

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 60 (1934)  
**Heft:** 8

**Artikel:** Voiture automobile "aérodynamiquement" carénée  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-46377>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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

de pointe, la pression sur l'argile serait d'environ 65 000 : 7900, soit plus de 8 kg/cm<sup>2</sup>. Elle ne pourrait supporter une telle pression. Comme les pieux résistent, c'est qu'il y a un effet de collage extrêmement intense ».

#### Les radiers.

« Comment faut-il calculer un radier ? La réponse paraît très simple. On dit : la crue va monter à telle hauteur, par conséquent, il faudra un radier capable de résister à la totalité de la pression hydrostatique. C'est vrai et ce n'est pas vrai. C'est vrai s'il s'agit de terrain sableux au voisinage d'une nappe d'eau dont le niveau s'égalise avec le niveau de la rivière. C'est très rare, d'ailleurs. C'est surtout pendant les crues très longues que le niveau des nappes s'égalise exactement avec le niveau de la rivière. Cela sur le sable. Mais, quand on n'est pas dans le sable, quand on est sur une terre d'alluvions ou sur un terrain marneux, peut-on se montrer un peu plus hardi ? Je le crois. On peut très bien admettre une atténuation de 1 m, par exemple, de la charge d'eau. Cela ne me paraît pas dangereux, car la sous-pression n'est jamais intégrale. Il y a un exemple connu : celui de la gare des Invalides, à Paris. C'est une immense cuve, assez profonde, enfouie dans le sol. Lors des inondations de 1910, l'eau a monté dans le terrain. Nous la voyions en particulier, avec crainte, monter dans les travaux du métro, que nous sommes arrivés à maintenir jusqu'au moment où l'eau se montra sur l'esplanade des Invalides. Nous suivions très bien la montée de l'eau dans cette partie de Paris. Eh bien ! si la nappe d'eau s'était élevée jusqu'au niveau qu'atteignait la Seine, la gare des Invalides aurait flotté comme un bateau. Elle n'a pas flotté, la sous-pression n'était pas intégrale ».

#### Efficacité des enduits

« Maintenant, pour répondre à une question qui a été souvent posée à propos des radiers, j'ajouterais que, pour une faible pression, on peut obtenir une bonne étanchéité avec de bons enduits bien faits. Dans le Métropolitain, par exemple, soumis pourtant à des pressions d'eau énergiques, quand on a 4 ou 5 m d'eau, on emploie un bon enduit, qui est suffisant pour assurer une parfaite étanchéité. »

#### Controverse sur le tassement des terrains.

Enfin, voici une petite controverse, pleine d'intérêt, qui s'est instituée entre d'éminents ingénieurs.

*M. Freyssinet.* Si on charge un terrain sur 5 ou 10 cm de côté, a-t-on des résultats comparables à ceux qu'on obtient en le chargeant sur 1 m de côté ?

Il y a un coefficient, qui doit être considérable, dépendant de plusieurs éléments inhérents au terrain et dont il est assez difficile de se rendre compte théoriquement. Y a-t-il eu, sur cette question, des expériences permettant d'éclairer ma lanterne ?

*M. Suquet.* Oui, il y a eu des expériences récentes faites par un ingénieur allemand dont le nom m'échappe... Si on augmente la surface d'appui, le sol résiste par compression, ensuite par un collage moindre sur sa périphérie, parce que la périphérie croît comme la première puissance tandis que la surface d'appui croît comme le carré. (*Sic, Réd.*)

*M. Freyssinet.* Si je mets un bloc de 10 cm de côté sur le terrain et si je mesure la pression à 10 cm de profondeur, j'aurai une pression plus faible que la pression sous le bloc, et à 1 m de profondeur, je n'aurai plus rien du tout. Si, au contraire, je mets une dalle de 1 m de largeur, j'aurai à 1 m de profondeur la même pression que tout à l'heure à 10 cm. Donc, si la déformation du terrain est due à une diminution de son volume dans son épaisseur, je dois avoir dans le second terrain des déformations proportionnellement plus grandes que dans le premier, peut-être 10, 20 ou 30 fois plus grandes.

