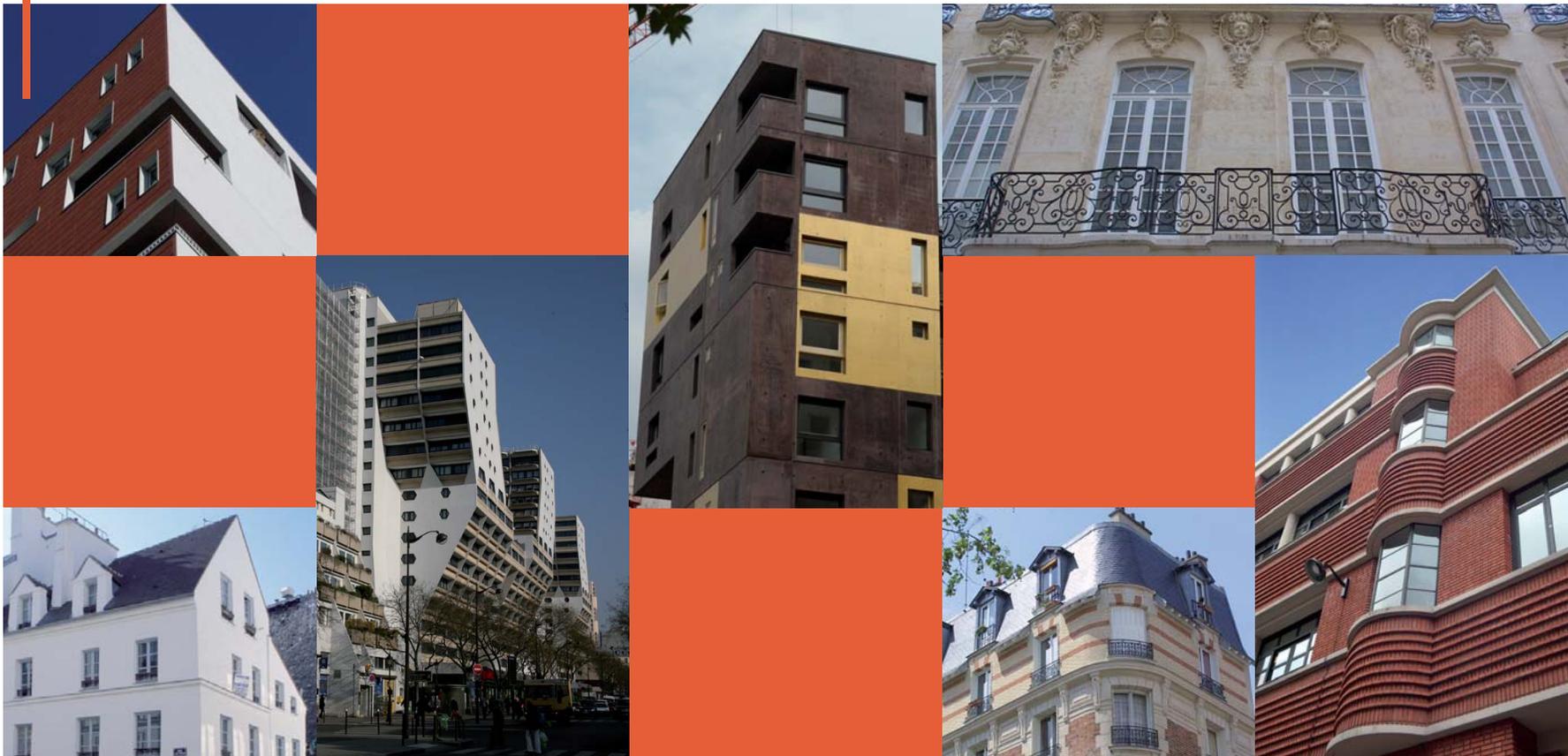


「J'économise
mon énergie」

RÉNOVATION THERMIQUE DU PATRIMOINE BÂTI



DÉFINITIONS

DPE (Diagnostic de performance énergétique)

Le DPE fait partie des documents obligatoires à fournir dans tous les contrats immobiliers (promesse ou compromis de vente, bail de location, acte d'achat), en complément de l'état des installations de gaz et d'électricité et des autres diagnostics techniques (plomb, amiante, termite). Il est valable dix ans. Depuis le 1^{er} janvier 2011, toute annonce immobilière doit mentionner la classe énergétique du DPE.

Il est en outre prévu un DPE collectif pour les copropriétés.

Le DPE permet au propriétaire ou locataire, actuel ou futur, d'estimer les consommations d'énergie (chauffage, eau chaude sanitaire et refroidissement) d'un logement ainsi que leurs coûts et les émissions de gaz à effet de serre (GES) associées.

Il indique également les travaux les plus efficaces à engager pour économiser l'énergie.

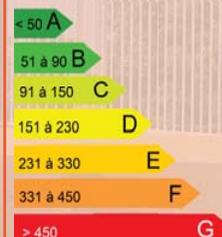
Le contenu du DPE est réglementaire. Il doit mentionner :

- la description du logement, de ses équipements et des conditions d'utilisation,
- la quantité d'énergie primaire consommée, estimée d'après une méthode standardisée,
- des conseils de comportement et recommandations de travaux pour diminuer la consommation énergétique du logement.

Le DPE comporte deux étiquettes pour situer visuellement l'état énergétique et environnemental du logement :

Etiquette énergie

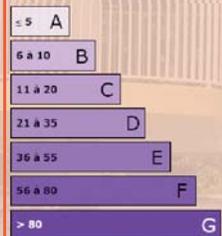
Logement économe



Logement énergivore

Etiquette climat

Faible émission de GES



Forte émission de GES

Audit énergétique

L'audit énergétique est une prestation beaucoup plus complète que celle du DPE. Il donne la performance énergétique du logement ou du bâtiment, calculée à partir de données réelles.

Il est réalisé par un bureau d'études thermiques. Il permet de prendre des décisions concrètes en dressant des priorités et travaux à entreprendre tout en les quantifiant. C'est donc un document d'aide à la décision destiné aux propriétaires d'immeubles ou aux copropriétaires.

Cette démarche doit permettre :

- de connaître la situation de l'immeuble ou de la copropriété,
- de décider des investissements adaptés à sa situation,
- d'élaborer un plan pluriannuel de travaux d'économies d'énergie,
- de se doter d'une maîtrise d'oeuvre compétente pour la réalisation des travaux.

CPE (Contrat de performance énergétique)

Le CPE porte sur un bâtiment ou sur un parc de bâtiments, et inclut des travaux sur le bâti. Les clauses du contrat doivent être adaptées à chaque projet. Elles ont un caractère informatif et permettent en particulier de la sécuriser sur l'objectif et la garantie de la performance énergétique.

Energie grise

Correspond à la somme de toute l'énergie investie de la conception à la destruction d'un matériau (extraction de matières premières, transformation, transport, recyclage...).

Energie primaire, énergie finale

L'énergie primaire est l'ensemble des produits énergétiques non transformés, exploités directement ou importés. Ce sont principalement le pétrole brut, les schistes bitumineux, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse,

le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium. L'énergie finale est l'énergie consommée dans le logement. En France, on estime que pour 1 kWh d'énergie finale électrique, il faut prélever dans la nature 2,58 kWh d'énergie primaire. Le différentiel est dû aux pertes lors de la génération et sur le réseau de distribution.

