

# Note aux lecteurs

par Janos Baracs

En mai 1979, plus de 800 exemplaires de Topologie Structurale # 1 parvenaient à nos lecteurs et ce à travers le monde. Nous avons été agréablement surpris de recevoir un grand nombre de commentaires, écrits ou oraux, concernant ce premier numéro. Nos lecteurs nous félicitent, nous encouragent, nous fournissent de nouvelles informations, nous apportent des critiques, des corrections et des conseils, et surtout, ce qui importe dans un projet de recherche tel que la topologie structurale, des architectes, des ingénieurs, des artistes, des mathématiciens offrent leur collaboration et nous soumettent des manuscrits pour une éventuelle publication.

Nos trois articles dans TS # 1 sur la rigidité, les polyèdres et les juxtapositions avaient pour but de décrire brièvement les principaux thèmes de recherche sélectionnés par notre groupe et d'exposer certains problèmes non résolus qui se rattachent à ces thèmes. En jetant un regard rétrospectif, nous constatons que les articles avaient une orientation un peu trop théorique. Par la publication des numéros 2 et 3, nous essayons de mettre l'accent sur les aspects architecturaux de notre domaine de recherche.

Les numéros 2 et 3, qui vous parviennent ensemble, sont conçus dans le but d'intéresser les lecteurs qui n'ont pas une formation mathématique particulière. Les principaux articles de ces deux numéros traitent de certaines étapes d'un programme de recherche intégrée, dont l'objet est l'étude de la synthèse de formes polyédriques en vue d'applications architecturales, à des échelles qui peuvent s'étendre de

l'habitation individuelle à une petite ville, et compte tenu de l'interaction des aspects esthétiques sculpturaux et architecturaux.

Ce programme de recherche s'est développé en plusieurs étapes bien définies et couvre déjà une période de cinq ans. Les premières étapes de la recherche consistaient en des projets entrepris, sous ma direction, par des étudiants de troisième année de l'École d'architecture. Pour les étapes suivantes, nous avons eu la chance de travailler avec Pierre Granche, professeur à l'Université de Montréal et sculpteur. Au cours des dernières étapes, le groupe de recherche s'est attaqué à la formulation de questions mathématiques dont la solution permettrait un développement ultérieur de méthodes très pratiques pour la synthèse de formes polyédriques.

Nous avons décidé de préserver, dans les rapports de projets, un certain sens de la découverte et du développement de la recherche d'un projet à l'autre. Nous avons donc décidé de ne pas inclure dans les rapports des premières étapes certaines conclusions auxquelles nous sommes parvenus ultérieurement. Ceci est particulièrement vrai pour notre étude des questions mathématiques concernant la juxtaposition. Considérant que si les lecteurs se plaignent souvent de la difficulté à assimiler la matière où les concepts fondamentaux ne sont pas élucidés par de menus détails, pour ceux qui n'ont pas cette formation mathématique, l'exposé de ces détails, peut éventuellement présenter un problème de compréhension.

Le but commun des projets était d'amener les étudiants à passer d'un exercice théorique à une application pratique.

Pour chacun des projets, l'exercice théorique a consisté dans l'étude des formes polyédriques dans les contextes successifs de la topologie, de la géométrie projective, affine et métrique. Pour les applications pratiques, nous avons utilisé des concepts comme base d'élaboration d'une méthodologie nouvelle. Nous sommes ainsi parvenus à trouver de nouvelles solutions morphologiques.

Le premier article, "Habitat polyédrique", traite d'un projet d'habitations à moyenne ou haute densité. Il comprend deux parties: 1) une recherche sur la forme et la fonction; 2) une recherche sur la forme et la circulation. Le deuxième article "Ville polyédrique" a pour point de départ les idées développées dans le contexte d'habitations individuelles et les applique à la construction selon une échelle urbaine. A ce projet, un troisième intitulé "Sculpture polyédrique" devait s'y greffer. Il s'agit d'une recherche sur l'aspect "esthétique" entre la sculpture et l'architecture. L'article paraîtra prochainement.

