

**CAHIER DES EXIGENCES TECHNIQUES ET  
ENVIRONNEMENTALES**

**Isolation**

Table des matières

<b>Propos liminaire :</b> .....	2
1- Exigences communes aux projets qu'ils soient de réhabilitation ou de construction neuve .....	2
<b>1.1. Mise en œuvre</b> .....	2
<b>1.2. Ponts thermiques</b> .....	2
<b>1.3. Matériaux</b> .....	4
2- Exigences spécifiques aux projets de réhabilitation .....	4
<b>2.1- Niveau d'isolation visé</b> .....	4
<b>2.2- Etanchéité à l'air</b> .....	4
<b>2.3- Points de vigilance</b> .....	5
3- Exigences spécifiques aux projets de construction neuve .....	5
<b>3.1- Niveau d'isolation</b> .....	5
<b>3.2- Etanchéité à l'air</b> .....	6
<b>Annexe n°1 : Comparatif ITE/ITI/ITR</b> .....	7
<b>Annexe n°2 : Traitement des ponts thermiques</b> .....	8

## Propos liminaire :

L'isolation permet de protéger l'intérieur d'un bâtiment de l'influence de l'extérieur, tant sur le plan thermique que sur le plan phonique.

Elle doit concerner les murs, les toitures et les planchers.

Elle participe activement à la maîtrise de la consommation énergétique des bâtiments, couplée à un usage sobre et des installations thermiques performantes.

Elle est indispensable au confort des usagers en limitant notamment le phénomène de parois froides.

Nous dissocierons dans ce cahier rénovation et construction neuve car les réglementations **applicables sur le niveau d'isolation et les contraintes sont bien différentes**

Dans le cadre d'une rénovation, l'isolation de l'enveloppe devra impérativement être étudiée avant l'optimisation des équipements afin de ne pas sur dimensionner ces derniers et optimiser les rendements des équipements techniques.

Dans l'idéal, l'isolation des murs, toitures et planchers devra s'accompagner, dans le cas de rénovation, du remplacement des menuiseries et de travaux relatifs à la ventilation.

La Ville de Lyon, qu'il s'agisse d'opérations de construction neuve ou d'opérations de réhabilitation impose, pour tous travaux d'isolation, les exigences développées dans la suite de ce chapitre.

A la date de rédaction du présent cahier, celles-ci permettent de bénéficier des certificats d'économie d'énergie (CEE).

### 1- Exigences communes aux projets qu'ils soient de réhabilitation ou de construction neuve

#### 1.1. Mise en œuvre

Il existe trois types de mise en œuvre de l'isolation :

- L'ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur)
- L'ITI (Isolation Thermique par l'Intérieur)
- L'ITR (Isolation Thermique Répartie)

L'isolation devra impérativement se faire par l'extérieur, sauf contraintes urbanistiques imposées et / ou dans le cas de bâtiments classés ou inscrits.

Toutefois, l'isolation acoustique sera à considérer en même temps que l'isolation thermique. Ainsi, pour éviter l'emprise de l'isolation par l'extérieur sur les trottoirs, le niveau au rez-de chaussé pourra être traité en ITI et les niveaux supérieurs en ITE.

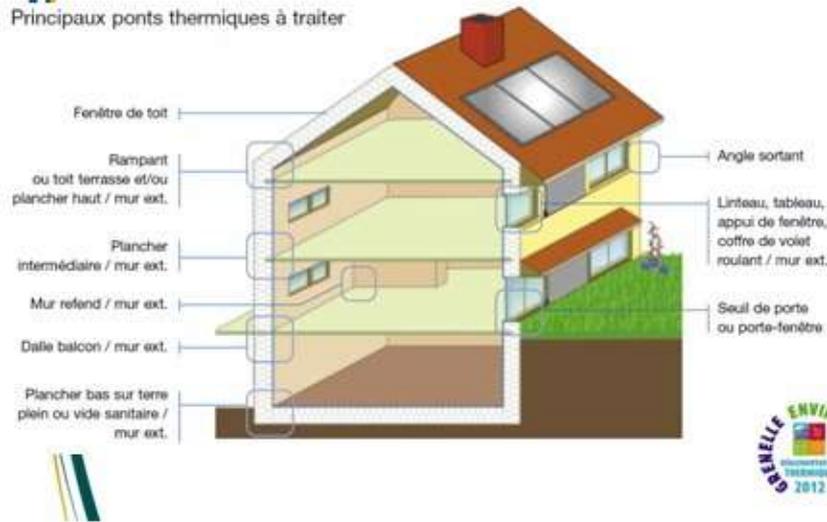
En annexe n°1 de ce cahier est présenté un tableau qui pourra être utile au prescripteur pour valider certaines options dans le cadre de projets spécifiques.

