 2 câbles d'alimentation pour augmenter la sécurité, et pour permettre de réduire de moitié l'éclairage pendant la nuit.

Le tunnel ne devant jamais être dans l'obscurité complète pour les piétons qui s'y trouveraient, une installation doit être prévue sur accumulateurs pour les cas où le courant d'alimentation ferait défaut. Il faudrait prévoir l'installation d'environ 16 lampes de 25 watts mises en circuit dès le moment où se produit une panne de l'éclairage principal (A

titre d'orientation, mentionnons que le tunnel sous l'Escaut est éclairé avec des lampes à vapeur de sodium et que la puissance installée par kilomètre est 5 fois supérieure à celle prévue ici). La question de l'utilisation soit des lampes normales soit des lampes à vapeur de sodium ne pourra être tranchée que lorsque le prix du kWh. sera connu. Les lampes normales consomment à intensité lumineuse égale trois fois plus de courant que les lampes-sodium, mais sont d'un prix de remplacement plus bas. Avec le kWh. à 7 ct., les deux solutions sont sensiblement équivalentes. Le devis ci-dessous est établi pour lampes à vapeur de sodium. Il faudra :

32 lampes de 120 watts	=	3850 watts	
166 " " 70 "		11600 "	
		<hr/>	
		15450 watts	
2 câbles triphasés			Fr. 28.000.--
Pose de ceux-ci dans caniveau supposé existant,			2.000.--
Frais d'installation des lampes,			43.000.--
Condensateurs pour relever le cos. et appareillage de commande,			2.000.--
20 % imprévu,			<hr/>
			15.000.--
			<hr/>
			Total : Fr. 90.000.--

Frais d'exploitation.

Supposons que le tout soit allumé pendant 12 heures par jour et seulement la moitié des lampes pour le reste du temps.  
 Consommation : environ 100.000 kWh. par an  
 100.000 kWh. à Fr. 0,05 = Fr. 5.000.-- par an.  
 Entretien : une lampe à vapeur de sodium dure environ 2500 heures. Il faudra donc remplacer environ 520 lampes par an. Une lampe vaut environ 45.- Fr. plus les frais de pose estimés à 2.- Fr., soit 47.- Fr.

520 lampes à Fr. 47.-	Fr. 24.500.--
Courant,	5.000.--
Entretien des lampes et armatures, divers,	2.500.--
par an :	<u>Fr. 32.000.--</u>

Eclairage de secours.

Câbles,	Fr. 10.000.--
Armatures, lampes,	2.500.--
Batterie d'accumulateurs,	1.000.--
Installation de charge,	300.--
Interrupteur automatique assurant l'enclanche- ment lorsque l'éclairage principal est éteint,	200.--
I m p r é v u,	<u>1.000.--</u>
	Fr. 15.000.--

Exploitation.

Frais de courant et d'entretien, environ	Fr. 1.000.--
--	--------------

RESUME GENERAL.

Compte installation :

Ventilation,	Fr. 100.000.--
Eclairage normal,	90.000.--
Eclairage de secours,	15.000.--
	<u>Fr. 205.000.--</u>

Compte d'exploitation:

Ventilation,	Fr. 3.750.--
Eclairage normal,	32.000.--
Eclairage de secours,	1.000.--
Total, sans intérêt ni amortissement	<u>Fr. 36.750.--</u>
	par an.

La Chaux-de-Fonds, le 18 octobre 1935.

(Signé) G. Pellaton.

Etant donné la position du tunnel reliant deux versants d'une montagne qui a une grande influence sur la diversité atmosphérique des deux régions qu'elle sépare et la différence d'altitude d'environ 100 m. des deux extrémités de ce tunnel, nous pouvons certainement compter sur une ventilation naturelle assez intense. En outre le fait que les pointes de circulation maximum se situent le matin entre 8 & 9 h. & le soir entre 18 & 19 h., précisément au moment où les deux versants nord & sud présentent les plus grandes différences de température en raison de l'opposition de leur insolation, nous irons jusqu'à prétendre

que pour une circulation analogue à celle d'aujourd'hui, une ventilation artificielle ne serait même pas nécessaire, la cheminée d'aération semble suffire.

--oOo--

d) Devis estimatif du percement du tunnel.

Analyse des prix :

	au jour:	dans tunnel:	
		Profil ouvert:	Profil en excavation:
1. Main d'oeuvre à l'heure:			
manoeuvre-chômeur, Fr. 1.00	Fr. 1,15	Fr. 1,30	
main d'oeuvre qualifiée, 1,30	1,50	1,70	
contre-maitres, 1,60	1,80	2.--	
2. Percement de la galerie d'attaque,			Prix au
section 7 m2. en roche calcaire mi-dure (Profil II)			m3.
forage 1,50 m. de longueur, au m3.			6,50
explosif : 1,2 kg. au m3. de roche y compris mèche & détonateur,			4.00
boisage-étayement : 0,15 m3. de bois au m3.			
bois brut rendu Fr. 25.- le m.			
réemploi $2\frac{1}{2}$ fois, prix du m3. = $\frac{25}{2,5}$ = Fr. 10.-			
façonnage, transport dans le tunnel & pose,		33.-	
boisage 0,15 m3. à	Fr. 43.-		6,45
Transport des matériaux hors tunnel sur remblais, y compris chargement et déchargement :			
rampe sud = 80 % des déblais, distance de transport 1.460 mètres.			
rampe nord, 20 % des déblais sur distance de 1.100 m.			
			Fr. 3.00
			Fr. 19,95
Frais généraux d'installations, 20 %			4,05
			Fr. 24,00
3. Excavation de la calotte 18 m2. de section,			
forage et explosifs 70 % des prix ci-dessus		Fr. 7,35	
boisage-étayement,		5.--	
transport des matériaux,		3.00	
		Fr. 15,35	
Frais généraux d'installations, 20 %		3,15	
		Fr. 18,50	

4. Excavation du reste du profil, 25 m2. de section, Forage et explosifs 50 % de Fr. 10,50	Fr. 5,25
Boisage et étayement,	5.--
Transport de matériaux,	3.--
	<hr/>
	Fr. 13,25
Frais généraux d'installations, 20 %	2,75
	<hr/>
	Fr. 16.00

Dépenses moyennes pour excavation d'un m. c. de tunnel.

