



HAL
open science

”Portée infinie, poids nul”

Gilles-Antoine Langlois, Patrick Céleste

► **To cite this version:**

Gilles-Antoine Langlois, Patrick Céleste. ”Portée infinie, poids nul” : Robert Le Ricolais, pionnier des structures légères, éléments pour une prosopographie. *Transversale. Histoire : architecture, paysage, urbain*, 2023, *Espaces politique de l’architecture : engagements, expériences, transmission (7)*, pp.130-155. hal-04576028

HAL Id: hal-04576028

<https://hal.science/hal-04576028>

Submitted on 23 May 2024

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.

Ouverture

03. Espaces politiques de l'architecture
Marie Gaimard et Gilles-Antoine Langlois

Espaces politiques de l'architecture : engagements, expériences, transmission

11. Imaginaire gothique et métier d'architecte : John Ruskin et la professionnalisation de l'architecture dans la seconde moitié du XIX^e siècle britannique

Pauline Guillemet

25. Les emplacements de la prison en France au XIX^e siècle : de la ville à sa périphérie

Tatiana Wegner

41. L'Acarouany : trajectoires d'une ancienne léproserie et de ses usagers

Astrid Lenoir

57. Autour des expériences de destruction du patrimoine architectural dans le centre historique d'Asunción (Paraguay)

Laurie Alice Vera Jimenez

67. Évolution de la « marocanité » depuis les années 1960 : de l'expérimentation à une vision orientalisante de l'architecture

Nadya Rouizem Labied et et Tifawt Loudaoui

81. Atelier Bow-Wow : héritage intellectuel, posture critique et pratique engagée, analyse d'une culture du politique

Antoine Apruzzese

93. Roland Castro à Angoulême, architecte conseil et maître d'œuvre, retour sur sa pratique et ses projets architecturaux

Christophe Bourel Le Guilloux

Chemins

109. La caserne de Lourcine : d'un site militaire à un lieu d'enseignement

Eva Bartlett

115. Le statut et les enjeux des espaces semi-publics de l'hôpital ; le cas de l'hôpital Robert-Debré

Yin Le Seignoux

121. L'imaginaire industriel ou l'industrialisation contemporaine de Port-Jérôme-sur-Seine

Pedro Tavares Groke

Matériaux

131. « Portée infinie, poids nul » : Robert Le Ricolais, pionnier des structures légères, éléments pour une prosopographie

Patrick Céleste et Gilles-Antoine Langlois

157. Étude d'architecture vernaculaire des hameaux du Haut-Diois ; la maison Catier à Boulc (Drôme) : pour une meilleure connaissance des usages et des techniques de constructions

Laurence Veillet

Varia

175. L'enseignement de l'architecture en Algérie à l'ère de l'Indépendance (1962-1982) ; transfert et hybridation des modèles : la contribution de Jean-Jacques Deluz

Mourad Bouzar

188. Thèses de doctorat soutenues en 2023 à l'ENSAPVS (CRH - EVCAU)



12€
ISSN : 2551-5071

transversale / 7 / décembre 2023

ENSA Paris-Val de Seine

Monsieur l'Administrateur délégué

J'ai l'honneur de vous donner ma démission.

“ και μοι μη αχθισθαι, λεγεται ταχθηῖ
ου γαρ εσθιν οσθις κτηνησιν σωθησεται,
ουδε υμις ουδε ελπιε πληθους ουδενι τησιν
εναντιομενος, κτηνησιν πολλὰ ἀδιστασθαι
παρνομα εν πλεισιν εσθιν, αλλ' ἀνατχαιον
εσθι τον τον οσθι μαχουμενον υπερ του
δικαιου, και ει μελλει ολιγον χρονον
σωθησθαι, ιδωθευειν, αλλα μη συμ-
οσιεσθαι.”

PLATON
Apologie de SOCRATE Chapitre XIX

Espaces politiques de l'architecture :
engagements, expériences, transmission

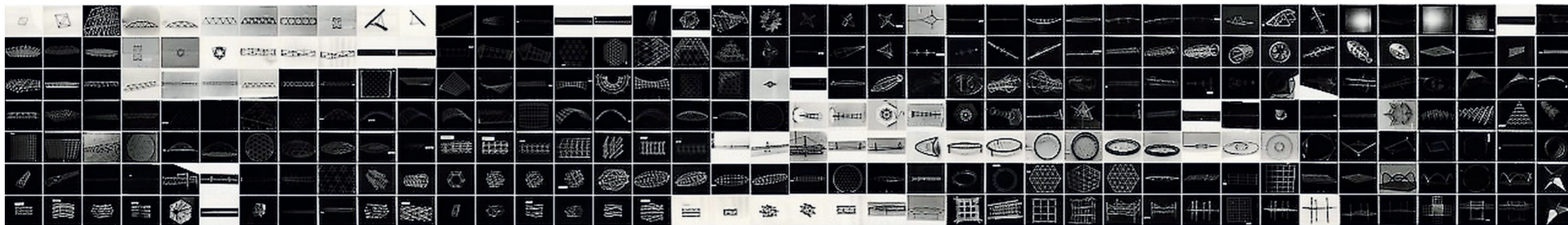
03 | MATERIAUX

DE LA RECHERCHE



Fig.1 : Portrait de Le Ricolais jeune, probablement lorsqu'il était étudiant à Paris.
© Site de la mairie d'Orvault

Fig.14 : Grand panorama de plus de 10 m de long sur 1,50 m de hauteur présenté dans l'antichambre de l'Académie d'Architecture.
Montage à partir de la collecte des photographies des maquettes conservées à Philadelphie, photographies déposées depuis 1980 aux Archives d'architecture contemporaine, Cité de l'Architecture et du Patrimoine.
© Marc Mimram, 2023



« Portée infinie, poids nul » :

Robert Le Ricolais, pionnier des structures légères, éléments pour une prosopographie

Patrick Céleste
architecte, Académie d'Architecture, ACS

Gilles Antoine Langlois
Professeur émérite ENSA Paris-Val de Seine - EVCAU

L'article qui suit se veut un travail en construction, à vocation collaborative ; il a été initié en vue de l'exposition « Portée infinie, poids nul » à l'Académie d'Architecture (janvier-février 2024) et vise à formuler le support initial d'une prosopographie plus complète de la vie et de l'œuvre de Robert Le Ricolais, dans l'espoir que nous-mêmes et d'autres chercheurs apportent leur contribution à ce projet. En effet, au-delà de la figure de « l'inventeur des structures tridimensionnelles légères », il s'agit aussi d'attirer l'attention sur les matériaux et les ossatures performantes, économes de matière et d'une qualité esthétique reconnue, qui sont d'une actualité vitale aujourd'hui.

Dans son laboratoire de Philadelphie, centre nerveux de la recherche fondamentale en matière de construction, ce Français méconnu dans son pays élabore à l'aide de formules mathématiques et de tubes soudés, les structures du III^e millénaire. Robert Le Ricolais

(1894-1977), membre associé de l'Académie d'Architecture (1970¹) est considéré comme le père des structures tridimensionnelles. Il est internationalement reconnu pour ses travaux et son enseignement au sein du Laboratoire de recherche de structures de l'université de Pennsylvanie à Philadelphie, où il travailla avec Louis Kahn. En 1965, le Grand Palais lui consacra une exposition suivie de trois autres, à Madrid et à Lausanne ainsi qu'en Pennsylvanie. Il a peu construit, sinon une œuvre majeure dont il ne subsiste qu'une des deux grandes halles jumelles, les garages administratifs réalisées à Yaoundé. Cependant entre sa démission de L'Air Liquide en 1943 et avant son départ pour les États-Unis en 1951, il fut ingénieur-conseil et travailla avec le Ministère de la Reconstruction. À ce titre, il participa à plusieurs constructions innovantes en France métropolitaine et d'outremer. Enfin Le Ricolais déposa 18 brevets.

L'exposition de l'Académie d'Architecture (31 janvier – 15 février 2024) est la première consacrée à Robert Le Ricolais depuis 1965. Pour cette exposition, hommage à un homme et à son œuvre accompagnant le vœu de l'Académie, sont montrés principalement :

- Un grand panorama photographique des maquettes conservées à Philadelphie et dont un double des clichés est conservé à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine.
- Des œuvres graphiques et divers documents (aéroglyphes notamment) du fonds Maurice Thomas² et du fonds Robert Le Ricolais, en possession de l'AA et déposé à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine.
- Des maquettes de la collection Maurice Thomas, ainsi que celles réalisées par les étudiants du double cursus architecte/ingénieur de l'ENS d'Architecture de Marne-la-Vallée et de l'École des Ponts et Chaussées sous la direction de Marc Mimram (AA).
- Des vitrines complètent l'exposition, montrant quelques publications de l'ingénieur, des manuscrits, calculs, dessins et schémas parmi des centaines de notes en anglais et en français encore peu exploitées.
- Une animation sur écran est ponctuée de quelques prises de parole et témoignages.
- Enfin, un texte de quelques dizaines de pages s'essaie à retracer la vie et l'œuvre de Robert Le Ricolais selon l'ordre chronologique : version augmentée de celle que nous présentons ici, ce texte se veut en cours permanent d'augmentation et de révision.

1. Il est reçu à l'Académie d'Architecture (AA) la même année que Jean Prouvé (1901-1984). NDLR : par la suite, le nom des membres présents ou passés sont suivis de l'acronyme « AA » pour Académie d'Architecture.

2. Maurice Thomas et Robert Le Ricolais se sont connus à Nantes vers 1960 et s'y lièrent d'amitié ; Maurice Thomas se rendit à Philadelphie pour y rencontrer l'ingénieur, ainsi que Louis Kahn.

