

# Quelques enjeux des rénovations énergétiques à l'échelle d'un parc de bâtiments

## Bref état des lieux et table ronde

Basile Grandjean (Université de Genève)

Frederic Perone (CPEG)

Flourentzos Flourentzou (Estia)

Lionel Riquet (Hepia)

Matthias Ruetschi (SIG)

11 novembre 2021

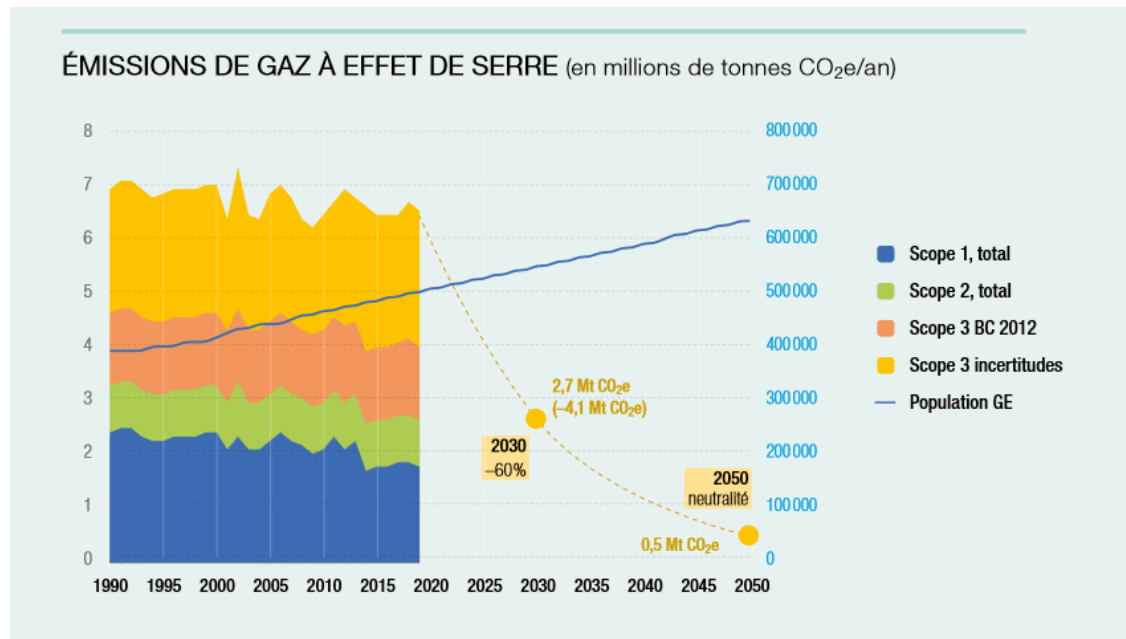
# Introduction

## Le plan directeur cantonal de l'énergie fixe les objectifs de :

- Réduire les émissions de CO<sub>2</sub> de 60% d'ici 2030, comparé à leur niveau de 1990
- Atteindre un taux de rénovation annuel de 2.5 % pour le parc bâti

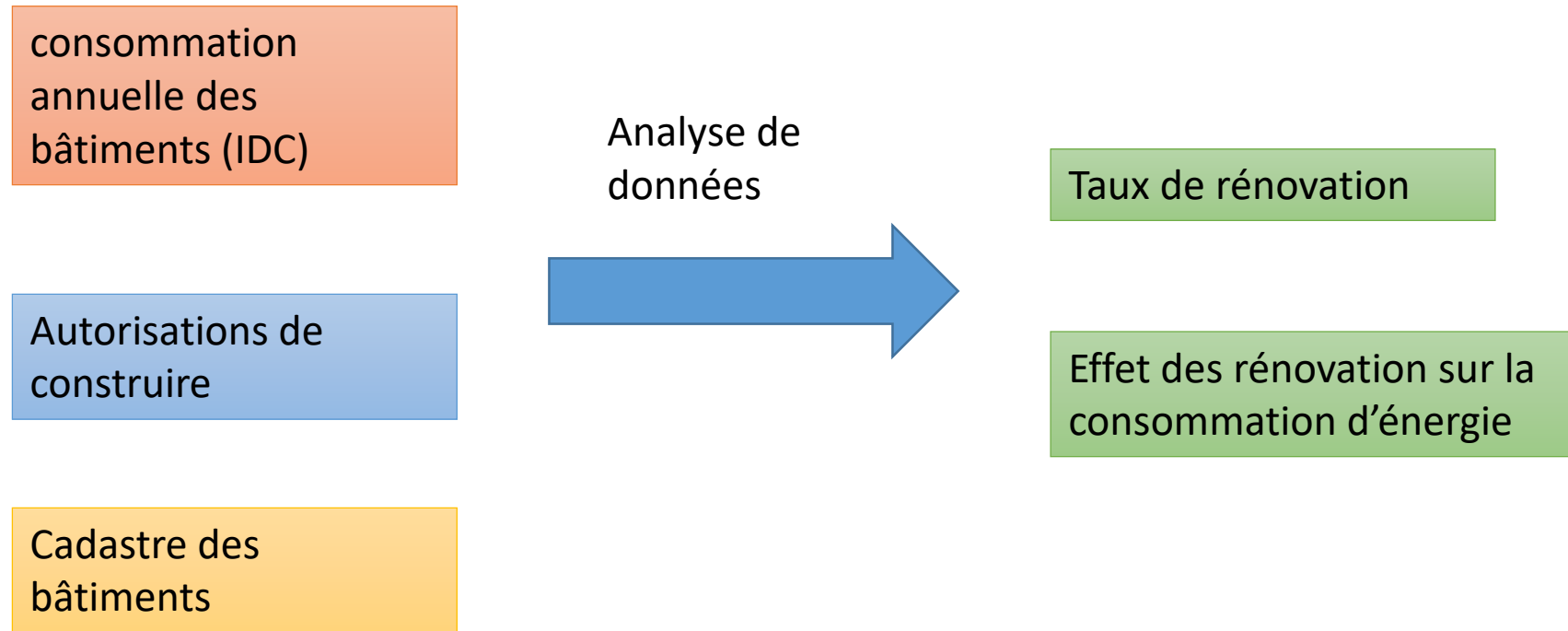
**Quel est le taux de rénovation actuel à Genève?**

