

# L'échangeur de circulation d'Écublens

Autor(en): **Krähenbühl, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **89 (1963)**

Heft 26: **Autoroute Genève-Lausanne, fascicule no 2**

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-66363>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# L'ÉCHANGEUR DE CIRCULATION D'ÉCUBLENS

par JEAN KRÄHENBÜHL,

ingénieur de la section des études du Bureau de construction des autoroutes à Lausanne

Le réseau des routes nationales, projeté et fixé par la Commission de planification du Département fédéral de l'intérieur, prévoit l'intersection de deux routes nationales dans la région de Lausanne. Ces deux autoroutes, des routes nationales de 1<sup>re</sup> classe, font du même coup partie du réseau des routes européennes, prévu par l'ONU, soit d'une part l'itinéraire international E 2, Londres-Milan-Brindisi, et d'autre part l'itinéraire E 4, Lisbonne-Hambourg-Helsinki.

Le travail de planification dans la région lausannoise a consisté non seulement à relier entre elles ces diverses branches d'autoroute, mais également à raccorder le réseau urbain actuel aux autoroutes à l'aide de voies radiales de pénétration ou de voies express de dégagement.

Pour l'itinéraire E 4, le système autoroutier lausannois prévoit un tracé tangentiel direct : Genève-Ecublens-Yverdon, et pour l'artère E 2 l'évitement de Lausanne par les quartiers périphériques au nord de cette ville.

Il ressort de l'enquête de circulation, effectuée à Lausanne en 1959 auprès des conducteurs, que la circulation compte en moyenne seulement 20 % de trafic de transit et 80 % de trafic en provenance ou à destination de la ville, sur les principales artères, convergeant vers l'agglomération lausannoise. C'est pourquoi, le réseau autoroutier primaire n'est concevable et rationnel que s'il est judicieusement complété par d'importantes voies de dégagement, capables de supporter de gros débits, qui ont principalement pour objet de raccorder et de desservir la ville. Ce but a été atteint à Lausanne par la création à l'ouest d'un tronçon d'autoroute à six voies, qui rejoint la Maladière à l'échangeur de circulation d'Ecublens, et à l'est par le tronçon projeté du Jordillon à la Perraudette (fig. 1).

Les principaux mouvements de trafic en transit à travers l'agglomération lausannoise sont les courants

dans le sens Genève-Berne et vice versa, suivis ensuite par ceux de Genève - Saint-Maurice et vice versa.

Aussi, pour répondre aux besoins exceptionnels de la circulation durant l'Exposition nationale en 1964, il a été décidé d'entreprendre la construction du tronçon d'autoroute de contournement compris entre Ecublens et Vennes. La prolongation de l'autoroute en direction de Berne et l'évitement nord de Lausanne supposent la mise en service pour la même échéance de l'échangeur d'Ecublens — premier point d'intersection « autoroutier » — qui greffe trois embranchements importants d'autoroute.

L'échange et le croisement des volumes considérables découlant de ces grandes artères, dotées d'une forte réserve de capacité, posent avant tout des problèmes d'écoulement du trafic.

La capacité de l'échangeur, et par conséquent la capacité des autoroutes qui y aboutissent, dépendent de deux facteurs : d'une part de la possibilité d'écoulement des rampes de raccordement et, d'autre part, de la capacité des points de séparation et de réunion. De nombreuses particularités peuvent exister à la séparation et à la réunion d'une rampe ; chacune d'elles peut influencer le nombre de véhicules capables d'utiliser une rampe de raccordement.

Cependant, avant de passer au dimensionnement proprement dit de l'aménagement, il convient de fixer le type d'échangeur. On distingue les solutions suivantes :

- Saut de mouton
- Triangle
- Feuille de trèfle

La solution du type « triangle », adoptée dans le cas d'Ecublens, moyennant trois niveaux superposés et des rampes directes, s'avère être la meilleure solution pour relier trois branches d'autoroute lorsque tous les mouvements d'angle sont importants (fig. 2).

