



HAL
open science

Première et ultime oeuvre de Robert Le Ricolais : le garage administratif de Yaoundé (Cameroun)

Gilles-Antoine Langlois

► **To cite this version:**

Gilles-Antoine Langlois. Première et ultime oeuvre de Robert Le Ricolais : le garage administratif de Yaoundé (Cameroun). 2017. hal-01527064v1

HAL Id: hal-01527064

<https://hal.science/hal-01527064v1>

Preprint submitted on 23 May 2017 (v1), last revised 12 Jul 2017 (v2)

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Première et ultime œuvre de Robert Le Ricolais : le garage administratif de Yaoundé (Cameroun)

Gilles-Antoine Langlois

Historien, urbaniste

Professeur HDR à l'ENSAP de Bordeaux – UMR CNRS Passages

La figure de l'ingénieur¹ Robert Le Ricolais (1894-1977), inventeur des structures tridimensionnelles qualifié en 1963 par André Malraux de « père des structures spatiales », est tombée, selon le regard qu'on lui accorde, dans la légende ou dans l'oubli, comme l'écrit Marc Mimram dans l'un de ces rares ouvrages (1983) qui lui sont consacrés une fois par décennie². Michel Ragon le tient déjà pour l'un des pères fondateurs de l'architecture contemporaine³. Après lui, David Georges Emmerich (1994) a livré un remarquable dossier biographique⁴. Plus récemment, Christel Palant-Frapier a replacé dans un environnement professionnel français cet immense chercheur et inventeur⁵. Cependant deux aléas singuliers viennent limiter ces explicitations d'une pensée (Mimram), d'un parcours (Emmerich) et d'une pratique (Frapier) : d'une part, les travaux de Le Ricolais en Pennsylvanie sont –en France- trop peu détaillés et explorés⁶, d'autre part et plus modestement, rien ne vient établir l'élément qui nous intéresse ici, la liste précise et documentée de ses œuvres réalisées, qui s'avère absente, lacunaire ou imprécise dans tous les ouvrages et articles que nous avons pu consulter.

¹ Le Ricolais a déjà 39 ans lorsque la loi du 10 juillet 1934 assujettit le titre d'ingénieur à la justification d'un diplôme reconnu par une école certifiée : aussi trouve-t-on avant cette date de nombreux inventeurs et entrepreneurs autodidactes, se déclarant ingénieurs.

² Après le catalogue de l'exposition rétrospective présentée au Palais de la Découverte à Paris (1965) puis au Musée des Beaux-Arts de Nantes (1968) : *Le Ricolais, Espace Mouvement et Structures*, MIMRAM, Marc, *Structures et formes, étude appliquée à l'œuvre de Robert Le Ricolais*, Paris : Dunod & Presses de l'ENPC, 1983.

³ RAGON, Michel, *Histoire mondiale de l'architecture et de l'urbanisme modernes*, t. 3, « Prospective et futurologie », Tournai : Casterman, 1978.

⁴ *Le Carré Bleu*, n°2-1994 est entièrement consacré au centenaire de Robert Le Ricolais. D'origine hongroise, l'architecte et ingénieur français David Georges Emmerich (1925-1996) est un successeur des trois pères fondateurs des études de topo-morphologie structurale : Le Ricolais, Wachsmann et Buckminster Fuller. Ses travaux ont influencé les architectures gonflables des années 1970 et visent à la création de structures légères et polyfonctionnelles, confinant à l'immatérialité. Il fut aussi enseignant durant 30 ans, à l'ENSBA puis à l'ENSA de Paris-la-Villette.

⁵ FRAPIER, Christel, *Les ingénieurs-conseils dans l'architecture en France, 1945-1975 : réseaux et internationalisation du savoir technique*, thèse de doctorat de l'Université de Paris I, 2009.

⁶ Dans sa thèse, Christel PRAPIER (*op. cit.*, t. 1, p. 238-240) ne consacre que deux (bonnes) pages à l'activité de Le Ricolais aux USA. *Visions and Paradox*, une exposition organisée à « Penn » (Université de Pennsylvanie, Philadelphie) en 1996 par l'un de ses anciens étudiants, Peter McCleary, a montré un grand nombre des plus de 200 maquettes de structures réalisées dans l'atelier Le Ricolais, dont 80 figurent dans les archives le concernant à Penn, de même que 300 articles inédits : <http://www.design.upenn.edu/architectural-archives/g-robert-lericolais-1894-1977>

Ces oeuvres des années 1945 à 1955 –à tout le moins celles que nous avons pu considérer, soit qu’elles soient mentionnées à plusieurs reprises, soit qu’elles soient documentées ou au moins, photographiées, s’avèrent très peu nombreuses, l’activité principale de l’ingénieur s’exprimant sous formes de recherches, de maquettes, de brevets. Quand il a tenté d’entreprendre à l’échelle 1, il s’agit le plus souvent de prototypes et/ou de projets en collaboration non aboutis. Faisons le point des hypothèses. Avec l’architecte Pierre Forestier, une maison à ossature « hexacore » en Seine-et-Marne à Buthiers⁷, une autre en Espagne à Cadaquès, et l’ossature métallique d’un bâtiment à Salagnac en Dordogne (cité sanitaire de Clairville). Avec le décorateur Pierre Faucheux, le pavillon éphémère du MRU à la 7^e exposition de l’Habitation à Paris⁸. Pour le ministère des Finances du Cameroun, alors colonie française, deux entrepôts à Yaoundé. Pour la SNCF, un hangar et une école à Villeneuve-Saint-Georges, dont nous n’avons toutefois pas la moindre trace. Pour des entreprises privées (éditions Delagrave, filatures Napoléon Koechlin), des hangars industriels ou d’exposition ; et peut-être Le Ricolais a-t-il donné l’épure de la charpente de l’église de Saint-Wandrille à Belleville-en-Caux (Seine-Maritime).

On voit que la liste est peu fournie, à notre connaissance tout au moins. Faisant suite à ce relatif échec d’entrepreneur, Robert Le Ricolais exerce prioritairement son immense influence intellectuelle dans une activité d’enseignant et de chercheur dirigeant le département des structures spatiales de l’Université de Pennsylvanie, à Philadelphie et y « formant avec son ami Louis Kahn un tandem incomparable⁹. » David Georges Emmerich, l’un de ses plus attentifs exécutés, l’exprime avec un peu de mélancolie et quelque imprécision : « Une seule réalisation résulte de tous ses efforts : le marché couvert de Yaoundé (Cameroun), un hangar de 7 000 mètres carrés, bâti en 1947, qui est la première charpente en bois conçue comme une structure tridimensionnelle composée d’éléments de fabrication industrielle. Cette grande première sera en même temps la dernière structure réalisée grandeur nature par Le Ricolais. Il sera désormais un de ces grands architectes précurseurs de l’histoire, qui, selon leurs détracteurs, n’ont jamais rien construit¹⁰. »

Voici donc, en très peu de mots, un inventeur que l’on s’accorde à voir comme un acteur immense du renouvellement dans la conception de l’art de bâtir, quoique n’ayant laissé aucune oeuvre bâtie d’importance pour en témoigner.

