

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 80 (1954)
Heft: 4

Artikel: Etude analytique du trafic
Autor: Weber, Jacques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-60696>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les quinze jours

Abonnements :
Suisse: 1 an, 24 francs
Etranger: 28 francs
Pour sociétaires:
Suisse: 1 an, 20 francs
Etranger: 25 francs
Prix du numéro: Fr. 1.40
Ch. post. « Bulletin techni-
que de la Suisse romande »
N° II. 5775, à Lausanne.
Expédition
Imprimerie « La Concorde »
Terreaux 31 — Lausanne.
Rédaction
et éditions de la S. A. du
Bulletin technique (tirés à
part), Case Chauderon 475
Administration générale
Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président: R. Neeser, ingénieur, à Genève; Vice-président: G. Epitoux, architecte, à Lausanne; Secrétaire: J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg: MM. P. Joye, professeur; † E. Latelün, architecte — Vaud: MM. F. Chenaux, ingénieur; † H. Matti, ingénieur; E. d'Okolski, architecte; Ch. Thévenaz, architecte — Genève: MM. † L. Archinard, ingénieur; Cl. Groscurin, architecte; E. Martin, architecte; V. Rochat, ingénieur — Neuchâtel: MM. J. Béguin, architecte; R. Guye, ingénieur — Valais: MM. J. Dubuis, ingénieur; D. Burgener, architecte.

Rédaction: D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration
de la Société anonyme du Bulletin technique: A. Stucky, ingénieur, président;
M. Bridel; G. Epitoux, architecte; R. Neeser, ingénieur.

Tarif des annonces

| | |
|----------|-----------|
| 1/1 page | Fr. 264.— |
| 1/2 » | » 134.40 |
| 1/4 » | » 67.20 |
| 1/8 » | » 33.60 |

Annonces Suisses S. A.
(ASSA)



Rue Centrale 5. Tél. 22 33 26
Lausanne et succursales

SOMMAIRE : *Etude analytique du trafic*, par JACQUES WEBER, ingénieur cantonal, Genève. — *Tables pour le calcul des distances mesurées avec la mire horizontale en invar*, par W. K. BACHMANN, professeur à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne. — *Union internationale des architectes: Commission des constructions scolaires*. — *Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne: Diplômes*. — *NÉCROLOGIE: Jules Marchand*, professeur à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne. — *BIBLIOGRAPHIE*. — *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes: Assemblée générale extraordinaire*. — *SERVICE DE PLACEMENT*. — *DOCUMENTATION GÉNÉRALE*. — *DOCUMENTATION DU BATIMENT*. — *NOUVEAUTÉS, INFORMATIONS DIVERSES*.

ÉTUDE ANALYTIQUE DU TRAFIC

par JACQUES WEBER, ingénieur cantonal, Genève¹

Introduction

La route, placée dans le cadre des réalités économiques et sociales, est devenue éminemment dynamique.

L'interdépendance des systèmes routiers, l'emploi commercial de la route en concurrence avec d'autres moyens de transport, les exigences de sa construction et de son entretien, la diversité de son emploi par les pouvoirs publics et par les divers groupes d'usagers, montrent qu'il ne suffit plus de créer la route pour elle-même mais qu'elle doit être conçue dans le cadre le plus large.

La route, source de richesse du pays, est devenue, par tradition et pour des raisons d'efficacité, une entreprise industrielle dirigée par les administrations. Celles-ci gèrent, coordonnent et construisent; l'usager paiera ce qui lui est vendu sous forme de kilomètres, d'air, de sécurité et de délassément.

Après avoir eu comme mission de donner accès aux terres et aux maisons, la route est devenue un instrument de travail complexe en servant aux transports rapides.

¹ Exposé présenté le 5 octobre 1953 à l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne dans le cadre du II^e cours suisse de technique moderne de la circulation.

Les principaux documents qui ont servi de base à cette étude nous ont été fournis par l'Inspection fédérale des travaux publics à Berne. Nous exprimons nos vifs remerciements à M. Robert Ruckli, privat-docent, spécialiste du trafic routier, qui a bien voulu mettre à notre disposition l'exposé qu'il fit au cours de technique de la circulation, à Zurich, en 1952.

Non sans créer de violents antagonismes, par exemple entre la fonction d'accès et la fonction dynamique de la route.

Si le véhicule automobile a acquis en cinquante ans un degré remarquable de perfectionnement, la route n'a pas, et de très loin, suivi un développement parallèle. L'évitement d'une ville, par exemple, pose un problème que l'analyse du trafic doit résoudre non pas empiriquement, mais scientifiquement.

I. But de l'analyse

Dans de nombreuses régions, le trafic a atteint la capacité entière du réseau routier. Les plans empiriques de circulation doivent être remplacés par des plans scientifiques de construction prévoyant les besoins de la circulation en se basant sur des mesures. L'analyse du trafic sera l'étude de la structure et de l'écoulement de ce trafic.

La structure du trafic comprend les lois auxquelles obéit le trafic dans son ensemble; sa dépendance des conditions économiques et géographiques; son déroulement dans le temps et dans l'espace; la répartition des diverses catégories d'usagers dans la circulation générale; et enfin les raisons qu'ont les usagers de circuler. L'écoulement du trafic est régi par des lois qui lui sont propres; c'est donc un facteur purement technique.

Ainsi définie, l'analyse du trafic est une base importante de la politique des transports. Mais elle servira surtout à l'urbanisme général, dans l'élaboration des projets de routes urbaines ou interurbaines, sur les plans communal, cantonal, fédéral ou international.

II. Les bases de l'analyse du trafic

Ces bases sont de deux ordres : les statistiques et les enquêtes.

Les statistiques sont celles de la population, des véhicules à moteur, des douanes et des transports. Mais ces données ne sont que statiques, tandis que les enquêtes et les comptages de la circulation donnent une image directe du trafic. Les comptages établissent le nombre de véhicules passant en une heure. Ils se font à la main ou par des compteurs automatiques qui enregistrent le trafic horaire pendant toute l'année, à la manière des limnigraphes qui enregistrent le débit des cours d'eau. Ces compteurs automatiques se composent d'un détecteur qui est influencé par le passage d'un véhicule et d'un enregistreur qui note ce passage.

Le détecteur peut être mécano-électrique : le poids du véhicule écrase un tuyau de caoutchouc fermé et la pression déclenche un contact électrique ; optique : un rayon lumineux agissant sur une cellule sensible est coupé par le véhicule et cette interruption déclenche un courant électrique ; magnétique : un courant est induit par le passage d'un véhicule et ce courant est amplifié par des tubes électroniques. Dans les trois systèmes, les passages sont totalisés par heure et ce total est imprimé sur un ruban de papier. (Fig. 1).

