



# LA PLANIFICATION DU RÉSEAU SUISSE DES ROUTES NATIONALES

RAPPORT FINAL  
DE LA COMMISSION DU DÉPARTEMENT FÉDÉRAL DE L'INTÉRIEUR  
POUR L'ÉTUDE DU PLAN D'ENSEMBLE DU RÉSEAU  
DES ROUTES PRINCIPALES

CINQUIÈME PARTIE  
Fixation du réseau des routes nationales  
Programme de construction, frais, financement  
Répercussions des autoroutes sur l'économie nationale

SIXIÈME PARTIE  
Législation

TOME 6

BERNE 1959

EN VENTE A LA CENTRALE FÉDÉRALE DES IMPRIMÉS ET DU MATÉRIEL, BERNE

## IV. LES RÉPERCUSSIONS DES AUTOROUTES SUR L'ÉCONOMIE NATIONALE

### A. ÉNONCÉ DU PROBLÈME

Le coût des autoroutes étant calculé à 2,1 milliards de francs pour la première étape et à 0,8 milliard pour la deuxième étape, on se demande, devant de tels chiffres, si cet effort financier se justifie. La réponse ressort d'une comparaison entre les dépenses et les avantages que comportent les autoroutes. On pourrait se prévaloir du simple fait que l'emploi de moyens de production pour la construction des routes nationales sera sans autre utile à l'économie nationale, puisque l'activité des branches économiques directement intéressées à ces travaux en recevra une impulsion nouvelle, qui se transmettra par tous les canaux aux plus petites ramifications de l'économie générale. Il est toutefois malaisé de traduire en chiffres les effets qui en résultent. L'importance économique des autoroutes apparaît plus évidente en considérant, par rapport aux dépenses annuelles, les économies réalisées dans le trafic motorisé par suite de la diminution des frais d'exploitation et d'entretien, de la réduction des temps de parcours et de l'abaissement de la fréquence des accidents.

### B. LES AVANTAGES DIRECTS POUR LES USAGERS DES AUTOROUTES

Pour déterminer la valeur d'une construction routière, il faut tenir compte des avantages directs dont bénéficieront les usagers de la route, savoir:

- la réduction des frais d'exploitation et d'entretien du véhicule et
- l'économie de temps.

Sur les routes actuelles, avec leur fort trafic mixte, il faut alternativement accélérer et freiner, il faut compter avec une mauvaise visibilité et avec des embouteillages. Tous ces désagréments disparaîtront presque complètement sur les autoroutes. Le meilleur tracé, la suppression des intersections, le revêtement uniforme et les changements de vitesse moins fréquents permettront de réaliser de grosses économies de carburants; l'usure des véhicules, le nombre des réparations et les frais d'entretien diminueront. Même si l'effet des autoroutes sur les frais d'entretien des véhicules n'est pas aussi important que l'économie de carburants, il faut considérer que si l'on additionne les surcroûts de frais de tous les automobilistes, le total représente un gaspillage du revenu national. Or le but de la motorisation n'est pourtant pas d'augmenter le plus possible la vente de véhicules et la consommation de carburants, mais d'accroître les prestations kilométriques du trafic avec une dépense aussi réduite que possible.

## 1. L'économie des frais d'exploitation et d'entretien des véhicules

---

Dans ce groupe de dépenses il faut compter les frais de carburants, de lubrifiants, de pneus, d'entretien et de renouvellement, c'est-à-dire les frais dits variables, qui dépendent du parcours kilométrique effectué et en premier lieu de l'état de la route; tous ces frais jouent aussi un rôle déterminant pour la rentabilité du véhicule.

### a) Les expériences faites dans les pays étrangers

Des essais faits à l'étranger ont montré que sur les autoroutes, comparées aux routes à trafic mixte, la consommation de carburants était sensiblement moindre, même à vitesse élevée. En procédant empiriquement on a constaté en Allemagne, en 1938, qu'à la même vitesse moyenne l'économie de benzine était de plus de 40 pour cent. L'économie d'huile Diesel fut évaluée à 20 pour cent. Des analyses récentes, en Angleterre, ont indiqué que l'économie moyenne de carburants est de 40 pour cent. Dans leurs calculs de rentabilité, les Français comptent avec une économie de 30 à 44 pour cent, tandis que les Belges - qui ne peuvent toutefois pas s'appuyer sur des essais comparatifs - l'évaluent à 15 pour cent.