Pour profil 2, dans roche de résistance moyenne, galerie d'attaque, 7 m2. à 24.-- Fr. = 168.-- Fr.	
calotte, 18 m2. à 18,50 = 333.--	
partie restante 25 m2. à 16.-- = 400.--	
	<hr/>
section totale, 50 m2.	901.-- Fr. (100 %)

prix moyen au m3.  $\frac{901}{50} =$  Fr. 18.--.

Pour profil 1, dans roche de calcaire dur, galerie d'attaque, 6 m2. à 22.-- Fr. = 132.-- Fr.	
calotte, 17 m2. à 16.-- Fr. = 272.--	
partie restante, 25 m2. à 13,50 Fr. = 337.--	
	<hr/>
section totale, 48 m2.	741.-- Fr. (82 %)

prix moyen au m3.  $\frac{741}{48} =$  Fr. 15,50.

Pour profil 3, dans roche marneuse peu résistante, galerie d'attaque, 7 m2. à 25.-- Fr. = 175.-- Fr.	
calotte, 20 m2. à 20.-- Fr. = 400.--	
partie restante, 33 m2. à 17.-- Fr. = 561.--	
	<hr/>
section totale, 60 m2.	1.136.-- Fr. (126 %).

prix moyen au m3.  $\frac{1136}{60} =$  Fr. 19.00.

5. Maçonnerie de briques hourdées, au mortier de ciment P. 300 kgs & sable lavé,	
briques à pied d'oeuvre pour 1 m3. de maçonnerie,	Fr. 40.--
transport dans tunnel,	3.--
mortier dans tunnel pour épaisseur moyenne de maçonnerie de 40 cm.	12.--
main d'oeuvre pour maçonnerie,	30.--
coffrage cintré Fr. 4.- au m2., soit au m3.	10.--
	<hr/>
	Fr. 95.--
frais généraux d'installations, 15 %	15.--
	<hr/>
	Fr. 110.--

6. Maçonnerie de béton à 200 kgs de ciment P. au m <sup>3</sup> .		
fourniture à pied d'oeuvre ; sable du lac	0,4 m <sup>3</sup> . à Fr. 15.-	Fr. 6.--
gravier de Coffrane lavé, 0,6 m <sup>3</sup> .	à 13.-	7,80
ciment Portland 200 kgs, à 5,50 % kg.		11.--
location d'une bétonneuse avec force motrice,		
y compris installation,	Fr. 6.-- 1'h.	
main d'oeuvre,	6.-- 1'h.	
malaxage de 8 m <sup>3</sup> ., à 1'heure	12.-- au m <sup>3</sup> .	1,50
transport à pied d'oeuvre,		3,40
mise en place du béton & "damage", main d'oeuvre		8.--
coffrage d'un côté pour épaisseur moyenne de la		
maçonnerie de béton de 0,65 cm. à Fr. 2,60 le m <sup>3</sup> .		4.--
		Fr. 41,70
frais généraux d'installations, 15 %		6,30
		Fr. 48.00

Prix du mètre courant de tunnel suivant profil 1, ds roche résistante.

1. Excavation,	48 m <sup>3</sup> x 16,50 =	792.-- Fr.
2. Maçonnerie de béton P. 200	5,50 m <sup>3</sup> x 48.- =	264.--
3. Maçonnerie de briques,	3,50 m <sup>3</sup> x 110.- =	385.--
4. Chaussée en béton P. 250	0,55 m <sup>3</sup> x 60.- =	33.--
5. Dalles en béton armé, bordures,	0,37 x 130.- =	48,10
6. Enduits des canaux,	5,60 m <sup>2</sup> x 3.- =	16,80
7. Bouches d'égout, conduites de drainage,		16.--
8. Imprévu, 12 %		195,10
		1.750,00 Fr.

Suivant profil 2, dans roche de résistance moyenne.

1. Excavation,	m <sup>3</sup> . 50 x 18.-	900.-- Fr.
2. Maçonnerie de briques,	3,50 x 110.-	385.--
3. Maçonnerie de béton P.200, m <sup>3</sup> .	7,80 x 48.- =	374,40
4. Chaussée en béton P. 250, m <sup>3</sup> .	0,55 x 60.- =	33.--
5. Dalles en béton armé, bordures	0,37 x 130.- =	48,10
6. Enduit des canaux,	m <sup>2</sup> . 5,60 x 3.- =	16,80
7. Bouches d'égout, conduites de drainage,		15.--
8. Imprévu, 13 %		227,70

2.000.00 Fr.

Echelle en fer, façonnage de l'extrémité sup. de la cheminée, 13.000.--

Maçonnerie en forme pour ventilation local pour appareillage & moteurs, 30.000.--

Appareillage & moteurs, câbles, 70.000.--

Divers & imprévu, 48.000.--

Total pour ventilation : 325.000.- Fr.



