

# MOTEURS ET FREINS DE LA RENOVATION ENERGETIQUE DU PARC IMMOBILIER GENEVOIS

Lionel Riquet, prof. HES associé, hepia, UNIGE - 25.05.2023



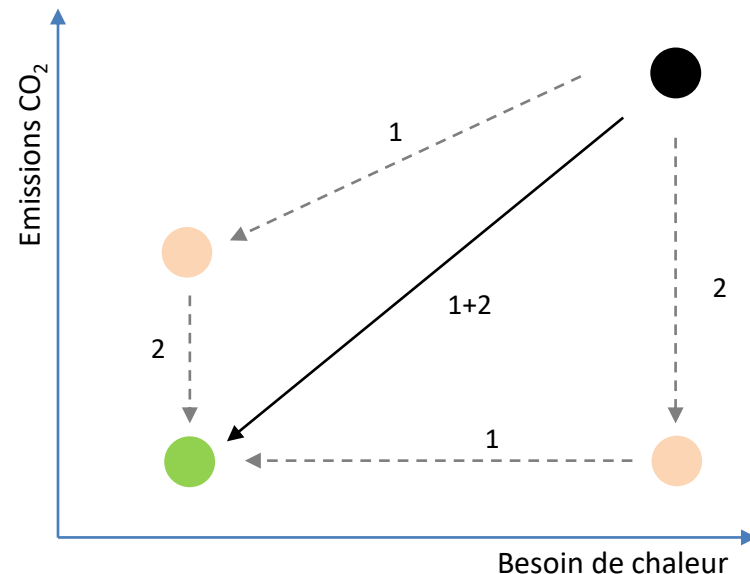
Chauffage et ECS (eau chaude sanitaire) représente env. 50% de l'énergie primaire consommée à Genève, à 90% issue du fossile (gaz et mazout)\*. La rénovation du parc bâti existant représente un gisement d'économie essentiel

\* Source : Plan directeur cantonal de l'énergie 2021

## Les huit principaux défis énergétiques du Canton

**1** Diminuer les besoins de chaleur et de froid par une **rénovation massive du parc immobilier** (quantitative et qualitative) et une optimisation de l'exploitation des systèmes d'alimentation thermique des bâtiments, accompagnées par une utilisation rationnelle des espaces et des comportements adéquats des utilisateurs.

**2** Sortir du chauffage fossile pour les bâtiments, en particulier pour le parc existant, en s'appuyant sur le développement des réseaux de chaleur et de solutions énergétiques décentralisées permettant de valoriser au mieux les ressources renouvelables locales (priorité donnée aux pompes à chaleur plutôt qu'aux chaudières-bois pour les solutions d'alimentation thermique décentralisées, notamment pour des questions de qualité de l'air).

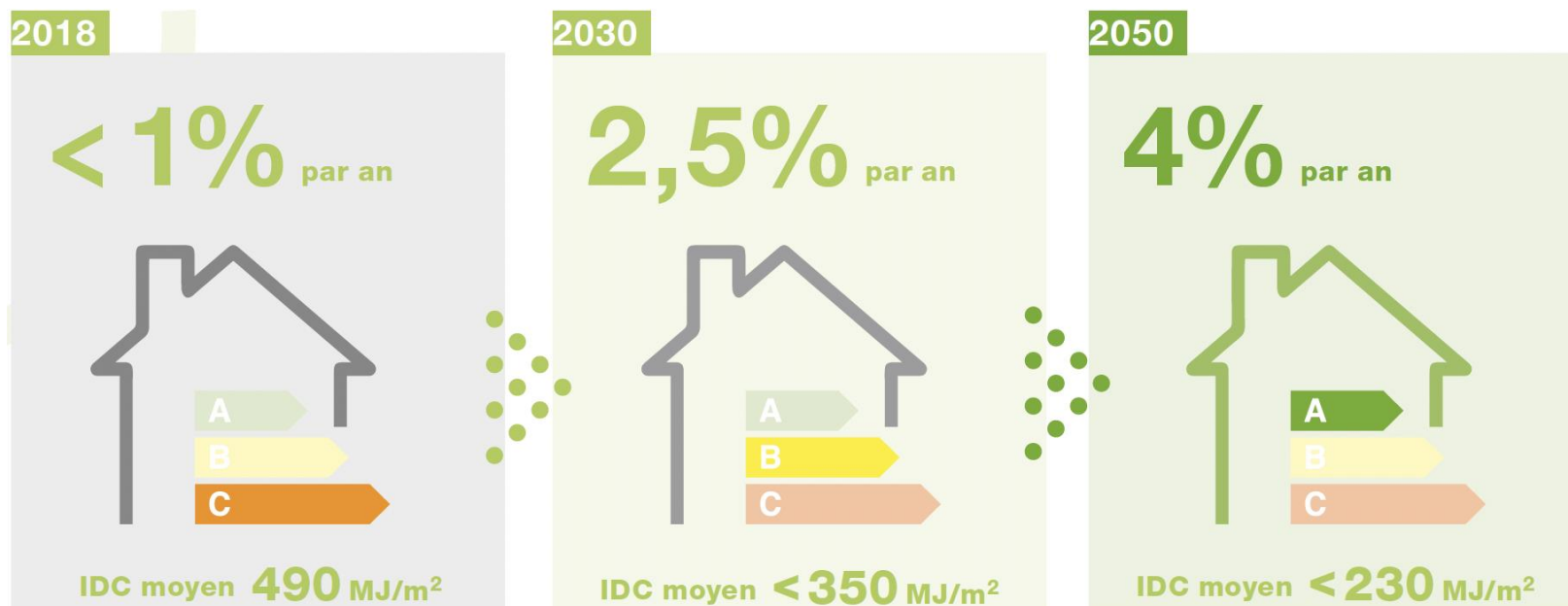


\* Source : Plan directeur cantonal de l'énergie 2021



## DIMINUER LA CONSOMMATION DES BÂTIMENTS

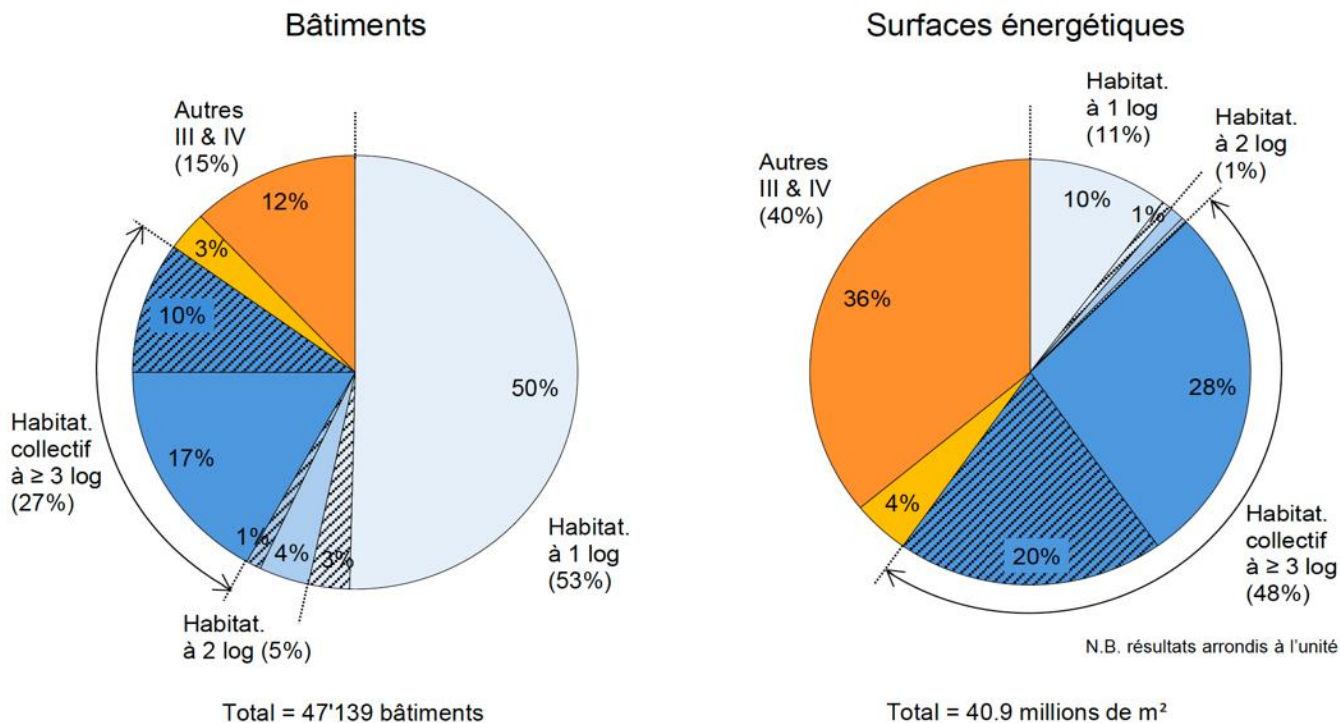
**OBJECTIF** Accélérer la rénovation énergétique du parc bâti, en quantité et en qualité, pour atteindre un taux de 4%/an d'ici à 2050, et réduire la consommation énergétique par m<sup>2</sup> grâce à des mesures d'optimisation (baisse de l'IDC moyen du parc immobilier genevois).



Source : PDE

# Le parc de immobilier genevois

(2010)



I. Bâtiments exclusivement à usage d'habitation

- Maisons individuelles
- Maisons à 2 logements
- Bâtiments à 3 log. et plus

II. Bâtiments d'habitation avec usage annexe

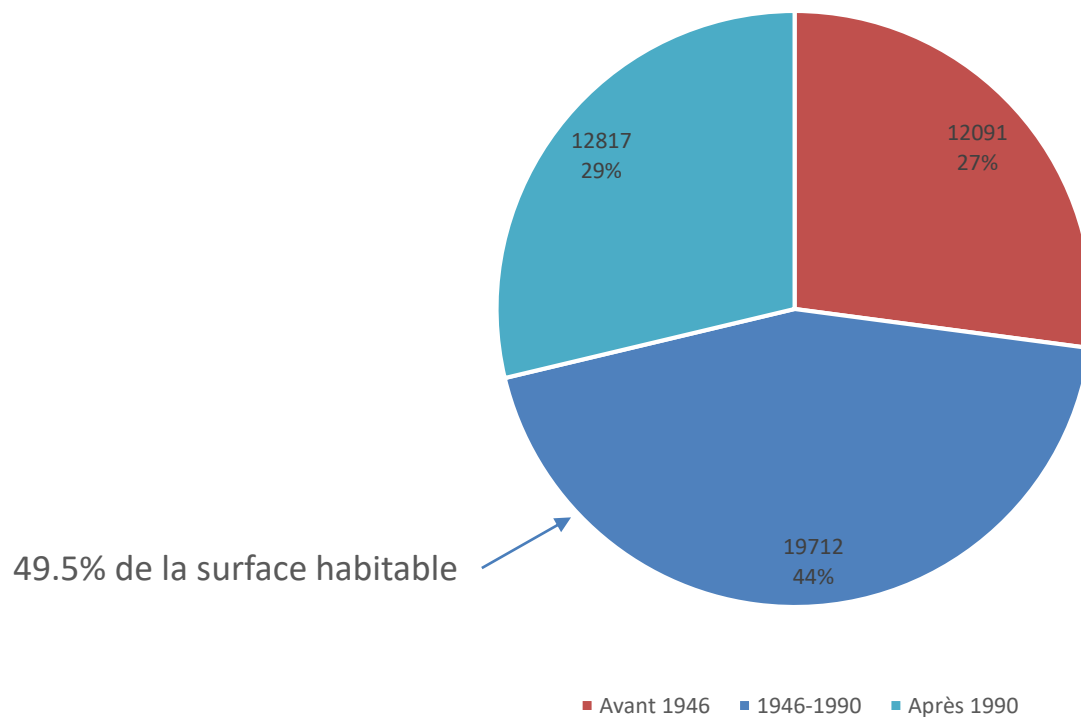
- ▨ Bât. mixte à 1 logement
- ▨ Bât. mixte à 2 logements
- ▨ Bât. mixte à 3 log. et plus

III & IV. Autres bâtiments

- Bâtiments partiellement à usage d'habitation
- Bâtiments sans usage d'habitation