**Quel est l'effet de ce taux de rénovation sur la consommation d'énergie du canton ?**



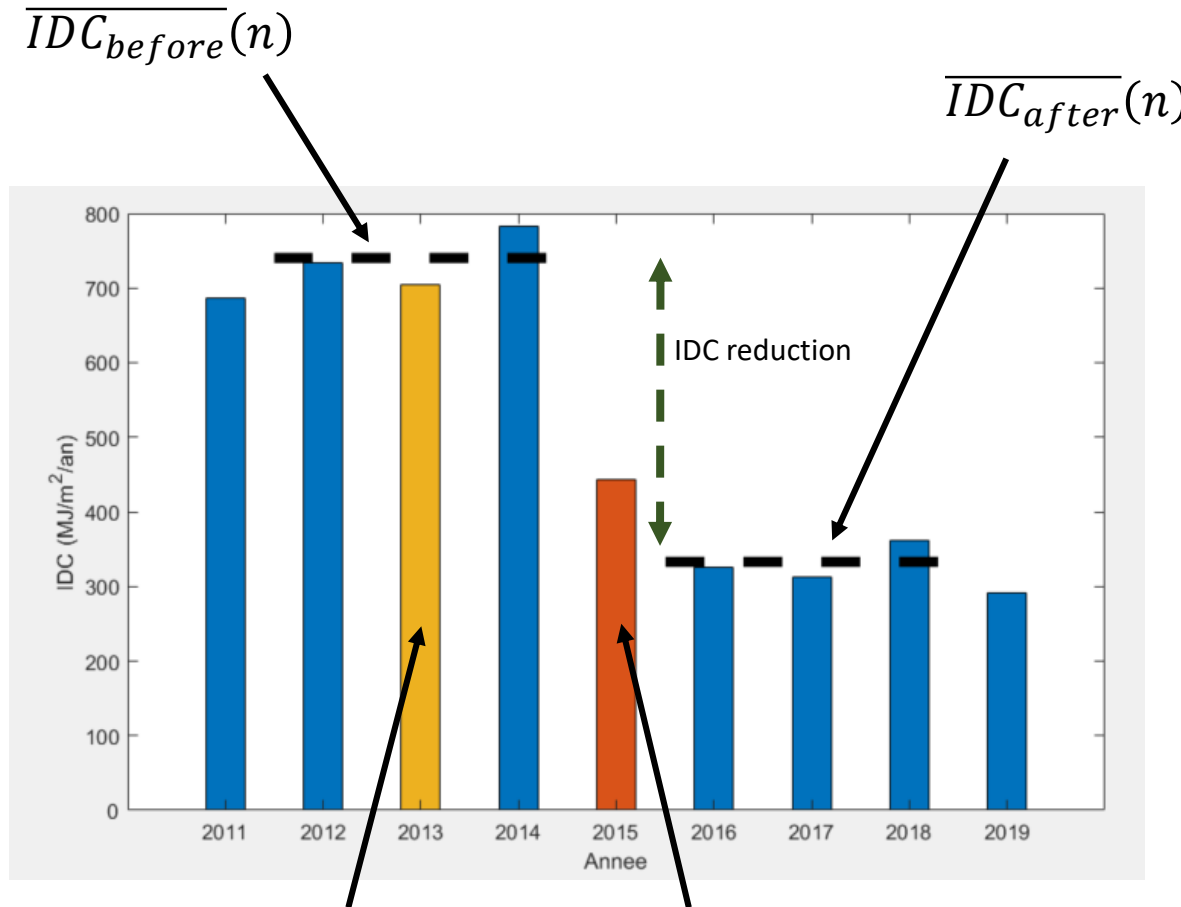
*Energy Master plan of Geneva for 2020-2030*

