

Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement
DGALN/ Plan Urbanisme Construction Architecture

Appel à proposition de recherche-action PUCA ANH PBG PREBAT
AMELIORATION ENERGETIQUE EN COPROPRIETES
Notification le 25/11/11 Référence de la recherche P.11.6- 1502249019

SOLOMA/ REHA

Solutions Logicielles et Matérielles pour la Réhabilitation

Des outils pour la requalification thermique et architecturale des copropriétés

RAPPORT

24 MAI 2013

Chapitre 2 : Un cahier de concepts et de systèmes

Comment requalifier architecturalement et thermiquement un bâti sans qualité particulière ?

Les concepts architecturaux :

- ✓ L'enveloppe.
- ✓ L'échafaudage et la notion de résille habitée.
- ✓ Les plugs.
- ✓ Les plugs sur le toit .
- ✓ Système ECS, chauffage et ventilation.

Mandataire : François Pélegrin, Architecture Pélegrin

François Pélegrin, architecte dplg, urbaniste

Elisabeth Pélegrin-Genel, architecte dplg psychologue du travail, urbaniste

Laurent Guedon, **BET ThermiquePOUGET Consultants**,

Jean Pierre Lousteau **TBC générateur d'innovation**,

Régis Lécussan, Delfin Braga**HPC-SA**

Partenaires industriels :

Pierre Picard **GDF Suez**, Laurent Ortas **Saint Gobain, Rehau, Astato**,

Mr Delepine **Carea**, Mrs Attal et Delassus **Parexlanko, STO**, Mr Gillon **TRESPA**,

Yves Baum **Association du MUR MANTEA**

2. DEUXIEME ETAPE : UN CAHIER DE CONCEPTS DE FACADES ET DE SYSTEMES

Tous les membres de l'équipe ont participé à cette étape d'élaboration des concepts dans une collaboration étroite avec les industriels pour connaître leurs solutions innovantes.

Outre les membres de l'équipe et notamment REHAU, quatre partenaires du Mur Manteau – CAREA, PAREXLANKO, STO et TRESPA – ainsi qu'un industriel de la baie spécialisé dans les solutions optimales en matière d'énergie et de développement durable : Groupe MILLET ont participé à la réflexion.

L'objectif était de stabiliser le cahier des charges du catalogue de solutions techniques et architecturales et d'élaborer un cahier de concepts de façades. Ce dernier permettra aux couples industriels/entreprises de construire des offres en réponse au projet de la Maîtrise d'œuvre particulièrement adaptées à l'amélioration énergétique en copropriété.

Le succès sera au rendez-vous si un nombre important d'industriels propose des offres. Nous n'avons, hélas, pas de prise sur la politique de ces derniers.

Dans un premier temps, il s'agit d'**identifier les produits** que les industriels proposent pour traiter les « passoires thermiques » ou autres et dans un deuxième temps d'**identifier également ce dont on aurait besoin** et qui n'existe pas. Le volet créativité est à nouveau convoqué ici pour lister ce qu'on aimerait avoir dans un dialogue avec les industriels :

Par exemple, le passage des gaines de ventilation en logements collectifs dans l'isolation extérieure a-t-elle été explorée ?

A côté de cette discussion « technique », le travail de structuration de l'outil se poursuit autour de quatre thématiques, déjà énoncées :

- Thermique et énergétique,
- Confort acoustique,
- Protection de l'environnement (empreinte carbone),
- Economie globale.

Les professionnels auront une vie plus facile avec ce nouvel outil élaboré à partir de ArchiWIZARD. Cet outil sera également un vecteur de communication du projet avec la maîtrise d'ouvrage, une aide à la décision vis à vis d'une copropriété ou d'un bailleur.

L'outil permettra d'explorer des approches globales. Il sera possible d'avoir une approche par appartement, par pièces, par type de pièces, par ouvertures, selon la nature des murs etc. Différents systèmes constructifs pourront être analysés. Pour visualiser cet outil, on peut prendre l'exemple du système F4 de Saint Gobain.

2.1 LES CONCEPTS ARCHITECTURAUX

Une enveloppe performante pour limiter les déperditions

Incidences réglementaires et techniques : problème de surépaisseur (autorisation), débord éventuel sur l'espace public, traitement des angles entre deux bâtiments, calepinage et travail sur le soubassement qui devra être pris en charge par l'outil.

Changement des ouvertures : Confort visuel, l'objectif est de ne pas perdre du clair de jour.

Solutions à travailler : Ebrasement, intégration des occultations pour un bon confort estival etc.

Confort thermique et ventilation

Confort acoustique

L'échafaudage et la notion de résille habitée

Type de structure (descente de charges) et pérennité dans le temps, incidences techniques et matériaux.

Aspects réglementaires : débords sur la voie publique ou sur la parcelle, traitement des Rez-de-chaussée.

La protection des biens et des personnes : éviter l'intrusion.

Les plugs

Plugs de façade pour de nouveaux usages et lesquels ? Travail en concertation avec les copropriétaires, requalification globale, vision d'ensemble de la façade. Comment garantir une certaine diversité et une grande équité entre copropriétaires ? Peut-on envisager des travaux étalés dans le temps ?

Incidences techniques : effet de masque, droit au soleil

Stratégie de travail sur les pignons aveugles

Plugs de toiture avec le cas de la maison sur le toit

Incidences réglementaires : droit à construire, quelle structure juridique pour porter le projet ? Unanimité requise des copropriétaires, Dédommagement des habitants du dernier étage etc.

Les membranes

Tendues sur la résille elles permettent de créer un micro-climat et apportent un nouveau confort pour les habitants.

Ces quatre concepts ont des incidences sur la thermique, la ventilation et le confort acoustique.

Au delà des aspects purement techniques (faire tenir, porter, arrimer de nouveaux éléments) plusieurs problématiques se dégagent dès qu'il y a création d'une résille habitée et de plugs de façade ou de toiture :

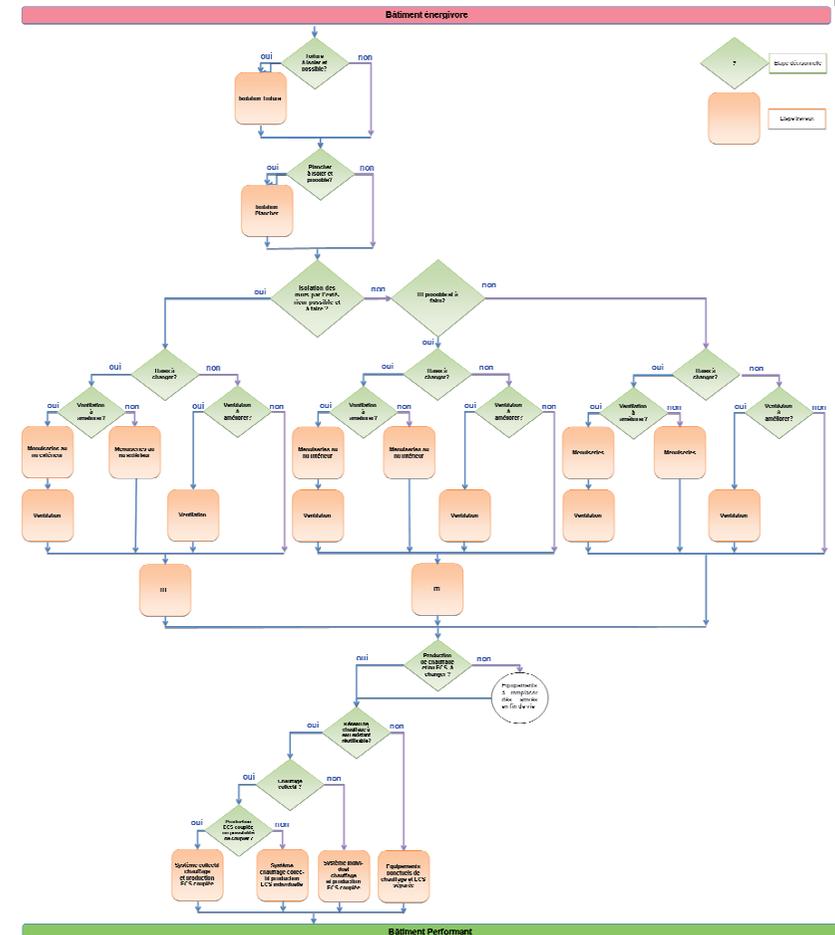
L'outil sera sollicité pour vérifier les effets de masque, le confort visuel, l'ensoleillement selon les saisons, les apports solaires etc. Il présente l'avantage d'illustrer et de communiquer le projet mais aussi de « traduire » immédiatement toutes les conséquences possibles d'un point de vue architectural comme d'un point de vue énergétique.

Cette étape s'est focalisée sur les trois volets identifiés :
 L'enveloppe et la réhabilitation des fenêtres avec la problématique de la lumière et de l'occultation
 L'échafaudage et la notion de résille habitable
 Les différentes typologies de plugs

En s'attachant à chaque fois aux notions d'usage, à la relation intérieur/extérieur, à la maîtrise des effets de masque et du confort d'été. Ce chapitre s'organise comme une sorte de check-list : L'objectif était de traiter les points singuliers et les problèmes techniques que les concepteurs peuvent rencontrer lors de la mise en œuvre. Ainsi une large place est donnée au traitement des ponts thermiques.

La cohérence d'un projet de réhabilitation thermique demande de s'attacher à l'amélioration du bâti avant les systèmes énergétiques.
 Ainsi l'arbre décisionnel suivant a pour but d'orienter le choix de solutions à mettre en œuvre en fonction de la situation existante.

Arbre décisionnel réhabilitation globale



2..2. L'ENVELOPPE

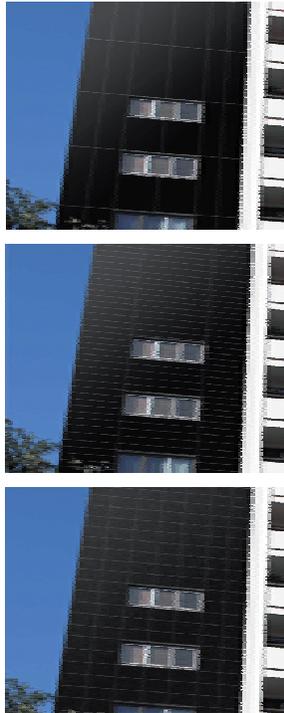
Nous n'envisageons pas ici le cas de l'isolation par l'intérieur quand la spécificité architecturale ne permet pas une isolation par l'extérieur. Ce cas de figure sort du champ de cette recherche même si, par notre pratique, nous savons qu'il est possible d'améliorer considérablement sur le plan thermique ce type de constructions. C'est le cas notamment des immeubles haussmanniens ou des immeubles revêtus de pierre de taille. Nous avons illustré cette problématique dans la première partie avec le cas de l'immeuble de la rue de la Banque, de la rue Saint Vincent de Paul (REHA 2) ou la maison de Joséphine Baker. On trouve alors d'autres solutions qui conservent la façade à l'identique.