# Le parc de immobilier genevois

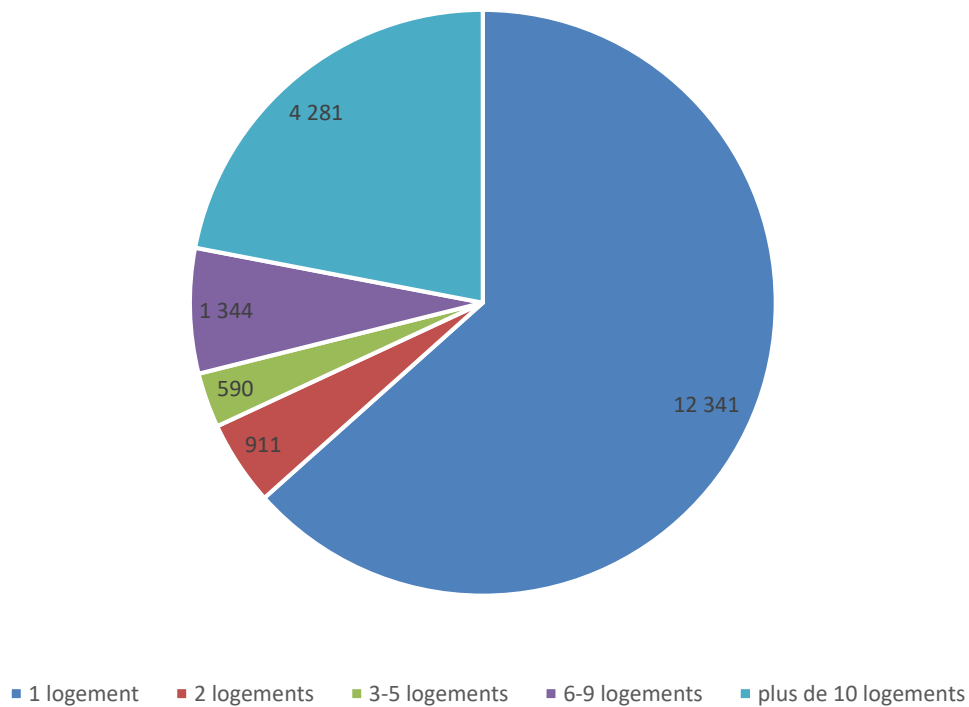
Bâtiments de logement, par époque de construction



Source : OFS, 2022

# Le parc de immobilier genevois

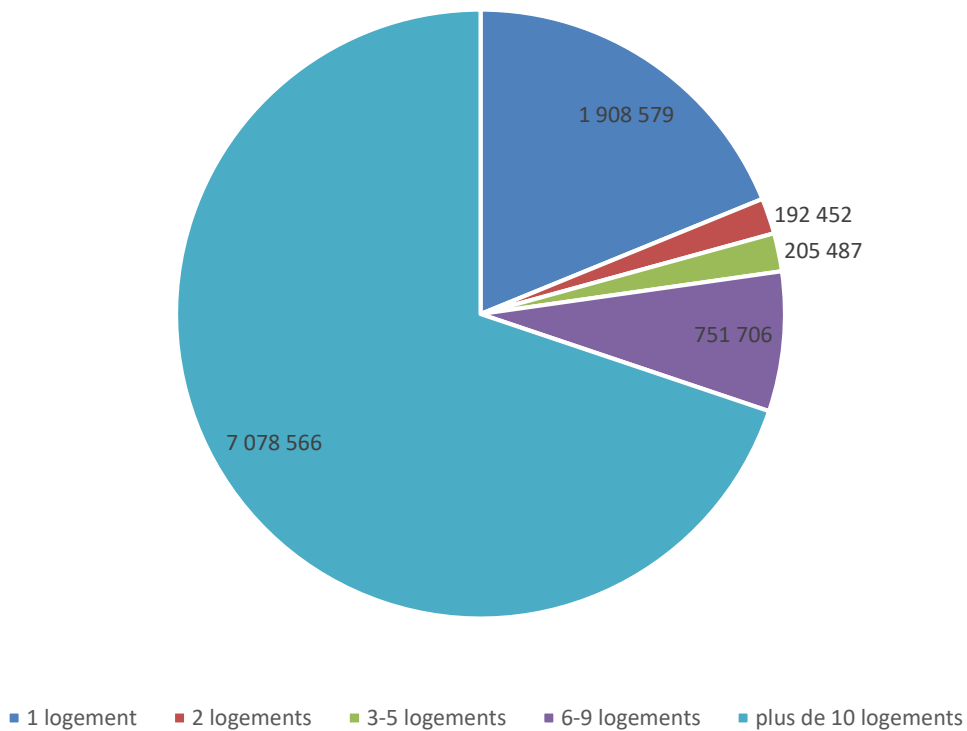
Nombre de bâtiments période 1946-1990



Source : OFS, 2022

# Le parc de immobilier genevois

Surface habitable 1946-1990

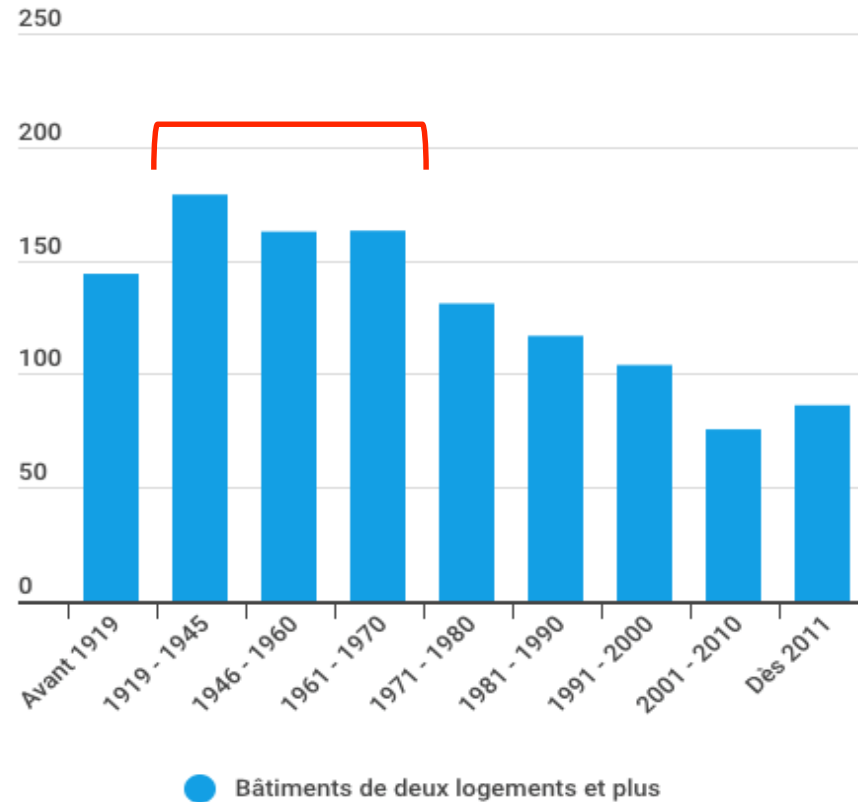


Source : OFS, 2022





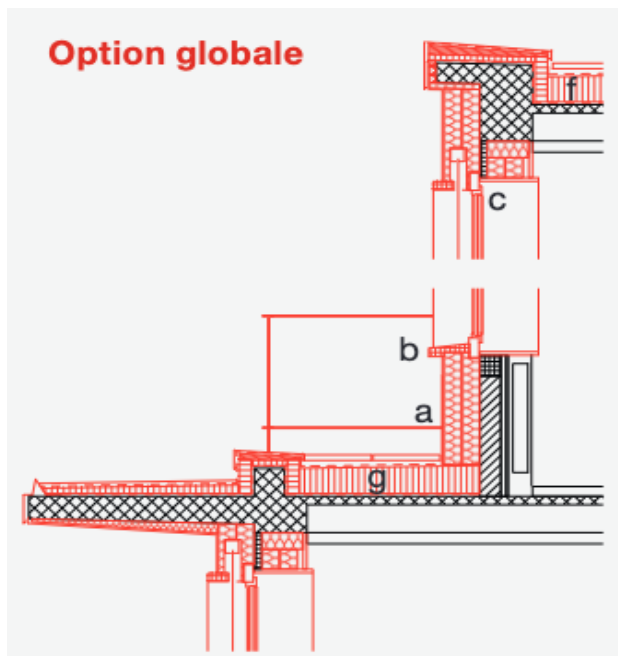
## Consommation d'énergie en fonction de l'âge du bâtiment



Chauffage et eau chaude, en kWh/m<sup>2</sup> de surface chauffée.

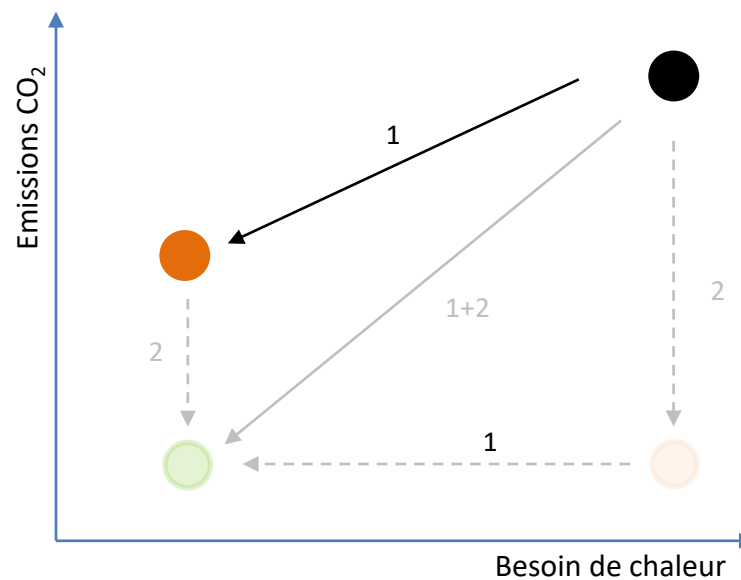
Sources: Office fédéral de la statistique, Crem

