

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 88 (1962)  
**Heft:** 6: Foire de Bâle, 31 mars-10 avril 1962

## Sonstiges

### **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:** 23.01.2025

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

En conclusion, la détermination des points de moment nul peut se faire par l'exploitation du réseau des lignes isochromes ou du réseau des lignes isoclines au voisinage du point de moment nul. Suivant l'objet de l'étude et de la méthode qu'on désire utiliser, on fabriquera le modèle en résine synthétique ou en plexiglas. Toutefois, la détermination de l'emplacement des points de moment nul à l'aide des lignes isochromes est plus précise, car le relevé des points singuliers est plus aisé. La figure 8 montre que la détermination des points singuliers en partant des isochromes des bords libres est très précise, même dans les cas où l'on dispose de

peu d'isochromes. Dans les cas où une telle détermination ne peut pas être effectuée avec une précision suffisamment grande, il est préférable de ne pas utiliser ces points pour le calcul des hyperstatiques et de supporter un degré d'hyperstaticité supérieur. Etant donné que les seules hypothèses qui entrent dans nos considérations sont la règle de linéarité pour les contraintes normales et une loi parabolique pour les contraintes tangentielles, les équations établies sont également valables pour les pièces à faible courbure et pour des poutres en T.

(A suivre)

## ACTUALITÉ AÉRONAUTIQUE (XXVIII)

### Vol de démonstration du « Coronado »

*Swissair* avait invité près d'une centaine de personnes à participer, le 19 février 1962, à un vol de démonstration du *Convair 990 « Coronado Jet »*. On sait les difficultés qu'a rencontrées la grande maison américaine *Convair* lors de la mise au point de son moyen-courrier à réaction « Coronado ». En effet, cet avion, donné initialement pour une vitesse d'utilisation de 1030 km/h, et dont plusieurs compagnies de navigation aérienne avaient passé commande, révéla des performances bien inférieures dès les premiers vols d'essai. Sans entrer dans les détails, signalons cependant que certains phénomènes de vibration de l'aile se manifestaient à des vitesses inférieures à 1000 km/h déjà. Les ingénieurs de *Convair* ont dû reprendre le problème, et imaginer des modifications à apporter à l'aérodynamisme de la cellule pour supprimer ces vibrations. Ces études complémentaires entraînaient d'assez gros retards dans la livraison des appareils. Pour « dépanner » les compagnies aériennes, dont toute l'organisation de l'exploitation était basée déjà sur la mise en service du « Coronado », la maison *Convair* mit à leur disposition, à titre temporaire, des avions *Convair 880*. Que s'est-il passé entre-temps ? *Convair* a prévu un certain nombre de modifications à apporter au modèle de série, modifications dont une partie a été réalisée en usine et dont le solde sera entrepris par *Swissair* elle-même, à l'occasion d'une prochaine révision. Dans ces conditions, *Swissair*, dont on connaît les accords qu'elle a conclus avec la compagnie scandinave *SAS*, pouvait prendre en charge le « Coronado », qui sera mis en service dès mars 1962

sur ses lignes du Moyen-Orient et de l'Extrême-Orient.

L'arrivée du « Coronado » marque une date importante pour notre compagnie nationale. C'est la raison pour laquelle nous consacrons à cet événement la plus grande partie de cette Actualité. Il ne faut pas oublier en effet que *Swissair* avait passé commande de sept appareils « Coronado » le 30 septembre 1959 déjà et s'assurait, de plus, la location de deux appareils semblables auprès de la *SAS*, pour une période de quatre ans, l'entretien de ce parc considérable étant pris en charge par *Swissair*. Au sujet des plans de révision de ces appareils, nous renvoyons le lecteur à l'« Actualité aéronautique XXVI » (*Bulletin technique*, n° 1/1961).

Pour le vol de démonstration organisé à partir de l'aéroport de Genève-Cointrin, *Swissair* avait mis à la disposition des invités, parmi lesquels on notait la présence de MM. Duchemin, Peyrot et Ruffieux, conseillers d'Etat, son « Coronado » baptisé *Bâle-Campagne*.