La simple vêtiture avec une isolation par l'extérieur

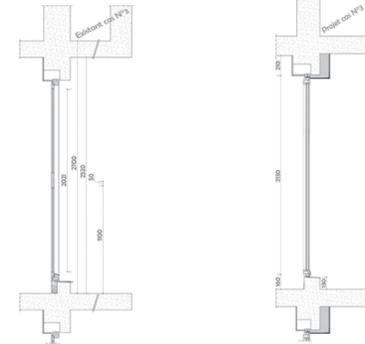
Les solutions à disposition se déclinent selon les particularités de chaque façade. On peut être en présence d'un mur extérieur lisse, sans aspérité ni éléments architecturaux tels que des bandeaux, ou vouloir préserver un dispositif marquant.

Les choix techniques sont liés aux ambitions énergétiques (et nous recommandons une épaisseur d'isolant conséquente de l'ordre de 25 cm allant au-delà des résultats escomptés par rapport à la réglementation, car le coût d'un échafaudage pèse très lourd, par rapport au coût du matériau). Ils dépendent aussi des ambitions en matière de requalification architecturale.

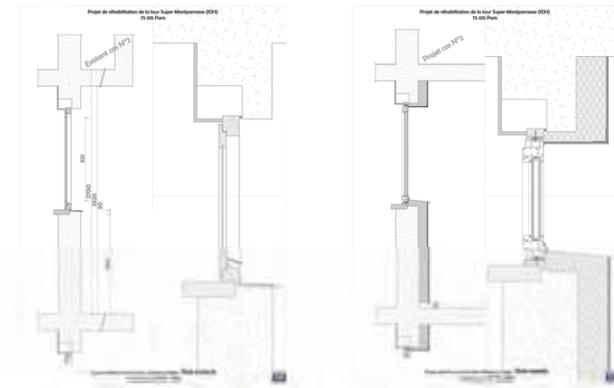




Etat actuel / Etat projeté



Etat actuel / Etat projeté



Etat actuel / Etat projeté



Pour plus d'informations voir le rapport du CSTB intitulé : « Système d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé » rédigé par le Groupe Spécialisé n°7 et paru le 29 avril 1997.

LE PRINCIPE:

De nombreuses techniques existent pour créer un « manteau » isolant protégé par un parement extérieur rapporté. On distingue l'isolation sous enduit avec différents types d'enduits de finition et deux modes de fixation de l'isolant (collé et calé-chevillé) et l'isolation sous bardage, fixé généralement par des pattes métalliques. Une pluralité de choix en matière de matériaux et de revêtements est possible et autorise ainsi une très grande variété architecturale.

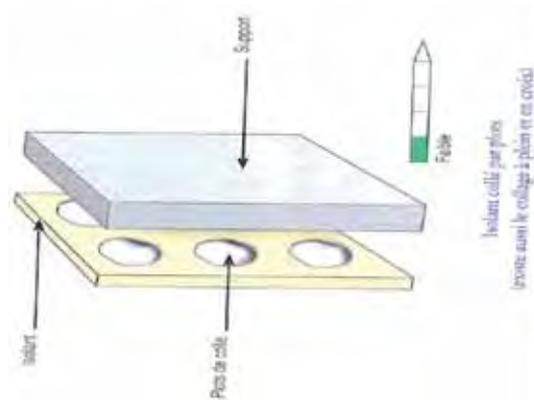
On peut citer : L'enduit hydraulique seul, avec une solution type PAREXLANKO, l'enduit organique avec solution type STO qui sera projeté sur un treillis métallique.

Les vêtements, végétaux : principe d'isolation par l'extérieur, avec un parement qui peut être directement fixé sur les plaques d'isolant. Le but de cette isolation est également d'utiliser les mêmes plaques d'isolant qui pourraient être utilisées lors d'une isolation classique.

Ou encore une mixité des systèmes entre soubassement et étages

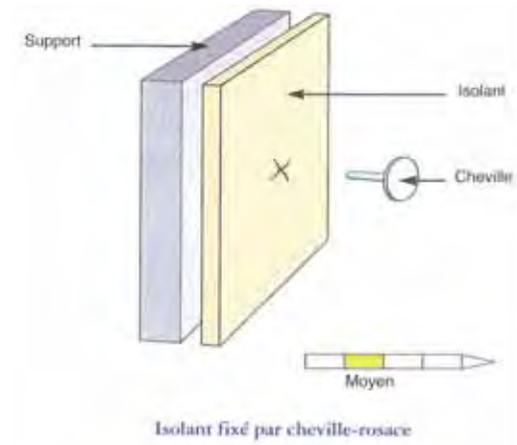
Les principaux avantages sont la préservation de la surface habitable, et une intervention aisée en site occupé, ainsi qu'un traitement efficace des ponts thermiques et un meilleur confort d'été.

Isolant collé

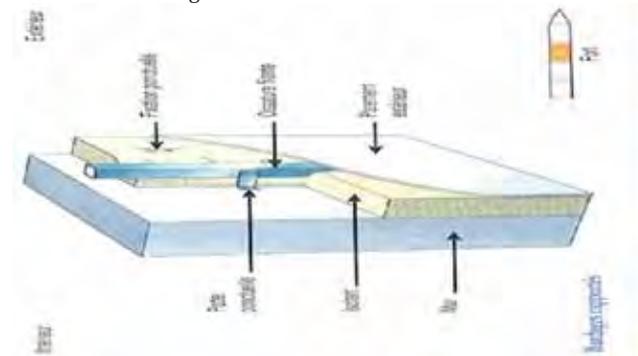


Isolant collé

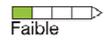
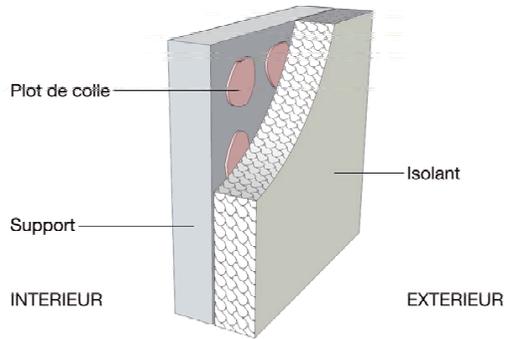
Isolant calé-chevillé



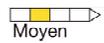
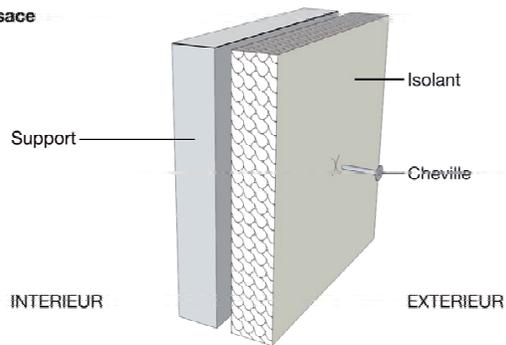
Isolant sous bardage



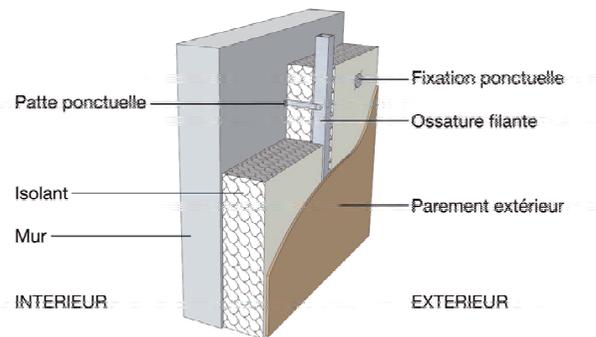
Isolant collé par plots
(existe aussi le collage à plein et en croix)



Isolant fixé par cheville-rosace



Bardages rapportés



LES POINTS SINGULIERS

L'isolation par l'extérieur produit mécaniquement une surépaisseur qui va poser plusieurs types de problèmes :

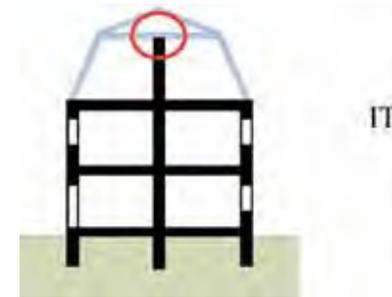
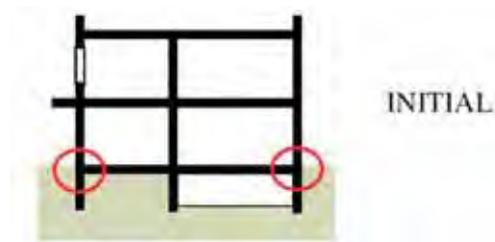
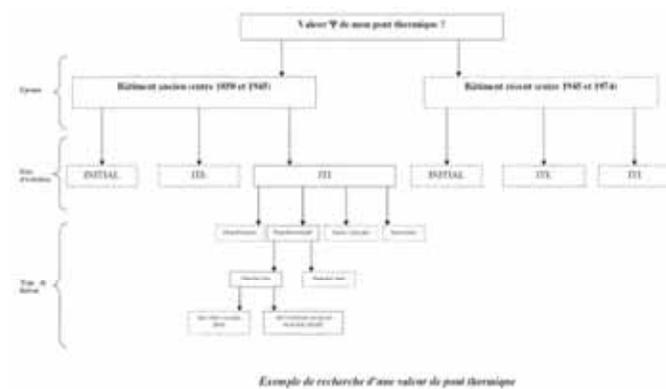
En limite séparative

En façade, avec éventuellement un problème sur l'espace public

Le traitement des débords de toute nature (balcons, auvent, acrotères, balustrades) peut être délicat. Les balcons notamment seront soit tronçonnés, soit manchonnés, quand les loggias se prêteront aisément à devenir des vérandas, soit le pont thermique sera conservé.

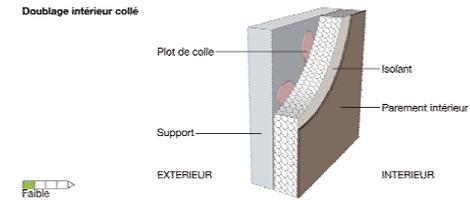
La sécurité incendie est à vérifier avec la modification du C+D

La question des ponts thermiques

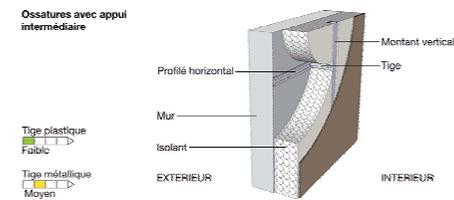


Règle d'évaluation de l'impact des ponts thermiques intégrés				
Impact	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Dégradation de la résistance thermique de la paroi (en %)	0 à 5 %	5 à 15 %	15 à 30 %	30 %

Doublage intérieur collé



Ossatures avec appui intermédiaire



La question du calepinage

Il peut se faire de façon classique sur une visualisation 3D qui représente la nouvelle peau et son dessin de calepinage. Dans notre cas, le dessin du calepinage sera intégré à l'outil. La bibliothèque de solutions fournies par les industriels permet de proposer en temps réel une visualisation du projet avec le détail du calepinage prévu par l'industriel. Rien n'empêche l'architecte de réaliser sur cette même maquette son propre calepinage. Le logiciel éditerait une nomenclature concernant les différents éléments d'ITE ainsi que les éléments d'autres packs qui auraient été choisis au cours de la visualisation (nouvelles baies, ventilation, panneaux solaires etc.)



On pourra se reporter aux travaux de l'association du Mur Manteau (en annexe). Elle a établi des fiches techniques très pédagogiques. En voici quelques unes, à titre d'exemple.