# Rénovation énergétique globale

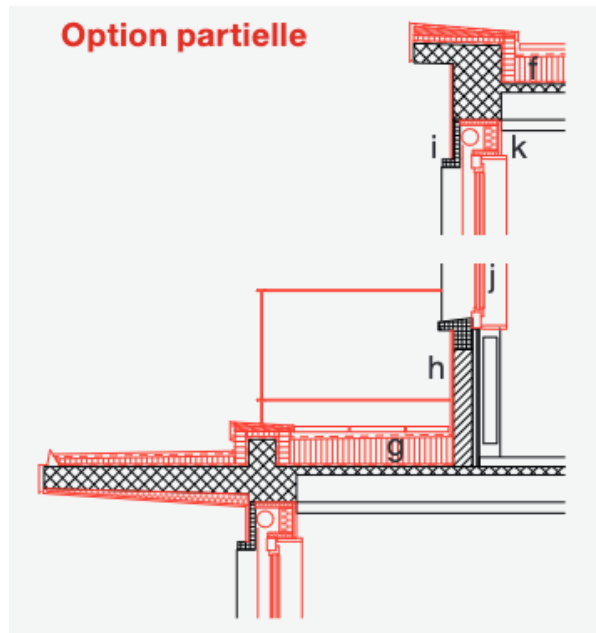


Fiche typologique solution rénovation  
HEPIA – SIG – OCEN, 2019

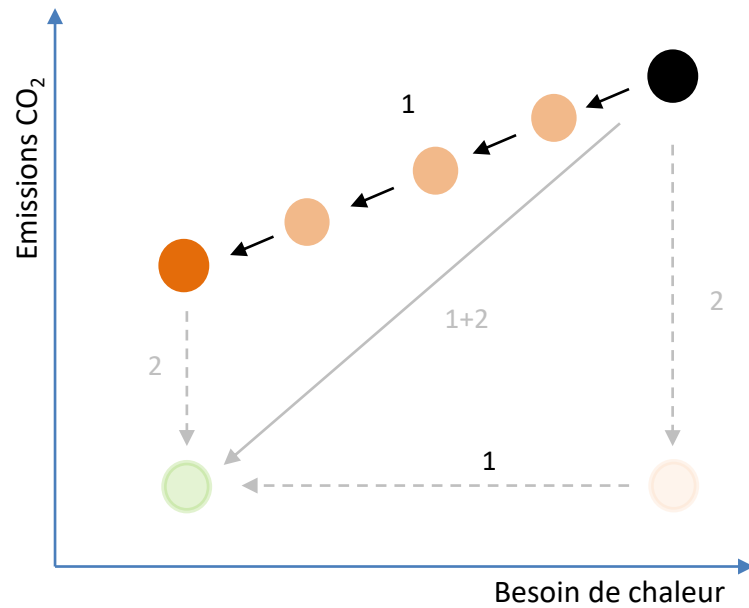
Minimum : saut de 2 classes CECB



# Rénovation énergétique ponctuelle

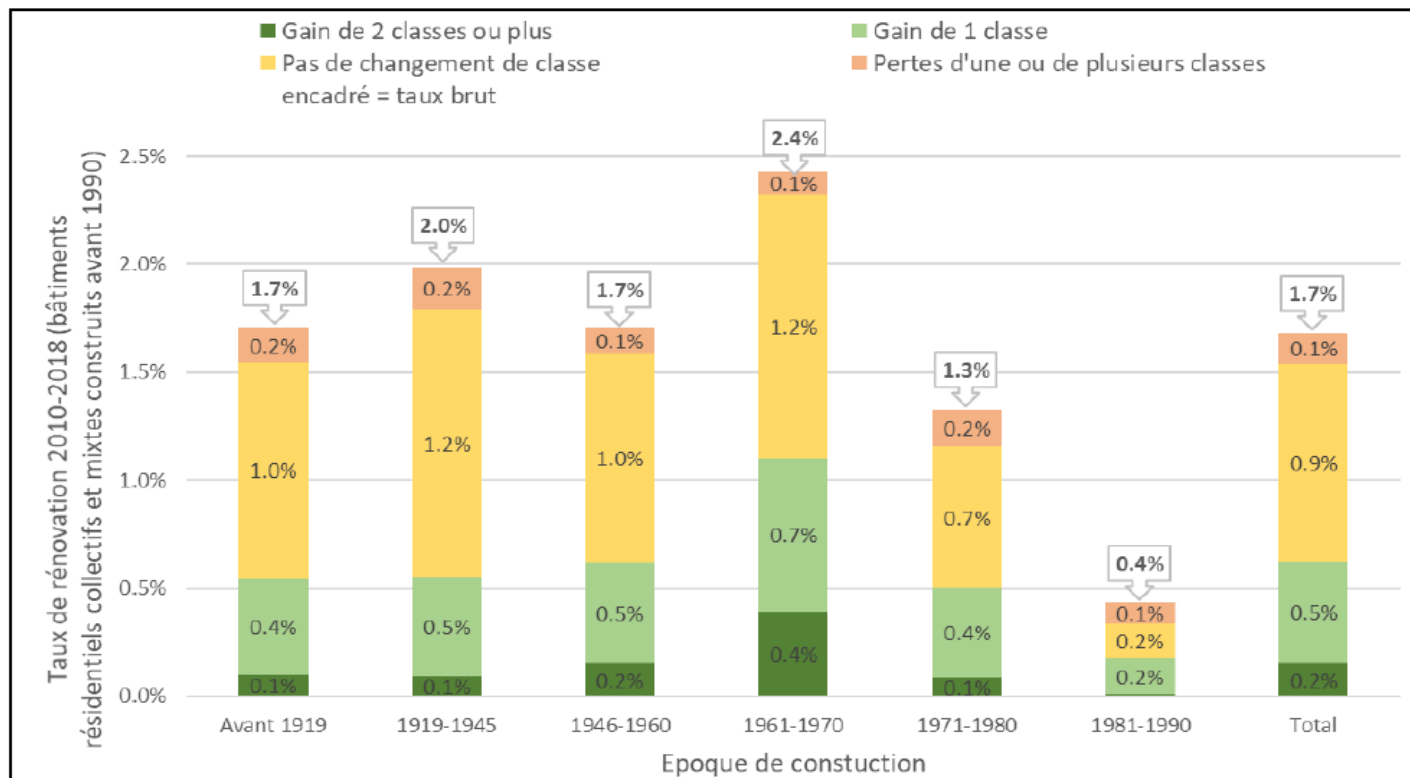
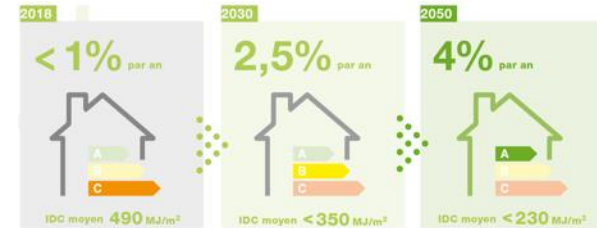


Fiche typologique solution rénovation  
HEPIA – SIG – OCEN, 2019



# Rénovation énergétique

## Etat des lieux : 0.2%...



GRANDJEAN, Basile et al. Économies d'énergie réelles pour plus de 1000 cas de rénovations de bâtiments à Genève, 2022

Figure C - Visualisation des taux de rénovations globaux par époques de construction et en fonction de leur impact sur les IDC

# Rénovation énergétique du parc bâti genevois

## Moteurs

- Prise de conscience grand public
- Volonté politique
  - Evolutions règlementaires
  - Subventions, fiscalité, accompagnement
- Disponibilité et coût des ressources fossiles (?)
- Evolutions techniques et économiques (taux d'intérêt)
- Valorisation, opportunités de densification
- Amélioration du confort des occupants



# Prise de conscience



**Des activistes pro-climat ont  
bloqué le pont du Mont-  
Blanc à Genève**

RTS, 14.04.2022

# Existe-t-il une obligation de rénover en Suisse ? Non (pour l'instant)...

Art 58 CO

Le propriétaire d'un bâtiment ou de tout autre ouvrage répond du dommage causé par des vices de construction ou par le défaut d'entretien.

Contrôle OIBT (contrôles périodiques ou en cas de transfert de propriété)

Art.56A RLCI (Genève uniquement) : remplacement des simples vitrages

Mise aux normes des éléments touchés en cas de travaux (demande d'autorisation) : incendie (AEAI), parasismique, matières dangereuses, accessibilité, énergie...

## ...sauf à Genève

Art. 14<sup>(35)</sup> Indice de dépense de chaleur et mesures en cas de dépassement du seuil

Seuil et dépassement significatif

<sup>1</sup> Le seuil d'indice de dépense de chaleur prévu aux articles 15C, alinéa 4, et 22F, alinéa 5, de la loi, est de **125 kWh/m<sup>2</sup>.an (450 MJ/m<sup>2</sup>.an)**. Il y a dépassement du seuil d'indice de dépense de chaleur lorsque l'indice de dépense de chaleur moyen des 3 dernières années est supérieur à cette valeur.

<sup>2</sup> Il y a dépassement significatif du seuil d'indice de dépense de chaleur au sens de l'article 15C, alinéa 4, de la loi lorsque l'indice de dépense de chaleur moyen des 3 dernières années est supérieur à 222 kWh/m<sup>2</sup>.an (800 MJ/m<sup>2</sup>.an) jusqu'au 31 décembre 2026, supérieur à 180 kWh/m<sup>2</sup>.an (650 MJ/m<sup>2</sup>.an) dès le 1<sup>er</sup> janvier 2027 et jusqu'au 31 décembre 2030, et supérieur à 153 kWh/m<sup>2</sup>.an (550 MJ/m<sup>2</sup>.an) dès le 1<sup>er</sup> janvier 2031.

Audit et mesures énergétiques

<sup>3</sup> Lorsque le seuil d'indice de dépense de chaleur est dépassé, **le département ordonne la réalisation d'un audit énergétique et l'exécution de mesures d'amélioration aux frais de la personne propriétaire.** L'application de l'article 12O est réservée.

<sup>4</sup> L'audit énergétique et les mesures d'amélioration sont **mis en œuvre dans un délai de 12 mois** à compter de la notification de la décision administrative.

<sup>5</sup> L'audit énergétique évalue la conformité du bâtiment et de ses installations aux prescriptions applicables en matière énergétique et présente les mesures d'amélioration et les travaux énergétiques qui peuvent être mis en œuvre.

<sup>6</sup> Par travaux énergétiques au sens du présent article, on entend tous travaux **d'isolation de l'enveloppe thermique du bâtiment, y compris le remplacement des embrasures en façade, le changement d'agent énergétique, la pose de capteurs solaires et la mise en place d'un système de récupération des rejets de chaleur.**

## ...sauf à Genève

7 Par mesure d'amélioration au sens du présent article, on entend toute mesure d'optimisation énergétique de l'exploitation définie par le cahier technique SIA 2048, édition 2015, ainsi que toute mesure permettant une réduction de la consommation énergétique du bâtiment, à l'exception des travaux énergétiques visés à l'alinéa 6.

Dispense d'audit

8 Pour les bâtiments présentant un indice de dépense de chaleur mesuré entre 125 kWh/m<sup>2</sup>.an (450 MJ/m<sup>2</sup>.an) et 153 kWh/m<sup>2</sup>.an (550 MJ/m<sup>2</sup>.an) inclus, l'établissement d'un audit énergétique n'est pas requis dans le cas où la réalisation de mesures d'amélioration suffit à ramener l'indice de dépense de chaleur au moins en dessous de 125 kWh/m<sup>2</sup>.an (450 MJ/m<sup>2</sup>.an).

Travaux énergétiques

9 Lorsque le seuil d'indice de dépense de chaleur est dépassé de manière significative au sens de l'alinéa 2, le département ordonne la réalisation de travaux énergétiques permettant de ramener l'indice de dépense de chaleur au moins en dessous de 125 kWh/m<sup>2</sup>.an (450 MJ/m<sup>2</sup>.an). Ces derniers sont réalisés dans un délai de 36 mois à compter de la notification de la décision administrative.

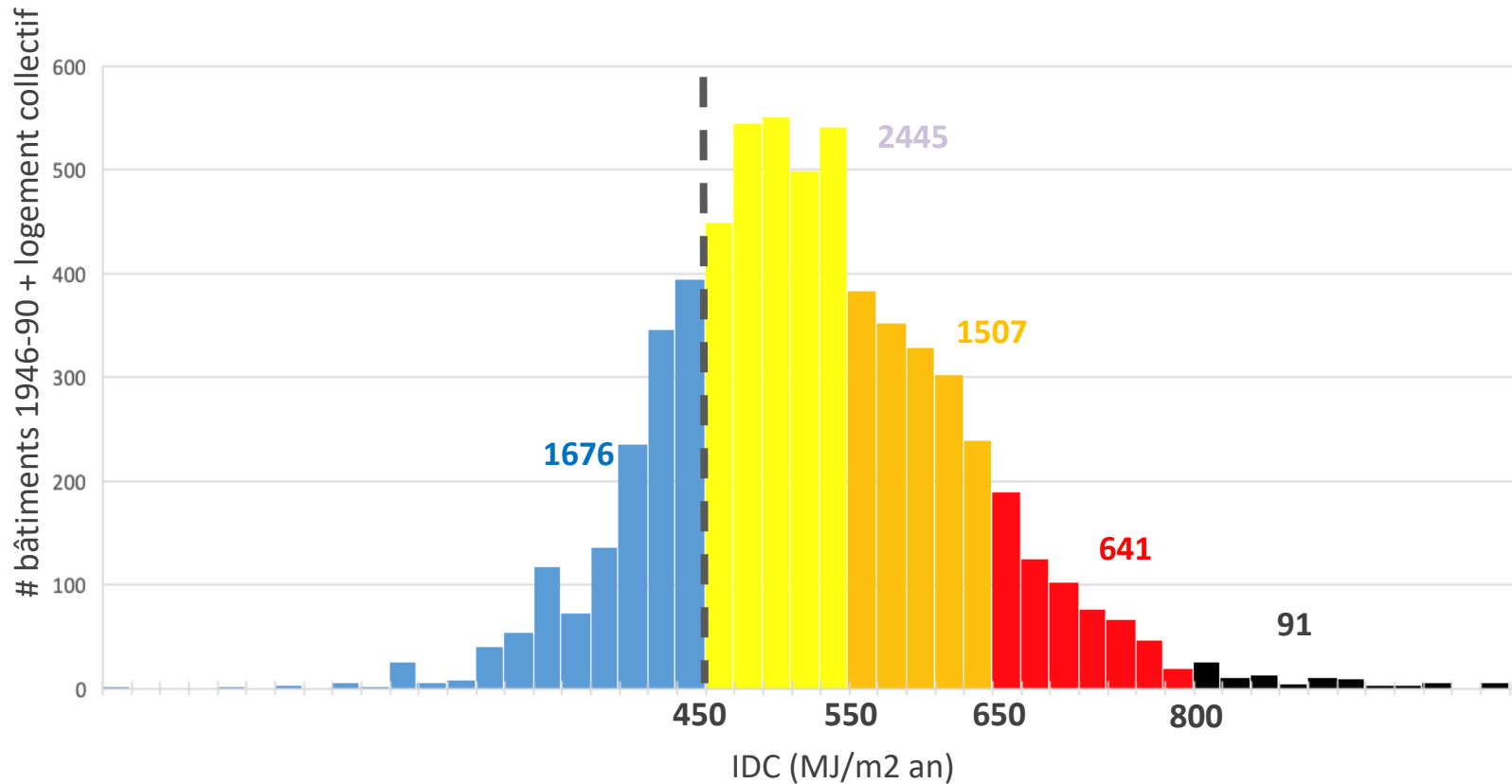
Déroghations

...