Sous les ordres du capitaine Künzler, commandant de bord, le « Coronado » ne prit pas plus de 31 secondes pour décoller ; moins de 10 minutes plus tard, il survolait la ville de Morat, à une altitude voisine de 7000 mètres. A ce moment, les trois lacs (Neuchâtel, Morat et Bienne) se présentaient dans leurs moindres détails et, au fur et à mesure que l'avion poursuivait son vol, les passagers enthousiasmés avaient l'impression de feuilleter un atlas géographique de notre pays. Après avoir laissé Kloten à babord, le « Coronado » mit le cap sur le massif du Gothard et le Tessin, pour survoler ensuite, une demi-heure après le décollage, à 950 km/h et à 8000 mètres d'altitude, la ville de Milan. Pour le retour le pilote « musarda » au-dessus des Alpes, dont tous les sommets apparaissaient fort nettement dans un paysage d'une réelle grandeur. Un atterrissage « en douceur » mettait un point final à ce vol de démonstration ; avec un freinage très moyen, l'avion roula environ 60 secondes sur la piste.

Peu après le décollage, M. Wyler, directeur de *Swissair* pour la Suisse romande, avait salué les invités à bord, et fourni quelques indications relatives au « Coronado », en faisant remarquer que notre compagnie nationale, dans son effort de rationalisation du matériel volant, avait désormais limité à quatre le nombre des types d'avions en exploitation : le *Convair « Metropolitan »*, dernier survivant, chez *Swissair*, des avions à hélice, le *Douglas DC 8*, le *Sud-Aviation SE-210 « Caravelle »* et le *Convair « Coronado »*.

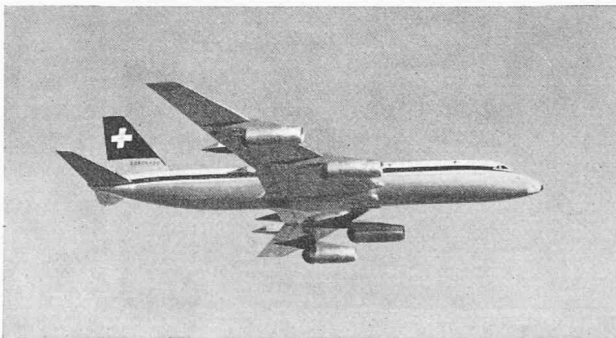


Fig. 1. — L'un des *Convair « Coronado »* de la *Swissair*.

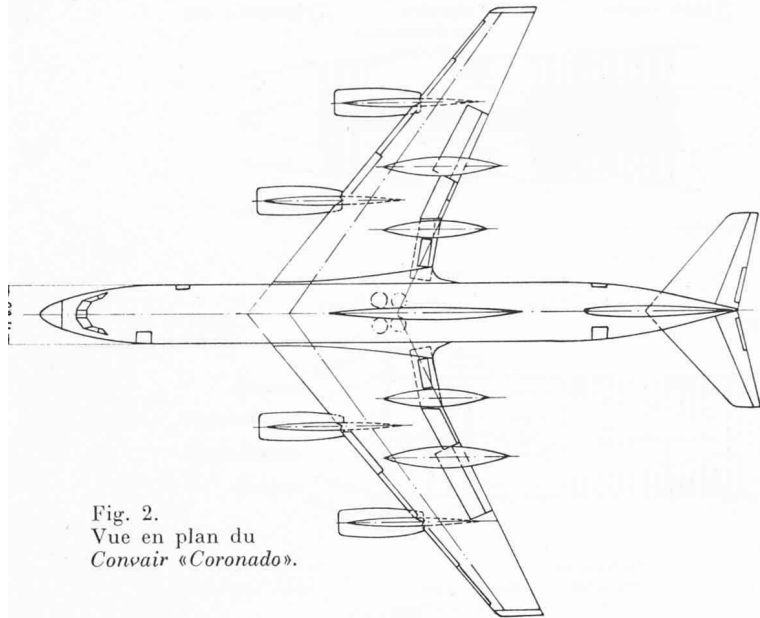


Fig. 2.  
Vue en plan du  
Convair « Coronado ».

MM. Virchaud et Couturier, chefs des services de presse et des relations publiques, assistèrent, avec leur amabilité habituelle, les nombreux participants de leurs soins compétents.