WINITE

La baie et le Mur Manteau

Fenêtre à trappe, pose en agencement extérieur du mur, détail de coupe extérieure

Vignette en bois

1.2 Mur

Équipement de petits éléments sur cette partie (Préparation extérieure des murs)

Équipement	Quantité	Unité	Remarque
Isolation		m ²	
Enduit		m ²	

Le tableau doit être rempli avant pose de la maquette.

1. Description succincte

1.1. Principe

Le Mur Manteau est posé avant l'installation de la fenêtre, conformément au plan.

Matériaux utilisés :

Le Mur Manteau peut être réalisé par exemple de la manière suivante (à adapter selon les besoins) :

Équipement technique :

Il peut être fait avec ou sans le joint de la structure.

Accessoires optionnels :

- Plaque de plâtre de ciment
- Enduit adhésif
- Métrier hydrofuge
- etc.

1.3. Matériau isolation thermique par l'extérieur

Choix des solutions d'isolation par l'extérieur, laines, polystyrène, laine et laine, etc.

Légende des pièces

- 1 - Isolation
- 2 - Plaque de plâtre
- 3 - Joint de la structure
- 4 - Enduit
- 5 - Enduit / Enduit
- 6 - Fenêtre extérieure
- 7 - Baie
- 8 - Isolation thermique - intérieur
- 9 - Enduit intérieur
- 10 - Enduit intérieur
- 11 - Isolation thermique - intérieur
- 12 - Isolation
- 13 - Isolation
- 14 - Isolation intérieure

Centre Études et de Recherche sur le Mur Manteau (CERM) | Un réseau de l'Association des Fabricants de Mur Manteau (AFMM) | Le Mur Manteau

WINITE

2. Principes de pose

2.1. Calepinage

Le cadre de la fenêtre est posé sur l'isolant et la structure du mur.

Le cadre de la fenêtre est posé sur l'isolant et la structure du mur.

2.2. Vissage et dressage (détail en coupe)

Le cadre de la fenêtre est vissé sur la structure du mur et dressé.

La réhabilitation des fenêtres

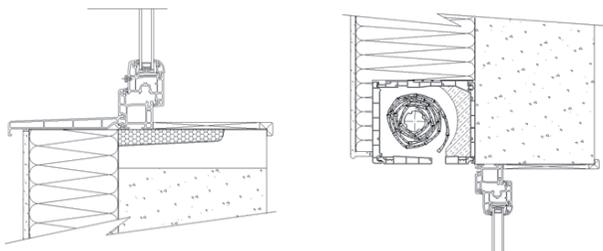
Soulignons tout d'abord le caractère privatif, du moins pour l'instant, des fenêtres et portes-fenêtres dans une copropriété. Aucune assemblée générale ne peut forcer un copropriétaire à changer ses fenêtres. Cependant une action collective dans une démarche pédagogique permettra à chacun d'obtenir les meilleurs prix et de garantir une unité esthétique dans une gamme offrant les meilleures performances énergétiques possibles.

On traitera également en même temps le problème des occultations pour éviter là encore des choix disparates et disgracieux.

Elle peut se résumer à trois cas de figure, étudiés par l'association du mur-manteau.

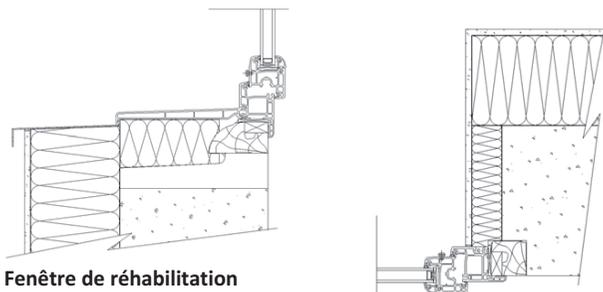
- Garder la fenêtre et on rajoute une fenêtre devant, attention à l'interface ventilation.
 - Fenêtre de réhabilitation qu'on rapporte en gardant le dormant : on perd énormément du clair de jour et on doit traiter les ponts thermiques
 - Changer la fenêtre, et on retrouve alors la problématique du neuf
- A ces trois cas s'ajoutent le cas du bloc baie avec coffre volets roulants

Quel que soit le principe retenu, le changement des menuiseries doit impérativement s'accompagner de travaux d'amélioration de la ventilation.



Changement de fenêtre

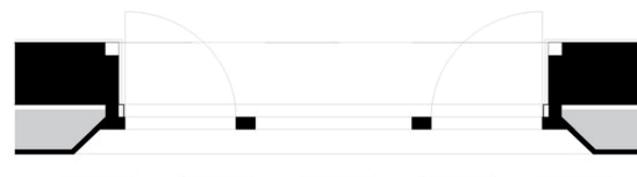
L'intégration des occultations sous la forme de volets roulants



Fenêtre de réhabilitation



Rajout d'une fenêtre devant



Détail d'une ouverture 1/10

A. Intervention minimale

Un ébrasement dans le doublage au droit des ouvertures permet de limiter l'effet de masque et apporte un maximum de lumière aux habitations. Le bandeau contenant le volet roulant joue quant à lui le rôle de brise-soleil, laissant passer la lumière et les apports solaires l'hiver, mais portant ombre l'été.



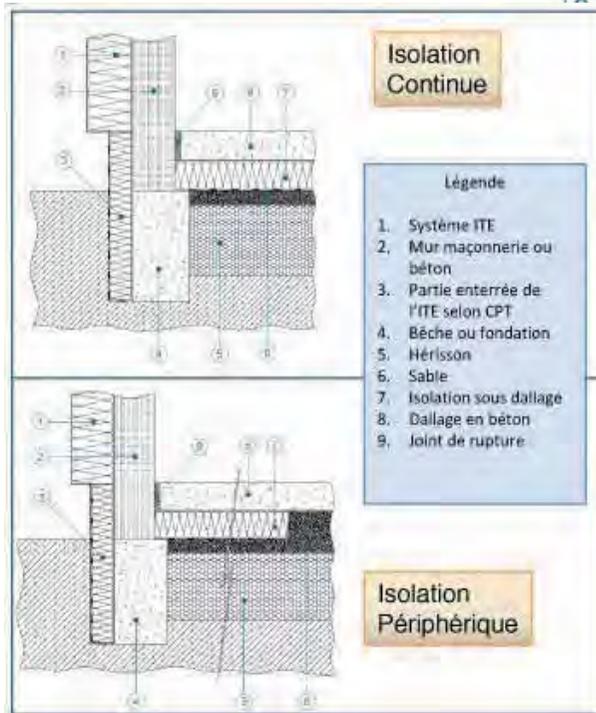
Pose de la nouvelle fenêtre performante en ébrasement ou en applique extérieure

Les incidences d'une isolation par l'extérieur sur l'éclairage naturel et les apports solaires gratuits

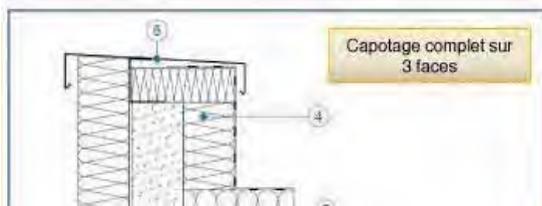
Dans le cas d'un changement de fenêtre, la solution technique pour remédier à la perte de lumière et capter les apports solaires gratuits selon les orientations, et proposer une requalification architecturale, est à rechercher du côté de l'ébrasement.

Une

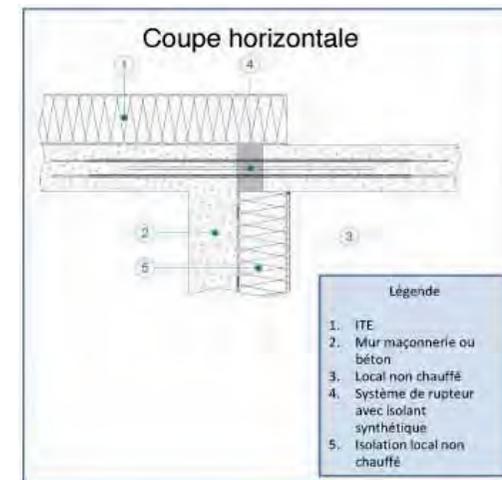
enveloppe performante dans tous ses détails étudiée par l'association du MUR MANTEAU



La liaison du plancher bas descente d'isolant avec drainage



La liaison avec la toiture recouvrement acrotère si <1m



La liaison avec les locaux non chauffés

Les incidences d'une isolation par l'extérieur sur le confort thermique

L'isolation par l'extérieur permet d'une part de traiter les déperditions en surface courante de murs et de traiter les ponts thermiques de planchers intermédiaires (avec un traitement spécifique des balcons pour éviter la « déchirure du manteau isolant ») et d'autre part de bénéficier pleinement de l'inertie des parois, pourvu qu'elles soient lourdes. De plus, lors de l'isolation des façades une attention particulière est portée sur l'étanchéité à l'air, les sources d'infiltration sont traitées.

Ainsi, l'effet de paroi froide est supprimé.

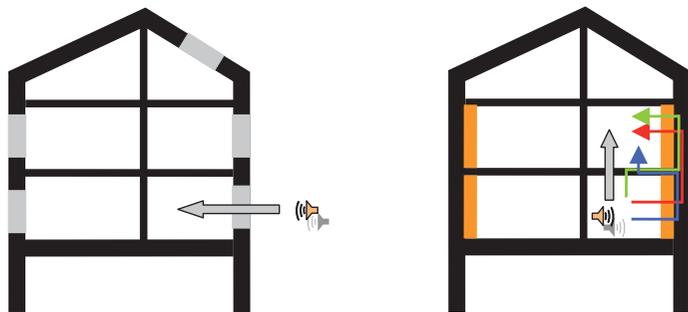
Les bénéfices de l'isolation par l'extérieur se traduisent également par l'amélioration du confort d'été grâce au bénéfice de l'inertie.

Les incidences d'une isolation sur l'extérieur sur le confort acoustique

Le traitement du bruit est un problème délicat qui ne pourra pas être intégré, pour l'instant, au cahier des charges de l'outil SOLOMA. A brève échéance, SOLOMA permettrait d'appréhender l'affaiblissement des bruits routiers par visualisation des masques des bâtiments environnants. François Pélegrin a suggéré au comité consultatif de recherches de Qualitel de piloter un ouvrage alliant les aspects thermiques et les aspects phoniques. Cette proposition a été retenue.

Amélioration isolement acoustique des façades par changement des menuiseries.

Affaiblissement acoustique à mettre en œuvre fonction du classement acoustique des infrastructures environnantes. Les entrées d'air devront également posséder un affaiblissement acoustique adéquat.

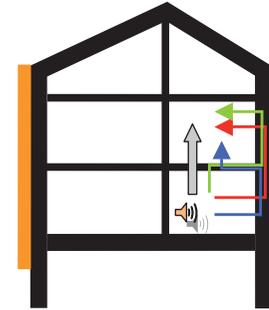


Isolation par l'intérieur

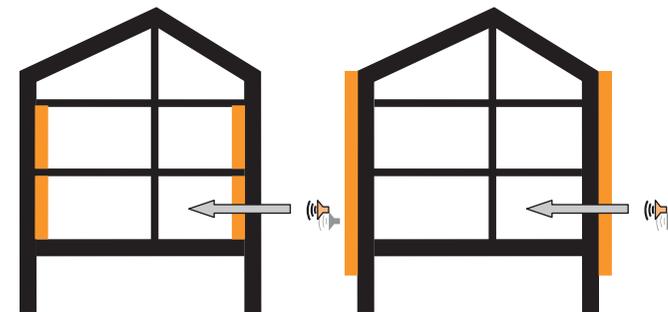
Privilégier des isolants dits « thermo-acoustique » afin de profiter d'une atténuation des transmissions latérales par façade :

Isolation par l'extérieur

L'isolation par l'extérieur n'offre pas de dégradation de la performance existante contrairement à certains doublages thermiques par l'intérieur, par contre il n'y aura pas non plus d'amélioration possible contrairement à certains doublages thermo-acoustiques par l'intérieur.