La plupart des constatations relatives aux carburants sont valables aussi pour la consommation de lubrifiants. Mais comme les influences extérieures sont ici moindres et que le graissage du moteur et de l'engrenage cause peu de frais, l'économie réalisable sur les autoroutes ne joue pas un grand rôle.

Des essais faits en Angleterre également, et confirmés par une expertise de la Dunlop Rubber Company, ont établi qu'à une vitesse moyenne allant jusqu'à une centaine de kilomètres à l'heure, on pouvait économiser 30 pour cent sur les frais de pneus; mais en Hollande on compte avec une usure supplémentaire de 20 pour cent.

L'entretien du véhicule à moteur - un facteur de frais difficile à déterminer - dans lequel sont compris les frais normaux et les réparations qui ne sont pas causées par un accident, dépend aussi des kilomètres parcourus. Il est évident que le roulement plus régulier sur les autoroutes permet de réaliser des économies, puisque les embrayages, changements de vitesse et freinages sont bien moins fréquents. D'après les estimations anglaises, ces frais d'entretien peuvent diminuer de quelque 10 pour cent sur les autoroutes. Alors même que selon les facteurs servant de base aux calculs de rentabilité, les résultats obtenus sont différents, ce pourcentage ne doit pas être considéré comme trop élevé.

### b) Les frais d'exploitation et d'entretien des véhicules à moteur

Les frais variables, c'est-à-dire les frais d'exploitation et d'entretien dépendant des kilomètres parcourus, peuvent être estimés, pour les camions, à 35 ct/km en moyenne, et pour les voitures particulières à 12 centimes. Les motocyclistes seront, eux aussi, des usagers des autoroutes et il faut tenir compte

également des frais kilométriques de leurs machines; on les évalue à 4 ct/km.

Dans les pronostics de la circulation routière établis pour 1980, la composition du trafic avait été admise comme suit (on ne tient pas compte de certaines divergences qui pourront se présenter, car elles n'influent guère sur la moyenne; voir aussi la deuxième partie, chapitre II. D, chiffre 3):

	15 %	de camions
	85 %	de voitures particulières
<hr/>		
	100 %	d'automobiles
plus	12 %	de motocyclettes
<hr/>		
	112 %	de véhicules à moteur

Sur cette base on obtient pour ces trois catégories de véhicules à moteur un taux moyen de frais qui est de:

0,15	35 ct/km	=	5,25 ct/km
0,85	12 ct/km	=	10,20 ct/km
0,12	4 ct/km	=	0,48 ct/km
<hr/>			
1,12 véhicule à moteur: 15,93 ct/km			
<hr/>			

1,12 véhicule à moteur étant assimilable à 1,21 unité-voiture, les frais moyens de l'unité-voiture sont, par kilomètre, de

$$\frac{15,93}{1,21} = 13,16 \text{ ct/km. soit } 13,2 \text{ ct/km}$$

### c) Le facteur économie

D'après les expériences faites à l'étranger, les frais d'exploitation et d'entretien d'un véhicule à moteur utilisant les autoroutes peuvent être abaissés de 15 à 35 pour cent. On peut, sans aucun doute, s'attendre que les économies réalisées grâce aux autoroutes suisses seront du même ordre. Les frais d'exploitation et d'entretien mentionnés sous lettre b) sont estimés plutôt trop bas et il est donc justifié de ne pas compter à un taux trop modique les économies réalisables. Etant donné les imprécisions qui, en partie, sont inhérentes au calcul des frais rapportés aux prestations kilométriques, on adopte pour toutes les catégories de véhicules le même facteur d'économie, de 25 pour cent.

Les économies d'exploitation et d'entretien se montent ainsi, par kilomètre de trajet sur autoroute, à

$$25 \% \text{ de } 13,2 \text{ ct/km} = 3,3 \text{ ct/km}$$

Pour les autoroutes à deux voies il faut réduire, dans une proportion appropriée, la moyenne obtenue. Seuls des essais effectués sur autoroutes à deux et à quatre voies permettraient de déterminer empiriquement cette proportion, mais comme ils font défaut, il faut procéder théoriquement. Sauf en ce qui concerne la séparation des directions, les caractéristiques techniques de ces deux types

d'autoroutes diffèrent très peu. En outre, l'intensité de circulation sur une semi-autoroute est à peu près la même que celle sur chacune des deux chaussées d'une autoroute à quatre voies - sinon il aurait fallu choisir le degré d'aménagement supérieur. Il en résulte que les avantages des autoroutes à deux voies ne sont guère inférieurs à ceux des autoroutes à quatre voies. Néanmoins, l'économie réalisée sur les semi-autoroutes, rapportée au kilomètre parcouru par unité-voiture, n'a été admise, par mesure de prudence, qu'à 1,7 ct/km.

