

# **Analyse typologique et énergétique des bâtiments de la Cité nouvelle d'Onex**

dans le cadre de l'accompagnement méthodologique pour la mise en place  
d'un programme de rénovation thermique de la Cité d'Onex

Projet pilote ONEX RENOVE

*Jad Khoury*

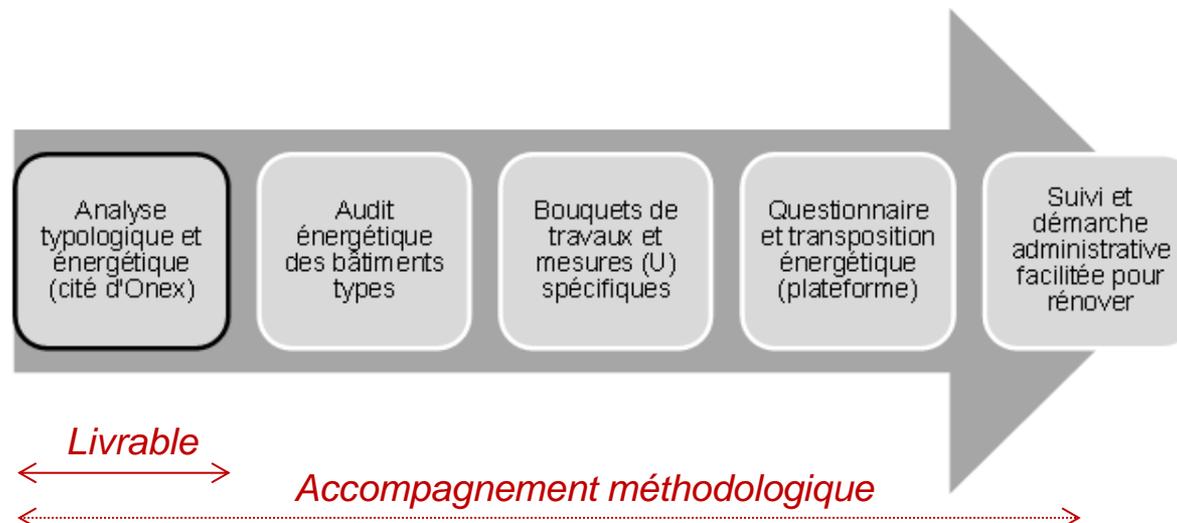


# Contexte et cadre de l'étude

## Collaboration Ville d'Onex et Etat de Genève :

- ▶ Elaboration d'un CET en 2013
- ▶ Lancement d'un projet pilote ONEX RENOVE qui devrait aboutir à un programme coordonné de rénovation de la Cité d'Onex

*Figure 1. Démarche en 5 étapes pour la réalisation d'un programme coordonné de rénovation énergétique de la Cité d'Onex*



# Partenaires impliqués

► Le groupe d'accompagnement s'est réuni plus de 10 fois durant la durée du projet.

Partenaires et personnes impliqués dans le projet		Rôles	
 <b>UNIVERSITÉ DE GENÈVE</b> <small>INSTITUT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT INSTITUT FOREL</small>	UNIGE - GSE	Jad Khoury Bernard Lachal Pierre Hollmuller	Analyse typologique et énergétique, et accompagnement méthodologique du projet
 <b>SIGNATERRE</b> <small>ÉVOLUATIONS POUR LE DOMAINE BÂTI</small>	Signa-Terre SA	Olivier Ouzilou Laurent Isoard Michelle Monti Jan Schneider	Audit des bâtiments types et transposition énergétique (questionnaire + création de plateforme web)
 <b>h e p i a</b> <small>Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève</small>	LEEA - HEPIA	Reto Camponovo Lionel Rinquet Peter Gallinelli	Mesure in situ des valeurs U des parois des bâtiments types
 <small>REPUBLIQUE ET CANTON DE GENÈVE</small>	DALE - OCEN	Christian Freudiger Cyril Ubaud	Coordinateur et facilitateur des démarches administratives pour rénover les bâtiments
 <b>onex</b> <small>Ville de progrès MUNICIPALITÉ ET CANTON DE GENÈVE</small>	Ville d'Onex	Pierre Olivier Frédéric Pittala	Mandant et communication auprès des propriétaires des bâtiments onésiens

Tableau 1. Participants au groupe d'accompagnement du projet ONEX RENOVE

# Plan de l'exposé

---

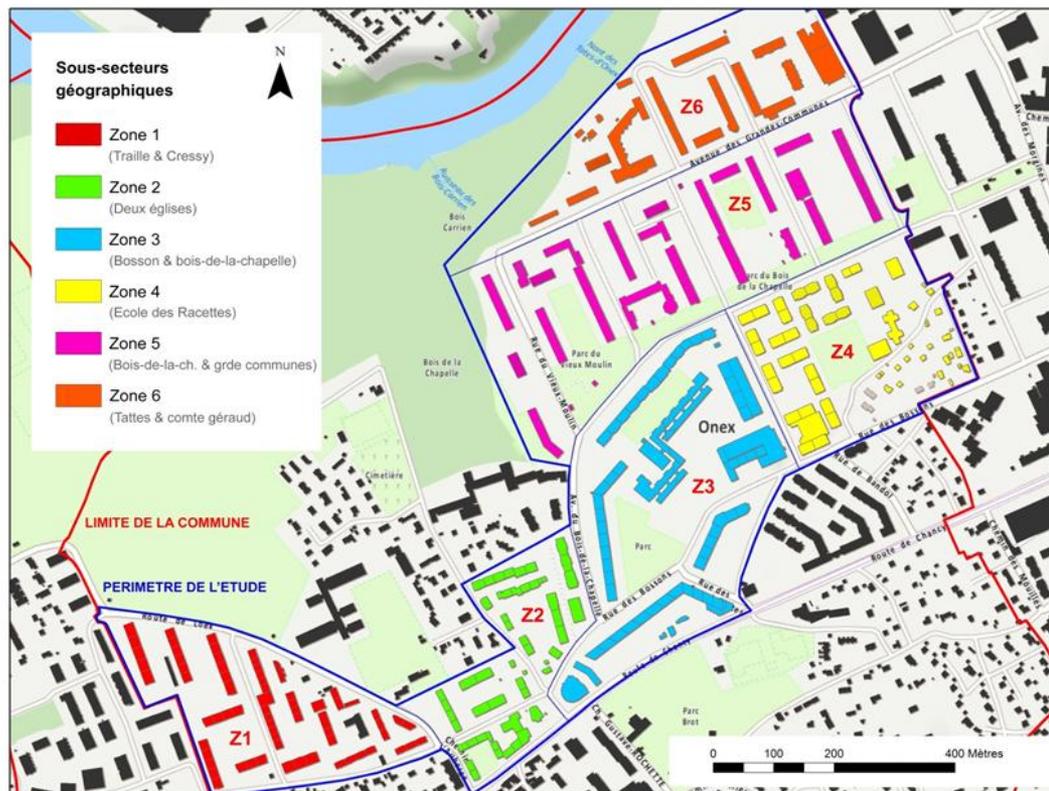
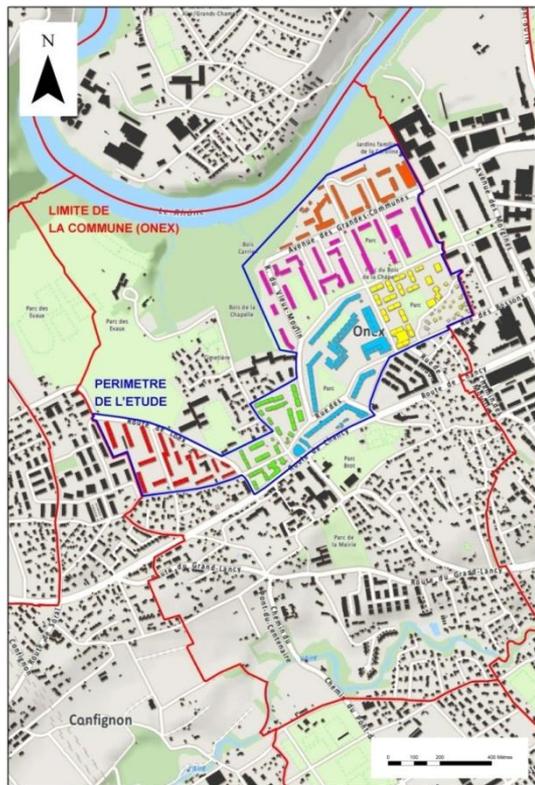
## Contexte général