*M. Suquet.* Je crois que vous avez parfaitement raison. Il faut être très prudent et ne pas étendre les chiffres qu'on a trouvés à des surfaces considérables sans débrouiller les éléments de la question.

*M. Lossier.* J'ai fait des essais avec des plateaux de 15 cm et de 1,80 m, et les différences obtenues ont varié à peu près dans la proportion de 1 à 3. Le tassement était plus fort avec le grand plateau.

*M. Freyssinet.* Le contraire n'est pas impossible. Le temps intervient. Il faut plus de temps pour que le tassement se fasse sous une dalle de grandes dimensions que sous une petite, et il peut arriver que les phénomènes soient complètement inversés suivant le délai dont on dispose.

*M. Deniau.* Au Métropolitain du Boulevard Saint-Germain, l'enfoncement a été plus important avec un petit plateau qu'avec un grand. J'ai été très surpris d'entendre le contraire.

*M. Mayer.* Lorsqu'on procède avec des plateaux de dimensions croissantes, on a un enfoncement qui commence à diminuer d'abord et qui augmente ensuite dans une proportion très importante. Cela permet de concilier les deux indications qui nous ont été données.

*M. Girard.* Une charge ne peut se répartir que si, à la base, il y a possibilité de résistance aux efforts de traction qui se développent. Ainsi, il est de pratique courante d'établir les semelles en béton armé sur des patins en gros béton débordants. On admet que la pression sur le sol résulte de la répartition uniforme de la charge sous toute la surface du patin. Mais alors, il paraît indispensable de s'assurer que les parties de patin en encorbellement ne sont pas exposées à se rompre sous l'effet des tractions qui se développent à leur partie inférieure.

*M. Suquet.* Le Bureau Sécuritas a entrepris des expériences sur les semelles en béton armé.

#### Danger du contact de ciments différents.

*M. Freyssinet.* « ...Les ciments aluminés se carbonatent et deviennent insolubles. Or, il se produit ceci : si le ciment aluminé se trouve en contact avec un Portland, la carbonatation ne se produit pas. C'est un fait qui m'a été signalé, mais que je n'ai pas contrôlé. Il appelle, en tout cas, l'attention sur le danger du contact de deux ciments différents, quand il s'agit de bétons exécutés séparément à des mois d'intervalle. Il semble que les phénomènes de carbonatation ne se produisent pas dans les mêmes conditions. Il faut donc faire grande attention quand on a des ciments différents pouvant réagir l'un sur l'autre. Il faut être extrêmement prudent si on a affaire à des ciments de nature différente et qui se trouvent en contact. »

#### Voiture automobile « aérodynamiquement » carénée.

On ne déniera pas à l'ingénieur *Paul Jaray* une certaine compétence en matière d'aérodynamique : c'est lui qui a dessiné tous les « Zeppelin », y compris ceux d'origine anglaise et américaine, construits depuis 1915. Ensuite de longues et sagaces études, théoriques et expérimentales, dont il a exposé les résultats, notamment sous forme de graphiques très suggestifs, dans l'*« Automobiltechnische Zeitschrift »* de février 1934, M. P. Jaray a conçu une voiture automobile réellement et scientifiquement carénée en conformité des lois de l'aérodynamique. Donc ce nouveau véhicule n'a rien à voir avec ces carrosseries prétendues « aérodynamiques », mais qui n'ont d'aérodynamique que le nom, étant de simples produits de la mode. Les deux photographies ci-contre (fig. 1 et 2) convainceront tout lecteur quelque peu familiarisé avec les particularités de la résistance opposée par l'air à la propulsion des corps animés de vitesses élevées que le carénage de la voiture Jaray est très propre à éliminer les remous, tourbillons et sillages, grands « mangeurs » de puissance motrice.

Voici trois exemples comparatifs qui permettent de mesurer l'économie de puissance et l'économie d'essence qui en est le corollaire, inhérentes aux voitures carénées rationnellement.

*Premier exemple.* — Puissance au frein, 40 ch (la même pour les deux voitures comparées, l'une à carrosserie traditionnelle, l'autre, à carrosserie Jaray) ; distance parcourue,



Fig. 1. — Automobile à carénage Jaray.