#### 1.2. Ponts thermiques

Le schéma ci-après, présente les ponts thermiques dont la Ville de Lyon exige le traitement. Selon que l'isolation se fera par l'intérieur ou l'extérieur, les exigences sont différentes.

# Ponts thermiques à traiter

Principaux ponts thermiques à traiter



En isolation extérieure : (liste non exhaustive)

- Mur/plancher bas avec à minima une isolation sous chape
- Mur/ plancher haut, au niveau des acrotères
- Mur pignon et Mur de façade avec plancher sous rampants
- Menuiseries sauf si dans le plan de l'isolation
- Fixation des panneaux isolants

En isolation intérieure: (liste non exhaustive)

- Murs/planchers intermédiaires
- Murs/planchers bas, l'isolation sous chape (à minima) permet de limiter le pont thermique à la jonction des murs
- Au niveau des planchers haut, le pont thermique est difficile à traiter, notamment en présence d'acrotère
- Murs/refend
- Menuiseries dans l'existant

Autres points singuliers :

- Cheminée
- Réseaux (électrique, eau, gaz, ventilation)
- Spots électriques

### 1.3. Matériaux

L'isolation mise en œuvre sera obligatoirement bio ou géo-sourcée sauf décision contraire justifiée suite à la réalisation d'une étude comparative. Cette étude consiste à minima en un tableau exhaustif présentant les avantages et les inconvénients de chaque isolant. Une attention particulière devra être portée à la qualité sanitaire du bâti.

Le choix du matériau (qui sera justifié) devra prendre en compte la priorité qu'à la Ville de Lyon de favoriser le confort d'été et la qualité sanitaire<sup>1</sup> de ses bâtiments.



Pendant le chantier, une attention sera portée au stockage des isolants sensibles à l'humidité : ils seront donc protégés en permanence des intempéries.

**Se reporter impérativement au cahier « matériaux »**

## 2- Exigences spécifiques aux projets de réhabilitation

### 2.1-Niveau d'isolation visé

La Ville de Lyon exige pour chaque type de parois, les résistances thermiques suivantes :

Parois déperditives		Résistance mini de l'isolant en (m <sup>2</sup> .K/W) Valeur cible sous réserve d'impossibilité technique
Murs	sur l'extérieur	4,5
	sur LNC	4
Toiture terrasse		7 à 9
Planchers combles perdus		7 à 9
Rampants toiture		7 à 9
Planchers suspendus		5
Planchers bas sur extérieur ou LNC		4,5
Plancher bas sur terre-plein		3

Toute impossibilité à atteindre l'une de ces exigences devra être argumentée afin que le maître d'ouvrage valide cette proposition.

Dans le cas de rénovation globale, **le niveau BBC rénovation ou équivalent sera exigé. Il s'agit de viser une économie de 60% des consommations d'énergies finales.**

### 2.2-Etanchéité à l'air

Un soin particulier devra être porté à la pose de l'isolant et aux traitements de l'étanchéité à l'air.

<sup>1</sup> Il s'agira d'éviter les problèmes de condensation dans les bâtiments et notamment dans l'isolation.

Pour le passage des réseaux électriques, plomberie, chauffage, ceux-ci devront être mis en œuvre pour limiter au maximum les ponts thermiques dans une épaisseur minimum. Les accessoires d'étanchéité à l'air des fourreaux et des prises de courant, des membranes et sotchs mastiqués seront mis en œuvre.

Un test d'étanchéité lors de rénovation « globale » sera effectué en cours et en fin de chantier pour atteindre au plus proche une perméabilité à l'air de l'enveloppe rénovée sous 4 Pascals (Q4pasurf) inférieure à  $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ .

### **2.3-Points de vigilance**

- Le complexe isolant ne devra pas porter atteinte à la pérennité du bâti ancien ou créer de pathologie dans les parois (décollement, infiltrations, moisissures...). L'analyse du support de l'isolant devra faire l'objet de diagnostics (humidité, fissures, amiante, plomb...). La reconnaissance du support comprend également la reconnaissance du bon collage et la fixation de l'isolant rapporté. Un calcul du point de rosée devra être réalisé pour chaque paroi isolée au moindre doute et permettra de positionner le frein-vapeur ou pare-vapeur si nécessaire.
- Si le bâtiment à rénover est chauffé, un diagnostic à la caméra thermique en hiver sera réalisé pour faciliter l'identification des améliorations d'isolations. L'isolation se fera sur un support sain et selon les règles de l'art.
- Pour les Vides sanitaires, les sous-sols, sous face de planchers, avec ou sans risque d'arrivée d'eau : migration, l'isolant sera incompressible et insensible à l'eau.
- Le choix de l'isolant se fera bien évidemment en cohérence avec les autres réglementations notamment avec la réglementation incendie (par exemple règles C+D pour de l'ITE) et acoustique
- Il sera prévu des isolants incompressibles sur les toitures terrasses accueillant des équipements techniques, des panneaux PV, etc... et également pour les équipements nautiques au niveau des sous faces bassins.
- Le traitement des ponts thermiques devra faire l'objet d'un carnet de détail, à l'image des exemples présentés en annexe n°2
- En cas de bâtiment inconfortable l'été, la solution isolation associée à la végétalisation de la paroi devra être étudiée avec précisions. Par exemple, pour une isolation de toiture terrasse, le complexe isolant + végétalisation devra être compatible avec les dimensions des acrotères existantes. De plus, le choix des isolants devra être réalisé en tenant en compte d'un long déphasage thermique.
- Pour l'isolation des combles, un cheminement sera à mettre en œuvre pour accéder aux équipements de ventilation, lanterneaux, fenêtre de toit par exemple. Les distances de garde au feu par rapport à des conduits de fumée seront respectées.

## **3- Exigences spécifiques aux projets de construction neuve**

### **3.1-Niveau d'isolation**

Bien que les réglementations soient de plus en plus exigeantes, la Ville de Lyon souhaite construire des bâtiments hautement performants.

Le niveau d'isolation du bâtiment sera fixé dans le programme de l'opération et à défaut toutes les exigences visées dans chaque cahier du CETE devront être respectées.

Le suivi des fiches FDES devra être fait au niveau des études préliminaires d'exécution.

### **3.2-Etanchéité à l'air**

Pour les constructions neuves, la perméabilité à l'air sous 4 Pascals (Q4pasurf) devra être inférieure au minimum à  $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ . hors spécification particulière du programme.

Le respect de cette valeur limite sera vérifié par des mesures effectuées en cours et en fin de chantier.

Un soin particulier devra être porté à la pose de l'isolant et aux traitements de l'étanchéité à l'air.

Pour le passage des réseaux électriques, plomberie, chauffage, ceux-ci devront être mis en œuvre pour limiter au maximum les ponts thermiques dans une épaisseur minimum. Les accessoires d'étanchéité à l'air des fourreaux et des prises de courant, des membranes et sotchs mastiqués seront mis en œuvre.

|

## Annexe n°1 : Comparatif ITE/ITI/ITR

	ITI	ITE	ITR
Inertie thermique	L'inertie du mur n'est pas utilisable	Le confort intérieur est amélioré par la capacité d'accumulation de chaleur par les murs	Le confort intérieur est amélioré par la capacité d'accumulation de chaleur par les murs (hors ossature)
Ponts thermiques	Certains ponts thermiques sont difficiles à traiter	Certains ponts thermiques sont difficiles à traiter mais les planchers intermédiaires et les refends sont bien traités	Solution satisfaisante dans la plupart des cas si les détails ont été soignés
Protection contre le gel, les écarts de température et les intempéries	Le mur extérieur, sèche plus lentement en hiver et l'humidité peut pénétrer plus profondément. La paroi est sujette aux variations de température. L'isolant doit disposer d'un pare-vapeur efficace pour lutter contre la condensation	Le mur est protégé de la pluie et l'isolation extérieure protège du gel et des variations de température. La vapeur d'eau doit pouvoir migrer de l'intérieur vers l'extérieur à travers le revêtement extérieur	La vapeur d'eau doit pouvoir migrer de l'intérieur vers l'extérieur à travers le revêtement extérieur. En fonction du type de mur, de son orientation, etc., des solutions doivent être mises en place.

