

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses

Band: 108 (1982)

Heft: 26

Artikel: Etude typologique des bâtiments existant dans le canton de Genève

Autor: Genoud, Jean-Pascal / Cuénod, Michel

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74695>

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: 15.07.2025

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

Etude typologique des bâtiments existant dans le canton de Genève

par Jean-Pascal Genoud et Michel Cuénod, Genève

Le 1^{er} juillet 1980, un groupe ad hoc, composé d'architectes, d'ingénieurs civils, d'ingénieurs en chauffage et en ventilation, de statisticiens, d'informaticiens et de spécialistes en énergie solaire avait été chargé par le Département de l'économie publique du canton de Genève d'effectuer une vaste étude concernant la consommation d'énergie de l'ensemble du parc immobilier genevois.

Le but de cette étude était de déterminer de façon aussi précise que possible:

- la consommation d'énergie du canton pour le chauffage des bâtiments et la production d'eau chaude sanitaire;
- les possibilités d'économie de cette énergie;
- les possibilités d'appoint par l'énergie solaire;
- une estimation du coût des mesures proposées;
- des indications sur la mise en œuvre de ces mesures.

L'objet du présent article est de présenter les résultats essentiels de cette étude.

Résumé

Après avoir rappelé le but de l'étude typologique des bâtiments existant dans le canton de Genève au point de vue de leur consommation en énergie, étude initiée en 1980 par le Département de l'économie publique, cet article fait allusion au principe de la méthodologie utilisée pour cette étude et indique comment on peut calculer les besoins en chaleur d'un bâtiment.

Il décrit ensuite un certain nombre de mesures permettant d'économiser l'énergie:

- abaissement de la température intérieure;
- information des usagers;
- formation des professionnels en chauffage;
- interventions sur les enveloppes des bâtiments;
- interventions sur les installations de chauffage.

Il donne quelques indications sur le potentiel d'utilisation de l'énergie solaire pour la production d'eau chaude sanitaire et indique, en conclusion, certaines mesures déjà prises ou prévues par le Département de l'économie publique pour économiser l'énergie.

1. Principes de la méthode utilisée pour l'étude

Cette étude a été basée sur la méthode dite «typologique» définie comme suit par Canguilhem (en 1972): «C'est une méthode d'analyse des données qui permet de grouper des objets, caractérisés par un ensemble d'attributs ou de variables, en classe non nécessairement disjointes deux à deux. Ces classes doivent être, d'une part, aussi peu nombreuses que possible et, d'autre part, aussi homogènes que possible». Les caractéristiques essentielles de cette approche sont donc les suivantes:

- remplacer des objets très nombreux par des classes en nombre restreint;

- obtenir des classes aussi homogènes que possible;
- dégager les valeurs caractéristiques pour chacune de ces classes;
- dégager une synthèse pour l'ensemble de ces classes.

L'analyse typologique au sens rigoureux de ce terme n'a pu être effectuée que pour les bâtiments destinés au logement, car seule cette catégorie fournit des classes typologiques extrapolables pour l'ensemble du canton. Pour les autres catégories de bâtiments, les résultats ont été obtenus par approximation. Les paramètres ayant une influence sur la consommation d'énergie des bâtiments ont été classés dans les cinq familles suivantes:

1. Fonctions

- logements (immeubles et villas);
- bureaux, banques, magasins;
- écoles et lieux de spectacles;
- hôtels;
- administration publique;
- industrie et artisanat.

2. Utilisation des bâtiments

- comportement des utilisateurs;
- exploitation et entretien des bâtiments;
- renouvellement de l'air des locaux;
- température intérieure;
- consommation d'eau chaude sanitaire;
- sources de chaleur interne autres que le chauffage.

3. Construction

- date de construction;
- matériaux utilisés et qualité de l'enveloppe;
- forme des bâtiments;
- normes et lois appliquées;
- degrés d'exposition au vent et au soleil;
- isolation et inertie thermiques.

Abstract

After reminding the aim of the typological study of the existing buildings in the State of Geneva, which has been initiated in 1980 by the Département de l'Economie publique, this paper indicates the methodology used for this study and describes the means to determine the energy needs for the heating of a building as well as some measures foreseen in view of reducing these needs:

- reduction of the heating temperatures;
- information of the users;
- formation of the heating professionals;
- measures relating to the shell of the buildings;
- measures relating to the heating systems.

Some informations are given about the heating potential deriving from the solar energy for the production of sanitary water.

In conclusion, some measures for energy economy already taken, or foreseen, by the Department for Public Economy are indicated.