50 km, sur route en palier et sans vent. Vitesses : 18 min. à 80 km/h ; 18 min. à 60 km/h ; 24 min. à 20 km/h. (Vitesse moyenne, 50 km/h).

Energie consommée par la voiture à carénage traditionnel 16,63 ch. h

Energie consommée par la voiture à carénage Jaray 10,99 ch. h

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur absolue) 5,64 ch. h

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur relative) 34 %.

Si les deux véhicules avaient roulé à la vitesse uniforme de 50 km/h (égale à la vitesse moyenne), l'économie eût été de 3,46 ch. h, soit de 24,5 % encore, ce qui réfute l'opinion erronée que la résistance de l'air a peu d'importance pour les voitures de tourisme parce que la vitesse moyenne dépasse rarement 50 km/h. L'économie de puissance, du fait d'un carénage rationnel, est donc déjà très considérable aux vitesses modérées, mais, bien entendu, ce n'est pas la vitesse moyenne qui est déterminante, en cette matière, c'est l'énergie totale mise en jeu pendant le parcours envisagé.

*Deuxième exemple.* — Puissance au frein, 16 ch; parcours, 80 km sur chaussée rurale, en palier, sans vent. Vitesses, 20 minutes à chacune des allures suivantes, 70, 60, 50, 40 et

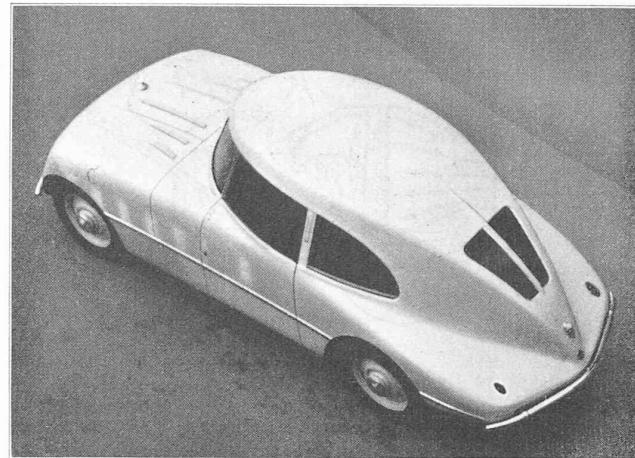


Fig. 2. — Automobile à carénage Jaray.

20 km/h ; 20 minutes d'arrêt. Travail d'accélération, 0,5 ch. h.

Energie totale consommée par la voiture à carénage traditionnel 14,54 ch. h

Energie totale consommée par la voiture à carénage Jaray 9,27 ch. h

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur absolue) 5,27 ch. h

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur relative) 36 %.

*Troisième exemple.* — Puissance au frein, 40 ch ; parcours, 500 km. Dénivellation, 1800 m. Vitesses :

75 min. à 80 km/h, en palier
96 " 75 " "
40 " 75 " 2 % de rampe
20 " 60 " 4 % de rampe
15 " 60 " 4 % de pente (gaz coupés)
60 " 60 " 2 % de pente
75 " 40 " en palier
60 " 30 " "
120 " 25 " "
15 " 20 " " (courbes et accélération)
24 " d'arrêt.

Vitesse moyenne, 50 km/h. Travaux d'accélération, 5 ch. h.

Energie totale consommée par la voiture à carénage traditionnel 161,5 ch. h

Energie totale consommée par la voiture à carénage Jaray 105,0 ch. h

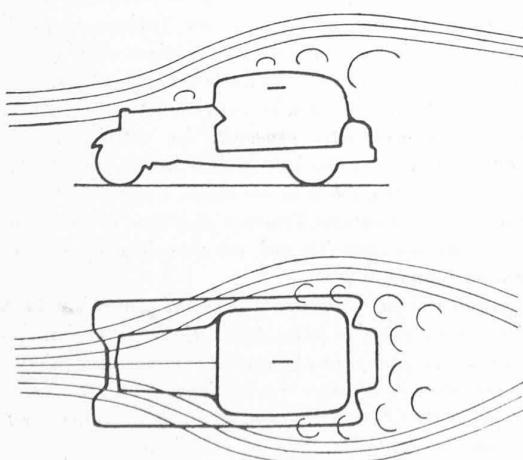


Fig. 3. — Trajectoires des filets d'air autour d'une carrosserie traditionnelle. — Intérieur de la caisse en dépression.