# Etude UNIGE concernant le taux de rénovation énergétique à Genève



Pour les details de l'étude : "Actual energy savings of more than 1000 renovated buildings in Geneva", Basile Grandjean, Stefan Schneider, Pierre Holmuller, Journal of Physics: Conference Series, CISBAT 2021 Special issue, Vol 2042 (2021)

# Principe du croisement des données d'autorisation de construire et de consommation

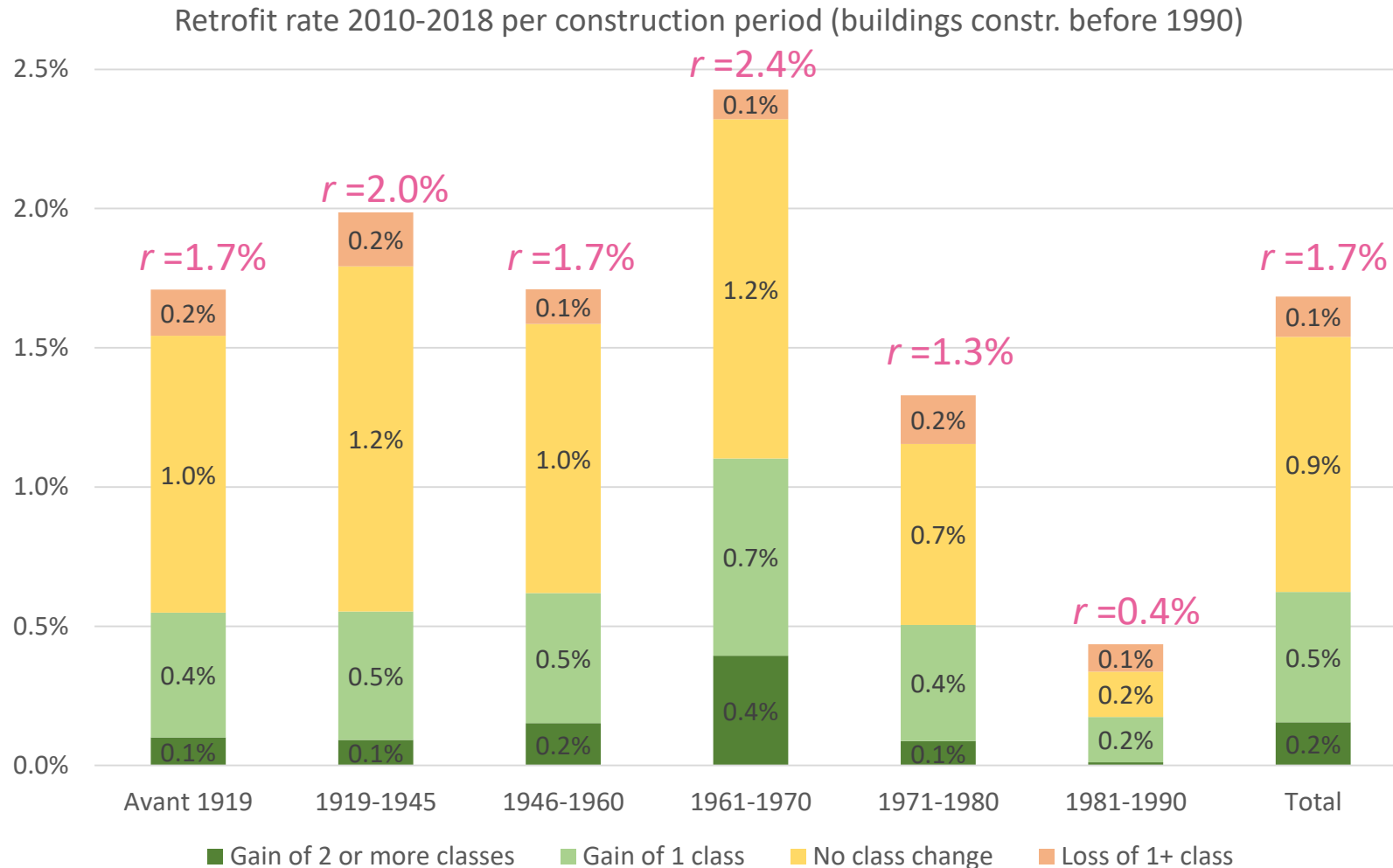


- The year  $n$  showing the largest change in the energy consumption is obtained by maximising the objective function

$$f(n) = \left( \overline{IDC}_{before}(n) - \overline{IDC}_{after}(n) \right)^2$$

With  $\overline{IDC}_{after}(n)$  and  $\overline{IDC}_{before}(n)$  being the average value 3 years after (resp. before) the year  $n$ .