Chacun de ces systèmes a ses inconvénients. Il n'est pas possible d'avoir une machine qui enregistre aussi

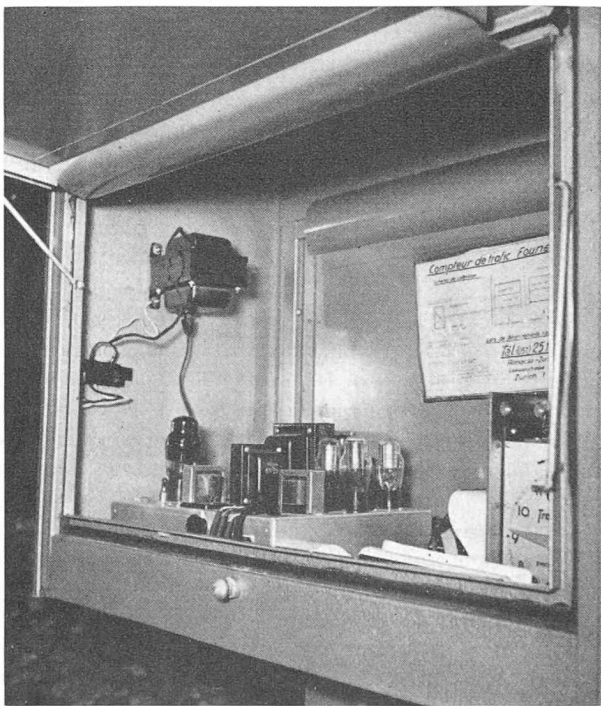


Fig. 1. — Compteur automatique de Founex du type magnétique.

bien un vélo-moteur qu'un train routier. Un appareil sensible jusqu'à enregistrer le passage d'un vélo notera chaque essieu d'un gros véhicule ! D'assez bons résultats s'obtiennent en limitant la sensibilité et en renonçant à noter les véhicules légers : la limite se place entre la Vespa et la moto. La précision est de l'ordre de 5 %.

III. Critères principaux pour l'analyse du trafic

Ces critères sont : 1. La composition du trafic en catégories de véhicules. 2. La variation du trafic en fonction du temps.

De même que les phénomènes naturels, le trafic accuse une période journalière et une période annuelle ; il s'y ajoute une période hebdomadaire qui est conventionnelle. Ces variations, de courte durée, forment une sorte de feston sur la variation générale du trafic qui dépend du nombre des habitants, du nombre des véhicules et surtout de l'économie générale.

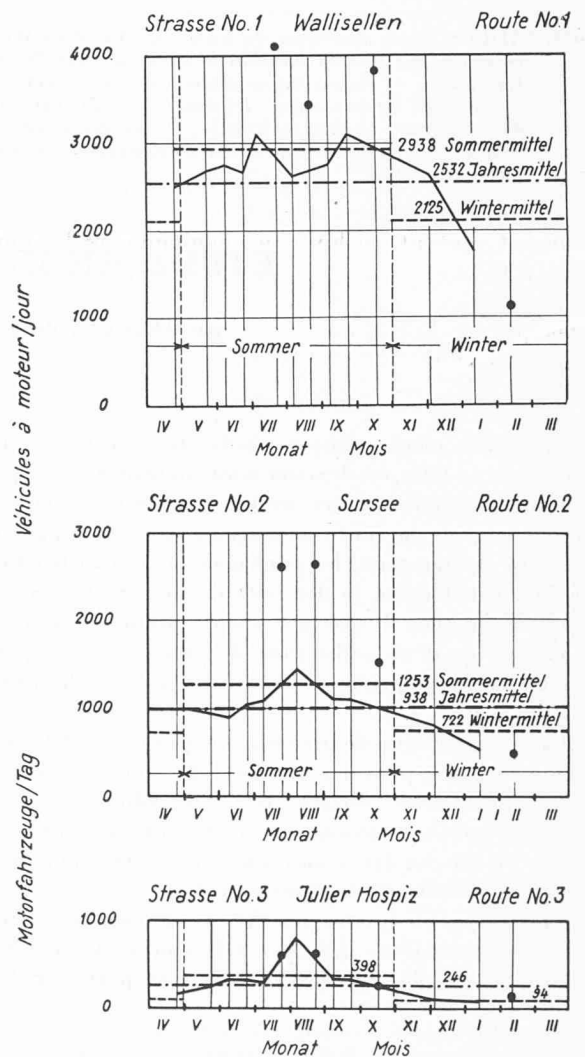


Fig. 2. — Variation annuelle du trafic journalier (1948-1949).

Route n° 1 : Zurich-Winterthur, trafic commercial.
Route n° 2 : Olten-Lucerne, trafic commercial et touristique.
Route n° 3 : Col du Julier, trafic touristique.

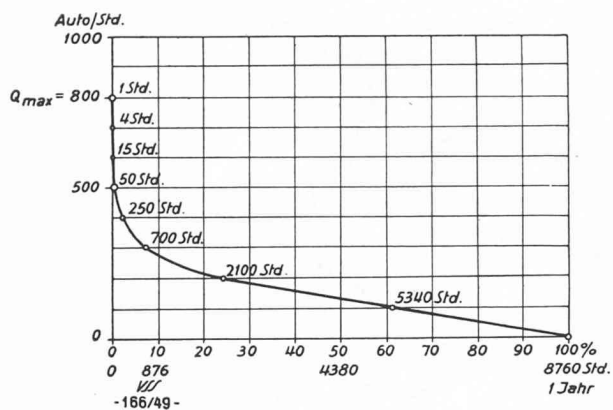


Fig. 3. — Courbe de durée des trafics pendant une année (8760 heures). Cette courbe indique pendant combien d'heures par année un certain trafic est atteint ou dépassé (exemple américain).

La variation annuelle du trafic journalier dépend de son caractère économique. L'amplitude annuelle est petite lorsque le trafic commercial est prépondérant ; elle est grande sur les routes à trafic touristique. La courbe du trafic journalier coupe, au printemps et en automne, la droite du trafic moyen annuel. Un comptage de surveillance effectué un jour ouvrable à ce moment de l'année donnera donc une valeur voisine de la moyenne annuelle du trafic.

La période hebdomadaire est intéressante par les extrêmes qui se produisent en fin de semaine. Ces extrêmes seront un maximum sur les routes touristiques et souvent, en hiver, un minimum sur les routes commerciales.

La variation journalière montre une ou plusieurs pointes qui sont d'autant plus marquées que l'on est plus près des villes.

Le choix des dimensions d'une route doit tenir compte d'un volume raisonnable du trafic et non d'un maximum qui ne se présente que très rarement, comme

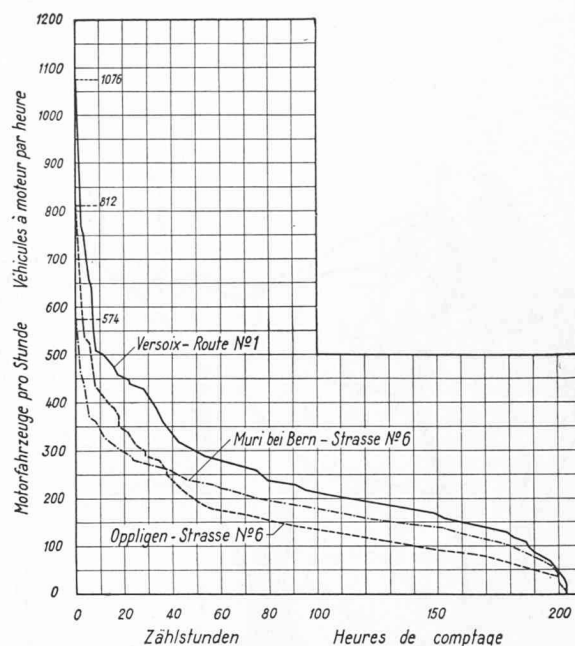


Fig. 4. — Courbe de durée du trafic sur trois routes suisses. 14 postes de comptage occupés 203 heures.