« Portée infinie, poids nul » a pour ambition de raviver l'attention qu'il convient de porter aux pionniers des structures tridimensionnelles et légères. Depuis 1997 et l'exposition qui s'est tenue au Centre Pompidou³, il n'y a eu en France aucune manifestation majeure en faveur des liens unissant l'invention constructive et l'invention architecturale, si ce n'est celle consacrée en 2023 à l'œuvre de Norman Foster au Centre Pompidou, dont certains projets semblent bien dans la lignée des travaux de Robert Le Ricolais. Raviver l'attention, c'est dire que nous espérons que son œuvre⁴ pourrait susciter un vif intérêt pour les cultures constructives, plus particulièrement pour les structures légères : celles-ci sont économes en matière, en énergie, se montent plus vite, se démontent également plus vite, renouent avec la standardisation. Elles peuvent tout aussi bien s'inscrire dans le long terme que dans l'éphémère lié à diverses manifestations, foires, fêtes, festivals, aux habitats d'urgence devant répondre aux catastrophes « naturelles » et aux conséquences des conflits. Elles sont en ce sens absolument contemporaines et le slogan « portée infinie, poids nul » a de beaux jours devant lui.

Il nous a semblé efficace pour la compréhension de l'œuvre de Robert Le Ricolais (**fig.1**), de suivre l'ordre chronologique de sa vie, sachant que nous ne saurions en restituer le fil sans lacune, vie par ailleurs pleine d'événements et de travaux. Ainsi des pans entiers de sa vie seront plus ou moins bien informés dans le présent document. En effet la plupart des écrits qui se rapportent à sa vie et à son œuvre, le sont pour les deux décennies « américaines ». Pour la période antérieure de sa vie en France, la plus importante, l'information est plus lacunaire et c'est en quoi les articles de Xavier Dousson et de Gilles-Antoine Langlois⁵ se sont avérés très utiles pour combler une part de ces lacunes, en particulier pour sa période d'ingénieur-conseil, entre 1943 et 1951. Le parcours de sa vie et de sa carrière demeure largement à faire pour les années qui conduisent de ses études supérieures à la Grande Guerre, de sa démobilisation en 1919. On sait qu'il a vécu à Paris de 1931 à 1943, puis a rejoint Nantes et travaillé à L'Air Liquide, s'est installé à Orvault dans la banlieue nord de la ville.

3. *L'art de l'ingénieur, Constructeur, entrepreneur, inventeur*, commissaires Alain Guiheux et Raymond Guidot, catalogue sous la direction d'Antoine Picon (AA).

4. Plusieurs ouvrages et articles permettent de documenter l'œuvre de Robert Le Ricolais ; outre les travaux mentionnés plus bas de Dousson et Langlois, il s'agit notamment des travaux de Marc Mimram, René Motro, Christel Palant-Frapier, ainsi que du numéro spécial de la revue *Le Carré Bleu*, « Donner des idées – Robert Le Ricolais 1894 – 1977 », 1994, disponible en ligne : <https://www.lecarrebleu.it/fr/2-1994/> Ces éléments sont listés de façon plus complète

dans le texte et/ou listés en fin parmi les sources.

5. DOUSSON, Xavier, « La reconstruction du village témoin du Bosquet, dans la Somme après 1940. Récit, ambitions et paradoxes d'une opération singulière », *In Situ* n°21, 2013, disponible en ligne <https://journals.openedition.org/insitu/10470> ; LANGLOIS, Gilles-Antoine, « Un édifice majeur du XX^e siècle menacé de disparition : à Yaoundé, la halle APLEX ultime de Robert Le Ricolais », *aedificare*, n°2, 2017, p.205-234, disponible en ligne : <https://hal.science/hal-01527064v2>.

Enfin il s'avère difficile de ne s'attacher qu'aux travaux de l'ingénieur, laissant de côté ceux du poète et du peintre : dans quelle mesure la diversité des domaines qu'il a investis, bien au-delà du simple amateurisme, (observations de la nature, brevets, peintures, dessins et poésies, amour des errances urbaines) sont-ils autant de domaines distincts et cloisonnés ou, au contraire, font-ils système ? Certaines formulations expressives et convaincantes qu'il a adoptées pour expliquer les liens entre structures naturelles (coquillages, plantes, radiolaires, microstructures osseuses...) et constructions humaines (poutres, voûtes, pylônes...), pourraient le laisser penser. Plus tard, au contact de Louis Kahn, dont le verbe poétique était inséparable de son architecture, Le Ricolais ne pouvait que conforter sa vision que la recreation du réel devait se nourrir de l'imaginaire.

Ses travaux se sont fondés sur deux convictions : la nature offre une gamme infinie de solutions structurelles applicables aux constructions civiles ; et moins la matière est utilisée, pour peu qu'elle soit disposée judicieusement, plus il est possible d'atteindre des performances élevées que l'expression « portée infinie, poids nul⁶ » porte au niveau d'un slogan. Robert Le Ricolais aimait à en souligner le caractère paradoxal : observant le comportement de la matière, il vaut mieux s'attacher aux vides qui l'entourent qu'à la matière elle-même. Pour notre part, nous ne saurions trancher entre ces deux hypothèses, celle d'une séparation des savoirs et/ou celle de leur *continuum* et complémentarité. David-Georges Emmerich (1925-1996), qui fut en France un des principaux représentants des recherches sur la morphologie structurale en architecture, a opté pour l'hypothèse de l'indissociabilité des disciplines que Le Ricolais embrassa⁷. Et de fait, même si Le Ricolais a peu construit faute de commandes, il eut toujours à cœur, fût-ce par le biais créatif de chemins poétiques et picturaux, que ses recherches puissent trouver des applications concrètes (brevets pour diverses machines, prototypes de fermes et hangars destinés à l'exportation vers les départements et territoires d'outre-mer ou pour l'amélioration de la productivité agricole de nos campagnes, ponts, stades, pylônes, mais aussi études pour une meilleure fluidité de la circulation ...), au risque d'explorer les confins avancés d'une certaine utopie : métro aérien qu'il nomma *Skyrail* ou voies aériennes qu'il nomma *Skyway*, pont immergé du détroit de Messine entre l'Italie et la Sicile... Ainsi Gabriel Jardin, Marie-Thérèse Mathieu et Michel Ragon rapportent les propos de Robert Le Ricolais sans pour autant donner les dates de leur entrevue :

Le métro à Paris est une chose sublime qui représente à mes yeux la grande réussite de l'urbanisme. L'idée de réaliser la continuité de transport m'apparaît

6. Reprise dans *Le Carré Bleu* n°2, 1994, p. 14, à partir de la revue de l'Ordre, *Architectes*, n°41, sept.oct. 1973. 7. *Le Carré Bleu*, 1994, *op.cit.*, p.5-11.

grandiose pour l'époque. [...] Pendant un temps, j'avais donc imaginé des voies aériennes que j'avais baptisées skyway. C'était charmant, mais poésie pure. La rédactrice d'une revue est venue me voir à Philadelphie et nous avons longtemps causé. Elle est amusante car elle considère que tous ces projets sont des utopies. Moi, cela ne me gêne pas, je suis très content d'être utopique. L'utopie d'aujourd'hui sera la réalité de demain⁸.

1894-1931 : naissance vendéenne, études parisiennes, installation à Nantes

Le 30 octobre 1894, Georges, Robert, Valory Le Ricolais naît à la Roche-sur-Yon en Vendée, son père est avocat, sa mère directrice d'école normale. Nous n'en savons guère plus sinon que son père (Valory Le Ricolais) est un avocat et écrivain assez réputé, auteur de recueils de poésies⁹.

En 1912, il obtient son baccalauréat ès sciences. De la rentrée universitaire 1912-1913 à la fin de l'année scolaire 1913-1914, soit pendant deux années, il suit à Paris (École Polytechnique, ENSBA) les cours du professeur Paul Montel dont il conserva toute sa vie l'estime et l'amitié. En gage de sa reconnaissance, le professeur fut l'invité d'honneur de l'exposition consacrée à Robert Le Ricolais au Grand Palais en 1965. Montel (1876-1975) fut un mathématicien français de renom, membre de l'Académie des Sciences en 1937 au sein de la section Géométrie¹⁰.

Mobilisé le 13 octobre 1914, Le Ricolais doit interrompre ses études, du moins pour ce qui relève de l'obtention de certificats et de diplômes, ce que plus d'un auteur aime à souligner, et Jean Prouvé (AA) lui-même, qualifiant Le Ricolais d'« autodidacte ». Nous sommes en droit de douter de sa formation solitaire car son amitié avec Paul Montel n'a pu se perpétuer qu'en continuant à fréquenter les bancs universitaires, au moins en auditeur libre. De 1914 à 1918, il est au front, blessé trois fois, l'une de ses blessures est très grave ; Croix de guerre, deux citations¹¹. En 1918, il est employé des forces expéditionnaires américaines, probablement en qualité d'interprète et de traducteur ; il reçoit la Military Cross.

8. Id., p. 22.

9. LE RICOLAIS, Valory, *L'Écrin des Souvenirs, petits poèmes d'anciennes heures*, Paris, Crès et Cie, 1923) ; plusieurs de ses ouvrages sont consultables à la BNF. Éléments biographiques : <https://www.muzillac.bzh/personnages/écrivains/valory-le-ricolais-1855/>.

10. Soulignons le mot *Géométrie*, discipline dont RLR ne s'est jamais départi. Sur l'importance de la topologie, Robert Le Ricolais apporte en 1965 les précisions suivantes : « Ce sont souvent des devinettes ou des assemblages de mots qui forment les bases de disciplines nouvelles. Ne

devons-nous pas à Gergonne et à son point - contre-point, la conception initiale de la topologie : deux points sont incidents à une ligne, deux lignes sont incidentes à un point. Cette affirmation lie les deux notions essentielles de l'espace : continuité et contiguïté, et donc celle, non moins fondamentale, de dualité. Nous arrivons ainsi à l'essentiel : essayons de penser les trois éléments de l'espace, lui-même. » (*Le Carré Bleu*, *op.cit.*, p.17).