Quelques données techniques relatives au « Coronado » :

Envergure . . . . .	36,6 m
Longueur totale . . . . .	42,4 m
Hauteur hors-tout . . . . .	12 m
Surface alaire . . . . .	209 m <sup>2</sup>
Flèche de l'aile (à 25 %) . . . . .	37°
Allongement de l'aile . . . . .	6,4
Hauteur du fuselage . . . . .	3,8 m
Largeur du fuselage . . . . .	3,5 m
Charge alaire maximum . . . . .	534 kg/m <sup>2</sup>
Poids maximum autorisé . . . . .	111,7 tonnes
Poids d'atterrissage maximum . . . . .	91,6 tonnes
Poids à vide équipé . . . . .	56,5 tonnes
Dotation de carburant . . . . .	58 700 litres
Charge utile maximum . . . . .	12,7 tonnes
Passagers en 1 <sup>re</sup> classe . . . . .	24
Passagers classe économique . . . . .	74
Equipage cabine de vol . . . . .	6
Service aux passagers . . . . .	4
Vitesse de croisière maximum à l'altitude de . . . . .	950 km/h 10 000 m
Distance de vol à pleine charge env. . . . .	4 900 km

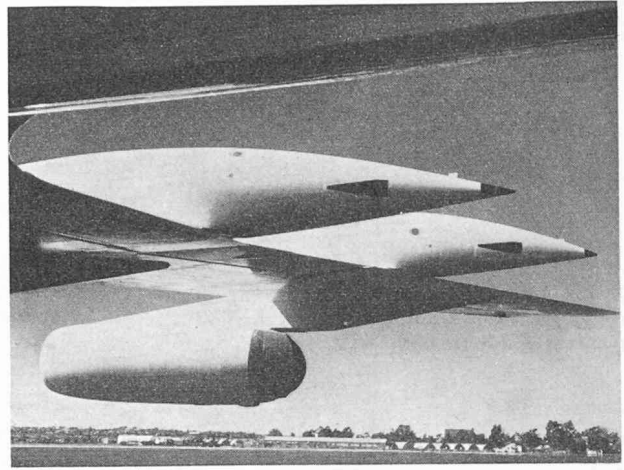


Fig. 3. — Suspension du turboréacteur *General-Electric CJ-805-23* sous l'aile du « Coronado » et les deux fuseaux aérodynamiques de l'aile droite.

L'aile porte quatre fuseaux aérodynamiques d'une longueur de 7 m environ, fixés sur l'extrados et débordant largement du bord de fuite ; ces fuseaux assurent aux hautes vitesses un meilleur écoulement des filets d'air sur l'aile et servent également de réservoirs supplémentaires de carburant (voir fig. 3).

L'une des particularités du « Coronado » consiste dans l'emploi de turboréacteurs à double-flux. Il s'agit du modèle CJ-805-23 de la *General Electric*, qui développe au point fixe une poussée de 7320 kg (voir fig. 4). Dans les turboréacteurs usuels, la totalité de la masse d'air concourant à la propulsion est comprimée, échauffée dans la chambre de combustion, puis détendue dans la turbine qui entraîne le compresseur ainsi que dans la tuyère d'éjection. Dans les turboréacteurs à double-flux, on trouve un étage de turbine additionnel (voir fig. 5) entre la turbine du compresseur et la tuyère d'éjection. Cet étage supplémentaire est muni d'aubes ; ces dernières fonctionnent comme turbine dans le flux primaire et comme compresseur ou soufflante dans le flux secondaire périphérique. Ce flux secondaire passe par un canal annulaire qui enveloppe la partie principale du moteur et, après avoir été comprimé par la turbo-soufflante, est éjecté dans une tuyère concentrique. Le flux secondaire vaut environ une fois et demie le flux primaire en débit-masse. Dans la littérature anglo-saxonne, la turbo-soufflante arrière est appelée *aft-fan*. Grâce à ce flux secondaire, le rendement du turboréacteur est amélioré, ce qui se traduit par une réduction de l'ordre de 10 % de la consommation spécifique ; la poussée en est augmentée et le bruit est diminué dans une assez forte proportion.