à l'occasion d'une fête spéciale ou d'un événement sportif. Dans ces cas exceptionnels, on peut admettre une gêne passagère du trafic. Les normes de l'O.N.U., basées sur les expériences américaines, admettent comme valeur critique le trafic horaire qui, au cours d'une année, est atteint ou dépassé pendant trente heures ; ce qui rend nécessaire un comptage horaire.

Les compteurs automatiques installés en Suisse depuis une année montreront si cette même valeur est utilisable chez nous. En Angleterre, on calcule la moyenne quotidienne d'une semaine du mois le plus chargé, et on tient le dixième de cette moyenne comme valeur horaire critique ; un comptage global suffit alors.

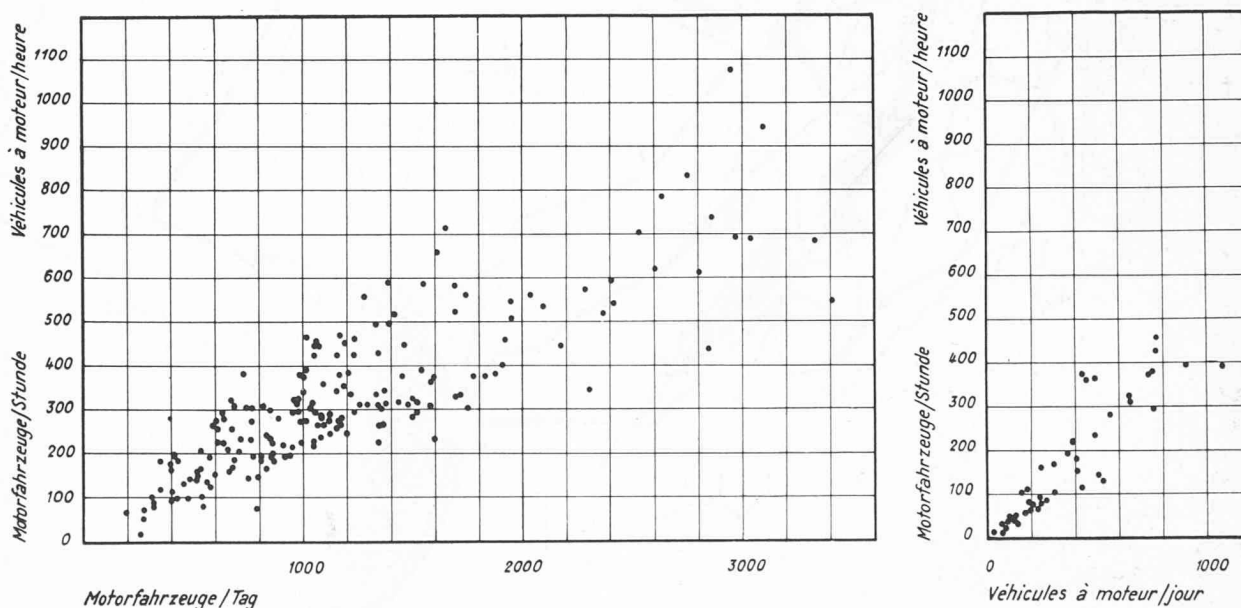


Fig. 5. — Relation entre les pointes du trafic (en véhicules par heure) et la moyenne annuelle du trafic journalier. Chaque point est un poste de comptage ; à gauche, les routes du Plateau suisse ; à droite, les routes de montagne.

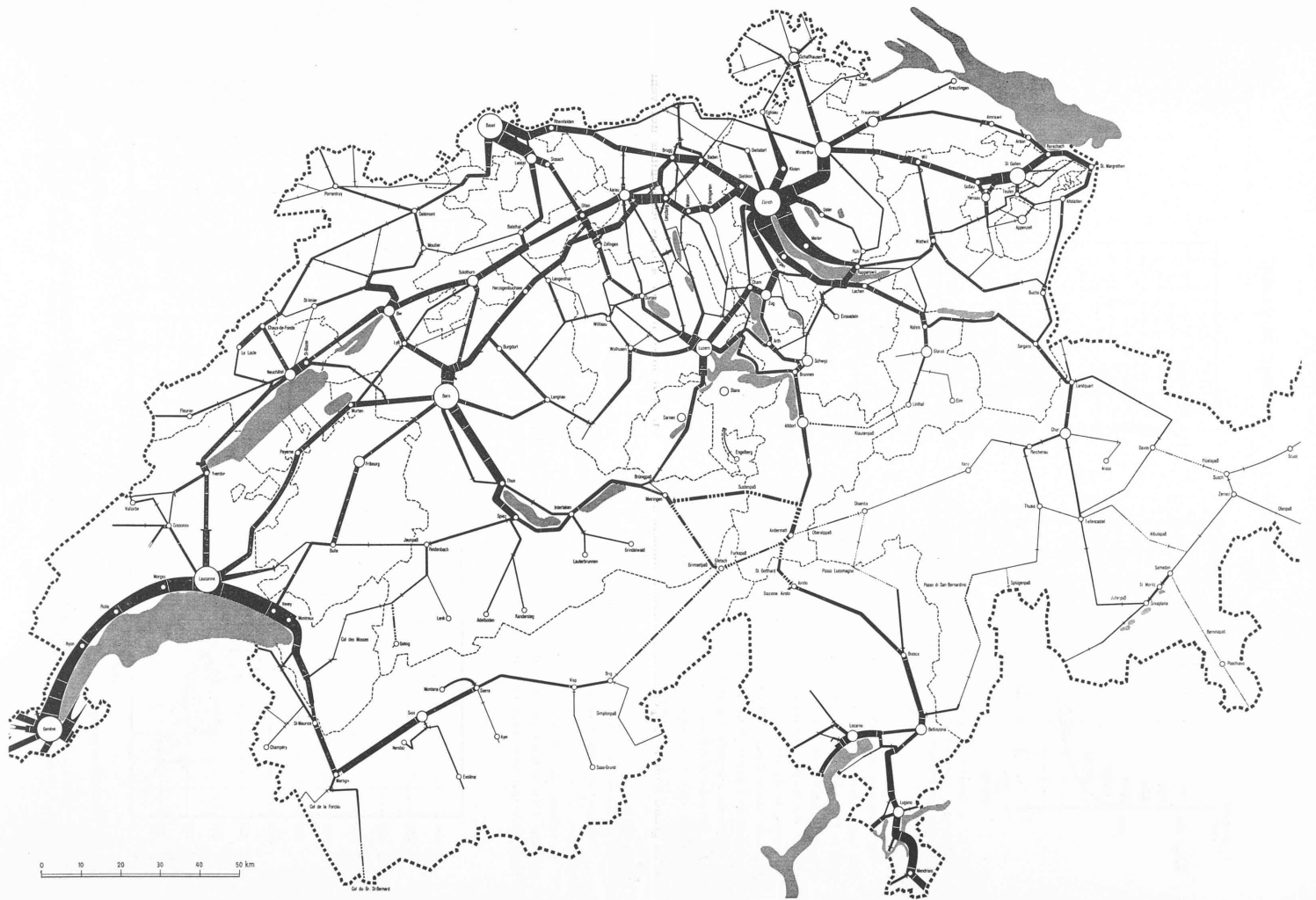


Fig. 6. — Carte du trafic de la Suisse ; moyenne annuelle du trafic journalier en 1948-1949. Des comptages partiels en 1953 ont montré une augmentation du trafic allant jusqu'à 70 %.