- Périmètre de l'étude
- Caractéristiques physiques des bâtiments
- Résultats de l'analyse typologique
- Résultats de l'analyse énergétique

## Conclusions et perspectives

# Périmètre de l'étude

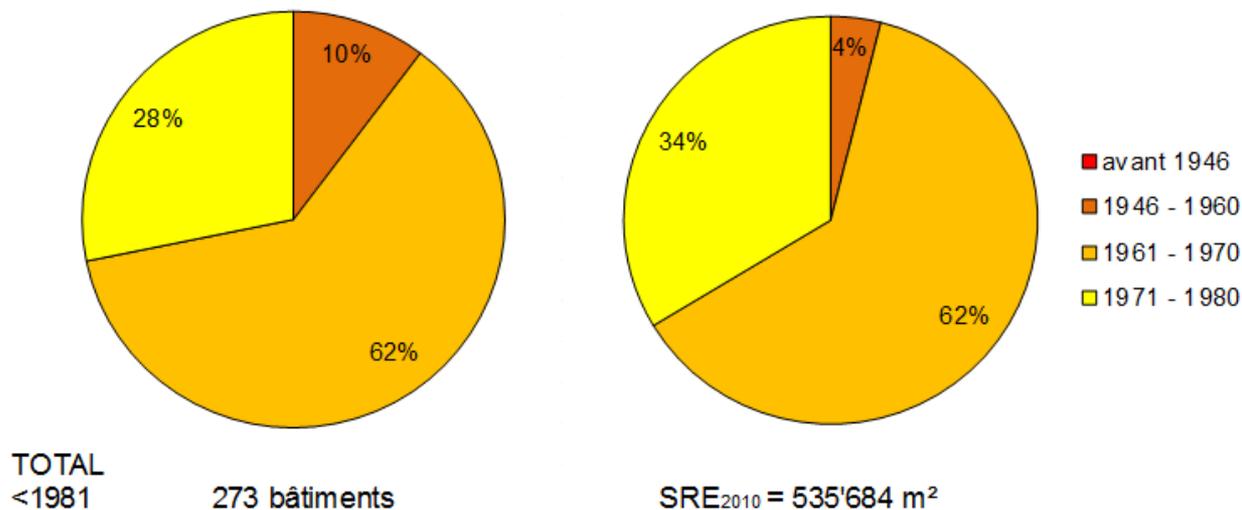
Figure 3. Découpage du périmètre étudié en 6 zones géographiques (Z1 à Z6)



Affectation	Nombre de bâtiments						TOTAL
	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	
<b>Habitat collectif (≥3 log)</b>	66	43	50	32	76	28	<b>295</b>
Habitat individuel (1-2 log)	2	2	0	14	0	1	19
Autres affectations	1	7	21	18	18	19	84
<b>TOTAL (périmètre)</b>	<b>69</b>	<b>52</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>94</b>	<b>48</b>	<b>398</b>

# Caractéristiques physiques des bâtiments

- Focalisation sur les bâtiments construits avant 1981 (273 sur 295 bât)  
→ gisement d'EE
- Répartition des bâtiments et SRE selon l'époque de construction



- Légère baisse de la SRE totale de l'ordre de 1% en 2014 p/r à 2010

# Caractéristiques physiques des bâtiments

---

- Type de bâtiment :
  - 88% : bâtiments exclusivement à usage d'habitation
  - 11% : bâtiments d'habitation avec usage annexe
  - 1% : EMS (2 bâtiments)
- Orientation géographique :
  - principalement d'Est en Ouest, profitant des conditions optimales d'ensoleillement.
- Protection du patrimoine :
  - Aucun des bâtiments compris dans le périmètre n'est touché par des mesures conservatoires selon le SMS.

