

Mesures du bruit de l'autoroute Genève–Lausanne

J. Stryjenski

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sind die Ergebnisse der Messungen des Autobahnlärms in verschiedenen Entfernungen von der Autobahn Genf–Lausanne zusammengestellt.

Diese Messungen wurden von uns unternommen als Beitrag zur Bestimmung der Entfernung zwischen Autobahn und diversen Bebauungszonen und vice-versa.

Résumé

Le travail présent réunit les résultats des mesures du bruit que nous avons effectuées à diverses distances de l'autoroute Genève–Lausanne.

Ces mesures ont été entreprises pour contribuer à établir les indications chiffrées en vue de situer les diverses zones de construction par rapport à une autoroute et vice-versa.

Généralités

La construction du réseau suisse des autoroutes, qui est en cours d'exécution, pose quelques importants problèmes de planification acoustique, comme celui de la distance à maintenir entre la voie de circulation et les diverses zones destinées à l'agriculture, à l'industrie, aux centres urbains et surtout à l'habitation, à la vie intellectuelle, aux loisirs et au repos.

Toute documentation sur ce sujet étant rare, nous avons été conduit à faire des mesures du bruit rayonné par l'autoroute Genève–Lausanne. Achevée en 1964, l'autoroute mesure une soixantaine de kilomètres et 25 mètres de large. Elle possède deux pistes de 4 mètres dans chaque sens, séparées par une bande de gazon de 4 mètres également. Chaque sens possède, en bordure, une piste d'arrêt de 2,50 mètres. Le revêtement est en bitume, sauf quelques tronçons qui sont en béton, avec un surfacage légèrement rugueux. Nous n'avons pas constaté de différence d'intensité du bruit entre ces deux revêtements.

Au cours des années 1964–1966 nous avons donc fait de multiples mesures le long de l'autoroute, en 25 emplacements (points de mesure) différents.

Au total, environ 800 lectures ont été effectuées et notées sur les fiches de mesures du type représenté sur la fig. 1.

Les lectures ont été faites volontairement au hasard, par exemple toutes les x secondes ou toutes les y voitures. La vitesse recommandée sur l'autoroute est

Appareillage: Bruel & Kjaer: Sonomètre et filtre d'octave																							
No	Objet	Distance Source - Appareil	Heure	Humid. Rel.	Temp. °C	Vent	Pos. Appar.	Fond sonore dB				Regl.		Mesures									
								A	B	C	Lin	lent	rapide	Global dB				Filtre d'octave dB					
													A	B	C	Lin	63	125	250	500	1000	2000	4000
1	Route Suisse Gland	375m	16 ⁰⁰	68	19	-	1						x	50	63	/	54	44	35	45	37	34	
2	1 ^{er} env. 30m au-dessus de la chaussée	env.	15 ⁰⁰											48	64	/	58	44	36	43	37	36	

Fig. 1 Fiche de mesure

de 80 à 120 km/h, mais la majorité des conducteurs roule entre 100 et 120 km/h. Les voitures allant visiblement plus lentement n'ont pas été comptées. Par contre, les voitures plus rapides ont été mesurées normalement.

Conditions des mesures

Les mesures ont été faites en diverses périodes de l'année. Les jours de mesures ont été choisis sans vent ou avec un vent faible n'influençant pas les résultats, et sans pluie ni neige.