Les comptages suisses ont donné les rapports suivants entre la pointe horaire absolue S , le trafic journalier T et la moyenne annuelle J du trafic journalier :

$$S = \frac{2}{15} T \quad \text{et} \quad S = 0,3 J.$$

Ces rapports ont leur utilité. Il suffira de mesurer les pointes du trafic pour en déduire les valeurs du trafic journalier et de sa moyenne annuelle. (Fig. 5.)

La répartition du trafic le long des routes est un élément important de sa structure. On peut l'étendre, selon les problèmes posés, à un quartier de ville, à une ville, à des régions particulières ou même à tout un pays. On se servira d'une carte du trafic pour l'étude d'un réseau, (Fig. 6) et de profils pour celle d'une route. (Fig. 7.)

IV. Provenance et destination des véhicules

Il est du plus grand intérêt de connaître les besoins des usagers, et de se poser les questions : « Qui sont-ils ? D'où viennent-ils ? Où vont-ils ? » Cette auscultation du trafic peut se faire sans prendre contact avec les conducteurs. Pour connaître, par exemple, la circulation d'un pays, il n'est pas nécessaire de relever l'itinéraire de chaque véhicule ; il suffit de savoir d'où il vient et où il va, ce qui est facile dans les pays où les plaques de police portent l'indication du lieu d'immatriculation (Italie, Autriche, Suisse).

L'auscultation du trafic urbain est difficile. Si l'on renonce à interpeller le conducteur, il faudrait noter en un grand nombre de postes de contrôle le numéro de chaque véhicule et établir ensuite son itinéraire. Malgré la gêne que cela représente, il est plus simple et

plus exact d'arrêter un certain nombre de véhicules pour interroger leur conducteur.

A Marseille, par exemple, en 1952, on a arrêté un véhicule sur dix et l'enquête durait trente secondes, selon le questionnaire suivant :

1. D'où venez-vous ? Quel est votre dernier arrêt utilitaire ?
2. Où allez-vous ? Quel est votre prochain arrêt utilitaire ?
3. Quel est le but de votre course ?
4. Allez-vous du domicile à votre travail ou inversement ?
5. Est-ce une course professionnelle ?
6. Est-ce du tourisme ?

On voit ainsi comment et pourquoi l'on circule. Des rues pourront être élargies, de nouvelles transversales créées, selon les nécessités.

On peut imaginer d'autres systèmes d'enquête, tels que le questionnaire remis à chaque conducteur ou l'interview à la maison. Une chose est certaine : le système le plus simple sera le meilleur. A vouloir trop savoir, on embrouille tout !

La carte du trafic donne la vision instantanée du trafic des véhicules d'une région donnée sur tout le réseau national. (Fig. 8.)

Le profil du trafic indique la provenance successive de tous les véhicules, le long d'une route déterminée. (Fig. 9.) Ces documents montrent les besoins du trafic ; ils permettent d'évaluer les déplacements de trafic qui suivront la création de nouvelles artères. (Fig. 10.)

On peut aussi limiter à trois les origines des véhicules : les cantonaux, les suisses, les étrangers. Le rapport existant entre le trafic cantonal et le trafic total

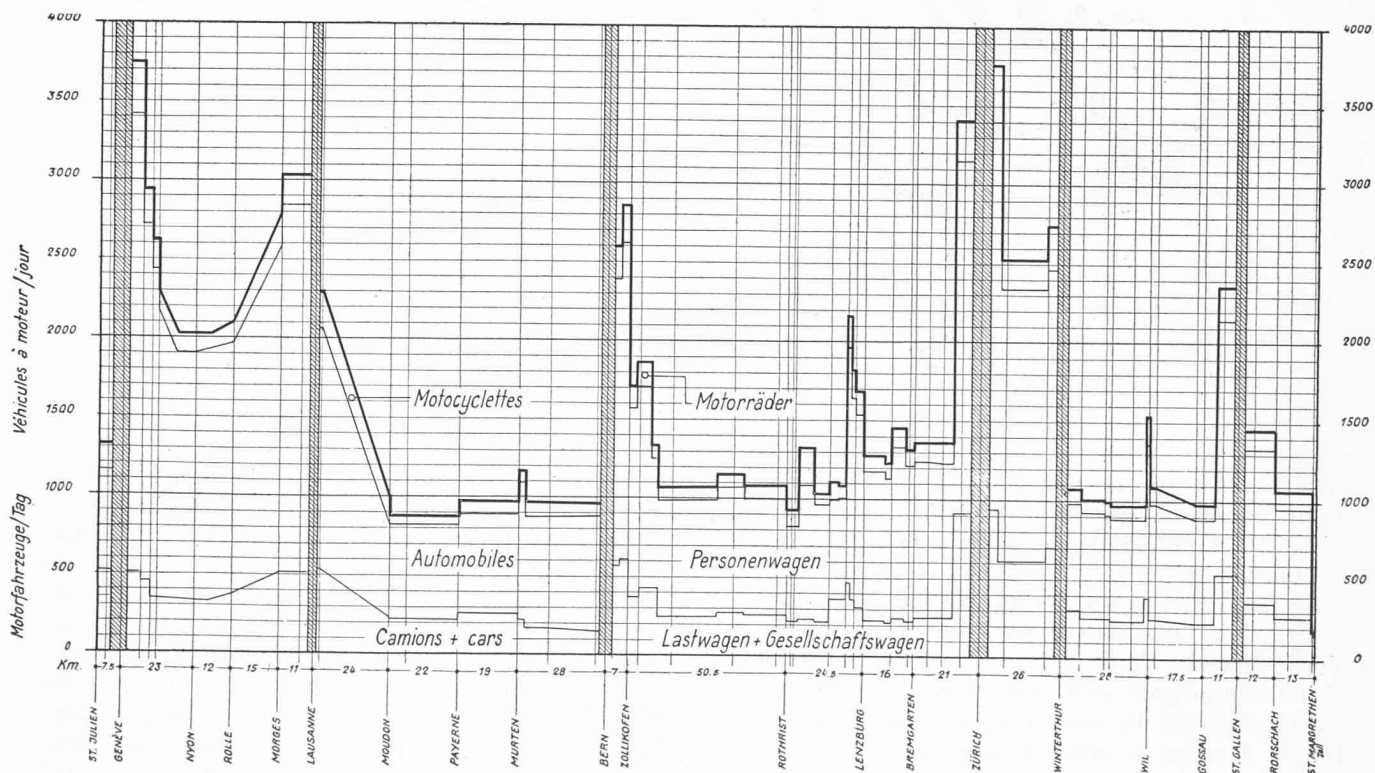


Fig. 7. — Profil du trafic sur la route principale n° 1 et 7, Genève-Berne-Zurich-Saint-Gall. Ce profil montre la moyenne annuelle du trafic journalier réparti en motocycles, voitures, camions et cars.