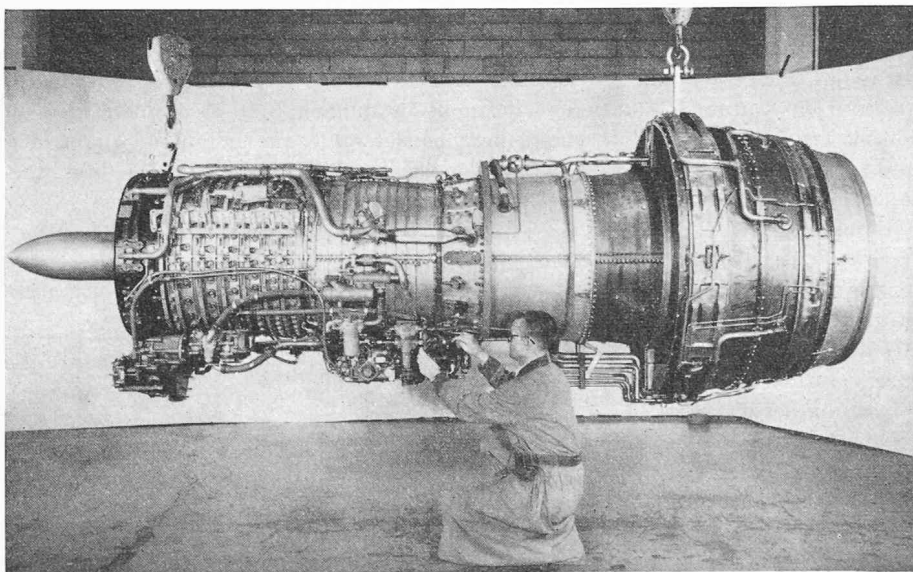


Fig. 4. — Le turboréacteur à double-flux *CJ-805-23* de la *General-Electric*, qui développe une poussée au point fixe de 7320 kg. En montage opérationnel, ce turboréacteur est équipé d'un *inverseur de poussée* (déviateur de jet), qui procure une poussée de freinage égale à 50 % de la poussée au point fixe.

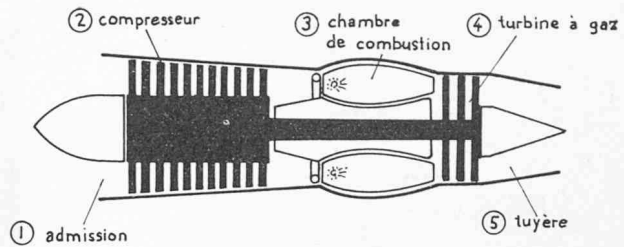
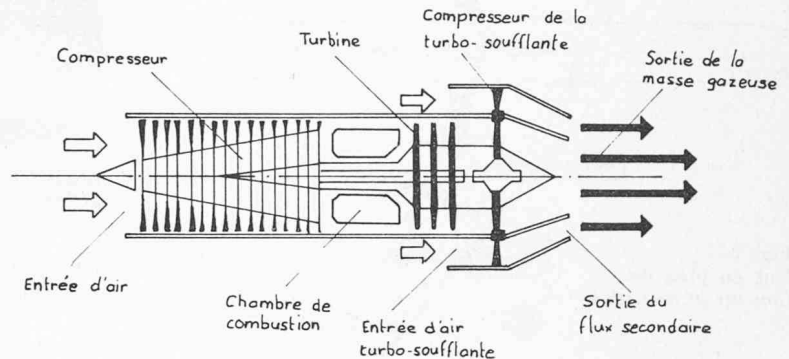


Fig. 5. — Schémas simplifiés mettant en évidence le fonctionnement d'un turbo-réacteur à double-flux.



Poussée au point fixe . . . . .	7320 kg
Poids d'un turboréacteur . . . . .	1725 kg
Diamètre maximum du moteur original . . . . .	81 cm
Diamètre maximum de l'enveloppe de la turbo-soufflante . . . . .	135 cm
Longueur totale . . . . .	366 cm
Compresseur original . . . . .	17 étages
Turbine originale . . . . .	3 étages
Turbo-soufflante . . . . .	1 étage
Consommation de carburant en vol de croisière (par moteur)	1800 l/h environ

La turbine est reliée au compresseur par un arbre creux conique, cependant que la turbo-soufflante tourne en roue libre.