4. Equipements

- caractéristiques des installations de chauffage, éventuellement de ventilation et de climatisation;
- époque de réalisation de ces installations;
- rendement et réglage de ces installations;
- énergie primaire utilisée, y compris l'énergie solaire;
- récupération de chaleur et pompes à chaleur.

5. Environnement

- climat régional;
- température extérieure;
- rayonnement et apports solaires;
- force et direction des vents.

Deux échantillons d'immeubles ont été structurés:

- un échantillon de 82 immeubles tests considéré comme typique et dont les caractéristiques ont été analysées en détail et classées en «groupes typologiques» significatifs;
- un échantillon plus étendu de 222 immeubles tests dont l'indice énergétique a été déterminé de façon à en déduire une moyenne et un écart type.

L'analyse de ces échantillons a été complétée par une statistique de la «population mère», à savoir de l'ensemble des bâtiments de la Ville et du canton.

Le *tableau 1* récapitule la procédure qui a été utilisée pour cette étude de façon à obtenir par extrapolation un résultat *global* valable pour l'ensemble du canton.

Cette analyse a conduit à la conclusion que l'élément le plus valable pour dégager une typologie significative des bâti-

ments était leur âge. Les six groupes suivants ont été ainsi définis:

Type	Année de construction
A. Bâtiments anciens	
A.1	avant 1900
A.2	de 1900 à 1935
B. Bâtiments modernes	
M.4	de 1935 à 1950
M.3	de 1950 à 1960
M.1 et M.2	de 1960 à 1975

Le tableau 2 donne l'importance des groupes typologiques dans le contexte immobilier genevois ainsi que leurs surfaces chauffées et leur énergie consommée en tonnes équivalent mazout.

2. Détermination des besoins en énergie d'un bâtiment

L'expression générale permettant de déterminer l'énergie consommée dans un bâtiment pour son chauffage est la suivante:

$$\text{Energie consommée} = \frac{\text{énergie perdue} - \text{apports gratuits}}{\text{rendement des installations}}$$

Le tableau 3 indique comment déterminer les besoins en énergie d'un bâtiment en tenant compte des déperditions par transmission de chaleur à travers son enveloppe et par son renouvellement d'air, des apports gratuits de chaleur et de la production de son eau chaude sanitaire.

3. Détermination de l'indice énergétique

L'indice énergétique indique la consommation annuelle d'énergie d'un bâtiment par unité de surface d'utilisation. Il s'obtient en additionnant les consommations annuelles de mazout, d'électricité et de gaz, compte tenu de leur coefficient d'équivalence énergétique, et en divisant le résultat ainsi obtenu par la « surface brute de plancher » correspondant aux dimensions mesurées à l'extérieur des diverses surfaces chauffées. Ces coefficients d'équivalence énergétique sont:

- 1 kg de mazout = 42 MJ
- 1 kWe = 3,6 MJ
- 1 m³ de gaz = 34 MJ.

A partir d'un échantillon de 222 immeubles, munis d'une installation centrale de chauffage et de production d'eau chaude, l'indice énergétique moyen pour la période de chauffage de mai 1979 à avril 1980 est:

TABLEAU 1: Procédure utilisée pour l'étude typologique

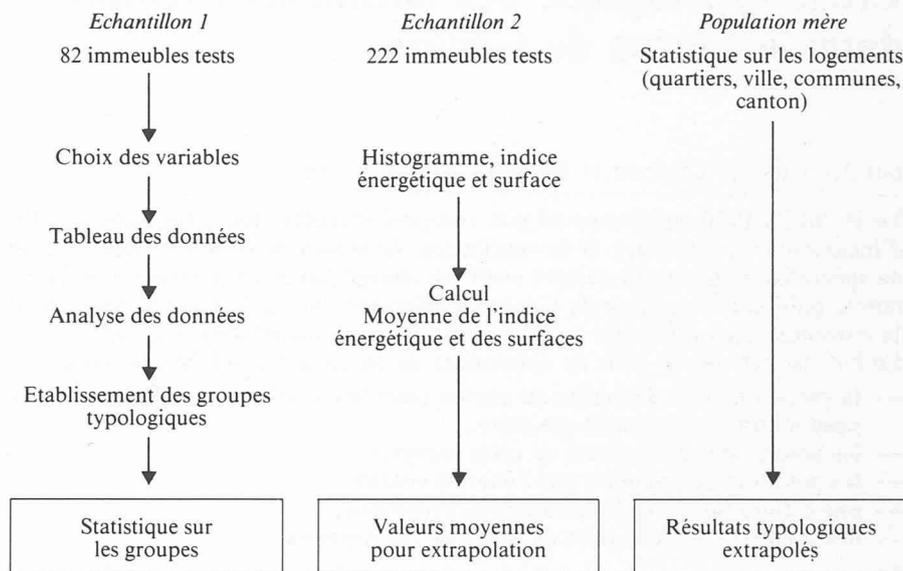


TABLEAU 2: Importance des groupes typologiques dans le contexte du parc genevois de logements en immeubles