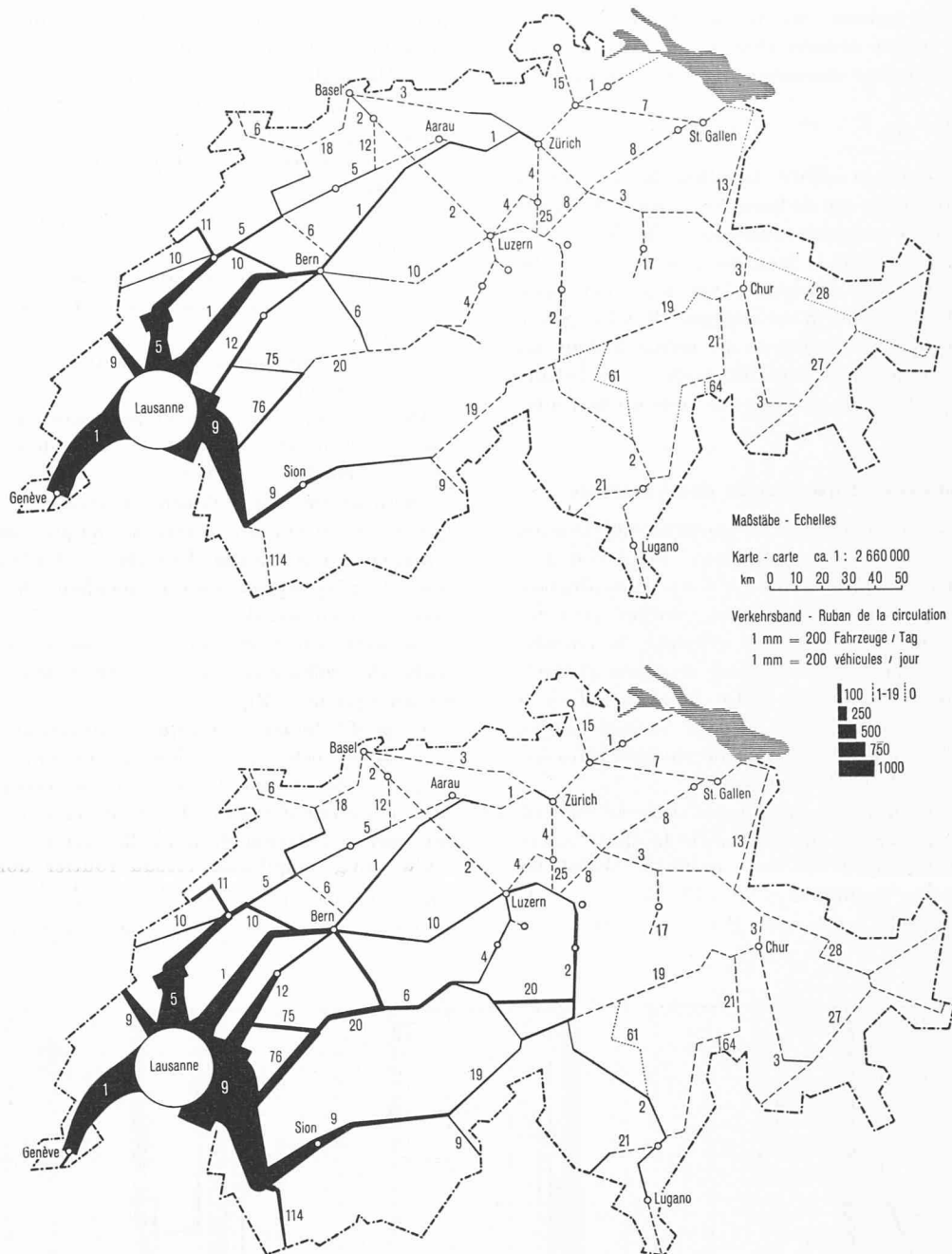


Fig. 8. — Répartition des véhicules vaudois sur le réseau des routes principales suisses.

En haut : un jour ouvrable, le vendredi 9 juillet 1948

En bas : un dimanche, le 22 août 1948

Le trafic est proportionnel à la largeur du trait.

d'une route donne une indication de l'intérêt que cette route représente pour ce canton-là; indication qui aidera la Confédération à fixer le taux de sa subvention.

Le rayon d'action des véhicules dépend de leur provenance et de leur destination. Avant de déterminer l'aménagement d'une route, il faut savoir si celle-ci doit servir au trafic local ou au trafic rapide de transit, car les exigences du conducteur seront différentes selon les cas. Il en est de même de la fréquence des courses, qui est indiquée par les comptages de la circulation et qui est différente pour le trafic commercial et pour le trafic touristique du dimanche. (Fig. 11.)

De la courbe des fréquences on déduit par intégration la courbe des kilomètres parcourus. Elle permet d'établir le pourcentage des kilomètres-voitures qui dépassent une certaine distance depuis le point de départ du déplacement. Les résultats obtenus en Suisse sont semblables à ceux des Etats-Unis. (Fig. 12.)

De ces deux relations : fréquence-distance et kilomètres-voitures-distance, on peut conclure que près des villes les parcours sont fréquents et courts. Les problèmes routiers seront ceux de la capacité des routes, de leurs dimensions au point de vue technique du trafic, de la fluidité de la circulation, de l'aménagement des carrefours et du stationnement.

En rase campagne, le trafic à longue distance exige un tracé aisé, une bonne visibilité, des rampes modérées car les trains routiers bloquent le trafic aux montées trop fortes. La circulation doit être sûre, rapide et agréable. Les normes de construction doivent tenir compte de ces exigences.

Le côté économique de la structure du trafic constitue un nouveau critère de l'analyse. Le trafic répond à un besoin économique ou récréatif. Les catégories d'usagers et la variation du trafic en fonction du temps et du lieu permettent déjà de distinguer de façon très sûre le trafic économique du tourisme. Les enquêtes auprès des conducteurs donnent des indications encore plus détaillées.

La coordination des transports régleme la concurrence des divers moyens de transport : le rail, la route, la navigation fluviale et la navigation aérienne. Aucun de ces moyens ne devrait être favorisé ou préterité. Ainsi l'outil de transport dans son ensemble, et par lui l'économie en général, ne subit pas de dommage. Comme ce sont ici les transports rémunérés qui sont en cause, il s'agit bien du trafic lourd, donc des camions et des autocars. Mais il faut distinguer les transports locaux ou régionaux, qui rayonnent en surface, des transports à grande distance, qui sont linéaires. Seul ce dernier trafic constitue une concurrence pour le rail et forme le principal objet de la coordination.

L'analyse du trafic décèle les diverses catégories de véhicules et connaît la statistique des transports de marchandises ; elle permet donc d'estimer la part du trafic total que représente ce trafic à longue distance. Il est ainsi facile de préciser dans quelle mesure la

construction des routes est influencée par le trafic qui est l'objet de la coordination des transports.

Parallèlement à la coordination économique du trafic, il y a, surtout dans les villes surchargées, une coordination technique indispensable. L'analyse du trafic aura donc encore à rechercher le sens et les exigences de chaque mode de transport, afin de les apprécier sous l'angle de l'intérêt général.

Le problème du stationnement des véhicules devra, lui aussi, être sérieusement étudié, car ce serait un non-sens que d'élargir à grands frais des rues et des routes qu'on verrait artificiellement rétrécies par des véhicules arrêtés. L'autorisation de construire de nouveaux immeubles devrait être subordonnée à l'obligation de créer des parcs de stationnement importants en dehors du domaine public.

Un élément déterminant de la structure du trafic est le problème purement technique de l'écoulement de ce trafic. Il y a là un phénomène de mouvement et de dynamique extrêmement complexe qui n'obéit pas aux lois de la mécanique et qui doit être étudié à l'aide de la statistique. En effet, on ne peut tirer aucune conclusion générale de l'observation d'un seul véhicule, car son itinéraire et sa vitesse sont imprévisibles. Par contre, il existe des relations de probabilité pour l'ensemble des véhicules, pour ce qui est de l'intensité du trafic, de son genre, de la vitesse et de la position des véhicules sur la chaussée.

