**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses
**Band:** 117 (1991)
**Heft:** 23

**Artikel:** Architecture et énergie: l'évolution d'une idée
**Autor:** Papadaniel, Dimitri / Démétriadès, Dimitri
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-77659

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 29.11.2025

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

# Architecture et énergie: l'évolution d'une idée

## Avant-propos

La finalité de l'architecture est la création de l'environnement bâti, son processus de composition est la définition des espaces, de leurs limites, de leurs relations et des relations à travers ces limites (intérieur/extérieur); ses moyens de concrétisation sont les matériaux. Sous-tendant cela, existe un fil conducteur qui dérive d'une théorie propre au projeteur et qui tire ses racines d'un idéal philosophique, poétique, ou autre. De ce fait, l'architecture comme tout art comporte une part d'irrationnel.

Le projet architectural résulte de la recherche de principes et de moyens formels permettant la concrétisation du parti. C'est une réponse à un problème, c'est la conséquence des priorités fixées.

La démarche intellectuelle de création inhérente au projet est issue du bagage culturel du projeteur et de principes constants, immuables, transculturels. Ces principes sont un héritage qui s'est transmis au cours des siècles depuis que l'architecture raisonnée existe.
Ces règles permettent la composition architecturale, la création des formes, la recherche des proportions, la pondération des masses, et s'appuient sur la géométrie qui est un de ses moyens fondamentaux (Vitruve livre I: l'ordonnance (taxis), la disposition (diathesis), la proportion (l'eurythmie), la bienséance, la distribution (oeconomia).

A partir d'un nombre limité d'éléments, comme c'est le cas pour la musique ou la parole, un nombre infini de combinaisons peuvent naître en fonction des priorités accordées à tel ou tel paramètre.

Dans cette recherche générale sur l'aspect fondamental de l'architecture, il est bien clair que l'énergie pourrait paraître comme un paramètre secondaire sans grande importance. Cependant, la transformation de l'environnement, par la dualité intérieur/extérieur, ne peut se faire et se maintenir sans «violence», c'est-à-dire sans énergie.

Le rôle de l'énergie dans la production architecturale peut être subdivisé en:
- énergie de construction
et
- énergie d'exploitation.

## Energie de construction

L'architecture, en tant qu'acte dont l'origine est un raisonnement intellectuel individuel lors de la conception du projet, devient, dans la phase de réalisation, un acte de création collective. Tous les moyens qu'elle mobilise sont des consommateurs d'énergie, de la production des matériaux jusqu'à leur mise en œuvre.
La production des matériaux de construction nécessite donc de l'énergie. D'origine humaine ou animale d'abord (par exemple: pour l'extraction des matériaux pierreux, leur mise en forme, leur transport, etc.), cette énergie a, au fur et à mesure de l'évolution technologique, été remplacée par de l'énergie fossile, phénomène qui n'a fait que s'accentuer de la révolution industrielle à nos jours. L'évolution de la nature des matériaux utilisés a joué un rôle prépondérant dans cette mutation.
Une des conséquences de cette évolution est la croissance permanente des besoins énergétiques engendrés par notre système économique et industriel (fig. 1 et 2)[1].

## Energie d'exploitation

De même que les matériaux de la construction se sont multipliés et ont varié, la qualité du confort ambiant n'a fait qu'augmenter. Des systèmes de chauffage et de refroidissement ont été développés et perfectionnés qui permettaient le maintien des conditions intérieures de température et d'humidité à un faible coût d'exploitation. La nature des matières utilisées n'a d'abord joué qu'un rôle sommaire, tant que le coût de l'énergie restait faible et que les problèmes de pollution étaient encore méconnus et ignorés.
La conception et réalisation architecturales ont, quant à elles, suivi le développement industriel général, des solutions «techniques» globales à bon marché fournissant des réponses aux besoins énergétiques des nouvelles constructions et camouflant les problèmes latents.
La crise de 1973 a mis en avant la problématique des économies d'énergie dans l'ensemble des activités humaines, et en particulier celles touchant l'exploitation des bâtiments. C'est à ce moment-là que l'on a commencé à rechercher des moyens propres à abaisser la consommation.