C’est ici qu’une opportunité nous a conduit à chercher et retrouver –à notre grande surprise- en mai 2017, une construction majeure de Robert Le Ricolais, la seule aujourd’hui susceptible dans le monde de témoigner, de façon éclatante, de l’efficacité et de la qualité de sa vision (**fig. 1**). En effet, grâce à notre collègue Stéphane Akoa, enseignant de l’École d’architecture de Yaoundé, nous avons pu identifier et visiter le seul survivant des deux des deux grands hangars (130 m x 34 m au sol et 11 m de hauteur) construits après la Guerre dans la capitale du Cameroun, en un lieu-dit Vallée de la Mort. (**fig. 2**). L’édifice, quasiment non documenté à ce jour, fait l’objet de cette brève notice.

⁷ On trouve ici une brève monographie et des visuels intéressants de cette petite demeure qui était la maison personnelle de Pierre Forestier : <http://astudejaoublie.blogspot.fr/2012/08/buthiers-maison-hexacore-1954.html>

⁸ Le Ricolais est en effet membre de l’Union des Artistes Modernes, comme Guévrékian, Pingusson, Roux, Perriand, Hermant, Wogensky, Forestier, Bruyère, Bodiansky... Voir FRAPIER, Christel, *op. cit.*, t. 1, p. 164-165. Plus généralement, « Bernard Laffaille, Robert Le Ricolais et Jean Prouvé sont membres de presque toutes les associations pluridisciplinaires formées par les architectes », *ibid.*, p. 172.

⁹ EMMERICH, David Georges, « Robert Le Ricolais, 1894-1977 », in *Le Carré Bleu*, *op. cit.*, p. 8. Cet article, à peine modifié, est repris intégralement dans le *Dictionnaire des architectes* de l’*Encyclopaedia Universalis*, article Le Ricolais, 2016.

¹⁰ *id.*, p. 7.

Il s'agissait à l'origine (1950) de deux hangars ou entrepôts faisant office de garages, de 3 400 m² chacun, et non d'un marché couvert de 7 000 m² construit en 1947, comme le pensait Emmerich. Nous connaissons l'existence de ces entrepôts, que ce soit par une page de la revue *Architecture d'Aujourd'hui* en 1950¹¹ et par deux photographies publiées respectivement par Mimram et Emmerich. Mais puisque rien ni personne ne mentionnait leur présence à Yaoundé depuis lors, nous doutions fortement que ces structures de bois plein, calculées pour économie de poids, aient pu résister à 67 saisons des pluies diluviennes, à l'incendie (un tableau électrique sommaire est vissé dans le bois), aux événements politiques majeurs de l'histoire du pays. Il n'en est rien : si l'un des édifices de ce que l'on appelle les « garages administratifs », appartenant au service du Patrimoine du ministère des Finances, a été détruit par l'homme il y a trois ans et remplacé par un hangar métallique ordinaire, son voisin, rescapé mais menacé à son tour, s'avère dans un état de conservation quasi parfait. Il s'agit donc de la plus ancienne et de la seule structure majeure de Robert Le Ricolais dans le monde et la reconnaissance, la préservation et la mise en valeur de ce patrimoine inestimable pour Yaoundé et pour le Cameroun, devraient être rapidement mises à l'étude, avec le concours de l'École d'architecture de Yaoundé, de ses enseignants Stéphane Akoa et Cyrille Moukoko Ndoumbé et de son directeur, Jean-Jacques Kotto.

Que savons-nous au stade actuel de l'histoire de cet édifice ? En réalité peu de choses et encore une fois, si nous nous permettons de publier une aussi brève étude, c'est en raison de l'urgence de protection du bâtiment ; nous poursuivrons simultanément la recherche sur sa genèse et son histoire.

Le principe de cette ossature est bien documenté : les deux édifices ont été conçus en application du système APLEX, structure en trois dimensions inspirée des squelettes en forme hexagonale des planctons radiolaires, qui avait été imaginée et brevetée par Le Ricolais pendant la Guerre¹². Avant la construction camerounaise, plusieurs prototypes et maquettes du procédé APLEX avaient été exposées par Le Ricolais. Lors de la première Exposition de la Reconstruction aux Invalides à Paris, à l'automne 1945, une travée de charpente est suspendue (**fig. 3**) dans le pavillon consacré aux techniques d'avant-garde, parmi d'autres propositions de l'ingénieur¹³. Le Ricolais est alors tout prêt de voir se réaliser une véritable structure APLEX, puisqu'il s'est associé à l'architecte Jean Bossu pour la reconstruction du village du Bosquel dans la Somme¹⁴, au sein d'un « Service architectural du Bosquel » rassemblé par l'architecte-urbaniste Paul Dufournet, en février 1945¹⁵. Malheureusement, ce principe de charpente (**fig. 4**) qui avait été accueilli avec enthousiasme par Dufournet et Bossu, est refusé par le commissaire à la Reconstruction sous prétexte « qu'on ne peut pas le calculer » ! C'est un type concurrent qui est proposé en 1946 par l'ingénieur Gauthier, et adopté, tandis que Le Ricolais semble avoir été évincé. Il justifiera aussitôt l'intérêt de son

¹¹ *Architecture d'Aujourd'hui* (AA), n°33, déc. 1950 – janv. 1951, p. XI.

¹² LE RICOLAIS, Robert, « Essai sur les systèmes réticulés à trois dimensions », *Annales des Ponts et Chaussées*, t. 110, sept.-oct. 1940, p. 154-165.

¹³ *Techniques et Architecture* (TA), 5^e année, n°5-6, nov 1945, p. 186.

¹⁴ Et peut-être aussi, avec le même architecte, dans les années 1944-1949, projets en Picardie pour la reconstruction du village de Tergnier, puis propositions de logements à Creil-Compiègne

¹⁵ Cette expérience est bien documentée : BOSSU, Jean, « Le Bosquel : préliminaires de la reconstruction et premières réalisations ». *TA*, 6^e année, n°3-4, 1946 ; DUFOURNET, Paul, en collaboration avec CALAME, François. *Itinéraire en architecture rurale, Amiénois Artois Boulonnais Ponthieu (1933-1948)*. Lillers - Saint-Valéry-sur-Somme : Sépia/Chemins de traverses éditeur, DRAC Picardie, 1991 ; DOUSSON, Xavier, « La reconstruction du village témoin du Bosquel dans la Somme après 1940. Récit, ambitions et paradoxes d'une opération singulière », *In Situ* n°21, 2013 : <http://insitu.revues.org/1047> ; un CV de Le Ricolais arrêté en 1949 se trouve dans le fonds Jean Bossu aux Archives de l'architecture du XX^e siècle, 192 IFA 84/2. Aux mêmes archives se trouve deux fonds Le Ricolais (069IFA et 319IFA), comprenant notamment des documents déposés par McCleary et trois œuvres de peinture à l'huile.

invention dans un article de *Techniques et Architecture*, destiné à démontrer que sa structure est parfaitement calculable¹⁶. Puis, en septembre-octobre 1947, l'ingénieur et son adjoint Rouveiolis font élever par l'entreprise Girardin, dans une cour de la rue Nicolas-Appert à Nantes, un prototype de charpente APLEX (**fig. 5**) en tout point semblable à la maquette présentée deux ans plus tôt à l'Exposition, mais cette fois à échelle 1 ; une travée de 110 m² est ainsi construite avec moins de 2,5 m³ de bois, équivalant environ 2 tonnes de bois dense¹⁷. Intéressés, des architectes et techniciens, l'inspecteur des Monuments Historiques de l'ouest Moreau et le secrétaire de la Chambre de Commerce et d'Industrie Beaufine viennent visiter cette « charpente en bois dont la réalisation bouleverse les données traditionnelles. [...] M. Le Ricolais expliqua notamment que, en employant de voûtes, des portées de 20 mètres et plus sont possibles avec sa méthode tout en maintenant un grand espacement de poteaux¹⁸. » Le Centre Pompidou conserve un dessin de ce « Prototype de hangar APLEX » qui précise notamment les détails de montage dans l'espace de la structure en réseau tridimensionnel réticulé¹⁹.