**ANALYSE**  
**TYPOLOGIQUE**

# Analyse typologique : Définitions et études types

---

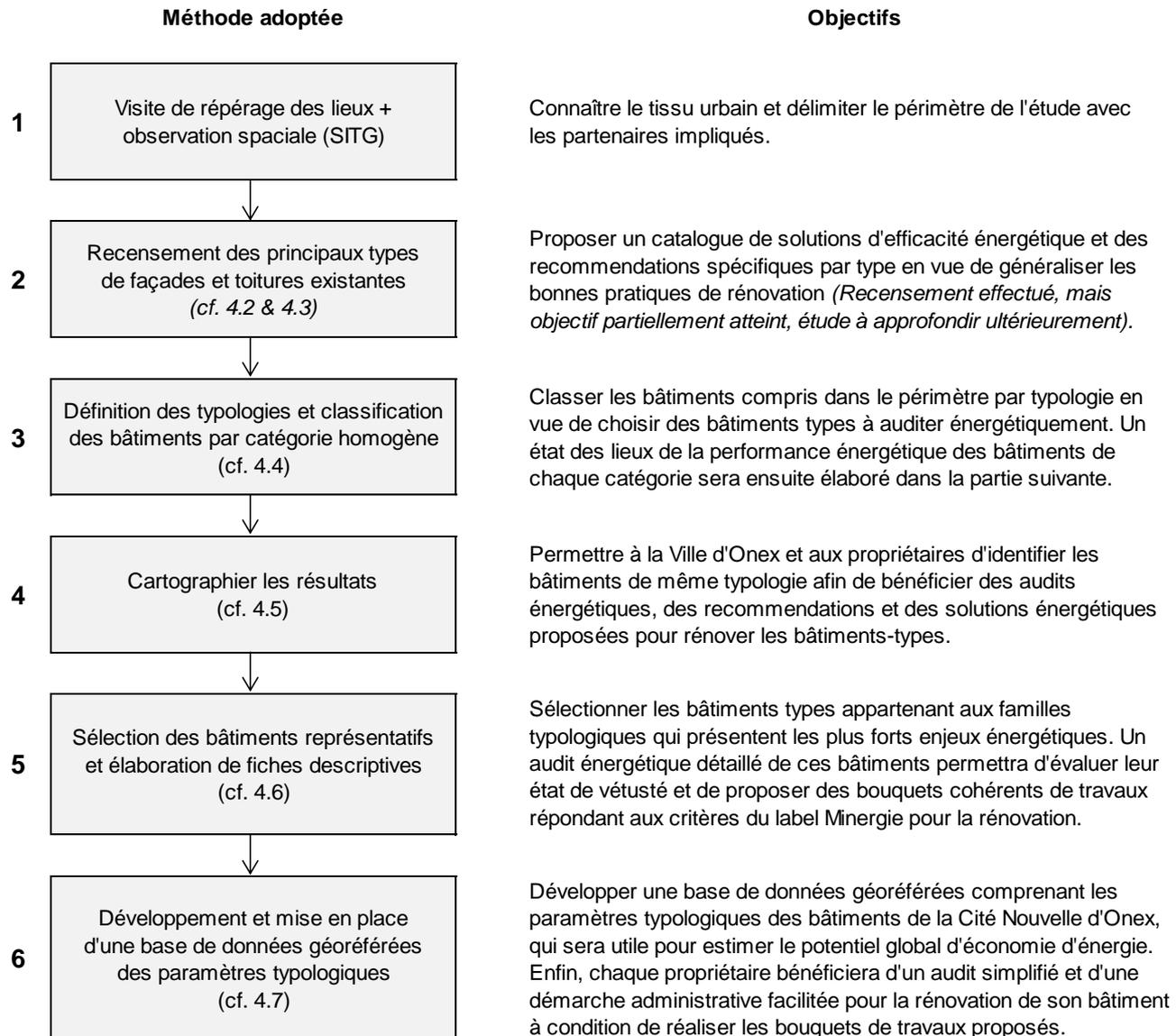
- Définitions :

La typologie désigne *"une démarche méthodique consistant à définir ou étudier un ensemble de types, afin de faciliter l'analyse, la classification et l'étude de réalités complexes"* (Source : Wikipedia).

- Quelques études passées en revue:

- ✓ Etude (Schwehr & Fischer, 2010) réalisée par le *Competence Center for Typology and Foresight Planning in Architecture* (CCTP) de l'Université de Lucerne sur les caractéristiques typologiques et morphologiques des immeubles d'habitation édifiés entre 1919 et 1990 en Suisse.
- ✓ Projets européens TABULA, 2012 - *Typology Approach for Building Stock Energy Assessment* et EPISCOPE lancé en 2013
- ✓ Etude CSTB (Fery et al., 2012) - *Parc résidentiel francilien: fiches de réhabilitation pour des exemples de bâtiments types, ...*

# Analyse typologique : Démarche en 6 étapes

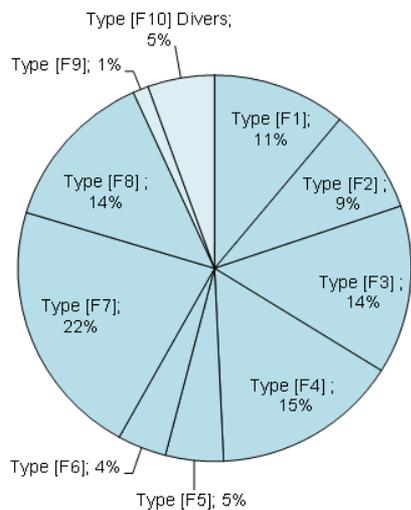
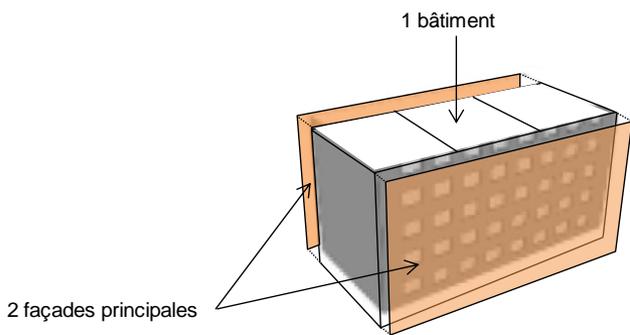


# Analyse typologique : 10 types de façades

Figure 6. Classification des différents types de façades observées dans le périmètre étudié



# Analyse typologique : 10 types de façades



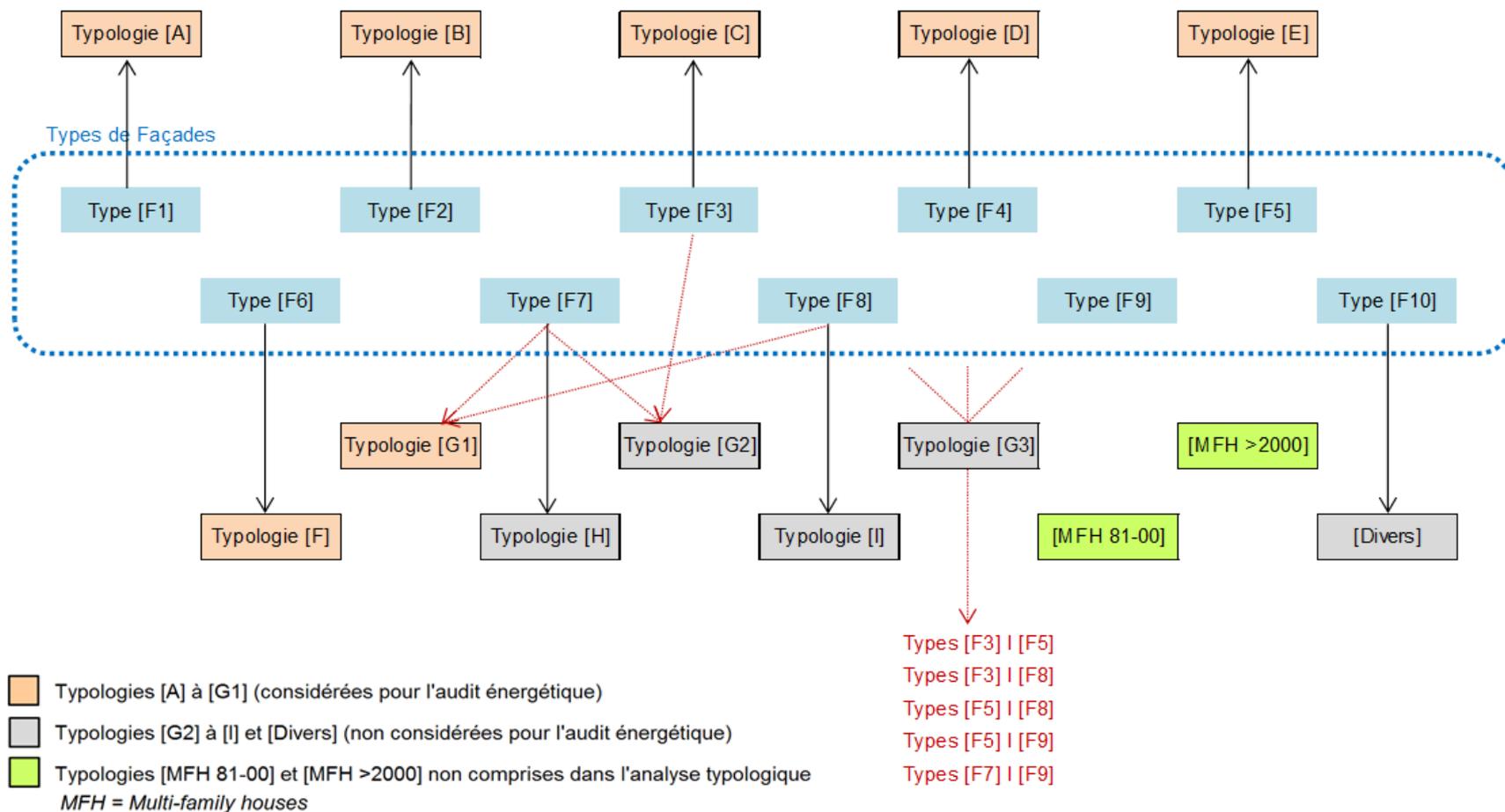
N façades (TOTAL <1981) = 546 (273 bâtiments x 2 façades)