#### d) L'économie réalisable en 1980

Afin de déterminer l'économie annuelle de frais d'exploitation et d'entretien dans l'utilisation du réseau d'autoroutes tel qu'il existera en 1980, il faut multiplier par 3,3 centimes les prestations kilométriques annuelles prévues sur les autoroutes à quatre voies, et par 1,7 centime les kilomètres parcourus sur les semi-autoroutes. Comme les économies réalisées par les automobilistes étrangers ne profitent pas à notre économie nationale, les prestations kilométriques en question ne doivent pas être prises en considération. Par simplification, la déduction s'opère dans le tableau V/35, qui indique les prestations de trafic sur les autoroutes en 1980, non pas par route selon la part respective des véhicules étrangers, mais par une réduction générale de 12 pour cent; ce pourcentage a été calculé en étudiant la provenance des véhicules à moteur sur les routes principales que les autoroutes doivent remplacer ou décharger.

Les économies de frais d'exploitation et d'entretien en 1980, c'est-à-dire après la mise en service du réseau d'autoroutes, sont par conséquent les suivantes:

- sur les autoroutes à quatre voies	
2'350 millions de km/Uv par an .	0,033 francs = 77,6 millions de francs
- sur les autoroutes à deux voies	
990 millions de km/Uv par an .	0,017 francs = 16,8 millions de francs
- d'où une économie totale de	94,4 millions de francs
c'est-à-dire qu'en nombre rond $E'_{K1}$ est égal à	<u>94 millions de francs</u>

Comme l'utilisation des autoroutes nécessite des trajets supplémentaires pour y arriver et les quitter, et que les communications nouvelles ne réduiront pas nécessairement les distances, il faut encore établir si, de ce fait, l'automobiliste devra s'accommoder d'un parcours plus long. Si la distance est diminuée, l'économie est plus grande, mais dans le cas contraire il y a un surcroît de frais qui doit être déduit de l'économie totale ( $E'_{K1}$ ). L'augmentation ou la diminution des prestations kilométriques, M, peut se calculer en pourcentage des prestations de trafic sur les autoroutes selon la formule:

$$M = \frac{\sum_0^n (L_i - l_i) Q_i}{\sum_0^n L_i^0 \cdot Q_i} \cdot 100 \text{ en } \% \text{ des prestations sur autoroutes}$$

Cela avec la signification suivante:

- $\sum_0^n$  = somme des valeurs calculées pour les différentes sections
- $L_i$  = longueur du trajet sur l'autoroute et ses voies d'accès
- $L_i^0$  = longueur du trajet sur l'autoroute sans les voies d'accès
- $l_i$  = longueur du trajet sur les routes existantes
- $Q_i$  = prestation de trafic en km/Uv sur une section

Les recherches relatives à des trajets types donnent pour  $M = + 6$  pour cent, c'est-à-dire que l'utilisation des constructions nouvelles nécessite un parcours supplémentaire de 6 pour cent des prestations kilométriques sur les autoroutes. On ne peut préciser si ce supplément devient nécessaire sur les autoroutes elles-mêmes ou sur leurs voies d'accès (routes express ou routes ordinaires). En admettant qu'il se répartit par tiers entre les autoroutes, les routes express et les routes à trafic mixte et que les frais d'exploitation et d'entretien se montent à 11 centimes par kilomètre de parcours supplémentaire, le surcroît de frais peut se calculer comme suit:

$$K = 3'340 \text{ millions km/Uv par an} \cdot \frac{6}{100} \cdot 0,11 \text{ francs} = 22 \text{ millions de francs}$$

Cette somme doit être défalquée de l'économie totale, calculée ci-dessus à 94 millions de francs, et l'on a ainsi, pour l'année 1980, une économie nette de frais d'exploitation et d'entretien de 72 millions de francs.