C'est probablement à ce moment-là que le Commissaire français de la colonie du Cameroun commande à l'ingénieur²⁰ les plans pour la réalisation de deux vastes « garages administratifs », destinés à entretenir et abriter les véhicules officiels et publics : enfin, Le Ricolais va pouvoir apporter la démonstration de l'efficacité économique et de la solidité constructive de son dessin. On ne sait s'il se rend au Cameroun pour participer au chantier. Ce qui est certain, c'est qu'il n'imagine pas que ces hangars seront sa seule œuvre de grande dimension. L'ouvrage a été construit à la fin de 1949 et dans la première moitié de 1950 (**fig. 6, 7, 8, 9**) par l'entreprise de Travaux Publics et Construction Baudon²¹, de Douala, avec pour chef de chantier M. Cathelin. Ce dernier, nous dit *Architecture d'Aujourd'hui*, a initié, peut-être sur les instructions de Le Ricolais lui-même, « une technique particulièrement audacieuse, consistant à monter au sol sur toute la longueur du hangar les charpentes d'appentis, celles-ci étant levées par treuils actionnés par camions. La partie centrale (lanterneau) fut édifiée sur une charpente roulante se déplaçant au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Après les tâtonnements initiaux inévitables, la cadence de montage d'une travée, soit 340 m², fut obtenue en 5 jours avec une équipe d'indigènes et deux contremaîtres métropolitains. Signalons à ce sujet l'extraordinaire précision de montage. A l'extrémité des hangars, d'une longueur de 100 m, le faux-aplomb mesuré se limitait à 6 millimètres²² ! »

Hormis sa magnifique charpente (**fig. 10**), la brève visite de moins d'une heure que nous avons faite a signalé d'autres éléments, qui témoignent du soin apporté à cette construction. L'édifice de bois repose sur des murets de ceinture en ciment percés de nombreuses ouvertures dotées de châssis de bois et grillagées. Des poteaux de béton y sont engagés pour

¹⁶ LE RICOLAIS, Robert, « Structures comparées en deux et trois dimensions », *TA*, 6^e année, n°9-10, 1946, p. 418-420. Voir également : LE RICOLAIS, Robert, « Charpente tridimensionnelle pour hangars », *TA*, 7^e année, n° 7-8, 1947, p. 406-407.

¹⁷ Toutes proportions gardées, cela met le poids total de la charpente de l'entrepôt de Yaoundé à moins de 100 tonnes pour une superficie de 3 400 m², soit moins de 30 kg au mètre carré.

¹⁸ AA, n° 15, nov. 1947, section « Matériaux et Techniques ».

¹⁹ Musée national d'art moderne / Centre de création industrielle, 4N26587. Sans date, ce dessin a vraisemblablement été exécuté par Le Ricolais en 1944 ou 1945. La bibliothèque Kandinsky du Centre Pompidou conserve une partie des archives et dessins de Le Ricolais.

²⁰ À cette époque, le Commissaire agit le plus souvent sur instruction du Ministre de la France d'Outre-Mer. Selon le CV, *op. cit.*, de Le Ricolais, l'ingénieur aurait fourni des « études d'habitations coloniales pour le Comité des Bois Coloniaux » : peut-être faut-il chercher ici la connexion établie avec le ministère.

²¹ Voir ANOM, 191COL55/411 (1949).

²² AA, n°33, déc. 1950, *op. cit.*

le support des triangles de charpente. Ces murs de ceinture sont ouverts de portes à double vantaux sur l'un des pignons et l'une des façades. Un lanterneau intégré à l'ossature bois court tout au long du faitage de l'édifice, pour évacuer l'air brûlant sous la toiture de tôle. L'air frais quant à lui pénètre dans la halle par les ouvertures grillagées que nous avons indiquées sur sa longueur, lesquelles sont masquées extérieurement par de grands volets à 45° évitant le rayonnement direct du soleil –bel exemple de ventilation naturelle. Ces volets s'étendent au-dehors d'un mètre et demi et sont recouverts eux-mêmes par le débord de la toiture. Sur les pignons, ouvertures et volets semblables ; la partie supérieure de ces pignons est quant à elle essentée de lamelles de tôle ondulée taillée en S se recouvrant, qui sont fixées dans la charpente. Ce dispositif ingénieux s'est avéré extrêmement efficace pour briser le vent fort et les pluies horizontales que Yaoundé connaît dans les saisons humides. À l'intérieur, les poteaux carrés supportant l'APLEX sont également en béton, leurs angles adoucis pour favoriser l'évacuation éventuelle des ruissellements. Seule modification ultérieure à l'origine, une cloison a été ajoutée au tiers ou à peu près du bâtiment, noyant dans sa masse une partie de deux des complexes triangulés verticaux, ce qui comporte un risque de pourrissement du bois (**fig. 11, 12, 13, 14, 15, 16**).

En l'état actuel, le recouvrement de l'APLEX par des plaques de tôle ondulée assure globalement sa protection, à quelques défauts près auxquels il serait aisé de remédier. Les bois eux-mêmes et les ferrures qui les assemblent sont dans un état de conservation exceptionnel eu égard à leur ancienneté. Au stade préliminaire actuel de nos recherches, rien n'indique la provenance des tôles, grilles, ferrures en forme, fers plats, vis et boulons employées à la protection et à la solidarisation des bois prédécoupés, et nous restons dans l'ignorance de l'essence de ce bois (peut-être de l'azobé²³) extrêmement dur, quasi-imputrescible et de qualité, puisqu'ayant résisté en plein air (l'entrepôt est grillagé, mais non vitré) à des décennies de climat équatorial et aux attaques des termites. Toutefois, un relevé précis et complet laisserait sans nul doute apparaître la nécessité de restaurer cet édifice si rapidement et si économiquement exécuté, pour une durée de vie aussi étonnamment longue : supposant une cadence de travail régulière, possible en saison sèche, chacun des deux hangars aurait pu être édifié en 3 mois par les quelque 25 personnes que l'on peut dénombrer sur l'une des photographies datées de 1950, personnel relativement réduit pour un tel chantier.

