



# Industrialisation lourde 1958-1974

- 3 cas d'étude • **Le Havre (76)**  
• **Rouen (76)**  
• **Hérouville-Saint-Clair (14)**

*Situés en périphérie des centres-villes, ces bâtiments se caractérisent par des constructions de grande taille, des façades répétitives, des surfaces vitrées relativement importantes et l'utilisation massive d'éléments préfabriqués. Trois formes de bâtiment ont été identifiées : plot (cubique allant jusqu'à 8 niveaux), barre (longitudinale allant jusqu'à 7 niveaux) et tour (verticale, allant jusqu'à 20 niveaux).*

*Ces bâtiments sont essentiellement constitués de béton armé (structure, murs porteurs, planchers et toitures) et d'éléments préfabriqués.*

Barre

Plot



Tour



## Caractéristiques constructives

**Structure porteuse et revêtements :** structure en béton armé avec, principalement, refends porteurs transversaux aux façades et, parfois, structure poteaux/poutres. Façades en éléments préfabriqués béton, en parpaings ou en briques creuses. Possibilité de façade rideau avec revêtement léger type Glasal® ou éléments préfabriqués béton. Les revêtements intérieurs des façades sont composés de plâtre sur brique creuse ou de revêtement préfabriqué type Placopan®.

**Toiture :** Toiture terrasse en béton avec étanchéité feutre bitumineux recouverte de gravier. Particularité pour la région rouennaise : possibilité d'une toiture traditionnelle 4 pans avec pente faible et combles non aménagés.

**Planchers :** En béton armé reposant sur les refends et les façades.

**Menuiseries :** Coulissantes ou à battant, à l'origine en simple vitrage et cadres bois ou aluminium. Certaines sont maintenant remplacées par des menuiseries souvent en PVC ou en aluminium et à double vitrage. Leur taux de remplacement dépend de la copropriété (100 %, 58 % et 28 % des surfaces vitrées des logements pour les copropriétés diagnostiquées).

**Caractéristiques diverses :** Balcons et loggias fréquents en façade de bâtiment, présence quasi systématique de cave en sous-sol et, parfois, présence de celliers ou séchoirs à l'origine uniquement séparés de l'extérieur par des claustras béton et aujourd'hui clos par des matériaux opaques ou des menuiseries simple ou double vitrage.

**Plein / Vide :** Les parties vitrées des bâtiments diagnostiqués représentent 27 %, 38 % et 39 % des parois verticales déperditives.

# Caractéristiques thermiques

## • Confort des occupants

**Non homogénéité de la température :** Dans la plupart de ces bâtiments, le phénomène de parois froides détériore le confort thermique des habitants. Ce phénomène crée d'une part un rayonnement froid obligeant les occupants à augmenter la température de leur logement s'ils le peuvent, et d'autre part engendre des pathologies sur les revêtements intérieurs.

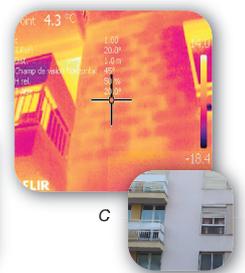
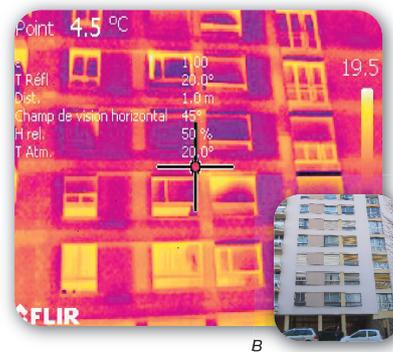
**Non maîtrise du chauffage :** Dans les bâtiments équipés de chauffage collectif, les habitants peuvent rarement maîtriser la température de leur logement créant ainsi une ambiance trop chaude ou trop froide pour le bon confort des occupants. De plus, cet inconfort peut être dégradé par le mauvais équilibrage des réseaux de distribution de chauffage desservant les logements.

**Ventilation :** Pour la plupart des habitants, la ventilation est suffisante dans les logements. Cela est dû à la mise en pratique de bons réflexes de ventilation manuelle. Cependant, la ventilation naturelle crée de fortes déperditions thermiques et n'est pas maîtrisable.

**Confort d'été :** Dans le cas de façades rideaux, la faible inertie de la paroi ne permet pas d'atténuer la montée en température dans les logements l'été. Le confort thermique d'été s'en trouve fortement altéré.

*Ces informations sont basées sur des questionnaires renseignés par les occupants des copropriétés étudiées pour la rédaction de ces fiches.*

## • Campagne de thermographies



## • Caractéristiques thermiques de l'enveloppe

Les parois de ces bâtiments sont très peu ou pas isolées.

Les murs extérieurs et les menuiseries représentent les deux parois les plus déperditives de l'enveloppe de ces bâtiments (de 20 % à 45 % des déperditions pour les murs et de 25 % à 50 % des déperditions pour les menuiseries (chiffres variables selon le nombre de menuiseries munies de double vitrage).