Suivant profil 3, dans roche marneuse de peu de résistance.

1. Excavation,	m3. 60 x 19.00 =	Fr. 1.140.--
2. Maçonnerie de briques,	m3. 4.-x 110.- =	440.--
3. Maçonnerie de béton P.200	m3.10,8 x 48.- =	518,40
4. Chaussée en béton P. 250	m3. 0,77 x 60.-=	46,20
5. Dalles en béton armé, bord.	m3. 0,37 x 130.-	48,10
6. Béton de remplissage P. 125	m3. 2,34 x 40.-	93,60
7. Enduit-drainage, remplissage derrière les voûtes & pieds droits,	m2. 17.- x 7.- =	119.--
8. Enduit des canaux,	m2. 5,60 x 3.- =	16,80
9. Bouches d'égouts & conduites de drainage,		20.--
10. Imprévu, 15 %		357,90
		<u>Fr. 2.800,00</u>

Coût du tunnel :

	<u>Tracé III.</u>	<u>Tracé IIIa.</u>
Profil 1, léger à Fr.1750.- x 865 <sup>m.</sup>	= 1.513.750.-	x 1115 x 1.951.250.-
Profil 2, moyen à Fr.2000.- x 125 <sup>m.</sup>	= 250.000.-	x 125 x 250.000.-
Profil 3, fort à Fr. 2800.- x 1230 <sup>m.</sup>	= 3.444.000.-	x 1180 x 3.304.000.-
	2220 <sup>m.</sup>	2420
	Fr. 5.207.750.-	Fr. 5.505.250.-
Supplément pour 2 portails,	52.250.-	54.750.-
	<u>Fr. 5.260.000.-</u>	<u>Fr. 5.560.000.-</u>
Soit au mètre courant	2.370.- Fr.	Fr. 2.300.-

e) Devis estimatif pour ventilation et éclairage du tunnel.

Ventilation :

Coût de la cheminée d'aération de 4 m. de section circulaire libre et de 210 m. de hauteur,

1. Excavation Ø 4,80 m. = 18,1 m2.x 1.- = 18,1 x 22.- = 398.-- Fr.	
2. Maçonnerie de béton, parois 40 cm. épaisseur (18,10 - 12,6) x 1.- = 5,50 m3. à 60.- Fr.	330.--
3. Plus-value pour semelle en béton armé tous les 15 mètres	52.--
	<u>Fr. 780.--</u>

210 m. de cheminée à 780.- Fr. 164.000.-- Fr.

Echelle en fer, façonnage de l'extrémité sup. de la cheminée, 13.000.--

Maçonnerie en forme pour ventilation local pour appareillage & moteurs, 30.000.--

Appareillage & moteurs, câbles, 70.000.--

Divers & imprévu, 48.000.--

Total pour ventilation : 325.000.- Fr.

Total pour ventilation : Fr. 325.000.--

Eclairage :

Eclairage normal,	90.000.- Fr.	
Eclairage de secours,	15.000.- Fr.	
Total pour l'éclairage,	105.000.- Fr.	105.000.--

Dépenses totales pour équipement du tunnel : Fr. 430.000.--

f) Devis estimatif des rampes d'accès. (Plans VI & VII).

Rampe d'accès sud, longueur 650 mètres :

Acquisition du terrain y compris indemnités diverses & clôtures,	18.000 m2. x (0,60 + 1.00) =	Fr. 28.800.--
Expropriation d'une évent. de deux fermes,		60.000.--
Démottage,	18.000 m2. x 0,50	9.000.--
Régalage des matériaux provenant du tunnel,	113.000 m3. x 0,50	56.500.--
Régalage des talus & mottage,	16.000 m2. x 1,20	19.200.--
Creusement & transport des matériaux à 100 m.	7.500 m3. x 6,00	45.000.--
Construction d'un passage sous-voie pour chemin de dévestiture,	22 m. x 600.-	13.200.--
Divers & imprévu,		23.300.--
		<u>Fr. 255.000.--</u>
Chaussée 650 m. x 78.-		51.000.--
Trottoir, 650 m. x 22.-		14.000.--
Total pour accès sud :		<u>Fr. 320.000.--</u>

Rampe d'accès nord, longueur 1520 m.

Acquisition de terrain y compris indemnités diverses & clôtures,	37.000 m2. x (0,60 + 0,60)	Fr. 44.400.--
Terrassement y compris transport à 300 m. en aval,	30.000 m3. x 6,50	195.000.--
Idem y compris transport à 700 m. en aval,	4.000 m3. x 7.--	28.000.--
Régalage de matériaux sortant du tunnel,	15.000 m3. x 0,50	7.500.--
Démottage,	37.000 m3. x 0,50	18.500.--
Remottage & régalage des talus,	37.000 m2. x 1.00	37.000.--
Divers & imprévu,		34.600.--
Total accès nord :		<u>Fr. 365.000.--</u>

Chaussée, 1520 m. x 78.- =	Fr. 118.560.-	
Trottoir, 1520 m. x 22.- =	33.440.-	soit env. 155.000.--
Total accès n o r d,		<u>Fr. 520.000.--</u>

Raccordement de la route de la Sagne sur 200 mètres.

0,200 km. à 350.000.-- Fr. Fr. 70.000.--

g) Récapitulation des dépenses pour tracé III.