[1] Extraits de la revue *Chantiers* n° 17/86: Analyse énergétique de la construction de l'utilisation et de la démolition des bâtiments, par Niklaus Kohler.

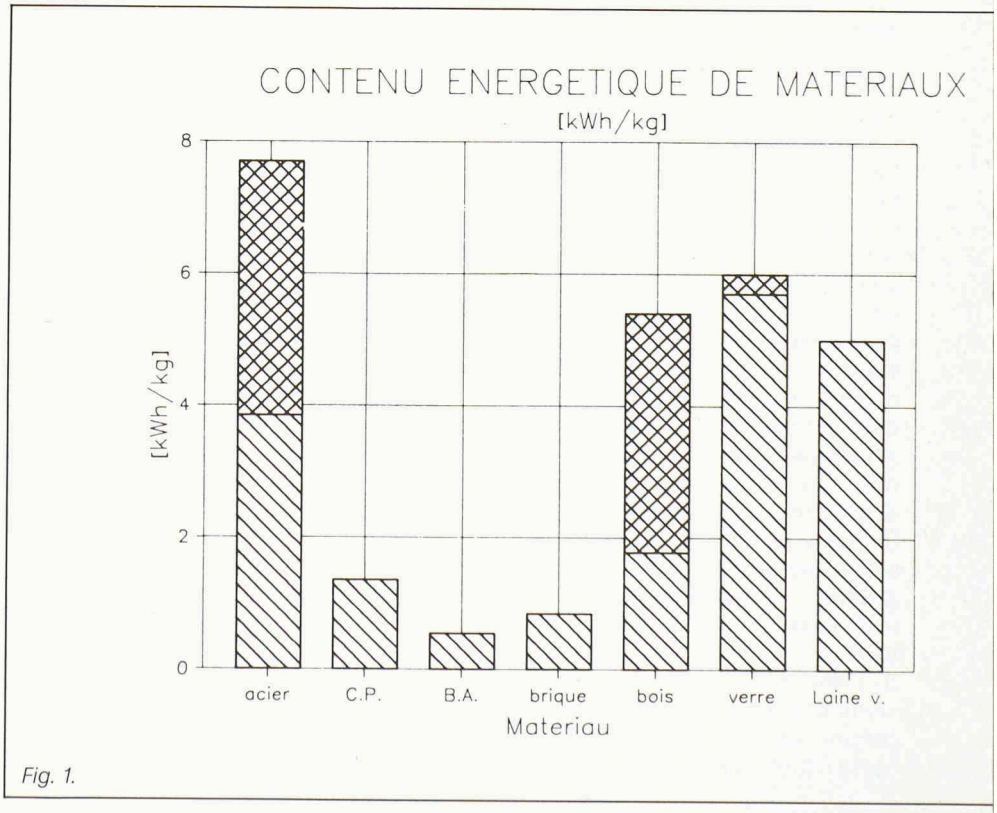



*Fig. 1.*

## La recherche

Les premières recherches sur l'exploitation des énergies dites alternatives ont eu lieu aux Etats-Unis. Des tentatives de réponses ont commencé à être connues en Europe, sous forme de réalisations marginales, dont par exemple la Maison Baer «Les zomes» ou les modèles expérimentés par le M.I.T. (I: 1939, III: 1955, IV: 1959), suivies de nombreuses autres réalisées après 1970 (David Wright House, Kelbaugh House, etc.) (fig. 3).

En Angleterre, l'école «Walassey of St-Georges» (1961-1975) et le modèle de A. Pike pour une maison autonome (1976) sont les exemples de cette période les plus connus (fig. 4).

Au Danemark, on trouve la maison «Zéro énergie» (1975), en France, les modèles du professeur Trombe (1968-1972).

Il est intéressant de mentionner parmi les pionniers Martin Wagner qui s'est préoccupé de ce problème bien avant la crise de 1973, construisant, en 1931, «Das Wachsende Haus» (fig. 5).