Ces turboréacteurs confèrent au « Coronado » une très grande douceur de vol. De plus, ils sont pourvus d'un inverseur de poussée (déviateur de jet) qui provoque une forte action de freinage à l'atterrissage, la poussée de freinage pouvant atteindre 50 % environ de la poussée au point fixe.

### Astronautique

Après le remarquable succès remporté le 20 février 1962 par les Américains dans le domaine spatial, on a voulu comparer cette performance à celles réalisées en 1961 par les Russes Gagarine et Titov. Reconnaissons d'emblée que de telles comparaisons ne permettent nullement d'évaluer les états d'avancement respectifs des Russes et des Américains en technique spatiale. N'a-t-on pas entendu déclarer que « Glenn avait fait mieux que Gagarine (1 tour), mais moins bien que Titov (17 tours) » ? Ce nombre de révolutions autour de la Terre ne saurait être retenu comme critère technique de comparaison. En effet si, du point de vue médical, le temps passé en état d'apesanteur et sous l'action de radiations diverses peut présenter un intérêt considérable, il n'en est rien du point de vue technique, où doivent être mis en évidence les procédés de lancement et de mise sur orbite ainsi que les méthodes de rentrée dans les couches plus denses de l'atmosphère et de récupération. Le nombre des révolutions peut être imposé par des considérations géographiques d'implantation au sol des dispositifs de récupération. A une altitude moyenne de l'ordre de 200 km, un satellite terrestre effectue 16 rotations en 24 heures. Autrement dit, à chaque révolution, il y a un décalage terrestre de  $\frac{1}{16}$ , décalage qui représente une distance de 2500 km à

l'équateur. Si l'on ne dispose que d'une zone de récupération, comme c'était le cas des Russes, il est dès lors évident que le « cosmonaute » effectuera un nombre de révolutions égal à un multiple de seize, plus un (1, 17, 33, 49, 65, etc.). Par contre, si l'on a plusieurs zones de récupération à disposition, comme c'était le cas des Américains, le nombre des révolutions peut être beaucoup plus nuancé.

Quant aux comparaisons à établir, on peut mentionner que la masse satellisée par les Russes (environ 4800 kg) est environ trois fois supérieure à celle des Américains (environ 1700 kg). Il semble également qu'une différence réside dans le mode de récupération ; chez les Russes, c'est le « cosmonaute » qui est parachuté directement, en phase finale, et qui vient donc reprendre contact avec la planète sur terre ferme. Chez les Américains par contre, le « cosmonaute » demeure dans la capsule jusqu'à la fin du vol orbital ; la capsule est freinée, en phase finale, par un parachute, et présente une certaine vitesse d'impact, ce qui nécessite une chute dans l'eau. Enfin, il est bon de constater que les Américains ont joué « cartes sur table », aucun secret n'ayant entouré ce vol.

Pour ceux qui s'intéressent aux statistiques, nous avons procédé à un comptage des satellites envoyés chaque année avec succès autour de la Terre. Les chiffres qui figurent dans le tableau ci-dessous ne sont qu'approximatifs, mais ils donnent une assez juste idée du développement considérable que prennent, quantitativement du moins, les lancements de satellites terrestres.

Nombre de satellites terrestres placés avec succès sur leur orbite, pour chaque année

Année	URSS	USA	Total
1957 . . . . .	2	0	2
1958 . . . . .	1	5	6
1959 . . . . .	1	11	12
1960 . . . . .	2	16	18
1961 . . . . .	7	29	36

Ainsi, à fin 1961, 74 satellites avaient été placés avec succès sur leur orbite, dont 13 par les Russes et 61 par les Américains. En décembre 1961, 35 satellites artificiels gravitaient encore autour de la Terre, dont une dizaine environ émettaient encore.