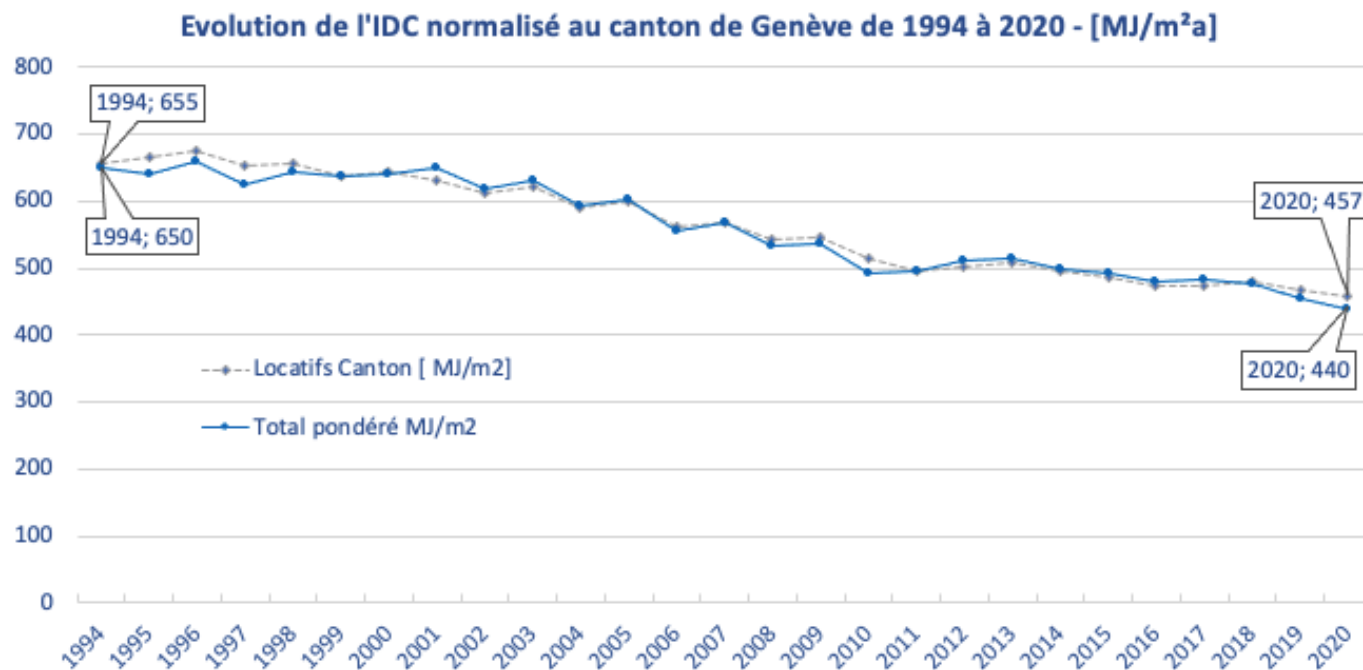
# Résultat : Taux de rénovation et changement de classes énergétique



# Evolution des performances énergétiques du parc immobilier de la CPEG.

**Flourentzos Flourentzou**

# IDC CPEG vs la moyenne du canton

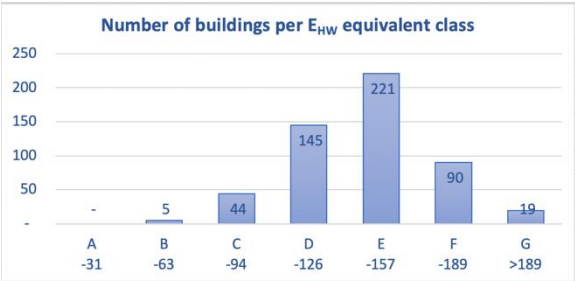


|      |                           |         |
|------|---------------------------|---------|
| CPEG | Année                     | 2020    |
|      | Nombre de bâtiments       | 520     |
|      | m² SRE                    | 917'424 |
|      | Consommation totale (GWh) | 11.2    |
|      | IDC moyen (MJ/m²)         | 440     |
|      | IDC moyen (kWh/m²)        | 122     |
|      | Tones de CO2              | 23993   |
|      | kgCO2/m²                  | 26.2    |

|        |                           |            |
|--------|---------------------------|------------|
| Canton | Année                     | 2019       |
|        | Nombre de bâtiments       | 12'004     |
|        | m² SRE                    | 19'132'332 |
|        | Consommation totale (GWh) | 248.6      |
|        | IDC moyen (MJ/m²)         | 468        |
|        | IDC moyen (kWh/m²)        | 130        |
|        | Tones de CO2              | 578523     |
|        | kgCO2/m²                  | 30.2       |

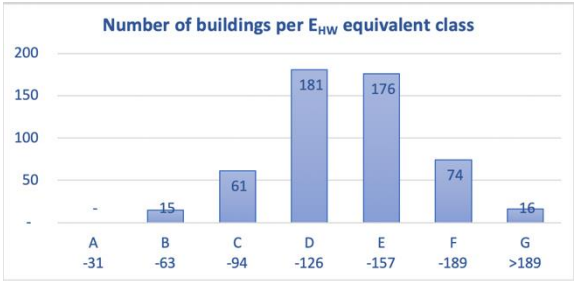
# Evolution des classes CPEG depuis 2017