Classe des logements	Période de construction	Nombre de logements		Surface chauffée		Energie consommée pour le chauffage et l'eau chaude %
		en milliers	%	en mio m ²	%	
A ₁	avant 1900	7,90	5	1,2	8	7
A ₂	1900 à 1935	28,86	17	2,85	19	19
M _{3/4}	1935 à 1960	42,66	27	3,60	24	26
M _{1/2}	1960 à 1975	80,58	51	7,35	49	48
Total		158,0	100	15,0	100	100 = 281,10 ³ tonnes éq. mazout

TABLEAU 3: Détermination des besoins en chaleur d'un bâtiment

$$E_{\text{tot}} = E_{\text{ch}} + E_{\text{ec}} + E_{\text{vent}} \quad (\text{kWh})$$

E_{tot} = énergie totale annuelle
 E_{ch} = énergie pour le chauffage
 E_{ec} = énergie de production d'eau chaude
 E_{vent} = énergie nécessaire à la ventilation
 avec:

$$E_{\text{ch}} = \frac{Q_i + Q_r - \beta \sum Q_{\text{app}}}{\eta_c Pci}$$

Q_i = déperdition par transmission
 Q_r = déperdition par renouvellement d'air
 $\sum Q_{\text{app}}$ = somme des « énergies gratuites »
 β = coefficient de réduction des pertes tenant compte de l'inertie thermique
 η_c = rendement global du système de chauffage
 Pci = pouvoir calorifique inférieur du combustible
 $E_{\text{ec}} = C_e \cdot p \cdot m \cdot 365 (t_{\text{ec}} - t_{\text{ef}})$
 $C_e = 1 \cdot 16$
 p = nombre d'utilisateurs
 m = quantité d'eau chaude par jour par utilisateur
 t_{ec} = température de l'eau chaude
 t_{ef} = température de l'eau froide

$$E = 802 \text{ MJ/m}^2 \cdot \text{an}, \text{ soit } 19,1 \text{ kg mazout/m}^2 \cdot \text{an}.$$

Les valeurs moyennes se situent entre 600 et 900 MJ/m²·an, les valeurs extrêmes observées étant de 310 et 1560 MJ/m²·an.

4. Détermination des mesures permettant des économies d'énergie

Cinq catégories de mesures ont été envisagées pour réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments:

- abaissement de la température des locaux;
- information des usagers;
- formation des professionnels en chauffage;
- interventions sur les enveloppes des bâtiments;
- interventions sur les installations de chauffage.

Voici l'essentiel de ces mesures, tel qu'il se dégage de cette étude:

4.1 Abaissement de la température intérieure

La Jeune Chambre économique de Genève a fait en 1979 une enquête sur le comportement thermique du Genevois. Près d'un tiers des personnes interrogées se plaignent «d'avoir trop chaud» et près des trois quarts de ces personnes accepteraient de diminuer la température de leurs logements à 19 °C.

Plus de 70% seraient d'accord de réduire la consommation et la température de leur eau chaude sanitaire.

Le potentiel d'économie d'énergie obtenu par la réduction des températures de l'air et de l'eau chaude et de leur durée d'utilisation peut être estimé à 15%.

4.2 Information des usagers

Différentes expériences d'information des usagers pratiquées aux USA et en France ont permis une diminution notable de la consommation. L'économie réalisée a pu être évaluée à environ 15%.

Cette information doit être claire, complète et nuancée et ne pas se ramener à des slogans tels que «il faut une isolation thermique maximale», slogans dont l'application simpliste peut causer

les déceptions, voir aller à des fins contraires.

4.3 Formation des professionnels en chauffage

Pour concevoir des installations de chauffage rationnelles et déterminer les mesures d'économie d'énergie, une formation est nécessaire à tous les niveaux professionnels:

- pour les concepteurs et projeteurs des installations;
- pour les diagnosticiens déterminant les mesures à prendre;
- pour les installateurs et réparateurs chargés de la mise en œuvre de ces mesures;
- pour les exploitants des installations de chauffage.

Sous l'impulsion de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et des responsables cantonaux, un programme de formation a déjà commencé et va se poursuivre.

4.4 Interventions sur les enveloppes des bâtiments

Cinq types d'interventions ont été pris en considération:

- isolation des toits;
- isolation des façades;
- remplacement des fenêtres à vitrage simple par des fenêtres à vitrage double;
- calfeutrage des joints des fenêtres et des portes.