Règlement d'application de la loi sur l'énergie (2022)

# Seuil IDC

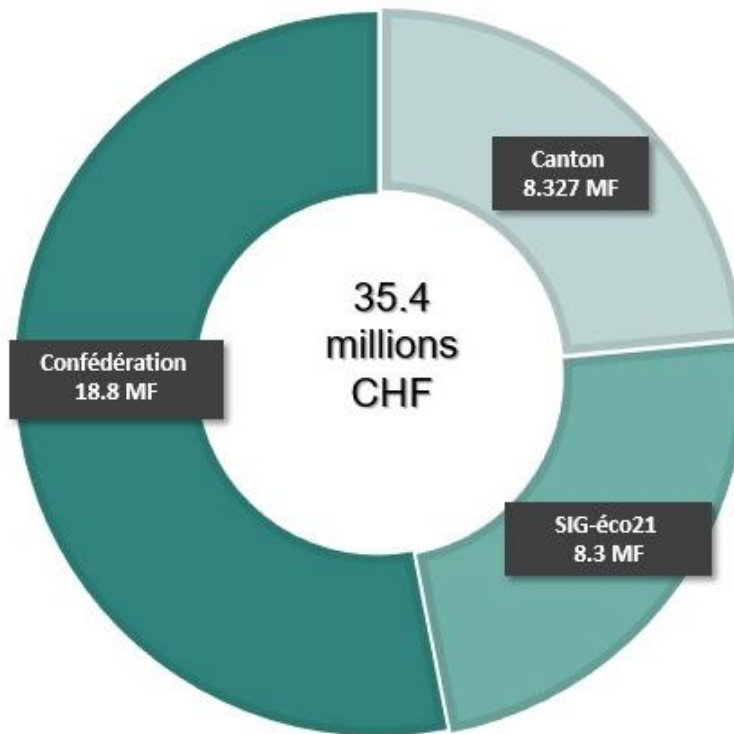
Logement collectif 1946-90 : 6360 EGID, IDC moyen 520 MJ/m<sup>2</sup> an  
75% au dessus de 450 MJ/m<sup>2</sup>  
35% au-dessus de 550 MJ/m<sup>2</sup> (rénovation globale à terminer  
avant le 31.12.2033)



Source : SITG



# Subventions



Subventions 2023  
Source : Département du territoire  
Communiqué de presse, 02.03.2023

# Prix de l'énergie (moteur ou frein ?)



Source : <https://tradingeconomics.com/commodity/eu-natural-gas>  
Consulté le 02.05.2023

# Taux d'intérêt (moteur ou frein ?)



Fig. 1: évolution des taux d'intérêt des hypothèques à taux fixe à 3, 5, 8 et 10 ans de la Banque Cler de mai 2002 à juin 2022.

# Surélévation (moteur ou frein ?)



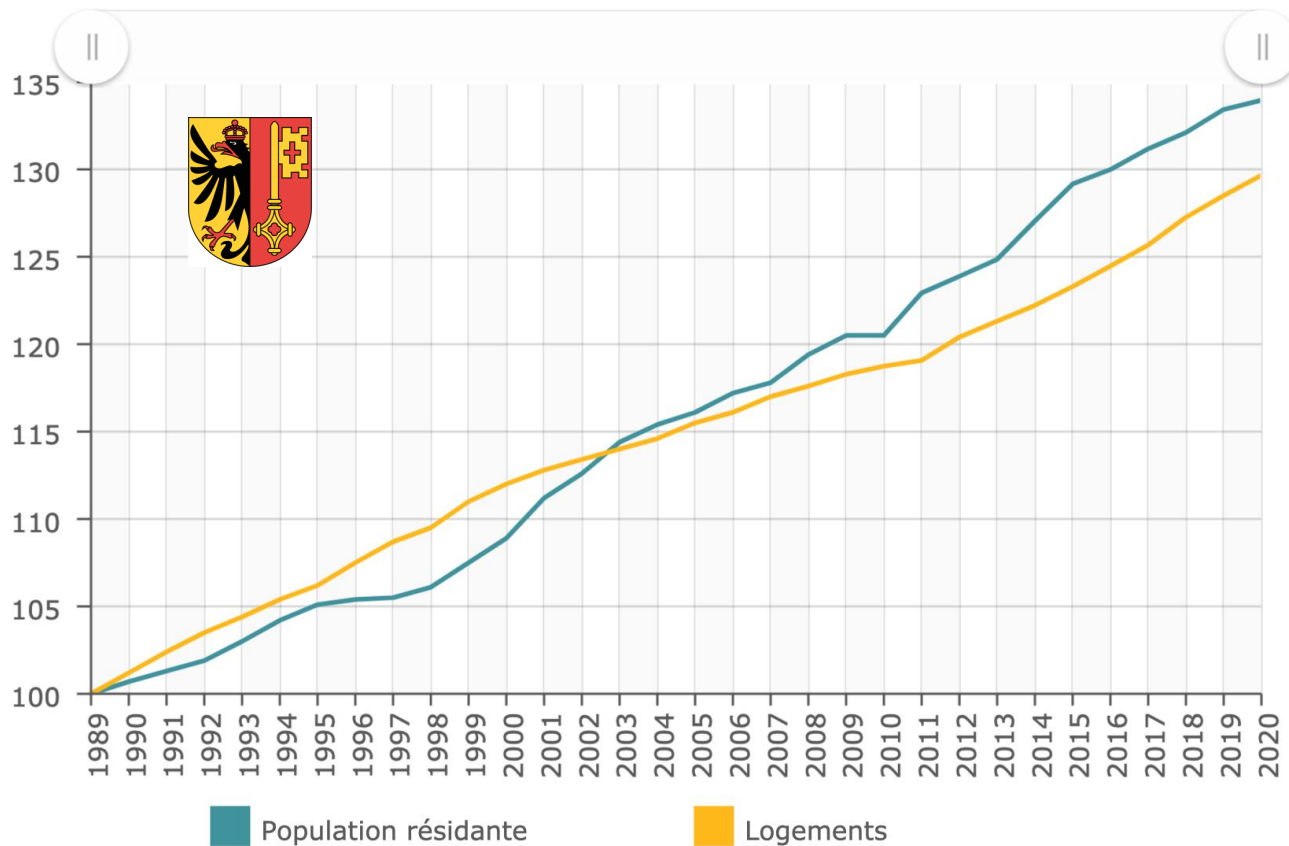
Source : SITG

# Rénovation énergétique du parc bâti genevois

## Freins

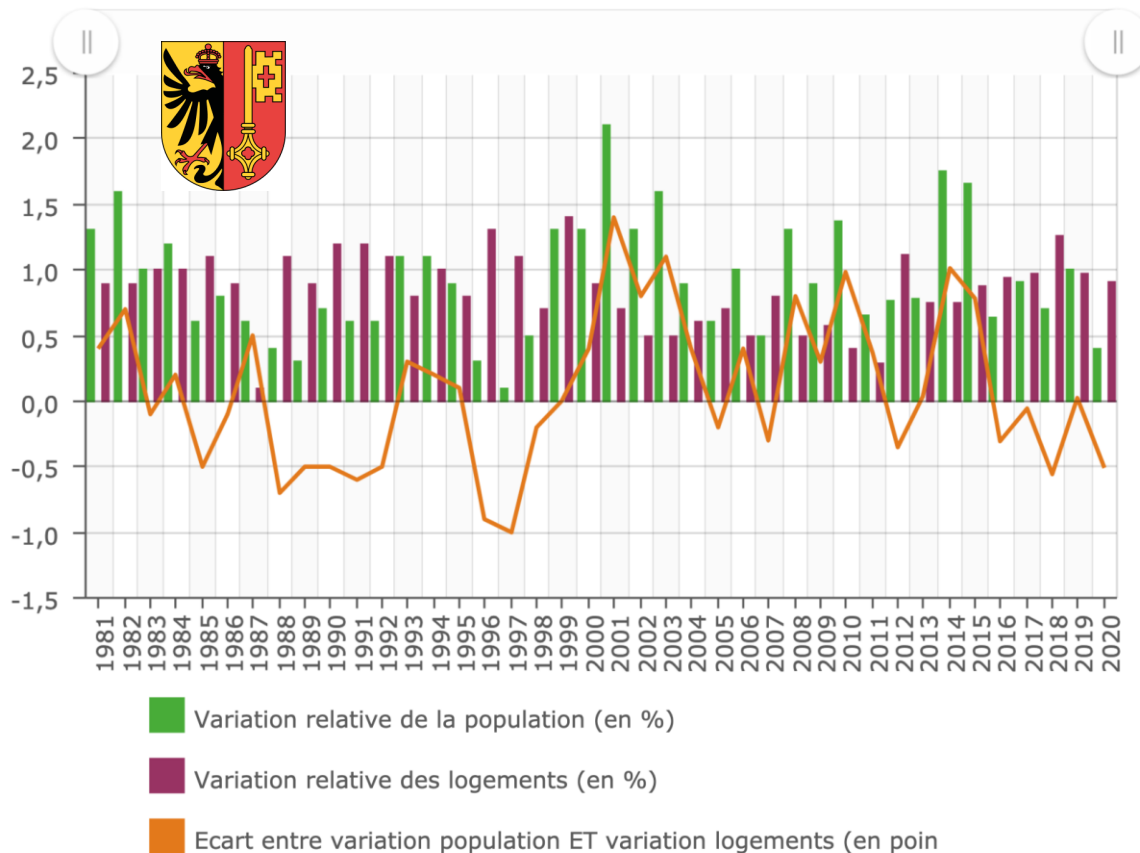
- Crise du logement et structure du parc
- Coûts / Bénéfices
- Complexité administratives
- Protection patrimoniale
- Inertie – cycle de vie – timing
- Priorités propriétaires
- Disponibilité des compétences
- Ecart de performance
- Enjeux constructifs, architecturaux et d'usage





Evolution de la population résidente et du nombre de logements dans le canton de Genève, de 1989 à 2020 (base 1989=100)

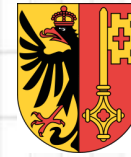
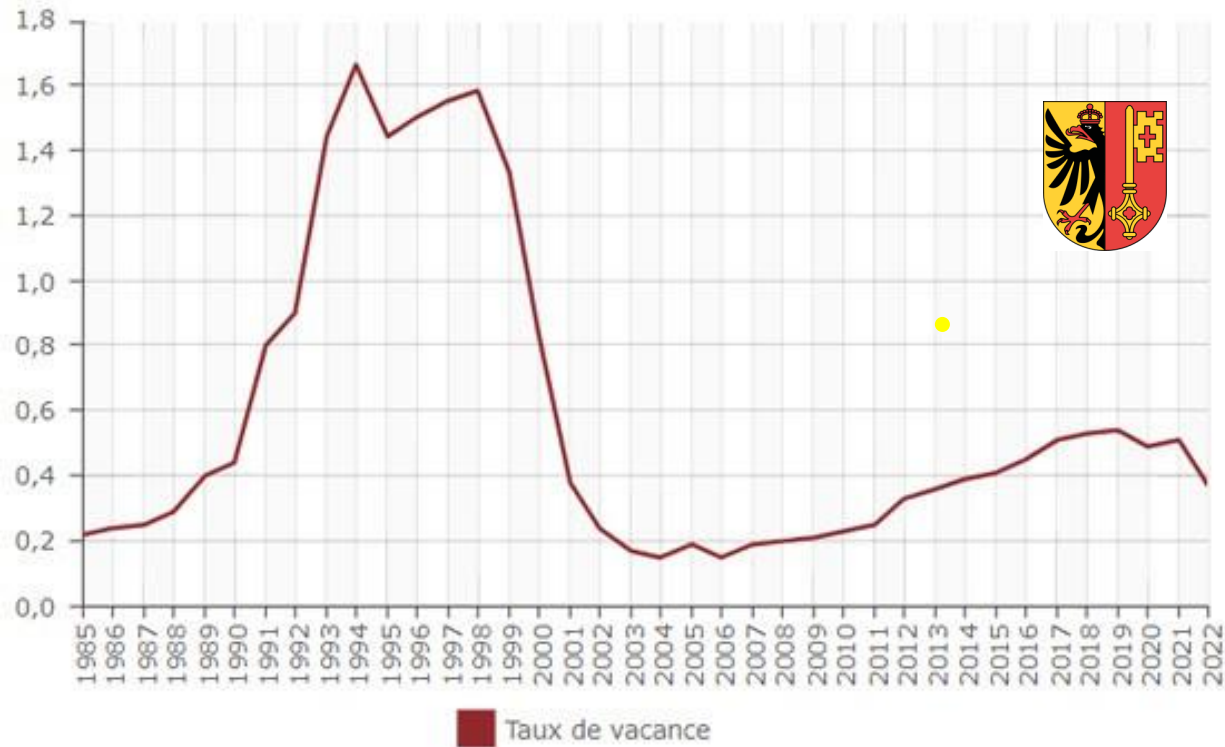
Source : OCSTAT, <https://www.ge.ch/statistique>, consulté le 27.09.2021



Variations annuelles relatives de la population résidante et du parc de logements, depuis 1981  
Ecart entre ces deux variations, depuis 1981

Source : OCSTAT, <https://www.ge.ch/statistique>, consulté le 27.09.2021

Taux de vacance des logements dans le canton de Genève, depuis 1985  
Situation au 1er juin, en % (1)



01.06.2022 :  
0.37%

(1) Le taux de vacance est le rapport entre le nombre de logements vacants et celui des logements existants.