Ossature

Structure porteuse de l'édifice, assurant sa rigidité et sa stabilité.

Menuiseries

Terme désignant généralement les ouvrants dans un bâtiment : portes, fenêtres, lucarnes...

Pont thermique

Défaut d'isolation, souvent entre différents éléments de façade, provoquant des pertes de chaleur importantes.

Inertie thermique

Capacité d'un bâtiment à emmagasiner puis à restituer la chaleur ou la fraîcheur de manière diffuse. Plus l'inertie d'un bâtiment est forte, plus il se réchauffe et se refroidit lentement.

Pont phonique

Zone dans la construction qui engendre le passage du bruit.

Effet de paroi froide

Sensation d'inconfort due à une trop grande différence de température entre une paroi froide et un air intérieur chaud.

Hygrométrie

Caractérise le taux d'humidité présent dans l'air ou dans un matériau.

Robinet thermostatique

Robinet permettant de réguler le débit d'eau chaude en fonction d'une température de consigne.

La démarche parisienne

AVEC L'ADOPTION DU **PLAN CLIMAT ÉNERGIE DE PARIS**, QUI S'INSCRIT DANS LA DÉMARCHE GOUVERNEMENTALE DE TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET ÉNERGÉTIQUE DU BÂTI (CF. PLAN BÂTIMENT 2012-2017), L'AMÉLIORATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS EST DEVENUE UNE OBLIGATION. LA PERSPECTIVE D'UNE HAUSSE SENSIBLE DU COÛT DE L'ÉNERGIE DANS LES ANNÉES À VENIR REND D'AUTANT PLUS NÉCESSAIRE CETTE AMÉLIORATION. À PARIS, L'OBJECTIF EST DE RÉDUIRE DE 75 % L'ÉNERGIE CONSOMMÉE DANS LES BÂTIMENTS D'ICI 2050, C'EST CE QU'ON APPELLE AUSSI LE FACTEUR 4.

Diagnostiquer ou auditer son bâti est un préalable indispensable aux travaux de rénovation thermique. Compte tenu du caractère patrimonial souvent remarquable du parc parisien, il convient de compléter cette évaluation énergétique par une analyse architecturale de son bâti.

Outre leur contribution à la diminution des émissions de gaz à effet de serre et de l'empreinte écologique de Paris, ces travaux réduiront la facture énergétique des occupants et valoriseront leur patrimoine. Effectués le plus souvent par les artisans et entreprises locales, ils stimuleront l'activité et l'emploi du territoire.

Audit énergétique de copropriété

En 2010, la loi Grenelle 2 a rendu obligatoire la réalisation d'un audit énergétique dans les grandes copropriétés.

Le décret détaillant les modalités d'application est paru au Journal officiel le 29 janvier 2012. L'obligation de la réalisation d'un audit énergétique concerne les copropriétés comportant au minimum cinquante lots (lots principaux et secondaires) et plus, dont le permis de construire est antérieur à 2001 et équipées d'une installation

collective de chauffage ou de refroidissement.

Cet audit devra être réalisé au plus tard au 1^{er} janvier 2017. Les copropriétés concernées devront présenter dans l'année qui suit, à l'assemblée générale des copropriétaires, un "plan de travaux d'économie d'énergie" ou une proposition "contrat de performance énergétique" (CPE) à conclure avec un opérateur spécialisé ou "intégrateur" prêt à s'engager sur un résultat. Le rapport d'audit est préalablement joint à la

L'énergie la moins chère est celle qui n'est pas consommée

EN SAVOIR PLUS

Prix de l'audit

Le coût de l'audit énergétique dépend de la taille et de la complexité de la copropriété. Pour toute précision, prendre contact avec le conseiller Info énergie de l'agence parisienne du climat (APC).
Voir les adresses utiles en dernière page.

convocation de l'assemblée générale des copropriétaires. L'audit doit être réalisé par une personne qualifiée et indépendante, selon des modalités qui seront précisées par arrêté interministériel.

Les copropriétés de moins de cinquante lots (lots principaux et secondaires) et comportant un chauffage collectif seront dispensées d'audit, mais devront tout de même réaliser un DPE global pour l'immeuble, et présenter dans l'année qui suit un plan de travaux ou un CPE.

EN SAVOIR PLUS

En parallèle d'une démarche de rénovation durable, il convient d'être sensibilisé à un comportement responsable. Un immeuble très performant consommera toujours trop si les occupants ne sont pas économes ! Par exemple, une simple fenêtre entrouverte toute la journée en hiver génère plus de déperditions thermiques qu'elle ne renouvelle d'air ! En revanche, aérer en grand 5 minutes par jour ne refroidira que peu le logement mais renouvellera efficacement l'air vicié.

EN SAVOIR PLUS

De même, un logement bien isolé, mais chauffé à 25 °C, restera énergivore ! Le code de la construction et de l'habitation recommande une température des pièces à vivre à 19 °C. Respecter cette valeur peut permettre des économies considérables. En effet, augmenter la température intérieure de 1 °C représente en moyenne une augmentation de 7 % de la facture de chauffage.

Le cahier des charges, première étape à la réalisation de l'audit énergétique

L'agence parisienne du climat, la ville de Paris, l'ADEME Ile-de-France et la région Ile-de-France mettent à disposition des copropriétés un cahier des charges répondant à l'obligation légale de l'audit pour les copropriétés de cinquante lots et plus (lots principaux et secondaires). Ce cahier des charges s'adapte à chaque situation particulière et permet ainsi à la copropriété de missionner un prestataire dans les meilleures conditions. L'objectif de ce document est de préciser les attentes de la copropriété pour la réalisation de l'audit énergétique (<http://www.apc-paris.com>).

Il contient notamment les investigations attendues et à mener ainsi que les données minimales à restituer à la copropriété.

Il se décline en quatre phases :

- **Phase 1** : état des lieux – remontée d'informations – visite de site,
- **Phase 2** : analyse et traitement des données recueillies,
- **Phase 3** : préconisations et program-

mes d'améliorations,

- **Phase 4** : coordination, rapport et synthèse.

En outre, ce cahier des charges comprend une prestation optionnelle d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO), pour aider à définir les travaux adaptés, ou pour la renégociation des contrats d'énergie.

Le rapport d'audit énergétique

Une fois l'audit énergétique réalisé, le prestataire produit un rapport d'audit qui doit fournir des informations et des préconisations de travaux et/ou d'études complémentaires réalistes et concrètes.

Dans la mesure où les améliorations peuvent se compléter, le prestataire dessine des scénarios ambitieux permettant de réduire la consommation énergétique et ses déchets induits (émissions de gaz à effet de serre), tout en favorisant le confort thermique d'hiver comme d'été ainsi que la valorisation du patrimoine bâti.

Il propose au minimum trois programmes :

- un programme niveau "BBC Rénovation" correspondant à un objectif de consommation maximale en énergie primaire fixé à 80 kWh_{ep}/m²/an, à moduler selon la zone climatique et l'altitude après rénovation. Pour Paris, cette obligation de consommation est fixée à 104 kWh_{ep}/m²/an selon le référentiel de l'association Effinergie,
- un programme niveau "plan climat énergie de Paris" correspondant à un maximum de 80 kWh_{ep}/m²/an,
- un programme considéré comme une première étape d'amélioration énergétique permettant à long terme d'atteindre le niveau BBC Rénovation ou plan climat énergie de Paris.