« Aucune audace n'est fatale » : ouvrant par cette citation ironique de René Crevel, poète surréaliste auteur de *Mon corps et moi*, Le Ricolais synthétise ainsi sa pensée, 17 ans après la construction des entrepôts de Yaoundé : « En ce qui concerne les structures spatiales, notre développement intellectuel, le plus souvent basé sur un système de coordonnées rectangulaires, semble avoir quelque peu entravé notre connaissance de l'espace véritable où nous existons, qui est celui de la troisième dimension²⁴. » Familier des chemins à plusieurs entrées et des pistes à plusieurs étages, Le Ricolais, qui poursuit en parallèle de sa qualité d'ingénieur une œuvre de peintre et de poète, insiste ici sur le dessillement que nous devons opérer de notre représentation géométrique de l'espace, qui n'agit encore que sur ligne et colonne ou sur poteau et poutre...

Son contemporain l'architecte Albert Laprade (1883-1978) a relaté avec humour l'arrivée de l'ingénieur-peintre-poète aux États-Unis, où il obtint par la suite la direction à Penn d'un atelier de structure (**fig. 17**) qui devint mondialement célèbre : « Au cours de sa leçon

²³ Voir par exemple sur l'emploi de bois en charpenterie : HÉDIN, Louis, « Sur quelques essences exploitées au Cameroun », *Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale*, 9^e année, n°89, janv. 1929, p. 40-44.

²⁴ LE RICOLAIS, Robert, « Réflexions sur un monde qui se fait », in *Architecture Formes Fonctions*, 13^e année, 1967.

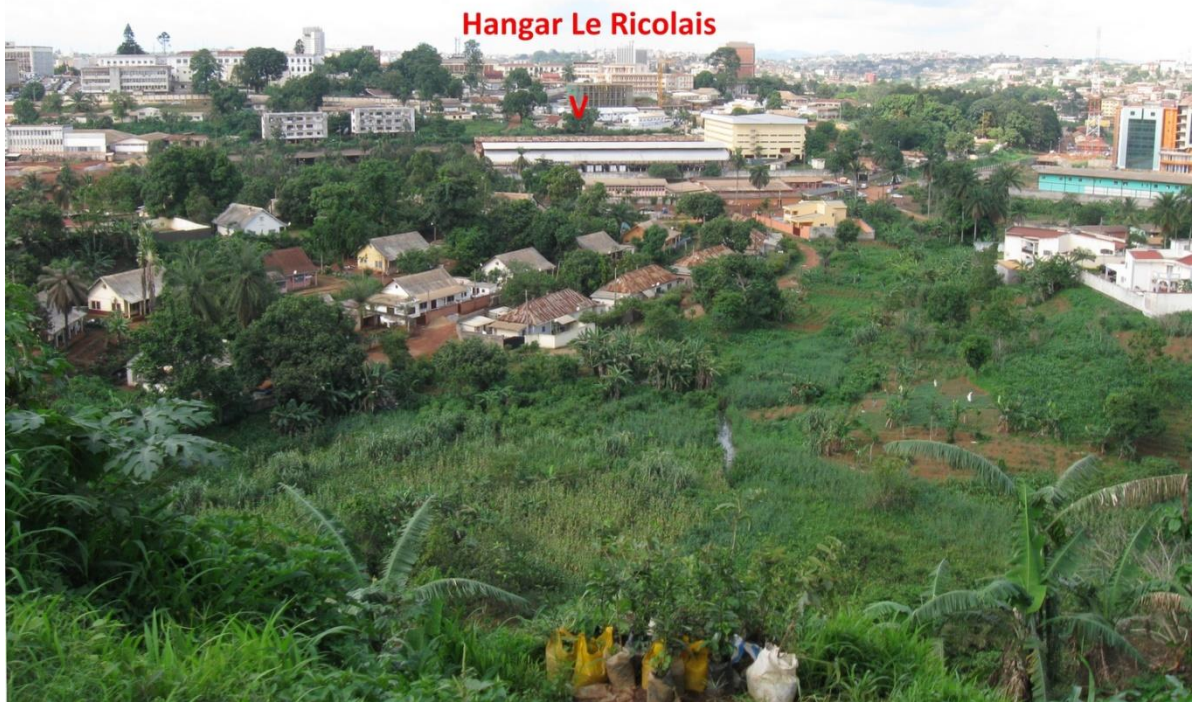
inaugurale, il couvre le tableau noir d'équations auxquelles le public ne comprend rien. Heureusement, une notabilité bienveillante sauve la situation en disant : 'Il n'y a que M. Le Ricolais et Dieu pour comprendre... et encore, Dieu, ce n'est pas certain.' Une autre fois, un monsieur grognon lui dit : 'Mais enfin, où voulez-vous en venir ? – Réaliser des portées infinies avec des points d'appuis nuls.' Le Ricolais avait gagné la partie. [...] L'industrie met à [sa] disposition des crédits illimités pour son laboratoire de recherche. On devine quel attrait exerce sur les jeunes l'enseignement de ces deux magiciens [Le Ricolais et l'architecte Louis Kahn] dont le pragmatisme fait maintenant autorité²⁵. »

La redécouverte du garage administratif de Yaoundé ouvre un champ d'observation et de réflexion sur l'architecture qui outrepassa l'intérêt historique de ce bâtiment d'une importance mondiale en architecture, puisque c'est le seul subsistant des ouvrages singuliers de Robert Le Ricolais. Pour ces raisons, il conviendrait de le signaler, de le relever et de le préserver quand il est encore temps.