Source : OCSTAT - Statistique des logements vacants

© OCSTAT 28.07.2022

# Coûts et bénéfices

Une rénovation coûte cher :

Optimisation technique : env. 50.-/m<sup>2</sup> SRE  
Rénovation énergétique \* : env. 800 à 1000.-/m<sup>2</sup> SRE  
Rénovation totale\*\* : env. 1'500.-/ m<sup>2</sup> SRE

- \* Rénovation globale de l'enveloppe + installations techniques
- \*\* Rénovation globale de l'enveloppe, installations techniques, rénovation intérieure des logements

Source : Etudes de cas Solution Rénovation, HEPIA, 2021

## Coûts et bénéfices

A Genève 78%\* des logements sont en location. Les charges de chauffage sont en général payées par les locataires). Les travaux de rénovation énergétique sont à la charge du propriétaire et difficilement reportables dans leur intégralité sur les loyers.

\* Source : OFS, [www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch), consulté le 27.09.2021

# Coûts et bénéfices

## L'OBFL (art. 14) donne une réponse :

<sup>2</sup> Sont aussi réputées prestations supplémentaires les améliorations énergétiques suivantes:

- a. les mesures destinées à réduire les pertes énergétiques de l'enveloppe du bâtiment;
- b. les mesures visant à une utilisation rationnelle de l'énergie;
- c. les mesures destinées à réduire les émissions des installations techniques;
- d. les mesures visant à utiliser les énergies renouvelables;
- e. le remplacement d'appareils ménagers à forte consommation d'énergie par des appareils à faible consommation.

...

<sup>4</sup> Les hausses de loyer fondées sur des investissements créant des plus-values et sur des améliorations énergétiques sont réputées non abusives lorsqu'elles ne servent qu'à couvrir équitablement les frais d'intérêts, d'amortissement et d'entretien résultant de l'investissement.

# Coûts et bénéfices

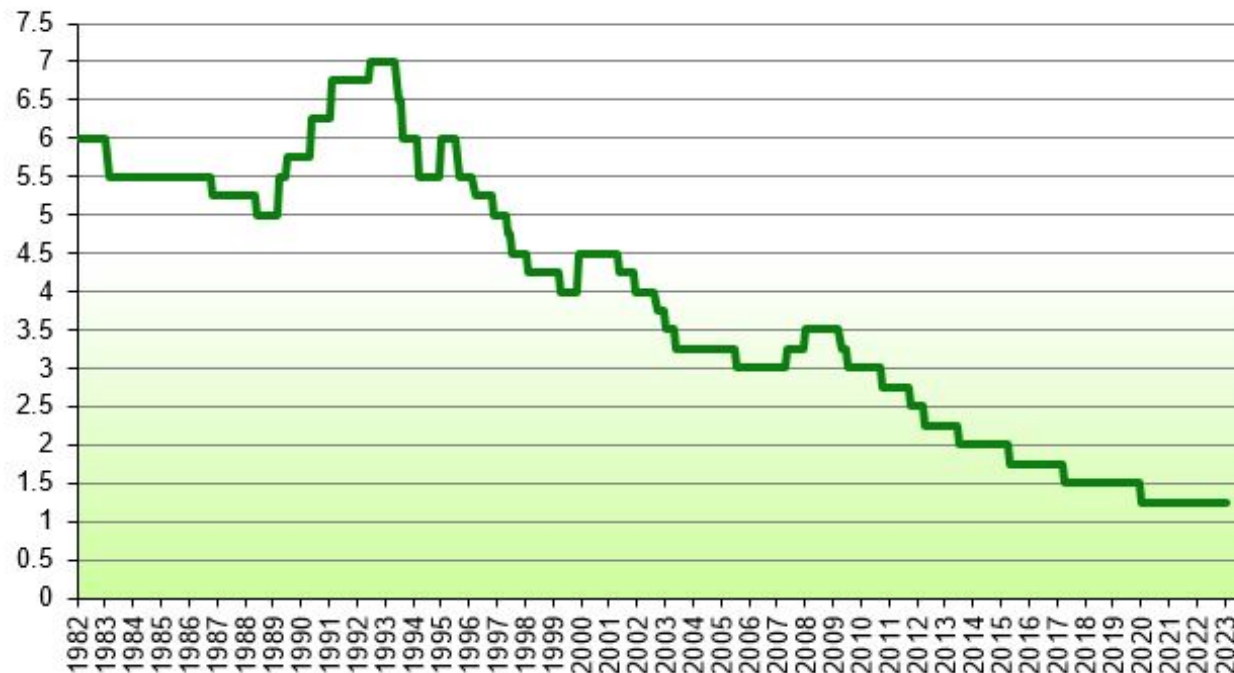
## La LDTR refroidit les ardeurs...

La loi sur les démolitions, transformations et rénovations durcit les termes de l'OBFL et plafonne les loyers après des interventions sur des bâtiments existants pendant 3-5 ans.

Le calcul LDTR commence par une mise à jour des loyers pour adaptation au taux hypothécaire de référence.



## Taux hypothécaire de référence



Un taux d'intérêt de référence est établi par l'Office fédéral du logement en vue de l'adaptation des loyers sur la base des modifications du taux hypothécaire. Il est fondé sur le taux hypothécaire moyen des banques et est toujours arrondi au quart de pour-cent le plus proche.

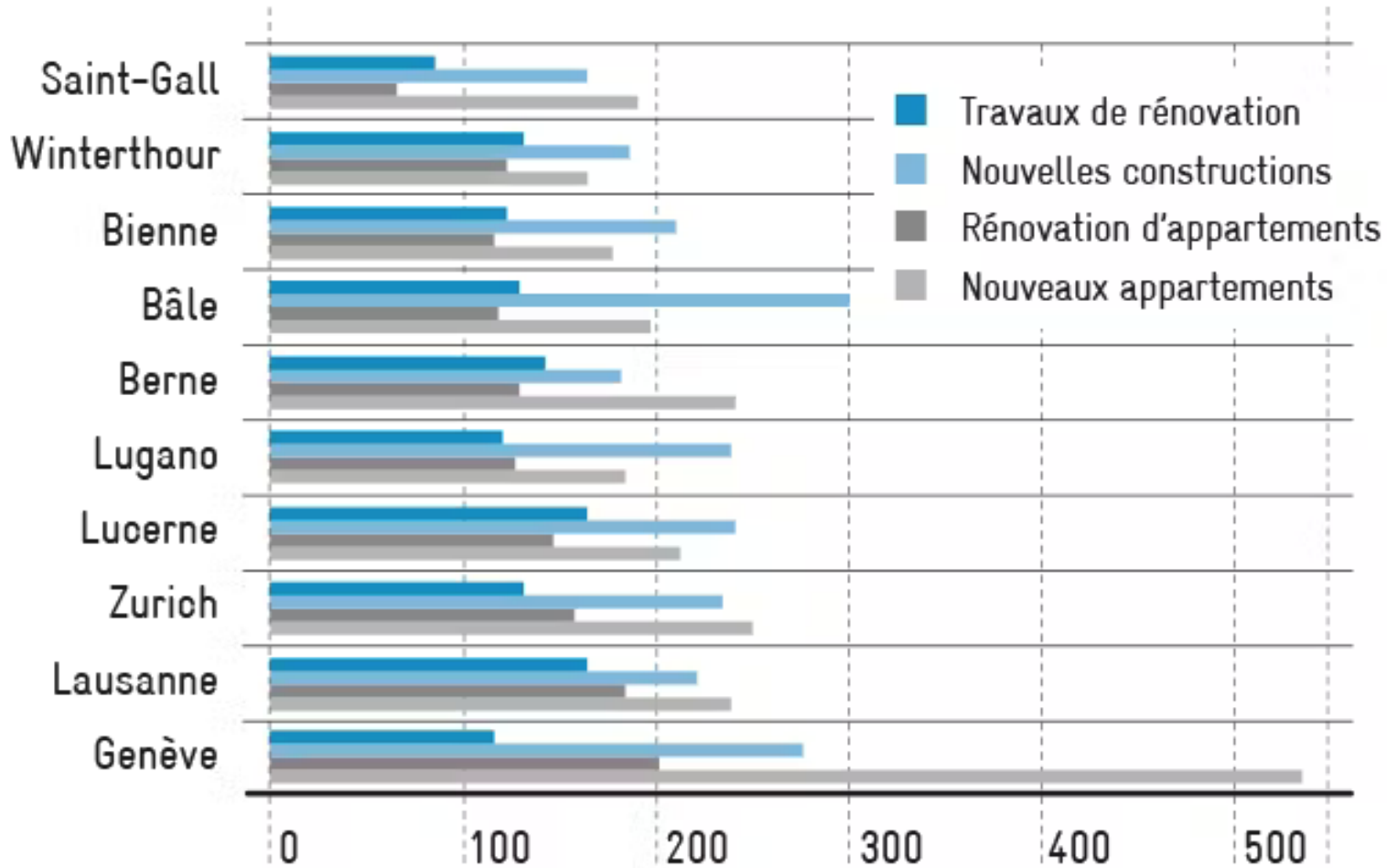
Source : <https://www.vd.ch/themes/territoire-et-construction/observatoire-du-logement/statistiques-en-matiere-de-logement>  
Consulté le 02.05.2023

## Complexité administrative

Une rénovation implique la plupart du temps une demande d'autorisation, qui est doit être validée par un ensemble d'offices pré-aviseurs : OCEN, OCLPF, PF, SABRA, OPS, OAC, etc.

D'autres exigences de mise au normes peuvent apparaître dans ce processus, avec un impact sur le projet et les coûts.

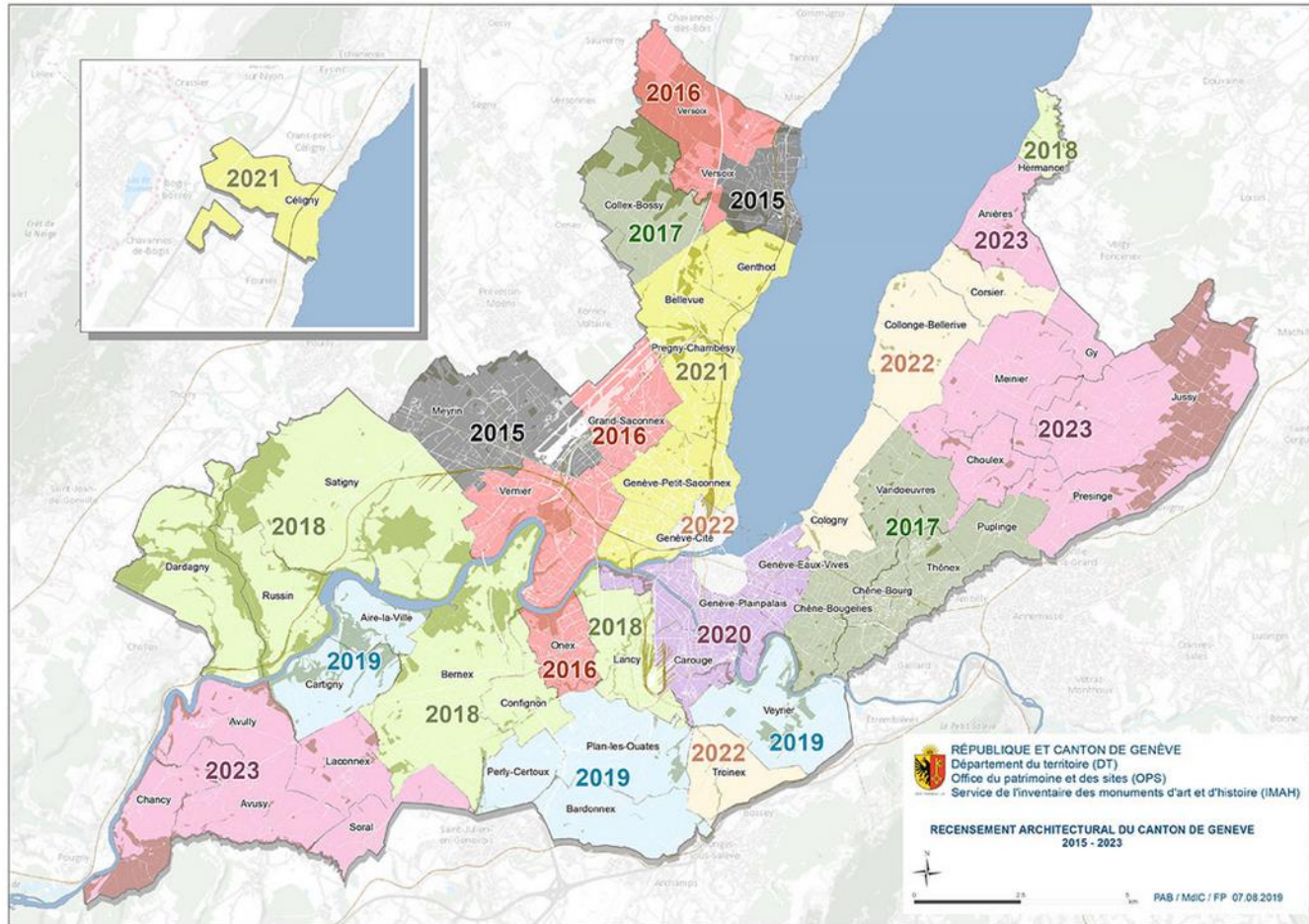
Et le parcours administratif peut être long...