En Suisse, les recherches, surtout théoriques, ont commencé timidement sous l'impulsion de petits groupes privés, et d'autres implantés aux écoles polytechniques. Le mot «solaire» a fait son apparition associé aux principes de captage et d'économie d'énergie. Emanant d'initiatives privées quelques tentatives de réalisations ont vu le jour avec des résultats architecturaux pas toujours heureux, mais il faut admettre que ces derniers n'étaient pas expressément recherchés.

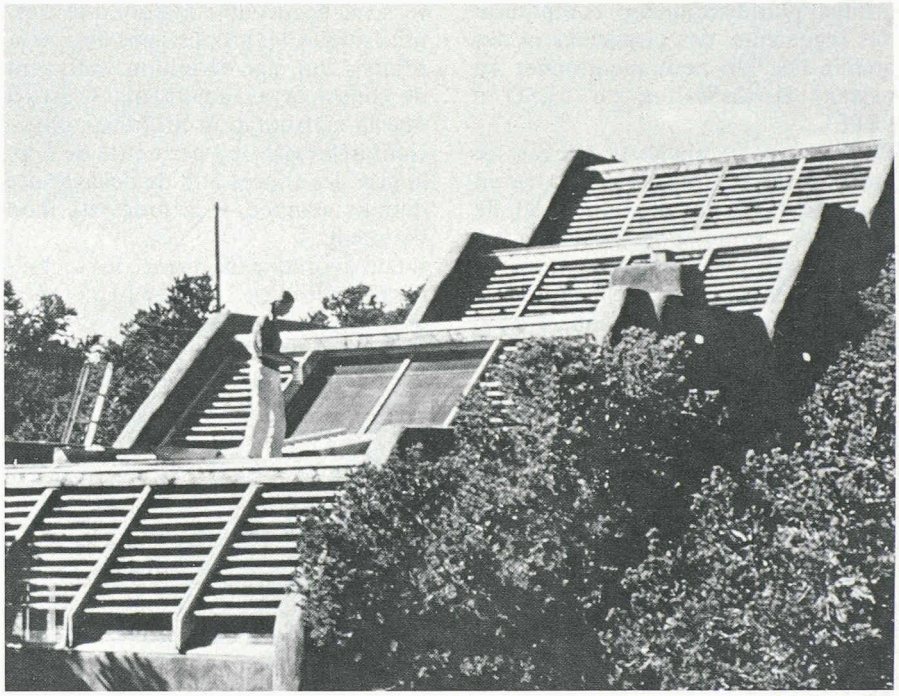
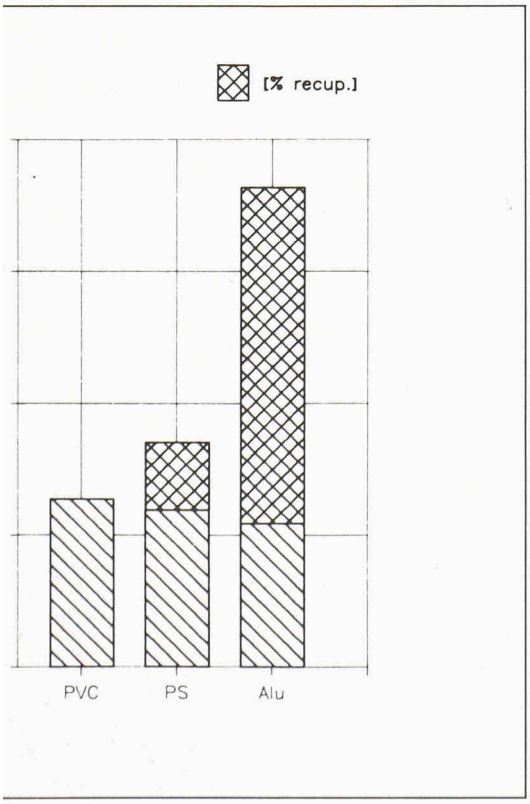