Fig. 1. — Réseau primaire autoroutier dans la région lausannoise. A l'ouest, l'autoroute en provenance de Genève (itinéraire E 4) ; à l'est, l'autoroute en provenance de Vevey, Saint-Maurice (itinéraire E 2) et au nord, près de Crissier, le départ de l'autoroute en direction d'Yverdon, Berne. Le réseau est complété par deux autoroutes à caractère urbain, de dégagement à destination du centre : d'une part le tronçon Ecublens-Maladière, d'autre part la bretelle Jordillon-Perraudette.

Photo J. Bommottet.

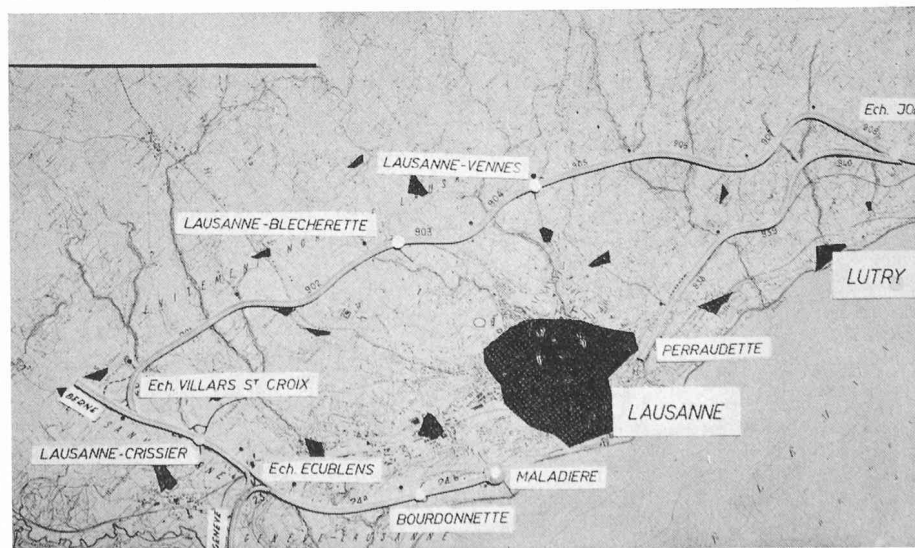




Fig. 2. — Vue aérienne de l'échangeur de circulation d'Ecublens, comprenant à gauche l'embranchement en direction de Lausanne-Sud (Maladière), à droite en direction de Berne et du contournement nord de Lausanne et au nord dans la prolongation, l'autoroute Genève-Lausanne et la traversée de Morges.

Photo Yves Debraine.

Pour déterminer les caractéristiques de l'aménagement, il faut être en possession de renseignements aussi complets que possible sur le trafic, tels que sa densité, sa composition, ses fluctuations annuelles et horaires et enfin son augmentation.

D'une manière très générale, pour le choix de la solution, l'aménagement doit grouper des conditions optimum de capacité, de sécurité et de commodité pour l'usager.

En matière de circulation et dans le cas particulier de l'échangeur d'Ecublens, nous avons basé la comparaison des diverses variantes sur les principales considérations suivantes :

- Débits suffisants, adaptés aux exigences du trafic.
- Ecoulement continu, uniforme et rationnel, même durant les fortes affluences de trafic.
- Eléments géométriques, correspondant à des vitesses de marche admissibles, dictées par les caractéristiques respectives des diverses branches d'autoroute.
- Les bifurcations seront, dans la mesure du possible, disposées selon le principe géographique, qui consiste à diriger les rampes de raccordement, dès la séparation, dans leurs directions finales.
- Il sera donné une certaine priorité de dessin au tracé de l'autoroute Genève-Berne, section de la grande transversale européenne (E 4) Lisbonne-Helsinki.
- La disposition des rampes doit garantir une bonne visibilité aux points de réunion et un angle de divergence aussi faible que possible à la bifurcation.
- Dans le nombre des voies de circulation, on visera à obtenir un certain équilibre dans la continuité, entre les rampes et les différentes branches d'autoroute ; on évitera par exemple de greffer deux rampes à double voie sur une autoroute normale, qui ne possède à elle seule que deux voies dans le même sens.

En technique routière on distingue, pour le dimensionnement des chaussées, d'une part le volume admissible et, d'autre part, la capacité possible.

