



ITE ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR

POUR LES PEINTRES
ET LES MAÇONS

Recommandations de conception et de mise en oeuvre des systèmes avec enduit épais ou mince en rénovation et en neuf.



L'ITE n'est pas une technique nouvelle, mais depuis quelques mois on constate un accroissement du marché pour répondre aux besoins de performances énergétiques.

En conséquence, les maçons et les peintres sont demandeurs d'informations sur cette technique afin de s'adapter à ce marché.

Ainsi l'UNA Maçonnerie-Carrelage et l'UNA Peinture-Vitrierie-Revêtements ont rédigé cet ouvrage de sensibilisation et de recommandations.

Enfin, pour relever ce défi, nous avons souhaité associer les partenaires industriels particulièrement performants sur ce secteur. Nous espérons que ce guide apporte un maximum de réponses à vos attentes.

Bonne lecture.

Jean-Jacques CHÂTELAIN

Président de l'UNA Peinture-Vitrierie-Revêtements de la CAPEB

Dominique METAYER

Président de l'UNA Maçonnerie-Carrelage de la CAPEB

Les partenaires qui ont travaillé à la création et à la production de ce projet sont les suivants :



Partenaire associé

I.N.G. FIXATIONS

Avertissement

Les informations délivrées dans ce document sont indicatives. Elles ne dispensent pas d'une étude technique spécifique et ne sont donc pas opposables.

1. Préambule	4
2. Argumentaire commercial	9
3. Dispositif d'assurance	10
4. Réglementations	13
5. Les niveaux de preuves d'aptitude à l'usage	15
6. Formation	16
7. Les obligations administratives et privées	18
7.1. Le droit de l'urbanisme	18
7.2. Les règles locales d'urbanisme	19
8. Préparation du projet, reconnaissance du support	23
9. Conception de l'ouvrage	27
10. Mise en œuvre	33
10.1. Outillage spécifique	33
10.2. Réalisation de l'ouvrage	33
10.3. Conditions d'application	36
10.4. Mise en œuvre des profilés périphériques	36
10.5. Préparation de la colle et de l'enduit de base	37
10.6. Mise en place de l'isolant	38
10.7. Choix du mode de fixation en fonction de la nature de l'isolant	39
10.8. Renforts des points singuliers	42
10.9. Application du sous enduit et de la finition	45
11. Points singuliers	46
12. Finitions	50
12.1. Critères réglementaires	50
12.2. Aspects	50
13. Conclusion	52
14. Glossaire	53

I. PRÉAMBULE

Les chiffres qui font évoluer les mentalités

- Le bâtiment représente plus de 43 % de la consommation en énergie.
- Le bâtiment représente plus de 25 % des émissions de CO2.

La qualité énergétique des bâtiments représente un enjeu fondamental pour la maîtrise des émissions de gaz à effets de serre. Pour cela, des dispositifs attachés au Grenelle de l'environnement ont été élaborés pour valoriser différents aspects :

- les bâtiments peuvent utiliser plusieurs sources d'énergie, dont les énergies renouvelables ;
- les travaux d'amélioration des performances énergétiques des bâtiments peuvent être programmés sur plusieurs années et cette évolution renforce à chaque fois la valeur patrimoniale du bien.

Pour atteindre ces objectifs, les pouvoirs publics ont mis en place des dispositions financières d'aide au développement du marché, en particulier le crédit d'impôt en faveur des économies d'énergie et l'Eco PTZ.

La loi de finances pour 2005 a mis en place un crédit d'impôt dédié au développement durable et aux économies d'énergie. La loi de finances pour 2009 prolonge ce crédit jusqu'en 2012.

Le crédit d'impôt s'applique uniquement aux équipements, excepté pour l'Isolation Thermique des parois opaques, où la main d'œuvre est également prise en compte.