Ce rapport accompagne donc les copropriétés dans le choix des investissements les mieux adaptés au bâtiment et dans l'élaboration, le cas échéant, d'un programme pluriannuel de travaux d'économies d'énergie. Il présente les aides financières mobilisables à la date de présentation de l'audit énergétique en assemblée générale des copropriétaires.

Préconisations générales

La première étape d'amélioration thermique du patrimoine bâti consiste à améliorer l'enveloppe du bâtiment (vitrages performants, isolation thermique...), en s'appuyant sur un DPE ou, mieux, sur un audit énergétique (plus détaillé).

3 axes majeurs

1. Les travaux liés aux économies d'énergie

Toute rénovation respectant les règles du développement durable doit appliquer les trois principes suivants :

Sobriété

Réduire les besoins énergétiques du bâtiment (eau, électricité, gaz...).

Efficacité

Equiper le bâtiment de systèmes performants (hauts rendements) : isolation

des parois, dispositifs de production de chaleur, ventilation double flux à récupération de chaleur, équipements électriques peu énergivores... :

- *Améliorer l'enveloppe du bâtiment*

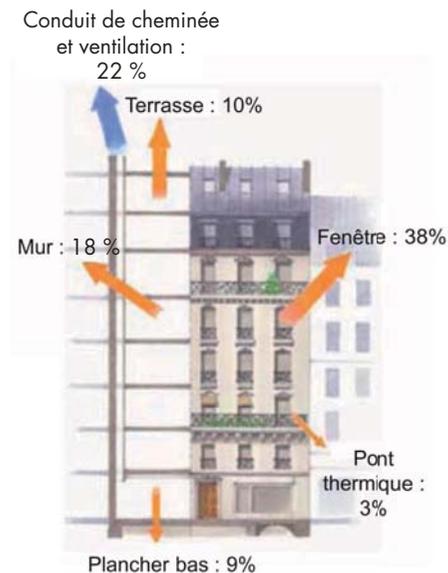
L'amélioration de l'enveloppe passe par l'isolation des parois (murs, toiture, planchers), ainsi que par la réduction des fuites d'air (remplacement des fenêtres). L'isolation des façades par l'extérieur peut se combiner avec un ravalement lorsque celui-ci est nécessaire ou obligatoire.

Pour un même isolant, plus il sera épais, meilleure sera sa résistance thermique - à condition qu'il soit posé dans les règles de l'art : pas de discontinuités dans la pose, pas de parties écrasées, pas d'infiltrations d'eau possibles. Lorsqu'elle est conciliable avec les qualités architecturales des façades l'isolation par l'extérieur devra être privilégiée à l'isolation par l'intérieur, elle est plus performante à épaisseur égale (grâce à la suppression des ponts thermiques) et permet de conserver la surface habitable.

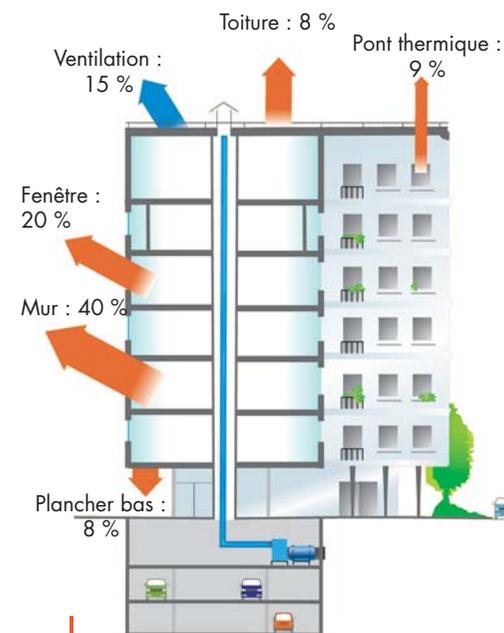
Trop souvent négligée, l'isolation de la toiture est primordiale car elle peut représenter jusqu'à 10 % des déperditions thermiques totales du bâtiment !

Il s'agit de travaux que l'on peut réaliser à l'occasion d'une réfection d'étanchéité ou d'une réparation de la toiture.

Autant que possible, il est recommandé de maximiser les surfaces vitrées au sud ou à l'ouest (sans masques solaires). Cela permet d'augmenter les apports solaires gratuits dans les logements. Concernant les fenêtres, plusieurs choix sont possibles : le calfeutrement, le survitrage, la double fenêtre, le double vitrage de rénovation, le changement complet de la fenêtre... En complément, l'installation de persiennes, de volets extérieurs ou intérieurs permet des économies de chauffage en hiver, et limite les problèmes de surchauffe en été (et donc diminue le besoin de refroidissement/rafraîchissement). Ceci nécessite le dépôt d'une déclaration préalable de travaux auprès des services de la direction de l'urbanisme de la ville de Paris.



Origines des déperditions pour un immeuble haussmannien mitoyen non isolé



Origines des déperditions pour un immeuble construit après 1950

EN SAVOIR PLUS

Les types de ventilation

Deux types de ventilation existent : la ventilation naturelle et la ventilation mécanique. Les ventilations mécaniques peuvent être de plusieurs sortes, simple flux (extraction d'air de l'intérieur vers l'extérieur) et double flux (insufflation et extraction d'air avec échangeur de chaleur). Chacune peut être hygroréglable ou non, ce qui permet de moduler le débit en fonction du taux d'humidité présent dans le logement (et donc du besoin de renouvellement d'air). Les ventilations mécaniques les plus économes en énergie seront celles qui sont hygroréglables, et/ou celles qui ont un système de récupération de chaleur.

EN SAVOIR PLUS

A l'échelle du bâtiment

Une rénovation globale est l'occasion d'améliorer et de mettre en valeur les espaces communs (escaliers, cours, locaux vélos, locaux poubelles...) et de donner une place plus importante à la végétalisation.

- **Améliorer son système de chauffage**
Une bonne gestion de la régulation de la température, couplée à un programmateur et à des robinets thermostatiques engendre des économies d'énergie à moindre coût. Après la réalisation d'un diagnostic par un spécialiste, le remplacement d'une chaudière ancienne par une chaudière performante peut entraîner jusqu'à 30 % d'économies d'énergie.

Énergies renouvelables

En dernier lieu, on pourra prévoir l'installation d'un système de production de chauffage, d'électricité ou d'eau chaude sanitaire utilisant les énergies renouvelables (panneaux solaires, géothermie, CPCU...) dans le respect des règlements d'urbanisme.

2. Les travaux liés au confort d'usage

Une rénovation "durable" ne doit pas se limiter aux économies d'énergie. Le logement doit pouvoir s'adapter aux différents usages, actuels ou futurs. Il faut donc chercher à optimiser le confort visuel (lumière naturelle) et acoustique, la qualité du cadre de vie par la végétalisation, la qualité de l'air intérieur (ventilation).