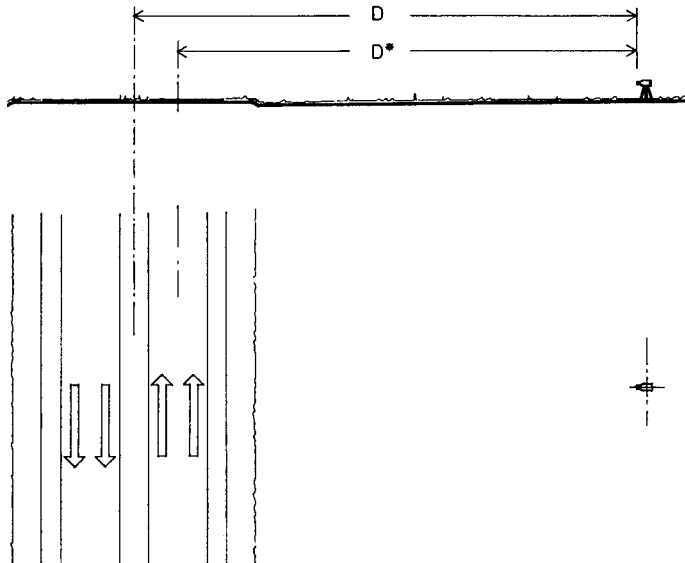


Fig. 2 Disposition type de mesures

D* = distance lors des mesures rapprochées

Les lieux de mesures se trouvaient à la campagne, loin des agglomérations, le niveau de bruit ambiant étant aussi bas que possible. L'emplacement de l'appareil des mesures était choisi de façon à ce que la propagation du son ne soit pas gênée par la végétation abondante, les talus, barrières de protection ou autres ouvrages. Le terrain était plat ou légèrement en pente. Le microphone se trouvait à 1,50 mètre du sol et de cette position, la chaussée était toujours visible. Aucune réflexion sur les forêts ou les maisons n'était possible.

La disposition type de mesures est montrée sur le croquis fig. 2.

Les résultats

Le graphique fig. 3 réunit les résultats globaux en dB (A).

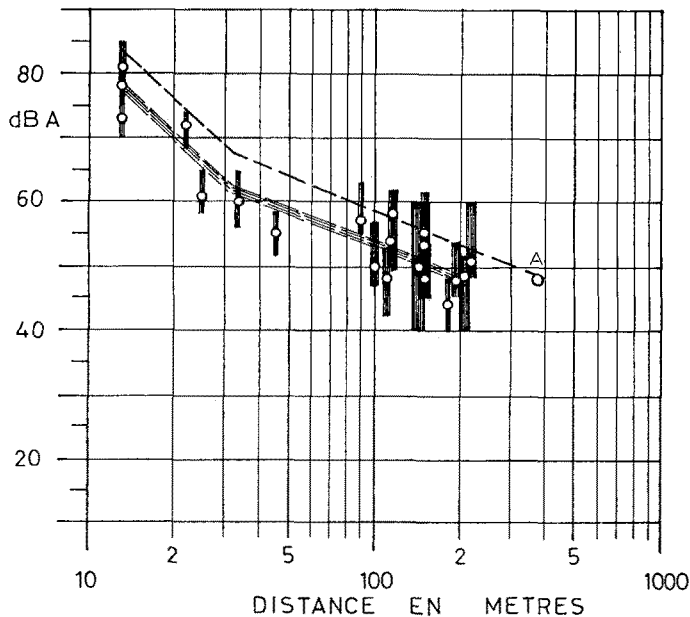


fig. 3

Sur ce graphique les points marquent la moyenne obtenue à chaque emplacement de mesures. Les écarts extrêmes sont représentés par des bandes verticales, dont la largeur est proportionnée au nombre des mesures.

