

# Recherche d'économie d'énergie pour la transformation d'une ferme à Yvonand/ VD

Autor(en): **Despland, François**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **109 (1983)**

Heft 4

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74926>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Recherche d'économie d'énergie pour la transformation d'une ferme à Yvonand/VD

par François Despland, Lausanne

**On parle beaucoup de gestion énergétique dans ces colonnes. Il ne s'agit toutefois pas d'un sujet réservé à des théoriciens hautement spécialisés, mais de préoccupations parfaitement concrètes.**

**L'article qui suit expose comment un architecte les transpose dans la pratique lors de la transformation d'une ancienne ferme de construction parfaitement traditionnelle.**

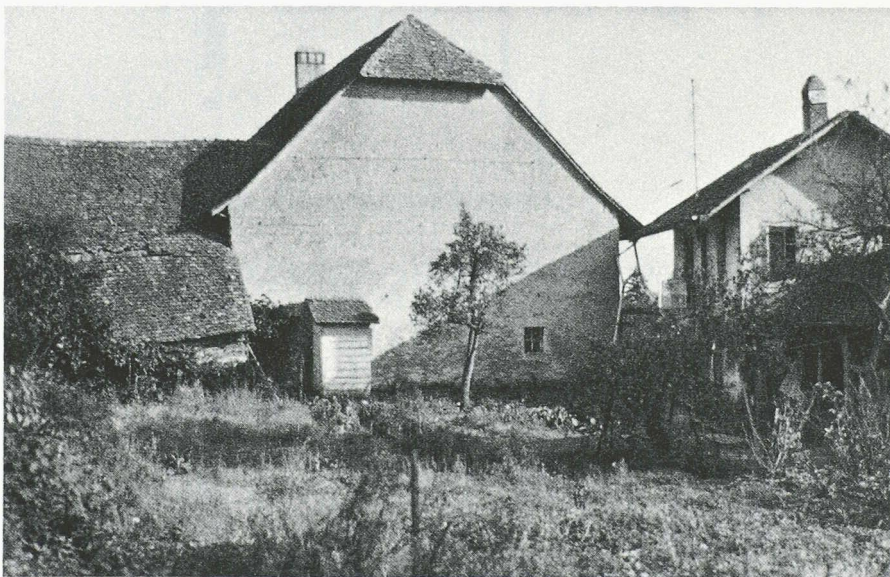


Fig. 1. — La ferme avant les travaux de transformation.

## 1. Approche architecturale

Cette ferme située au centre du village d'Yvonand n'était plus habitée. C'est une construction traditionnelle qui comprenait au nord une habitation et au sud un rural avec un pignon sans percement (fig. 1).

Ce volume et son architecture, s'intégrant bien au village, ont été conservés dans la partie habitation au nord donnant sur la rue. Par contre, une plus grande liberté a été prise sur la façade pignon au sud, donnant sur un jardin intérieur.

## 2. Approche énergétique

L'orientation et le volume ont dicté l'affectation et l'organisation des différents locaux.

- *Le rez-de-chaussée de la partie nord*, relativement peu ensoleillé, a été transformé en surface commerciale avec installation de la chaufferie en façade nord afin de produire un léger appoint calorifique. Cette chaufferie reprend la position et le principe d'un ancien four à pain, démoli lors de l'élargissement de la route.
- *L'étage et les combles de cette partie nord* ont été transformés en un ap-

partement orienté est-ouest. Les vitrages en toiture profitent d'un ensoleillement plus important. Le pignon nord ne possède pratiquement pas d'ouverture (fig. 2).

- *La partie sud* (anciennement le rural contigu à la partie habitation) a été

transformée en deux appartements s'ouvrant principalement au midi. Ce pignon sud, malgré une légère ombre portée matinale créée par une annexe, jouit d'un microclimat et d'un ensoleillement remarquable. Tout en conservant une architecture traditionnelle, ce pignon a été largement vitré afin de profiter de l'appoint solaire passif. Deux murs Trombe créés dans la maçonnerie en moellons de 80 cm d'épaisseur stockent la chaleur la journée et la restituent avec un décalage horaire estimé de 16 à 24 heures.

Un avant-toit supportant 20 m<sup>2</sup> de capteurs pour la production de l'eau chaude sanitaire des trois appartements protège par son ombre portée les vitrages au rez-de-chaussée du soleil estival (fig. 3).