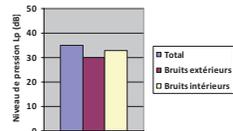
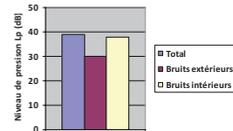
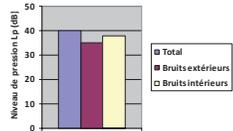
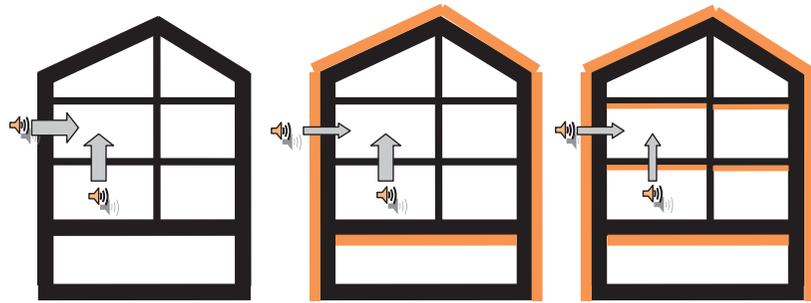
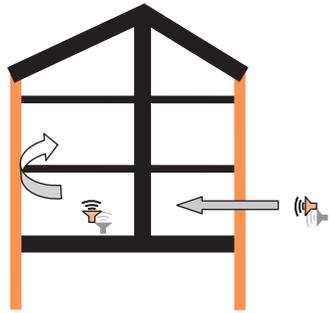


L'isolation des façades par l'extérieur ou par l'intérieur n'a que peu d'impact sur l'affaiblissement des bruits extérieurs car les transmissions se font essentiellement par les menuiseries et entrées d'air.



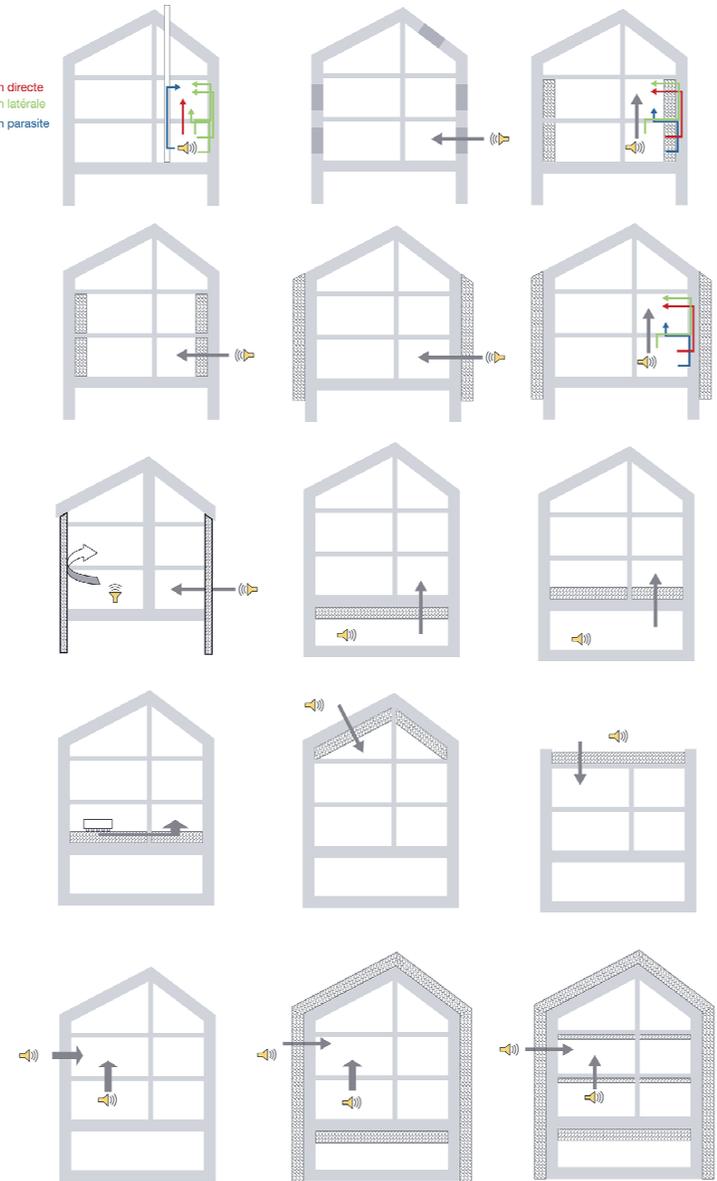
Remplacement de façade

Cas des structures légères (non porteuses) de remplissage en structure poteaux/poutre. Amélioration de l'affaiblissement des bruits aériens extérieurs, en revanche, une analyse, avec mesures préalables, permettra de définir le complexe isolant à mettre en œuvre pour atteindre l'affaiblissement acoustique des transmissions latérales suffisant.



Équilibre acoustique entre bruits intérieurs et bruits extérieurs

- Transmission directe
- Transmission latérale
- Transmission parasite



Le traitement de la toiture

Après isolation, elle peut être végétalisée, ou supporter des capteurs solaires pour la production d'ECS ou photovoltaïques pour la production d'électricité. Selon les cas, on pourra étudier l'hypothèse d'une transformation en terrasse accessible ou jardin pour les copropriétaires



2.3. L'ECHAFAUDAGE ET LA NOTION DE RESILLE HABITEE

La résille habitée est une réponse globale à une requalification globale ambitieuse traitant avec le même soin les aspects thermiques, architecturaux, patrimoniaux, et proposant de nouveaux usages pour les habitants avec de nouvelles transitions entre l'intérieur et l'extérieur.

Elle s'appuie sur le concept d'échafaudage « gagné » c'est-à-dire pérenne. En filière bois ou/et en filière métal, la résille facilite l'intervention par l'extérieur, limite les nuisances du chantier, participe à un entretien régulier et facile, et favorise une évolutivité dans le temps.

LE PRINCIPE

Le principe de la résille habitable est très simple : Une ossature entièrement désolidarisée du bâtiment permet d'accrocher différents types de plugs, balcons, loggias, vérandas, éléments habitables. Sa position (entre 80 cm et 120 cm) permet de recevoir des éléments de différentes profondeurs, posés éventuellement en débord.

L'outil permettra de vérifier les effets de masque et l'éclairage naturel de toutes les pièces ainsi que l'ensoleillement et ceci en toute saison.

LES POINTS SINGULIERS

Problèmes techniques de report des charges et d'accroche.

Problèmes réglementaires de prospect, de limite, et d'emprise sur la voie publique ou la parcelle.

Emprise des poteaux sur l'espace public ou autre système d'accroche ?

Notion de calepinage de l'échafaudage

Problème d'accessibilité depuis le rez-de-chaussée (éviter intrusion)

L'outil devra développer des produits industriels genre mécano. Une réflexion est à mener avec les industriels de l'échafaudage (filière bois ou filière métal) pour développer des catalogues de solutions sur le principe de l'échafaudage gagné, incluant les aspects de normes et de sécurité.

La présence de balcons existants peut être une gêne (cf le cas des balcons dans l'isolation par l'extérieur, ci-dessus)



2.4. LES PLUGS

La requalification thermique passe bien évidemment par une requalification architecturale et surtout une remise à plat des usages. Nous l'avons déjà souligné. A nos yeux, le préalable indispensable est de donner du sens au projet, au delà de la nécessaire dimension énergétique. C'est la seule façon d'avoir une chance de concrétiser le projet. En effet, se lancer dans des travaux de grande ampleur est l'opportunité d'améliorer le fonctionnement quotidien, les usages, le confort sur le plan collectif mais aussi d'étudier des hypothèses qui augmentent le plaisir d'habiter et la valeur patrimoniale de chaque logement.

L'objectif est d'illustrer ces hypothèses en produisant un catalogue qui permette une première approche architecturale et économique. La dimension pédagogique est importante pour ouvrir des possibles, aider à la décision, éclairer sur la démarche.

LES PLUGS EN FACADE OU EN PIGNON

LE PRINCIPE

Des éléments préfabriqués, partiellement ou totalement, viennent s'insérer dans la résille. Il s'agit de ménager de nouvelles surfaces habitables intérieures, extérieures ou mixtes. Dans de nombreux cas, pour de meilleures performances thermiques, les surfaces de balcons sont réintégrés aux appartements et de nouveaux balcons, en applique et supportés par la résille sont prévus.

Les plugs peuvent être individuels ou concerner un ensemble d'appartements (bloc de 2, 4 ou 6 plugs) ou encore être à double usage : par exemple un plug habitable peut servir de balcon pour l'appartement du dessus.

Une enveloppe performante dans tous ses détails : ces plugs constituent des boîtes finies autonomes et isolées, en éléments préfabriqués en 2D ou en 3D, à ossature bois ou métallique ou en béton performant.

Les plugs offrent une pluralité de choix en matière de matériaux et de revêtements. Ils peuvent recevoir différents matériaux de finition pour s'adapter à tous les contextes, et à toutes les écritures architecturales.

Les plugs intègrent, dans leur conception et réalisation, l'intégration des occultations et de la ventilation, avec brise soleil, si nécessaire.

L'aspect de la sécurité incendie (IT 249) est toujours évoqué lors d'une intervention en façade.

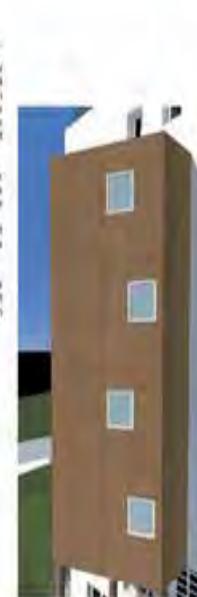
LES PLUGS SALLE DE BAIN

Un module unique de salle de bains réversible, qui s'adapte à tous les pignons. Un système simple et économique qui permet de restructurer en douze 44 appartements avec une meilleure distribution intérieure, l'ajout d'une nouvelle salle de bains avec lavabo, baignoire et une fenêtre pour l'éclairage naturel, l'agrandissement d'une chambre.

Une salle de bains réversible, accessible aux personnes en fauteuil, pour le confort des personnes âgées et des parents de jeunes enfants (passe à la toilette facilitée).

Les plugs à ossature bois entièrement préfabriqués en usine constituent des modules en 3D.

Livrés par camion, ils sont assemblés rapidement sur place. Un produit qui permet un chantier facile, et des délais d'intervention courts.



LES PLUGS BALCONS

Sur le même principe constructif, les plugs balcons prennent place devant certaines cuisines et devant certains séjours ou chambres. Les garde-corps seront métalliques avec verre feuilleté en tôle en acier laqué.