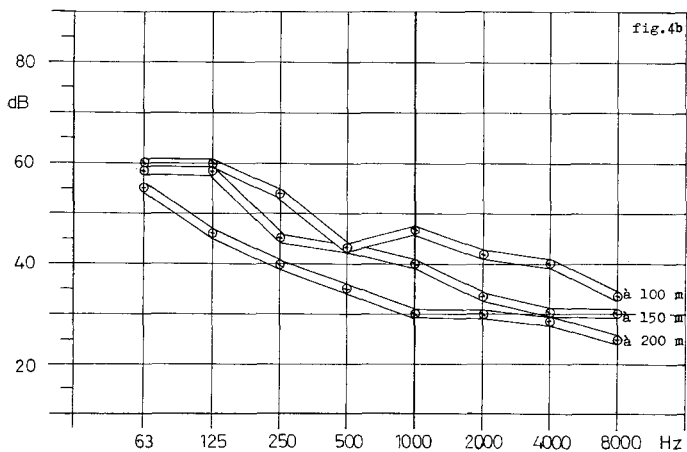
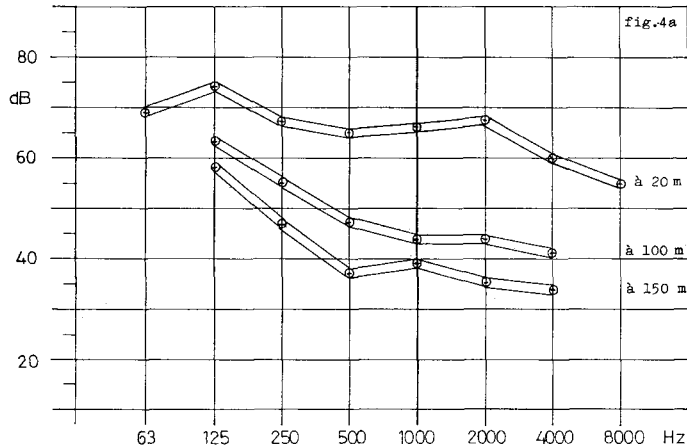
Outre la mesure du niveau du bruit global en dB (A), nous avons souvent procédé, sur place, à une analyse par octave, mesurant pour chaque bande une série de véhicules et en établissant leur moyenne arithmétique. Nous avons appliqué deux méthodes pour ces analyses. La 1ère méthode est similaire à celle qui est appliquée aux mesures de niveau global; elle consiste à relever le bruit de chaque y-ème voiture ou toutes les x secondes, en faisant ainsi 10 à 20 lec-

tures pour chaque octave. La 2ème méthode, plus rapide, consiste à régler l'appareil de mesures sur la réponse lente et à observer l'aiguille de l'indicateur pendant un certain laps de temps, p.ex. 10 secondes. La valeur supérieure sur laquelle l'aiguille revenait était notée. Cette méthode est valable surtout à une certaine distance de l'autoroute, quand son bruit possède déjà un caractère de bruit de fond. Elle a le grand avantage de permettre une analyse rapide, ce qui évite les perturbations, très fréquentes, provoquées par d'autres bruits.

La bonne concordance des résultats des deux méthodes démontre leur validité.

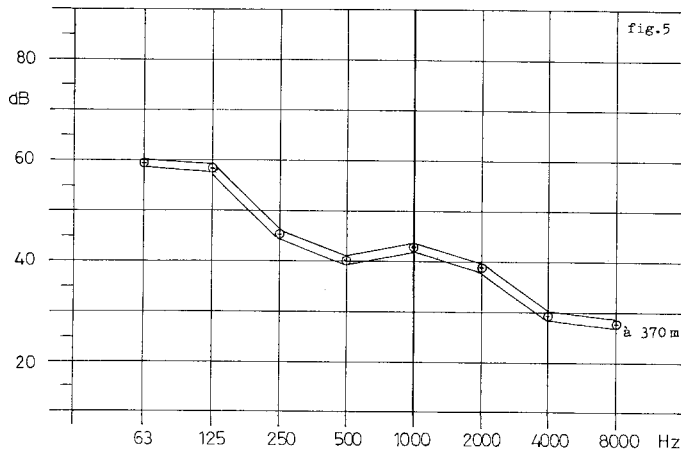
Le graphique fig. 4a doit exposer les résultats obtenus avec plusieurs lectures dans chaque octave, à 20, 100 et 150 mètres de l'autoroute.

Le graphique 4b montre l'analyse faite à 100, 150 et 200 mètres avec le réglage lent du sonomètre.



Enfin, nous avons eu l'occasion de faire l'analyse du bruit d'une route à grande circulation (route Suisse) à 370 mètres de distance environ. La chaussée était en béton. La densité de circulation était de 15 véh./min. soit 900 véh./h., humidité relative de 68% et température de 19°C. Le niveau global établi comme moyenne de 20 lectures donnait 48 dB (A).