*Fig. 3.*



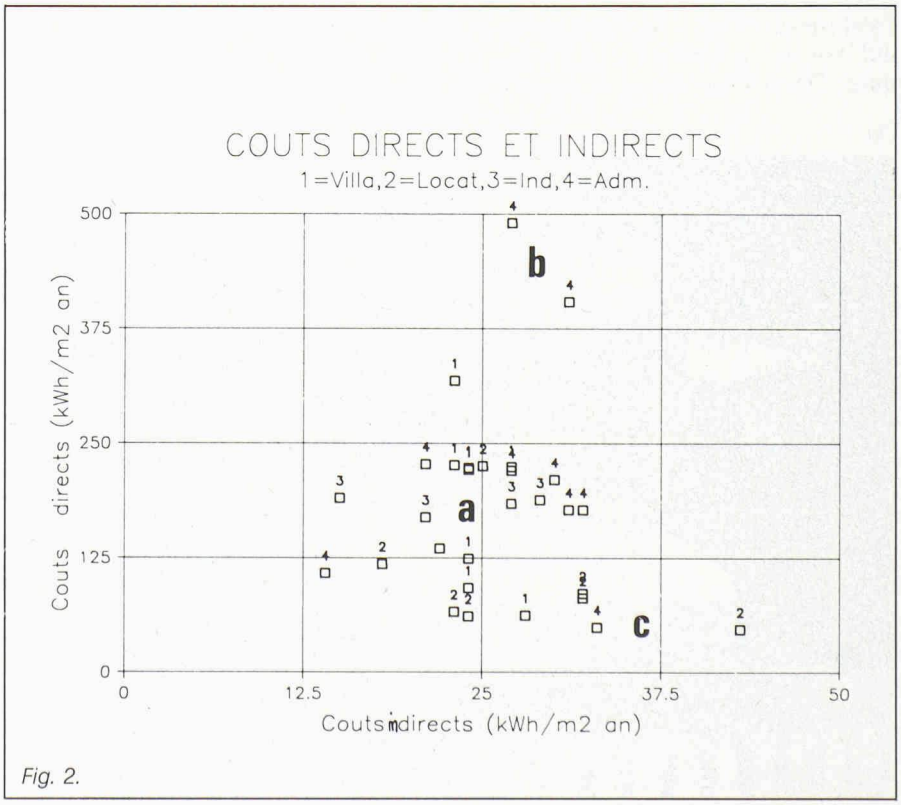




*Fig. 2.*

A la fin des années 70, les premières recherches importantes ont été menées à l'instigation de l'Office des constructions fédérales et de l'EPFL. Des études visant à exploiter l'énergie solaire et à appliquer une stratégie d'économie d'énergie à la deuxième étape de la construction de l'EPFL à Ecublens étaient engagées par un groupe pluridisciplinaire comportant des ingénieurs, des physiciens et des architectes. On peut mentionner en passant la réalisation du LESO à l'EPFL.

En l'espace de quelques années, ce mouvement a débouché sur la mise au point, dès le début des années 80, de nouvelles normes pour l'exploitation de l'énergie. Ces dernières ont, d'une part, fortement influencé le choix des matériaux et leur utilisation, d'autre part, les architectes ont commencé à se rendre compte qu'ils pouvaient répondre à ces nouveaux problèmes en exploitant des principes connus et en utilisant la lumière du soleil non seulement pour donner des valeurs aux espaces qu'ils cherchaient à créer, mais en l'exploitant simultanément comme énergie de chauffage.

Ce que nous appelons communément «architecture solaire» correspond en fait au développement d'une géométrie et d'espaces exploitant la lumière comme composante spatiale et source de chaleur. Il s'agit là d'un concept global à distinguer de l'usage «profane» du terme qui, dans la presse notamment, est souvent accolé à quelques capteurs posés sur une toiture en pente.