Percement du tunnel y compris maçonnerie & chaussée en béton, 2220 m. à 2.370.- Fr.	5.260.000.--	Fr.
Equipement du tunnel pour ventilation & éclairage, 2220 m. à 194.- Fr.	430.000.--	
Accès "sud" du tunnel, 650 m. à 492.- Fr.	320.000.--	
Accès "nord" du tunnel, 1520 m. à 342.- Fr.	520.000.--	
Raccordement de la route de la Sagne, 200 m. à 350.- Fr.	<u>70.000.--</u>	

Dépenses totales de l'ouvrage : 6.600.000.-- Fr.

Frais d'exploitation du tunnel :

Pr Chaussée, trottoirs & canalisations,

nettoyage au km. =	600.- Fr.
entretien " "	1500.- Fr.
Divers,	500.-

2600. x 2,22 km. = Fr. 5.770.--

pr éclairage :

lampes au km. =	110.000.- Fr.
courant " "	2.200.-
entretien " "	1.300.-
éclairage de secours	500.-

15.000.-- Fr. x 2,22 km. = Fr. 33.300.--

pr ventilation,

courant, le km.	800.-- Fr.
entretien & divers,	<u>1.000.--</u>

1.800.-- Fr. x 2,22 km = 4.000.--

Fr. 43.070.--

Frais annuels d'exploitation : soit Fr. 43.000.--.

3.000.000 de Fr. de salaires représentent une occupation de 300 ouvriers pendant 3 années à 8 - 12 mois de travail,

soit 260 ouvriers sur le chantier,

à 60 " dans les entreprises approvisionnant le chantier,

avec un salaire moyen de 12.- Fr. par jour.

Répartition des dépenses :

<u>Tunnel av.équipement:</u>	<u>Total:</u>	<u>qualifiés:</u>	<u>n.qualif.:</u>	<u>matér. constr. entr. ou-tillage:</u>	<u>Outillage fr.général. divers:</u>
Excav.-terrassement 125.000 m <sup>3</sup> .	2.250.000	450.000	450.000	400.000	950.000
maçonnerie brique, 8.500 m <sup>3</sup> .	950.000	230.000	90.000	430.000	200.000
maçonnerie béton, 22.000 m <sup>3</sup> .	1.050.000	100.000	150.000	570.000	230.000
béton armé, 2.000 m <sup>3</sup> .	200.000	40.000	30.000	90.000	40.000
béton remplissage, 3.000 m <sup>3</sup> .	120.000	20.000	20.000	60.000	20.000
enduits-drainages, 21.000 m <sup>2</sup> .	150.000	40.000	20.000	60.000	30.000
enduits des canaux, 13.000 m <sup>2</sup> .	40.000	10.000	50.000	15.000	10.000
canalisations, 3000 m.Ø 30 & 70 puis.	40.000	10.000	5.000	15.000	10.000
appareillage élect. & mécan., câbles,	200.000	30.000	10.000	110.000	50.000
travaux imprévus,	690.000	100.000	210.000	240.000	140.000
<b>Fr.</b>	<b>5.690.000</b>	<b>1.030.000</b>	<b>990.000</b>	<b>1.990.000</b>	<b>1.680.000</b>

Routes d'accès :

Accès sud,	320.000	55.000	80.000	70.000	135.000
Accès nord,	520.000	75.000	160.000	140.000	145.000
Raccordement route de la Sagne,	70.000	10.000	20.000	20.000	20.000
<b>Fr.</b>	<b>6.600.000</b>	<b>1.150.000</b>	<b>1.250.000</b>	<b>2.220.000</b>	<b>1.980.000</b>
	100 %	17 1/2 %	19.0 %	33 1/2 %	30 %

Matér.construct. transports, entre-tien outillage,

	450.000	1.400.000	1.220.000	620.000
	1.600.000	1.400.000	1.000.000	2.600.000
	24 %	21 %	15 %	40 %

55 % salaires. 55 % outillage  
 intérêt & amortiss.  
 impôts-assurances  
 indemnité-exprop.  
 fr.général., bénéfice.

3.000.000 de Fr. de salaires représentent une occupation de 320 ouvriers pendant 3 années à 8 - 12 mois de travail,

soit 260 ouvriers sur le chantier,  
 & 60 " dans les entreprises approvisionnant le chantier,

avec un salaire moyen de 12.- Fr. par jour.

Chapitre VI.

Solution transitoire : transbordement des voitures automobiles par chemin de fer de la Chaux-de-Fonds aux Hauts Geneveys.

Dans l'état actuel du service des C. F. F. et des taxes en vigueur un transbordement des voitures automobiles en hiver n'est certainement pas intéressant pour l'automobiliste, tant au point de vue du temps nécessaire au passage de sa voiture, que de la taxe qu'il aura à payer. Le fait que cela ne se pratique guère en est la meilleure preuve.

Il faut actuellement plus de 12 heures par grande vitesse et plus de 24 heures par petite vitesse pour le passage d'une voiture par chemin de fer de la Chaux-de-Fonds aux Hauts Geneveys, et ce transport coûte 29.- Fr. à 30 Fr. par grande vitesse et 13.- Fr. à 14.- Fr. par petite vitesse; vient en plus le billet pour le passager lui-même.

Il s'agit donc d'étudier un service spécial dans les meilleures conditions possibles, pour la réduction de temps de passage des voitures y compris le chargement et le déchargement en moins de 2 heures, ainsi que pour la taxe, y compris celle du conducteur, qui ne devrait pas dépasser 6.- Fr. à 7.- Fr. par voiture. Dans ce but il faudrait dans les deux gares en question :

1. Un quai de chargement & de déchargement de front, permettant un chargement facile des voitures par les automobilistes eux-mêmes.
2. Une série de wagons possédant des parois transversales mobiles qui, rabattues, permettent le passage des voitures d'un wagon à l'autre, c'est-à-dire qui assemblés ne forment qu'une seule plate-forme. En outre ces wagons devraient posséder un système de serrage latéral immobilisant chaque roue de voiture en coinçant les pneus.