2017



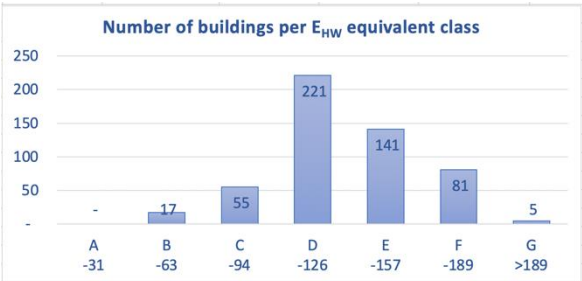
|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Année                     | 2017    |
| Nombre de bâtiments       | 524     |
| m² SRE                    | 933'545 |
| Consommation totale (GWh) | 12.5    |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 482     |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 134     |
| Tones de CO2              | 27625   |
| kgCO2/m²                  | 29.6    |

2019



|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Année                     | 2019    |
| Nombre de bâtiments       | 523     |
| m² SRE                    | 930'367 |
| Consommation totale (GWh) | 11.7    |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 453     |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 126     |
| Tones de CO2              | 25285   |
| kgCO2/m²                  | 27.2    |

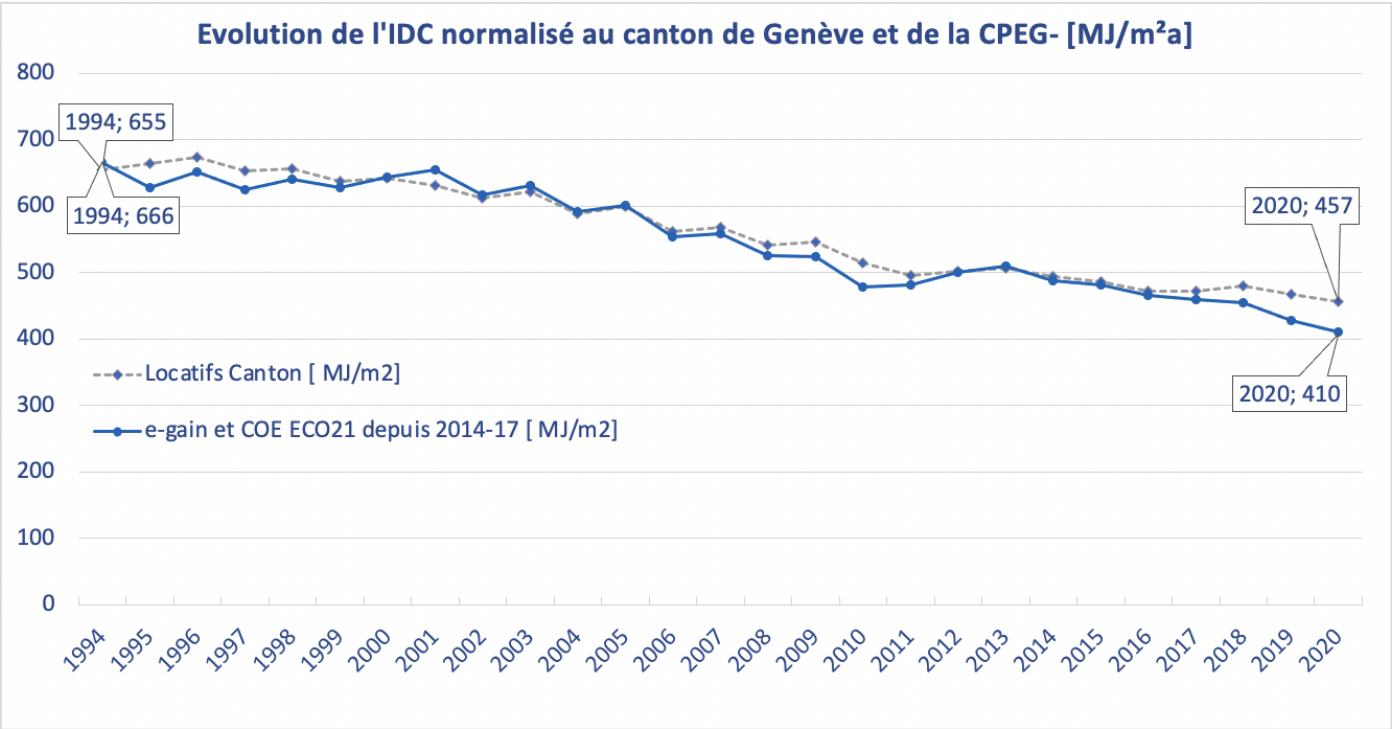
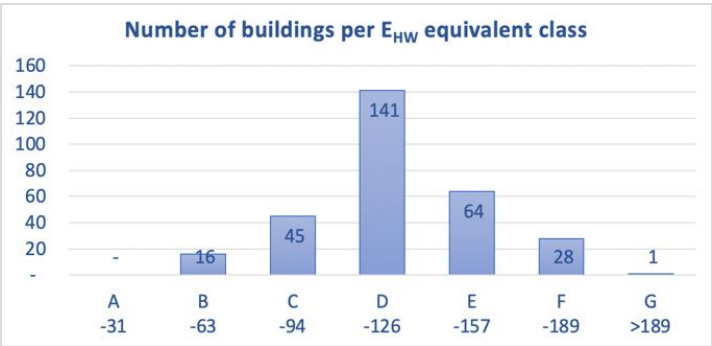
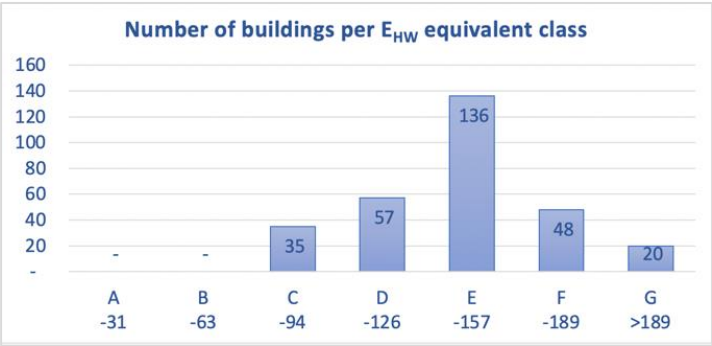
2020