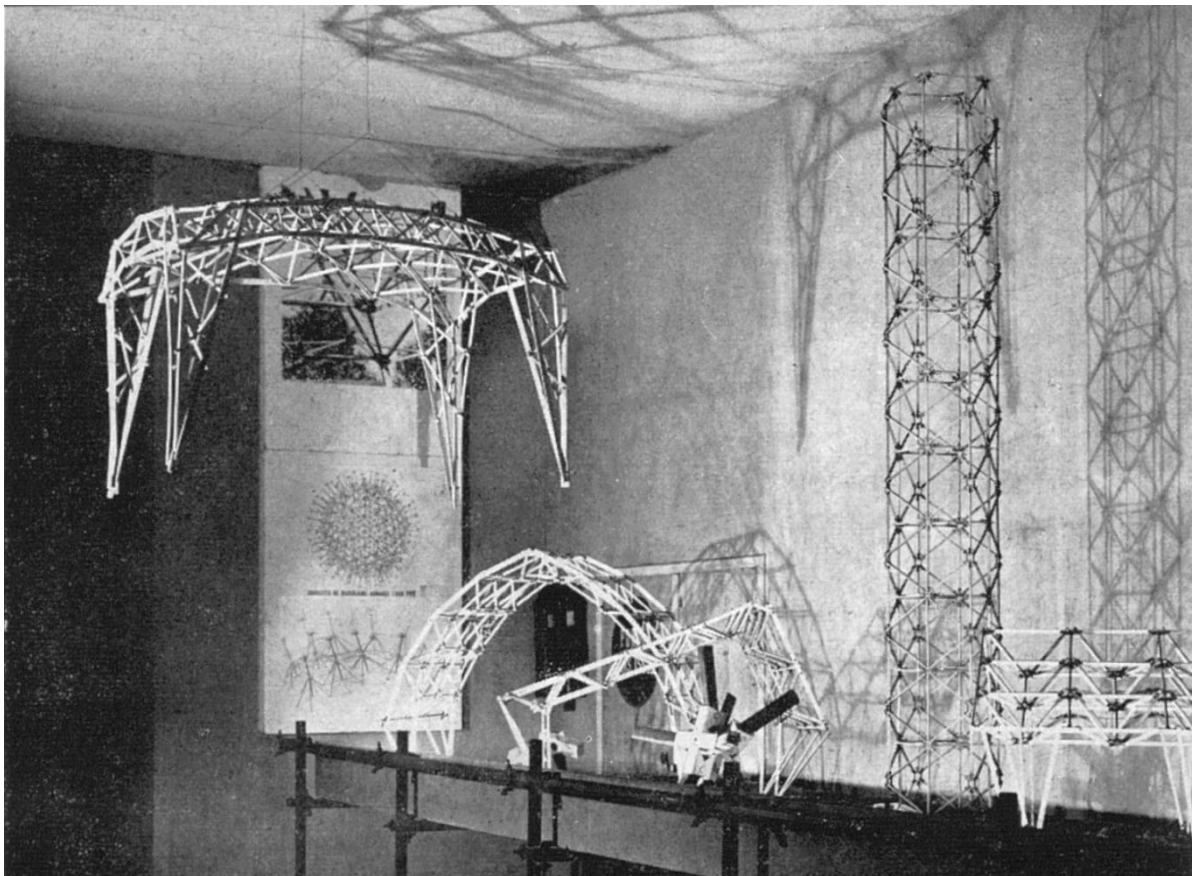


1- Vue générale du garage administratif de Yaoundé, mai 2017 © G-A Langlois

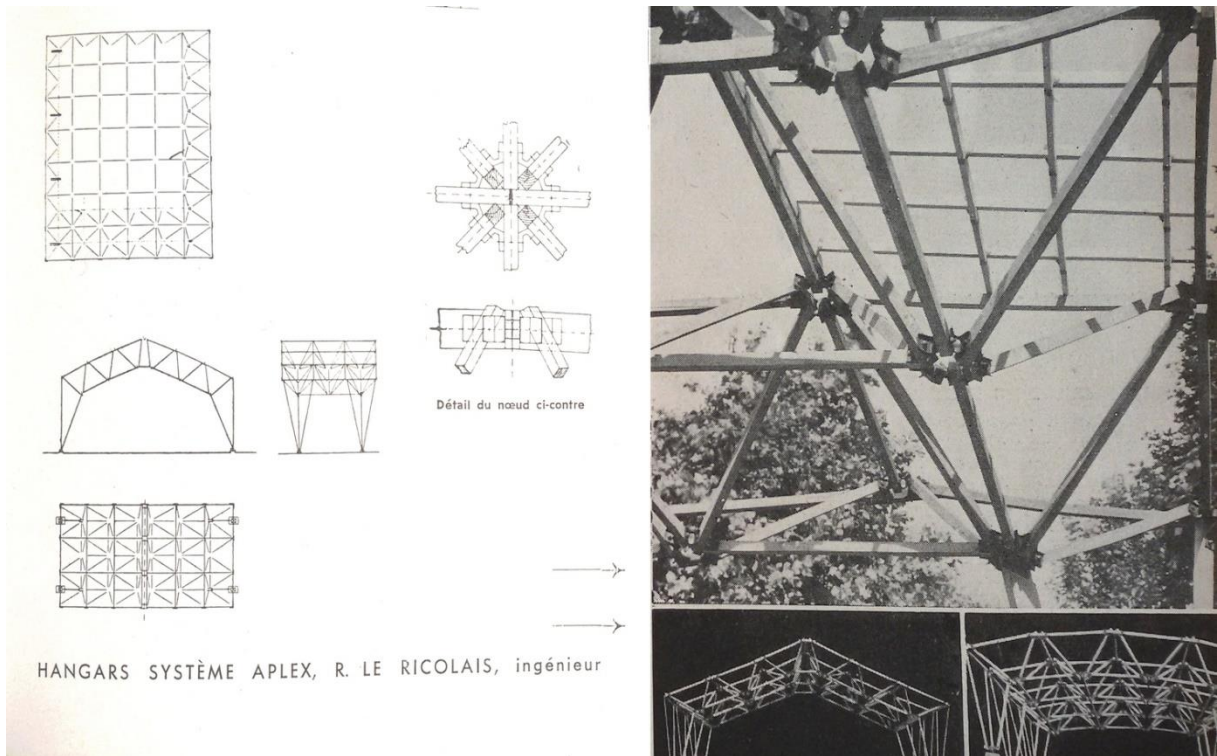
²⁵ *Le Carré Bleu*, n°2-1994, *op. cit.*, p. 29.



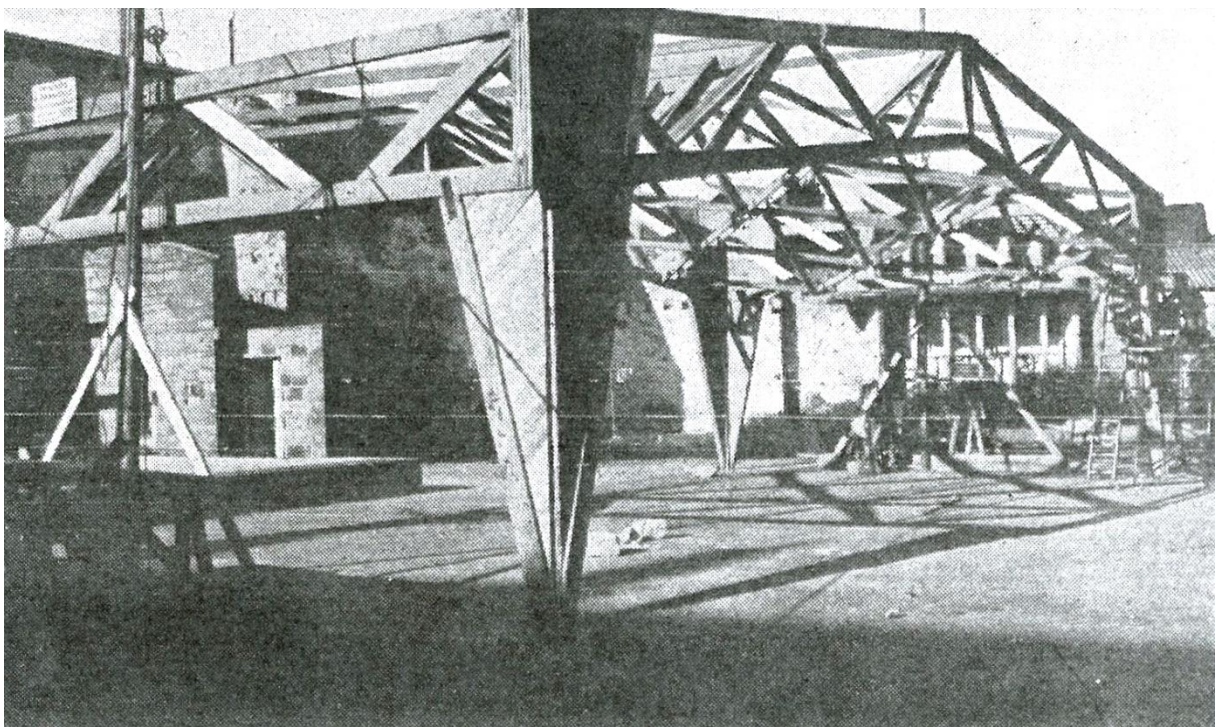
2- Vue de situation du garage administratif de Yaoundé, mai 2017 © G-A Langlois