#### e) L'économie réalisable en 1970

Pendant la première étape, qui s'étend sur 10 ans, il est prévu de construire, outre les routes express et les routes nationales urbaines de 3<sup>e</sup> classe,

331 km d'autoroutes à quatre voies et 375 km d'autoroutes à deux voies.

On peut donc calculer déjà pour les années antérieures à 1980 les économies de frais d'exploitation et d'entretien des véhicules à moteur réalisables grâce aux autoroutes. Comme on ne peut rien dire de définitif sur l'époque de la mise en service des différentes sections d'autoroutes, il convient, semble-t-il, de déterminer ce que sera l'économie pendant l'année qui suivra immédiatement celle qui marquera la fin de la dernière étape. Les prestations kilométriques de 1970 ressortent du tableau V/35. Les mêmes données étant admises quant aux facteurs d'économie, on obtient pour 1970, après déduction de la dépense pour le parcours supplémentaire, une économie de frais d'exploitation et d'entretien de 48 millions de francs. Le montant de cette économie atteindrait jusqu'en 1980 pour le même réseau, construit en première étape, 55 millions de francs, cette augmentation étant due à l'accroissement du trafic.

Tableau V/35 Les prestations de trafic en 1980 sur les autoroutes

Parcours	km/Uv par jour (14 heures) sur les autoroutes			
	construites à quatre voies		construites à deux voies	
	en 1 <sup>re</sup> étape	en 2 <sup>e</sup> étape	en 1 <sup>re</sup> étape	en 2 <sup>e</sup> étape
N 1 Genève (B.I.T.) - St. Margrethen (frontière)	3'190'000	440'000	210'000 <sup>1)</sup>	160'000
N 2 Bâle (Zeughausbrücke) - Altdorf	710'000	30'000	160'000	260'000
N 2 Castione - Chiasso (frontière)	250'000	50'000	210'000 <sup>1)</sup>	---
N 3 Augst (raccordement à la N 2) - Birmenstorf (raccordement à la N 1)	260'000	150'000	---	1)
N 3 Zurich (Brunau) - Coire	290'000	---	260'000	30'000
N 4 Zurich (Brunau) - Brunnen (y compris l'évitement)	---	320'000	20'000 <sup>1)</sup>	120'000
N 5 Deitingen (raccordement à la N 1) - Bienne (E)	---	---	10'000	90'000
N 6 Berne (Freudenbergerplatz) - Thoune (Gwatt)	40'000	260'000	---	---
N 7 Attikon (raccordement à la N 1) - Kreuzlingen (frontière)	---	---	120'000	40'000
N 9 Lausanne (Pully) - Brigue	90'000	180'000	480'000	40'000
N 12 Berne (raccordement à la route express) - Vevey (raccordement à la N 9)	---	---	110'000	220'000
N 13 St. Margrethen (frontière) - Sargans (raccordement à la N 3)	---	---	60'000	90'000
N 14 Holzhäusern (raccordement à la N 4) - Emmenbrücke (raccordement à la N 2 et à la route express, etc., Lucerne)	---	110'000	---	1)
Total par 14 heures	4'830'000	1'540'000	1'640'000 <sup>1)</sup>	1'050'000
Total par jour (24 heures)	5'540'000	1'770'000	1'880'000 <sup>1)</sup>	1'200'000
Total par an en millions	2'022	646	686 <sup>1)</sup>	438
Total général	Autoroutes à quatre voies		Autoroutes à deux voies	
a) sur toutes les autoroutes en 1980	$Q_{4n}^{80} = \underline{2'668 \text{ millions}}$		$Q_{2n}^{80} = \underline{1'124 \text{ millions}}$	
après déduction de 12 % pour les véhicules étrangers	$Q_{4n}^{80} = \underline{2'350 \text{ millions}}$		$Q_{2n}^{80} = \underline{990 \text{ millions}}$	

Suite du tableau p. 74

Tableau V/35 (suite)

Total général	Autoroutes à quatre voies	Autoroutes à deux voies
b) en 1980, sur les autoroutes construites en 1 <sup>re</sup> étape	$Q_{4n}^{80} = \underline{2'020 \text{ millions}}$	$Q_{2n}^{80} = \underline{920 \text{ millions}^2)}$
- après déduction de 12 % pour les véhicules étrangers	$Q_{4n}^{80} = \underline{1'780 \text{ millions}}$	$Q_{2n}^{80} = \underline{810 \text{ millions}^2)}$
en 1970 (réduit de 13 % conformément à l'effectif moindre des véhicules à moteur)	$Q_{4n}^{70} = \underline{1'760 \text{ millions}}$	$Q_{2n}^{70} = \underline{800 \text{ millions}^2)}$
- après déduction de 12 % pour les véhicules étrangers	$Q_{4n}^{70} = \underline{1'550 \text{ millions}}$	$Q_{2n}^{70} = \underline{700 \text{ millions}^2)}$