Comme la moyenne journalière des véhicules qui traversent actuellement la Vue des Alpes pendant les mois de décembre, janvier & février est d'environ 100 voitures & 50 camions automobiles, nous pouvons admettre qu'un tiers de ces véhicules prendrait la voie ferrée, soit par jour :

30 voitures automobiles à 6.- - 7.- Fr. =	180.-- Fr.
15 camions " de 3 t. à 12.- Fr. =	180.- Fr.
	360.- Fr.

En outre, Il suffirait de créer un train spécial le matin & un deuxième le soir à heure fixe, pour certains jours de semaine ou de jours fériés éventuellement un train supplémentaire au milieu de la journée.

Dans notre région, il faut compter 10 chutes de neige de 10 à 30 cm. par hiver moyen, les chemins sont encore mauvais 2 - 3 jours après une chute, ce qui représente 30 - 40 journées, ajoutons encore 15 jours de fonte de neige, de brouillard épais et de verglas, nous aurons 50 journées par année pendant lesquelles le transbordement des voitures rendrait de grands services et pourrait fournir aux C. F. F. une recette brute annuelle d'environ 18.000.-- Fr.

Les quais existants, il s'agit d'aménager des voies pour un chargement de front dans les 2 gares et d'équiper une douzaine de wagons de transbordement. Il semble que cette solution, bien qu'imparfaite, mérite d'être étudiée de plus près, c'est une question d'entente entre la Direction des C. F. F. et les Associations d'automobilistes du Locle & de la Chaux-de-Fonds. Ne comportant que peu de frais, cette solution aurait l'avantage d'amener immédiatement une amélioration appréciable au moment de l'hiver où l'état des routes en plaine permet une circulation normale tandis que la Vue des Alpes est difficile à passer.

Pour l'homme d'affaire voulant se rendre en hiver à la Chaux-de-Fonds ou au Locle, les associations d'automobilistes devraient trouver des facilités de garage (garages chauffés) aux Hauts Geneveys, le visiteur prendrait alors le train pour passer la Vue des Alpes.

Pour être complet, ajoutons quelques mots concernant une dernière solution à envisager tirant parti du tunnel existant des C. F. F..

Aménagement des tunnels des C. F. F. pour trafic mixte "rail-route"  
sur le tronçon la Chx-de-Fds - H<sup>ts</sup> Geneveys.

Sur la ligne la Chaux-de-Fonds - Hauts Geneveys, 12 paires de trains de voyageurs et 3 paires de trains de marchandises circulent actuellement chaque jour. Ces 2 tunnels ne sont donc occupés que pendant une durée de  $7\frac{1}{2}$  heures depuis le premier au dernier train, c'est-à-dire de  $5\frac{1}{2}$  à 23 heures; ils n'ont donc qu'un rendement de 40 à 45 % suivant les horaires. Ajoutons encore 15-20 % pour le service de contrôle des voies, il reste encore 40 % soit 7 heures pendant lesquelles le tunnel est désert. Il semble qu'il soit possible d'intercaler entre les passages de trains un trafic de voitures automobiles et même de camions, toutefois à sens unique seulement, la largeur de ces tunnels n'étant que de 4,40 m. En outre, il existe des points communs entre rail & route aux extrémités des 2 tunnels :

passer, puis ouvrir l'accès à la voie, sur laquelle les voitures s'engagent l'une après l'autre à une vitesse moyenne de 30 - 40 km. à l'heure et à une distance de 100 mètres environ, avec défense de dépasser. Aussitôt la dernière voiture engagée, l'agent ferme le barrage et suit la dernière voiture sur un camion ou une petite locomotive de service équipée pour le dépannage des voitures. Le barrage des Convers et ensuite celui des Hauts Genevcsy se ferment à l'arrivée de la dépanneuse, puis le signal de la voie libre est donné par l'agent aux gares respectives. Le même trafic reprend direction sud-nord après le passage d'un ou de deux trains consécutifs, etc. Il semble que dans ces conditions la sécurité serait bien suffisante sans de trop grandes complications de service. En cas de panne grave d'une voiture, occasionnant quelques difficultés et de ce fait un retard pour le passage du prochain train, les conséquences ne peuvent être très grandes, cette ligne des C. F. F. n'étant tout de même pas une ligne internationale et avec une certaine marche de sécurité à prévoir à l'horaire des trains pour la correspondance aux têtes de ligne, cette question peut également être résolue d'une façon satisfaisante.

Reste la question des dépenses pour la transformation de l'infrastructure de la voie en chaussée de béton avec rail de type spécial. Reprenons les chiffres admis pour la circulation par hivermoyen et estimons les taxes à percevoir à Fr. 3.- en moyenne par véhicule pour le passage du tunnel du Mont Sagne et de Fr. 4.- en moyenne par véhicule pour le passage des 2 tunnels, nous obtenons ainsi une recette de :

tunnel du Mont Sagne	12.000 x 3.- Fr.	= 36.000.-- Fr.
tunnel des Loges,	8.400 x 4 - 3.- Fr.	<u>8.400.--</u>
Total :		<u>Fr. 44.400.-- Fr.</u>

Frais d'exploitation :

Salaire des agents spéciaux, pendant 4 mois = Fr.	5.000.--
frais d'un éclairage réduit du tunnel pendant le passage des voitures, exploitation & entretien du camion dépanneur, divers,	<u>12.000.-- Fr.</u>
	17.000.-- Fr.
recettes brutes,	<u>44.400.--</u>
Reste pour la construction :	<u>Fr. 27.400.-- par an.</u>

	amortissement:	
	20 ans:	40 ans.
Intérêt du capital,	4 %	4 %
Amortissement en 20 ans,	3,4 %	1 %
Entretien des installations,	<u>1,6 %</u>	<u>0,5 %</u>
Taux total annuel,	9,0 %	5,5 %

Capitaux correspondants :  $\frac{27.400}{0,09} = 305.000.--$  Fr.