Type de façade	Structure de la façade	Avec/ sans balcons	Composition plein/vide	Éléments préfabriqués
Type [F1]	apparente	sans balcons	plein	oui
Type [F2]	noyée	avec balcons longeant la façade	vide	oui
Type [F3]	apparente	avec balcons encastrés	vide	oui
Type [F4]	noyée	avec ou sans balcons	plein	non
Type [F5]	noyée	avec balcons encastrés	plein/vide	oui
Type [F6]	apparente	avec balcons en porte-à-faux	plein	oui
Type [F7]	apparente	sans balcons	plein	oui
Type [F8]	apparente	avec balcons encastrés	plein/vide	oui
Type [F9]	apparente	avec balcons en porte-à-faux	plein/vide	oui
Type [F10]	-	-	-	-

Tableau 6. Caractéristiques des différents types de façades recensés

# Analyse typologique : Familles typologiques

Figure 9. Définition des familles typologiques de bâtiments en fonction des différentes combinaisons de types de façades



# Analyse typologique : Familles typologiques

Figure 10. Présentation des différentes familles typologiques des immeubles d'habitation de la Cité-Nouvelle d'Onex

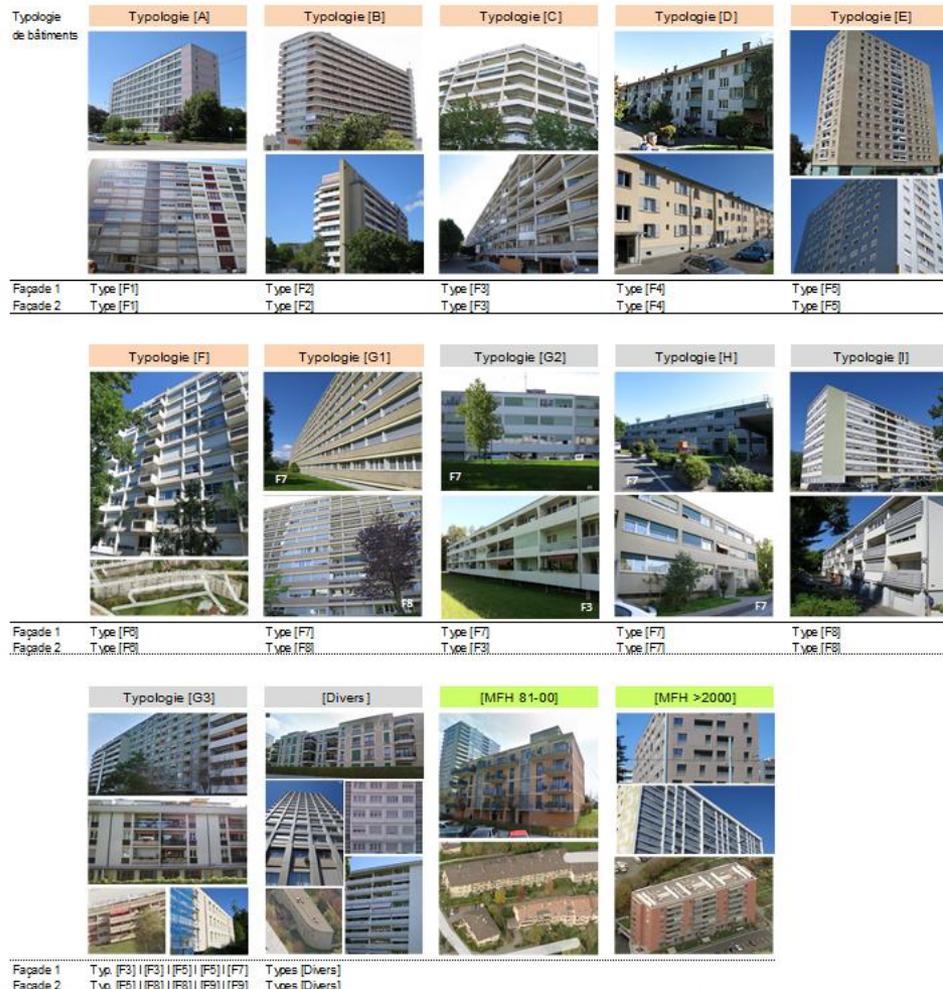
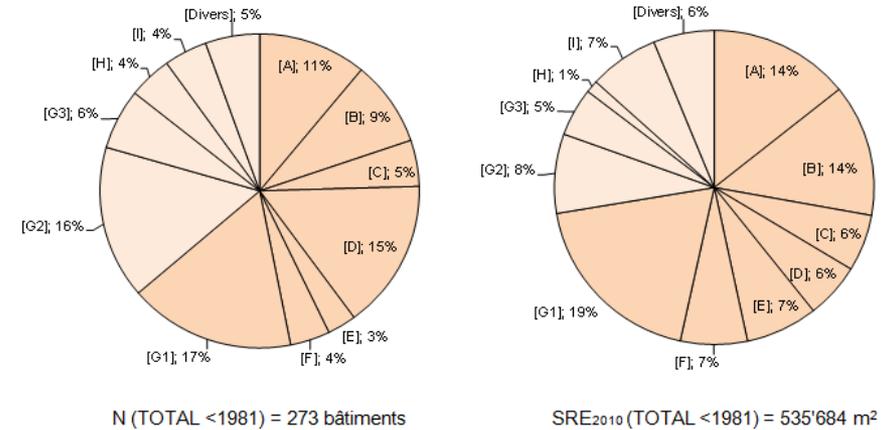