Durée moyenne de la demande du permis de construire 2013–2017 (en jours)

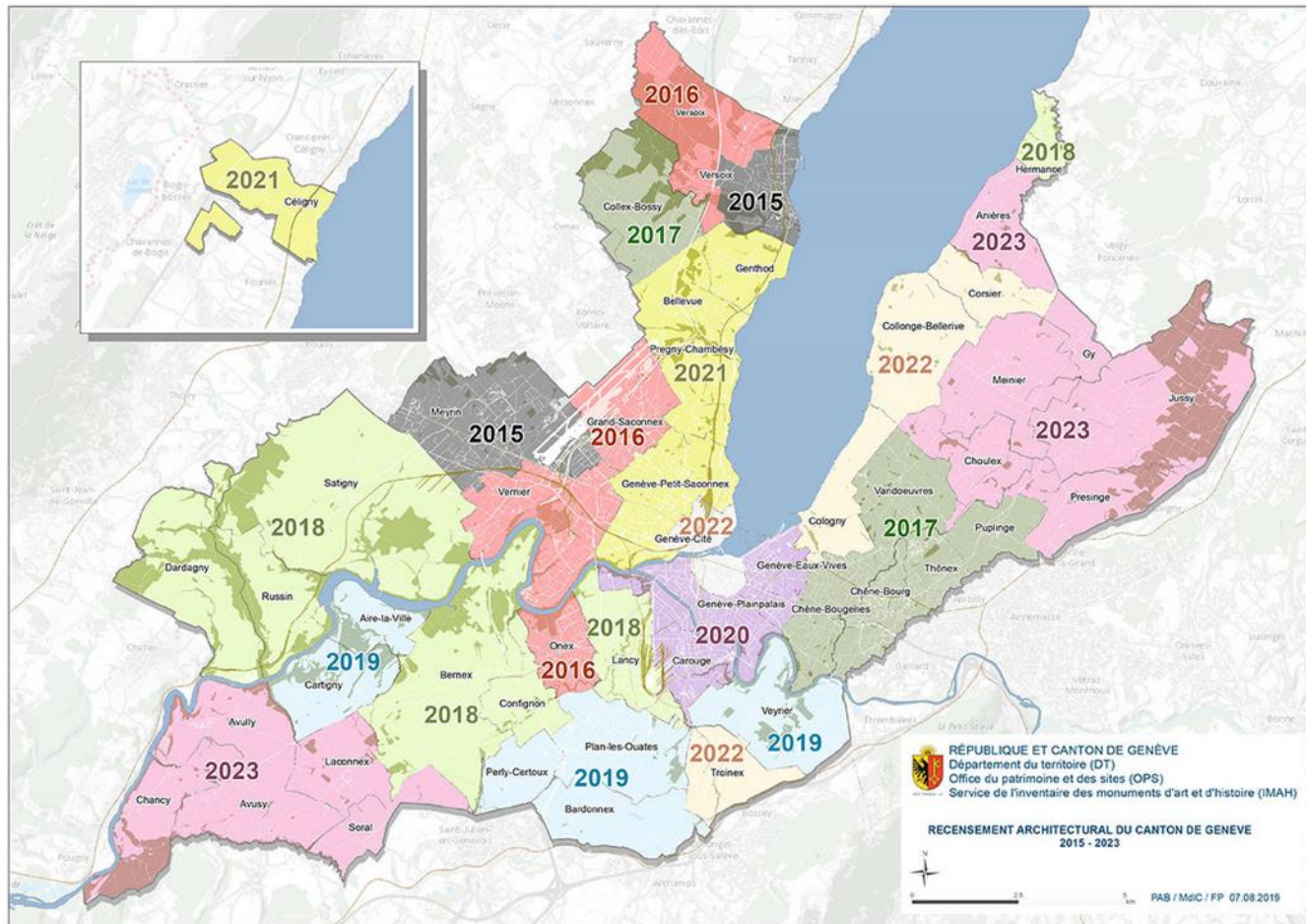
Source : <https://www.avenir-suisse.ch/fr/obtenir-un-permis-de-construire-prend-toujours-plus-de-temps/> Consulté le 02.05.2023  
Basé sur Documedia GmbH, publié dans Baublatt

# Protection patrimoniale

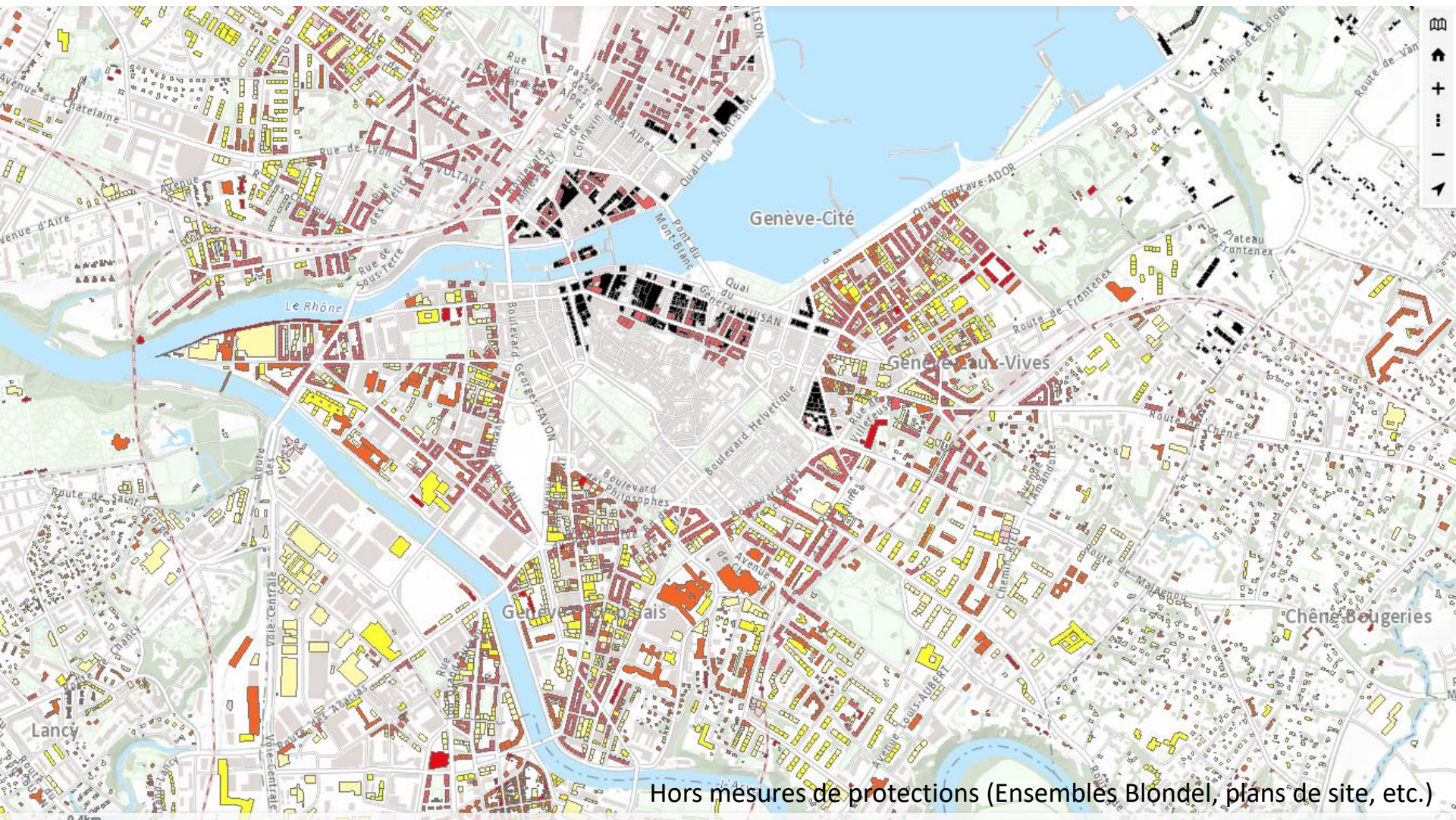




# Protection patrimoniale







Hors mesures de protections (Ensembles Blondel, plans de site, etc.)

# Inertie et problèmes de timing :

Multi-propriété

Age des propriétaires

Durées de vie des éléments de construction

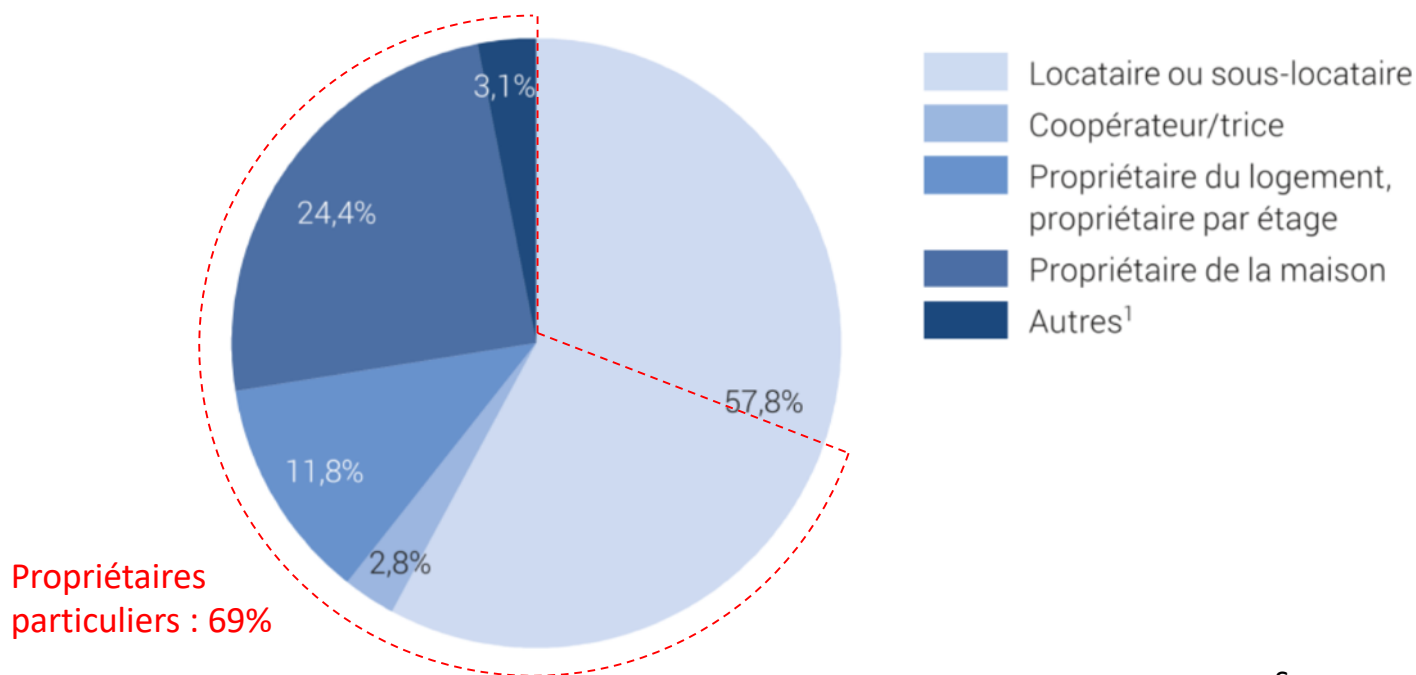
Rénovation précédentes

Etc...