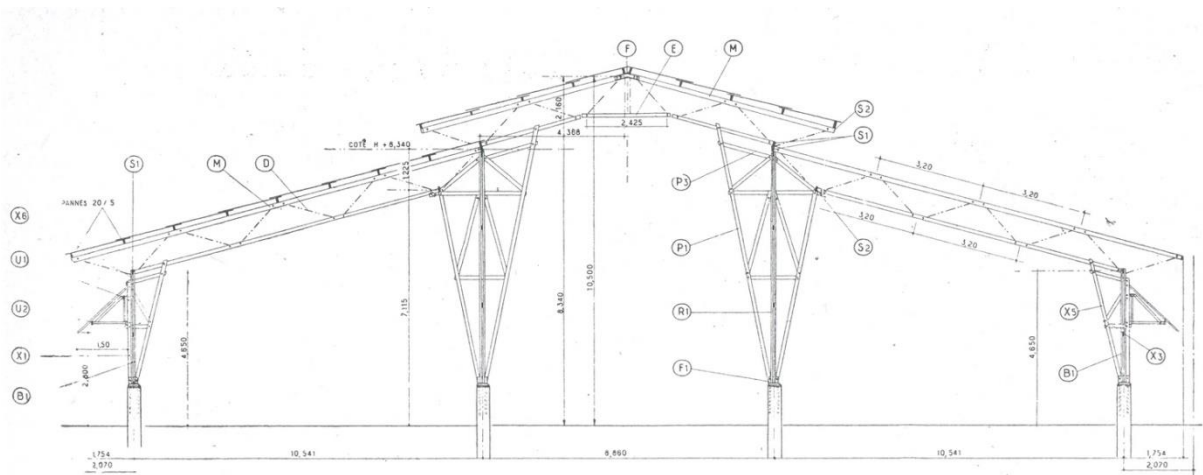
3- Exposition de la Reconstruction, Paris, 1945 : maquettes de Le Ricolais © DR



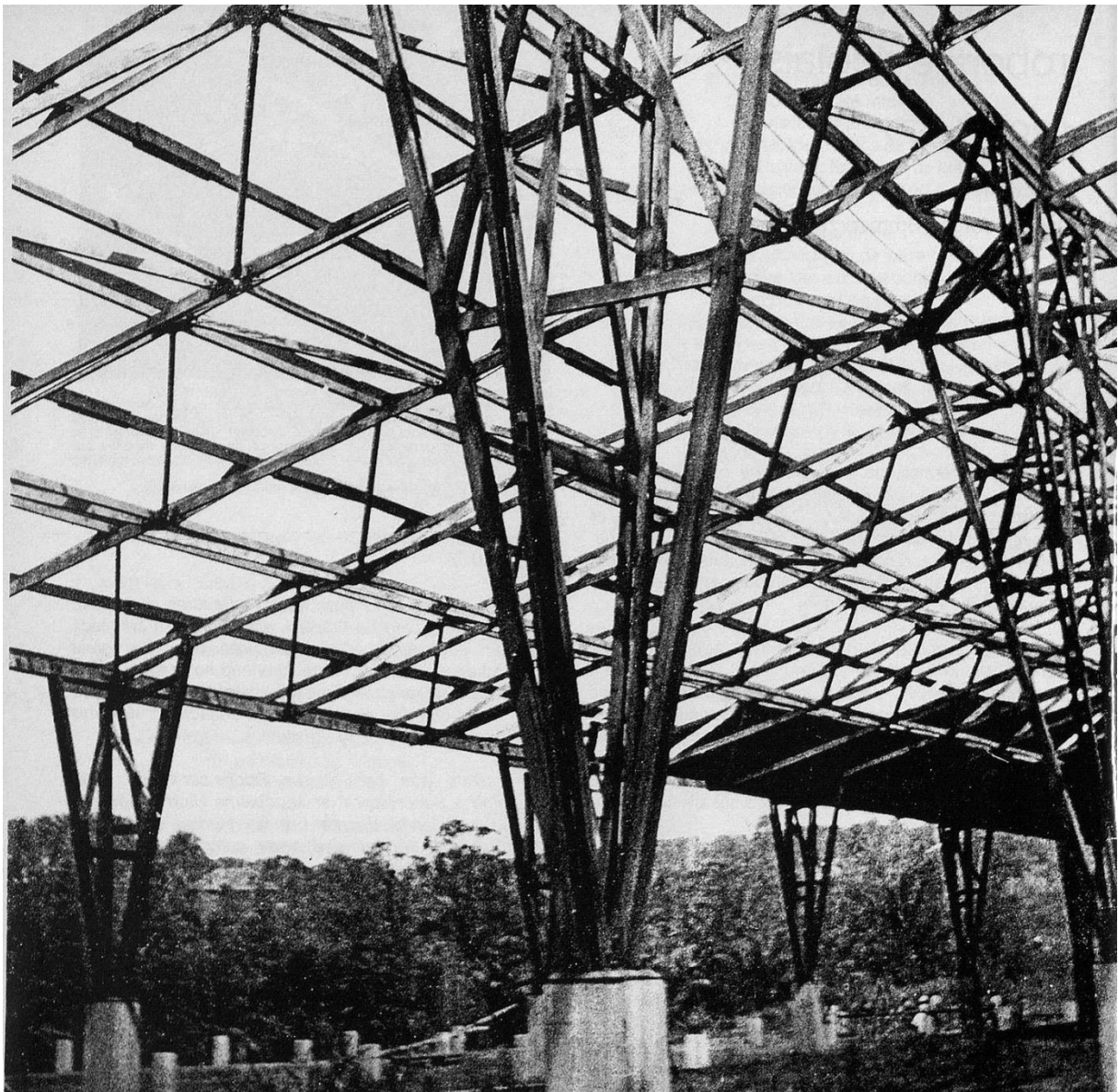
4- Le Ricolais : projets et prototypes de charpente APLEX pour le Bosquel, 1945-1946 © DR