11. Ce n'est qu'en 1935 qu'une pension d'invalidité lui sera accordée.

Le 4 avril 1919, il est démobilisé. En 1921, il se marie avec Marguerite née Duverel, native du Havre et elle-même peintre (1894-1981), née d'une mère anglaise, Eugénie Buckley, laquelle se remarie après le décès du père avec le rédacteur en chef du *Progrès de Lyon*. Le couple légua à la fille¹² de Robert et semble-t-il, entreposa chez ses connaissances, amies et amis, l'œuvre peint et les très nombreuses maquettes mais aussi des carnets, notes et correspondances¹³. De 1918 à 1931, il vit à Paris. Nous savons qu'il suit les cours de peinture de la Grande Chaumière (**fig.3**). Par ailleurs, parmi les documents conservés dans le fonds Maurice Thomas, nous trouvons un de ses brevets d'invention¹⁴, qui suit deux autres brevets déposés en 1922 et 1923, respectivement un « Régulateur automatique de pression pour compresseur d'air¹⁵ » et un « Dispositif permettant le renforcement et la netteté d'audition... ». Il porte l'intitulé suivant : « Un appareil perforateur électrique pour papier et autres substances mauvaises conductrices en feuilles ou lames minces ». Ces témoignages, aussi éloignés fussent-ils de ses futurs travaux, apportent la preuve que Le Ricolais ne cessa, pendant ces années parisiennes, de mener des recherches relevant de l'ingénierie¹⁶.



Fig.3 : Robert Le Ricolais, composition à l'aérographe. Certains de ses tableaux ou compositions s'inscrivent dans le courant Constructiviste ou Futuriste quoique son attachement aux formes figuratives, symboliques, voire décoratives, n'ait jamais faibli. Le Ricolais était devenu virtuose dans la technique de l'aérographe, qu'il pratiquait à l'aide d'un pistolet pneumatique de son invention. © Fonds Maurice Thomas

12. Jeannine Le Ricolais, épouse Robertson, née à Paris le 1^{er} mai 1914 et décédée à Caen le 28 mars 2012.

13. Beaucoup d'autres ont disparu au cours de leurs pérégrinations : nous en avons l'attestation pour les maquettes de l'exposition du Palais de la Découverte qui ont voyagé d'Espagne et Suisse et de Suisse en France dans diverses écoles d'architecture. Quant à celles qui ont échappé à ces va-et-vient, beaucoup ont été détruites par les ayants-droit des dépositaires ; pour plus d'indications, voir les références en fin de cet article.

14. Brevet déposé à la Direction de la Propriété Industrielle le 10 mars 1926 sous le n° 612.608.

15. En relation avec ses essais de dessin et peinture à l'aérographe, pour lequel il est un précurseur.

16. Il faudra attendre 1934 pour que soit établie par la Commission des titres d'ingénieur la rationalisation des écoles habilitées à délivrer ces diplômes en France. Il lui fut de fait attribué ce titre quelques années plus tard, quand il accéda à une reconnaissance nationale et internationale.

1931-1943 : les années nantaises à L'Air Liquide

En 1931, Robert et Marguerite (**fig.4**) s'installent à Nantes. Il est salarié de l'entreprise L'Air Liquide dont il fut directeur-adjoint pour le secteur ouest. Parallèlement à cette activité, il mène simultanément d'autres activités : essais de structures tridimensionnelles, brevets et publications scientifiques ; peinture et dessin à l'aérographe ; poésies au sein de l'École de Rochefort. Nous passerons presque sous silence ses divers brevets (il en déposa 18) pour retenir tout d'abord celui inaugurant les recherches structurelles portant sur « Les tôles composées et leurs applications aux constructions métalliques légères ». Ce brevet fut également publié dans le *Bulletin des ingénieurs civils de France* de mai-juin 1935 (**fig.5**). De quoi retourne-t-il ? Il faut retenir une anecdote que Le Ricolais aimait à citer : suivant en voiture un camion transportant sur sa plateforme des tôles ondulées, il fut frappé par le fait que dès lors qu'elles étaient rangées par couches croisées, l'ensemble conservait tenue et rigidité, en dépit des cahots. Aucune tôle prise séparément ne pouvait se comporter ainsi. L'une des maquettes du fonds Maurice Thomas rend compte de cette découverte qu'il éleva au rang de manifeste sculptural tant il attachait de soin à la réaliser. Il invente ainsi le principe de panneaux rigides Isoflex, composés de deux tôles ondulées, rivetées ou soudées et croisées, et déclina les formes, matériaux et applications que ces feuilles ondulées pouvaient adopter (le bois notamment). Notons que le croisement des nappes peut s'établir dans plusieurs directions, dont deux s'imposent, orthogonales et hexagonales. Les domaines occupant ces panneaux peuvent se contenter de demeurer en plan mais aussi apporter la réalisation de tubes (**fig.6**) acquérant ainsi une résistance accrue à la flexion et au flambement, et se développer en voûte dont on imagine qu'ils se prêtent à l'ossature d'engins ou, par une évolution ultérieure (brevet Aplex), à l'ossature de hangars.

En effet, dès 1931 est publiée la quatrième édition, mise à jour et augmentée, d'un ouvrage intitulé : *Toute l'aviation. Pour s'instruire. Pour comprendre. Pour naviguer*. L'auteur, Edmond Blanc (1889-1955) fut général, ingénieur des Arts et Manufactures et ingénieur civil de l'aéronautique. Dans cet ouvrage il est fait référence au procédé Isoflex pour la réalisation d'un avion, que l'auteur nomme « homard ». Le mot fait allusion à la carapace des crustacés qui, à la différence des mammifères est un exosquelette. On peut supposer que la rigidité d'un tube de double nappe de sens contrariés a éveillé l'intérêt du secteur de l'aviation, et qu'au lieu de réaliser le fuselage à l'aide d'arceaux et de membrures revêtus de tôles rivetées ou soudées, le squelette de l'avion et sa peau ne fassent qu'un. S'il est ainsi fait référence au système Isoflex alors que la publication de Le Ricolais dans le *Bulletin des ingénieurs civils* est de quatre années plus tardive, il faut en déduire que les recherches de l'ingénieur sont antérieures à 1931 et qu'avant de partir pour Nantes, à Paris, il avait tissé des liens auprès



Fig.4 : Marguerite Le Ricolais dans le coin-atelier de leur maison d'Orvault, où le couple est venu habiter en 1943 (Nantes subit alors d'importants bombardements, celui du 16 septembre 1943 notamment). Cette année correspond avec la démission de Le Ricolais de L'Air Liquide et le dépôt de son brevet Aplex, système de structures tridimensionnelles formées d'éléments standardisés en bois pour couvrir de grandes surfaces sans point d'appui. En arrière-plan, le portrait de Robert, peint d'après photographie par Marguerite en 1965, est conservé au musée des Beaux-Arts de Nantes.
© Fonds Maurice Thomas

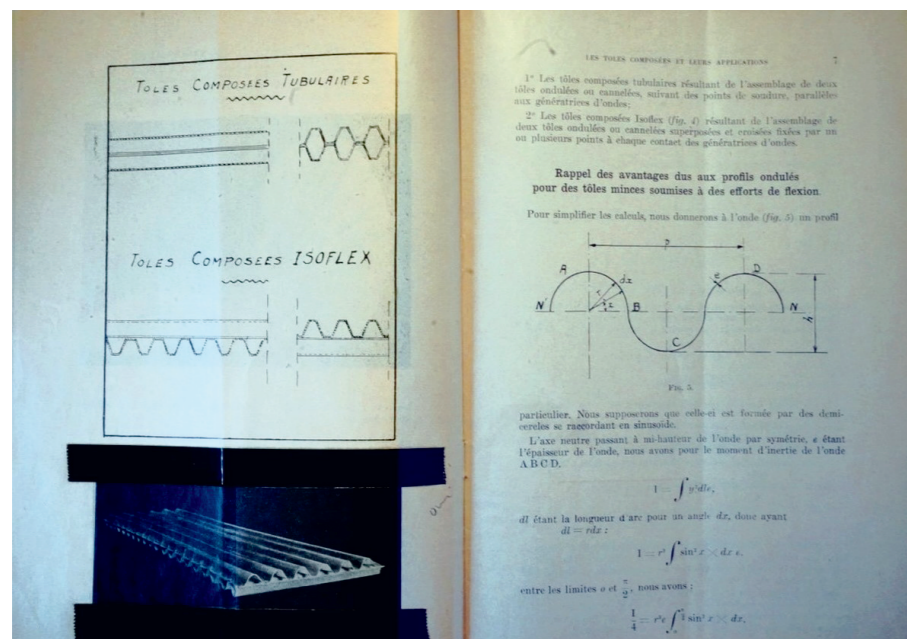


Fig.5 : Pages 6 et 7 du brevet des Tôles composées.
© Fonds Maurice Thomas.

d'industriels et d'ingénieurs. Peut-être se rapprocha-t-il du ministère des Armées, ses citations et médailles militaires de la Grande Guerre pouvant aider à en ouvrir les portes.

Le Ricolais aime à démontrer que ses recherches sont à rapprocher d'observations de la nature, par exemple celle des coquilles Saint-Jacques, perçues comme autant de vagues disposées en éventail et composant une voûte particulièrement résistante à l'écrasement. La double nappe des tôles ondulées peut s'apparenter à un système discontinu de nœuds et de barres réalisant ainsi une structure polyédrique composée de pyramides à base carrée ou de tétraèdres réguliers composés de 4 triangles équilatéraux (fig.7). Ce « déplacement » du continu au discontinu ouvre la page au développement des structures réticulées dont les quelques maquettes de barres de bois réunies aux nœuds par des agrafes métalliques, maquettes qui ont été conservées dans le fonds Maurice Thomas et au Centre Pompidou, donnent à voir et à comprendre l'inventivité et le soin. Ces maquettes que l'on peut dater des années 1940) sont de la main de l'ingénieur. Elles ont le charme indéniable des choses faites avec minutie, au sein même peut-être de la demeure de Robert et de Marguerite. Mais elles sont également inscrites dans un contexte artisanal et de moyens économiques et industriels limités, qui ne fera que se confirmer avec les années de guerre et la Reconstruction. L'objectif est clairement énoncé : réaliser avec le minimum de matière, en limitant le nombre d'éléments et selon des assemblages simples et répétés, des structures extrêmement performantes, de peu de poids, transportables, faciles à monter-démonter et par voie de conséquence, tout aussi aisées à « déconstruire » et à réemployer : en somme, un programme plus que jamais d'actualité.