Optimiser l'éclairage naturel

Il est possible, pour gagner en confort visuel, d'améliorer la luminosité naturelle dans un logement. Plusieurs pistes sont envisageables : réduire les masques pour augmenter la pénétration du soleil dans les logements, améliorer les réflexions lumineuses à l'extérieur (enduits clairs pour les bâtiments proches, revêtements clairs pour les cœurs d'îlots et les terrasses) et à l'intérieur (plafond blanc, murs et sol aux teintes claires).

Réduire les nuisances sonores

A Paris, le bruit est une nuisance presque omniprésente, à la source de nombreux maux. Le changement de fenêtre, la pose d'isolants phoniques, et le réagencement des pièces aident à atténuer ce type de nuisances.

Ventiler et gérer la vapeur d'eau

Toute formation de condensation dans un bâtiment doit être maîtrisée car elle peut créer de la moisissure (inconfort visuel et sanitaire), mais aussi des désordres dans la structure du bâtiment. Pour éviter ce phénomène, la vapeur d'eau (salle de bain, cuisine...) doit être évacuée vers l'extérieur, grâce à

la ventilation et à l'aération des locaux (ouvrir les fenêtres), mais aussi par des échanges au travers des murs. Avant tout travaux d'isolation ou de doublage des murs, il convient ainsi de s'interroger sur la gestion de la vapeur d'eau.



Enfin, pour assurer un confort optimum, il est recommandé de prévoir un renouvellement d'air suffisant : soit par l'installation d'une ventilation mécanique, soit en aérant régulièrement les différentes pièces.

Améliorer son cadre de vie par la végétalisation

Végétaliser les murs et les toitures améliore le cadre de vie et le confort en limitant les effets d'îlots de chaleur urbains (présence accrue de végétaux, régulation de la température, qualité de l'air...). Cela apporte également une protection supplémentaire de la façade (pérennisation de celle-ci par une protection contre les ultraviolets et les aléas climatiques), ainsi qu'une meilleure isolation thermique et phonique.

3. Les travaux liés aux économies de matières premières (matériaux) et de mise en œuvre

Des travaux de construction durables s'accompagnent d'un choix réfléchi des matériaux.

Les matériaux durables sont des matériaux à faible énergie grise, facilement réutilisables et recyclables (plastique, béton concassé, verre), et provenant d'une ressource abondante et renouvelable (bois).



Exemple de rénovation lourde prenant en compte l'amélioration du confort d'usage

La santé des occupants ne doit pas être négligée !

Sa préservation passe par une amélioration de la qualité de l'air intérieur, souvent plus pollué que l'air extérieur. Il faut pour cela :

- Eviter d'introduire de nouvelles pollutions : limiter les peintures, colles et vernis contenant des solvants organiques (présence de certains composés organiques volatils (COV) pouvant être dangereux pour la santé) et préférer les solvants à base d'eau. Eviter également les diffuseurs de parfums et désodorisants d'intérieur, qui n'assainissent pas l'air intérieur mais masquent les odeurs par un parfum synthétique et nocif.
- Aérer le logement en ouvrant les fenêtres en grand quelques minutes par jour.

EN SAVOIR PLUS

Des travaux de construction durables économisent matériaux et mise en œuvre

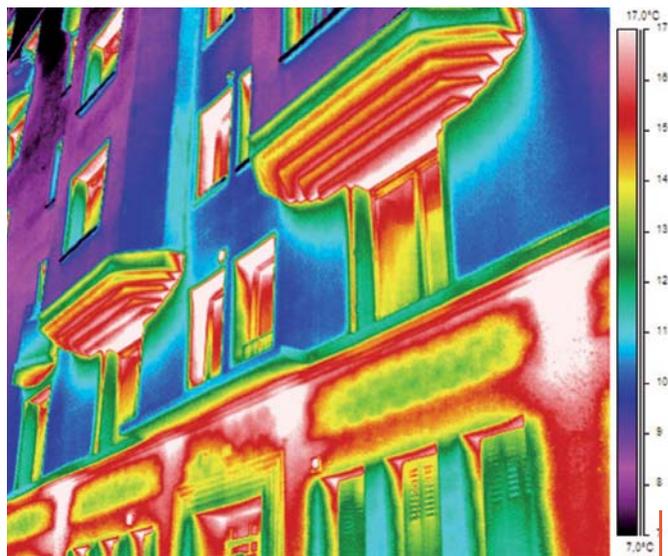
Exemple 1 : un parquet abîmé en partie doit, de préférence, être réparé plutôt que changé ; non seulement cela permet une économie de coût, de matériaux et de mise en œuvre, mais cela encourage également l'artisanat local.

Exemple 2 : dans le cas d'un changement de fenêtres, les matériaux recommandés sont le bois et l'aluminium.

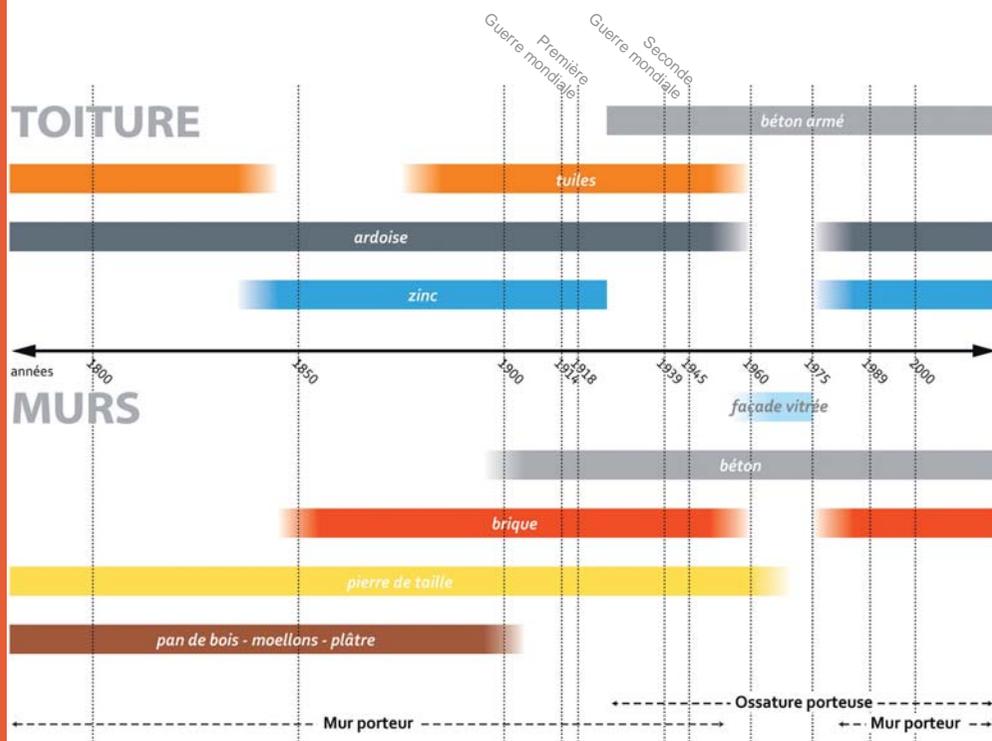
Les questions qui peuvent être posées dans le cadre d'une rénovation durable sont :

- Quelles sont les performances thermiques des matériaux et de l'ensemble de la fenêtre ?
- Les matériaux utilisés proviennent-ils d'une ressource abondante et locale ?
- Le matériau a-t-il une longue durée de vie ? Les matériaux utilisés sont-ils facilement réutilisables ou recyclables ?