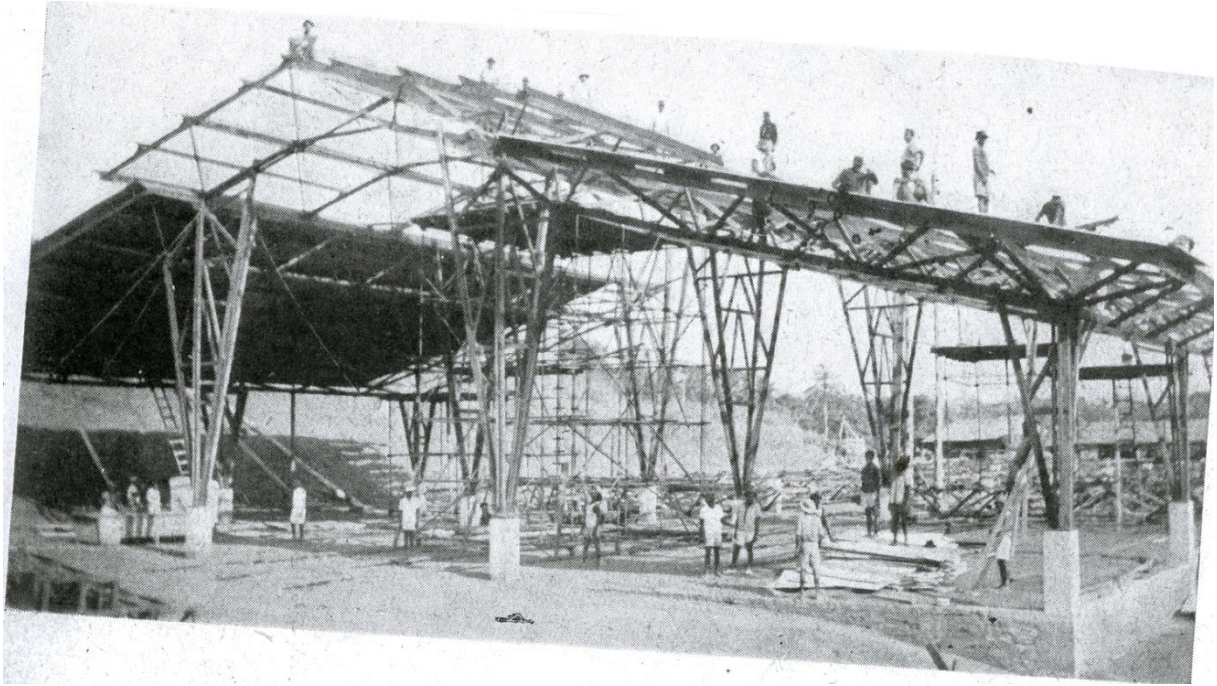
5- Le Ricolais : prototype de charpente APLEX monté à Nantes, 1947 © DR



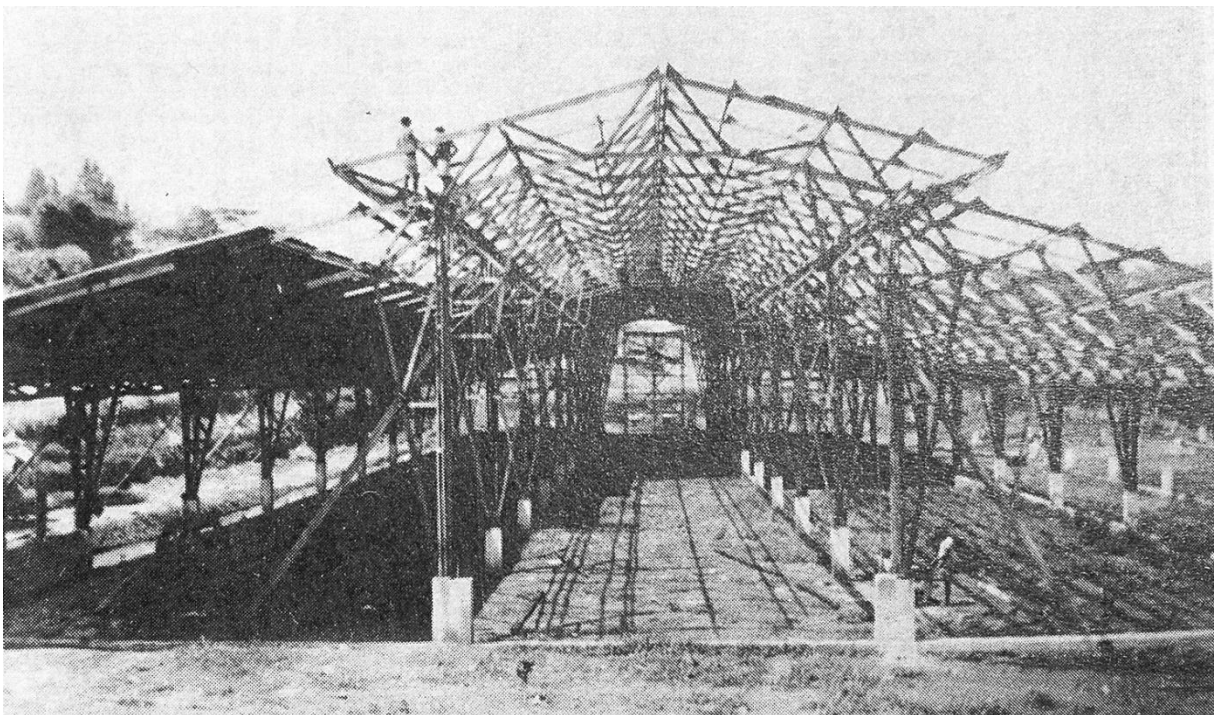
6- Le Ricolais : une portée en coupe de charpente APLEX pour Yaoundé, ca1949 © DR



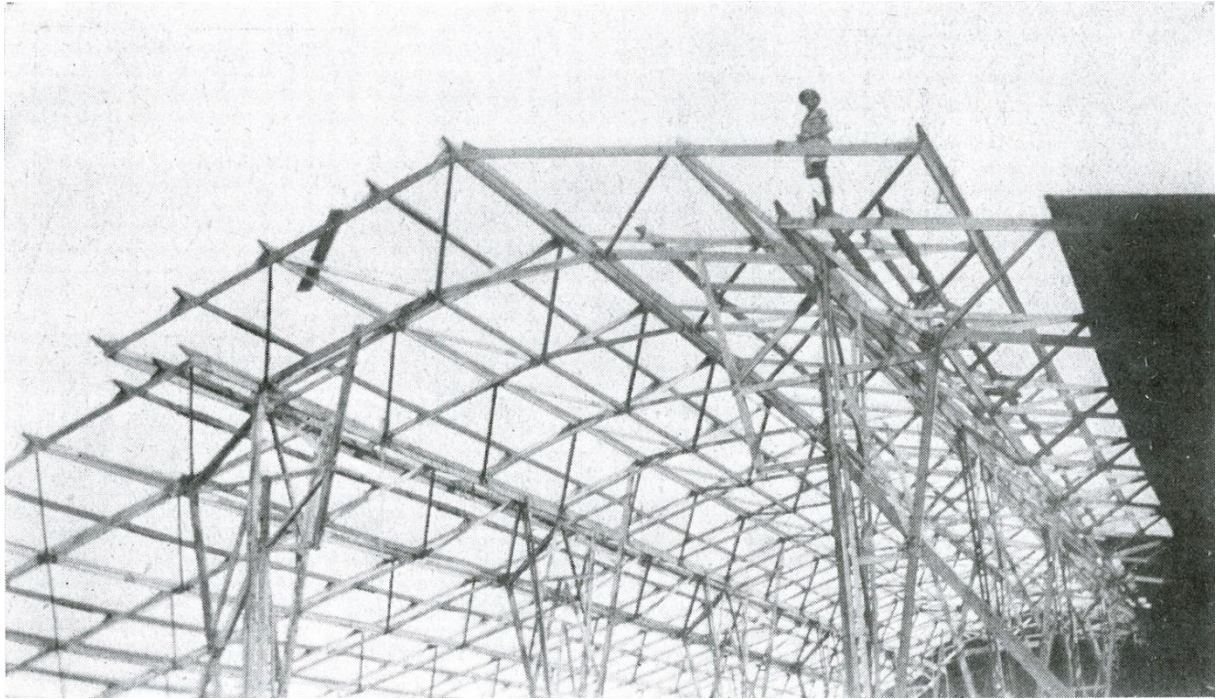
7- Construction des garages administratifs de Yaoundé (début de recouvrement), 1950 © DR