1) Sans les autoroutes qui seront agrandies à quatre voies en 2<sup>e</sup> étape. Pour celles-ci, il est compté en tout 619'400 km/Uv par jour (24 heures) (= 230 millions de km/Uv par an).

2) Y compris les prestations de parcours sur les autoroutes qui seront agrandies à quatre voies en 2<sup>e</sup> étape.

## 2. L'économie de temps

La vitesse moyenne sur les autoroutes étant augmentée grâce à un tracé plus droit et parce que le trafic transversal - comme aussi sur les autoroutes à quatre voies le trafic en sens inverse - est éliminé, le temps nécessaire pour couvrir une distance déterminée se trouve notablement abrégé.

Le gain de temps, par rapport à la durée que requiert le trajet sur des routes ordinaires, est indiqué par 35 pour cent aux Etats-Unis et en Allemagne, tandis qu'en Belgique on compte 20 pour cent. Selon des études faites en France et en Angleterre, le gain de temps réalisable sur les autoroutes est évalué à 10, jusqu'à 15 pour cent seulement. Selon des essais comparatifs faits en 1950 en Hollande, le gain de temps serait le suivant:

Voitures particulières	40 %
Camions	38 %
Camions lourds	40 %

Comme il n'est pas possible de se procurer des données empiriques quant au gain de temps en Suisse, on l'a calculé pour les principales sections du réseau d'autoroutes, afin d'obtenir une valeur moyenne valable pour tout le réseau. Comme base de calcul on ne disposait que des prestations de trafic sur le réseau d'autoroutes, et l'on a pris la valeur 1 comme indice du temps de parcours sur une autoroute. Pour le réseau d'autoroutes examiné, on a obtenu, en

moyenne, un gain de temps de 67 pour cent. Le temps de parcours sur une route actuelle correspond donc à 1,67. Rapportée aux prestations de trafic sur le réseau actuel, cette valeur correspond à un gain de temps sur l'autoroute de

$$\frac{67}{100} = 40 \%$$

Comparée aux valeurs étrangères précitées, cette économie semble un peu surestimée. Cependant, eu égard aux conditions topographiques et aux nombreuses traversées de localités - il faut compter en Suisse, sur le réseau existant, avec des vitesses moyennes inférieures à celles de l'étranger, ce qui augmente encore les avantages de l'autoroute - ce 40 pour cent peut être jugé équitable.

#### a) L'économie de temps sur les autoroutes à quatre voies

Avec les prestations de trafic indiquées pour les trois catégories de véhicules dans le tableau V/36, et en admettant une vitesse moyenne de 65 km/h pour les camions, de 85 km/h pour les voitures particulières et de 80 km/h pour les motocyclettes, sur les autoroutes à quatre voies, on peut calculer ainsi, en heures, le gain annuel de temps:

$$E'_{Ztn} = \frac{\text{temps de parcours sur les autoroutes (h)}}{100} \quad 67$$

Tableau V/36 Les prestations kilométriques des camions, voitures particulières et motocyclettes sur les autoroutes (sans les véhicules étrangers)

Composition du trafic		Prestations annuelles							
		en %		en millions de kilomètres					
				sur les autoroutes construites jusqu'en 1980		sur les autoroutes construites en première étape			
						1970		1980	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				4 voies	2 voies	4 voies	2 voies	4 voies	2 voies
Camions	15	$\frac{15.100}{112} = 13,4$		320	130	210	90	240	110
Voitures particulières	85	$\frac{85.100}{112} = 75,9$		1'780	750	1'180	530	1'350	610
Motocyclettes	<u>12</u> 112	$\frac{12.100}{112} = 10,7$ 100		250	110	160	80	190	90
Total (comme dans le tableau V/35)				2'350	990	1'550	700	1'780	810

Les valeurs obtenues pour l'année 1980 dans la colonne 3 du tableau V/37, inséré ci-après, sont diminuées encore, parce que le temps correspondant au parcours supplémentaire sur les routes ordinaires - qui est nécessaire pour accéder à l'autoroute et la quitter - est en nombre rond de 25 pour cent plus élevé que si les parcours supplémentaires s'effectuaient uniquement sur des autoroutes et des routes express (voir la colonne 5).