Un peu d'utopie ne peut pas faire de mal : On pourrait imaginer, à terme, une offre des industriels qui feraient des plugs balcons loggias etc. préfabriqués comme on vend des fenêtres. C'est déjà le cas de BUGAL, pour l'instant, uniquement avec des balcons en 3D

LES PLUGS sur la façade Sud Est

Les plugs sont des boîtes préfabriquées à ossature bois et isolation intégrée, parement en bois, « l'échafaudage gagné », située à 0,80 du mur de façade isolé. Les boîtes présentent plusieurs profondeurs, et plusieurs typologies : de la boîte simple habitable à la loggia revêtue de callebotis en bois mais en oeuvre selon des rythmes variés, au balcon avec garde corps en callebotis bois

SURFACES PLUGS (BOÎTES)		
Catégorie	Numéro	Surface m2
1-Habitable	1-1	5,36
	1-2	5,16
	1-3	3,78
2-1/2 Habitable	1-6	2,37
	2-1	2,43 / Balcon: 2,86
	2-2	2,44 / Balcon: 2,85
3-Balcon/Loggia	2-3	3,26 / Terrasse: 4,83
	3-1	2,5
	3-2	1,72
4-Cellier	4-1	2,1
	4-2	1,4

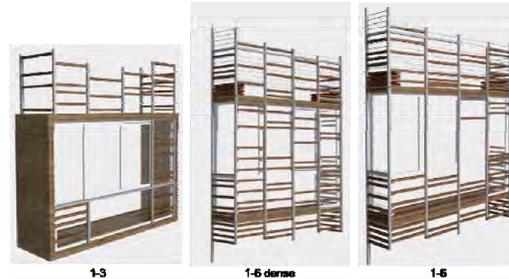
Ces plugs peuvent recevoir ou non un BALCON TOUTE LARGEUR POUR L'ETAGE SUPERIEUR qui s'exprime en plusieurs expressions architecturales:

- B1 Balcon bois
- B2 Balcon verre
- B3 Petit balcon bois

1. PLUG SURFACE HABITABLE, boîte à ossature bois et isolation intégrée, parement en bois, avec façade vitrée double vitrage. Boîtes habitables sur toute la largeur du séjour, seule la profondeur varie.
 1.1 Dimensions 3,95 x 1,60 ou 1.2 dimensions 3,81 x 1,60 (côté ascenseur)
 1.3 Dimension 3,95 x 1,2
 1.6 Dimension 3,95 x 0,80 (façade différente)



1-1/1-2



1-3

1-6 derme

1-6



2-1

2-2



2-3

2. PLUG DEMI SURFACE HABITABLE
 2.1 Dimensions 3,81 x 0,80 recouverte d'un balcon toute largeur (côté ascenseur)
 2.2 Dimensions 3,81 x 1,6 recouverte d'un demi balcon (côté ascenseur)
 2.3 Plug au dessus du hall d'entrée

3. PLUG DEMI BALCON/ LOGGIA
 3. B1 Balcon bois dimensions 3,95 x 0,80 ou dimensions 3,81 x 0,80 (côté ascenseur)
 3. B2 Balcon verre dimensions 3,95 x 0,80 ou dimensions 3,81 x 0,80 (côté ascenseur)
 3. B3 Petit balcon bois dimensions 2,35 x 1,50



3-B1

3-B2

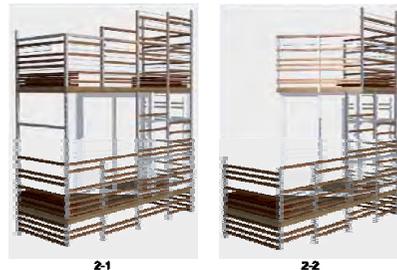
3-B3



4-2

4-1

4. PLUG CELLIER OUVERT
 Ils prennent place devant la circulation verticale et se calent contre la colonne de l'ascenseur
 4.1 Dimensions 2,35
 4.2 Dimensions 2,35 x 0,80



2-1

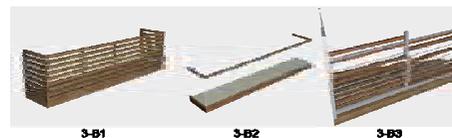
2-2



2-3

2. PLUG DEMI SURFACE HABITABLE
 2.1 Dimensions 3,81 x 0,80 recouverte d'un balcon toute largeur (côté ascenseur)
 2.2 Dimensions 3,81 x 1,6 recouverte d'un demi balcon (côté ascenseur)
 2.3 Plug au dessus du hall d'entrée

3. PLUG DEMI BALCON/ LOGGIA
 3. B1 Balcon bois dimensions 3,95 x 0,80 ou dimensions 3,81 x 0,80 (côté ascenseur)
 3. B2 Balcon verre dimensions 3,95 x 0,80 ou dimensions 3,81 x 0,80 (côté ascenseur)
 3. B3 Petit balcon bois dimensions 2,35 x 1,50



3-B1

3-B2

3-B3



4-2

4-1

4. PLUG CELLIER OUVERT
 Ils prennent place devant la circulation verticale et se calent contre la colonne de l'ascenseur
 4.1 Dimensions 2,35
 4.2 Dimensions 2,35 x 0,80

Les plugs procurent de nouveaux usages et prennent des formes variées :
 Boîtes habitables dans le prolongement d'un séjour et/ou d'une cuisine
 Boîtes habitables pour des groupes d'appartements
 Boîtes habitables surmontés d'un balcon ou d'une loggia
 Balcon simple, terrasse
 Balcon et cellier ou sèche linge naturel
 Véranda
 Banquettes potagères devant une cuisine, etc.
 Agrandir son logement, déjeuner dans le prolongement de la cuisine ou du séjour, retrouver une vie quotidienne agréable (celliers, rangement, sèche-linge) et le plaisir de jardiner....



Le cas du pignon

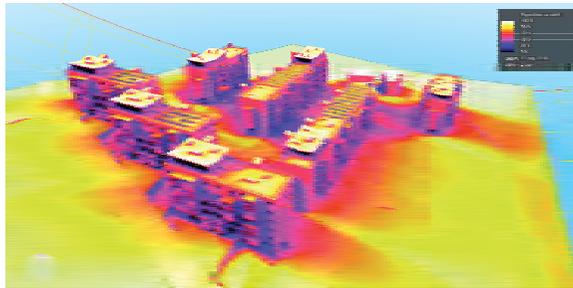
Pour changer complètement une salle de bains par exemple à Toulouse FONTANELLES en limitant l'intervention du chantier, on vient rapporter une salle de bains entièrement préfabriquée qui se raccorde à l'appartement en une journée.



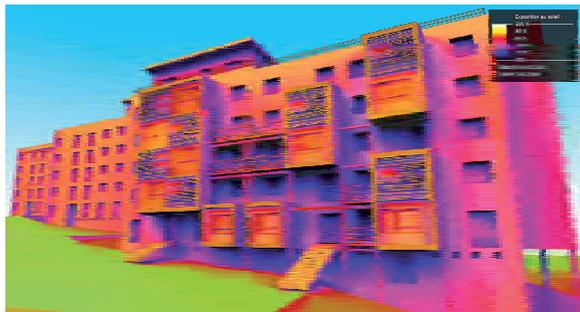
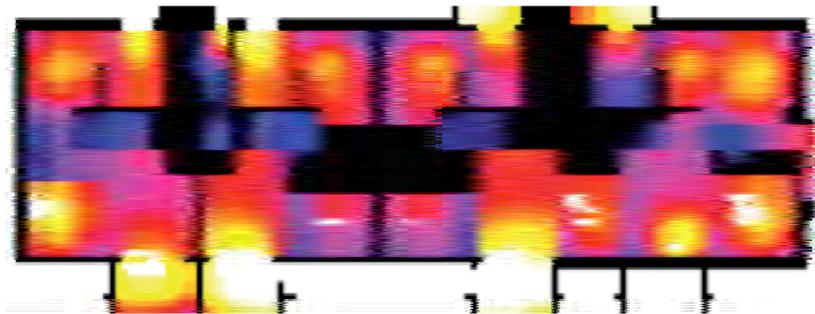
Agrandir le séjour : quelques mètres carrés supplémentaires, cela change tout !

Avec des localisations variées
 En façade
 En pignon
 En toiture : maisons sur le toit (voir ci-après)

Les incidences des plugs sur l'éclairage naturel et les apports solaires gratuits



L'outil permettra de contrôler les effets de masque, l'ensoleillement et l'éclairage naturel de chaque pièce.



Les incidences sur le confort thermique

Le premier avantage de l'ajout de plugs est l'augmentation des surfaces habitables. Les nouvelles surfaces de façade sont traitées thermiquement dès la conception par des éléments et des techniques de mise en œuvre pensées en amont. En couplant les PLUGS à l'isolation par l'extérieur la continuité de l'isolant est assurée et les détails techniques (ponts thermiques, etc.) sont traités. Aussi, les systèmes constructifs des PLUG intègrent une isolation très performante en murs, plancher et toiture, permettant à la fois d'augmenter les espaces de vie et de ne pas augmenter la facture énergétique.

LES POINTS SINGULIERS

La création de plugs ne pose pas de problèmes majeurs sur le plan technique à condition de vérifier les interfaces plugs/façades et les interactions entre plugs.

Par contre au niveau de la copropriété, le plug met en jeu les mécanismes de décision : l'unanimité est-elle requise ? Un voisin peut-il s'opposer à l'installation d'un plug au dessus de son appartement ? Un autre peut-il estimer qu'un plug latéral lui bouche la vue ?

Enfin, comment conjuguer équité entre copropriétaires et qualité architecturale ? Peut-on envisager de dessiner une façade à la demande ? Peut-on envisager l'ajout de plugs différé dans le temps ? Par exemple un permis est déposé avec un projet complet mais on va le réaliser sur cinq ou six ans en fonction des moyens de tel ou tel occupant ? Il y aura aussi la nécessité de recalculer les millièmes dès lors que l'on crée des surfaces.

UN CAS PARTICULIER : LES PLUGS SUR LE TOIT

Explorée lors de la consultation REHA 1 sur la copropriété CLAVEL, la construction de maisons sur le toit peut être une source de financement des travaux d'amélioration énergétique. Dans bon nombre de cas c'est probablement LA SOLUTION pour mener à bien des travaux d'envergure en limitant les dépenses de chaque copropriétaire. C'est aussi une façon de densifier et de produire une nouvelle offre de logements en limitant l'étalement urbain et en favorisant l'arrivée de nouvelles populations.

Selon l'étude menée par Michel Cantal Dupart et son équipe pour le grand Paris : « Sur les douze rues étudiées, la réserve ou capacité foncière aérienne est d'environ 466 650 m². En prenant en compte l'ensemble des difficultés à venir, la résistance des propriétaires et le temps nécessaire pour la maturation de ce projet, une réalisation d'environ 10% est

possible dans les délais courts, soit 46 665m².»Equipe Jean Nouvel [AJN], Jean-Marie Duthilleul [AREP], Michel Cantal Dupart [ACD]

Les maisons sur le toit génèrent des mètres carrés habitables, vendues au prix du marché. La copropriété peut ainsi dégager un bénéfice net qui lui servira à financer ses travaux de requalifications thermiques.

LE PRINCIPE

Après l'isolation de la toiture existante et réfection des réseaux et édifices techniques s'y trouvant, et éventuellement e leur dévoiement, on vient poser sur le toit des maisons préfabriqués en modules 2D ou en3D, légères, à ossature bois, par grutage.