V. Le trafic futur

L'aménagement d'un réseau routier doit être fait, non pas seulement pour le trafic actuel, mais pour un

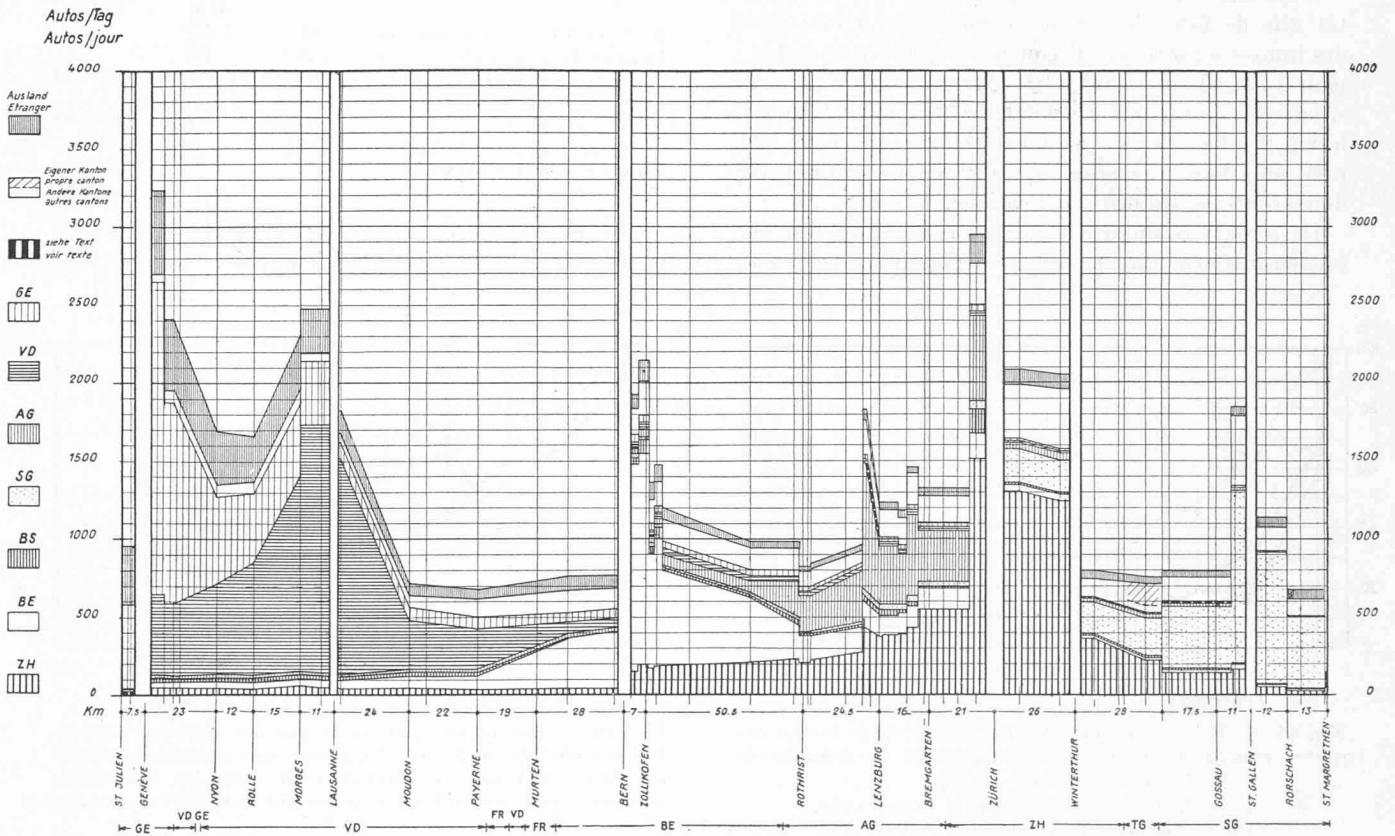


Fig. 9. — Profil du trafic sur la route n° 1/7 Genève-Saint-Gall, en indiquant les cantons d'origine des véhicules. Comptage du 9 juillet 1948. Le trafic est concentré vers les villes.

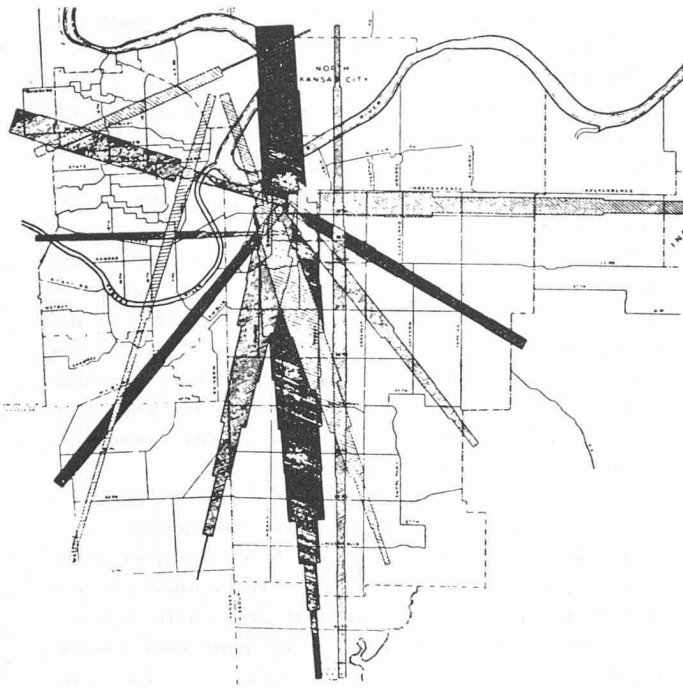


Fig. 10. — Carte des parcours les plus désirés. Ces lignes sont dessinées sans tenir compte du réseau routier.

trafic futur maximum vers lequel on peut prévoir que la circulation tendra. C'est le même problème que celui que doit résoudre l'ingénieur électricien, celui des téléphones ou le gazier lors de l'installation d'un réseau de distribution. Il faut donc évaluer le trafic futur.

C'est une affaire d'appréciation et de bon sens. Plutôt que de faire des calculs compliqués, il faut fixer des limites à l'intérieur desquelles se placera la réalité ; pour cela, discuter une série de critères, tels que la situation économique nationale et mondiale, la population, les logements, et d'autres encore que nous verrons plus loin. Les statistiques et l'analyse du trafic donneront aussi d'utiles indications.

De récents comptages semblent établir que le trafic est sensiblement proportionnel à l'effectif des véhicules.

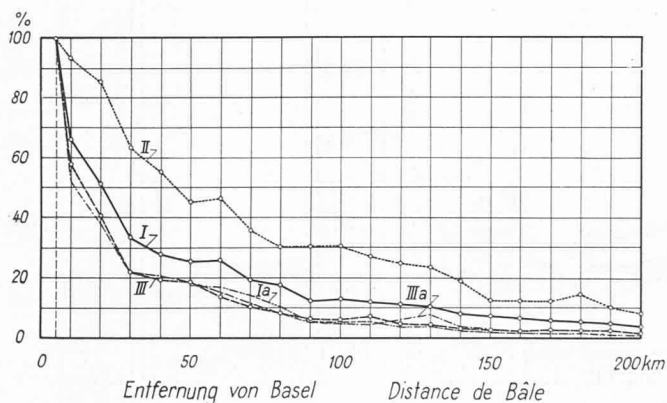


Fig. 11. — Fréquence des véhicules bâlois sur le réseau des routes principales suisses, en fonction de la distance de Bâle (valeurs en %).