Tableau V/37 Gain de temps, en h/véh., par l'utilisation d'autoroutes à quatre voies en 1980

Catégorie de véhicules	Prestations de trafic			Parcours supplémentaires		Gain de temps (col. 3 moins col. 5) en millions d'h/véh. par an
	Selon tab. V/36, col. 5 en millions de km/véh. par an	Temps nécessaire en millions d'h/véh. par an	Gain de temps (67 % de col. 2) en millions d'h/véh. par an	6 % de col. 1 en millions de km/véh. par an	Temps nécessaire en millions d'h/véh. par an	
	1	2	3	4	5	6
Camions	320	4,9	3,3	19	0,4	2,9
Voitures particulières	1'780	20,9	14,0	107	1,6	12,4
Motocyclettes	250	3,1	2,1	15	0,2	1,9
<b>Total</b>						<b>17,2</b>

On peut calculer de la même manière pour les années 1970 et 1980 les gains de temps réalisables grâce aux autoroutes construites en première étape. Voici les résultats de ce calcul:

	1970	1980
Camions	1.9 million h/véh. par an	2,2 millions h/véh. par an
Voitures particulières	8,3 millions h/véh. par an	9,5 millions h/véh. par an
Motocyclettes	1.1 million h/véh. par an	1.4 million h/véh. par an
<b>Total</b>	<b>11.3 millions h/véh. par an</b>	<b>13,1 millions h/véh. par an</b>

#### b) L'économie de temps sur les autoroutes à deux voies

L'économie de temps sur les autoroutes à deux voies, EZ2, équivaut à la différence entre le temps employé sur les routes actuelles et celui que nécessitera le même trajet sur les autoroutes à deux voies, ou

$$E_{Z2} = \frac{Q_{2n}^J}{V_a} - \frac{Q_{2n}^J}{V_{2n}}$$

et ici

- $V_a$  = la vitesse moyenne des camions, voitures particulières et motocyclettes sur les routes actuelles  

$$= \frac{V_{4n}}{1,67} = 0,6 V_{4n}$$
- $Q_{2n}^J$  = les prestations de trafic annuelles calculées sur les autoroutes à deux voies pour les camions, voitures particulières et motocyclettes, après déduction des véhicules étrangers (voir tableau V/36, colonnes 6, 8 et 10).
- $V_{2n}$  = les vitesses moyennes des camions, voitures particulières et motocyclettes sur les autoroutes à deux voies
- $V_{4n}$  = les vitesses moyennes des camions, voitures particulières et motocyclettes sur les autoroutes à quatre voies

Le gain de temps  $E_{Z2}$  se calcule donc comme suit:

$$E_{Z2} = Q_{2n}^J \left( \frac{1}{0,6 V_{4n}} - \frac{1}{V_{2n}} \right)$$

Si dans cette formule on intègre les valeurs suivantes:

- pour les vitesses moyennes  $V_{4n}$  resp.  $V_{2n}$

	camions	voitures particulières	motocyclettes
sur autoroutes à quatre voies	65 km/h	85 km/h	80 km/h
sur autoroutes à deux voies	57 km/h	75 km/h	75 km/h

- pour les prestations de trafic  $Q_{2n}^{80}$  de l'année 1980 sur autoroutes à deux voies (voir tableau V/36, colonne 6)

130 millions de km/camions  
 750 millions de km/voitures particulières  
 110 millions de km/motocyclettes

on obtient pour l'année 1980 et pour les trois catégories de véhicules les gains de temps suivants:

camions	1,1 million d'heures
voitures particulières	4,7 millions d'heures
motocyclettes	0,8 million d'heures

De ces gains de temps, il faut également déduire le temps nécessité par le parcours supplémentaire. Pour l'année 1980, on peut donc estimer que le gain de temps net, résultant de l'utilisation des autoroutes à deux voies, sera

pour les camions	de 0,9 million d'heures
pour les voitures particulières	de 4,0 millions d'heures
pour les motocyclettes	de 0,7 million d'heures

En se fondant sur les prestations kilométriques sur les autoroutes construites en première étape, qui sont récapitulées dans le tableau V/36, et en comptant les vitesses moyennes mentionnées ci-dessus, on peut déterminer les gains de temps pour l'année 1970 aussi. Le tableau V/38 indique les résultats obtenus.