" "  $\frac{27.400}{0,055} = 500.000.--$  Fr.

Les travaux d'aménagement du radier du tunnel consistent à créer sur toute la largeur du tunnel une plate-forme à la hauteur des têtes de rail. Les deux accotements de la voie se feraient en béton, dans lequel serait moyé des tuyaux de ciment pour l'écoulement des eaux de suintement, tandis que sur la largeur des traverses cette plate-forme peut être réalisée de différentes manières :

a) Les rails actuels sont maintenus sur leurs traverses en bois, qui se conservent assez longtemps dans les tunnels, et le tout ayant été reposé à neuf il y a 2<sup>ou</sup> 3 ans.

Un contre-rail est posé et le vide est rempli par un dallage en bois. Pour rendre ce plancher <sup>moins</sup> glissant, on répand une couche de gravillon dur concassé qui est incrusté dans le bois par cylindrage. C'est la construction la moins coûteuse, qui demande par contre un entretien assez conséquent, qui est à renouveler au bout de 15 à 20<sup>ans</sup> d'où amortissement de l'installation complète en 20 ans. Ordre de grandeur des dépenses avec éclairage, rampe d'accès, signalisation, guérites, etc.

Fr. 80.- à 100.- le mètre courant, soit pour 6.600 m. de voie, environ Fr. 600.000.--.

b) Radier en béton sur toute la largeur du tunnel, les rails actuels sont remplacés par un type spécial. Construction d'un entretien plus facile et plus durable permettant un amortissement en 40 ans. Ordre de grandeur des dépenses, tout compris,

Fr. 150.- le mètre courant, soit pour 6.600 m. de voie, environ Fr. 1.000.000.--.

La taxe envisagée de 3.- & 4 francs par passage de voiture ou camion automobile ne peut être notablement augmentée, le nombre des véhicules empruntant ce nouveau chemin est limité en raison du paiement d'une taxe. Par conséquent cette solution n'est pas réalisable sans subvention d'environ 50 % des dépenses d'aménagement de ces tunnels pour trafic mixte.



Chapitre VII.

Conclusions.-

Parmi toutes les solutions que nous venons d'examiner, les seules à retenir en définitive sont donc :

1. La correction de la route actuelle de la Vue des Alpes suivant tracé II, y compris les élargissements des tronçons de route à conserver; travaux de 1,4 millions de francs environ.

2. La percée d'un tunnel de la Corbatière (Roche des Crocs) aux Hauts Geneveys; travaux de 6,6 millions de francs, y compris les raccordements nord & sud à la route existante & à celle de la Sagne.

Au point de vue d'exploitation routière, la solution la plus économique est probablement le tracé II, par contre si l'on considère l'influence que peut avoir toute bonne voie de communication sur la vie économique d'une région essentiellement industrielle, isolée de tous côtés, on est en droit de se demander si le tracé III n'est pas plus indiqué.

Depuis 1928, la population des 2 districts du Locle & de la Chaux-de-Fonds, a diminué de 55.000 à moins de 50.000 habitants. Le mouvement de la population de la Chaux-de-Fonds en particulier a été le suivant : après une longue période d'accroissement, le chiffre de la population de 1900 à 1920 oscille autour de 38.000 habitants, avec des max. de 39.500 et 40.500 en 1907 et 1918; la première période de crise des années 1919 - 22 ramène ce chiffre moyen de 38.000 à 36.000 habitants, qui se maintient jusqu'en 1929 - 30. Dès 1930 la dépopulation recommence et devient catastrophique, en fin 1935 il n'y a plus que 31.800 habitants à la Chaux-de-Fonds et ce mouvement de régression, bien que s'atténuant, ne s'est pas encore stabilisé.

Autre constatation, comparons le produit de l'impôt direct cantonal d'une année normale, 1924 par exemple, des districts du Vignoble avec ceux des Montagnes.

Districts:	Fortune impos.:	Produit:	Ress.impos.	Produit:	Produit total:
Neuchât.-Boudry,	398.900.000	1.269.000	47.700.000	842.000	2.111.000
		60 %		40 %	100 %
Le Locle, La Chx-de-Fds,	283.700.000	900.000	63.800.000	1078.000	1.978.000
		45,5 %		54,5 %	100 %

Nous voyons que dans les districts du Vignoble le produit de l'impôt direct sur la fortune l'emporte sur le produit des ressources, c'est l'inverse qui se présente pour les districts des Montagnes. Ceci démontre bien le caractère essentiellement industriel de cette dernière région. Il ne s'agit donc pas seulement de pouvoir continuer de nourrir les habitants que veulent bien rester encore dans nos Montagnes, mais encore de sauver les importantes valeurs immobilières fixées dans cette partie du canton.

Tableau des assurances immobilières du Canton.

Année 1934.