Découvrez sur notre carte thermographique les fuites de chaleur des toitures de tous les immeubles parisiens sur www.paris.fr



Fuites thermiques constatées sous les oriel, Paris 19^e

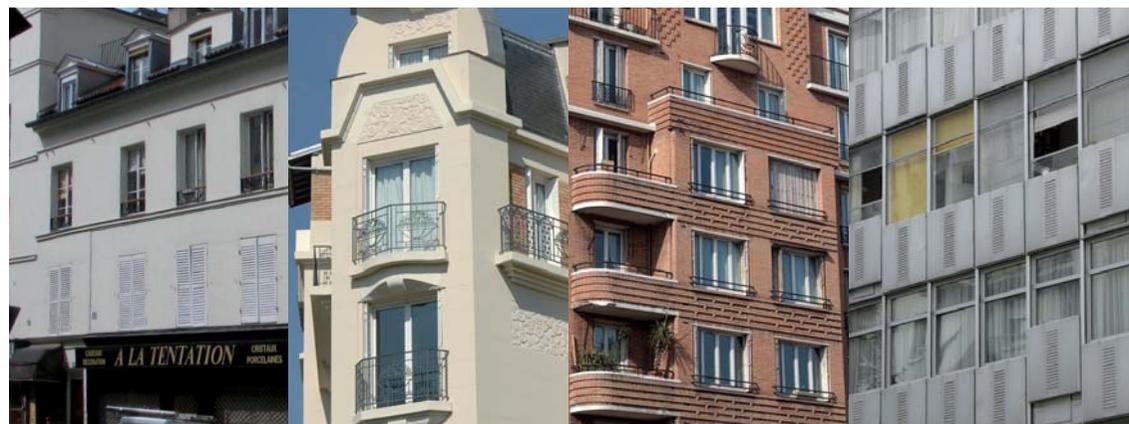


Principaux matériaux présents dans les immeubles collectifs parisiens par période de construction

Préconisations particulières par type de construction

Identifier son type d'immeuble

Il est possible d'identifier son immeuble en fonction de son année et de son type de construction. Quatre grandes familles de type de construction, représentées sur plusieurs périodes sont décrites. Il s'ensuivra des préconisations spécifiques concernant les travaux les plus pertinents à réaliser et les principales erreurs à éviter*.



*La représentation du bâti parisien et les recommandations de travaux associées ne sont en aucun cas systématiques ou exhaustives, la rénovation thermique des bâtiments devant faire l'objet d'une étude spécifique.

1 • Construction à pans de bois et plâtre, en moellon enduit ou en brique creuse

(habitat ouvrier de faubourg, du XVII^e au XX^e siècle)

Ces immeubles sont en règle générale bâtis sur des parcelles étroites et profondes. Ils ont donc une bonne compacité et ne possèdent que trois façades déperditives (une donnant sur la rue, une autre sur une cour intérieure, la troisième étant la toiture), auxquelles s'ajoutent parfois un ou deux pignons. Le bâti est essentiellement constitué d'une ossature bois, bien que, vers la fin du XIX^e siècle, son usage se raréfie laissant la place au métal. Les murs sont en matériaux composites (maçonnerie de pierre, torchis et pans de bois, remplissage moellons, briques creuses ou tout venant...) et sont enduits de plâtre, pour des raisons de sécurité contre l'incendie.

Avantages

Les îlots compacts et mitoyens présentent des surfaces de façades peu déperditives et des ouvertures de fenêtres limitées.

Inconvénients

Murs peu épais sur façade et cours (sauf en présence de moellons), simple

vitrage et pas d'isolation d'où des déperditions thermiques et un effet de paroi froide. L'aération était initialement prévue grâce aux courettes, et se faisait naturellement grâce aux fuites d'air et aux conduits de cheminées. Aucune ventilation mécanique.

Particularités

85 % de ces logements sont en chauffage individuel.

Préconisations

Du fait de la compacité et de la mitoyenneté, les premiers travaux à envisager sont le remplacement des fenêtres, l'isolation des combles (~30 cm) et de la façade sur cour et sur rue. L'utilisation d'un isolant à forte inertie (déphasage de 12 heures) permet d'améliorer l'inertie globale du bâtiment. En complément, une ventilation adaptée doit être installée. La grande majorité des immeubles de ce type constructif possède des conduits de cheminée. En cas de non utilisation de ces conduits, un tubage permet de créer un conduit de ventilation sans engendrer de gros travaux.



Immeuble faubourien parisien

Le chauffage de type individuel permet une plus grande implication des habitants quant à leurs consommations, avec un risque cependant d'être chauffés avec une température insuffisante pour le confort et la préservation du bâtiment. Le remplacement d'une chaudière individuelle vétuste par une chaudière performante offre un meilleur rendement et génère des économies d'énergie. Lorsque l'immeuble dispose d'un chauffage collectif et si la chaudière n'a pas été remplacée récemment, le changement par un modèle performant engendrera des économies d'énergie (de l'ordre de 30 %) dues à un meilleur rendement.

Les façades sur cour ou les pignons pré-

sentent des architectures souvent assez simples et peuvent donc généralement accueillir une isolation par l'extérieur. Pour les façades sur rue, elle peut également être envisagée, notamment à l'occasion d'un ravalement de façade. Sa faisabilité sera conditionnée par un diagnostic architectural et technique préalable.

EN SAVOIR PLUS

Les enduits extérieurs au ciment seront proscrits (car imperméables), alors que les enduits chaux-chanvre seront préférés (car perméables à la vapeur d'eau). De plus, un enduit en ciment aura tendance à se déformer sous l'effet de ces échanges hygrométriques, formant des "cloques" sur les pans extérieurs de façades.

2. Construction maçonnée en pierre de taille ou pierre de taille et brique

(hôtels particuliers, immeubles de rapport de type haussmannien, du XVII^e au XX^e siècle)

Ces immeubles, épais et mitoyens, sont en règle générale bâtis sur des parcelles peu profondes. Ils ont donc une bonne compacité, et ne possèdent que trois façades déperditives (une donnant sur la rue, une autre sur une cour intérieure, la troisième étant la toiture).

Le bâti est essentiellement constitué d'une structure en pierre. Les murs sont en matériaux composites : pierre de taille (façade sur rue et parfois sur cour), maçonnerie de pierre, remplissage moellons ou tout venant (cours).

Avantages

Les îlots compacts et mitoyens présentent des surfaces de façades peu déperditives, des ouvertures de fenêtres assez faibles, des murs épais en pierre sur rue, des matériaux lourds d'où une bonne inertie et des bâtiments performants en demi-saison et en été.

Une façade porteuse épaisse réduit le risque de ponts thermiques.

Inconvénients

Murs parfois peu épais sur cours (sauf en présence de moellons), simple vitrage et pas d'isolation d'où des déperditions thermiques et un effet de paroi froide.

L'aération était prévue grâce aux courrettes, et se faisait naturellement grâce aux fuites d'air et aux conduits de cheminées. Aucune ventilation mécanique.

Particularités

Comme pour la famille précédente, 85 % de ces logements sont en chauffage individuel.