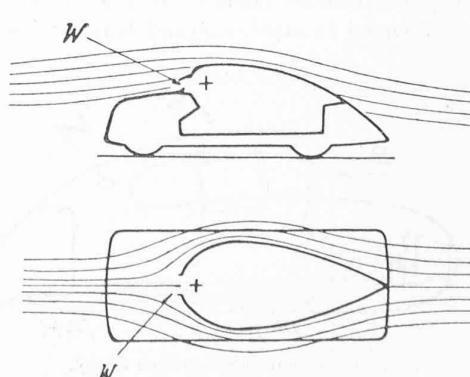


Fig. 4. — Trajettoires des filets d'air autour d'une carrosserie carénée à la Jaray. — Surpression à l'intérieur de la caisse.

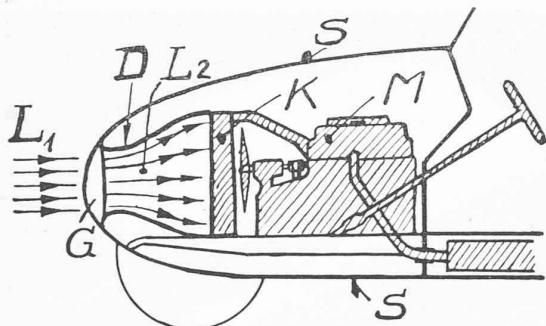


Fig. 5. — Réfrigération système Jaray.

—  $L_1$  = courant d'air. —  $G$  = grille de protection. —  $D$  = buse. —  $L_2$  = trajectoires des filets d'air dans la buse. —  $K$  = radiateur. —  $M$  = moteur. —  $S$  = carrosserie.

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur absolue) 56,5 ch. h

Economie au profit de la voiture Jaray (en valeur relative) 35 %.

Mais, ce n'est pas seulement pour le carénage de la carrosserie que M. Jaray s'inspire des lois de l'aérodynamique. Il leur demande aussi les moyens de réaliser la ventilation, le rafraîchissement et le chauffage rationnels et confortables de la voiture.

Soit, d'abord, la ventilation. La comparaison des deux croquis, fig. 3 et 4, différencie les régimes de pression qui s'établissent, durant la marche, dans une voiture ordinaire, d'une part, et dans une voiture carénée à la Jaray, d'autre part. A l'intérieur de la voiture traditionnelle, il y a dépression par rapport à l'extérieur : la caisse « aspire », par conséquent, les vapeurs d'essence, les gaz d'échappement et la poussière. Au contraire, une légère surpression est entretenu dans la caisse Jaray, par l'« effet Venturi » dû à une étroite ouverture  $W$  pratiquée dans le pare-brise. Grâce à cette surpression, la pénétration dans la caisse de vapeurs d'essence, de gaz d'échappement et de poussières est écartée. De plus, la caisse est ventilée sans production de courants d'air gênants pour les occupants. Le croquis, fig. 5, montre que le même principe est mis en œuvre pour le refroidissement du radiateur.

Quant au chauffage, de la caisse, le principe en est représenté schématiquement par la figure 6. On voit que le pot et le tuyau d'échappement sont logés dans un canal perforé du côté de la caisse. Pour un certain degré de surpression dans la caisse, l'air chaud contenu dans ce canal est évacué à l'extérieur. Mais, réduit-on cette surpression, par l'ouverture très partielle des fenêtres latérales ou par l'ouverture d'un clapet  $L$ , l'air chaud du canal se répand dans la caisse. Ouvrir

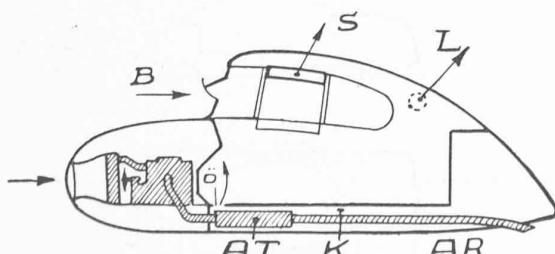


Fig. 6. — Chauffage système Jaray.