Ce rapprochement de ses recherches avec les structures issues de la nature a été fait par Le Ricolais quand il porta son attention non plus sur des nappes de matière continue mais sur des structures dont le volume contient plus de vides que de matières. Ainsi en est-il des os, portant beaucoup plus de poids qu'ils ne pèsent (fig.8), des tiges de blé résistant au vent et portant un épi qui devrait les faire fléchir et qui pourtant se tiennent droites en dépit de leur minceur et de leur élancement. Le Ricolais possédait plusieurs représentations d'animalcules, réalisées par Ernst Haeckel (1834-1919), médecin dans la lignée du darwinisme et adepte des théories évolutionnistes. Certains de ses ouvrages, tels que *Kunstformen der Natur* (1904) sont ornés de magnifiques illustrations de squelettes de radiolaires protozoaires marins microscopiques ne possédant qu'une cellule, remarquables tant par la diversité et l'audace des formes que par l'expressivité graphique que ce savant sait leur restituer. Leur résistance à l'écrasement et leur légèreté conduisent Le Ricolais, au-delà de leur incontestable beauté, au paradoxe que nous avons déjà souligné : la résistance de la matière tient moins à elle-

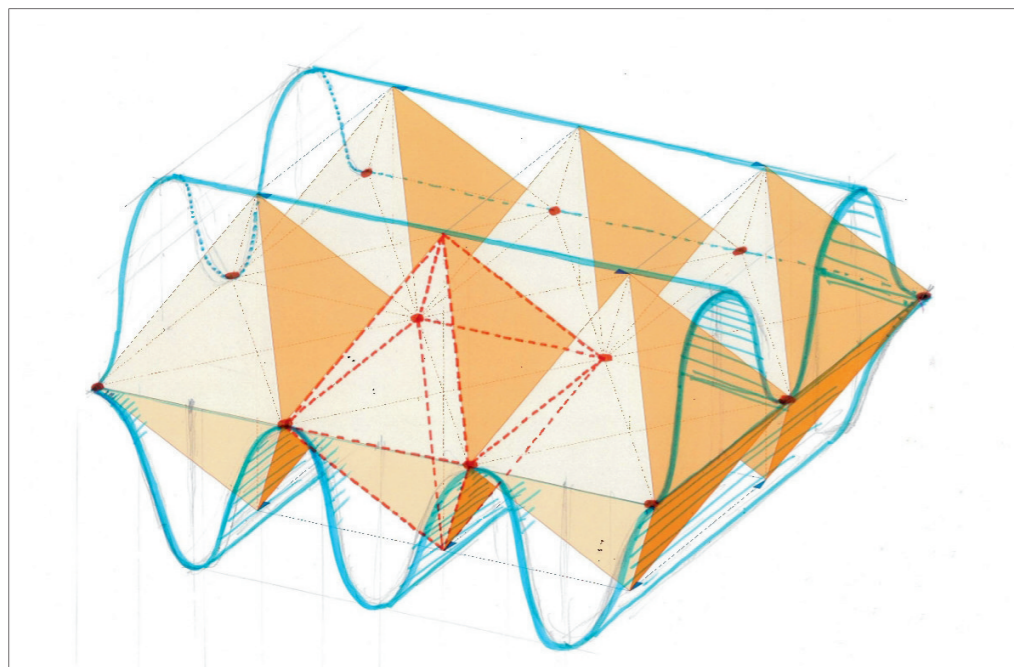


Fig.7 - Double nappe croisée orthogonale Isoplex et son interprétation Aplex
© Patrick Céleste

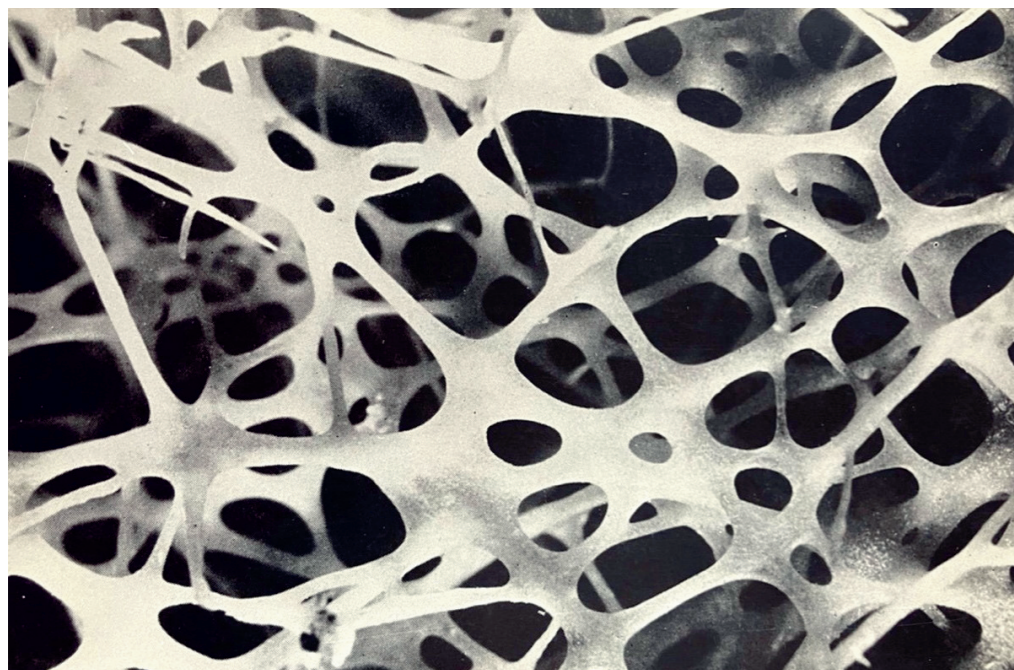
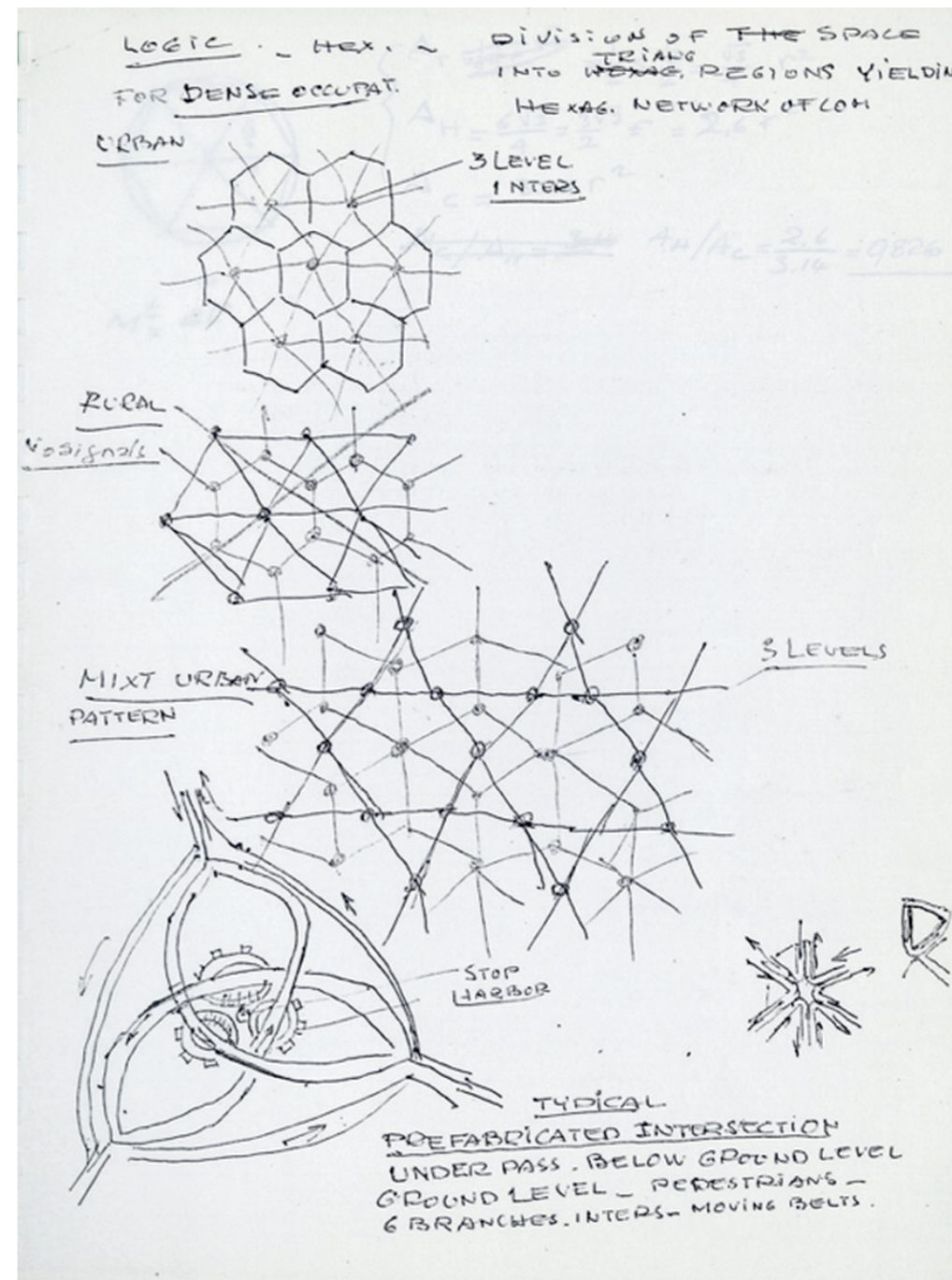


Fig.8 - Vue de la structure d'un tibia.
© Fonds Maurice Thomas

Fig.9 : Une feuille des notes inédites de Robert Le Ricolais.
© Archives d'architecture contemporaine, Cité de l'Architecture et du Patrimoine



même qu'aux écarts qui la séparent. David Georges Emmerich souligne l'osmose entre le fait d'observer et celui de projeter :

Ses connaissances scientifiques, particulièrement de chimie, de cristallographie et de zoologie, lui inspirent par analogie des solutions originales dans ce domaine. Les coquillages, les radiolaires, les cristaux sont autant d'exemples de voiles, de réseaux et d'ossatures qu'il essaye de traduire dans des projets¹⁷...