Pour mener à bien leur recherche, nos étudiants, en plus de leur programme d'étude obligatoire, ont dû suivre deux cours supplémentaires. L'un de géométrie descriptive comportant une partie sur les polyèdres, le second, "Topologie structurale" dont le contenu fut esquissé dans l'introduction du premier numéro.

Le lecteur, pour les articles qui suivent, devra prendre en considération notre principal objectif: notre désir de libérer l'énergie créatrice de nos étudiants d'une attitude persistante de dépendance vis-à-vis de la morphologie cubique considérée comme étant l'unique instrument apte à résoudre des problèmes architecturaux. Ouvrir les portes à la richesse infinie de notre espace tridimensionnel, permettre aux concepteurs de le manipuler avec compétence, telles sont nos principales visées. On comprendra donc que ce qui importe ici est moins le produit final que le processus qui y conduit. C'est pourquoi, plusieurs paramètres architecturaux bien que d'une importance vitale, ont dû être temporairement négligés afin de pouvoir à la fois développer la nouvelle méthodologie et compléter les projets dans les limites temporelles imposées (12 semaines). Nous croyons que cette approche a fait ses preuves du point de vue pédagogique. Nos efforts sont récompensés: les étudiants qui ont participé à ces travaux ont clairement illustré l'acquisition d'une nouvelle aptitude à concevoir véritablement en trois dimensions.

Nous n'avons ni oublié ni sous-estimé les problèmes structuraux et techniques complexes qui sont associés à cette nouvelle morphologie. Notre propre recherche dans ce domaine a précédé les projets présentés ici. Le lecteur trouvera, dans une publication précédente (Baracs 1975) quelques solutions aux problèmes relatifs à la construction utilisant un système de panneaux articulés. Ce système a été développé dans le but spécifique d'appliquer ces nouvelles morphologies.

Si nous nous étions lancés d'une façon isolée dans une recherche de quelques formes nouvelles (ou d'un style nouveau), on aurait pu, facilement, taxer nos efforts de simples exercices académiques. Nous prétendons toutefois qu'en reconnaissant et en acquérant de nouvelles données de l'ordre fascinant de l'espace, nous nous préparons à ce qu'une nouvelle morphologie nous conduise à des systèmes de construction modulaires standardisés et visuellement stimulants qui pourront satisfaire les besoins d'aujourd'hui comme ceux de demain.

# Note to our readers

by Janos Baracs

In May 1979 over 800 copies of Structural Topology # 1 reached our readers around the globe. To our pleasant surprise, a very large number of written and verbal comments on the first issue reached us during the Summer. The mail brought us congratulations and best wishes, praise, new information, corrections and advice, criticisms and scolding, but above all offers of cooperation from architects, engineers, mathematicians, designers and artists, other scientists and thinkers, together with manuscripts for publication.

Our three articles in ST # 1 on rigidity, polyhedra and juxtapositions were intended to give an account of the principal themes of research selected by our group, and some of the open problems related to those themes. In retrospect, we feel the articles were pitched at a somewhat too theoretical a level. With the publication of issues #2 and #3 we wish to compensate by making a contribution toward the architectural end of the spectrum.

Issues #2 and #3, distributed together at this time, are designed with the aim of reaching those readers with no particular mathematical training. The lead articles in these two issues explain certain stages in an integrated research program, a program to study the synthesis of polyhedral forms for architectural purposes, on scales ranging from that of an individual dwelling to that of a small city, and with due regard to the interplay of sculptural and architectural aesthetics.

well-defined stages, and already spans a five year period. The first stages of the research consisted of projects undertaken by third year students in the School of Architecture, under my guidance. In subsequent stages we had the good fortune to collaborate with Pierre Granche, a talented sculptor and professor at the Université de Montréal. In the most recent stages, the research group has addressed itself to formulating those mathematical questions whose solution would permit further development of the very practical methods of synthesizing polyhedral forms.