Le crédit d'impôt

Investissements bénéficiant du crédit d'impôt	Depuis le 01/01/2010
Chaudières à condensation, individuelles ou collectives, utilisées pour le chauffage ou la production d'eau chaude	15 %
Matériaux d'Isolation Thermique des parois vitrées, portes donnant sur l'extérieur, volets isolants	15 %
Isolation Thermique des parois opaques : matériaux + coût de la main d'œuvre	25 %
- Appareils de régulation et de programmation des équipements de chauffage - Calorifugeage d'une installation ou distribution de chaleur ou d'ECS	25 %
Équipements de production d'énergie utilisant l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique	50 %
Chaudières et équipements de chauffage ou de production d'eau chaude fonctionnant au bois ou autres biomasses	25 % (40 % si installé en remplacement d'un même équipement)
1 : Pompes à chaleur géothermiques et pose de l'échangeur souterrain	1 : 40 %
2 : Pompes à chaleur thermodynamiques dédiées à la production d'eau chaude (autres que PAC air/air)	2 : 40 %
3 : Les pompes à chaleur air / eau	3 : 25 %
Équipements de raccordement à certains réseaux de chaleur	25 %
Frais engagés pour la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique, en dehors des cas où la réglementation le rend obligatoire	50 %

NOTE : les taux indiqués sont conformes à la loi de finances 2010, et sont susceptibles de modifications en cours d'année et pour les années suivantes. Il convient à chacun de vérifier ces taux auprès des services fiscaux.

Les conditions pour bénéficier du crédit d'impôt

Le bénéficiaire est locataire ou propriétaire (occupant ou bailleur) ou occupant à titre gratuit, fiscalement domicilié en France, imposable ou non.

Le logement

- Occupant (résidence principale) et propriétaire bailleur : logement loué au titre de résidence principale pendant 5 ans.
- Logement achevé depuis plus de 2 ans pour les travaux d'Isolation Thermique, les appareils de régulation, les chaudières à condensation, le DPE.
- Logement neuf ou ancien pour l'installation d'équipement utilisant les énergies renouvelables (solaire, éolien, hydraulique, bois), les pompes à chaleur et les équipements de raccordement à un réseau de chaleur.

Le montant

Le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt est plafonné à :

- 8 000 € pour une personne seule ;
- 16 000 € pour un couple soumis à imposition commune.

Ces montants sont majorés de 400 € par personne à charge.

Pour un propriétaire bailleur, le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt est plafonné à 8 000 € par logement, dans la limite de trois logements par an.

Les équipements concernés

Les équipements acquis et installés par un professionnel doivent répondre à certaines caractéristiques pour ouvrir droit au crédit d'impôt. Dans tous les cas, les travaux doivent être réalisés par l'entreprise qui fournit les matériaux.



L'Eco – prêt à taux zéro (ECO-PTZ)

Il s'agit d'une aide financière pour l'ensemble des travaux cohérents dont la réalisation coordonnée apporte une amélioration significative de **l'efficacité énergétique du logement**. Il est destiné au financement de travaux d'amélioration énergétique y compris les travaux induits.

Il se présente sous deux formes possibles, soit au travers d'un bouquet de travaux, soit en atteignant un niveau de performances énergétiques globales minimal défini dans l'arrêté du 30 mars 2009.

Cas n°1 : Le bouquet de travaux

Pour composer un bouquet éligible à l'éco-prêt à taux zéro, il faut choisir des travaux dans au moins deux des catégories de travaux éligibles :

Catégories de travaux éligibles	Travaux réalisables
Isolation performante de la toiture	Isolation en combles perdus ; isolation en combles aménagés ; isolation en toiture terrasse
Isolation performante des murs extérieurs	Isolation par l'intérieur ; isolation par l'extérieur
Isolation performante des parois vitrées extérieures	Fenêtres performantes ; bloc baies performants ; doubles fenêtres performantes
Installation ou remplacement d'un chauffage ou d'une production d'eau chaude sanitaire performants	Chaudière à condensation ; chaudière basse température pour certains bâtiments collectifs
Installation d'un chauffage utilisant les énergies renouvelables	Chaudière bois ; système de chauffage par poêle à bois, pompe à chaleur, foyer fermé ou insert, système solaire combiné
Installation d'une production d'eau chaude sanitaire utilisant les énergies renouvelables	Chauffe-eau solaire et/ou thermodynamique

NOTE :

- pour un bouquet de deux travaux éligibles, il est octroyé un prêt plafonné à 20 000 € (0 % intérêts) ;
- pour un bouquet de trois travaux éligibles ou plus, il est octroyé un prêt plafonné à 30 000 € (0 % intérêts).