Au fur et à mesure de ces observations, recherches et modélisations, l'ingénieur en conclut que la nature a « choisi » une géométrie, se développant selon les directions d'un tétraèdre régulier en privilégiant les angles à 60 et 120 degrés plutôt que ceux à 90° de l'orthogonalité (fig.9) De ce constat naturaliste de la prévalence des triangles équilatéraux et de l'hexagone, tout un domaine était à investir, plus dynamique et plus performant que celui des constructions soumises aux seuls deux plans d'équilibre, le plan horizontal et le plan vertical. Beaucoup plus tard, à Philadelphie, s'intéressant à l'amélioration de la fluidité de la circulation en ville, au sol comme en aérien, il opte pour une maille hexagonale desservant une surface plus importante pour un linéaire de voies équivalant à une maille de tracé hippodamien orthogonal. Cet engouement pour les vertus de l'hexagone se retrouve dans des notes d'études pour les structures sous-tendues.

Reprenons notre chronologie. En février 1936, Le Ricolais fait paraître dans le n°201 de la revue *l'Aéronautique*, un article intitulé : « Les tôles composées et leurs applications à la construction aéronautique » (fig.10). En 1937, paraît dans le n° 846 de la revue *Les Ailes*, un bref article sur le système Isoflex, soit réalisé en tôles ondulées soit à partir de feuilles de bois également ondulées. En 1940, Le Ricolais publie un article intitulé : « Systèmes réticulés à trois dimensions » dans le n°7-8 des *Annales des Ponts et Chaussées*. Il obtient la même année la médaille de la Société des ingénieurs civils de France pour ses recherches dans le domaine des structures légères. Ses activités à L'Air Liquide lui laissent donc du temps, d'autant plus qu'il peint aussi beaucoup durant ces décennies et fréquente assidûment les cercles artistiques et intellectuels de Nantes. En effet, en 1942, il publie chez Debresse à Paris *À Toute Vapeur*, un recueil de poèmes. L'« École de Rochefort¹⁸ » venait juste de se créer en Vendée sous l'impulsion de René-Guy Cadou (1920-1951), lui-même proche de

17. *Le Carré Bleu*, op.cit., p.5.

18. Selon François-Xavier Farine, L'École de Rochefort « ne fut pas à proprement parler un énième courant poétique de l'histoire de la poésie française du XX^e siècle. Ce fut davantage un rassemblement de poètes-amis qui

partagèrent une même sensibilité poétique, (...) les œuvres de chacun gardaient leur singularité propre ». *Poëbzine : Poésie contemporaine et poètes d'aujourd'hui*, 25 janvier 2012.

Max Jacob (1874- 1943). Ce courant, s'il s'est tout d'abord fondé en réaction avec la « poésie nationale » prônée par le Gouvernement de Vichy, après la guerre, entendait se démarquer de la poésie engagée de la Résistance. Né hors des cercles parisiens, il faillit disparaître à la fin de la guerre, pour reprendre de la vigueur à la mort prématurée de René-Guy Cadou. Il s'épanouit alors à Paris, les poètes se réunissant chaque semaine à la Coupole¹⁹.

En 1943, Le Ricolais brevète Aplex, système de structures tridimensionnelles formées d'éléments standardisés en bois pour couvrir de grandes surfaces sans point d'appui intermédiaire (hangars, halls, marchés couverts ...) et dont l'économie de matière alliée à la légèreté, résistance et rapidité de montage. Nous avons indiqué plus haut comment peut s'être établi le passage d'Isoflex à Aplex (fig.11).

1943-1951 : de la condition d'ingénieur-conseil en France

Le Ricolais démissionne à 49 ans, le 4 mars 1943, de L'Air Liquide, adressant à sa direction une lettre en grec qui reprend les termes de Platon dans l'Apologie de Socrate : « J'ai l'honneur de vous donner ma démission [...] Il faut nécessairement que celui qui s'est consacré à la défense de la justice, s'il veut conserver ses jours, au moins quelque temps, reste dans une condition privée... ». L'implication collaborationniste du fondateur de l'entreprise dut peser dans sa décision de démissionner ; son engagement dans la recherche et le dépôt de brevets ; la peinture également. Ce ne sont que des hypothèses des raisons d'une décision, fondatrice d'une vie nouvelle, pour laquelle l'ingénieur n'a guère laissé d'explications si ce n'est bien plus tard, dans des termes pleins d'humour :

Si en 1935, à l'époque où j'imaginai ces « machins » en tôle ondulée, j'avais réussi, ma destinée aurait été sinistre. J'aurais passé ma vie à dessiner des assemblages, à être assailli par des problèmes de contrats, d'entrepreneurs, de clients, d'impôts, etc. Une vie atroce qui m'aurait amusé pendant six mois puis aurait vite tourné à la catastrophe. N'ayant pas réussi, il m'a fallu tenter autre chose. Après treize ans passés à Nantes, treize ans de malheur, notamment pendant l'Occupation où je travaillais à la société L'Air Liquide, à partir de laquelle mes infortunes ont commencé, je suis venu ici, [à Orvault] où j'ai réalisé « des petits trucs », des maquettes. Puis ce fut l'exil en Amérique, à un âge un peu tardif [57 ans]. Mais alors quelle bouffée d'air frais ! Non

19. GERMAIN, Alain (ed.), *Cinquantenaire de l'École poétique* - Ville d'Agen, 1993.
de Rochefort (1941-1991) - Rochefort et ses marges, Agen :

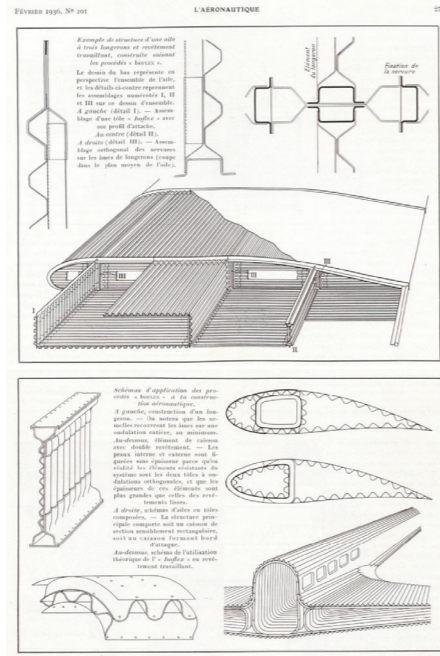


Fig.10 : Les tôles composées et leurs applications à la construction aéronautique (1936), dessins de : la structure du fuselage et des ailes parfaitement réunis / la finition intérieure-extérieure au moyen de tôles.
© L'Aéronautique, n°201, février 1936

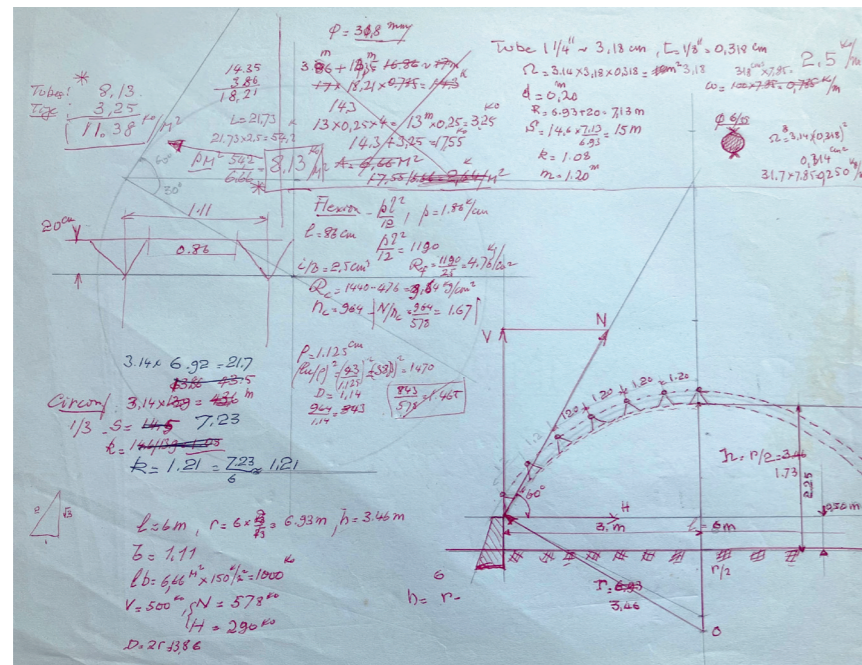


Fig.11 : Schéma et calculs d'une voûte : ce document témoigne de la continuité des recherches de Le Ricolais, du système Isoflex des tôles composées au système Aplex des structures réticulées. Les hésitations portant sur le dimensionnement, les ratures, apparaissent comme autant d'indices du cheminement de la pensée. Document non daté.
© Fonds Maurice Thomas

pas tant que je sois un admirateur, un adorateur de l'Amérique, il s'en faut, mais je découvrais soudain un paysage nouveau et, il faut bien le dire, une indépendance matérielle assez totale. Tandis qu'auparavant, il fallait choisir entre un ticket de métro et un paquet de cigarettes²⁰ !