Le graphique fig. 5 montre la courbe moyenne sur 8 octaves. Cette mesure a ceci de particulier, par rapport aux autres, que l'appareil de mesures se trouvait situé à environ 30 mètres au-dessus de la chaussée et qu'aucune absorption par la végétation n'était donc possible.



Lors de l'établissement des graphiques, seuls deux aspects ont été retenus, à savoir :

- la pression acoustique et
- la distance à l'axe de circulation.

Le nombre des mesures n'était pas suffisant pour que l'on puisse déduire clairement l'influence des autres facteurs, qui expliquent d'ailleurs la dispersion des résultats. D'une manière générale ces facteurs sont les suivants :

<i>A la source</i>	le véhicule :	bruit du moteur bruit de roulement bruit aérodynamique
	la chaussée :	revêtement état pente
	la circulation :	densité et fluidité

<i>Sur la trajectoire du son: terrain :</i>	configuration topographique obstacles divers, réflexions végétation enneigement
conditions atmosphériques :	humidité température vent brouillard et précipitations
<i>Au point de mesure:</i>	appareillage exactitude de lecture niveau ambiant et perturbations dues aux autres bruits réflexions éventuelles dues aux objets situés trop près de l'appareil

Tous ceux qui ont fait des mesures de ce genre savent combien il importe de choisir soigneusement les points de mesures et de quelles réserves de patience il faut être muni. Un parlement d'oiseaux qui ouvre sa session à 50 mètres de votre micro, un aviateur faisant des tonneaux au-dessus de votre tête, le laboureur mécanisé dans le champ voisin, le vent qui se lève, autant d'obstacles, plus fréquents qu'on ne l'imaginerait de prime abord, que seul le flegme permet de détourner.

On découvre alors que les charmes de la campagne se composent de quantités de bruits délicieux, mais qui, hélas, sont l'ennemi de l'acousticien.

Conclusions

Bien qu'entachés par toutes les imperfections énumérées ci-dessus, ces résultats contribuent à répondre à la question :

A quelle distance d'une grande voie de circulation peut-on habiter et travailler ?

Pour l'utilisation pratique, dans un terrain découvert, nous conseillons de considérer la moyenne indiquée sur le graphique fig. 3 comme limite inférieure. Une courbe parallèle, déplacée de +5 dB (A) indiquerait la limite supérieure du champ couvrant les variations de la moyenne dues aux divers facteurs énumérés. Cette courbe est dessinée en pointillé sur le graphique fig. 3.

Chaque cas particulier exige la prise en considération des caractéristiques du lieu et de l'ouvrage projeté. Rappelons que les maisons élevées, par exemple, ne bénéficient pas de l'absorption offerte par la végétation. Sur le graphique fig. 3 (point A), nous avons porté le niveau de bruit mesuré à 370 mètres de la

route Suisse. Comme nous l'avons mentionné plus haut, cette mesure a été faite d'un point surélevé d'environ 30 mètres par rapport à la chaussée. On remarque que le niveau du bruit mesuré est plus élevé que la moyenne.

La moyenne obtenue représente le bruit sur une autoroute suisse se caractérisant par deux faits importants: un trafic qui n'est, en moyenne, pas très dense, et une proportion relativement faible de poids lourds et de trains routiers.

Nous terminerons par une impression que nos multiples séjours en bordure de l'autoroute nous ont permis de ressentir: à la campagne où, naguère encore, l'image visuelle et acoustique concordait parfaitement – aujourd'hui, l'autoroute a modifié le fond sonore en créant un fond d'un type nouveau qu'on pourrait appeler «industriel» par opposition avec le fond naturel qui y régnait.

Tout en voyant les côteaux des vignes à perte de vue, on ressent la proximité des villes. La largeur de la zone, ainsi influencée, peut varier, selon la topographie, de 200 à 300 mètres à 2 à 3 km, voire davantage.

Adresse de l'auteur: *Jean Stryjenski*, Atelier d'acoustique du bâtiment, 32, rue des Noirettes,
1227 Genève