Le *tableau 4* donne la méthode de calcul des économies de chauffage.

Le *tableau 5* indique quantitativement les pertes auxquelles ces interventions permettent de remédier ainsi que les caractéristiques principales des différents groupes typologiques des bâtiments.

TABLEAU 4: Calcul des économies de chauffage ΔC

$$\Delta C = \frac{1}{\eta P_{ci}} (E_{tot} - \frac{1}{\alpha} \cdot E'_{tot})$$

η = rendement global avant une amélioration thermique
 α = rapport des rendements après et avant une amélioration thermique
 E'_{tot} = consommation totale après une amélioration thermique

TABLEAU 5: Analyse des caractéristiques thermiques des différents groupes de bâtiments

Groupe typologique	Période (année)	Indice ¹ énergétique 1979/80 (MJ/m ² /an)	Rendement ² annuel moyen (%)	Consommation eau chaude (%)	Hauteur moyenne d'étage (m)	Surface moyenne logement (m ²)	Rapport surface/volume (m ⁻¹)	Pertes moyennes par des				
								Toits (%)	Façades (%)	Fenêtres (%)	Joints (%)	Autres (%)
A ₁	Avant 1900	640 ± 260	80	16	3,45	180	0,24	9,5	33,8	32,4	19,1	5,2
A ₂	1900 à 1935	740 ± 400	74	23,5	3,40	125	0,27	9,2	43,3	28,2	15,2	4,1
M _{3/4}	1935 à 1960	835 ± 350	75	27,5	3,05	95	0,31	13,0	32,4	33,9	15,0	5,7
M _{1/2}	1960 à 1975	750 ± 350	77	29,5	2,90	105	0,29	9,8	20,0	40,1	20,3	9,8

¹ Il s'agit d'un indice non normalisé et sans la consommation électrique avec indication de la fourchette des valeurs.

² Pour la période de chauffage, production d'eau chaude combinée uniquement.

³ Surfaces brutes, cotes extérieures, y compris les escaliers, ascenseurs, etc.

La *figure 1* donne une hiérarchisation des interventions possibles sur les enveloppes des différentes catégories des immeubles définies au chapitre 1. Cette figure indique la plage de leur coût équivalent CE, exprimé en francs par kilo d'équivalent mazout économisé, défini comme le coût de l'amélioration divisé par la durée d'amortissement et par la quantité d'équivalent mazout économisée. Le *tableau 6* donne le potentiel d'économie par amélioration des enveloppes des immeubles chauffés au mazout et montre que 58 400 t d'équivalent mazout, à savoir environ le 20% de la consommation actuelle, pourraient être économisées.

4.5 Interventions sur les installations de chauffage

La *figure 2* donne une récapitulation des principales interventions possibles sur les installations de chauffage, ainsi que leur hiérarchisation en fonction de leur coût équivalent CE tel que défini ci-dessus. En admettant un coût du combustible de 0,7 fr. par kg, on voit qu'à part les deux dernières, les autres interventions sont rentables.

Outre celles indiquées sur cette figure, les mesures suivantes ont été examinées:

- développement du chauffage à distance qui ouvre des perspectives importantes, mais dont l'examen sortait du cadre de cette analyse typologique;
- utilisation de «pompes à chaleur» pour extraire la chaleur de l'environnement ou récupérer de la chaleur à basse température qui, sans cela, serait perdue, mais dont l'examen sortait également du cadre de cette analyse;
- utilisation de vannes thermostatiques permettant un réglage individuel des corps de chauffe;
- introduction du décompte individuel sur la base des compteurs de chaleur;
- récupération d'énergie sur la ventilation à l'aide de récupérateurs du type air-eau-air ou air-air;

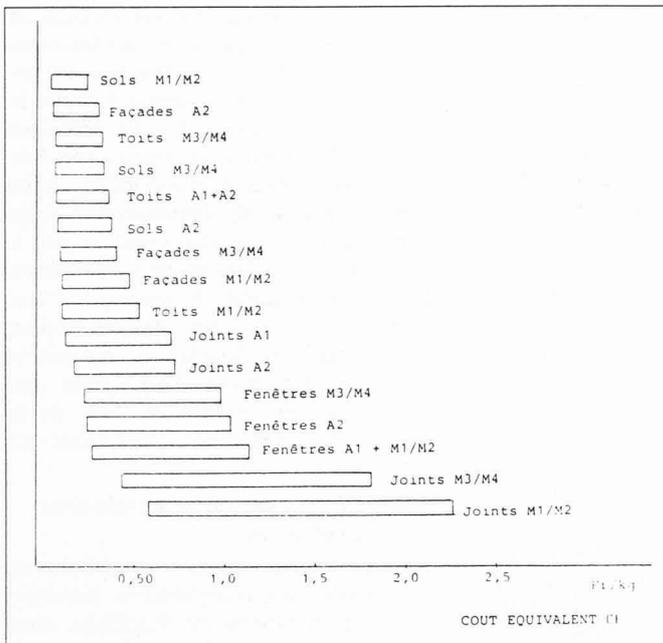


Fig. 1. — Hiérarchisation des interventions sur les enveloppes dans le cadre d'une rénovation.