Les planchers hauts (toiture terrasse ou plancher sous combles) représentent de 10 % à 20 % des déperditions. Les planchers bas donnant sur sous-sol représentent le quatrième poste déperditif de l'enveloppe des bâtiments (de 7 % à 10 % des déperditions).

Les façades de ces bâtiments possèdent des ponts thermiques significatifs au niveau des planchers intermédiaires et des murs de refends ou poteaux (thermographies A et B). Ces ponts thermiques constituent des points faibles de la façade, bien que celles-ci ne soient pas ou très peu isolées.

La thermographie (C) peut permettre d'identifier la nature des murs de façade et ainsi d'évaluer leur performance thermique : mur porteur de façade en parpaing identifié grâce à la thermographie.

*NB : les % de déperditions exposés ici ne tiennent pas compte des déperditions par renouvellement d'air.*

## • Caractéristiques des équipements

**Ventilation naturelle par conduits verticaux collectifs et pièce par pièce :** Dans les cuisines, la ventilation est naturelle par bouches reliées aux conduits verticaux collectifs (type shunt) et grilles d'entrée d'air sur les façades. Pour les WC et salles de bain, des bouches sur conduits collectifs, permettent de ventiler ces pièces. Dans les pièces de vie, la ventilation se fait par ouverture des fenêtres.

**Chauffage :** Le système de chauffage est collectif (souvent gaz ou relié à un réseau de chaleur urbaine via une sous-station).

**Eau Chaude Sanitaire :** La production d'ECS est souvent collective (couplée à la production de chauffage) mais peut parfois être individuelle (ballon électrique).

# Préconisations de travaux relevant de la copropriété

Les travaux présentés ci-dessous relèvent d'une prise de décision collective en assemblée générale, conformément à la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis.

Ces travaux doivent être coordonnés par une maîtrise d'œuvre composée à minima d'un bureau d'étude thermique et d'un architecte.

Un audit énergétique permet de déterminer par une **réflexion globale**, quels travaux sont nécessaires à l'amélioration énergétique d'une copropriété, permet de **programmer un plan pluriannuel de travaux facilitant la prise de décision et le financement** des travaux.

**Rappel :** cet audit est obligatoire avant le 1<sup>er</sup> janvier 2017 pour les copropriétés de 50 lots ou plus quelque soit la destination de lot (logement, local vélo, cave, etc.), munies d'un système de chauffage collectif (articles R134-14 à 18 du code de la construction et de l'habitation). Les autres copropriétés devront faire réaliser un diagnostic de performance énergétique (DPE - article L 134-4-1 du CCH).



Sources des coûts (estimations qui comprennent la fourniture et la main-d'œuvre mais pas les travaux induits) : Données Batiprix 2013 - Économie de la construction/Cerema/DterNP/2011.

	<b>Opportunités/Avantages</b>
<p>• <b>Plancher haut sous comble</b></p> <p>Isolation sur le plancher des combles avec isolant en vrac ou en rouleau. Résistance thermique minimum préconisée : <b>7 m<sup>2</sup>.K/W</b> (équivalent environ à 28 cm d'isolant standard).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Mise en coque des réseaux existants ; Création d'un plancher ou d'un cheminement sur plots si besoin d'accès.</p> <p><b>Coût :</b> <b>de 30 à 40 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p>	<p>Facilité de mise en œuvre</p> <p>Amélioration du confort thermique des logements</p>
<p>• <b>Plancher haut sur toiture terrasse</b></p> <p>Isolation par le dessus de la terrasse, sur l'étanchéité si elle est en bon état, ou sous étanchéité si reprise de celle-ci. Résistance thermique minimum préconisée : <b>4,5 m<sup>2</sup>.K/W</b> (équivalent environ à 18 cm d'isolant standard).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Reprise de l'étanchéité de la toiture terrasse ; Réserves pour possibilité d'accueil de centrale de ventilation.</p> <p><b>Coût :</b> <b>de 20 à 40 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p>	<p>Travaux couplés à la réfection de l'étanchéité des terrasses</p> <p>Amélioration du confort thermique des logements</p>
<p>• <b>Plancher bas sur cave</b></p> <p>Isolation en sous-face du plancher par projection d'un flocage isolant. Résistance thermique minimum préconisée : <b>5 m<sup>2</sup>.K/W</b> (équivalent environ à 20 cm d'isolant standard).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Mise en coque des réseaux existants.</p> <p><b>Coût :</b> <b>de 40 à 65 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p>	<p>Travaux couplés aux travaux de calorifuge des réseaux</p> <p>Amélioration du confort thermique des locaux du rez-de-chaussée</p>
<p>• <b>Murs entre cages d'escalier et logements</b></p> <p>Si les cages d'escalier sont non chauffées et que la largeur de la cage est suffisante, isolation côté escalier des murs donnant sur les logements. Résistance thermique minimum préconisée : <b>2 m<sup>2</sup>.K/W</b> (équivalent environ à 8 cm d'isolant standard).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Mise en coque des réseaux existants.</p> <p><b>Coût :</b> <b>de 35 à 45 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p> <p><i>(Ce type de travaux ne donne pas lieu au déclenchement d'aides financières)</i></p>	<p>Réfection des cages d'escalier dégradées ou défraîchies</p> <p>Amélioration du confort thermique et acoustique des logements</p>
<p>• <b>Murs extérieurs</b></p> <p>Avec un réel projet architectural englobant l'ensemble du bâtiment, isolation thermique par l'extérieur avec traitement des balcons et loggias. Résistance thermique minimum préconisée : <b>3,7 m<sup>2</sup>.K/W</b> (équivalent environ à 15 cm d'isolant standard).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Réfection des enduits extérieurs.</p> <p><b>Coût :</b> <b>plus de 145 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p> <p> <i>Supprimer toute pathologie existante sur le mur à isoler avant de procéder aux travaux d'isolation.</i></p>	<p>Amélioration du confort thermique</p> <p>Reprise du ravalement et requalification des façades</p>
<p>• <b>Ventilation</b></p> <p>Amélioration du système de ventilation (cf. fiche «Travaux sur le système de ventilation»).</p> <p> <i>Ces travaux sont indispensables en cas de changement des menuiseries (cf. travaux parties privatives) et de manière générale, en cas de travaux ayant un impact sur l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.</i></p>	<p>Amélioration du confort thermique des logements</p> <p>Réduction des pertes par ventilation</p> <p>Amélioration ou maintien de la qualité de l'air intérieur</p>
<p>• <b>Chauffage collectif et production d'eau chaude sanitaire</b></p> <p>Amélioration des systèmes de production, des réseaux et des systèmes d'émission (cf. fiche «Travaux sur le système de chauffage et production d'ECS»).</p>	<p>Amélioration du confort thermique de l'ensemble du bâtiment</p>