|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Année                     | 2020    |
| Nombre de bâtiments       | 520     |
| m² SRE                    | 917'424 |
| Consommation totale (GWh) | 11.2    |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 440     |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 122     |
| Tones de CO2              | 23993   |
| kgCO2/m²                  | 26.2    |



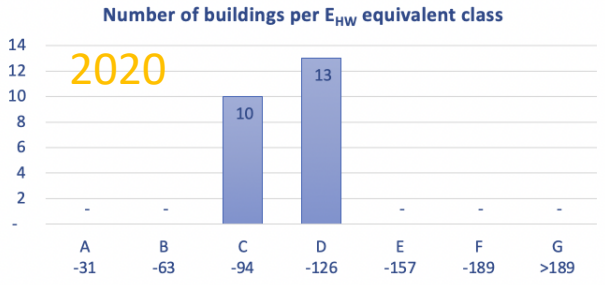
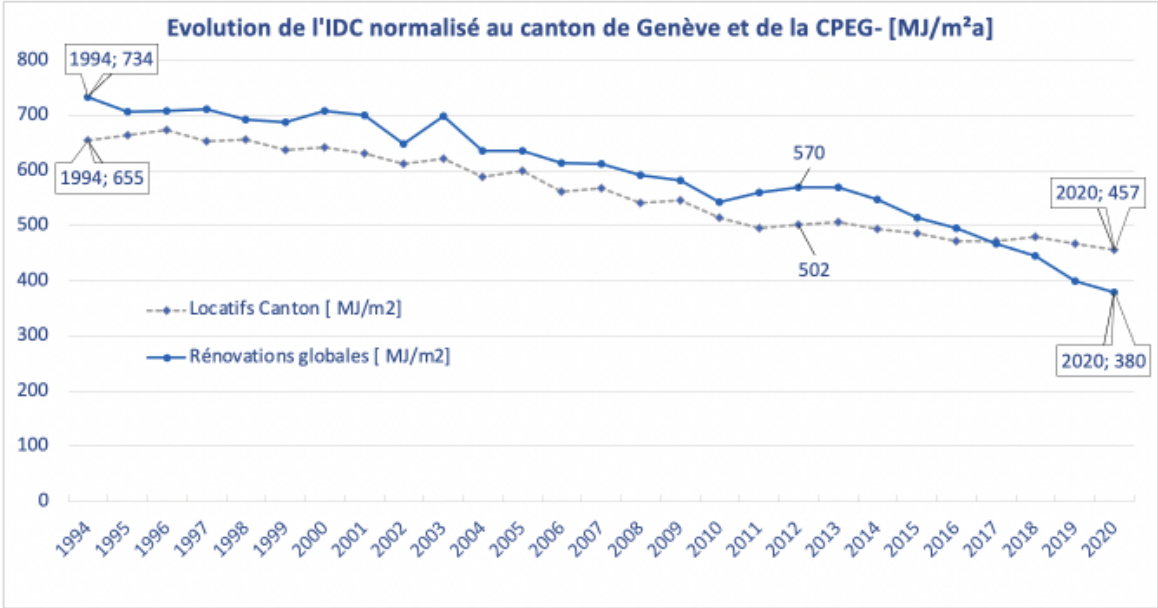
# Optimisation de 295 bâtiments contrat d'optimisation après 2014