Tableau V/38 Gain de temps, en millions d'h/véh., par l'utilisation des autoroutes en 1970 et en 1980

Catégorie de véhicules	En ce qui concerne le réseau complet d'autoroutes, en 1980			En ce qui concerne le réseau d'autoroutes construit en 1re étape					
				1980			1970		
	4 voies	2 voies	total	4 voies	2 voies	total	4 voies	2 voies	total
Camions	2,9	0,9	3,8	2,2	0,8	3,0	1,9	0,6	2,5
Voitures particulières	12,4	4,0	16,4	9,5	3,2	12,7	8,3	2,8	11,1
Motocyclettes	1,9	0,7	2,6	1,4	0,6	2,0	1,1	0,5	1,6
Total	17,2	5,6	22,8	13,1	4,6	17,7	11,3	3,9	15,2

### c) Le gain de temps sur tout le réseau des autoroutes

Ainsi qu'il appert du tableau V/38, on peut compter avec un gain de temps d'environ 23 millions d'heures-véhicules à moteur, une fois que le réseau d'autoroutes projeté sera construit, en 1980. Compte tenu des heures gagnées par les occupants de ces véhicules et en admettant qu'il y a en moyenne

- 1,3 personne par camion,
- 1,5 personne par voiture particulière et
- 1 personne par motocyclette,

le nombre des heures de trajet économisées atteindrait au minimum 32 millions d'heures-véhicules et heures-personnes, en 1980. En 1970, l'économie serait de 21 millions et en 1980, avec un réseau incomplet, de 25 millions d'heures-véhicules et heures-personnes.

#### d) La valeur pécuniaire du gain de temps

Du point de vue économique, seules sont intéressantes les heures gagnées qui peuvent être utilisées d'une manière productive, c'est-à-dire rémunératrice. Ce n'est sans doute le cas que pour une partie du gain de temps exprimé plus haut en heures, sous lettre c). La manière dont seront utilisées les heures gagnées n'ayant pas fait l'objet d'études spéciales, cette partie du gain de temps doit être déterminée par voie d'appréciation, et l'on présumera que la plus grande partie du temps gagné par le trafic commercial sera affectée à une activité utile à l'économie générale. Pour le trafic des camions, il est possible de déterminer la valeur pécuniaire de toutes les heures économisées.

Pour le trafic des voitures particulières, en revanche, on ne peut tenir compte que du gain de temps qui représente vraiment un avantage économique, tandis qu'on laissera de côté le trafic constitué par les voyages d'agrément et de délasserement, ainsi que le trafic de tourisme proprement dit. Mais aussi dans le trafic commercial, seul le gain de temps réalisé durant l'horaire de travail présente un avantage économique. Si, grâce à l'autoroute, une personne peut, le matin, quitter plus tard son bureau, ou si elle peut y revenir le soir avant la cessation du travail, le gain de temps réalisé profite aux affaires. Au contraire, si l'économie de temps se situe en dehors des heures de travail, il s'agit d'un agrément personnel qui ne saurait être évalué pécuniairement. C'est selon ces considérations qu'on peut évaluer la part au gain total de temps réalisé grâce à l'autoroute, qui présente un avantage du point de vue économique. Cette évaluation est basée sur les recensements de la circulation faits, soit par des agents, soit par des compteurs automatiques, sur le réseau suisse des routes principales.

- Le trafic des cinq jours ouvrables, c'est-à-dire du lundi au vendredi:

En Suisse, le volume de trafic journalier se concentre pour 61 pour cent sur neuf heures de travail (de 7 à 12 heures et de 14 à 18 heures). Pendant ces cinq jours ouvrables se déroulent 67,1 pour cent du trafic hebdomadaire. Pour la part du trafic commercial imputable à ces cinq jours, on obtient donc

$$k_1 = 0.61 \quad 0.671 = 0.409$$

$$k_1 = 41 \%$$

- Le trafic du samedi matin, de 7 à 12 heures:

Pendant ces heures se déroulent 6,8 pour cent du trafic hebdomadaire.

$$k_2 = 0,068$$

$$k_2 = 7 \%$$

- Elimination du trafic de tourisme:

Le trafic des voitures particulières marque une plus forte amplitude annuelle que le trafic des camions, ce qui s'explique surtout par le trafic touristique. Comme part à fins commerciales du trafic des voitures particulières, on désigne celui qui a des variations relatives analogues à celles du trafic des camions. Le surplus est considéré comme trafic touristique. L'analyse du trafic

a permis de constater qu'avec cette définition la part brute du trafic commercial représente 66 pour cent du total du trafic annuel des voitures particulières.