- I. Voitures, le vendredi 9 juillet 1948.
- I a. Camions, le vendredi 9 juillet 1948.
- II. Voitures, le dimanche 22 août 1948.
- III. Voitures, le jeudi 13 janvier 1948.
- IV a. Camions, le jeudi 13 janvier 1948.

Cela n'est cependant valable que pour l'ensemble du réseau. Chaque poste de comptage donne des indices différents suivant le caractère du trafic : le trafic touristique d'une route où circulent des véhicules étrangers en forte proportion ne suivra pas des fluctuations semblables à celles du nombre des véhicules inscrits dans le pays.

Ce dernier nombre est dépendant de l'activité économique et de la population du pays. Si l'on admet, pour la Suisse, une saturation avec un véhicule pour 10 habitants et que la population plafonne à quelque 5 millions, on arrive à 500 000 véhicules à moteur. Actuellement, nous en sommes à 350 000.

Certains facteurs peuvent troubler ces estimations : la politique financière du pays, par ses taxes, ses impôts et ses droits de douane ; des mesures législatives protectrices des transports en commun ; et encore des mesures de la technique routière peuvent influencer le trafic. Par exemple, si des mesures constructives décongestionnent une ville, le public utilisera ses voitures privées pour aller en ville, tandis qu'auparavant il aura laissé celles-ci en périphérie.

S'il est logique d'estimer le trafic futur d'après les expériences du passé, il n'est pas exclu que se produise un changement fondamental et brusque : on peut évoquer un progrès technique, la découverte d'un moteur ou d'un carburant, ou encore la simplification de la construction et l'abaissement du prix de revient des véhicules à moteur.

Par exemple, un calcul fait aux Pays-Bas pour établir les limites du trafic à prévoir pour 1970 donne les chiffres suivants :

| | 1950 | 1970 | |
|---|---------|---------|---------|
| | | Min. | Max. |
| Nombre d'habitants (millions) | 10 | 12 | 12 |
| Densité du parc auto | 46 | 20 | 15 |
| Nombre de voitures | 220 000 | 600 000 | 800 000 |
| Kilomètres parcourus par voiture et par an | 18 000 | 15 000 | 18 000 |
| Au total (milliards de km) | 4 | 9 | 14 |
| Intensité relative du trafic | 1 | 2 1/4 | 3 1/2 |

Les prévisions pour l'avenir doivent être larges ; la sécurité et la commodité y gagneront. Il est cepen-

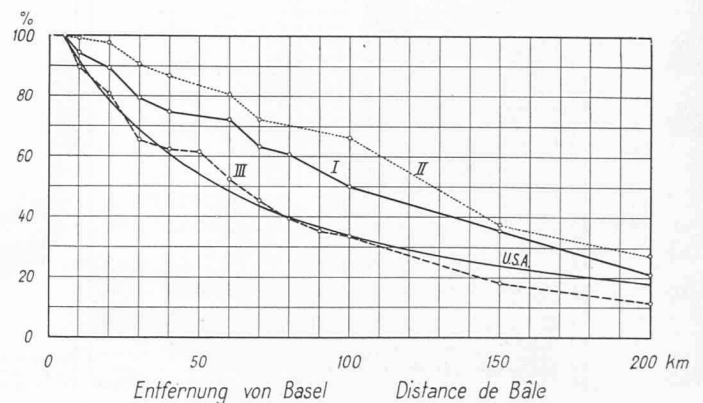


Fig. 12. — Kilomètres parcourus par des voitures bâloises lors de déplacements qui dépassent une certaine distance de Bâle, exprimés en pour-cent de tous les kilomètres parcourus par des voitures bâloises sur le réseau des routes principales.

dant toujours un peu osé de faire des prophéties : aucun critère n'est rigoureusement exact. De nombreux auteurs changent simplement de critère lorsqu'ils aboutissent à une impasse.

Comme pour beaucoup de phénomènes qui ont une courbe commune d'augmentation, on peut distinguer trois phases : une augmentation lente d'abord et qui tend à s'accélérer, puis un ralentissement, et celui-ci s'oriente vers une saturation. Où en sommes-nous ? Si nos estimations sont justes, aux trois quarts probablement !

Tout autrement exacte sera l'estimation du trafic futur dans un réseau, lorsqu'on apporte des modifications à ce réseau. La recherche de zones d'influence ou de drainage est indispensable pour l'établissement de plans routiers à grande ou à petite échelle. En établissant par des enquêtes la carte des itinéraires éventuels, on distingue le trafic qu'on peut prévoir pour telle ou telle solution, par exemple pour l'établissement d'une nouvelle route ou la construction d'un pont. Il y aura en effet un déplacement du trafic, auquel se superposera un trafic nouveau créé par la voie nouvelle. Mais, à ce point de l'étude, on retombe dans la recherche spéculative du trafic futur.

Cette recherche est cependant nécessaire, pour éviter deux écueils également préjudiciables à la collectivité : en prévoyant trop largement on compromettrait la rentabilité des investissements ; en sous-estimant l'expansion du trafic on rendrait nécessaire à bref délai une nouvelle adaptation de routes devenues insuffisantes. Il vaut mieux pécher par excès, ce qui revient à faire de larges acquisitions de terrains à l'intérieur desquels la chaussée pourra être facilement élargie. C'est la politique suivie à Genève.

Un autre problème important est celui du stationnement. En bref : il y a de la place et l'on peut stationner, ou il n'y a pas de place et l'on ne stationnera pas ! Tant que la situation ne sera pas devenue intenable, nos populations tâcheront de se tirer d'affaire par leurs propres moyens et sans avoir à payer de taxes dans des garages souterrains, surélevés ou même sous-lacustres. Du reste, même la construction de ceux-ci ne résoudrait pas le problème : nous avons toujours l'espoir de trouver une place à proximité de notre lieu de destination.

Pour terminer, nous examinerons quelques particularités du trafic. Tout d'abord, les relations existant entre la vitesse d'un véhicule et le volume du trafic. Supposons une route idéale : horizontale, droite, à deux voies, en bon état ; les constructions et les arbres sont éloignés de la chaussée et il n'y a ni croisements ni débouchés.

S'il y a peu de trafic et que les véhicules ne se gênent pas entre eux, il y a une répartition déterminée de la vitesse des véhicules : il y en a de lents, de plus rapides, de très rapides. On peut enregistrer le passage et la vitesse de chaque véhicule et, en classant ces données, on peut tracer une courbe qui montrera en pour cent combien de véhicules dépassent une certaine vitesse. Pour la route idéale supposée, cette courbe est bien celle des vitesses désirées.

Lorsque le trafic croît, la possibilité de tenir la vitesse désirée diminue. La courbe devient plus raide ; à saturation, on roule en colonne, tous à la même vitesse. Et l'on observe que la vitesse moyenne de tous les véhicules diminue linéairement avec le trafic. (Fig. 13.)