Les charges sont reprises soit par le bâtiment existant, soit par la structure/résille habitable.

Les cages d'escalier sont prolongées jusqu'au toit.



Les réglementations

Comment être conformes aux réglementations ?

Le PLU permet-il une extension en hauteur ?

Quelles seront les incidences en matière de stationnement et d'espaces verts ?

Une construction neuve doit être accessible aux PMR. Parfois la cage d'escalier existante ne permet pas un accès handicapé. Quel sens aura un logement PMR inaccessible ?

Les incidences d'une augmentation de surfaces habitables sur l'accessibilité des bâtiments collectifs d'habitation existants sont éventuellement à prendre en compte. Lorsque les travaux atteignent une valeur supérieure ou égale à 80 % de la valeur du bâtiment, la réglementation applicable est celle sur les bâtiments neufs, en matière d'accessibilité.

Voici quelques unes des questions posées. Ce sont les réponses apportées qui permettront de mettre au point une offre réellement reproductible. On pourrait peut être tirer un enseignement des opérations inverses plus courantes sur lesquelles on dispose d'un certain recul. Des opérateurs, type Vinci, rachètent parfois des droits à construire souterrains sous des copropriétés privées pour construire des parkings.

Les incidences du projet sur le plan thermique

Comme explicité dans l'article 52 de l'Arrêté du 26 octobre 2010 relatif aux caractéristiques thermiques et aux exigences de performance énergétique des bâtiments nouveaux et des parties nouvelles de bâtiments, l'acte de construire sur un bâtiment existant n'exempte pas d'une étude thermique conforme à la Réglementation thermique 2012. Hormis si la SHONRT est inférieure à 150 m² et à 30 % de la SHONRT des locaux existants, auquel cas les parties nouvelles seront soumises à la RTex par éléments.

Ce qui implique pour bon nombre de cas d'extension ou de surélévation, une étude complémentaire aux études déjà menées sur le bâtiment existant à l'aide d'un outil différent (méthode actuelle).

La boîte à outil permettra d'obtenir les sorties adéquates pour vérifier la conformité à la RT2012 des plugs en toiture sans avoir besoin de passer sur un autre outil.

LES POINTS SINGULIERS

Faisabilité technique : forme de la toiture, accessibilité, édicules en toiture

Cage d'escalier et/ou ascenseur à prolonger

Report des charges

Faisabilité de la construction de maisons sur le toit (structure, montage des éléments préfabriqués, incidences sur cage d'escalier et d'ascenseurs, accès du chantier)

Les systèmes

Le chauffage, la ventilation, la production d'ECS, l'apport éventuel d'énergies renouvelables

Par contre au niveau de la copropriété, le plug « sur le toit » pose différents problèmes. Les mécanismes de décision entre copropriétaires (articles 25 et 26)
La structure juridique : Quel porteur pour le projet ? Quelle forme juridique ? Une SCI ?
Le financement : Quel dédommagement pour les copropriétaires du dernier niveau ?
Comment financer les travaux de construction neuve ? Avec une vente en VEFA ?
Comment mener de front travaux sur le toit et travaux de requalification thermique pour limiter les nuisances de chantier ?
Comment obtenir une assurance Dommage Ouvrage pour ce type de projet ?



UN PLUG SPECIFIQUE : L'ASCENSEUR

Un dispositif intelligent pour améliorer l'accessibilité avec la pose d'un ascenseur ou même d'un escalier par l'extérieur.

On profitera éventuellement de ce dispositif extérieur pour accrocher des balcons ou des coursives.



L'outil SOLOMA permettra une gestion aisée des plugs.

D'abord au niveau des esquisses, la qualité des simulations sera une aide précieuse pour aider la copropriété à la décision. L'outil permet de montrer de façon pédagogique toutes les incidences, nouveaux usages, thermiques, effets de masque etc. Ensuite, tout au long de l'élaboration du projet. (coûts et mise en œuvre)

2.5. SYSTEMES : VENTILATION, CHAUFFAGE ET ECS

VENTILATION :

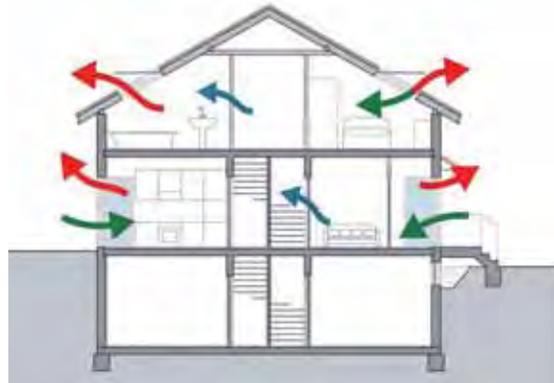
L'intervention sur le bâti existant demande une approche globale avec des propositions assurant la pérennité du bâtiment en traitant les problèmes et pathologies existants et en s'assurant de ne pas en générer de nouveaux.

Un premier objectif est donc d'améliorer la qualité de l'air par une ventilation adaptée. Une attention particulière devra être portée pour les constructions d'avant 1970, où la ventilation est le plus souvent naturelle et réalisée par défaut d'étanchéité (bâtiments construits avant 1950) ou par pièces séparées (constructions des années 1950-1960). Le concepteur privilégiera la mise en place d'une ventilation générale et permanente par balayage, en assurant l'entrée d'air neuf dans les pièces principales et l'extraction de l'air vicié dans les pièces humides (cuisine, salle de bain, WC).

ATTENTION : le système de ventilation est à étudier en analysant les possibilités d'évolution des systèmes de production de chauffage et d'ECS. Des interactions sont à prendre en compte pour l'implantation future de systèmes à combustion ou de récupération de calories sur l'air extrait.

Les bâtiments construits avant la première réglementation sanitaire bénéficient de système d'aération et non de ventilation.

Cette aération est faite par ouverture des fenêtres dans la plupart des cas.



Extrait du guide ABC - EDIPA

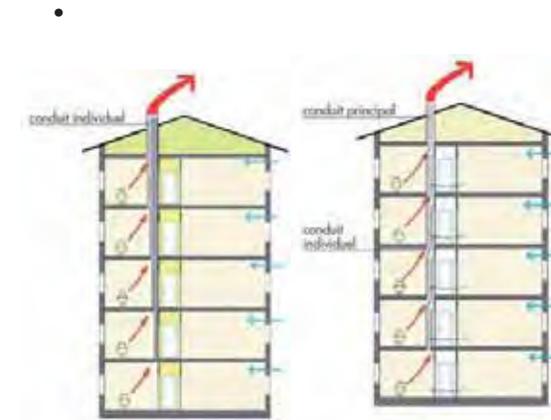
Il est donc primordial d'étudier au cas par cas la possibilité de mettre en place un système de ventilation adapté et efficace.

Pour ces cas, différentes possibilités sont envisageables :

- Récupérer d'anciens conduits de fumée,
- Recréer en cours et courettes des conduits extérieurs,
- Mettre en place des systèmes individuels (une attention particulière sera portée à l'évacuation de l'air vicié en cours et courettes pour ne pas dégrader la qualité de l'air)

- En dernier recours, la mise en œuvre d'une ventilation mécanique répartie (extraction sur extérieur des pièces humides)

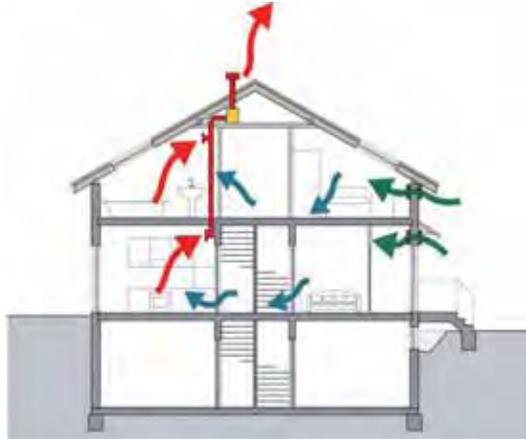
Les bâtiments, post-règlementation sanitaire, sont pourvus de conduits de ventilation naturels (individuels, SHUNT,...). Ces conduits pourront être réutilisés dans la limite de leur viabilité. Les anciens conduits très poreux ne pourront pas recevoir de ventilation à pression trop importante sans tubage ou chemisage (difficile à mettre en œuvre convenablement).



Extraits du guide ABC - EDIPA

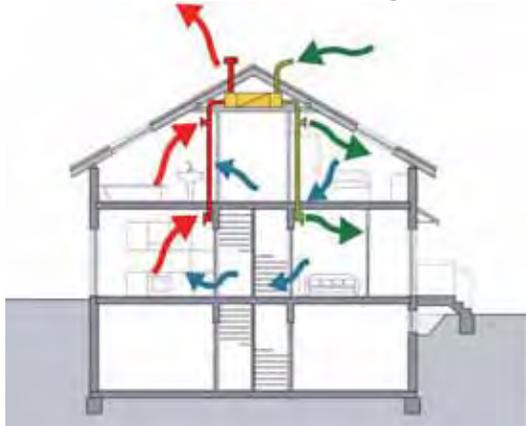
Les systèmes de ventilation doivent donc être repensés pour répondre aux réglementations en vigueur et pour assurer une qualité de l'air intérieur satisfaisante.

- Ventilation naturelle assistée hygroréglable (possibilité de reprise des conduits existants)
- Ventilation mécanique simple flux hygroréglable (tubage ou création de réseaux impératifs)



Extrait du guide ABC - EDIPA

- Ventilation double flux avec échangeur de chaleur



Extrait du guide ABC - EDIPA

Les systèmes combinés (2 en 1) de ventilation et de production d'ECS permettent de récupérer les calories de l'air extrait pour la production d'ECS.

Les équipements proposés sur le marché abritent l'extracteur et le ballon individuel.

Au travers des différentes missions menées en copropriété, on constate des désordres liés au remplacement des menuiseries sans prise en compte du système de ventilation. Bon nombre de remplacement ne respectent pas les garde fous de la réglementation thermique sur la ventilation :

Pas d'entrée d'air en cas de ventilation simple flux existante

Entrées d'air de type réglette alors que la ventilation est réalisée par conduit SHUNT en pièce humide (grille d'entrée d'air en partie basse et grille d'extraction en partie haute dans les pièces humide), d'où une perturbation du système de ventilation existant.

Les quelques constatations faites dans le cadre d'intervention des architectes et des bureaux d'études dénotent un manque de retour terrain de l'ensemble des désordres liés au manque de ventilation après le changement de baies ;.

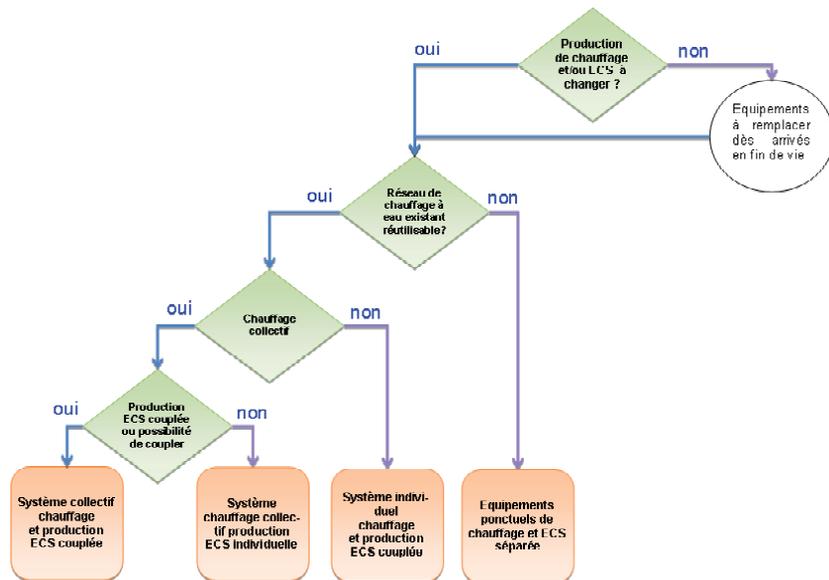
Il serait judicieux de faire remonter tous les désordres pour éviter de recommencer toujours les mêmes erreurs.