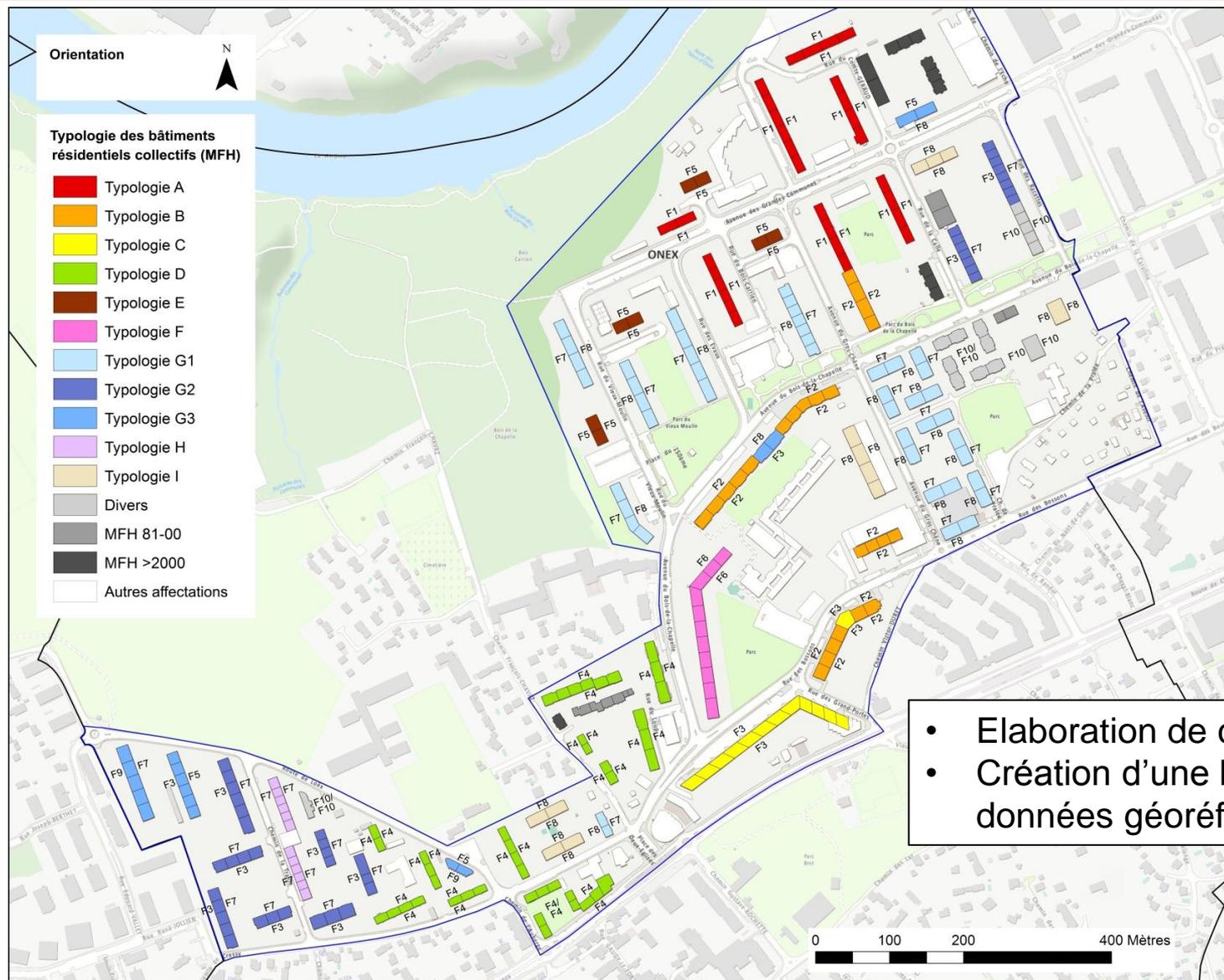
Figure 11. Répartition des familles typologiques en fonction du nombre de bâtiments (à gauche) et de la surface énergétique (à droite)



Choix de 7 familles typologiques [A] à [G1] à fort enjeu énergétique, regroupant :

- près de deux tiers (64%) des 273 bâtiments étudiés ;
- et environ trois quart (73%) de la surface énergétique totale.

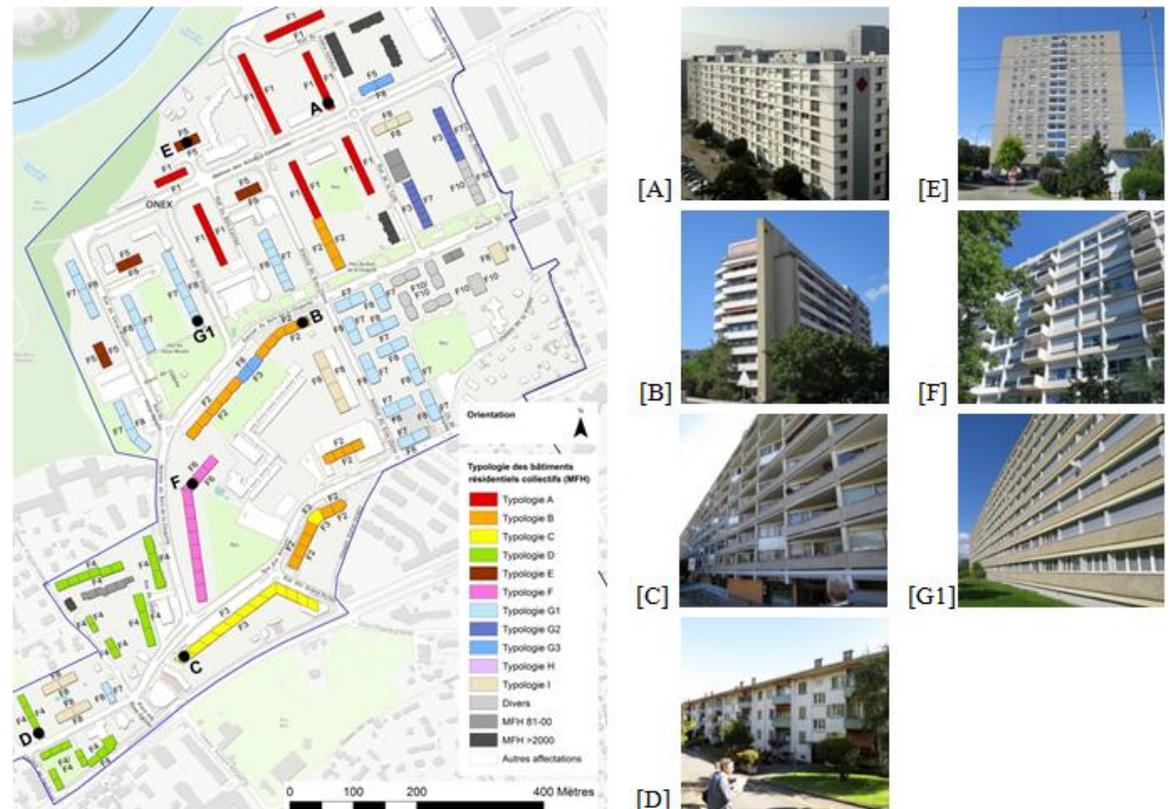
# Analyse typologique : Résultats de l'analyse