We decided to preserve, in the project reports, some of the sense of discovery and development of the research from one project to the next. Thus we decided not to integrate into reports of earlier stages certain conclusions reached at a later date. This is especially true of our study of mathematical questions concerning space-filling. Whereas mathematically-trained readers often complain of difficulty in assimilating material where the basic concepts are not spelled out in minute detail, that same detail, when provided, can pose an obstacle to comprehension for those without this mathematical training. For this reason, we have kept the discussion of mathematical questions separate from the reports of the research in which those questions arose.

The common intent of the projects is to lead students from a theoretical exercise through to a practical application. The theoretical exercise in all the projects is a study of polyhedral forms successi-

vely in the contexts of topology, of projective, affine and metric geometry. In practical applications, we used these concepts as the basis for the development of a new methodology, and using that methodology arrived at new morphological solutions. In "Polyhedral Habitat", the project is a medium and high density housing project. The work falls into two parts, the first concerning form and function, the second concerning form and circulation. "Polyhedral Town" takes ideas previously developed in the context of clusters of individual living units, and applies them to building on an urban scale. There was an additional project named "Polyhedral Sculpture", research concerning the compatibility of architectural and sculptural aesthetics. A report on this project, which provided an important link between those projects here discussed, will soon appear.

In preparation for work on these projects, our students had to complete, in addition to the conventional architecture curriculum, also two courses: a descriptive geometry course, of which the second half focuses on polyhedra, and a course entitled "Structural Topology", which we outlined in our introduction to S.T. # 1.

While reading about these three projects, the reader should bear in mind our main objective: we want to liberate the creative spirit of our students from an almost stubborn reliance on the cubic morphology as a single geometric tool with which to solve all architectural problems. We want to open doors to the infinite richness of our three-dimensional space, to enable designers freely and competently to mani-

pulate it. The final product in these projects is less important than the process leading to it. We had to neglect many vital architectural parameters in order to develop the new methodology and to complete the projects, both within the time limitations imposed (12 weeks). We believe this approach has proven itself defensible from a pedagogical point of view. We feel well-rewarded for our efforts: the participating students clearly demonstrated their acquisition of a new aptitude for truly three-dimensional design.

We did not overlook or underestimate the complex structural and technological problems associated with the new morphology. Our research in that direction actually antedates the present projects. We refer the interested reader to an earlier publication (Baracs 1975) for some partial answers to the problems associated with construction using spatial panel systems, systems developed specifically in order to implement the new morphologies.

If we had engaged in an isolated effort to search for some new forms (or for a new style) our efforts could fairly be characterized as an academic exercise. We claim in our case, however, that by recognizing and learning something of the fascinating order in space, we become ready to let a new morphology lead us to a modularized, standardised, visually stimulating building system, a system which meets today's and tomorrow's needs.

Before concluding, let me add the timely observation that wide-spread interest in solar energy has now led planners to develop the concept of **solar zoning**, with all its legal implications. The need to meet such criteria has led architects to the search for building forms on a given property, such that the resulting shape does not cast shadows between certain hours, throughout the year, on designated locations, say on a neighboring property. We are very excited by what we have now seen of the pioneering work of Ralph Knowles \* The bizarre shapes of solar-zoned properties he has found using computer techniques bore a striking resemblance to our "Polyhedral Habitat".

In preparing this second issue of **Structural Topology**, we have made extensive use of the helpful comments by many readers concerning our initial effort. We continue to concentrate our efforts on widening our cherished dialogue with our readers. Indications are that papers now in preparation by our readers will account for an increasing proportion of the contents of issue # 4, now in the planning stages.

\*We saw this work at a "brain-storming" session at the U.S. Department of Energy, Washington D.C., involving R. Knowles, architect, and the present writer, in 1979.