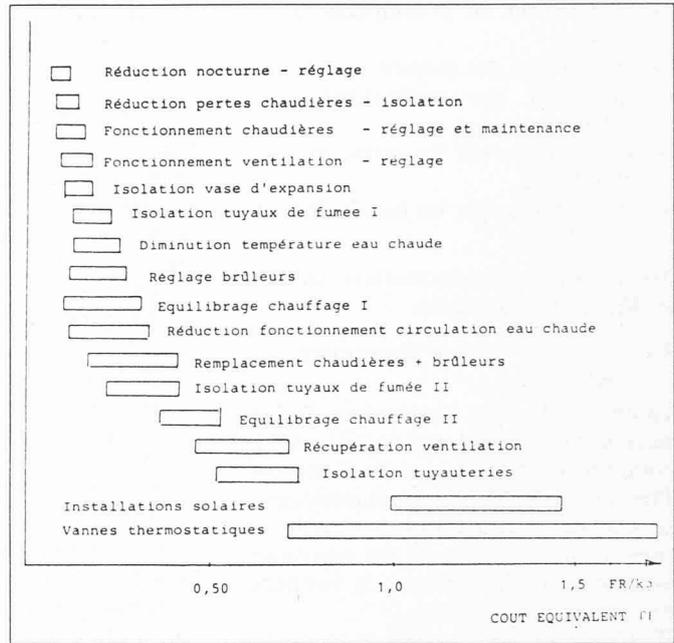


Fig. 2. — Hiérarchisation des interventions sur les installations.

- économiseurs divers tels que clapet motorisé placé sur le tuyau de fumée;
- «chicanes de foyer» restituant sa chaleur par inertie thermique;
- récupération de la chaleur de l'eau chaude sanitaire.

A part le chauffage à distance et l'utilisation de pompes à chaleur, les économies d'énergie rendues possibles par ces différentes mesures n'apparaissent pas comme significatives dans le bilan thermique des bâtiments considérés, ou sont contrebalancées par les inconvénients qui limitent leurs possibilités d'utilisation.

TABLEAU 6: Potentiel d'économies par amélioration des enveloppes (Immeubles du canton chauffés au mazout)

		Economie spécifique [kg/m ²]	Economie totale (t × 10 ³)	Investissement spécifique [Fr./m ²]	Coût total mio fr.
A1	Toits	0,9	1,1	22.—	26,5
	Façades	3,2	1,2	76.—	28,9
	Fenêtres	1,55	1,6	87.50	88,7
	Sols	0,4	0,4	6.—	6,0
	Joints	0,95	0,9	3.05	3,1
			7,0	5,2	194.55
A2	Toits	0,9	2,5	22.—	61,8
	Façades	4,6	4,1	78.—	69,1
	Fenêtres	1,35	3,2	69.50	164,3
	Sols	0,4	0,9	6.—	14,2
	Joints	0,75	1,8	2.45	5,8
			8,0	12,5	177.95
M _{3/4}	Toits	1,2	4,2	23.—	81,1
	Façades	3,05	7,9	69.—	179,3
	Fenêtres	1,65	3,1	80.—	148,5
	Sols	0,45	1,6	6.—	21,2
	Joints	0,75	1,4	6.10	11,3
			7,10	18,2	184.10
M _{1/2}	Toits	0,9	4,3	18.—	86,7
	Façades	1,7	8,7	48.—	246,7
	Fenêtres	2,05	4,6	116.—	260,8
	Sols	0,6	3,7	6.—	36,6
	Joints	0,55	1,2	5.60	12,6
			5,8	22,5	193.60
Total pour le canton:			58,4		1553,0

4.6 Potentiel global des améliorations thermiques réalisables

Le tableau 7 donne le potentiel global d'économie d'énergie thermique par ces interventions soit sur les enveloppes, soit sur les installations pour les différentes catégories de bâtiments énumérés au chapitre 1.

La figure 3 donne une représentation graphique de cette répartition.