# Analyse typologique : Choix de bâtiments types

- Choix de 7 bâtiments types, représentatifs des familles typologiques A à G1

Figure 13. Position géographique et photos des 7 bâtiments types A à G1  
(cf. Annexe 2 pour carte à grande échelle)



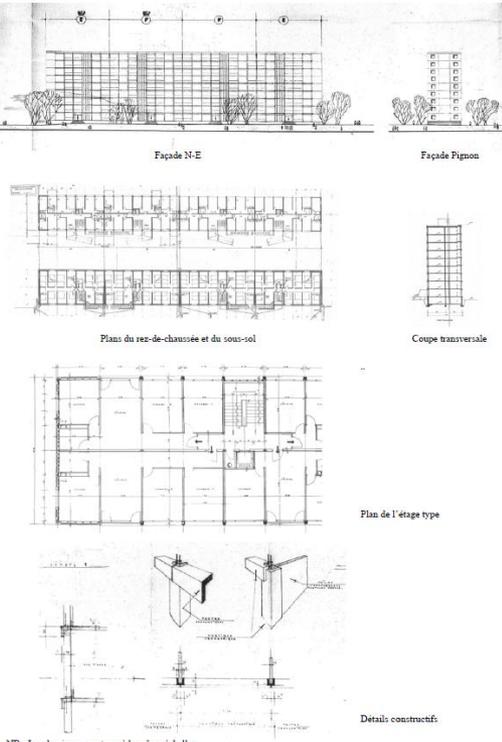
# Analyse typologique : Analyse des bâtiments types

- Elaboration de fiches descriptives pour chaque bâtiment type A à G1

Exemple de fiche pour bât-type A

Typologie A	Comte-Géraud 1-7
	<p><b>Description de l'objet :</b>            Adresse : Rue du Comte-Géraud 1-7            Situation : 1213 Onex (GE)            Zone (selon étude) : Z6            Identifiant barre : 6.5            Nombre d'allées : 4</p> <p>Construction : 1960 (plans d'exécution)            Patrimoine : Sans intérêt particulier selon le SMS</p> <p>Orientation : S-O / N-E            Type de toiture : Plate            Type de façade S-O : [F1]            Type de façade N-E : [F1]            Type d'objet : Typologie [A]</p> <p><b>Bâtiment de référence :</b>            Adresse : Rue du Comte-Géraud 1            Surface énergétique<sup>1</sup> : 2511 m<sup>2</sup> (2010) ; 2522 m<sup>2</sup> (2011)            Niveaux chauffés hors-sol : 9            Nombre de logements : 36            Nombre de pièces : 117            Occupants : 90 (selon FCBL 2012)</p> <p><b>Données spécifiques (Typologie) :</b>            Facteur de forme : 0.77            Nombre de façade autoyenne : 1            Taux de surface vitrée :            - Façade S-O : 58%            - Façade N-E : 59%            - Pignon S-E : 14%</p> <p><b>Données spécifiques (Energie) :</b>  <b>Chaleur</b><sup>2</sup> :            - IDC 2010 : 479 MJ/m<sup>2</sup>SE/an (SITG)            - IDC 2011-2013 : 532 MJ/m<sup>2</sup>SE/an (SITG)            - IDC simulé (allée) : 783 MJ/m<sup>2</sup>SE/an            - Agent énergétique : Chauffage à distance (CADIOM)            - Panneaux solaires : Non</p> <p><b>Electricité (2011-2013)</b><sup>3</sup> :            - Elec communs : 8.0 kWh/m<sup>2</sup>SE/an            - Elec ménage : 39.5 kWh/m<sup>2</sup>SE/an ; 2770 kWh/log/an</p> <p><b>Autres :</b>            - Ventilation : Extraction mécanique (sans récup.)            - Ascenseur : Oui            - Blanderie : Oui</p> <p>Barres d'habitation appartenant à cette typologie : 5.6 ; 5.7 ; 5.12 ; 6.3 ; 6.4 &amp; (6.5).</p> <p><small><sup>1</sup> La surface énergétique (SE) ou A<sub>SE</sub> fournie en 2010 est de 2511 m<sup>2</sup>. Cette surface, recalculée en 2011 selon SEA-4161, 2007, s'élève à 2522 m<sup>2</sup>.  <sup>2</sup> Les Indicateurs de Dépense de Chaleur (IDC) calculés à partir de 2011 ne peuvent pas être comparés avec les valeurs de 2010 et antérieures.  <sup>3</sup> L'IDC simulé du bâtiment de référence (allée Comte-Géraud 1) a été déterminé par le bureau Signa-Terre sur la base d'un bilan thermique.  <sup>4</sup> Source : Services Industriels de Genève.</small></p>

Plans, façades et coupes (architectes : D. Baillif - R. Loponte / 1960)