- Le volume admissible est défini par le nombre maximum de véhicules, qui peuvent encore se déplacer librement sans rencontrer d'entraves excessives.
- La capacité possible est fixée par le nombre maximum de véhicules qui peuvent passer en colonne serrée, en un point donné.

La capacité possible est en principe mesurable ; les valeurs correspondantes figurent dans la norme SNV 40 145 de l'Union suisse des professionnels de la route, pour différents types de chaussée. Certaines autres valeurs, et plus particulièrement celles en rapport avec les rampes de l'échangeur d'Ecublens, ont été tirées du « Highway Capacity Manual ».

Le volume admissible, qui procure une certaine réserve de capacité pour éviter les encombrements lors des points de trafic, est déterminant pour le dimensionnement. Il est fixé par convention et comporte, suivant les conditions locales, environ 50 à 75 % de la capacité possible.

Les débits sont indiqués par voie de circulation normalisée, lorsque les conditions routières sont idéales, en règle générale pour une durée unitaire de 60 minutes.

Les valeurs sont mentionnées en unités-voitures, que l'on obtient en multipliant le nombre de véhicules des diverses catégories par des coefficients correctifs, qui à leur tour dépendent de l'encombrement des différents types de véhicules, de leurs vitesses et de leurs possibilités d'accélération.

Cependant, il est rare que les conditions réelles de la circulation soient idéales. Il est de ce fait indispensable, une fois la solution étudiée, sous forme d'avant-projet, de tenir compte des différents facteurs, susceptibles de diminuer la capacité. Les principaux facteurs qui peuvent affecter la capacité d'un courant de trafic ininterrompu, sont les suivants :

- L'influence des poids lourds, et par conséquent des déclivités du projet. Ce facteur a été déterminant dans le cas de l'échangeur d'Ecublens, qui présente des pentes relativement longues et accentuées.
- L'influence des distances de visibilité de dépassement défavorables, quand le profil en long des rampes est accidenté.
- L'influence d'une diminution de la largeur des voies de roulement, à partir de 3,50 m.
- L'influence d'un dégagement latéral insuffisant ou la présence d'obstacles, situés à moins de 180 cm du bord de la voie de roulement, tels que bordures, glissières, garde-corps, etc. La présence de ces derniers provoque sur les usagers un effet psychologique analogue à celui d'un rétrécissement de chaussée.

Le schéma de circulation (fig. 3) représente graphiquement les résultats de l'analyse de circulation. Il indique en quelque sorte les charges de l'aménagement. Ce diagramme a été établi pour l'année 1980, date de référence et terme de la planification du réseau des routes nationales suisses. Les pronostics sont, conformément aux directives du Service fédéral des routes et des digues, fondés sur un effectif suisse futur de 1,3 million d'automobiles ou 225 unités pour 1000 habitants. Le schéma se réfère au trafic de la trentième heure de pointe, qui constitue une pointe normale, sur laquelle l'ingénieur base habituellement le dimensionnement d'un aménagement routier. On peut se demander pourquoi l'on a précisément choisi le trafic