Il s'installe alors comme ingénieur-conseil, ce n'est pas à proprement parler une rupture, les brevets qu'il avait déjà déposés ayant préparé cette décision. On a vu que la même année, Robert et Marguerite s'installent à Orvaut. Le couple y est en relation avec la famille de René Leparoux, dépositaire de carnets et de lettres de Le Ricolais de 1914 à 1957. Si l'on estime le volume que devait occuper la totalité des maquettes, dont certaines ont près de 2 mètres d'envergure, ainsi que les espaces d'atelier-peinture, l'espace de la maison dut rapidement être saturé ! En octobre 1944 est créé le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (MRU), par le gouvernement provisoire. Il s'agit du regroupement des services, créés par Vichy, de la Délégation générale à l'équipement national (DGEN, 1941) et de ceux du Commissariat technique à la reconstruction immobilière (CTRI, 1942). En juillet 1945, Le Ricolais est admis à l'unanimité au sein de l'Union des artistes modernes, fondée en France en 1929 par Jean Prouvé, Charlotte Perriand, Le Corbusier, Pierre Jeanneret et Robert Mallet-Stevens. Dans ces années 1944-1945, il collabore avec l'architecte Jean Bossu au projet d'une reconstruction de ferme modèle au village du Bosquel dans la Somme, qui avait été détruit par les Allemands :

Le 7 juin 1940, le village du Bosquel est presque entièrement détruit par l'avancée de l'armée allemande. La tabula rasa provoquée par la guerre va permettre à son urbaniste, Paul Dufournet (AA, 1905-1994) et ses architectes d'opération (pour beaucoup passés par l'atelier de Le Corbusier), de redéfinir complètement la structuration du village, en particulier la disposition de ses fonctions principales, son inscription dans l'espace rural ainsi que la nature et la forme de ses maisons et de ses fermes. Sur ce dernier point, la ferme Quesnel, la première réalisée, modèle ensuite de l'ensemble de la reconstruction du Bosquel, en rupture totale avec les anciennes fermes picardes, apparaît comme la figure la plus singulière de cette reconstruction²¹.

20. Le Carré Bleu, op.cit., p.23, propos repris dans l'article de Gilles-Antoine Langlois mentionné plus haut.
21. Xavier Dousson, op.cit. L'auteur, après sa thèse d'histoire

de l'architecture sur Jean Bossu (1912-1983) soutenue en 2010, a publié cet article qui éclaire les aléas de l'activité d'ingénieur-conseil de Le Ricolais.

Le Ricolais propose pour la ferme de Bosquel²² un système spectaculaire de couverture des bâtiments d'exploitation et des hangars, utilisant son système de charpente tridimensionnelle Aplex. Malheureusement, cette conception fut finalement refusée par le commissaire à la Reconstruction, au prétexte qu'on ne pouvait la calculer. En réponse à ce refus, Le Ricolais publia « Structures comparées en deux et trois dimensions », démontrant qu'elles sont parfaitement calculables²³. Il demeure en effet que la réalisation de la ferme semble bien la réplique des différents prototypes Aplex de Le Ricolais, tant celui de la première exposition du MRU aux Invalides que celui de Nantes et de nombreux autres²⁴. Nullement découragé, l'ingénieur s'applique à convaincre d'autres interlocuteurs de l'intérêt de son modèle de charpente. Il expose même à Nantes un prototype à échelle 1 de la structure Aplex de 125 m² monté en une journée²⁵, et renouvelle l'expérience deux ans plus tard avec un prototype de 100 m² pour l'Exposition des Provinces et de l'Union Françaises. La majorité de ces entreprises constituent des échecs. C'est seulement en 1949 que le Commissaire français de la colonie du Cameroun commande à l'ingénieur les plans pour la réalisation de deux vastes « garages administratifs » selon le procédé Aplex, destinés à entretenir et abriter les véhicules dont l'État est propriétaire. Il n'en subsiste qu'un (fig.12), en bon état, l'autre ayant brûlé en 2015. Il s'agit aujourd'hui de la seule œuvre architecturale intégrale de Robert Le Ricolais dans le monde et sa préservation n'est pas assurée.

1953-1977 : l'aventure américaine et la fondation du Laboratoire de Penn

Compte tenu de trop nombreuses déconvenues, Robert Le Ricolais part en 1951 aux États-Unis, invité à enseigner à Urbana, université d'Illinois. Il quitte la France, en dépit de quelques réalisations, une vingtaine de projets réalisés, éphémères ou dessinés :

Avec l'architecte Pierre Forestier, une petite maison à ossature « Hexacore » en Seine-et-Marne à Buthiers en 1954, une autre en Espagne à Cadaquès, et l'ossature métallique d'un bâtiment à Salagnac en Dordogne (cité sanitaire de Clairville) en 1957. Avec le décorateur Pierre Faucheux, le pavillon éphémère du MRU à la 7^e exposition de l'Habitation à Paris en 1948 et quelques autres pavillons éphémères dont il sera question [dans l'article cité]. Pour la SNCF, un hangar et une colonie de vacances à Villeneuve-Saint-Georges

22. *Architecture d'aujourd'hui*, n°22, mars 1949, fait paraître un article sur la ferme du Bosquel.

23. *Techniques et Architecture*, n°9-10, 1946, p. 418.

24. Sur cette période et un tableau détaillé des tentatives

de l'ingénieur pour promouvoir l'Aplex, voir l'article de Gilles-Antoine Langlois, *op.cit.*

25. *Architecture d'aujourd'hui*, n°7-8, 1947, p. 406.

Fig.12 : le garage administratif de Yaoundé, construit en 1949-1950. Au-delà de la magistrale application de l'Aplex, le système de ventilation naturelle (ouverture basse grillées, tôle ondulée sur les pignons, lanterneau continu) est très remarquable et a (presque) parfaitement protégé le bois du pourrissement depuis plus de 70 ans. Coupe de l'ossature dans *L'Architecture d'aujourd'hui*, n°33, déc. 1950 – janv. 1951, p. XI ; logo Aplex ; © Gilles-Antoine Langlois, 11 mai 2017.



et peut-être, une école à Tergnier (Jean Bossu, architecte) dans l'Aisne [...] À Nantes en 1947, puis pour des entreprises privées ou publiques (Éditions Delagrave, Filatures Napoléon Koechlin, Gouvernement de la Sarre, village expérimental de Bosquel pour le MRU), l'ingénieur dessine, expérimente ou construit des prototypes de hangars industriels ou agricoles en 1947-1949. Il a donné des dessins pour la reconstruction de Creil-Compiègne en 1949 et peut-être, l'épure de la charpente de l'église de Saint-Wandrille (Roger Bonnet architecte, 1957) à Belleville-en-Caux, en Seine-Maritime ; certainement cette fois, pour le ministère des Colonies, les plans d'une station météorologique au Port-aux-Français (Kerguelen, 1950), bâtiments à usage scientifique dont il reste une tourelle d'observation transformée en bibliothèque²⁶.

En 1956, Le Ricolais rejoint l'université de Pennsylvanie à Philadelphie comme professeur d'architecture. Il le demeurera jusqu'en 1974 et se lie d'amitié avec Louis Kahn, qui y fut élève dès 1920 et qui y est nommé professeur en 1957. L'ingénieur crée un laboratoire de structures spatiales lui offrant l'occasion et les moyens de développer ses recherches, laissant un nombre incalculable de notes et de très nombreuses maquettes dont le vaste panorama exposé à l'Académie d'Architecture pour l'exposition de janvier-février 2024, peut-être lacunaire, vise à rendre compte de la diversité de ses recherches et des domaines d'application potentielle. Louis Kahn nous dit de son collègue et ami :

J'ai la conviction que la position de Le Ricolais est unique pour l'expression de la simplicité structurale, les formes qu'il étudie sont nouvelles et rationnelles, elles dégagent à la fois étonnement et certitude, elles font naître le désir de les voir embellir nos cités. Le Ricolais procède actuellement à l'élaboration d'enveloppes cristallisant les avantages des systèmes tendus ces formes inspirées par son intuition, impliquent d'énormes portées et revêtent la beauté que donnent le respect des lois physiques. De ces études expérimentales résulteront des viaducs ou des ponts tubulaires capables de contenir le trafic nécessaire à nos cités. Leur apparence est semblable à des toiles d'araignées ou à des sortes d'écharpes transparentes, quasi immatérielles, prenant des appuis longuement espacés sur le tracé archaïque de nos voies urbaines.

26. LANGLOIS, Gilles-Antoine, art.cit.

En 1962, il reçoit le grand prix annuel du Cercle d'études architecturales pour ses travaux théoriques et applications. André Malraux lors de son discours le qualifie de « père des structures spatiales ». Deux ans plus tard est publié le second recueil des poésies de Robert Le Ricolais, *Matières*. Les étonnantes photographies de ce recueil sont d'Henriette Grindat, photographe suisse auteure l'année précédente, avec son compagnon le graveur Albert-Edgar Yersin et le poète Francis Ponge de l'ouvrage : *A la rêveuse matière*. Les Yersin-Grindat et les Le Ricolais entretenaient des relations d'amitié depuis les années 1950²⁷.

EXPOSITION PARISIENNE AU PALAIS DE LA DECOUVERTE

En 1965 enfin, une grande exposition lui est consacrée au Palais de la Découverte et le 7 juillet il y prononce une conférence intitulée « À la recherche d'une mécanique des formes ». Soulignons la simultanéité de cette exposition avec l'inauguration par Buckminster Fuller à Paris de la « World Design Science Decade » (1965-1975) lors de la réunion de l'Union internationale des architectes, qui a été, selon ses propres termes, consacrée à « l'application des principes de la science pour résoudre les problèmes de l'humanité ». Le Ricolais exerce volontiers son esprit caustique envers son homologue américain :

Je n'ai rencontré qu'une seule fois Buckminster Fuller. Nous avons fait l'un devant l'autre une danse de l'intimidation. Nous n'avons d'ailleurs jamais rien compris l'un de l'autre. Il a un jargon incompréhensible, mais il est néanmoins adoré. C'est ce qui prouve que l'on a intérêt à être inintelligible. Mais j'ai lu dernièrement un article de lui dans une petite revue d'étudiants du Texas qui était magnifique. Vous savez, aux Etats-Unis, les bonnes revues ne sont que les revues d'étudiants. Les grandes publications ne sont que trucage. La nature a fait du Buckminster Fuller il y a des milliers d'années. Il suffit de regarder les agrandissements de radiolaires²⁸.