- *L'isolation thermique* du bâtiment prévue à l'extérieur afin d'obtenir un assez grand volant thermique par l'épaisseur des murs en moellons existants, permet un stockage de l'énergie solaire passive diurne. «L'effet de cave» est peu risqué car l'ampleur des ouvertures des vitrages sud et les appoint thermiques de l'activité commerciale tempèrent le bâtiment pendant la mi-saison.
- *Le chauffage central* au mazout a été prévu à basse température par le sol au rez (dallage posé sur le terrain) et par radiateurs à l'étage afin d'éviter une trop grande inertie du chauffage et le risque de surchauffe des locaux. Il est ainsi possible de profiter rapidement de l'appoint solaire passif par l'intermédiaire de vannes thermostatiques.
- *Des poêles-cheminées* dont le foyer peut se fermer par un vitrage; équipés d'une circulation d'air chaud et d'un système de récupération des gaz imbrûlés, ont été installés dans chaque appartement.

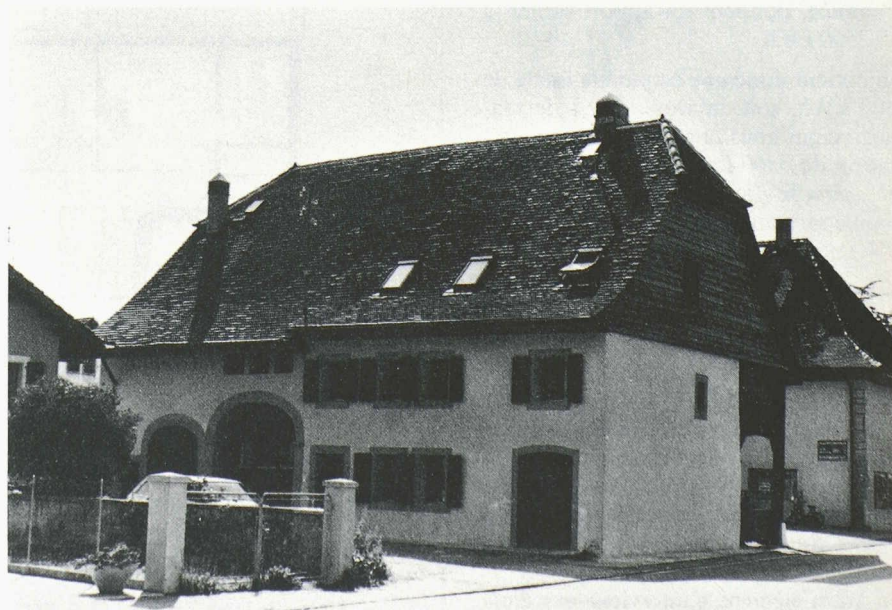


Fig. 2. — Le bâtiment vu du nord.

### 3. Application des normes SIA 180/1 et 180/3

L'isolation du bâtiment a été prévue avec 8 cm de crépi isolant extérieur pour les murs, 12,5 cm de laine minérale en toiture, 4 cm sur la dalle, vitrages isolants en façades et couches sélectives réfléchissant l'infrarouge sur les vitrages de la façade nord.

On obtient ainsi selon la norme SIA 180/1, édition 1980, une valeur  $K$  de  $0,50 \text{ W/m}^2/\text{K}$  pour une valeur admissible (avec  $C_o = 0,75$ ) de  $0,7 \text{ W/m}^2/\text{K}$ . La valeur  $K$  obtenue est donc nettement inférieure à la valeur  $K$  admissible, ce qui devrait être un gage de confort énergétique pour cette habitation transformée.

Selon la norme SIA 180/3, avec une chaudière à mazout pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire, on obtient les consommations suivantes:

- $E_1$  (pertes par transmission): 2496 l;
- $E_2$  (pertes par renouvellement d'air): 1638 l;
- $E_3$  (besoins en ECS): 1859 l;
- $E_3$  (correction rendement ECS en été): 260 l.

Soit une consommation annuelle estimée à 6300 l de mazout pour un volume chauffé de  $1423 \text{ m}^3$  avec production d'eau chaude sanitaire.

### 4. Apport d'énergies annexes

Deux éléments n'intervenant pas dans le calcul des normes SIA 180 sont intégrés dans ce bâtiment, soit:

