



# Ossaturisme 1948-1964

1 cas d'étude • **Le Havre (76) - Isolation extérieure**  
• **Le Havre (76) - Isolation intérieure**

*Situés dans les centres-villes et les premières couronnes des agglomérations, les bâtiments de ce type se caractérisent par la mise en valeur de leur structure porteuse verticale et horizontale sur les façades.*

*Ces bâtiments sont constitués essentiellement de béton : structure verticale, planchers et parfois cadres de fenêtres préfabriqués. Ils possèdent de 4 à 7 niveaux.*



Structures horizontale et verticale exprimées en façades



## Caractéristiques constructives

**Structure porteuse et revêtements :** Structure porteuse, **fortement exprimée en façade**, en béton armé poteaux / poutres ou refend porteur / façade porteuse. Le remplissage de la structure peut être en parpaing ou en brique creuse, recouvert d'un enduit et peint (mais laissant apparaître la structure).

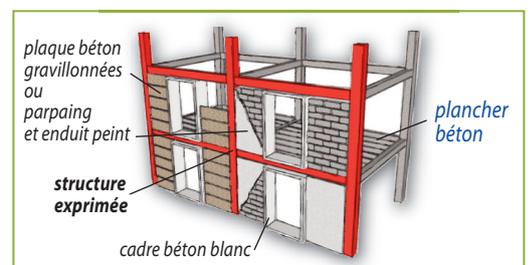
Il peut également être constitué de plaques de béton gravillonnées positionnées entre la structure. Dans ce dernier cas, côté intérieur, le mur est en brique creuse recouvert d'un enduit plâtre.

**Toiture :** Toiture terrasse en béton avec étanchéité feutre bitumineux souvent recouverte de gravillons. Particularité pour la région rouennaise : possibilité de toiture 4 pans à très faible pente formant des combles non aménagés.

**Planchers :** En béton armé coulé sur poutrelles, saillants sur les façades.



Plancher béton



**Menuiseries :** Hautes et à l'origine en simple vitrage et cadres bois. Certaines sont maintenant remplacées par des menuiseries souvent en PVC et à double vitrage. Leur taux de remplacement dépend de la copropriété (90 % des surfaces vitrées des logements pour la copropriété diagnostiquée).

**Caractéristiques diverses :** Balcons et loggias fréquents en façade de bâtiment. Parfois, présence de cadres béton en saillie (préfabriqués ou non) autour des fenêtres, blancs ou roses. Présence quasi systématique de caves en sous-sol.

**Plein / Vide :** Les parties vitrées du bâtiment diagnostiqué représentent 37 % 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.

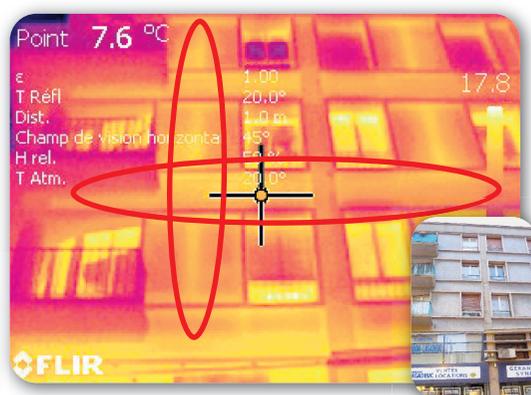
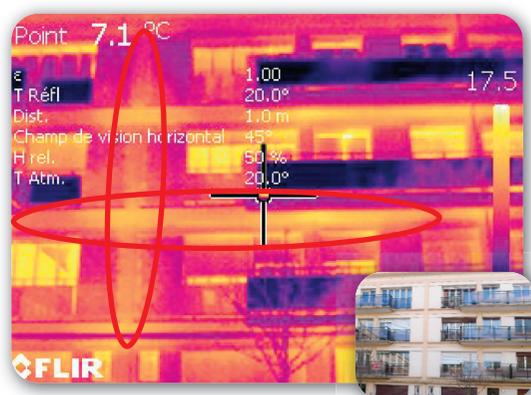
**Non maîtrise du chauffage :** Dans les bâtiments équipés de chauffage collectif, les habitants peuvent rarement maîtriser la température de leur logement créant ainsi une ambiance trop chaude ou trop froide pour le bon confort de occupants. De plus, cet inconfort peut être dégradé par le mauvais équilibrage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

Dans les logements équipés de chauffage individuel, les habitants maîtrisent mieux la température de leur logement.

**Renouvellement d'air :** 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.

*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

**Aucune paroi de ces bâtiments n'est isolée.**

**Les murs extérieurs et les menuiseries représentent les deux parois les plus déperditives de l'enveloppe de ces bâtiments avec environ 40 % des déperditions pour les murs et environ 30 % des déperditions pour les menuiseries** (chiffre variable selon le nombre de menuiseries munies de double vitrage).

**Les planchers hauts (toiture terrasse ou plancher sous combles) peuvent représenter plus de 10 % des déperditions.**

La structure de ces bâtiments est un vecteur de transfert de chaleur direct par conduction thermique entre l'intérieur des logements et l'extérieur. Bien que les bâtiments ne soient pas isolés, les planchers intermédiaires et les structures apparentes en façades créent des ponts thermiques non négligeables (jusqu'à 5 % des déperditions pour les ponts thermiques dus aux planchers intermédiaires).

*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, soit des bouches sur conduits individuels ou collectifs, soit une fenêtre donnant sur l'extérieur permettent de ventiler ces pièces. Dans les pièces de vie, la ventilation se fait par ouverture des fenêtres.

**Chauffage :** Le système de chauffage est très souvent collectif gaz, rarement fioul, desservant toute la copropriété. Dans de rares cas, le chauffage peut être individuel gaz ou électrique. Certains de ces bâtiments sont encore équipés de production de vapeur surchauffée chauffant l'air des logements via des échangeurs situés dans chacun d'eux.

**Eau Chaude Sanitaire :** La production d'ECS peut être collective (couplée à la production de chauffage collectif) ou 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/DterNPI/2011.

	Opportunités/Avantages
<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 (réhaussement de l'acrotère); 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, conservant l'aspect minéral des façades et gardant l'esprit du marquage fort des verticales et horizontales du bâtiment, l'isolation thermique par l'extérieur est une solution envisageable. 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 extérieur.</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'ÉCS»).</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/DterNPI/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</b> conseillé <math>\leq 1,7 \text{ W/m}^2.\text{K}</math> avec un <b>Sw</b> <math>\geq 0,36</math> (Sw 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> <b>de 500 à 1 000 € HT/menuiserie</b></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>• Isolation thermique des murs extérieurs</b></p> <p>Si les solutions d'isolation des murs par l'extérieur ne sont pas possibles, pour des questions de préservation architecturale des façades, isolation par l'intérieur des logements. 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 de la paroi intérieure (ossature métallique et plaque de plâtre) ; Déplacement des réseaux de chauffage si nécessaire.</p> <p><b>Coût :</b> <b>de 80 à 95 € HT/m<sup>2</sup> de surface isolée</b></p> <p> <b>Mettre en place un pare-vapeur</b> côté intérieur afin de limiter la migration de l'humidité dans l'isolation.</p>	<p>Travaux couplés à la réfection d'un logement</p> <p>Amélioration du confort thermique du logement</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.**