Luc-Régis Gilbert (AA) a participé au montage de cette exposition avec Maurice Thomas, dont le fonds est représenté dans l'exposition de 2024 à l'Académie d'Architecture ainsi que L. Bodin, C. Bouchaud ; tous quatre, formant le groupe « Campus », étaient anciens élèves de l'atelier d'Otello Zavaroni (1910-1991). Nous transcrivons ici ce qu'il a retenu personnellement de l'exposition elle-même : les expériences sur les bulles de savon et

27. GRINDAT et LE RICOLAIS, *Matières*, Renens : Chabloz, Editions du Verseau, 1963.
1964 ; PONGE et YERSIN, *A la rêveuse matière*, Lausanne : 28. *Le Carré Bleu*, op.cit., p.16.

les développements architecturaux (dômes, nappes couvrant de vastes étendues avec un minimum de points d'appuis et de matières, pylônes) faisaient l'objet d'images et de quelques lignes, ainsi que l'application des structures tendues et suspendues et les supports d'un train ou d'un métro urbain, le *Skyrail*. Enfin était montrée une image de l'un des garages administratifs de Yaoundé²⁹. Robert Le Ricolais insiste sur la symbolique des formes, dont on ne sait s'il faut attribuer la présence, dans le catalogue, à un nécessaire rappel de ce que les formes parlent plus à nos sens qu'à notre esprit et que les apparences sont trompeuses, ou qu'au contraire, les formes et leurs capacités d'arrangements portent en elles l'inhérence de leur charge symbolique³⁰. Luc-Régis Gilbert nous transmet ainsi le souvenir très vif qu'il a gardé de la préparation de cette exposition³¹ :

Se préparent hâtivement - dans l'atmosphère que quelques bons et mémorables repas - les éléments d'exposition. Une bonne trentaine d'agrandissements photographiques format Grand Aigle, font révélation : radiolaires, coupes d'ossements et coquille d'œuf, coquilles Saint-Jacques... S'y ajoutent, en photos et originales, les maquettes d'un cosmorama, d'un immeuble à étages en fuseau (enveloppe d'armatures tendues périphériques), des tôles ondulées, observées sur camion suivi, alternativement superposées ; du skyrail destiné aux transports urbains en commun (aériens à 60 mètres d'altitude sur portées de 400 mètres) et autres fragments de surfaces courbes sous tension... Et viennent encore compléter cette rare collection : plans, coupes, détails de nœuds du hangar construit à Yaoundé, à l'épreuve de fortes tempêtes, unique réalisation ; quelques-uns de ses 19 brevets (1923-1965) ; des poèmes et des courriers, et surtout des dessins ou aéroglyphes, témoins de sa sensibilité d'artiste... Robert Le Ricolais déclare enfin en toute sa modestie, entouré de certains jeunes venus de Philadelphie où ils travaillent avec l'architecte Louis Kahn : « La recherche ne peut être faite par des spécialistes, mais par des gens qui savent ce qui se passe à côté... »

29. La halle subsistante figure encore sur GoogleEarth en 2023, encore faut-il veiller à ce qu'elle se maintienne. L'Académie d'Architecture s'active pour que cet objet architectural unique fasse l'objet d'une protection et de d'une efficace mise en valeur. Par ailleurs, les travaux de recherche de Gilles-Antoine Langlois ainsi que ceux de Xavier Dousson et les tentatives de recoupements du présent texte, tendent pour la thèse de la participation de Robert Le Ricolais à plus d'une réalisation : il conviendrait de vérifier point par point.

30. Luc Régis-Gilbert. Au sujet du caractère visionnaire des travaux de Le Ricolais, l'exposition remarquable sur Norman Foster, qui s'est tenue en 2023 au Centre Pompidou, pourrait témoigner qu'ils ont trouvé des applications. Nous pensons en particulier à l'antenne de Barcelone mais aussi au projet de Foster and Partners sur le site des Twins Towers à Manhattan, qu'à quelques détails près il reprit pour la Défense.

31. Note de Luc-Régis Gilbert à l'AA, 12 décembre 2023.

Dans sa préface, Montel souligne en quelques phrases l'apport décisif de Le Ricolais, en particulier dès lors qu'il a introduit la topologie dans ses travaux ou expérimenté la physique des bulles de savon, travaux auxquels Luc-Régis Gilbert ainsi que Philippe Boudon (AA) ont participé (fig.13). Montel perçoit que ses travaux auront une application tant en urbanisme que dans la résolution des problèmes de transport. Une introduction de Louis Kahn s'essaie à trouver l'expression juste pour rendre compte de la matérialité de ses expérimentations : « enveloppes cristallines, écharpes transparentes, toiles d'araignée... » Lui aussi pense que dans le domaine des transports, les travaux de l'ingénieur vendéen auront des applications. Un avant-propos de Georges-Henri Pingusson (1894-1978), prend la forme d'un éloge, insistant sur les capacités d'émerveillement de Le Ricolais, aussi bien fasciné par une simple tige de blé que par des structures stupéfiantes d'audace. La tige peut s'élaner à une hauteur jusqu'à plus de 100 fois son diamètre, et porter plus de 10 fois son propre poids. Robert Le Ricolais donne un bref texte, mettant en avant ce qui pourrait expliquer le ressort et la méthode ayant présidé à ses expérimentations et découvertes : la comparaison de classes d'objets comme autant de moyens de reconnaissance de leurs propres arrangements et de leurs différences entre les classes. Quoique non signé, un dernier volet du catalogue n'a pu être que le fait de l'ingénieur lui-même. Le texte, très court également, s'ouvre à des considérations plus philosophiques qui renouent avec le temps où sciences et philosophies n'étaient pas séparées : « La constante de notre univers est le changement. Notre seul espoir de le comprendre : étudier ce qui demeure invariable au cours de ce changement ».

1970-1977 : LES HONNEURS TARDIFS :

En 1970, Robert Le Ricolais envisage son retour en France Il se rapproche de David Georges Emmerich et de Stéphane Du Château, fondateur le 16 juin 1968 de l'IRASS (Institut de Recherches et d'Applications des Structures Spatiales). Il s'agit de le faire nommer professeur à l'ENSBA ; cependant le projet n'aboutit pas, même si Le Ricolais est temporairement nommé professeur à l'éphémère Institut de l'Environnement³². A l'initiative d'Albert Laprade (1888-1978), il est reçu à l'Académie d'Architecture en tant que Membre associé.

Cependant en 1974, Le Ricolais succède à Louis Kahn après son décès et obtient la chaire d'architecture Paul-Philippe Cret de l'université de Pennsylvanie, puis en 1976, la *Research Medal* de l'Institut américain des architectes (AIA).

En France, il est nommé président d'honneur de l'IRASS, qui deviendra après son décès

32. [PALANT]FRAPIER, Christel, *Les ingénieurs-conseils dans l'architecture en France, 1945-1975 : réseaux et internationalisation du savoir technique*, 2 t., thèse de doctorat de l'Université de Paris I, 2009, t.1, p.215-217, disponible en ligne : <https://theses.hal.science/tel-00654374/document>.

l'Institut Le Ricolais. Lors de l'un de ses voyages en France, il meurt le 30 juillet 1977 à Neuilly-sur-Seine. Il est inhumé à Orvault et Bernard Huet lui rend hommage en insistant sur ses capacités, au-delà des calculs, à « restituer aux choses leur capacité inépuisable de merveilleux³³ ». En 1980, sous la direction de Peter McCleary, l'université de Pennsylvanie réalise une série de photographies des maquettes (fig.14) de Le Ricolais (20 années de recherches, environ 200 maquettes) et la photocopie de ses notes, manuscrits et tapuscrits inédits, la majorité en langue anglaise.

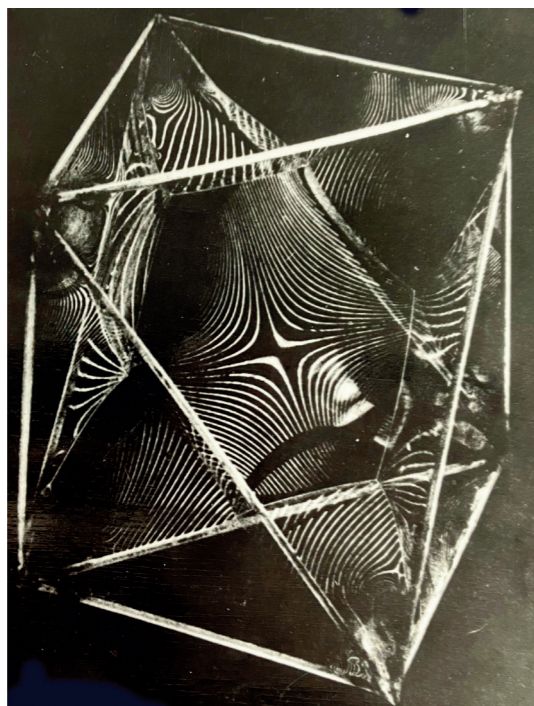


Fig.13 – Expérience menée avec Robert Le Ricolais en 1965 sur des bulles de savons en vue de l'exposition au Palais de la Découverte : « Une étrange rencontre de membranes, qu'on pourrait naïvement imaginer provenir des diagonales, s'opère en surfaces gauches à minima, soit de courbures de signes opposés, permettant de réduire au minimum leur surfaces, pour un poids de matière uniformément réparti. Elles sont bien difficiles à définir par leur joint, sinon par une savante mathématique, d'autant que leur vie s'avère inéluctablement ultra courte ! Que l'on remplace le cube par un fil de fer de mise de formes quelconques, on obtiendra une rencontre aléatoire de membranes dont le joint aura une définition – géométrique ou mathématique - toujours plus complexe. »

© Fonds Maurice Thomas

33. *Techniques et Architecture*, n°192, septembre 1977.

Matériaux documentaires pour une continuation des travaux sur Robert Le Ricolais

Expositions

Paris, Robert Le Ricolais, *Espace, Mouvement et Structures*, commissaire L. Faure, Palais de la Découverte, juillet 1965, catalogue 24p. Itinérance à Nantes, des Beaux-arts, juillet-septembre 1968.