La part du gain de temps du trafic des voitures particulières utilisable du point de vue économique se calcule donc à  $0,66 \cdot (0,41 + 0,07) = 0,3168$  ou, en nombre rond, à 32 pour cent du trafic total des voitures particulières. Si l'on désigne le gain total réalisé sur les autoroutes par

$$\Delta T$$

la part du trafic des camions au trafic total par

$$Q_{LW} \quad (\text{en } \%)$$

et la part du trafic des voitures particulières au trafic total par

$$Q_{PW} \quad (\text{en } \%)$$

$$Q_{LW} + Q_{PW} = 100 \%,$$

la part économiquement utile du gain de temps  $\Delta T$  réalisé sur l'autoroute est pour les camions:  $Q_{LW} \cdot \Delta T$

pour les voitures particulières:  $Q_{PW} \cdot \Delta T \cdot 0,32$ .

Du gain de temps total réalisé dans le trafic des voitures particulières sur l'autoroute, à peu près le tiers seulement (32 pour cent) présente donc un avantage direct pour l'économie générale.

A l'aide de cette formule, le calcul du gain de temps total économiquement utile dans le trafic des voitures particulières donne, sur la base des prestations de trafic contenues dans le tableau V/38, les valeurs suivantes:

Tableau V/39 Le gain de temps dans le trafic des voitures particulières à fins commerciales, exprimé en millions d'heures

En ce qui concerne le réseau d'autoroutes construit en 1 <sup>re</sup> étape		En ce qui concerne le réseau complet
1970	1980	1980
$0,32 \cdot 11 = 3,52$	$0,32 \cdot 13 = 4,16$	$0,32 \cdot 16 = 5,12$

La valeur pécuniaire du gain de temps dans le trafic des camions et dans le trafic à fins commerciales des voitures particulières peut dès lors se calculer en multipliant les gains de temps par les taux horaires suivants, déterminés par des études spéciales:

- Camion (en moyenne 1,3 personne)

véhicule	fr. 8.--
conducteur	fr. 3.50
conducteur auxiliaire	fr. 3.--

- Voiture particulière (en moyenne 1 personne)

conducteur	fr. 11.--
------------	-----------

Le tableau V/40 renseigne sur les économies qui résulteront du gain de temps réalisé, grâce aux autoroutes, par le trafic des camions et par le trafic à fins commerciales des voitures particulières.

Tableau V/40 La valeur, en millions de francs, du gain de temps réalisé sur les autoroutes

	En ce qui concerne le réseau d'autoroutes construit en 1 <sup>re</sup> étape		En ce qui concerne le réseau complet
	1970	1980	1980
Trafic des camions	25	37	50
Trafic des voitures particulières	39	46	56
Total par an	64	83	106

### C. LA DIMINUTION DE LA FRÉQUENCE DES ACCIDENTS

Les routes modernes doivent garantir à la circulation automobile, toujours plus intense, les meilleures conditions possible quant à l'économie, la rapidité, la commodité et la sécurité. Il est naturel que parmi ces quatre conditions la sécurité vienne en premier lieu, car le chiffre effrayant des accidents de la route n'est-il pas un des principaux motifs qui obligent à prendre des mesures incisives dans le domaine du trafic routier.

Certes, la plupart de ces accidents sont dus à des défaillances humaines. Mais il est indéniable que pour bien des accidents la cause doit être recherchée dans les défauts et les mauvaises conditions de la route. Les routes actuelles, ouvertes à tous genres d'usagers, font de par leur nature que les défaillances humaines y ont des conséquences particulièrement graves et qu'outre les automobilistes et motocyclistes, ce sont surtout des tierces personnes, enfants, infirmes et vieillards, qui sont mises en danger. Le principe de la séparation du trafic, qui caractérise l'autoroute, permet à lui seul d'éliminer nombre de risques d'accidents.