8- Construction des garages administratifs de Yaoundé (tour mobile pour le montage du lanterneau), 1950 © DR



9- Construction des garages administratifs de Yaoundé, 1950 © DR



10- Construction des garages administratifs de Yaoundé, 1950 © DR



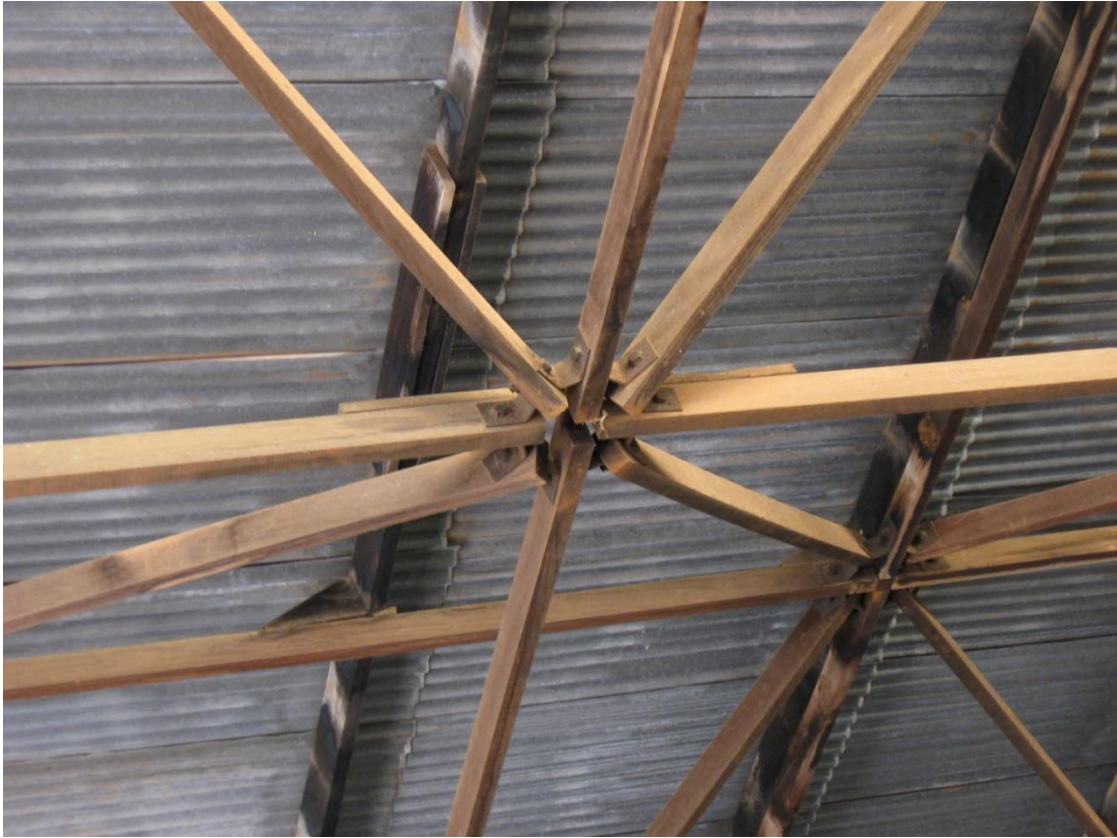
11- Intérieur du hangar, état en mai 2017 © G-A Langlois



12- Charpente du lanterneau, mai 2017 © G-A Langlois



13- Piliers porteurs en béton, mai 2017 © G-A Langlois



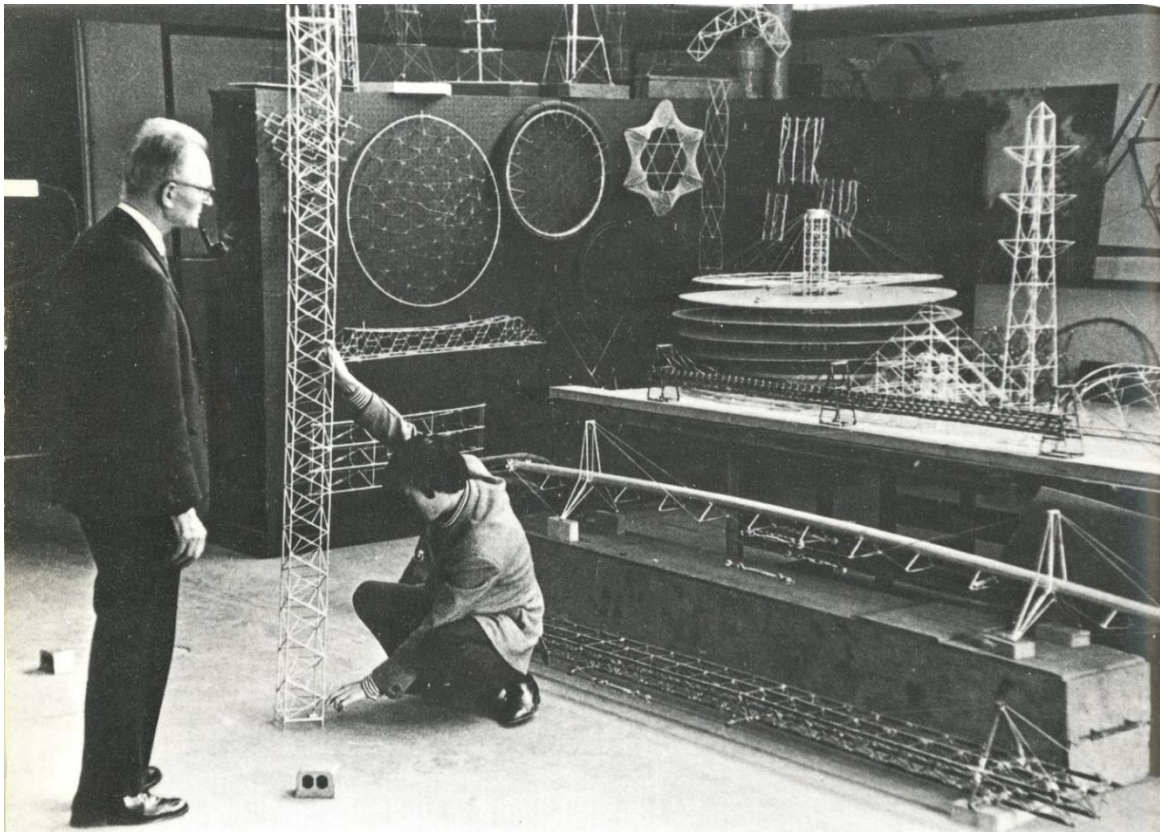
14- Nœud de charpente APLEX, mai 2017 © G-A Langlois



15- Vue générale de la charpente APLEX de Yaoundé, mai 2017 © G-A Langlois



16- Angle du hangar et recouvrement des pignons, mai 2017 © G-A Langlois



17- Robert Le Ricolais avec un étudiant dans son atelier de structures de Penn, ca 1970 © DR