## Approche pratique et recherche

Dans sa phase de réalisation surtout, l'architecture évolue à un rythme bien différent de la recherche en physique pure. De la conception au terme du chantier, la réalisation d'une œuvre architecturale nécessitera un délai de trois ans au minimum. Une fois terminée, celle-ci devra durer au moins huitante ans. Il ne s'agit donc plus d'une expérience de laboratoire mais d'une réalisation durable avec ses erreurs, ses réussites...

De ce fait, l'architecture doit considérer avec beaucoup d'attention et d'esprit critique, les propositions des scientifiques qui, par définition, subissent de constants remaniements. C'est ici que la collaboration ingénieur physicien/architecte doit permettre de faire la part des choses afin de dégager des options adaptées à la longévité d'un bâtiment.

Il faut aborder avec nuance les tentatives réalisées à ce jour. La part d'erreurs qu'elles recèlent doit être repensée sous l'angle des améliorations qu'elles appellent, tout en réaffirmant le grand mérite de telles réalisations et la nécessité de poursuivre le processus enclenché.

## Le futur

Aujourd'hui, l'énergie dans le bâtiment est abordée de manière consciente et elle fait désormais partie des habitudes de plusieurs professionnels. Toutefois, nous considérons que le mouvement doit continuer à se développer et à s'étendre. Cette évolution devra porter sur les grands projets en s'identifiant avec leur concept.

L'architecture se détachera alors de l'arbitraire propre aux phénomènes de mode qui la relèguent au rang d'objet de consommation formel. Cela ne veut pas dire que les particularités régionales seront oubliées.

Quant à la recherche sur les matériaux et leur utilisation dans le bâtiment, elle devra également tenir compte de l'énergie nécessaire, tant à leur production qu'à leur mise en œuvre. Par ailleurs, une telle évolution ne pourra se faire sans un effort considérable pour favoriser une prise de conscience de la part du grand public.

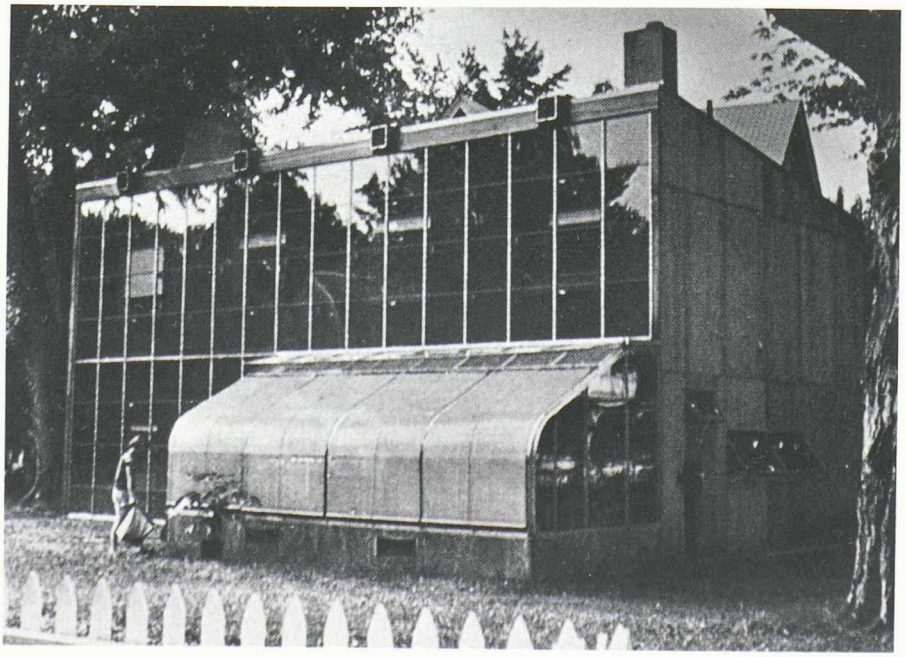
Résultat d'une utilisation démesurée des énergies fossiles, la pollution est un phénomène important et difficile à résoudre. Les agents pollueurs (chauffage, industrie, trafic, etc.) augmentent chaque jour, sans parler des retombées dues à des événements extraordinaires (guerre du Golfe, Tchernobyl). Quel rôle l'architecture peut-elle jouer dans l'atténuation, sinon la solution de ces problèmes? Dans la mesure où l'architecte est un maillon dans la chaîne de production de l'environnement bâti, il peut essayer d'influencer ce processus à différents niveaux: au niveau du bâtiment, en poursuivant la recherche et l'attitude engagées et au niveau de l'urbanisme et de l'aménagement du territoire, en intervenant sur une planification globale.