La réglementation thermique doit intégrer une obligation de prise en compte du système de ventilation lors du remplacement des menuiseries : gestion des interfaces entre lots. On rejoint la problématique de l'étanchéité à l'air.

CHAUFFAGE ET ECS

Le deuxième objectif consiste à améliorer la performance des moyens de production de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Au préalable, il convient d'identifier la nature des systèmes en place, ceux-ci pouvant être individuels, collectifs ou mixtes.

ATTENTION : Il est important d'adapter le système de chauffage en fonction des besoins de chauffage après réhabilitation complète de l'enveloppe. En effet, les fonds mobilisés pour un surinvestissement sur les équipements ne pourront pas être mobilisés sur un investissement sur le bâti, seule approche permettant une réduction pérenne des besoins.



Il existe de nombreux systèmes de production de chauffage et d'ECS.

Bien que tous les systèmes puissent être installés, il convient de limiter les choix du point de vue investissement en réutilisant le système de distribution de chauffage existant :

- Par réseau de fluide caloporteur (sur eau)
- Par réseau de gaine (sur air)

Dans tous les cas, l'atteinte des niveaux et/ou labels performants ne pourra être assurée qu'avec des systèmes assurant des rendements élevés.

Le remplacement des systèmes doit être étudié de manière approfondie, pour éviter les écueils d'un remplacement à l'identique.

Cette analyse met en avant la solution la plus adaptée au cas étudié. Toutefois la rénovation lourde peut constituer une opportunité de rénovation complète avec changement des énergies de production. Les principales possibilités de changement ont été appréciées de manière qualitative en estimant à dire d'expert la faisabilité technique et l'intérêt économique. Ces tendances doivent toutefois être affinées au cas par cas, en fonction des travaux nécessaires sur la ventilation et l'ECS, ainsi que selon la configuration des lieux (locaux techniques, chaufferie, terrasse aménageable, nappe phréatique, etc.).

SYSTEMES

1. chauffage et production d'ECS couplée système collectif de

App CCC après réno	Nouveau système									
	Gaz			Effet joule PAC (BT ou HT)			Bois	Fuel	Réseau de chaleur	Solaire thermique
Ancien système	condens	cogé	PAC GAZ	eau/eau	eau glycolée/eau	air/eau				
Gaz	standard									
	BT									
	condensation									
Fuel										
Charbon										
Bois										
Réseau de chaleur										

Légende :

	non faisable techniquement
	non pertinent économiquement
	faisable mais coûteux et /ou freins techniques significatifs
	faisable mais il existe des freins
	pertinent techniquement et économiquement

- Chaudière gaz à condensation

Le tubage du conduit existant est impératif pour passer un double tube (extraction fumées/apport d'air au brûleur).

Le positionnement d'une ventouse en façade peut être étudié pour les chaufferies de petite puissance, en respectant la distance avec les entrées d'air ou ouvrants du bâtiment.

- Cogénération

La cogénération assure la production de chauffage et d'ECS et produit de l'électricité.

Son installation demande une arrivée de gaz et un nouveau comptage pour l'injection de la production électrique sur le réseau.

De plus, dès lors que les besoins en chauffage sont réduits, l'opportunité d'une telle installation doit être reconsidérée.

- Pompe à chaleur Gaz

L'installation d'une PAC gaz est nécessite une étude d'implantation spécifique (toiture ou forage selon modèle air/eau ou eau/eau)

- Pompe à chaleur eau/eau

Les pompes à chaleur à eau exigent de procéder à des forages pour les systèmes eau/eau (sur nappe) ou l'enfouissement horizontal des capteurs (eau glycolée /eau).

Il est préférable de minimiser fortement les appels de puissance trop importants pour s'assurer d'un bon COP.

Les pompes à chaleur eau/eau profitent d'une source de calories à température plus constante que les pompes à chaleur air/eau.

Une reprise éventuelle du réseau d'approvisionnement principal en électricité est à étudier : il doit reprendre une puissance plus importante.

- Pompe à chaleur air/eau

L'implantation de l'unité extérieure des PAC air/eau doit être étudiée pour éviter les nuisances sonores.

En cas de températures extérieures trop basses, une résistance électrique prend le relais : à éviter en zone trop froide.

Une reprise éventuelle du réseau d'approvisionnement principal en électricité est à étudier : il doit reprendre une puissance plus importante.

- Chaudière bois à plaquettes ou granulés (quasiment impossible en ville)

Le chauffage au bois impose un stockage du combustible : local dédié.

De plus, il est difficile de trouver un espace de retournement des camions de livraison en ville.

- Chaudière fioul à condensation

Dans le cas d'un remplacement de fioul à fioul, le stockage peut rester identique (dans la mesure du bon état de la cuve).

On dénombre beaucoup de remplacements à l'identique du système de chauffage au fioul, essentiellement par manque d'information aux copropriétaires.

Or, la reprise d'un système fioul est à étudier plus précisément :

Logistique des livraisons

Hausse des tarifs du fioul

Emissions importantes de GES (fioul composé d'éléments soufrés)

- Raccordement à un réseau de chaleur urbain

Le raccordement au réseau de chaleur urbain permet de maîtriser les charges de chauffage (et d'ECS).

En revanche, la prime fixe annuelle est indexée sur la puissance souscrite. Cette puissance doit être réduite avant toute souscription de façon à réduire le coût de l'abonnement.

Lorsque le réseau passe à proximité, le raccordement peut être réalisé aisément. En revanche, dès lors que le réseau est éloigné, le coût des travaux de raccordement est un obstacle à la prise de décision.

2. Système collectif de chauffage et production d'ECS individuelle

Les systèmes de chauffage restent identiques à ceux vus précédemment, seule la production d'ECS est individuelle :

- Ballon électrique
- Ballon thermodynamique à coupler à la ventilation

Les ballons thermodynamiques récupèrent les calories de l'air extrait pour préchauffer l'ECS.

Ils ont des volumes correspondant à des besoins au logement.

Ces ballons individuels doivent être couplés à la ventilation simple flux collective. L'encombrement doit être pris en compte : proche d'une gaine de ventilation collective.

Les chauffe-eau gaz existent, mais il est compliqué de les mettre en œuvre en logement. La production d'ECS par un système de combustion gaz est réalisée dans le cadre d'une chaudière individuelle gaz produisant à la fois le chauffage et l'ECS.

3. Système individuel de chauffage et production d'ECS couplée

App CCI après réno	Nouveau système				
	Gaz			PAC BT	Solaire thermique
Ancien système	condens	électrogène	PAC Gaz	air/eau	
Gaz	standard				
	BT				
	condensation				

Légende :

	non pertinent économiquement
	faisable mais coûteux et /ou freins techniques s
	faisable mais il existe des freins
	pertinent techniquement et économiquement

- Chaudière gaz à condensation

L'implantation, souvent à la place de l'ancienne chaudière gaz en cuisine, n'est possible qu'avec une ventouse en façade ou une reprise par double tubage des conduits collectifs.

Si l'extraction des fumées est réalisée par le système de ventilation simple flux, le choix se portera sur une chaudière gaz basse température couplée à un système de ventilation hygro-gaz.

- Pompe à chaleur air/eau

La mise en place d'une PAC air/eau n'est possible qu'à la condition de consacrer une partie du logement au local technique. Les unités extérieures doivent être intégrées en façade à chaque niveau.

4. Système ponctuel de chauffage

Les systèmes ponctuels assurent un chauffage pièce par pièce. On peut remplacer ces équipements par :

- Convecteurs électriques
- Panneaux Rayonnant électriques
- Radiateur à inertie (chaleur douce)
- Plancher rayonnant
- Plafond Rayonnant

- Pompe à chaleur air/air

L'implantation de l'unité extérieure des PAC air/eau doit être étudiée pour éviter les nuisances sonores.

En cas de températures extérieures trop basses, une résistance électrique prend le relais : à éviter en zone trop froide.

Un réseau de gaine doit être déployé dans les logements pour souffler l'air traité dans les pièces de vie (ou plusieurs unités intérieures par un réseau de fluide frigorigène).

- Poêle à bois (difficile d'utilisation en copropriété)

Les poêles permettent généralement le chauffage des pièces de vie.

Des appoints, souvent par effet joule direct, sont à installer dans les pièces humides.

Quel que soit le système existant, il est toujours possible de recréer un réseau de distribution et d'appliquer plusieurs sortes d'émetteurs à eau chaude :

- Radiateurs
- Plancher
- Plafond

Ces travaux beaucoup plus coûteux et quasiment impossible à mettre en œuvre en site occupé pourront être étudiés pour certains cas de copropriété qui connaissent des problèmes de réseau existant

Par exemple, un plancher chauffant a une durée de vie approximée à 50 ans. Il n'est donc pas rare d'intervenir sur des planchers en fin de vie.

Avant toute conclusion hâtive et intervention, il est nécessaire de soumettre le réseau à des tests permettant de vérifier sa calcification, mais également sa corrosion.

Les analyses devront permettre de déterminer si le réseau est:

- réutilisable tel que
- réutilisable avec nettoyage des boues
- réutilisable après décalcification
- non réutilisable

Si le réseau de chauffage s'avère trop altéré, il faudra prévoir son remplacement par une reprise des réseaux et un nouveau système d'émission.

5.

Energies renouvelables

- Solaire thermique

Une installation solaire thermique permet, en bâtiment collectif, de produire l'eau chaude sanitaire (le chauffage étant difficile à produire en quantité suffisante pour répondre aux besoins d'un bâtiment collectif).

Ce système peut être mis en œuvre avec une production d'ECS collective (CESC), mais également avec des appoints individuels (CESCI).

- Solaire photovoltaïque

Indépendamment de tout élément, une installation de solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité pour l'injection directe sur le réseau. Ce type d'installation est mis en place généralement en toiture. Il convient donc d'isoler la toiture avant toute application.

ETUDE DE CAS n°3 SUPER MONTPARNASSE

(Source nos notes et le fascicule PUCA Prébat 4) Morceaux choisis

La rénovation énergétique des tours d'habitation pose des problèmes spécifiques qui tiennent au nombre de lots, à l'écrasante responsabilité qui repose sur les épaules des conseils syndicaux, à une réglementation particulière concernant, entre autres, l'obligation d'audit énergétique. Entre ce que dit la loi, ce qu'exige la nécessité de réduire consommation d'énergie et émission de GES, et « la petite idée » qu'a chaque copropriétaire dans chaque copropriété, il faut tracer le bon chemin, au fur et à mesure de la marche.