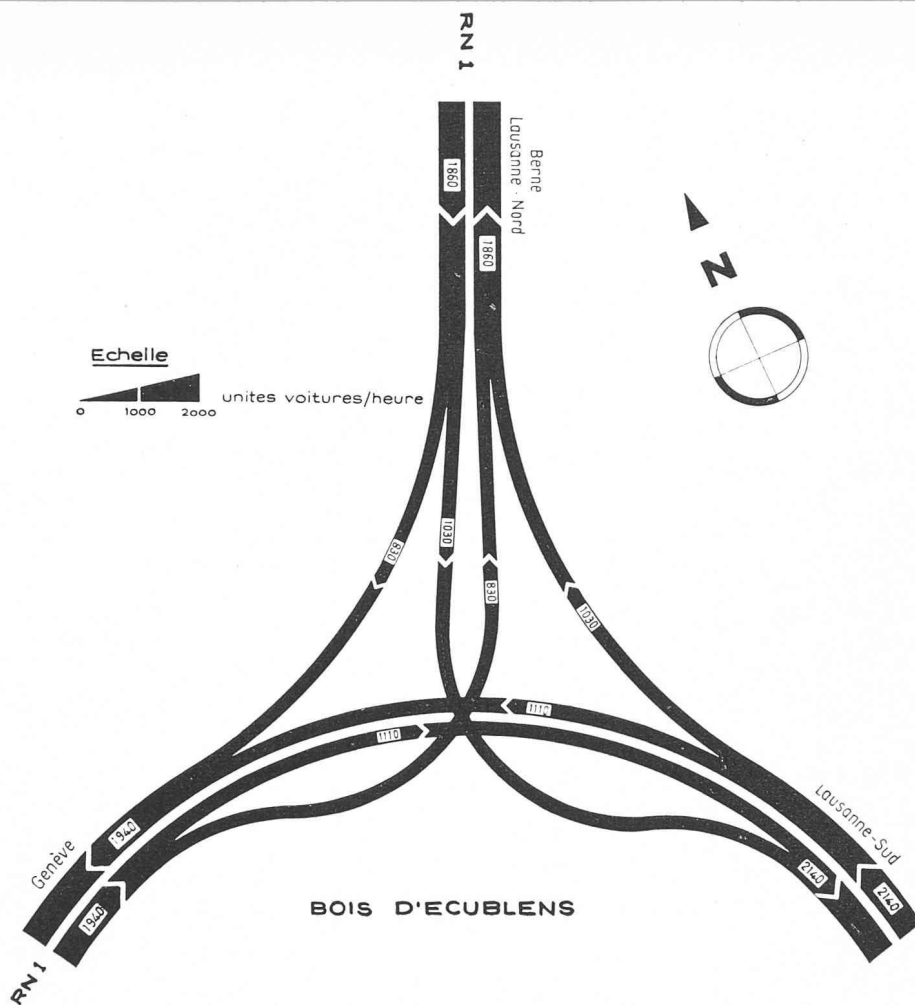


Fig. 3. — Plan schématique d'écoulement du trafic de l'échangeur d'Ecublens. Trafic de la trentième heure de pointe, établi pour l'année de référence 1980.

de la trentième heure de pointe. La courbe des débits horaires classés (fig. 4) nous renseigne à ce sujet. Elle résulte de comptages continus, automatiques et s'obtient en reportant en ordonnée ( $y$ ) le débit enregistré, les heures étant rangées chronologiquement par ordre décroissant et en abscisse ( $x$ ) le nombre d'heures où le trafic est supérieur ou égal à la valeur portée en ordonnée.

Cette courbe présente en général une forme caractéristique : les débits diminuent brusquement avec  $x$ , puis au bout de quelques dizaines d'heures la courbe s'infléchit, pour régresser plus lentement. Cette variation de pente dans la courbe se produit en moyenne au voisinage de la trentième heure de pointe; ce qui justifie et explique qu'il convient de dimensionner les réalisations routières selon ce principe, aujourd'hui admis sur le plan international et recommandé par les directives de l'ONU. Il serait dispendieux et peu rentable de dimensionner les aménagements routiers sur la base de quelques rares points extrêmes et exceptionnelles. Le volume de la trentième heure correspond à un pourcentage qui se situe dans la plupart des cas entre 10 et 20 % du trafic moyen journalier, pour une durée de comptage normale de quatorze heures.

Les caractéristiques géométriques à donner aux différentes bretelles de l'échangeur sont conditionnées par les vitesses de marche, adoptées sur les autoroutes. Cette vitesse de calcul est normalement de 120 km/heure pour les routes nationales de 1<sup>re</sup> classe; elle ne

doit pas varier brusquement et en aucun cas être inférieure à 80 km/heure, afin d'assurer une circulation à vitesse régulière, évitant tout « à-coup » qui constituerait un risque accru d'accidents.

Ce critère nous amène à examiner de plus près les vitesses pouvant être soutenues sur les rampes. Pour les camions et les cars, cette vitesse est nettement plus faible que la plupart des autres véhicules. Ces derniers forment, par circulation intense, de sérieux obstacles et provoquent fréquemment des dépassements dangereux. Le pourcentage du trafic lourd représente 8 à 9 % sur l'axe Genève-Lausanne et environ 10 % sur celui de Lausanne-Berne.