## DIVERS

### Programme de construction des routes nationales <sup>1</sup>

Par l'entrée en vigueur de l'arrêté fédéral concernant la perception d'une taxe supplémentaire sur les carburants destinée à financer les routes nationales, la dernière condition est remplie pour entreprendre sur l'ensemble du territoire la construction des routes nationales suisses. A cet effet, le Conseil fédéral, usant de son droit de fixer le programme de construction des routes nationales, a mis sur pied un programme pour 1962 et a fixé dans ses grandes lignes un programme pour les années 1963 et 1964. En vertu de cette décision, les travaux de construction déjà entrepris sur les sections des routes nationales suivantes seront poursuivis au cours de l'année, à savoir :

N 1	GE/VD	Genève - Lausanne (Villars-Sainte-Croix)
	BE	Berne (Wankdorfplatz) - Koppigen
	SG	Buriel - St. Margrethen
N 1b	ZH	Accès à l'aéroport de Kloten, tronçon
N 2	BL	Ouvrage en galerie Schweizerhalle
	LU/NW	Lucerne (Sud) ; Lopper - Stans
	TI	Melide - Chiasso
N 3	ZH	Zurich (Allmend) - Richterswil
	SZ	Richterswil - Lachen
	GL	Route du Walensee
	SG	Tscherlach - Sargans
N 4	SH	Bargen - frontière
	ZH	Andelfingen - Flurlingen
N 5	NE	Neuchâtel - Saint-Aubin
N 8	OW	Sarnen - Alpnachstad
N 9	VS	Brigue - Gondo (Simplon)
N 13	SG	St. Margrethen - Oberriet
	SG/GR	Sargans - Maienfeld
	GR	Bernardin rampe nord, tronçon Tunnel du Bernardin

De 1962 à 1964, des travaux de construction seront mis en chantier sur les sections de routes suivantes :

<i>1962</i>		
N 1	BE/SO/AG	Koppigen - Rothrist
	AG	Rothrist - Lenzbourg
	ZH	Geroldswil - Hartdurm
	ZH	Evitement de Winterthour
	SG	Gossau - Saint-Gall Ouest
N 1a	GE	Embranchement N 1 aéroport de Cointrin
N 2	BS/BL/SO	Bâle - Egerkingen
	TI	Motto Bartola - col du Gothard
N 3	AG	Kaiseraugst - Rheinfelden
N 4	ZG	Cham - Holzhäusern
	SZ	Goldau - Brunnen
N 6	BE	Evitement de Muri
N 8	BE	Spiez - Faulensee
N 9	VD	Villars-Sainte-Croix - Vennes
N 12	FR	Saanebrücke nord de Fribourg
N 13	GR	Trimmis - Coire - Tamins
N 14	ZG/AG/LU	Holzhäusern - Gisikon

<i>1963</i>		
N 1	AG	Dättwil - Spreitenbach
	TG	Hagenbuch - Wil
N 2	LU	Emmenbrücke - Lucerne
	UR	Amsteg - Wassen
	TI	Lamone - Melide
N 4	SH	Route nationale urbaine Schaffhouse
N 5	SO	Luterbach - Zuchwil
	BE	Bienne - Tüscherz
N 9	VS	Saint-Maurice - Evionnaz
	VS	Riddes - Sion
N 12	FR	Corpataux - Guin
N 13	GR	Bernardin rampe sud, tronçon

<i>1964</i>		
N 1	AG	Lenzbourg - Dättwil
	ZH	Aubrücke - Winterthour
	SG	Route nationale urbaine Saint-Gall
	SG	Meggenhus - Buriel
N 2	UR	Seelisberg - Flüelen
N 4	SH	Mutzentäli - Barga
N 12	BE	Berne - Flamatt
N 14	LU	Emmenbrücke - Gisikon

L'élaboration des projets du reste du réseau routier sera poursuivie selon le degré d'urgence des travaux ; de plus, l'achat préventif de terrain devra également être poussé dans la mesure possible.