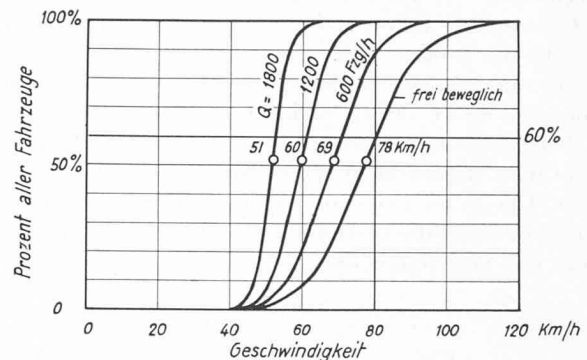


Fig. 13. — Répartition des vitesses de tous les véhicules pour divers encombrements de la chaussée. Ces courbes indiquent quel pour-cent de tous les conducteurs roulent plus lentement qu'une certaine vitesse. (Highway Capacity Manuel, 1950.)

Voyons maintenant la répartition des vitesses en trafic mixte. Les méthodes d'analyse mises au point en Amérique pour un trafic entièrement motorisé doivent être adaptées à nos conditions de trafic mixte : camions, voitures, motos, vélos-moteurs et vélos. Il faut trouver les nouvelles relations entre la vitesse et le trafic ; il y a probablement des équivalences. Dans l'état actuel des choses, il semble préférable d'attribuer à chaque catégorie de véhicules une chaussée réservée : la sécurité y gagnera certainement.

Pour le trafic admissible sur une route, le facteur humain joue un grand rôle : l'habileté personnelle des conducteurs et surtout leur discipline, peuvent modifier du tout au tout le débit d'une route. Il en est de même des notions de commodité et de gêne réciproque des véhicules, notions toutes subjectives et difficiles, voire même impossibles à préciser.

Fig. 14 a. — Comportement des véhicules par faible trafic. Pour-cent des véhicules qui empruntent partiellement la gauche de la route, en fonction de la largeur de la route.

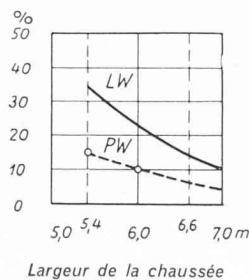


Fig. 14 a.

Fig. 14 b. — Comportement des véhicules au moment d'un croisement. Axe du véhicule par rapport au milieu de la voie (demi-chaussée).

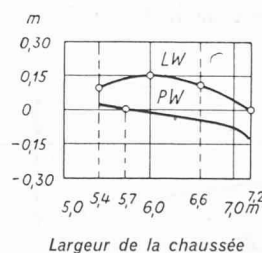


Fig. 14 b.

Fig. 14 c. — Distance des véhicules qui se croisent en fonction de la largeur de la route (H. C. M., 1950).

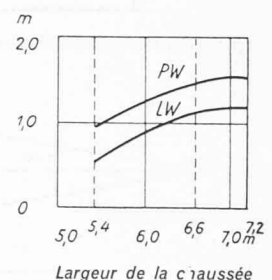


Fig. 14 c.

Un autre contrôle important est celui de la *position des véhicules sur la chaussée* : tiennent-ils ou non la voie qui est la leur ? Le caractère des conducteurs, leur éducation, la conscience de leur responsabilité à l'égard des autres usagers influencent leur manière de conduire. Ce contrôle joue un rôle déterminant dans le choix des largeurs.

La largeur d'une voie est fonction de trois éléments : les dimensions des véhicules, les marges de sécurité, et la vitesse des véhicules. Souvent l'influence de la vitesse est négligée et l'on se contente de considérations statiques sur l'écartement des véhicules.

Anciennement, on admettait qu'une voie de 3 mètres suffisait pour un véhicule large de 2,50 m ; on passa ensuite à 3,50 m pour les routes et à 3,75 m pour les autoroutes. Ces valeurs empiriques trouvent leur confirmation dans l'observation systématique du comportement des conducteurs.

Sur une chaussée de deux voies, les voitures roulant librement entre 50 et 80 km/h laissent en moyenne 0,70 m entre la carrosserie et le bord de la chaussée. Lors d'un dépassement, la voiture serre à droite jusqu'à 0,55 m en moyenne. A ce moment, la distance moyenne des voitures est de 1,30 m. (Fig. 14.) Les marges pour une voie seront donc :

$$0,55 + \frac{130}{2} = 1,20.$$

En d'autres termes, un véhicule de 2,30 m ou moins circulera avec aisance jusqu'à 80 km/h sur une voie de 3,50 m. L'augmentation à 3,75 m se justifie entièrement pour les autoroutes où la vitesse est plus élevée, ce qui est démontré depuis vingt ans sur les autoroutes allemandes. Il s'agit, bien entendu, des largeurs utiles au roulement ; les bandes de stationnement sont en plus.

* * *

Une première analyse a pris comme base les données du comptage général du trafic en 1948-1949. D'autres comptages partiels ont suivi en 1950 et 1951. D'importants travaux sont faits dans l'aménagement national ou local ; mais il y a encore beaucoup à faire. Un nouveau progrès est la pose de compteurs automatiques, dont l'un se trouve près de Céligny.

Ces études sont coûteuses. La Confédération a consacré 250 000 francs aux recherches de ce genre pour les années 1950-1954. C'est par une collaboration de toutes les autorités, fédérales, cantonales et communales que l'on arrivera à mettre un peu d'ordre dans nos rues et sur nos routes, pour y augmenter la sécurité et la commodité de la circulation¹.

¹ Les clichés de cet article ont été mis à notre disposition par la *Schweizerische Bauzeitung* et l'*Union suisse des professionnels de la route* à Zurich. (Réd.)

TABLES POUR LE CALCUL DES DISTANCES MESURÉES AVEC LA MIRE HORIZONTALE EN INVAR

par W. K. BACHMANN, professeur

à l'Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne

La mire horizontale en invar d'une longueur de deux mètres est d'un usage fréquent pour la mesure des distances. L'angle parallaxique est mesuré avec un théodolite donnant la seconde centésimale (cc). Si nous désignons ce dernier par α , la *distance horizontale* D , séparant le théodolite de la mire, est donnée par la formule

$$(1) \quad D = \text{ctg} \frac{\alpha}{2} \quad D \text{ en mètres}$$

qui résulte immédiatement de la figure 1.

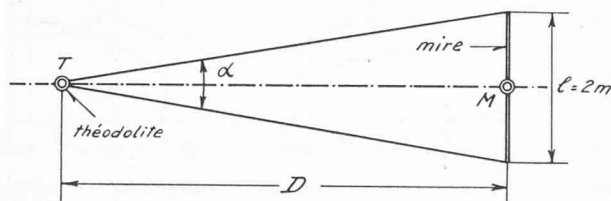


Fig. 1.

La formule (1) donne toujours la distance *horizontale*, car l'angle parallaxique α , mesuré au limbe horizontal du théodolite, est indépendant de l'inclinaison de la visée. Il suffit donc de disposer d'une table trigonométrique pour le calcul de D . Il existe du reste aussi des tables spéciales donnant directement la distance D en fonction de l'angle parallaxique. Qu'on utilise l'une ou l'autre de ces tables, on est toujours obligé d'interpoler. Ceci ne présente pas d'inconvénient lorsqu'on n'a qu'un petit nombre de distances à calculer ; mais si l'on utilise la mire en invar pour la polygonation, on a souvent affaire à un nombre considérable de distances et de ce fait les calculs d'interpolation sont fatigants et souvent entachés de fautes. Pour cette raison, nous appliquons depuis plusieurs années déjà à l'Institut de photogrammétrie de l'E.P.U.L. une autre méthode plus rapide, basée sur l'emploi de la machine à calculer.

L'angle parallaxique α étant toujours petit, on obtient une *valeur approchée* D_0 de la distance en utilisant la formule