University of Pennsylvania, *Robert Le Ricolais - Visions and Paradox*, commissaire Peter McLeary, Département d'Architecture de l'Université de Pennsylvanie, janvier-février 1996, catalogue 159p. espagnol et anglais, exposition de maquettes avant itinérance à et Madrid (Fundación Cultural COAM, 1997), Lausanne (EPFL, 1998) et Londres (AA Exhibition Gallery, 1999).

Publications scientifiques

« Les Tôles composées et leurs applications aux structures métalliques légères », *Bulletin de la Société des ingénieurs civils de France*, n°5-6, 1935.

« Les tôles composées et leurs applications à la construction aéronautique », *L'Aéronautique*, n° 201, février 1936, p. 25.

« Systèmes réticulés à trois dimensions », *Annales des Ponts et Chaussées*, 7 août 1940 et 9 août 1941.

« Structures comparées en deux et trois dimensions », *Techniques et Architecture*, n°9 – 10, 1946, p.418.

« Charpente tridimensionnelle pour hangars », *Techniques et Architecture* n°7- 8, 1947, p. 406.

7^e exposition de l'Habitation : catalogue de l'exposition présentée en fév.-mars 1950 au 19^e Salon des Arts ménagers, Grand Palais, Paris. Ministère de l'Éducation nationale/Centre national de la Recherche scientifique, 1950.

« À la recherche d'une mécanique des formes », Paris : Palais de la Découverte, 1966, Université de Paris, Conférences du Palais de la Découverte, Série A317, 7 juillet 1965.

« Recherches expérimentales à l'Université de Pennsylvanie », *Techniques et Architecture*, n°5, juin 1969, p. 56.

« Recherches structurales, université de Pennsylvanie », *Techniques et Architecture*, n°294, octobre 1973, p. 48.

Poèmes de Robert Le Ricolais

À toute vapeur, Cahiers de l'école de Rochefort, Paris : René Debresse, 1942.

Matières, Renens : Chabloz, 1964.

Principales publications sur Le Ricolais

Numéro spécial de la revue *Le Carré Bleu*, « Donner des idées – Robert Le Ricolais 1894 – 1977 », 1994, disponible en ligne : <https://www.lecarrebleu.it/fr/2-1994/>.

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, disponible en ligne <https://journals.openedition.org/insitu/10470>.

LANGLOIS, Gilles-Antoine, « Un édifice majeur du XX^e siècle menacé de disparition : à Yaoundé, la halle APLEX ultime de Robert Le Ricolais », *aedificare*, n°2, 2017, p.205-234, disponible en ligne : <https://hal.science/hal-01527064v2>.

MIMRAM, Marc, préface de Paul Chemetov (AA), *Structures et formes. Étude appliquée à l'œuvre de Robert Le Ricolais*, Paris : Dunod/Presses des Ponts et Chaussées, 1983.

MOTRO, René, « Robert Le Ricolais (1894-1977), Father of Spatial Structures », *International Journal of Space Structures*, vol.22, n°4, 2007, disponible en ligne : <https://doi.org/10.1260/026635107783133834>.

Texte d'allocation du président de l'Académie d'architecture à l'occasion de la réception de Robert Le Ricolais et Jean Prouvé, 29 mai 1970.

Travaux universitaires

EMMERICH, David-Georges, *Le Ricolais : dossier de l’Atelier de recherche structurale : histoire de l’ARS*, Paris, UP6, s.d. [ca1978] (mémoire).

PALANT-FRAPIER, Christel, « Les ingénieurs-conseils dans l’architecture en France, 1945-1975 : réseaux et internationalisation du savoir technique », 2 t., thèse de doctorat de l’Université de Paris I, 2009 (Antoine Picon dir.)

DELARUE, Jean-Marie, « Robert Le Ricolais, pionnier de la morphologie structurale », communication lors du premier Congrès francophone d’histoire de la construction, 21 juin 2008.

LEPAROUX, René, « Robert Le Ricolais. La nature comme modèle », Master d’Histoire des Sciences, Université de Nantes, dir. Jean-Louis Kerouanton, 2014.

Fonds d’archives

Université de Pennsylvanie, archives architecturale Le Ricolais, inventaire en ligne : https://www.design.upenn.edu/sites/default/files/LeRicolais_086_3-10-2012.pdf

Bibliothèque Kandinski, centre Georges Pompidou, Paris. Dessins originaux (procédé Aplex), maquettes réalisées en France avant 1951 (don anonyme -1993) et réalisées en Pennsylvanie (don de American Friends of the Centre Pompidou, 2020) : dessins et notes de travail, 3 dessins et 5 maquettes de charpentes réticulées

Cité de l’Architecture et du Patrimoine, Paris. 3 Tableaux, 5 boîtes Cauchard, plus de 200 clichés de maquettes et 16 volumes de photocopies des manuscrits et publications conservées aux archives de Pennsylvanie, transmis par le professeur Peter McCleary, successeur de Robert Le Ricolais et versés en 1980 à l’IFA / Centre d’archives d’architecture contemporaine, fonds Le Ricolais, 319 AA (dépôt de l’Académie d’architecture). Archives d’architecture de l’Université de Pennsylvanie (Philadelphie, USA) : 40 maquettes, notes de calculs et dessins.

Musée des Beaux-Arts de Nantes, collection Robert Le Ricolais : une vingtaine d’aérogaphes et peintures, format Raisin, intitulés « Sans titre » ou « Composition », dates de réalisation s’échelonnant de 1937 à 1948.

Bibliothèque municipale de Nantes : lettres de Robert Le Ricolais à René-Louis Cadou (instituteur et poète) de 1941 à 1950 ;

Bibliothèque François Vète, Université de Nantes « Les carnets de guerre [de Robert Le Ricolais] », présentés par Agnès Bournigal-Giret, 2013.

Bibliothèque universitaire d’Angers, fonds Jean Bouhier : Livre d’or et Cahiers de l’Ecole de Rochefort (dont écrits de Le Ricolais).

Collections privées, dont celle de Maurice Thomas, prêteur pour l’exposition de l’AA, en dépôt à la Cité de l’architecture et du patrimoine, 2024.

Ateliers d’étudiants

En 2009, le département de technologie de la Carleton University Fall a produit un petit film sur le montage d’une maquette APLEX : https://www.youtube.com/watch?v=tivGsSpotjc

En 2012 à Paris, un workshop Thinkshell (Ecole des Ponts ParisTech) a été inspiré par les travaux de Robert le Ricolais, dont un abstract est disponible en ligne : https://thinkshell.fr/tribute-to-le-ricolais/

Deux ENSA ont respectivement développé des projets de réalisation de maquettes par les étudiants, à Paris Val-de Seine sous la direction d’Edouard Gardebois et Gilles-Antoine Langlois (2020) et à Marne-la-Vallée sous la direction de Marc Mimram (2023).

Résumé

Robert Le Ricolais, pionnier des structures spatiales légères

L’ingénieur français Robert Le Ricolais (1894-1977), ami des architectes Kahn, Pingusson et Prouvé, figure au premier rang des inventeurs de structures spatiales du XX^e siècle. Il a essentiellement construit des maquettes et des bâtiments éphémères, au cours de sa vie partagée entre la France et les États-Unis d’Amérique. Il ne subsiste que l’un des deux grands entrepôts-garages édifiées en 1950 sur ses plans à Yaoundé au Cameroun, peut-êtrequelques autres exemples de réalisations en France et de nombreuses et impressionnantes maquettes.

Mots-clés : Robert Le Ricolais – Louis Kahn – Yaoundé – structures spatiales – patrimoine industriel

Abstract

Robert Le Ricolais, pioneer of light spatial structures

French engineer Robert Le Ricolais (1894-1977), a friend of architects Kahn, Pingusson and Prouvé, was one of the 20th century’s foremost inventors of spatial structures. He mainly built models and ephemeral buildings, during a life divided between France and the USA. All that remains is one of the two large warehouses for use as garages, built to his designs in Yaoundé, Cameroon, 1950, perhaps a few other examples of his work in France, and many impressive models.

Keywords : Robert Le Ricolais – Louis Kahn –Yaoundé – Spatial structures – Industrial heritage

transversale
Histoire Architecture Paysage Urbain
(création 2016)

Comité éditorial

Directeur de rédaction :
Gilles-Antoine LANGLOIS, PR émérite ENSA Paris-Val de Seine
Secrétaires de rédaction :
Marie GAIMARD, MCF ENSA Normandie
Léonore DUBOIS-LOSSERAND, MCF ENSA Paris-Val de Seine

Comité de lecture - conseil scientifique :
Fabien BELLAT (ENSAP Lille - EVCAU)
Gauthier BOLLE (MCF ENSA Strasbourg)
Serge BRIFFAUD (PR ENSAP Bordeaux)
Sébastien CHERRUET (MCFA ENSA Normandie)
Laurence CHEVALLIER (MCF ENSAP Bordeaux)
Émilie D'ORGEIX (PR EPHE)
Samuel DRAPEAU (MCF ENSAP Bordeaux)
Ammar ELOUEINI (PR Tulane University New Orleans)
Marie GAIMARD (MCF ENSA Normandie)
Gwenn GAYET-KERGUIDUFF (IR EVCAU)
Laurence GILLOT (MCF Université Libre de Bruxelles)
Jean-Pierre GUILHEMBET (PR Université Paris Cité)
Gilles-Antoine LANGLOIS (PR ENSA Paris-Val de Seine)
Léonore DUBOIS-LOSSERAND (MCF ENSA Paris-Val de Seine)
Giulia MARINO (PR Université Catholique de Louvain)
Gilles RAGOT (PR Université Bordeaux Montaigne)
Claire ROSSET (IR ATE)
Donato SEVERO (PR émérite ENSA Paris-Val de Seine)

Publication :
ENSA Paris Val de Seine, directeur de publication : Philippe BACH, directeur de l'ENSAPVS
EVCAU : David SERERO et Dimitri TOUBANOS, directeurs de l'unité de recherche

Graphisme :
Camille DE LABBEY - ENSA Paris-Val de Seine

ISSN : 2551-5071 (transversale / Paris)