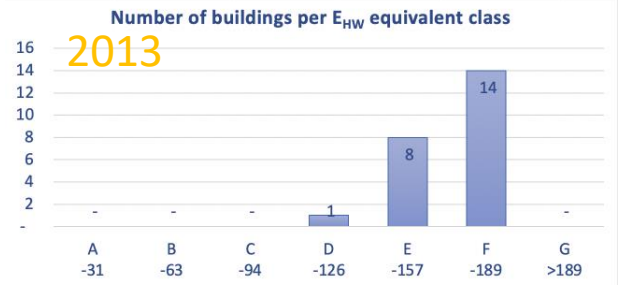
|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Année                     | 2020    |
| Nombre de bâtiments       | 295     |
| m² SRE                    | 517'895 |
| Consommation totale (GWh) | 5.9     |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 410     |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 114     |
| Tones de CO2              | 13359   |
| kgCO2/m²                  | 25.8    |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Année                     | 2014    |
| Nombre de bâtiments       | 296     |
| m² SRE                    | 519'366 |
| Consommation totale (GWh) | 7.0     |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 489     |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 136     |
| Tones de CO2              | 17270   |
| kgCO2/m²                  | 33.3    |

# Rénovations globales



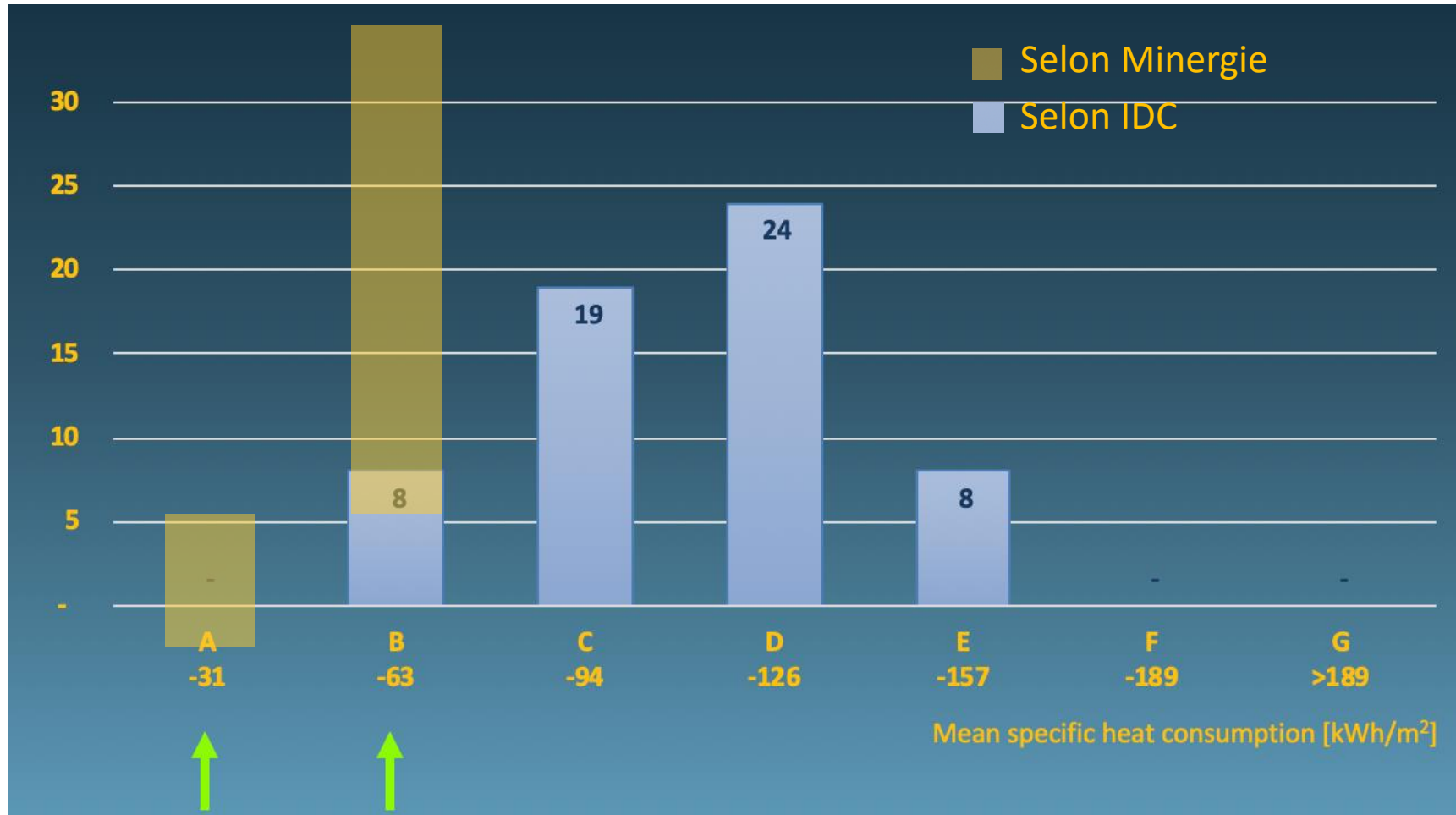
|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Année                     | 2020   |
| Nombre de bâtiments       | 23     |
| m² SRE                    | 48'772 |
| Consommation totale (GWh) | 0.5    |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 191    |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 106    |
| Tones de CO2              | 1084   |
| kgCO2/m²                  | 15.4   |
|                           | 22.2   |