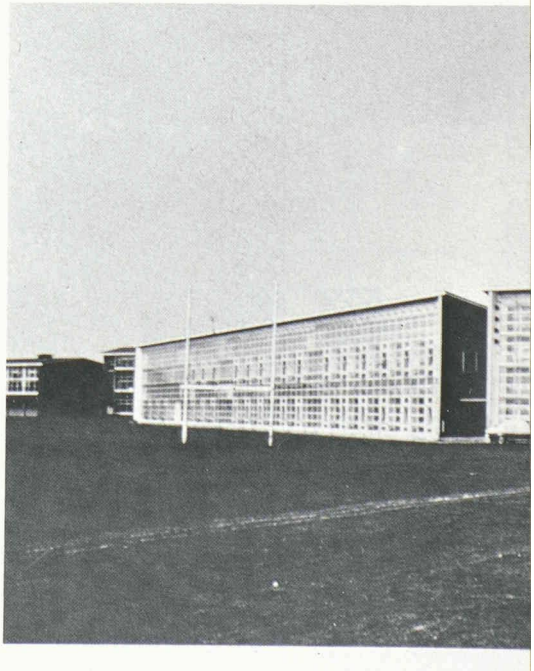
L'on ne saurait, en effet, plus désormais se fier à des réponses sectorielles émanant de spécialistes œuvrant chacun de leur côté.

Ainsi, au chapitre des transports urbains, il est stérile que certains considèrent la voiture comme un mal nécessaire, tandis que d'autres cherchent à la chasser hors des villes. C'est en attirant à nouveau des habitants en ville que le problème des pendulaires se réduit (fig. 6). L'avenir réside dans ce type de recherche et d'évolution globale: en parallèle à une réflexion architecturale tenant compte du paramètre énergie, doit exister une gestion urbaine tenant compte de ce même paramètre. L'énergie devient donc indissociable de la fonction sociale de l'espace urbain.

*Dimitri Papadaniel*
*Dimitri Démétriadès*

Fig. 4.