Préconisations

Du fait de la compacité et de la mitoyenneté, les premiers travaux à envisager sont le remplacement des fenêtres et l'isolation des combles (~30 cm) et de la façade sur cour. L'utilisation d'un isolant à forte inertie (déphasage de 12 heures)

pour les combles permet d'améliorer l'inertie globale du bâtiment.

En complément, une ventilation adaptée doit être installée. La grande majorité des logements de cette période possèdent des conduits de cheminée. En cas de non utilisation de ces conduits, un tubage permet de créer un conduit de ventilation sans engendrer de gros

travaux. Les systèmes de chauffage individuels ou collectifs nécessitent l'installation d'une chaudière efficace.

Les façades sur cour enduites et les pignons peuvent généralement accueillir une isolation thermique par l'extérieur. Sa faisabilité sera conditionnée par un diagnostic architectural et technique préalable.



Immeuble haussmannien, Paris 1^{er}

3. Construction maçonnée en brique

(habitat de logements sociaux, fin XIX^e et XX^e siècle)

Les immeubles de l'entre-deux guerres sont essentiellement en brique (notamment logements sociaux, dits habitation à bon marché - HBM), mais certaines façades restent en pierre (immeubles de rapport). Les immeubles ne sont plus mitoyens et entourent de larges cours ouvertes sur rue. Les fenêtres s'élargissent et les portes-fenêtres se multiplient.

Les toitures sont diverses, on retrouve des toits à deux pentes assez faibles, des toits mansardés et des toits plats.

Inconvénients

Les grandes cours ouvertes et la mitoyenneté non systématique génèrent des surfaces déperditives importantes (excepté pour les façades sud qui peuvent être récupératrices de chaleur). Les murs peu épais, sans isolation entraînent des déperditions thermiques et un effet de paroi froide.

Le mélange de matériaux aux perméabilités différentes (exemple : brique + béton) rend complexe la gestion de l'hygrométrie.

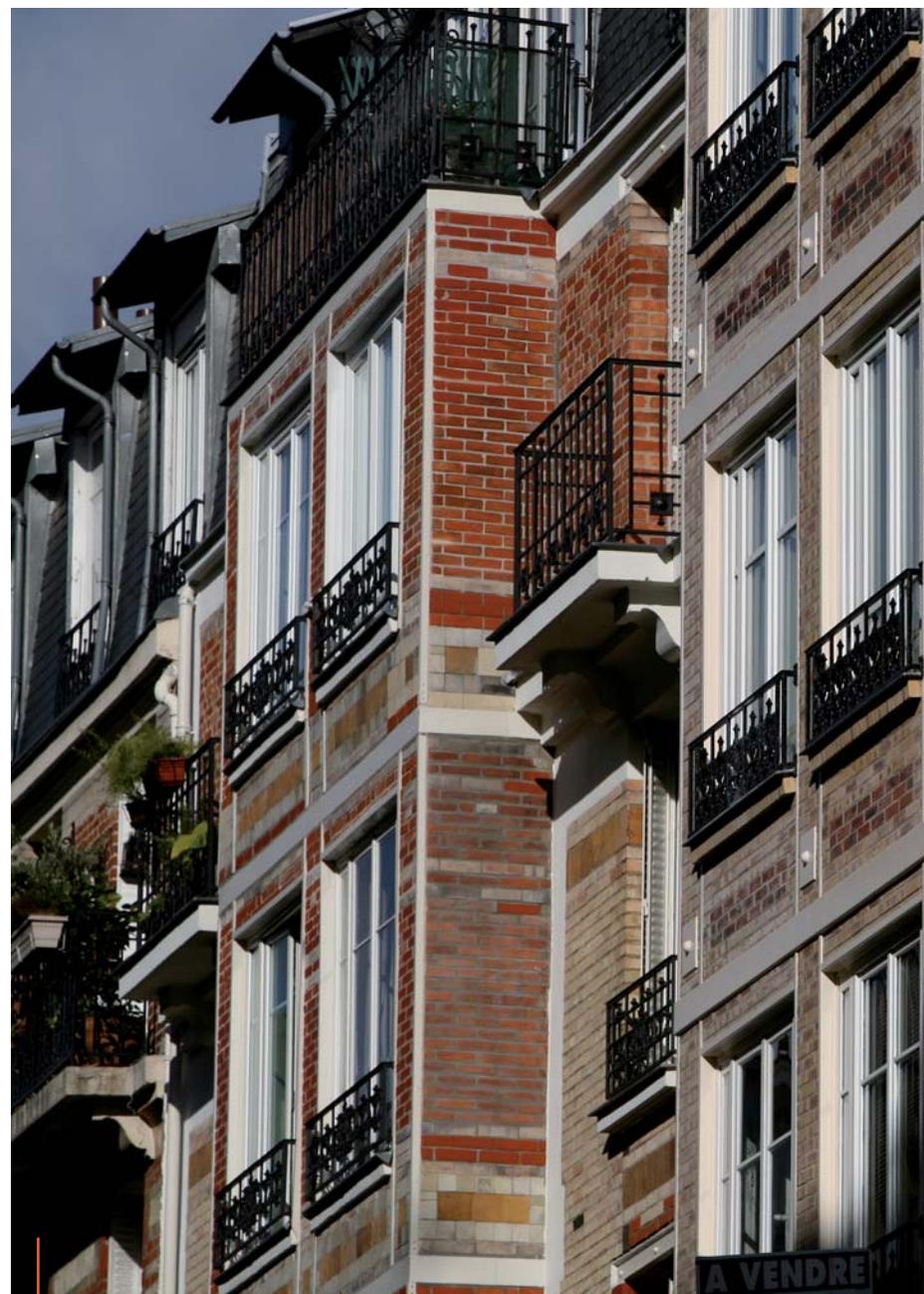
Pas de ventilation mécanique, mais une ventilation naturelle est présente.

Particularité

65 % des immeubles sont en chauffage collectif avec des colonnes montantes par pièce, cela entraîne des problèmes d'équilibrage et une déresponsabilisation des occupants. L'avantage réside néanmoins dans la plus grande facilité d'action sur un système collectif, face à plusieurs systèmes privatifs.

Préconisations

Un calorifugeage (isolation) des conduits de chauffage (colonnes montantes) ainsi qu'un équilibrage, une bonne régulation du système et une programmation adaptée entraînent des économies à moindre coût. Expérimenter le comptage individuel et l'individualisation des frais de chauffage peut permettre de sensibiliser et responsabiliser les occupants, entraînant là aussi des économies d'énergie. Le changement d'une chaudière vétuste va également dans le même sens. La réfection ou le changement de fenêtres et l'isolation de la toiture réduisent les fuites d'énergie. Une isolation thermique par l'extérieur pourra être envisagée à condition d'avoir effectué au préalable un diagnostic architectural et technique.



Immeuble de la rue Fourcade, Paris 15^e

Tour Albert, Paris 13^e (1960)

4. Constructions en béton

(tous types d'habitats, XX^e siècle)

1945-1974

(Les trente glorieuses, le début des années béton et des façades vitrées)

Ce type d'immeuble représente 21 % du parc immobilier parisien et est le plus énergivore, notamment parce qu'il a été construit à une période où l'énergie n'était pas chère, avant le premier choc pétrolier de 1973.