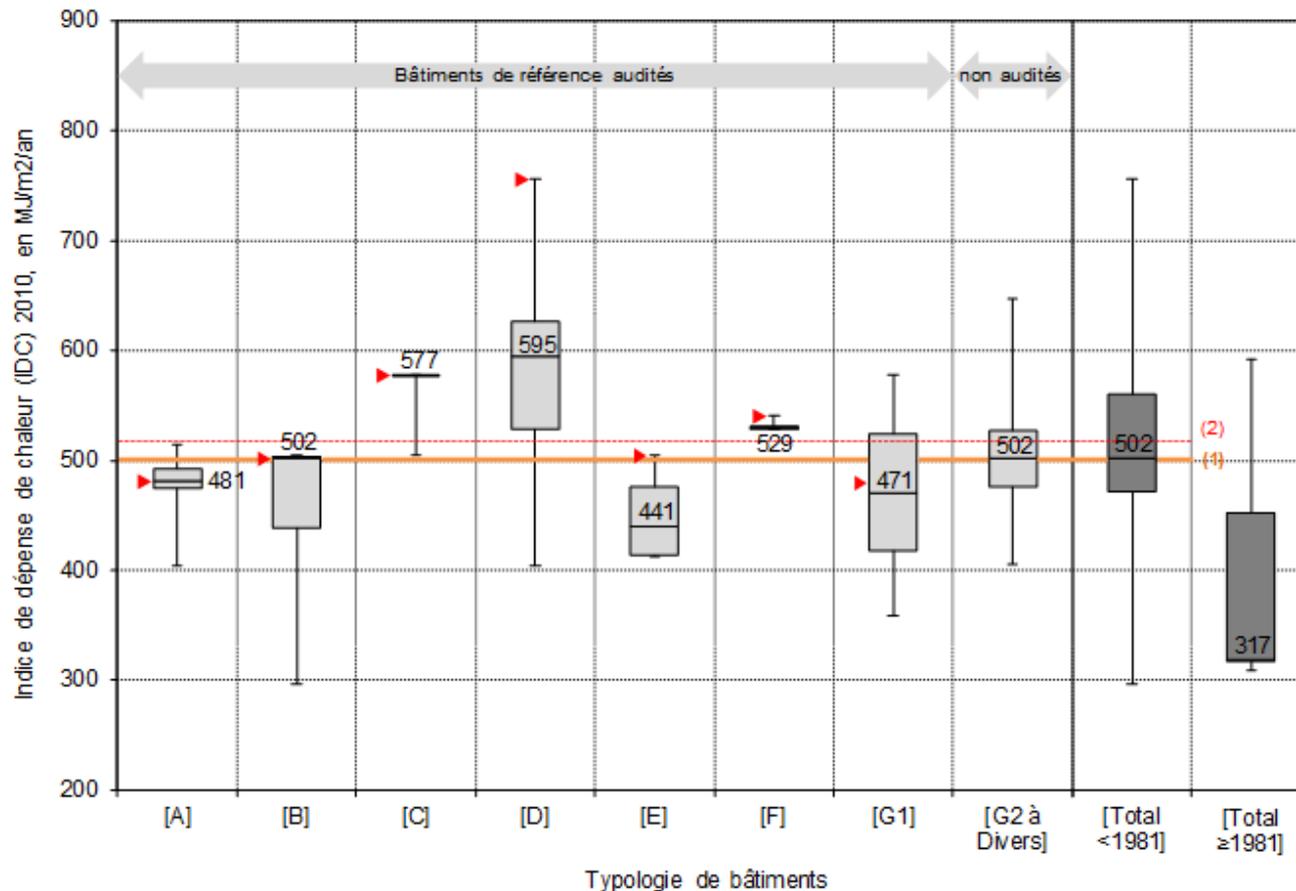
NB : Les dessins ne sont pas à la même échelle.

- Elaboration d'audits énergétique et de vétusté par Signa-Terre
- Mesures spécifiques de valeurs U des composants par LEEA – Hepia
- Transposition énergétique → audit simplifié par bâtiment

# **ANALYSE ENERGETIQUE**

# Analyse énergétique : Energie finale IDC

Figure 14. Energie finale (IDC) pour le chauffage et l'ECS par typologie en 2010  
(la médiane est indiquée sur le graphique)

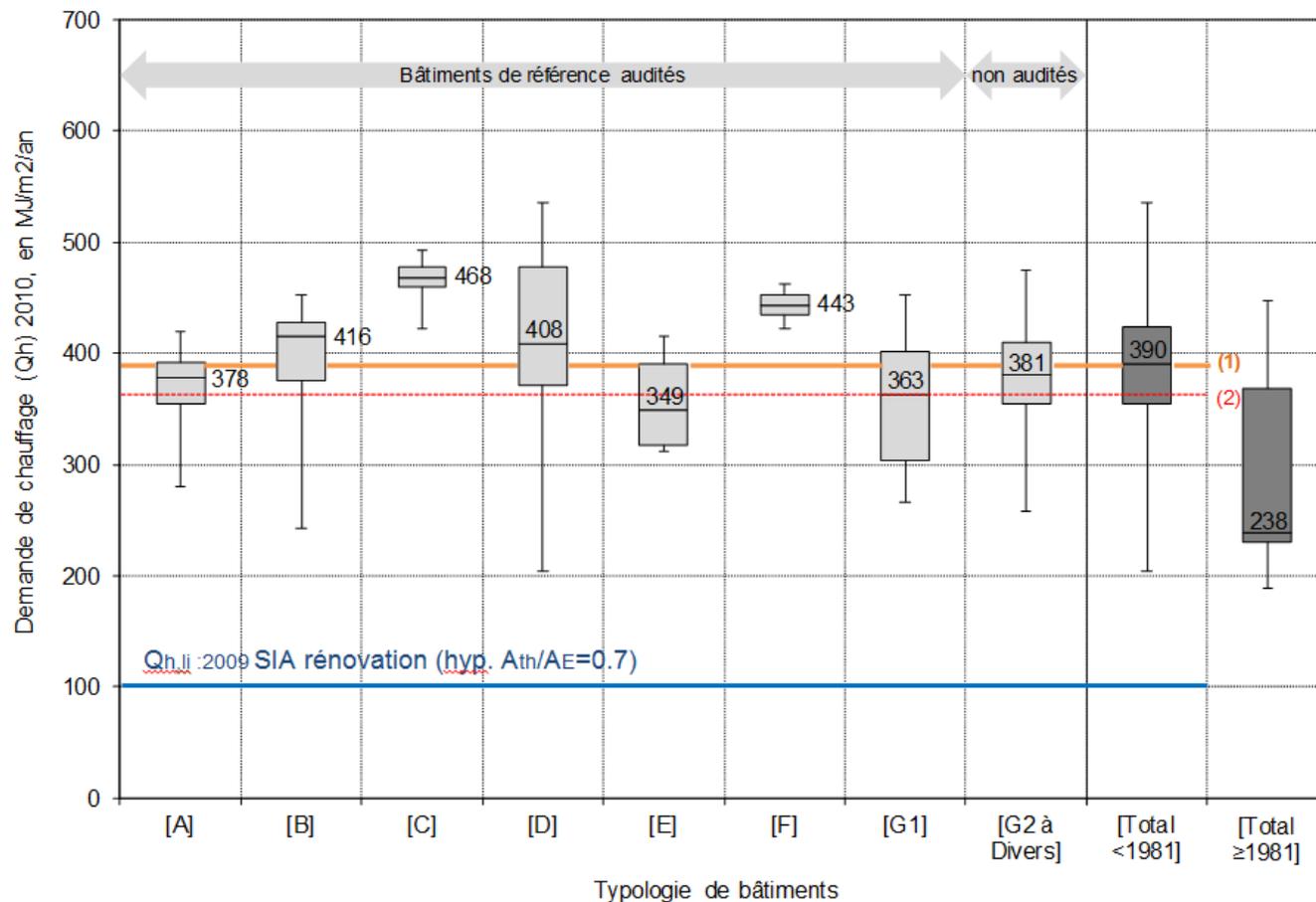


(1) IDC médian = 502 MJ/m²/an (Au total, 268 immeubles d'habitation construits avant 1981 et situés dans le périmètre de l'étude);  
Moyenne des IDC = 510 MJ/m²/an