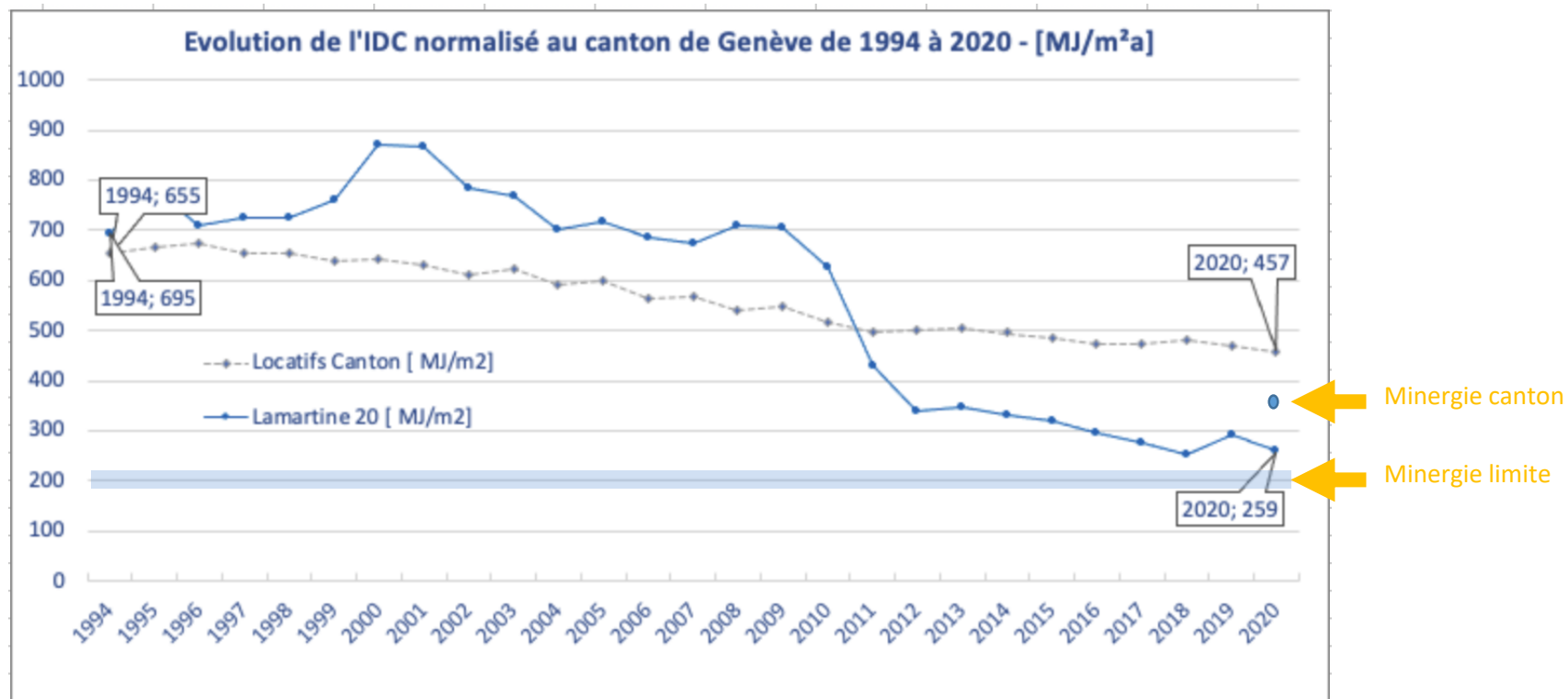
|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Année                     | 2013   |
| Nombre de bâtiments       | 23     |
| m² SRE                    | 48'772 |
| Consommation totale (GWh) | 0.8    |
| IDC moyen (MJ/m²)         | 571    |
| IDC moyen (kWh/m²)        | 159    |
| Tones de CO2              | 1834   |
| kgCO2/m²                  | 37.6   |

# 51 rénovations HPE and 8 THPE réalisées entre 2007 et 2017 à Genève

(IDC moyen 100 kWh/m<sup>2</sup> 360 MJ/m<sup>2</sup>)



# CPEG: le performance gap: pas une fatalité



# Conclusions

- Depuis 2018 le parc de la CPEG se distingue significativement de la moyenne du canton.
- L'objectif  $< 450 \text{ MJ/m}^2\text{a}$  (classe  $\leq D$ ) est déjà largement atteint en moyenne et individuellement sur 62% des egids.
- Actions efficaces: E-gain, COE ECO21, simples vitrages.
- Renovations globales: encore consommation importante.
- Le gap de performance peut être rattrapé par l'optimisation.
- Les PAC avec récupération n'ont pas apporté un effet significatif.
- Potentiel d'amélioration en cours dans le programme de remplacement « simple vitrages »
- Potentiel d'amélioration pour les bâtiments avec techniques vieillissantes.