Districts:	Nombre de bâtiments:	Valeur assurance:	Valeurs effectives env. 70 % totales:	par bâtiment:	par habitant:
		en mill. Fr.	en mill. Fr.		
Neuchâtel-					
Boudry,	10.560	383,6	268,3	25.400.-	5.720.-
Le Locle-					
la Chx-de-Fds	7.190	390,7	272,4	37.900.-	5.450.-
Tot.canton :	23.440	917,7	642,0	27.400	5.360.-

Que représentent les 6,6 millions de francs nécessaires à la construction du tunnel suivant tracé III.

$$\frac{6,6}{272} = 2,4 \%$$

c'est-à-dire un pourcentage à peu près égal à la dépréciation annuelle actuelle des valeurs immobilières.

En regard de ces chiffres, l'établissement de cet ouvrage de 6,6 millions ne paraît nullement déplacé. Ce n'est en effet qu'une amélioration radicale des communications des Montagnes avec le Bas, qui a quelque chance d'enrayer la marche rétrograde de notre vie économique.

Le tracé III réduit les frais moyens de circulation des voitures & camions automobiles de la Chaux-de-Fonds aux Hauts Geneveys dans l'un ou l'autre sens de :

$$\frac{2.73 - 1,65}{2.73} = 40 \%$$

tandis que le tracé II de

$$\frac{2.73 - 2.34}{2.73} = 14 \% \text{ seulement.}$$

Le tracé II ne représente donc qu'une demi-mesure.

La distance Neuchâtel - la Chaux-de-Fonds est réduite par le tracé III de 14 % de longueur et la dénivellation

à franchir de 22 %, ce qui équivaut à un gain de temps ou de dépense pour les véhicules à moteur de 20 %. C'est-à-dire que le plus mauvais tronçon du trajet la Chaux-de-Fonds - Neuchâtel est éliminé.

Trafic international : (voir plan VIII.)

Ici encore la construction d'un tunnel suivant tracé III peut donner un nouvel essor au trafic routier France - Suisse par le Locle et la Chaux-de-Fonds, qui toutefois ne doit pas être surestimé, la Vue des Alpes ne constituant pas le seul obstacle naturel au développement des routes cantonales de nos régions en route de grande communication. Si la route Besançon - Neuchâtel, via Vue des Alpes est actuellement déjà passablement fréquentée, il n'en est pas de même pour le trafic Belfort - la Chaux-de-Fonds - Neuchâtel, reliant par voie directe la contrée des deux côtés des Vosges à la Suisse occidentale. En vue de la création ou du réveil de cette voie, la percée de la Vue des Alpes constitue un premier pas important.

Réalisation du tracé III.

Bien que cette dernière question sorte du cadre de cette étude, nous nous permettons de donner quelques chiffres tirés au jugé afin de démontrer que la réalisation de ce projet est possible si on le veut bien.

L'aide de la Confédération pour l'amélioration de nos routes alpestres est actuellement admise en principe, un premier programme comportant pour 12 millions de travaux vient d'être élaboré à fin 1935, pour lequel il a été prévu une subvention fédérale de 7 millions de francs, soit de 58 %. Etant donné la situation alarmante des Montagnes neuchâteloises, qui pendant de nombreuses années constituaient un facteur économique intéressant, nous admettons qu'il est justifié de demander que la Confédération nous octroie une subvention au moins équivalente, soit 58 % de 6,6 millions = 3,8 millions. Les finances du Canton comme celles des Communes intéressées directement étant dans une bien mauvaise situation il ne peut être question qu'elles prennent seules à leur charge les 2,8 millions complémentaires. Une contribution directe des usagers de la route est inévitable. Sous quelle forme ? Une taxe de passage à percevoir à l'entrée du tunnel doit être écartée, un arrêt forcé des véhicules à moteur rendrait illusoire, en été du moins, le gain de temps dû à la traversée du tunnel; en outre cette perception facilement tracassière est elle-même coûteuse. C'est sous la forme d'une majoration de la taxe de circulation des véhicules qu'il faut envisager cette contribution.

Actuellement les taxes en vigueur dans le canton de Neuchâtel sont encore inférieures à celles des autres cantons, malgré la majoration de 20 % appliquée en 1935. Nous envisageons une contribution uniforme de 5 % des taxes de 1935 pour l'ensemble du Canton et des contributions plus fortes allant jusqu'à 20 % pour les contrées spécialement intéressées à cette percée de la Vue des Alpes.

En 1934 il a été retiré pour 716.000.-- Fr. de taxes sur automobiles et cycles, soit environ :

2.400 voitures automobiles	à 150.-- Fr.	= 360.000.-- Fr.
700 camions	"	à 350.-- Fr. = 245.000.-- Fr.
1.000 motos & side-cars	à 55.-- Fr.	= 55.000.-- Fr.
18.600 cycles	à 3.-- Fr.	= 56.000.-- Fr.
Total :		716.000.-- Fr.

Si nous faisons abstraction des cycles, nous obtenons 660.000.-- Fr. qui ont été majorés de 20 % dès 1935, soit à 790.000.-- Fr. et la répartition par district devient :

District :	Taxes 1935 :	Contribution pour tunnel:
Neuchâtel,	34 % = 268.000.--	5 % = 13.400.-- Fr.
Boudry,	17 % = 134.000.--	5 % = 6.700.-- Fr.
Val de Travers,	9 % = 71.000.--	5 % = 3.500.-- Fr.
Val de Ruz,	6 % = 48.000.--	10 % = 4.800.-- Fr.
Le Locle distr.)	11 % = 87.000.--	5 % = 1.200.-- Fr.
Le Locle ville)		15 % = 9.000.-- Fr.
La Chx-de-Fds	23 % = 182.000.--	20 % = 36.400.-- Fr.
	100 % = 790.000.-- Fr.	75.000.-- Fr.