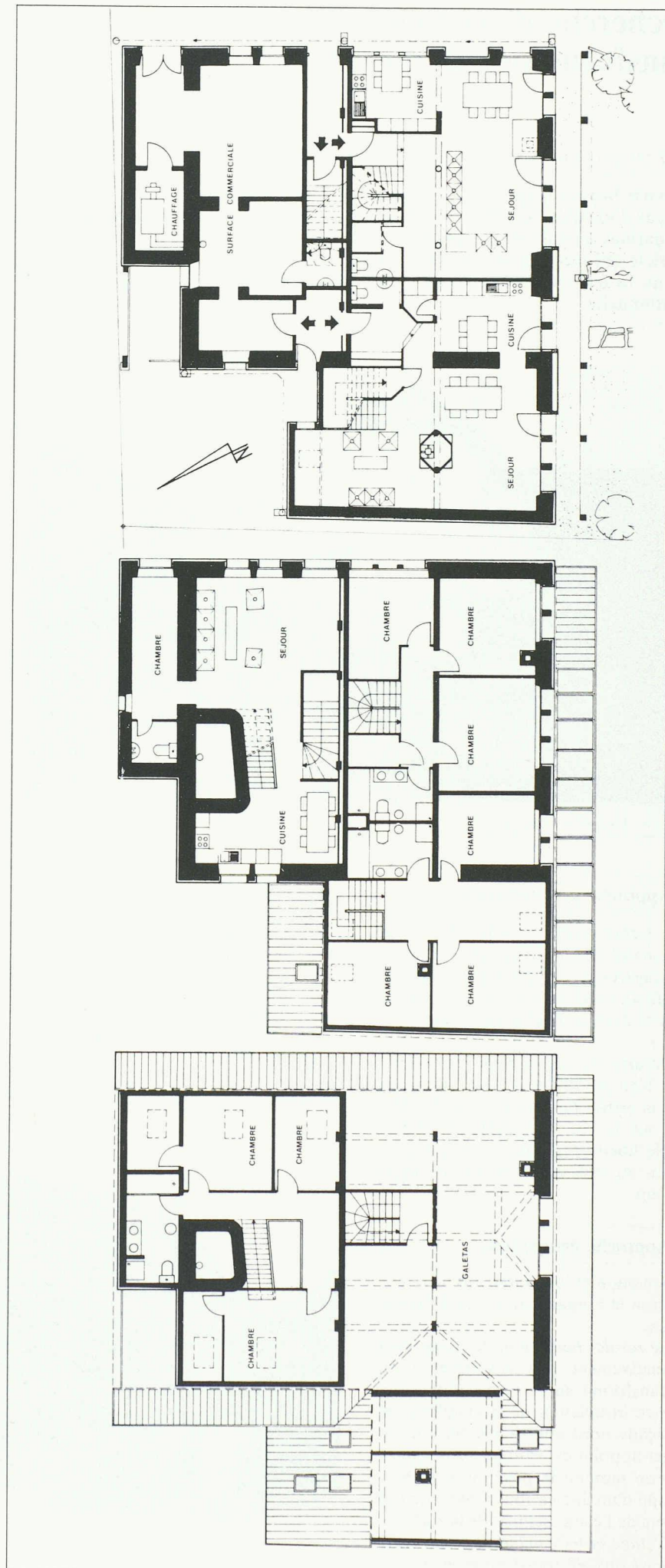
- 20  $\text{m}^2$  de capteurs solaires avec un stock de 1000 l d'eau qui préchauffe un chauffe-eau avec appoint par la chaudière à mazout. On peut estimer l'économie à 300 kWh par  $\text{m}^2$  de capteurs par année, soit 6000 kWh.
- 3 poêles-cheminées qui, en admettant un total de 1000 kg de bois brûlé par année, donnent un apport estimé à 2500 kWh.

On obtient donc une économie totale de 8500 kWh, soit environ 1000 l de mazout, ce qui nous ramène à une consommation de 5300 l de mazout ou 3,7 l par  $\text{m}^3$  chauffé avec production d'eau chaude sanitaire.

### 5. Conclusions

Deux éléments n'ont pas été directement comptabilisés dans le calcul des normes SIA 180, soit l'apport d'énergie solaire passive par les fenêtres et les murs Trombe. Toutefois, les normes SIA 180 pondèrent ces facteurs, et dans un cas courant doivent correspondre à l'apport des vitrages et des murs.

Un autre élément n'intervient pas dans le calcul des normes SIA 180: c'est l'inertie thermique du bâtiment et du



Plans du rez-de-chaussée, de l'étage et des combles (de gauche à droite).

chauffage, qui entre en étroite relation avec le stockage de l'énergie diurne.

Cet exemple de transformation n'est certes pas représentatif d'une recherche poussée d'économie d'énergie. Il montre toutefois qu'avec de simples éléments, n'occasionnant pas de plus-values importantes au budget de la transformation et en conservant une architecture « traditionnelle », il est possible d'obtenir des bâtiments transformés consommant peu d'énergie.