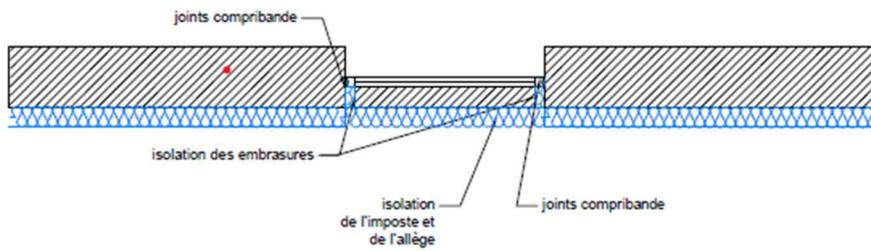
## Annexe n°2 : Traitement des ponts thermiques

### Exemples

*Vue de dessus- mur isolé par l'intérieur- menuiserie placée au milieu du mur*

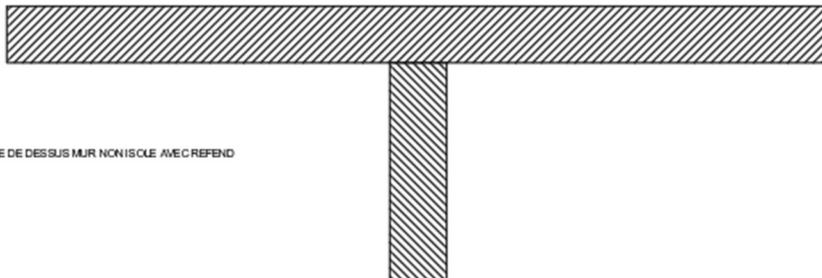


VUE DE DESSUS MUR NON ISOLE

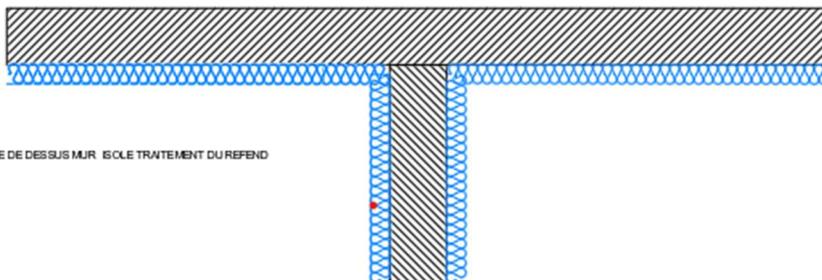


VUE DE DESSUS MUR ISOLE AVEC POINTS SENSIBLES

*Vue de dessus- mur isolé par l'intérieur avec refend*



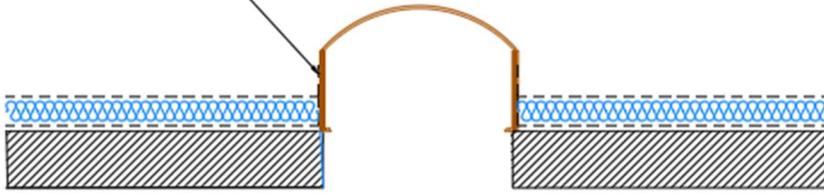
VUE DE DESSUS MUR NON ISOLE AVEC REFEND



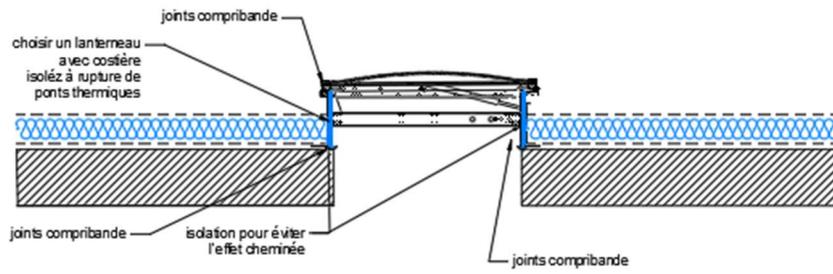
VUE DE DESSUS MUR ISOLE TRAITEMENT DU REFEND

*Vue en coupe sur un lanterneau*

choisir un lanterneau  
avec costière  
isolée à rupture de  
ponts thermiques



VUE EN COUPE DALLE HAUTE



VUE EN COUPE DALLE HAUTE

## **Remerciements**

Ce cahier « Isolation » a été réalisé par les services de la Ville de Lyon.

Les personnes suivantes se sont particulièrement impliquées et sont vivement remerciées pour le travail réalisé :

Alain BALANDRAS (Direction de la Construction) / Clément BERNARDET (Direction de la Construction)  
/ Stéphane BEYSSAC (Direction de la Construction) / Fabienne CASSERES (Direction de la Construction)  
/ Céline JEAN (Direction de la Construction) / Anne GUILHOT (Direction Gestion Technique des  
Bâtiments) / Grégoire MICHEL (Direction de la Gestion Technique des Bâtiments) / Valérie MAYEUX-  
RICHON (Direction de la Gestion Technique des Bâtiments) / Florence PRADIER (Direction de la Santé)  
/ Stéphane SANGOUARD (Direction de la Gestion Technique des Bâtiments) /