Et les taxes moyennes par véhicule deviennent :

	1934:	1935:	Contribution annuelle pour tunnel:			
			5 %	10 %	15 %	20 %.
Voit.automob.	150.--	180.--	9.-- Fr.	18.-- Fr.	27.-- Fr.	36.--
Camions "	350.--	420.--	21.--	42.--	63.--	84.--
motos-s.cars	55.--	66.--	3,30	6,60	9,90	13,20

Nous rappelons qu'à chaque passage sud - nord ou nord - sud de la Vue des Alpes correspond les économies suivantes:

Voitures automobiles :	2,75 - 1,60 = 1,15 Fr.
Camions	" 5,45 - 3,25 = 2,20 Fr.
Motos -side cars,	0,95 - 0,65 = 0,30 Fr.

Ainsi la contribution de 5 % à payer pour les véhicules du bas du Canton est retrouvée après 4 voyages annuels à la Chaux-de-Fonds ou au Locle; la contribution de 10 % après 8 voyages annuels; la contribution de 15 % après 12 voyages, la contri-

bution de 20 % enfin après 16 voyages annuels.

Les 75.000.-- Fr. de contribution annuelle payés par les principaux usagers de la route serviront à l'intérêt et à l'amortissement à 5 % d'un capital de 1,5 millions de francs en 40 ans.

Il reste encore pour le Canton et les Communes directement intéressés  $2,8 - 1,5 = 1,3$  millions, soit environ :

Capital ou charges annuelles à 5 % en 40 ans.

C a n t o n,	50 % =	650.000.-- Fr.	32.500.-- Fr.
La Chaux-de-Fonds,	33 % =	430.000.-- Fr.	21.500.-- Fr.
Le Locle,	11 % =	145.000.-- Fr.	7.250.-- Fr.
Petites communes, au total,	6 % =	75.000.-- Fr.	3.750.-- Fr.
	100 % =	1.300.000.-- Fr.	65.000.-- Fr.

Chômage :

Nous avons déjà établi que la percée du tunnel et les travaux de raccordement à la route cantonale offraient les possibilités d'occupation de main d'œuvre suivantes :

<u>Salaires horaires :</u>		<u>au jour (1/3) dans tunnel(2/3)</u>		<u>moyen: journal.</u>	
manoeuvre-chômeur,	1,00 Fr.	1,15 à 1,30 Fr.	1,15	9,00 Fr.	
ouvrier qualifié,	1,30 Fr.	1,50 à 1,70 Fr.	1,50	12,00 Fr.	
contre-maitre,	1,60 Fr.	1,80 à 2.-- Fr.	1,80	15,00 Fr.	

Il faut prévoir environ 30 ouvriers spécialisés dans le percement des tunnels, habitant actuellement hors du Canton.

En outre environ 50 ouvriers qualifiés du Canton occupés de toute façon actuellement et dans la suite.

Du total de 3.000.000.-- Fr. de salaires, déduisons le salaire de ces deux catégories d'ouvriers :

30 spécialistes à 300 jours à 18.-- Fr. en 3 ans =	485.000.-- Fr.
50 ouvriers à 300 " à 14.-- Fr. en 3 ans =	630.000.-- Fr.
Total :	1.115.000.-- Fr.

Il reste encore  $3.000.000.-- - 1.115.000.-- = 1.885.000.--$  Fr. de salaires à distribuer à environ 50 % d'ouvriers qualifiés et 50 % d'ouvriers non qualifiés, actuellement en chômage, soit à raison d'une paye moyenne de 9.- à 12.-- Fr. = 10,50 Fr. par jour.

240 ouvriers - chômeurs à 200 - 300 jours à 10,50  
en trois ans : Fr. 1.890.000.--.

Pendant ces trois années de construction du tunnel, ces 240 ouvriers-chômeurs travailleront en moyenne 250 jours par année, ce qui représente 180.000 journées de travail pendant lesquelles la Caisse de crise (faisons abstraction de la caisse de chômage

avec normes plus élevées) devra payer par jour 5,85 Fr. par ouvrier, en supposant 1/3 de célibataires et 2/3 de mariés, soit au total 1.053.000.-- Fr. en chiffre rond = 1.000.000.-- de francs. Cette caisse de crise est alimentée par la Confédération, le Canton et les Communes, la contribution de ces derniers pour l'exécution de cet ouvrage diminuera donc dans les proportions suivantes:

Confédération	60 % de 1 million	=	600.000.-- Fr.
C a n t o n,	20 % de 1 million	=	200.000.-- Fr.
Communes,	20 % de 1 million	=	200.000.-- Fr.

et nous obtenons finalement une répartition des contributions comme suit :

Confédération	3,8 - 0,6 =	3,2 millions de Fr.	48,5 %
C a n t o n,	0,65 - 0,2 =	0,45 " " "	6,8 %
Communes,	0,65 - 0,2 =	0,45 " " "	6,8 %
Usagers de la route		1,50 " " "	22,7 %
		<u>5,60</u> " " "	
Economies s/.allocations de crise		1,30 " " "	15,2 %
<u>Coût total de l'ouvrage :</u>		<u>6,6</u> " " "	100 %.

La Chaux-de-Fonds, le 25 janvier 1936.

L'Ingénieur des Travaux publics,

(signé) G. Furter.