Il ressort de ce tableau et de cette figure que:

- le potentiel global d'économie annuelle obtenu grâce à des interventions sur les enveloppes ou les installations pourrait atteindre 137 000 t, à savoir le 28% de la consommation annuelle totale du canton;
- ces économies nécessitent un montant total des investissements de 2,66 milliards de francs, à savoir environ le 22% du revenu cantonal brut actuel;
- en admettant un prix du combustible de 700 fr. la tonne, ces économies d'énergie correspondent à 95,8 millions de francs, à savoir le 3,6% du montant total des investissements;
- le 62% des économies possibles concernent les enveloppes des bâtiments. Ces économies nécessitent des investissements importants.

Le tableau 6 indique que le coût total des améliorations des enveloppes des immeubles chauffés au mazout atteindrait environ 1,55 milliards de francs. Elles requièrent un travail considérable avec un personnel estimé à 1300 ouvriers pendant une période de 5 à 10 ans. Par ailleurs, leur efficacité n'est pas encore prouvée.

38% des économies possibles concernent les interventions sur les installa-

tions. Plusieurs d'entre elles sont à effet immédiat et à amortissement rapide; elles sont donc à recommander. 78% des économies possibles concernent les immeubles. C'est donc dans ce domaine que l'effort principal d'économie doit porter.

5. Potentiel d'utilisation de l'énergie solaire

Pour déterminer ce potentiel, le domaine bâti a été divisé en zones ayant approximativement les mêmes caractéristiques: tissus ancien, récent, urbain, suburbain. Pour chacune de ces zones, un secteur représentatif a été analysé en détail. Les possibilités de captage solaire y ont été recensées. Les résultats obtenus par cette analyse sectorielle ont été extrapolés pour l'ensemble des zones habitées du canton, ce qui a permis d'évaluer le pourcentage des résidents susceptibles de bénéficier de l'énergie solaire. Le *tableau 8* donne le résultat de cette analyse. Il en résulte que 17000 résidents en ville et environ 57000 personnes pour l'ensemble du canton pourraient être concernées par l'utilisation de l'énergie solaire, essentiellement pour la production d'eau chaude sanitaire, ce qui représente environ le 16% de la population du canton.

Si l'on compte en moyenne 1,2 m² de capteurs pour cette production d'eau chaude par habitant, cela correspond à une surface de 70000 m² de capteurs à installer.

Un habitant consomme en moyenne 1000 kWh par an pour la production de son eau chaude sanitaire. En supposant que les capteurs solaires pourraient couvrir la moitié de ce besoin en énergie, on peut évaluer à 28,5 millions de kWh par an l'économie envisageable par cette utilisation de l'énergie solaire. Ceci représente 2450 t d'équivalent mazout, soit le 0,5% de la consommation totale du canton pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

Sans être négligeable, cette proportion indique les limites de l'utilisation de l'énergie solaire sous nos climats, et cela d'autant plus que, ainsi que l'indique la figure 2, les installations solaires sont relativement coûteuses par rapport aux autres interventions possibles en vue d'économiser l'énergie.

6. Conclusion

Les résultats de cette étude typologique contribuent à donner les bases d'une politique cantonale cohérente, destinée à promouvoir l'utilisation aussi rationnelle que possible de l'énergie dans le secteur immobilier du canton de Genève.

Actuellement, la validité des résultats présentés plus haut est contrôlée à l'aide