—  $B$  = clapet d'aération. —  $S$  = fenêtre entr'ouverte. —  $L$  = clapet de « décompression » de la caisse. —  $AT$  = pot d'échappement. —  $AR$  = tuyau d'échappement. —  $K$  = canal de chauffage.

une fenêtre au froid extérieur pour chauffer un local, ça paraît paradoxal : c'est pourtant efficace.

Les brevets Jaray, pour l'Europe, sont la propriété de l'« Aktiengesellschaft für Verkehrspatente », à Lucerne.

## CHRONIQUE GENEVOISE

### La Bibliothèque Publique.

L'agrandissement de la Bibliothèque publique et universitaire est à l'étude depuis 1921. Des projets furent entrepris par l'architecte municipal mais en 1931, lorsque M. Albaret, nouveau conseiller administratif (et ing. S. I. A.), eut à se prononcer, il estimait la solution envisagée insuffisante et onéreuse et proposa un projet avec reconstruction complète de la Bibliothèque, les locaux actuels de celle-ci étant cédés à l'Université.

Cette solution fut admise au cours d'une séance de mai 1932, convoquée par le Chef du Département de l'Instruction publique et à laquelle assistaient tous les intéressés.

A la suite des décisions prises, la Société académique offrit de faire procéder, à ses frais, à l'établissement d'un avant-projet dont furent chargés MM. Peyrot et Bourrit. Cette étude est actuellement terminée et le coût de l'exécution est estimé de Fr. 1 500 000 à Fr. 1 800 000. Le financement n'est pas encore définitivement établi mais il est envisagé de la manière suivante : La Ville ferait l'avance des frais de construction et l'Etat en rembourserait la moitié sous forme d'annuités payables pendant une période à déterminer.

Il est intéressant de rappeler, au sujet de cette construction, la démarche entreprise par les délégués de nos diverses sociétés techniques pour demander à M. le conseiller administratif Albaret l'ouverture d'un concours régulier ; cette demande avait été accueillie de façon très bienveillante. Comme d'autre part, le chef du Département des Travaux publics, M. Braillard, est également membre de la S. I. A., il est probable que les architectes genevois trouveront enfin auprès des pouvoirs publics une compréhension plus claire de l'intérêt général que ce ne fut le cas sous le régime de M. Bron, dont les conceptions en matière de concours relevaient d'une singulière mentalité.

Après dix années de vaches maigres, les architectes genevois verront-ils de nouveau un bâtiment public mis en concours régulier ? Nous aurons bientôt la réponse à cette question.

### Place des Nations.

En date du 15 mars, un concours a été ouvert pour l'aménagement et la décoration de la place des Nations devant l'entrée du futur Secrétariat de la Société des Nations ainsi que pour la place située devant l'entrée de la Salle des assemblées.<sup>1</sup>

Cette nouvelle sera accueillie sans doute avec beaucoup de plaisir par les architectes genevois. La dotation en prix de Fr. 5 000 peut paraître modeste mais il faut reconnaître la bonne volonté des pouvoirs publics en ces temps d'économie et remercier le chef du Département des Travaux publics d'avoir rompu avec la tradition de nos autorités qui, ces dernières années, évitaient les concours comme la peste.

Les grands travaux en cours et ceux qui sont mis actuellement en chantier pour relier la place des Nations au quai Wilson par une large avenue justifient pleinement l'importance qu'on attache à l'aménagement de la place des Nations.

Cette place sera l'aboutissement des artères suivantes : route de la Fauvette, route de Pregny, chemin Chauvet, chemin de Varembé et, bientôt encore, avenue de Mon Repos.

<sup>1</sup> Programme de ce concours : page 84 du Bulletin technique du 31 mars 1934. — Réd.