**Les préconisations techniques présentées ci-dessus sont issues d'une optimisation du compromis «isolation/gain énergétique». Elles respectent les exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants, éléments par éléments. De plus, ces préconisations permettent d'atteindre les seuils minimaux des principales aides financières nationales et locales pour la rénovation énergétique des logements.**

# Préconisation de travaux relevant du copropriétaire

Les travaux présentés ci-dessous relèvent d'une prise de décision individuelle conformément à la loi du 10 juillet 1965 fixant le statut de la copropriété des immeubles bâtis. Néanmoins, il est indispensable de les évoquer en assemblée générale suite à la réalisation d'un audit énergétique permettant ainsi de motiver la mise en œuvre des travaux et de maîtriser l'état énergétique des éléments de l'enveloppe du bâtiment situés dans les parties privatives.



Sources des coûts (estimations qui comprennent la fourniture et la main-d'œuvre mais pas les travaux induits) : Données Batiprix 2013 - Économie de la construction/Cerema/DterNP/2011.

	Opportunités/Avantages
<p>• <b>Menuiseries</b></p> <p>Généralisation du remplacement des menuiseries munies de simple vitrage par des menuiseries munies de double vitrage. Indice <b>Uw conseillé <math>\leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}</math> avec un <math>S_w \geq 0,36</math></b> (<math>S_w</math> est le facteur solaire de la menuiserie).</p> <p><b>Travaux induits :</b> Reprise indispensable du système de ventilation collective (cf. fiche sur les travaux de ventilation).</p> <p><b>Coût :</b> de 500 à 1 000 € HT/menuiserie</p> <p> <b>Dossier de déclaration préalable</b>, à déposer, systématiquement, en mairie. <b>Respecter le règlement de copropriété et les textes d'urbanisme</b> qui peuvent préciser la couleur et la matière de la menuiserie afin de garder l'unité architecturale de la copropriété et de la ville. <b>Reprenre globalement le système de ventilation</b> du bâtiment afin de ne pas engendrer de pathologies sur le bâti dues à la diminution de la perméabilité à l'air de l'enveloppe. <b>Déposer l'ancien bâti</b>, systématiquement, pour conserver la proportion de surface vitrée et éviter l'apparition de pathologies. <b>Conserver ou remplacer à l'identique</b> les systèmes d'occultation.</p>	<p>Amélioration du confort thermique et acoustique du logement</p> <p>Réduction des courants d'air et sensation de parois froides</p>
<p>• <b>Chauffage individuel et production d'eau chaude sanitaire</b></p> <p>Amélioration des systèmes de production de chauffage et d'ECS (cf. fiche «Travaux sur le système de chauffage et production d'ECS»).</p>	<p>Amélioration du confort thermique du logement</p>

**Les préconisations techniques présentées ci-dessus sont issues d'une optimisation du compromis «isolation/gain énergétique». Elles respectent les exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants, éléments par éléments. De plus, ces préconisations permettent d'atteindre les seuils minimaux des principales aides financières nationales et locales pour la rénovation énergétique des logements.**