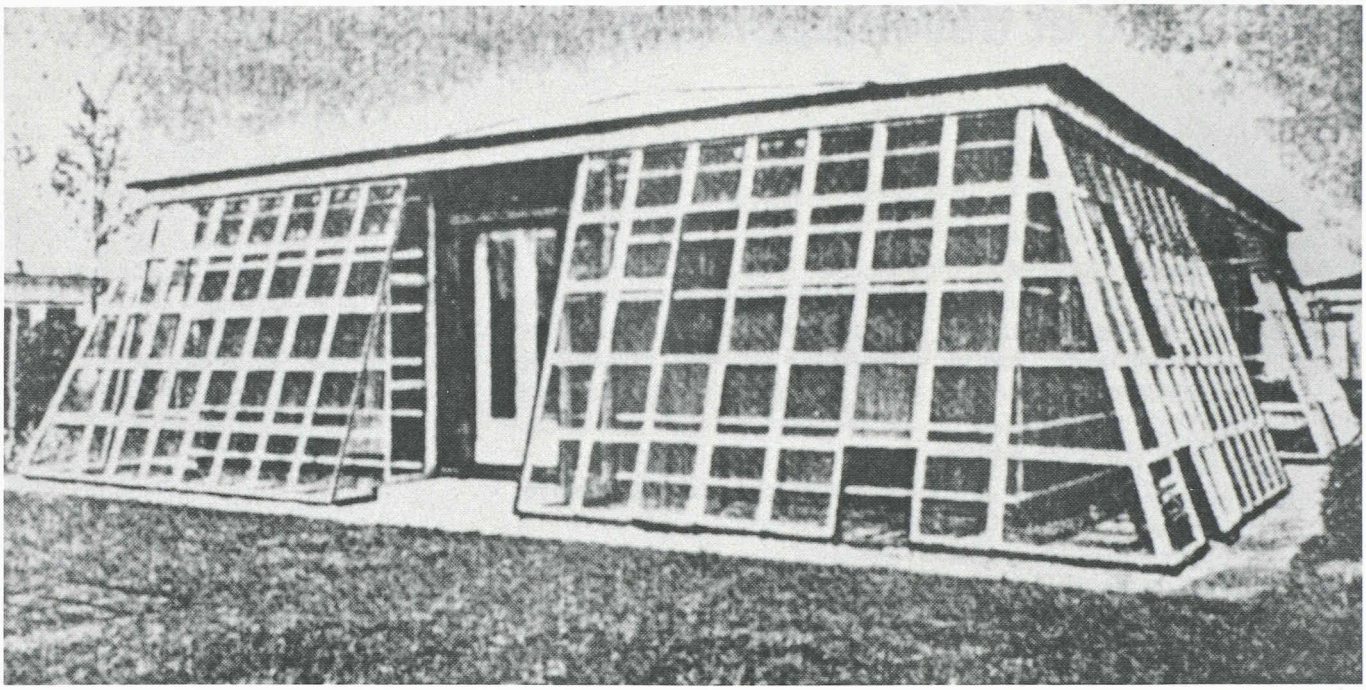
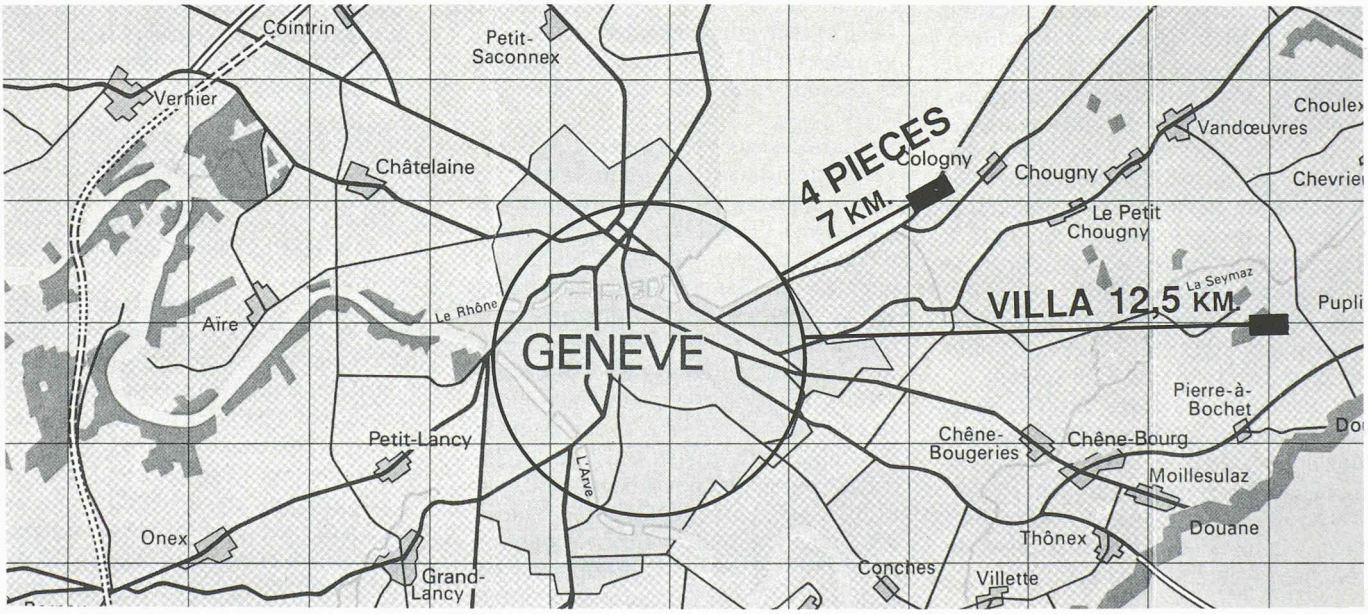


Fig. 5.