Quant les déclivités dépassent les valeurs limites et que la vitesse calculée des poids lourds descend en dessous d'une vitesse critique, qui se situe à environ 40 km/heure pour une autoroute, il est néanmoins possible de maintenir la fluidité du trafic par l'adjonction de voies supplémentaires, appelées

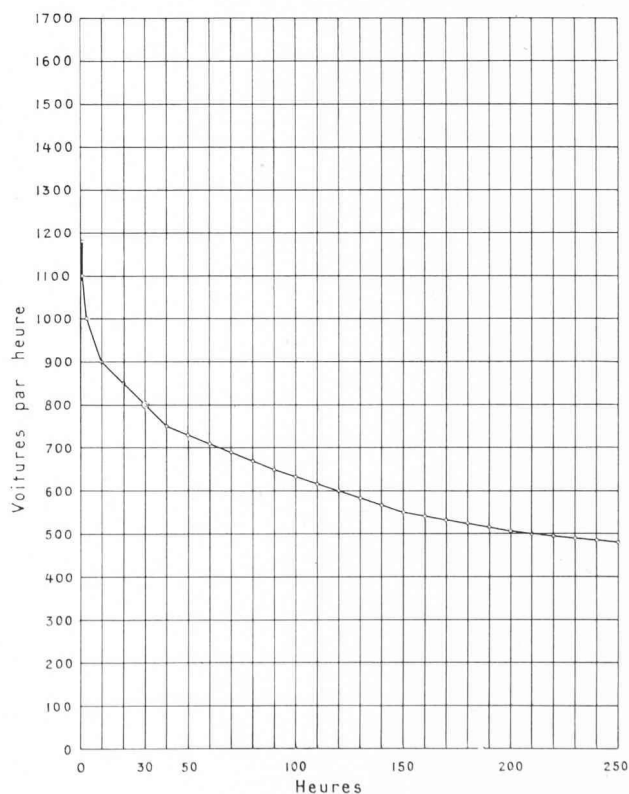


Fig. 4. — Courbe des débits classés, montrée à titre d'exemple, pour le trafic de la route cantonale n° 1, Genève-Lausanne, au poste de comptage automatique de Founex.



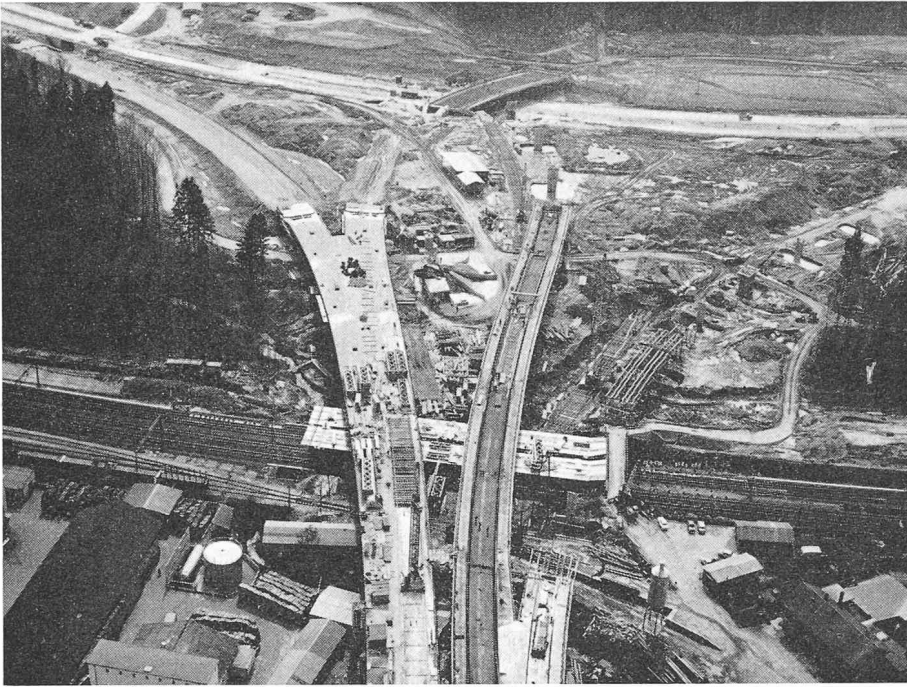


Fig. 5. — Vue sur les chantiers de l'échangeur d'Ecublens. Au premier plan, la construction des viaducs (longueur totale environ 1200 m) pour les embranchements d'autoroute en direction de Berne. Au deuxième plan, vers la droite, l'autoroute en direction de Genève.