# Priorités des propriétaires

## Statut d'occupation des logements occupés, en 2020

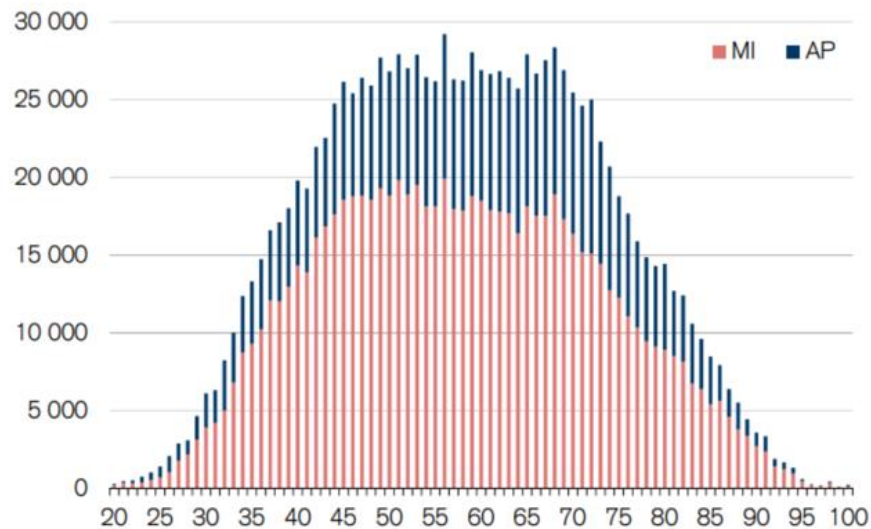


# Priorités des propriétaires

Age moyen des propriétaires en Suisse = 58 ans

**Fig. 3: Nombre de propriétaires par âge**

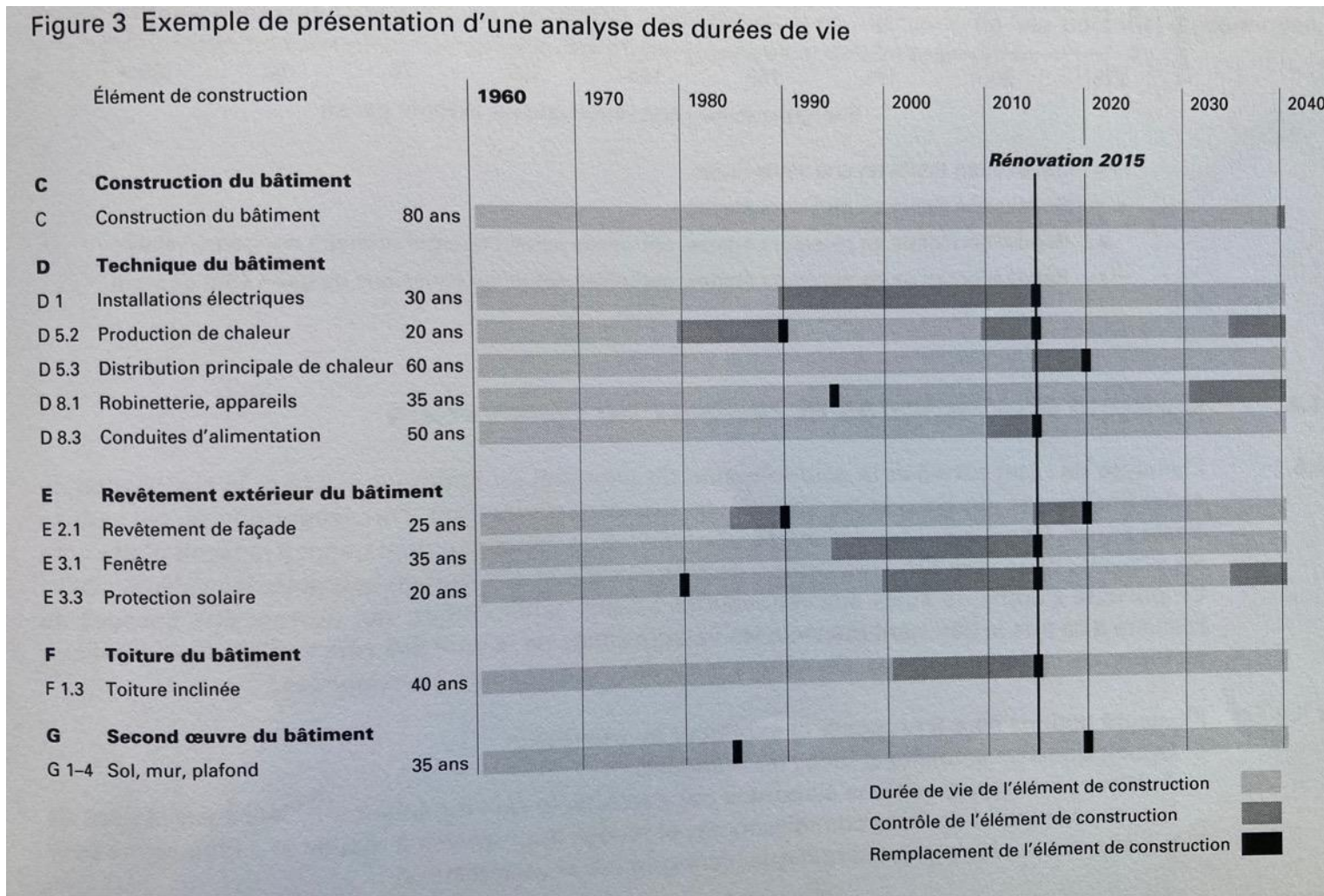
Nombre de propriétaires par âge



Source: Office fédéral de la statistique, Credit Suisse

Source :  
OFS, Crédit Suisse, 2020

Figure 3 Exemple de présentation d'une analyse des durées de vie



Source : SIA 2047 (2015) Rénovation énergétique des bâtiments

# Compétences

 > Social > Emploi

**Suisse / France**

## **Genève va engager des milliers de chauffagistes, électriciens, ventilistes... et autres métiers de l'énergie**

D'ici à 2030, vu les milliards mis dans la transition écologique, Genève va devenir un eldorado pour les métiers de l'énergie dans le bâtiment. Genève va embaucher. Dont une très grande partie de frontaliers...

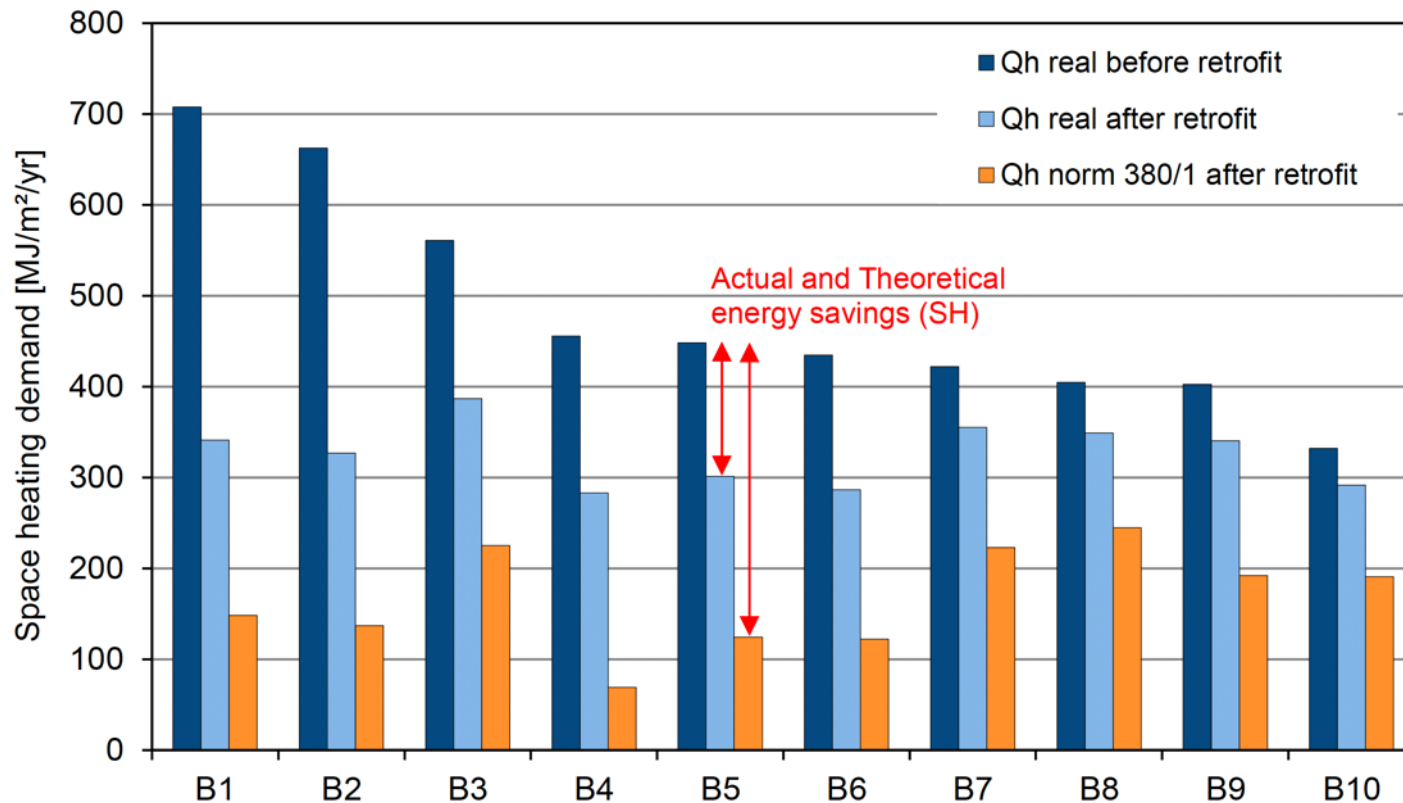
Par **Sébastien COLSON** - 29 sept. 2021 à 19:00 - Temps de lecture : 3 min

Source : [www.ledauphine.com](http://www.ledauphine.com), 29.09.2021

## Le performance gap

« La rénovation ne tient jamais ses promesses »

## Moyenne des dépassements = 116%



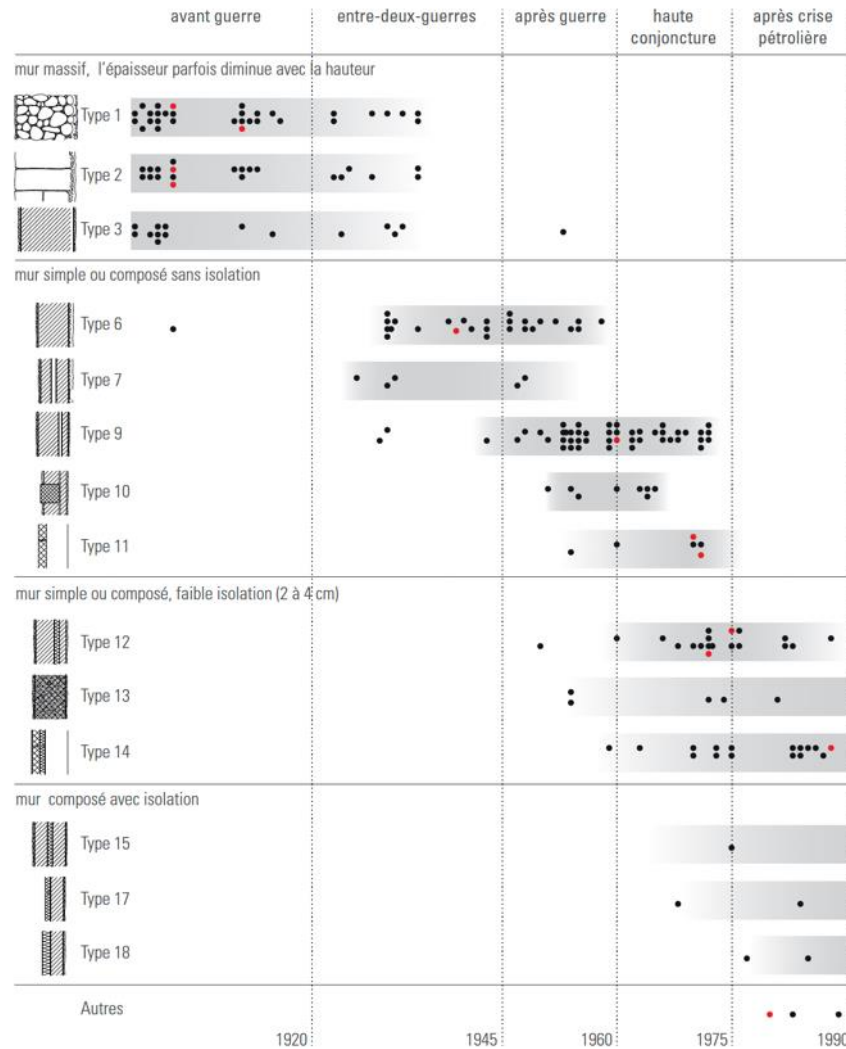
Source : Khoury Jad et al, Comparenove, UNIGE, 2018

# Enjeu constructif

- 12 [voir définition dans le lexique]
- 13 [voir définition dans le lexique]
- 14 [voir définition dans le lexique]
- 15 [voir définition dans le lexique]

- T01: mur massif en moellons crépi
- T02: mur pierres naturelles apparentes
- T03: mur massif en briques
- T06: mur en briques creuses
- T07: double murs en briques avec vide d'air
- T09: mur avec vide d'air et doublage intérieur
- T10: ossature et remplissage
- T11: élément de façade non-porteur
- T12: mur avec isolation et doublage intérieur
- T13: briques ou plots isolants crépis
- T14: éléments préfabriqués isolés non-porteurs
- T15: double murs avec isolation
- T17: élément isolé de façade légère
- T18: porteur avec isolation extérieure
- bâtiments des études de cas
- 193 bâtiments recensés

Fig. 10 Répartition des bâtiments selon la composition de leurs façades.