La carte ci-jointe donne un aperçu des constructions projetées dont il a été fait mention. Ainsi, à fin 1962, les routes nationales aménagées représenteraient un total de 160 km répartis comme suit :

20 km routes nationales première classe
50 km routes nationales deuxième classe
90 km routes nationales troisième classe

Pour l'année en cours, les constructions suivantes seraient mises en chantier :

170 km routes nationales première classe
60 km routes nationales deuxième classe et
40 km routes nationales troisième classe

Ainsi, à fin 1966, un total de 670 km de routes nationales seraient construits, à savoir :

340 km routes nationales première classe
180 km routes nationales deuxième classe
150 km routes nationales troisième classe

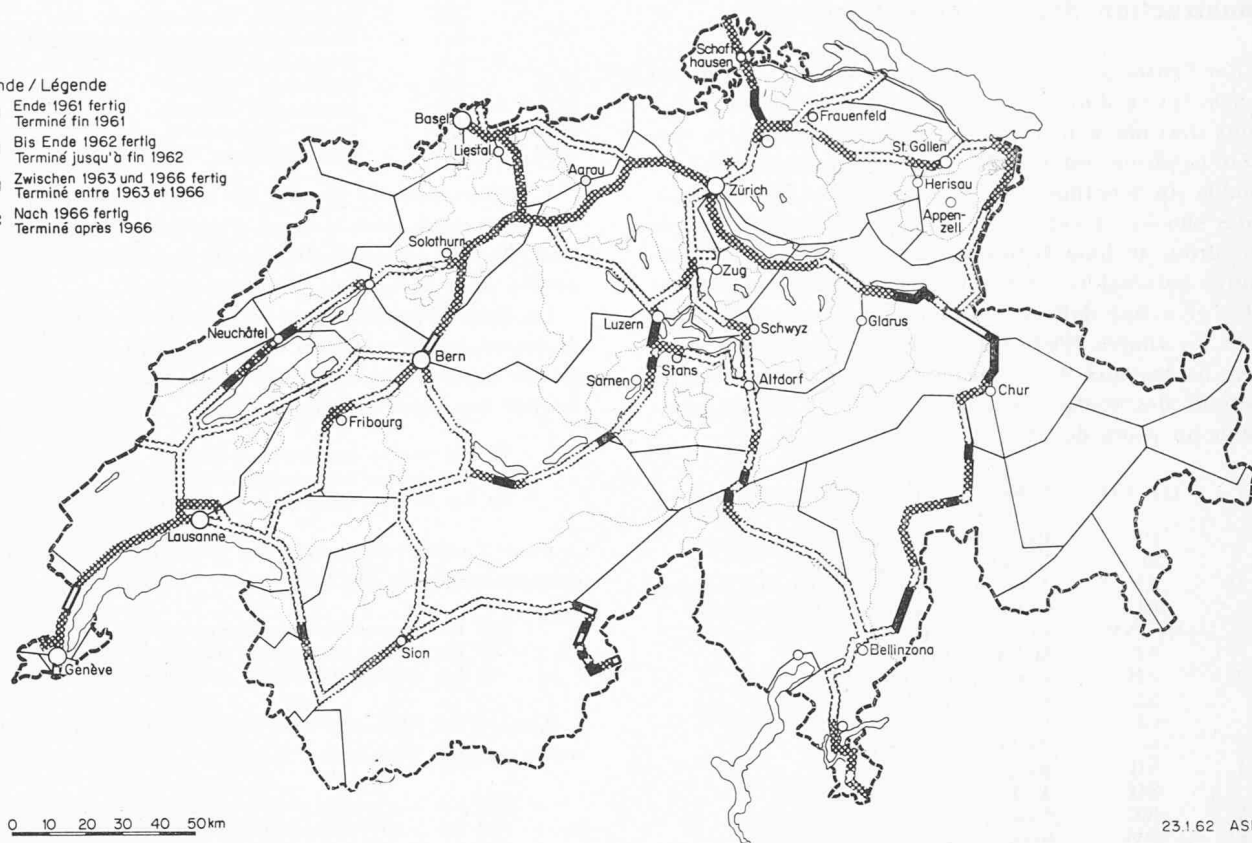
Cette performance présuppose toutefois que l'on dispose du personnel nécessaire pour l'élaboration des projets et les travaux administratifs préalables, ainsi que de la main-d'œuvre suffisante et du nombre d'entreprises exigé pour la construction proprement dite. Si l'ensemble des constructions réalisées jusqu'en 1966 laisse peut-être apparaître une certaine discontinuité du fait que quelques tronçons, relativement courts, des routes nationales sont pour ainsi dire isolés, c'est qu'il s'agit dans ce cas principalement de tronçons dont le remplacement est urgent, vu que la responsabilité ne saurait être encourue d'améliorer simplement des sections de routes existantes. Il apparaît ensuite nettement que les différentes sections accusent toujours une longueur de plusieurs kilomètres au moins, ce qui permet d'obtenir un lot d'une longueur normale. Du point de vue de la technique du trafic, ces tronçons représentent une certaine unité. Considéré sous l'angle de la politique, ce procédé a l'avantage de placer tous les cantons sur le même pied dès le début de la construction des routes nationales. Les programmes à établir par la suite devront être conçus de façon à permettre le raccordement aussi rapide et rationnel que possible des différents tronçons isolés.