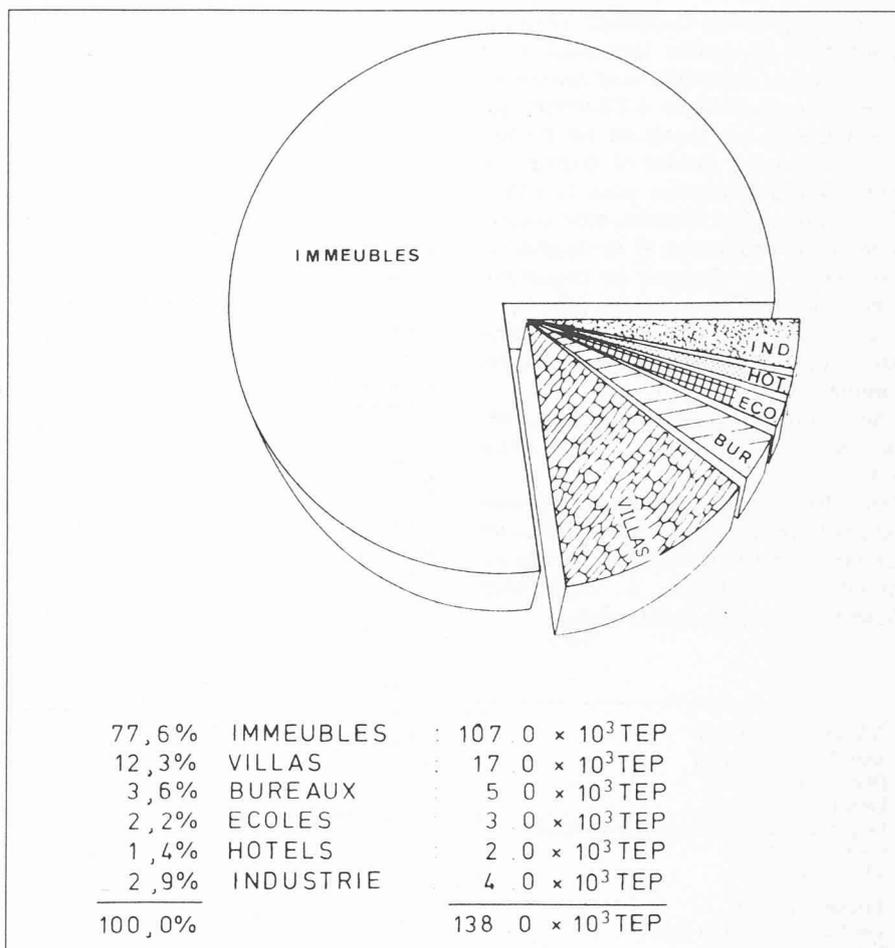


Fig. 3. — Economies potentielles en milliers de TEP — Répartition du potentiel entre les différentes catégories de bâtiments du canton.

d'expériences conduites sur certains échantillons de bâtiments.

Cette étude a mis en évidence le fait qu'un des premiers moyens à utiliser pour économiser de l'énergie était une information objective des usagers. Dans ce but, un service d'information a été ouvert sous l'autorité du Délégué cantonal à l'Énergie. Actuellement, ce service a limité ses préoccupations à:

- l'énergie dans les bâtiments;
- les énergies nouvelles;
- les recherches et développements relatifs à ces énergies;
- les aspects légaux et réglementaires.

Ces informations sont fournies gratuitement sauf si certaines demandes néces-

sitent des travaux de recherche importants, auquel cas les demandeurs sont avertis.

Toute requête d'information est à adresser par écrit au Délégué à l'Énergie, Département de l'Économie publique, case postale 252, 1211 Genève 3.

Une autre démarche est la mesure gratuite de l'indice de dépense d'énergie¹.

¹ Pour plus de détails sur cette mesure, voir «L'économie d'énergie dans les maisons individuelles», par Bruno Wick, éditions SEATU. En vente à *Ingénieurs et architectes suisses*, avenue de Cour 27, 1007 Lausanne. L'édition française de cet ouvrage a bénéficié de l'appui du Délégué genevois à l'énergie (Réd.).

TABEAU 7: Potentiel global d'économie d'énergie thermique

Unités Tonnes équivalent mazout × 10 ³ /an	Logement		Bureaux Banques Magasins	Ecoles	Hôtels	Industrie + divers	Total	Total en %
	Imm.	Villa						
Enveloppes	64	15	1,8	1,5	0,8	2,0	85,1	62,1
Installations	43	2	2,7	1,5	0,8	2,0	52,0	37,9
Potentiel ultime d'économie	107	17	4,5	3,0	1,6	4,0	137,1	100,0
Potentiel ultime en % de la consommation	33,9	28,9	10,0	21,2	15,6	10,1	28,2	
Investissements en mio de fr.	2034	414	68	52	27	69	2664	

Ce moyen présente l'avantage d'évaluer rapidement la qualité thermique d'un bâtiment. Les demandes sont également à adresser au Délégué à l'Energie, qui fera parvenir au requérant un formulaire à remplir, destiné à fournir les données indispensables pour le calcul de cet indice. Ces données sont ensuite traitées sur ordinateur et le résultat de ces calculs est retourné au requérant, avec commentaires à l'appui, afin de situer la valeur de l'indice ainsi obtenu par rapport à des données locales connues.

Une campagne d'information est prévue dans les écoles avec l'appui d'un film.

Parallèlement, des travaux se poursuivent pour proposer au Conseil d'Etat les mesures permettant de stimuler des interventions destinées à économiser l'énergie sur le plan cantonal.