Photo Yves Debraine. Mai 1963.

voies lentes. Ces considérations nous ont amenés, pour l'échangeur d'Ecublens, à prévoir une rampe à deux voies pour le mouvement Genève-Berne, qui accuse la plus forte rampe, soit 4 % sur une longueur de 700 m.

En plan, l'échangeur d'Ecublens présente les rayons de courbure suivants :

- Pour le mouvement principal Genève-Lausanne et vice versa, un rayon légèrement inférieur à 500 m.
- Pour les bretelles, des rayons supérieurs à 250 m, à l'exception de la bretelle montante Genève-Berne, qui présente le rayon minimum de 200 m, encore compatible avec une vitesse de marche de 80 km/heure.

Des arcs de clothoïdes ont été introduits d'une manière systématique entre les différents éléments géométriques. Ces courbes de raccordement assurent une variation de courbure continue, répondant aux trajectoires des véhicules. Elles permettent également le relèvement progressif des virages et de ce fait une pente transversale proportionnelle à la courbure. Les paramètres minima appliqués sont de l'ordre de 140 et le dévers maximum n'excède pas 7 %.

Si la circulation doit utiliser à plein les autoroutes, et pour que les rampes soient à même de supporter d'importants courants de trafic, il est indispensable de donner aux points de réunion et de séparation des caractéristiques géométriques telles que, d'une part ils soient en mesure d'écouler avec fluidité les débits qui s'y présentent, et d'autre part que les usagers aient la possibilité de manoeuvrer en toute sécurité. La simultanéité des diverses pointes de trafic et l'influence du trafic poids lourds doivent faire l'objet d'un examen approfondi, les pointes de trafic et les forts pourcentages de véhicules commerciaux ne coïncidant pas nécessairement avec ceux d'autres rampes voisines.

Le volume admissible d'une bifurcation normale à voie unique varie entre 600 et 1200 unités-voitures par heure. Certains volumes de l'échangeur d'Ecublens dépasseront ces valeurs en 1980, si bien qu'il a été nécessaire de prévoir des points de séparation à plus grande capacité, au moyen de deux voies de sortie

simultanée et des mouvements à très faible angle de divergence.

Le débit d'une embouchure, soit d'une réunion vers un embranchement prioritaire, dépend dans une très grande mesure de la densité du trafic sur la voie directe. Plus les volumes sont élevés sur la voie directe, plus les possibilités d'entrer seront rares.

Le volume admissible d'une embouchure normale avec voie de transition varie entre 150 et 850 unités-voitures par heure. Dans le cas d'Ecublens, des embouchures à double voie, susceptibles d'écouler des volumes supérieurs à 1500 unités-voitures par heure, ont été prévues. Ceci implique la prolongation d'au moins une voie en provenance de la rampe et en règle générale une autoroute à trois voies par sens, au-delà de l'embouchure.

Les importantes concentrations de trafic, le nombre élevé de voies juxtaposées aux extrémités des rampes et enfin les grandes vitesses de marche, imposent une étude approfondie du dispositif de signalisation. Les caractéristiques géométriques d'un échangeur exigent inévitablement de porter une attention particulière à la signalisation horizontale et verticale; ces éléments indispensables à la sécurité et déterminants pour les débits, doivent immanquablement intervenir au moment de l'analyse des divers avant-projets. La distance de lecture des panneaux de signalisation doit être adaptée à la vitesse de marche et par conséquent aux longueurs de visibilité théoriques admises pour l'aménagement. Pour les indicateurs de l'échangeur d'Ecublens, cette distance varie entre 140 et 180 m. Les grandes largeurs de chaussée aux bifurcations et l'implantation latérale quelque peu défavorable, du fait des larges accotements de l'autoroute, impliquent des dispositifs de signalisation suspendus. A Ecublens, des passerelles en métal léger ont été prévues à cet effet, afin de canaliser le trafic et d'attribuer les voies de circulation aux diverses destinations. L'implantation des signaux en dehors du faisceau des phares codes (position latérale ou suspendue) nécessite enfin un éclairage direct de ces derniers.