Cointrin
Petit-Saconnex
Vernier
Châtelaine
4 PIECES
7 KM.
Cologny
Chougny
Vandœuvres
Le Petit Chougny
La Seymaz
VILLA 12,5 KM.
Aire
Le Rhône
GENEVE
Pierre-à-Bochet
Petit-Lancy
Chêne-Bougeries
Chêne-Bourg
L'Arve
Moillesulaz
Onex
Douane
Thônex
Grand-Lancy
Conches
Villette

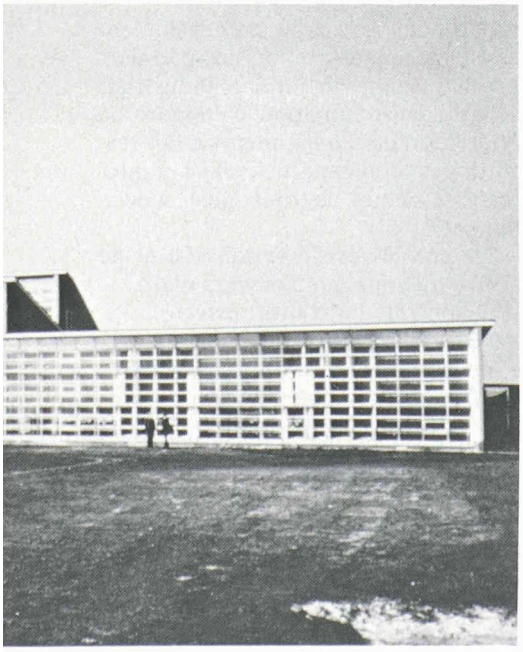
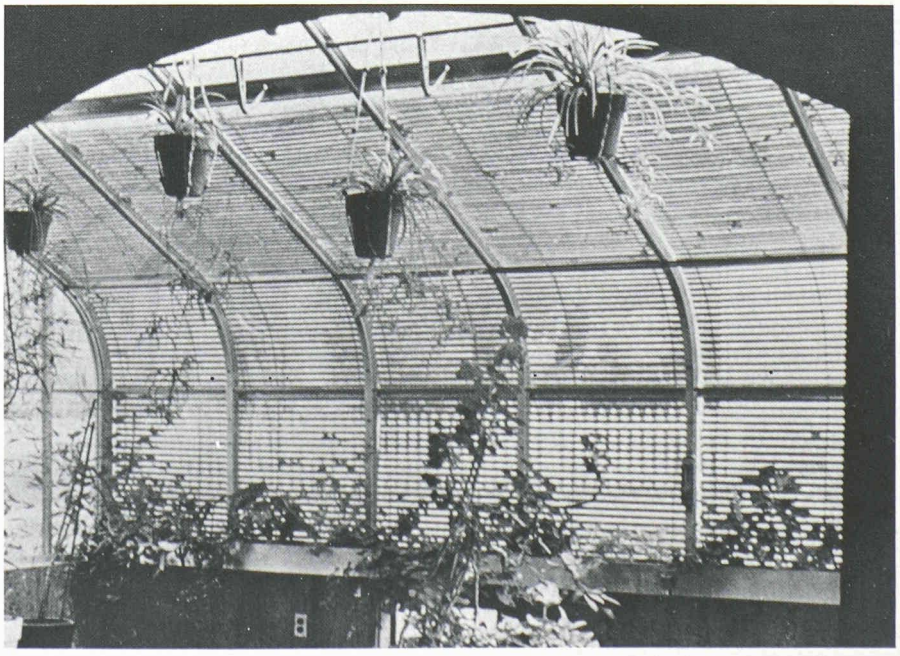



Fig. 6.