TABLEAU 8: Potentiel d'utilisation de l'énergie solaire

Communes	Morphologie	Population résidente (RFP 1980)		% de résidents susceptibles de s'équiper de capteurs solaires	Nombre de résidents avec plus de 1 m ² de capteurs	
		Nombre	%			
Genève	(mixte)	156 505	44,8	11	17 000	
Onex	TISSU SUBURBAIN	16 956	4,8	↑	3 391	
Bernex		8 055	2,3		1 611	
Chêne-Bourg Chêne-Bougeries		14 374	4,1		2 874	
Grand-Saconnex		6 333	1,8		1 266	
Lancy		23 527	6,7		20	4 705
Meyrin		18 802	5,4		3 760	
Plan-les-Ouates		3 647	1,0		729	
Thônex		9 241	2,6		1 848	
Vernier		27 962	8,0		↓	5 592
Carouge		Urban	13 100		3,7	10
Autres communes	Faible densité	50 529	14,5	25	12 632	
Total		349 031	100,0	16,2%	56 718	

Adresse des auteurs:

Jean-Pascal Genoud
Docteur ès sciences
Délégué à l'énergie
Département de l'Economie publique
Case postale 252
1211 Genève 3

Michel Cuénod
Docteur ès sciences techn.
Ingénieur-conseil
Place Clarapède 7
1205 Genève

Recommandations SIA en préparation

Recommandation 180/4 « L'indice de dépense d'énergie » (20 pages, 32 fr.).

L'indice de dépense d'énergie a été publié pour la première fois dans la documentation SIA n° 16 sur la gestion de l'énergie dans le bâtiment. Il permet d'établir simplement et rapidement la consommation d'énergie d'un bâtiment, qu'il s'agisse d'immeubles d'habitation, scolaires, administratifs ou de bureaux. L'utilisation pratique de cet indice a été rendu difficile par le fait que les définitions, unités de mesure et modes de calcul n'étaient pas harmonisés. La nouvelle recommandation 180/4 fournit une définition claire de l'indice de dépense d'énergie et en normalise le mode de calcul. Elle met en outre en évidence les possibilités d'application et les limites de cet indice.

Recommandation 181/3 « Protection contre le bruit dans la construction: installations de chauffage, de ventilation et de climatisation » (24 pages, 32 fr.; à paraître en janvier 1983).

Un groupe de travail émanant de la commission 181 « Isolation acoustique » a étudié cet aspect partiel qu'en représentent les installations de chauffage, de ventilation et de climatisation. Les résul-

tats en sont concrétisés sous forme de cette recommandation entrée en vigueur le 1^{er} septembre 1982. La recommandation 181/3 est valable pour toutes sortes de bâtiments. Elle donne les valeurs limites de bruit tolérables pour les installations de chauffage, ventilation et climatisation, et fournit des indications concernant les mesures à prendre au niveau de la construction et des installations pour respecter les valeurs admises. Elles décrivent en outre des méthodes de mesure qui, conjointement avec une liste de contrôle et des exemples de calculs, facilitent le travail du spécialiste.

Recommandation 381/3 « Les degrés-jours en Suisse » (26 pages, illustré, 36 fr.; à paraître en janvier 1983).

La recommandation 381/3 « Les degrés-jours en Suisse » a été élaborée à partir des dernières données recueillies par l'Institut suisse de météorologie aux fins de normaliser les bases de calcul des valeurs moyennes obtenues sur nombre d'années. Les degrés-jours représentent une valeur auxiliaire permettant d'établir la consommation énergétique des bâtiments chauffés. Les températures extérieures, les apports dus à l'ensoleillement, les sources de chaleur internes, les vitesses du vent et l'influence du mode de vie des habitants se répercutent sur la consommation d'énergie et la longueur de la saison de chauffage. La re-

commandation 381/3 donne des indications détaillées concernant la reconversion en d'autres valeurs limites de chauffage et de température ambiante, etc. En annexe, on trouve des exemples et des formules de calcul.

Recommandation 384/2 « Puissance thermique nécessaire pour les bâtiments » (76 pages, 100 fr.; à paraître en janvier 1983).

Recommandation 384/21 « Puissance thermique nécessaire pour les bâtiments. Exemple de calcul, commentaire » (10 fr.; à paraître en janvier 1983).

La recommandation 384/2 sert à établir la puissance thermique nécessaire aux différents locaux et immeubles. Elle permet en conséquence de dimensionner correctement les installations de chauffage. La consommation remplace la recommandation 380 éditée en 1975 et apporte un certain nombre de nouveautés: les données concernant le climat extérieur et les écarts admissibles de température des locaux sont mieux définis et les simultanités dûment prises en compte. Les conditions de garantie, les accords et les engagements des partenaires contractuels sont clairement formulés. Les formules de calcul et un exemple de calcul avec les explications nécessaires sont fournis séparément, dans la recommandation 384/21.