Super Montparnasse, zéro abstention

Assemblée générale spéciale pour la tour Super Montparnasse : comme pour toutes les « AG de copro », il a fallu trouver une salle. Avec 270 « lots », le bistrot du coin était exclu : c'est donc la salle paroissiale du quartier qui accueille une petite foule qu'intéressent, intriguent, inquiètent, les propositions de rénovation de la tour.

« *On n'a jamais eu une telle audience* », remarque le syndic. La salle est pleine à craquer, jeunes et moins jeunes. On se salue, ou on ne se salue pas : comme partout, il y a les amitiés et les animosités, qui comptent sans doute beaucoup plus qu'on ne l'imagine dans le résultat d'un vote.

Le conseil syndical a invité, pour l'occasion, François Pélegrin et Philippe Lair, maîtres d'œuvre de la rénovation, mais aussi l'Agence parisienne du climat, un représentant du Club de l'amélioration de l'habitat, « parrain » de l'opération, et le Bet PAZIAUD qui a réalisé l'audit énergétique.

En principe, il sera question, premièrement, du cahier des charges des fenêtres, pour lequel un vote sera sollicité, et deuxièmement des façades avec leurs carreaux de pâte de verre qui se désolidarisent au fil des jours, contraignant à des protections pour mettre les passants en sécurité (pour un coût de 21 000 euros par an). On ne votera pas – cette fois-ci – les travaux des façades.

Depuis bientôt deux ans, l'affaire a été lancée, mais le niveau d'information n'est pas encore suffisant. Pâte de verre en chute libre, maintenant c'est le béton qui devient fragile, avec des infiltrations et un début de corrosion des ferraillements les plus proches de la surface.

Exposé des motifs

Tania Seitanidou, présidente du conseil syndical, rappelle la situation : la démarche de rénovation doit intégrer, en même temps que la réparation des façades, la sécurité incendie, l'acoustique, les conditions d'hygiène et de ventilation, la faisabilité juridique et économique. Le tout en site occupé, et avec l'agrément des ayants-droit de Bernard Zerfuss (architecte de la tour), de l'architecte des bâtiments de France, de l'architecte voyer de la Ville de Paris, de la préfecture de police, de l'association du Vieux Paris... Les négociations ont duré dix mois, tandis

que la maîtrise d'œuvre menait les travaux préalables nécessaires : reconstruction des plans, recherche de solutions alternatives à la pâte de verre, exploration auprès des industriels pour trouver la solution juste, étude sur le rapport entre coût et performances, étude sur les aides potentielles, mise en concurrence des bureaux de contrôle, proposition d'un cahier des charges pour le remplacement des fenêtres (recensées par le conseil syndical). « *Résoudre les problèmes de façade, de confort, de valeur patrimoniale, de charges de chauffage, c'est maintenant ou jamais, on veut quelque chose de pérenne* ». La présidente énumère les étapes : le maître d'œuvre constitue le dossier de consultation des entreprises, que l'on met en concurrence en tenant compte des prix et des délais annoncés, on négocie, on présente un projet finalisé. On vote. On présente à la Ville une déclaration préalable de travaux. Reste à monter les plans de financement, à conclure les marchés de travaux et à exécuter ces derniers.

Une étrange assemblée

Dans la salle, il y a ceux qui ont tout compris, et les autres... On est ici au point de convergence de trois univers dont les langages et les cultures ont des intersections assez vagues. La présidente du conseil syndical a acquis une foule de connaissances qui, pour « les professionnels de la profession », sont élémentaires : « maître d'œuvre », « bureau de contrôle », « audit énergétique », « déclaration préalable de travaux », « ABF », « études », « travaux » : tous termes que le commun des mortels n'utilise pas tous les jours, en tout cas pas dans le même contexte, où il est question de technique, de finances, d'acteurs dont les rôles restent quelque peu mystérieux. Un glossaire de la rénovation, énergétique ou pas, ne serait pas superflu. C'est qu'une assemblée générale de copropriété, (...) c'est un rassemblement bien singulier où, hormis de vivre peu ou prou ensemble et d'avoir d'éventuelles affinités électives, le « chacun pour soi » prévaut largement, où les décisions se prennent, généralement, parce qu'il est impossible de faire autrement, où les « leaders », qui offrent généreusement au collectif leur temps et leurs compétences, ne reçoivent généralement qu'une assez mince reconnaissance. Ce qui devrait amener à s'interroger sur le statut des copropriétés, des syndicats de copropriété, de ceux qui assurent la gestion du « co » de la copropriété.

Du Plan climat de Paris aux aides financières

Pour l'Agence parisienne du climat, Guillaume Leduc expose en quoi l'agence est un outil opérationnel pour les copropriétés, dont l'objectif est de faire que tout le monde travaille bien ensemble. La Ville subventionne 70 % de l'audit énergétique (d'ailleurs obligatoire pour les copropriétés ayant plus de cinquante lots). Il annonce que les décrets d'application de la loi Grenelle II sont en cours de parution, et changeront la donne : les copropriétés devront mettre au vote un plan de travaux ou un CPE [la dame : « *un quoi ?* »], le vote pour les travaux d'économie d'énergie se feront conformément à l'article 25, soit à la majorité des voix, et non plus conformément à l'article 26, des travaux privatifs d'intérêt commun pourront être décidés (fenêtres, robinets thermostatiques, VMC...), un éco-prêt collectif à taux zéro sera possible.

De quelles aides financières pourra bénéficier la copropriété ? Les propriétaires pourront bénéficier d'un crédit d'impôt, de 10 à 18 % pour le changement de fenêtres, de 15 à 23 % pour l'isolation thermique par l'extérieur, à condition d'être votés en même temps. La

copropriété peut aussi bénéficier de CEE, certificats d'économie d'énergie. Pour une isolation par l'extérieur, la tour Super Montparnasse pourrait remettre sur le marché 37,2 GW·h, pour un montant d'environ 148 000 euros correspondant aux économies d'énergie réalisées, en s'adressant soit directement aux fournisseurs d'énergie, soit à un courtier. De son côté, l'Anah, dans le cadre du programme « Habiter mieux », peut apporter une subvention aux ménages modestes.



Rester « pro »

C'est aux architectes de plancher, François Pélegrin et Philippe Lair. François Pélegrin présente l'équipe de maîtrise d'œuvre : Philippe Lair, expérimenté en réhabilitation, Jean-Marc Simonnet, d'un bureau d'études spécialisé dans les façades, René Guéno, économiste, Mme Pelletant du Bet Paziaud, spécialisée en ingénierie du bâtiment. « Vous êtes nombreux, dans la tour – 270 lots + une piscine – et il faudra traiter en site occupé. L'immeuble se dégrade, et ça ne va pas s'arranger, le temps joue en votre défaveur. Nous avons éliminé l'isolation par l'intérieur, qui réduirait la surface des appartements, qui est difficile en milieu occupé, et qui vous contraindrait à tout refaire chez vous ».

Philippe Lair : « C'est une belle tour. Quand nous avons rencontré l'architecte des bâtiments de France, il a tout de suite souligné la question des matériaux : un immeuble de grande hauteur (IGH), pour des raisons de sécurité au feu, ne peut bénéficier de n'importe quel isolant. Un mot est revenu souvent : la « nervosité » de la tour. Les murs de béton, en effet, sont assez fins, et nous obligent à allier solutions techniques et solutions esthétiques. De même, les fenêtres sont fines et élégantes. Le vocabulaire de façade est ici très abouti ».

La salle est très attentive : on lui parle de belles choses, d'une belle chose à vivre. Bureaux d'études, ingénierie et maîtres d'œuvre ont des noms et même des corps sortis de leur boîte à mystères.

François Pélegrin : « On doit respecter la charte couleur de Zeffuss, noir, blanc et blanc grisé. Pour nous, la voie du métal s'est imposée, on ne pouvait ni renouveler l'aventure de la pâte de verre, ni nous lancer dans un revêtement de plaques de carrelage, qui aurait été trop lourd. Ce sera une parure de métal, constituée de matériaux auto-nettoyants fixés sur des montants

d'aluminium léger, avec une isolation en laine de roche. »



Voter un cahier des charges

Les fenêtres ont retenu toute l'attention de l'équipe de maîtrise d'œuvre : « Nous avons sélectionné plusieurs modes d'ouverture, le conseil syndical vous a adressé un questionnaire, auquel vous avez été 181 à répondre. Les points singuliers ont été regardés de près, on vous proposera des allèges obliques. Pour la ventilation, on passera par les anciens coffres des stores. Nous avons décidé de garder les dormant en bois, et la couleur, marron, des huisseries. » Le conseil syndical a compté les fenêtres, et adressé un questionnaire spécifique à tous les propriétaires : 181 d'entre eux ont répondu. Ils sont 114 à n'avoir pas changé les fenêtres, 47 à avoir changé toutes les fenêtres, 20 à les avoir changées partiellement. Il s'agit donc de passer au vote, après avoir modifié un point du règlement intérieur, qui précisera que « les stores extérieurs sont déconseillés » plutôt qu'« interdits ».

Voter ? Tout le monde n'a pas forcément suivi l'affaire dans les détails. On vote quoi ? Le règlement, le cahier des charges, les fenêtres, la robe nouvelle et métallique de la tour ? La salle s'agite. Qui est contre ? Qui s'abstient ? Qui est contre ?

Résultats du vote sur le cahier des charges des fenêtres : aucune abstention, aucun vote contre. Unanimité des présents. Applaudissements. Même les « râleurs » n'ont su résister aux arguments de l'équipe conseilsyndical / maîtrise d'œuvre. La suite en juin !



Si on peut effectuer une commande globale, ce sera le bureau d'études et la maîtrise d'œuvre actuelle.

Qui paie, chacun ou la copropriété, pour les fenêtres ?

Pour les façades, c'est la copropriété, chacun paiera selon ses tantièmes. Pour les fenêtres, c'est chacun. Il s'agit de parties privatives pour lesquelles le Grenelle II autorise un vote en assemblée générale. Chacun aura sa facture.

Quand aurons-nous les chiffres pour le ravalement ? On en a une idée ?

Si l'on suit le calendrier prévisionnel, les travaux devraient être votés en juin. Les travaux antérieurs sur la pâte de verre avaient coûté 2,5 millions d'euros. La nouvelle robe devrait coûter autour de 4,5 millions d'euros.

Nous avons constitué une réserve pour les travaux ?

Non, nous n'avons pas de fonds de travaux.

Sous le feu roulant des questions...

Avec tout ce métal, ça ne va pas chauffer ?

Non, il y a une isolation...

On a des vents violents de l'ouest : on n'aura pas trop de bruit sur le métal ?

Non, les cassettes métalliques sont fermées et solidaires.

Vous faites des simulations ?

Oui

Combien de temps dureront les travaux pour les fenêtres ?

Ils sont estimés à quatorze mois.

Vous avez prévu des volets roulants ?

Non, mais il n'est pas question de vous brimer dans vos usages. Signalez-nous les cas particuliers

!

Le changement de fenêtres va dégrader les peintures intérieures.

C'est un inconvénient mineur ?

Les fers qui rouillent, c'est inquiétant, non ?

Ce qui doit être curé sera curé, le reste sera encapsulé.

Où allez-vous stocker le matériel ?

On tâchera de travailler en flux tendu...

Pour l'eau chaude, ce serait bien que les consommations soient individualisées.

Vous avez déjà des compteurs, c'est déjà individualisé.

Qui assurera la maîtrise d'œuvre pour les fenêtres ?