Adresse de l'auteur:

François Despland  
Architecte EPFL-SIA  
Av. de Chailly 10  
1012 Lausanne



Fig. 3. — Vue de la façade sud, après transformation.

## 9<sup>e</sup> Congrès de la FIP (Stockholm, juin 1982)

par Manfred Miehlsbradt, Lausanne

La Fédération internationale de la précontrainte (FIP) a été créée en 1952 comme plate-forme mondiale de discussion des problèmes théoriques et pratiques du béton précontraint et de ses applications dans tous les domaines du génie civil. Les premières années ont été dominées par les présidents E. Freyssinet (France) et G. Magnel (Belgique) et leurs équipes qui ont marqué les congrès de Londres (1953) et Amsterdam (1955). A partir de 1958 les congrès se sont succédé tous les quatre ans. Ainsi, après Berlin, Rome/Naples, Paris, Prague, New York et à nouveau Londres, Stockholm fut l'hôte de la FIP pour son neuvième congrès du 6 au 10 juin 1982, durant lequel J. Derrington (Angleterre) prit le relais des anciens présidents E. Torroja (Espagne), Y. Guyon (France), F. Levi (Italie), G. Janssonius (Pays-Bas), B. Gerwick (Etats-Unis) et R. Lacroix (France).

En marge des congrès, il convient de noter que les activités de la FIP comprennent également d'une part les travaux de différentes commissions spécialisées dans les matières telles que aciers et procédés de précontrainte, béton léger, préfabrication, résistance au feu, structures parasismiques, structures en mer, réservoirs de stockage, caissons nucléaires, exécution des travaux, conception et dimensionnement et, d'autre part, depuis 1968, l'organisation de colloques quadriennaux relatifs à des sujets particuliers tels que préfabrication/aciers de précontrainte (Madrid, 1968), structures en mer/structures parasismiques (Tbilisi, 1972), ponts de portées

moyennes/bâtiments (Sydney, 1976), exécution des travaux/précontrainte partielle (Bucarest, 1980), réservoirs de stockage/préfabrication (Calgary, 1984). Les publications correspondantes peuvent être acquises auprès du secrétariat de la FIP dirigé depuis sa création par un des directeurs de la Cement and Concrete Association (Slough, Angleterre) et soutenu par l'industrie britannique du ciment et du béton.

Bien que le nombre de participants soit décroissant depuis le congrès de Paris en 1966, Stockholm a attiré quelque 1500 experts (dont plus de 50 Suisses) représentant 55 pays environ. A part des séances d'ouverture et de clôture qui ont réuni tous les spécialistes, les congressistes ont eu le choix délicat entre au minimum six manifestations se déroulant simultanément: les exposés et discussions du programme proprement dit [1]<sup>1</sup> présentés dans quatre salles différentes ont été complétés par une projection continue de films techniques et par une exposition étendue des entreprises et associations concernées; en plus, des organisations suédoises avaient préparé à la fin de certains après-midi des colloques sur des thèmes spécifiques tels que la prédiction de la durée de vie des structures en béton ou les mécanismes de rupture des éléments structuraux soumis aux sollicitations tangentées; parmi les événements sociaux, on a surtout noté les régates de canoës en béton, dont par exemple le bateau australien

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

avait été préfabriqué, plié pour le transport aérien, déplié in situ et muni d'une couche rigidifiante; des excursions techniques ont marqué la fin de ce congrès qui a été préparé d'une manière exemplaire par l'Association suédoise du béton, avec le soutien des autres pays nordiques.

Le programme en lui-même se subdivisait en trois catégories principales comme suit:

- A. Séminaires sur la conception, le dimensionnement et la construction; chacun des thèmes « Ponts », « Bâtiments » et « Autres ouvrages » avait été préparé par un responsable, qui avait invité les orateurs; celui-ci a également dirigé la discussion et en a tiré les conclusions.
- B. Rapports des commissions de la FIP relatifs aux activités des quatre dernières années, se basant souvent sur des publications correspondantes.
- C. Contributions techniques (au total: 200 environ) sur les thèmes « Ponts », « Bâtiments », « Autres ouvrages » et « Recherche », dont les présentations ont été groupées par langue: allemand, anglais, français ou russe. Des comptes rendus en ont été donnés par les quatre rapporteurs généraux (un par langue) au cours de la session de clôture: un point culminant du congrès, car chacun a dû résumer en une demi-heure l'essentiel de quatre demi-journées de conférences et de discussions.

A titre d'exemple, certains de ces thèmes sont traités en [6]:

- A. Séminaire sur les ponts.
- B. Rapport de la commission « Conception et calcul pratiques des structures ».
- C. Contributions techniques en langue allemande.