(2) IDC médian en 2010 des immeubles d'habitation genevois construits entre 1946 et 1980 = 517 MJ/m²/an;  
Moyenne des IDC = 528 MJ/m²/an (cf. Thèse Khoury J., 2014)

# Analyse énergétique : Energie utile Qh

Figure 16. Besoins en chaleur pour le chauffage des bâtiments par typologie en 2010  
(la médiane est indiquée sur le graphique)



(1) Besoin médian en chaleur pour le chauffage (Qh) = 390 MJ/m²/an (Au total, 268 immeubles d'habitation construits avant 1981 et situés dans le périmètre de l'étude); valeur moyenne = 387 MJ/m²/an

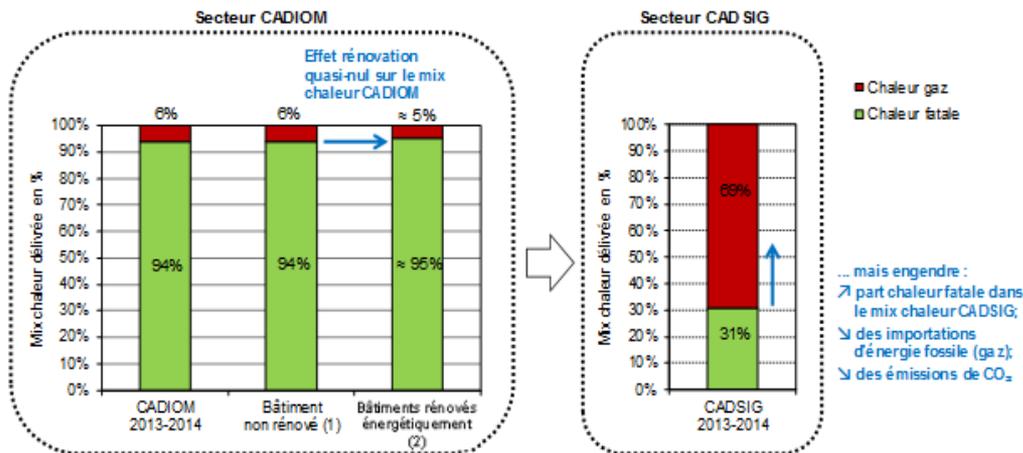
(2) Besoin médian en chaleur pour le chauffage en 2010 des immeubles d'habitation genevois construits entre 1946 et 1980 = 363 MJ/m²/an; valeur moyenne = 364 MJ/m²/an (cf. Thèse Khoury J., 2014)



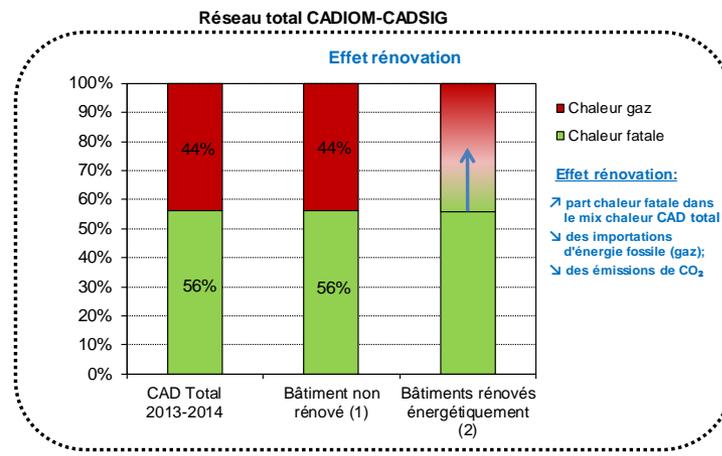
# Analyse énergétique : Effet des rénovations énergétiques sur le mix chaleur CADIOM-CADSIG

**Point de discussion :** Effet d'une rénovation énergétique massive des bâtiments onésiens sur le mix chaleur délivrée après la connexion des deux réseaux de chauffage à distance CADIOM et CADSIG à Genève.

(Approche 1, voir texte)



(Approche 2, voir texte)



(1) bâtiment avec un profil de consommation moyen proche de celui du réseau CAD total  
 (2) vague de rénovation énergétique visant une réduction par 2 de la demande de chauffage

→ Lien projet REMUER: LQ, JF & BL

# Conclusions et perspectives

---

- Accompagnement méthodologique comprenant une analyse typologique et un état des lieux de la consommation énergétique des bâtiments de la Cité Nouvelle d'Onex.  
→ un programme coordonné de rénovation énergétique de la Cité.
- Demande forte de ce type de projets, en collaboration avec des partenaires privés et publics :  
→ contribution à la mise en œuvre de la politique cantonale du logement et énergie (cf. Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil)  
→ demande à l'UNIGE de continuer (phase 2 en discussion)
- Parmi les perspectives intéressantes à cette étude, citons :  
→ Elaborer un guide de bonnes pratiques pour la RE des bâtiments types, + catalogue de solutions (enveloppe et systèmes techniques) spécifique à chaque famille typologique;  
→ Généraliser ce type de démarche à d'autres communes, et créer des plateformes locales de partage d'expérience qui regroupent, entre autres, les propriétaires de bâtiments de même famille typologique.



## Analyse typologique et énergétique des bâtiments de la Cité Nouvelle d'Onex

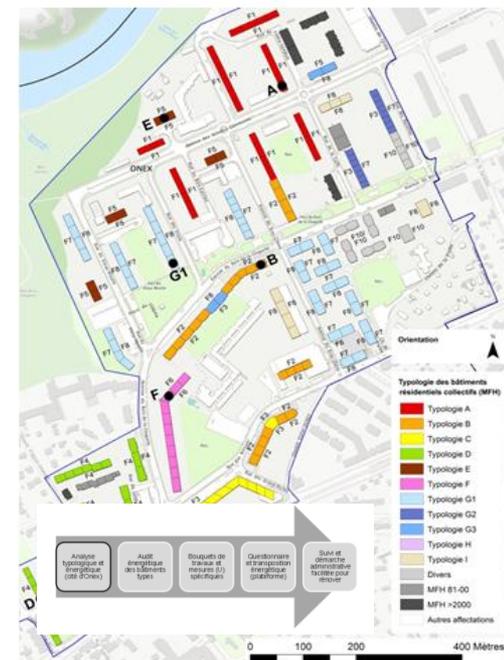
dans le cadre de l'accompagnement méthodologique pour la mise en place d'un programme de rénovation thermique de la Cité d'Onex  
 Projet pilote ONEX RENOVE

*Jad Khoury*  
*Bernard Lachal*  
*Pierre Hölmlmüller*

Mandat réalisé pour le compte de la Ville d'Onex



GENEVE  
 2015



**Merci de votre attention ...**