Les façades ne sont plus porteuses mais laissent place à une structure en poteaux poutres (métal ou béton) qui engendre de nombreux ponts thermiques. Lorsque la parcelle le permet, les immeubles ne sont plus mitoyens, créant ainsi cinq façades déperditives (exception dans les arrondissements centraux, où les immeubles restent mitoyens par manque de place).

A la fin de cette période, le béton est très usité et les façades minces sont courantes. L'isolation est inexistante pour les murs, mais apparaît très légèrement en toiture terrasse (8 à 10 cm maximum).

Inconvénients

Des îlots peu compacts qui augmentent les surfaces déperditives.

Des murs de faible épaisseur, la multiplication des fenêtres qui génèrent des déperditions thermiques, un effet de paroi froide et un risque de surchauffe en été (pas d'inertie).

Les fenêtres sont en simple vitrage et en menuiserie bois ou métal.

Particularités

Le chauffage collectif à 95 % est à l'origine de problèmes d'équilibrage et de déresponsabilisation des usagers.

Préconisations

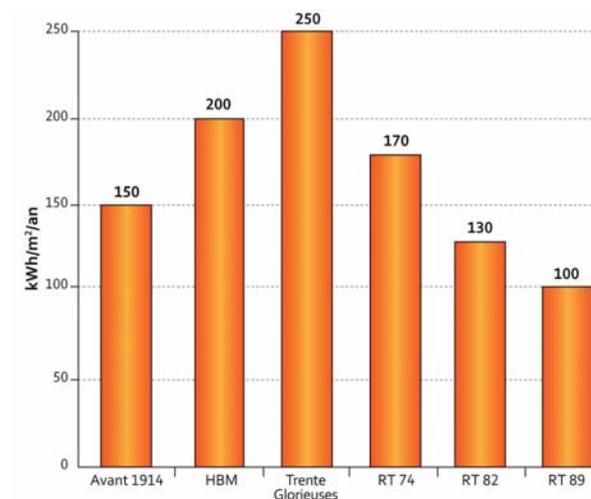
Les façades de faible épaisseur et les ponts thermiques sont à l'origine de déperditions très importantes. La mise en place d'isolations (de préférence par l'extérieur) ou de compléments d'isolations est donc primordiale. Il importe également de remplacer les fenêtres et

85 % des opérations de rénovation énergétique des logements sociaux à Paris, construits après 1950, bénéficient d'une ITE.

d'isoler les sous-sols et les toitures terrasses.

L'amélioration du système de chauffage presque toujours collectif (95 %) est également une priorité tout comme la sensibilisation des occupants (comptage individuel, individualisation des frais de chauffage...).

Les chaudières existantes fonctionnent pour 20 % au fioul, leur remplacement doit être envisagé.



Consommations d'énergies des logements parisiens (chauffage + ECS)
estimations réalisées à partir de regroupements de factures

1975 à 2000

(A partir de la première réglementation thermique (RT) de 1974)

Ce type d'immeuble représente 16 % du parc parisien et présente de moins mauvaises performances énergétiques que les immeubles construits durant la période précédente. L'augmentation du coût de l'énergie consécutive au choc pétrolier et l'entrée en vigueur de la première réglementation thermique en 1974 ont permis des améliorations au niveau du confort thermique.

Des bâtiments de nouveau mitoyens, permettent d'améliorer les performances thermiques par rapport aux immeubles des années précédentes. Entre 1975 et 1981, ces nouvelles normes étant peu appliquées, les immeubles non mitoyens continuent d'être peu performants.

Pour les années qui suivent, on observe une amélioration de la qualité des bâtiments. Le double vitrage s'impose petit à petit, la réglementation thermique est de plus en plus renforcée et l'isolation par l'extérieur commence à faire son

apparition. Les toitures sont majoritairement des toitures terrasses.

Avantages

Retour à l'îlot compact avec implantation en mitoyenneté réduisant les surfaces déperditives.

Une réglementation thermique de plus en plus renforcée améliorant au fil du temps les performances thermiques.

Inconvénients

L'isolation intérieure génère des ponts thermiques, un risque de surchauffe en été (mauvaise inertie) et des problèmes d'humidité au niveau des ponts thermiques.

Particularités

Un chauffage individuel électrique dans 70 % des cas entraîne un chauffage coûteux.

Préconisations

La vérification de l'état des isolants présents est à effectuer, car ceux-ci se



Tours Cité Michelet, Paris 19^e (1965-1970)

EN SAVOIR PLUS

Toutes les préconisations évoquées dans ce chapitre s'appliquent aux immeubles de grande hauteur (IGH).

tassent diminuant de fait leurs performances. Un remplacement et/ou une réfection peuvent donc être envisagés. La majorité des toits de cette période étant plats, l'installation de panneaux solaires ou la mise en place d'une toiture végétalisée est facilement envisageable, car leur intégration visuelle en est facilitée.

Dans certains cas, l'aménagement des balcons et fenêtres permettra une meilleure insertion de la biodiversité. L'installation de persiennes ou de volets aide à lutter contre les surchauffes d'été en stoppant les rayons lumineux directs. Elle permet de plus d'apporter une légère isolation supplémentaire des parois vitrées en hiver.

EN SAVOIR PLUS

Des prix trop bas doivent attirer l'attention car ils peuvent cacher des travaux partiels ou mal exécutés. De plus, il est indispensable de demander aux entreprises les attestations d'assurance en cours de validité, ainsi que quelques références. Le choix de la taille et des capacités de l'entreprise doit être mesuré et adapté en fonction des objectifs et de l'ampleur des travaux.

A retenir : un devis suffisamment détaillé révèle généralement une entreprise sérieuse.

La démarche du projet de rénovation

Les professionnels à contacter

Des travaux optimisés et cohérents débute par une bonne préparation de son projet en se faisant accompagner par des professionnels.

Dans un premier temps, il s'agit d'impliquer le conseil syndical et le syndic de copropriété.

Cela pourra permettre l'obtention d'une autorisation en cas de travaux sur les parties communes, mais également d'envisager une réhabilitation à l'échelle du bâtiment entier, gage de meilleures performances techniques (énergétiques, acoustiques). Ensuite, il s'agit de se faire accompagner et conseiller par des professionnels, puis d'établir un diagnostic.

On pourra s'adresser localement à des structures compétentes :

- l'agence parisienne du climat, qui donne des conseils gratuits, neutres et indépendants, sur les économies d'énergie possibles, les démarches à effectuer

et les aides financières allouées,

- le conseil d'architecture d'urbanisme et de l'environnement de Paris (CAUE 75), qui délivre gratuitement des informations sur les aspects architecturaux de tout projet de construction, rénovation ou aménagement.

Enfin, il faut retenir qu'un projet de rénovation complexe ne pourra se passer de l'accompagnement des professionnels tels que les architectes (le cas échéant, des architectes du patrimoine) et les bureaux d'études techniques : thermique, acoustique, structure du bâtiment, fluides...

L'entreprise : un choix fondamental

Pour que les étapes précédentes soient efficaces, plusieurs devis différents peuvent être nécessaires par type de travaux (corps de métiers) : cela permet de choisir l'entreprise qui propose le meilleur rapport qualité/prix.