En vertu de l'arrêté du 23 décembre 1959 concernant l'emploi de la part du produit des droits d'entrée sur les carburants, la Confédération disposait jusqu'à fin 1961 de 233 millions de francs pour la construction des routes nationales. A ce crédit, il faut opposer un mon-

<sup>1</sup> Communiqué du Service fédéral des routes et des digues.

Legende / Légende

- Ende 1961 fertig  
Terminé fin 1961
- Bis Ende 1962 fertig  
Terminé jusqu'à fin 1962
- ▨ Zwischen 1963 und 1966 fertig  
Terminé entre 1963 et 1966
- - - Nach 1966 fertig  
Terminé après 1966



tant de 236 millions de francs à porter au débit des routes nationales, pour les versements anticipés effectués jusqu'à fin 1961. Ainsi, les ressources disponibles sont épuisées au début de cette année. Les besoins financiers de la Confédération pour 1962 sont estimés à 340 millions de francs. Les contributions d'un montant de 75 millions de francs allouées pour la construction des routes nationales actuelles, prélevées selon les anciennes dispositions législatives sur le crédit des routes principales, devront donc être portées au compte des routes nationales. En fixant définitivement la part de la contribution fédérale aux routes nationales, la différence entre les avances faites jusqu'à ce jour et le taux définitif fixé pour ces subventions devra donc être versée aux cantons (env. 25 millions de francs). L'endettement présumable de la Confédération par suite de la construction des routes nationales atteindrait vraisemblablement 200 à 250 millions de francs à fin 1962, le tout étant subordonné aux versements effectués et au produit des droits d'entrée sur les carburants pour moteurs.

Conjointement avec l'établissement du programme de construction, le Conseil fédéral a également fixé pour une nouvelle période les contributions valables à verser par la Confédération aux frais de construction des routes nationales. Si la part fédérale moyenne prévue pour les autoroutes était auparavant de 80 %, son taux a pu être porté à 84 %, en vertu de l'arrêté fédéral du 23 décembre 1959 révisé sur ce point.

### Emménagement du LFEM<sup>1</sup> dans les nouveaux bâtiments de Dübendorf

Le transfert dans les nouveaux bâtiments de Dübendorf des départements A et B qui se trouvaient jusqu'à maintenant à Zurich et à la station de Schlieren a été entrepris et sauf quelques exceptions, l'emménagement sera terminé au début de mai prochain. Le téléphone du nouveau LFEM répond sous le numéro (051) 85 04 41 ou 85 81 31 et l'adresse postale est la suivante : LFEM, Überlandstr. 129, Dübendorf/ZH.

Le groupe « Liants » de la section A-2 reste dans les anciens laboratoires de Zurich jusqu'en automne 1962, tandis que les sections A-4 « Métaux » (y compris l'examen des récipients sous pression), A-7 « Technique de la chaleur et de la combustion », A-8 « Technique des mesures, examen non destructif des matériaux, photoélasticité » poursuivent leur activité à Zurich jusque dans le courant de l'année 1963. On peut joindre ces sections par le central téléphonique de l'EPF (051) 32 73 30. Le département C maintient son siège de Saint-Gall, Unterstrasse 11, dont le numéro de téléphone est (071) 22 74 14.

Avant l'expédition de matériaux d'essai, il est recommandé de se renseigner téléphoniquement sur l'adresse valable durant la période de transfert. La Direction et les services administratifs sont maintenus jusqu'à fin avril à Zurich.

<sup>1</sup> Laboratoire fédéral d'essai des matériaux.