Source : S. Schwab, L. Rinquet et al, eREN, HES SO 2016

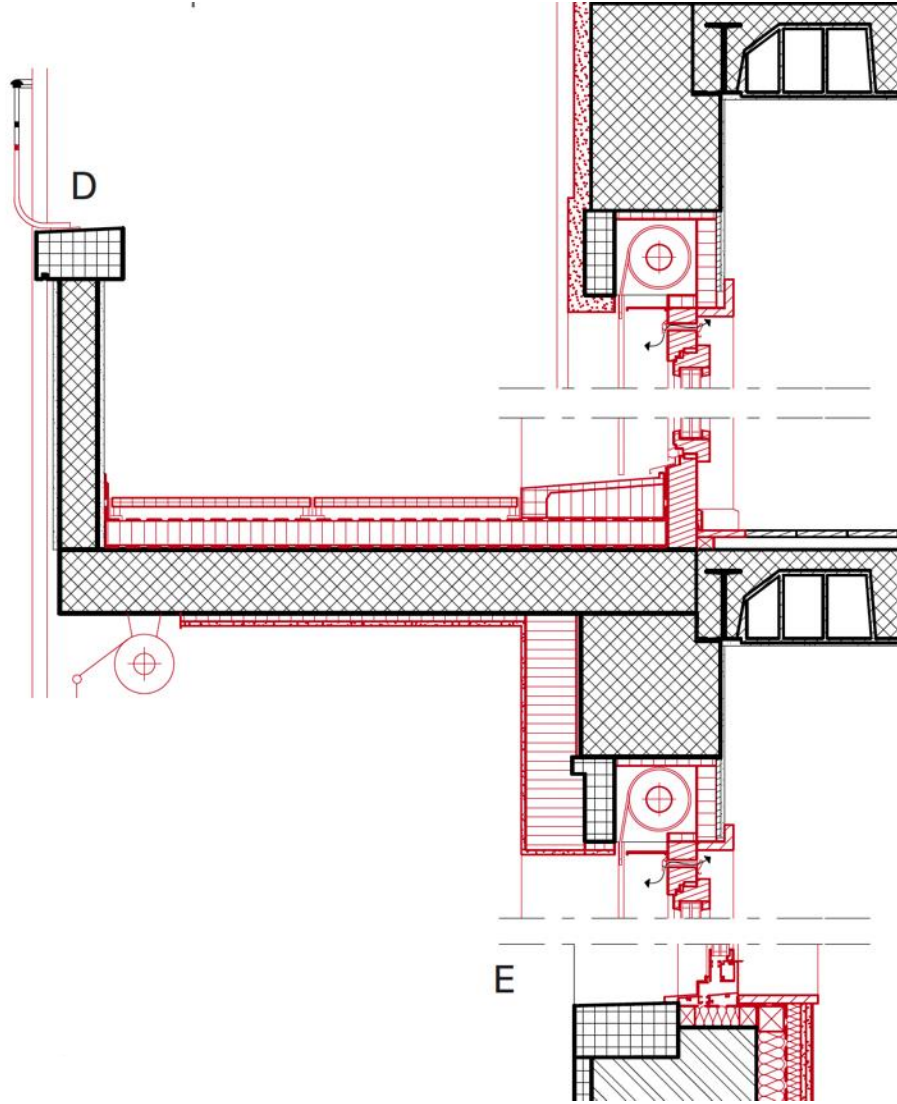


# Enjeu constructif



Source : S. Schwab, L. Rinquet et al, eREN, HES SO 2016

# Enjeu constructif



Source : S. Schwab, L. Rinquet et al, eREN, HES SO 2016

# Enjeu constructif



Image : Jean-Luc Rime, architecte, Fribourg

# Enjeu constructif



Image : Jean-Luc Rime, architecte, Fribourg



# Enjeu constructif

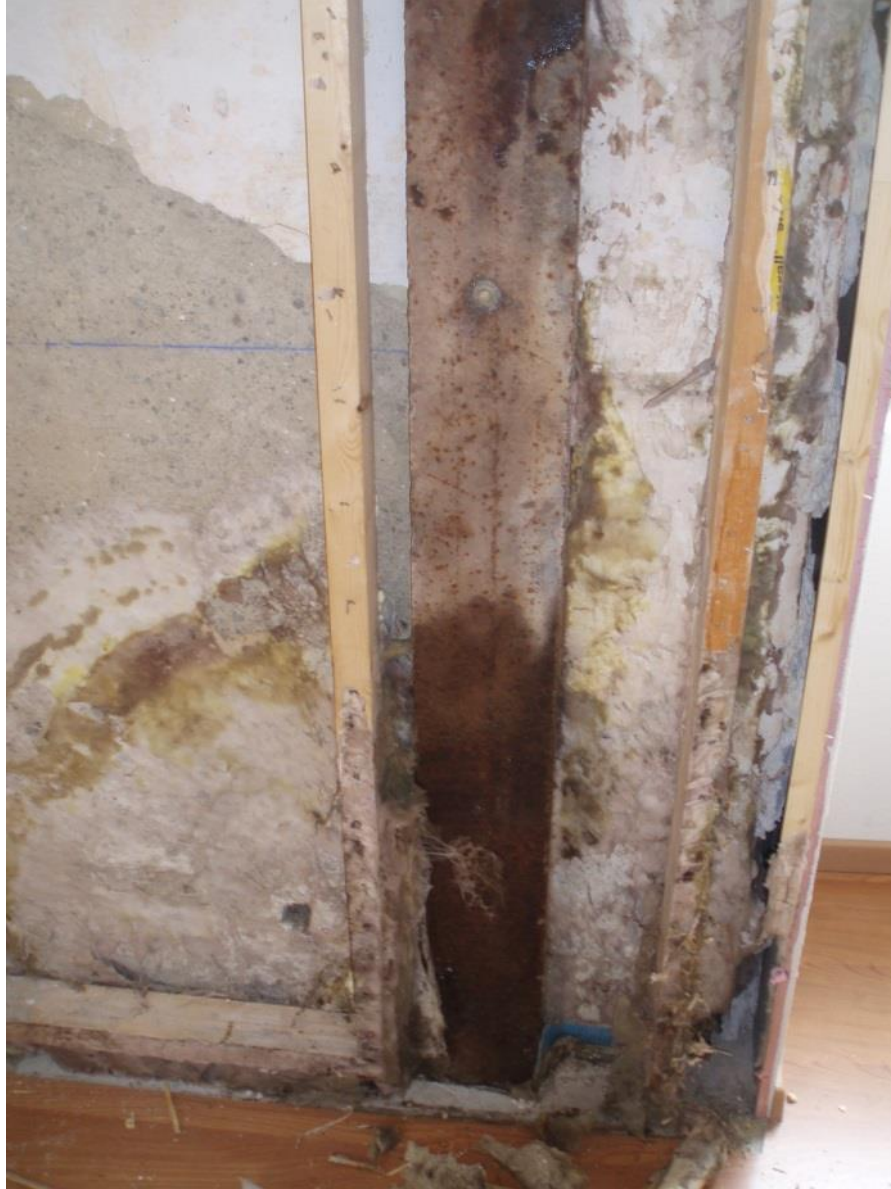


Image : Jean-Luc Rime, architecte, Fribourg

# Enjeu constructif



Image : Jean-Luc Rime, architecte, Fribourg

# Enjeu architectural



La Cigale, Genève, 2012



# Enjeu architectural



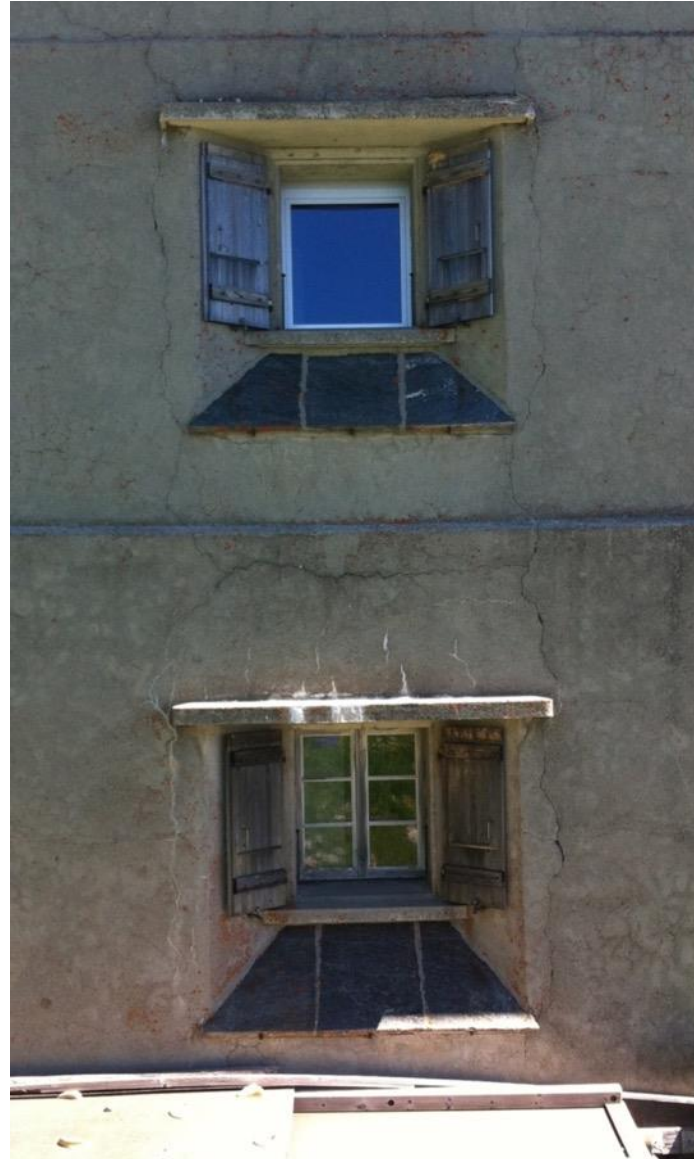
La Cigale, Genève, 2014  
Arch. Baud & Fruh

## Enjeu architectural



Vevey, 2017, image L. Rinquet

# Enjeu architectural



Rochers de Naye, 2017, image L. Rinquet



# Enjeu architectural



Zurich, 2017, image L. Riquet

## Enjeu architectural



Zurich, 2017, image L. Rinquet

## Enjeu usages



La Cigale, pose des loggias, 2014  
Image Baud et Früh



## Enjeu usages

Abo

# Les balcons du coronavirus réinventent la vie sociale

Cours de gym, jeux de bingo, chants patriotiques, discothèque en plein air, concerts lyriques ou hommages au personnel soignant... Voilà le haut lieu de la résistance à l'isolement!

Andrés Allemand

Publié: 17.03.2020, 16h32



Tribune de Genève, 17.03.2020

## Conclusion : c'est compliqué...

Les propriétaires ne lancent donc des opérations de rénovation (ou de démolition reconstruction) que lorsque :

- Ils ont un objectif d'exemplarité
- Ils n'ont plus le choix (vétusté – obligation légale)
- L'opération permet d'augmenter l'état locatif (par ex. densification)

## Conclusion : c'est compliqué... Mais les objectifs sont posés

- - 64% énergie pour le chauffage horizon 2050\*
- 2.5% de taux de rénovation horizon 2030\* (moins de 1% en 2020)
- Interdiction du remplacement 1 pour 1 des installations de chauffage fossiles\*
- + 8300 logements et 220'000m<sup>2</sup> de surfaces d'activité horizon\*\*

\* Plan directeur de l'énergie 2021

\*\* Schéma directeur cantonal 2021