Le budget

Pour tout projet, la notion de coût global est primordiale et doit sans cesse être prise en compte. Il représente le coût d'investissement du projet, auquel s'ajoutent :

- les coûts de fonctionnement des équipements techniques du bâtiment liés aux consommations d'eau, de gaz, d'électricité...,
- les coûts d'entretien (contrats d'entretiens annuels d'ascenseurs, de nettoyage, réparations éventuelles diverses...),
- les coûts d'élimination des matériaux en fin de vie (coût d'enlèvement, de recyclage par les filières spécialisées...).

Une vision à long terme est indispensable. Des travaux présentant un investissement initial faible mais engendrant des charges de fonctionnement et d'entretien élevées sont moins intéressants que l'inverse. Sachant que les coûts de l'énergie ne cessent d'augmenter, cette approche sera de plus en plus importante au fil du temps.

Exemple de rénovation rue Rebière, Paris 17^e (2012) |

Les démarches administratives

Les travaux doivent être en accord avec le plan local d'urbanisme (PLU), qui détaille les réglementations locales à respecter. Pour les bâtiments présents dans un secteur sauvegardé, il faut se référer au plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV). A Paris, il existe deux secteurs sauvegardés : un sur le secteur du Marais (3^e et 4^e), et l'autre sur la partie est du 7^e arrondissement.

Les travaux touchant à l'aspect extérieur du bâtiment (ravalement, changement de fenêtre, devanture...) doivent faire l'objet a minima d'une déclaration préalable de travaux, à déposer à la direction de l'urbanisme de la ville de Paris.

Cette déclaration doit être établie au moyen du formulaire Cerfa n°13404*01, à retirer et à déposer auprès de l'administration municipale - Pôle accueil et service à l'utilisateur (PASU) de la ville de Paris ou téléchargeable sur le site www.urbanisme.

equipement.gouv.fr, selon les modalités en vigueur du code de l'urbanisme. Elle doit être complétée par un dossier composé des pièces énumérées sur le bordereau de déclaration préalable.

Pour faciliter l'instruction du dossier et son analyse par les services de la Ville, il est conseillé d'apporter également des informations sur :

- l'insertion du projet dans le site,
- l'état du bâtiment avant et après travaux,
- le projet vu depuis la rue et depuis les immeubles en vis-à-vis.

Le dossier

Il doit être déposé en trois exemplaires identiques à l'adresse suivante :

Direction de l'urbanisme
Pôle accueil et service à l'utilisateur
(rez-de-chaussée)
17 boulevard Morland
75004 Paris.

Le dépôt des dossiers donne lieu à un courrier dans le mois qui suit, mentionnant la date d'échéance de l'instruction (celle-ci dure deux mois en général).



EN SAVOIR PLUS

Les agents de la sous-direction du Permis de construire et du paysage de la rue (SDPCPR) sont à votre disposition pour étudier vos projets avant dépôt. Voir les adresses utiles en dernière page.

Retrouvez tous les cahiers HABITER DURABLE et des exemples de réalisations parisiennes sur www.paris.fr, rubrique Paris pratique >> Urbanisme >> Construction et aménagement durables

ADRESSES UTILES

**Mairie de Paris
Pôle accueil et service
à l'usager (PASU)
Sous-direction du
Permis de construire et
du paysage de la rue**
17 boulevard Morland -
bureau 115
75181 Paris Cedex 04
3975
Email : du_pasu@paris.fr

**Agence parisienne
du climat (APC)**
Pavillon du Lac,
Parc de Bercy
3 rue François Truffaut
75012 Paris
Tél : 01 58 51 90 20
www.apc-paris.com

Pact de Paris
29 rue Tronchet
75008 Paris
Tél : 01 42 66 35 98
www.pact75.org

**Service territorial
de l'architecture
et du patrimoine
(STAP) de Paris**
45-49 rue Le Peletier
75009 Paris
Tél : 01 56 06 50 00

**Conseil d'architecture
d'urbanisme et de
l'environnement (CAUE)
de Paris**
32 boulevard de Sébastopol
75004 Paris
Tél : 01 48 87 70 56
Email :
contact@caue75.com
www.caue75.fr

**ADEME Ile-de-France
Agence de
l'environnement
et de la maîtrise
de l'énergie**
6-8 rue Jean Jaurès
92807 Puteaux Cedex
N° Azur : 0810060050
www.ademe.fr

**ANAH - Délégation
locale de Paris**
DRIHL
5 rue Leblanc
75911 Paris Cedex 15
Tél : 01 82 52 40 00
www.anah.fr

**APUR (Atelier parisien
d'urbanisme)**
17 boulevard Morland
75181 Paris Cedex 04
Tél : 01 42 76 22 58
www.apur.org

**ARC (Union nationale
des associations des
responsables de
copropriété)**
27-29 rue Joseph Python
75020 Paris
Tél : 01 40 30 12 82
www.unarc.asso.fr
(voir Guide ABC)

**Entreprises spécialisées
dans les travaux
d'isolation situées en
Ile-de-France et ayant
suivi les formations
aux économies
d'énergie bâtiment**
cf. Répertoire d'entreprises
du bâtiment en économies
d'énergie et énergies
renouvelables sur paris.fr et
www.feebat.org

**Acteurs du Paris
durable**
www.
acteursduparisdurable.fr

**Agence départementale
d'information
sur le logement (ADIL)**
Un numéro vert est mis à
disposition des parisiens :
0 805 160 111
www.adil75.org

Ont contribué à l'élaboration de ce cahier : APC (agence parisienne du climat), mairie de Paris - Crédits : APUR - CAUE de Paris - Chartier Corbasson Architectes - mairie de Paris, DU, Jacques Leroy, Guy Picard - ministère du Logement - Conception : mairie de Paris, direction de l'urbanisme, Service concertation et communication - Impression : Etoile imprim - Dépôt légal en cours

LES AIDES FINANCIÈRES

De nombreuses aides existent pour vous accompagner dans la réalisation de vos travaux.

Elles s'adressent aussi bien aux locataires, propriétaires occupants ou bailleurs, et sont modulées en fonction du type de travaux que vous envisagez.

L'ensemble de ces possibilités sont répertoriées par l'ADEME dans une brochure que vous pourrez vous procurer sur :
ecocitoyens.ademe.fr

Attention

Il ne s'agit que d'aides valables au niveau national. Certaines collectivités (commune, région, département...) peuvent proposer des aides complémentaires.

Pour Paris

Prenez contact pour plus de précisions avec votre conseiller Info énergie climat :
par téléphone au 01 58 51 90 20
ou par courriel via :
<http://www.apc-paris.com/conseils.html>

EN SAVOIR PLUS

Dans le cadre du dispositif "Copropriété : objectif climat", l'ADEME, la ville de Paris et la région Ile-de-France peuvent financer l'audit énergétique, ainsi que l'assistance à maîtrise d'ouvrage, pour les copropriétés parisiennes jusqu'à hauteur de 70 % de son montant HT. La copropriété doit faire la demande de subvention auprès de ces structures et respecter le cahier des charges de l'ADEME - ville de Paris - région IDF-APC "audit énergétique de copropriétés".

Les copropriétés peuvent également bénéficier d'une subvention pour une assistance à la renégociation de contrats.

La Ville s'engage et vous accompagne

MAIRIE DE PARIS



TOUTE L'INFO
au 3975* et
sur PARIS.FR
*Prix d'un appel local à partir d'un poste
fixe sauf tarif encore à votre coéquipier