2. ARGUMENTAIRE COMMERCIAL

Cas n°2 : L'atteinte d'une performance énergétique globale

Possible pour les logements construits entre le 1^{er} janvier 1948 et le 1^{er} janvier 1990. Ce cas est impérativement lié à la réalisation d'une étude thermique par un Bureau d'Études. Celui-ci détermine les travaux les plus utiles pour atteindre la consommation conventionnelle visée après travaux afin de limiter la consommation d'énergie, qui sera inévitablement vérifiée, avec toutes les conséquences envisageables en cas de performances insuffisantes...

- **150 kWh_{ep}/m².an** si le bâtiment présente une consommation conventionnelle d'énergie primaire (ep) supérieure ou égale à 180 kWh_{ep}/m².an.
- **80 kWh_{ep}/m².an** d'énergie primaire si le bâtiment présente une consommation conventionnelle d'énergie primaire inférieure ou égale à 180 kWh_{ep}/m².an.

La surface considérée est la surface hors œuvre nette du bâtiment. Ces valeurs sont pondérées par la zone climatique et l'altitude du logement.

Tous les détails techniques sont fournis dans le guide « Eco-prêt à taux zéro et crédit d'impôt » de la CAPEB d'avril 2009.

Lors d'un démarchage commercial, le professionnel rencontre fréquemment deux types de demandes :

Si le client est demandeur d'une amélioration de l'Isolation Thermique, il est aussi demandeur de :

- réduction significative des dépenses de chauffage par l'augmentation de la performance thermique globale du bâtiment ;
- dispositions fiscales avantageuses ;
- inertie thermique des murs avec incidence sur la T_{ic} (température intérieure conventionnelle) ;
- limitation des ponts thermiques structurels (liaisons mur/plancher...) ;
- amélioration globale du confort des habitants ;
- pas de réduction de la surface habitable ni de décoration à refaire ;
- pour rénovation : pas de perte de surface habitable ;
- traitement idéal des points singuliers ;
- protection du gros œuvre, étanchéité à la pluie, suppression des contraintes thermiques pour les parois, masque des altérations des façades ;
- performances de l'isolation validées par un organisme agréé ;
- valorisation de l'aspect esthétique des façades ;
- pas d'obligation de quitter le logement pendant les travaux.

Le client est demandeur d'un ravalement, il est judicieux de lui proposer une ITE pour les raisons suivantes :

- tous les arguments précédents sont valables ;
- l'isolation offre un retour sur investissement (contrairement à un ravalement simple) ;
- gain d'une isolation complète avec surcoût modéré, car les échafaudages nécessaires sont en place et la finition est due quoi qu'il en soit ;
- les autorisations administratives sont les mêmes (voir chapitre 7).

Si les clients disposent d'une information basée sur la thermographie de leur bien immobilier, cas de plus en plus fréquent, il est important que l'artisan apporte quelques précisions sur l'exploitation de cette technique. La thermographie infrarouge est seulement une mesure de luminance d'une surface, dans le spectre de sensibilité de la caméra. La quantité de rayonnement émise par une surface dépend entre autres de la température de surface du bâti. Cette température de surface peut être révélatrice de dysfonctionnements de l'isolation, mais dépend aussi de beaucoup de facteurs pouvant perturber les résultats notamment les conditions météorologiques au moment de la prise de photos (pluie, rayonnement solaire direct, etc.). De plus, il est important de savoir que la température d'une couverture ne reflète pas forcément le niveau de température intérieur du comble.

En conséquence, il est impossible de déterminer les travaux d'isolation nécessaires à une bonne efficacité énergétique seulement sur ce type de technologie. Un diagnostic ou une étude thermique sera plus approprié.

3. DISPOSITIF D'ASSURANCE

Assurance des artisans

Cas général

Au regard de la loi, les artisans du bâtiment sont réputés « Constructeurs », ils relèvent du dispositif Spinetta, loi du 4 janvier 1978. Cette loi énonce un principe de présomption de responsabilité avec assurance obligatoire. Un champ d'application précis définissant vos garanties, vos responsabilités et vos assurances a été spécifié par la loi.

VOS GARANTIES, VOS RESPONSABILITES

ATTENTION !

la **RÉCEPTION** des TRAVAUX est **INDISPENSABLE** dans tous les cas

LA GARANTIE DE PARFAIT ACHEVÈMENT

L'entrepreneur y est tenu pendant un délai **d'un an à compter de la réception des travaux.**

LA GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT DES ÉLÉMENTS D'ÉQUIPEMENT

D'une durée minimale de **2 ans à compter de la réception des travaux**, elle concerne les seuls éléments d'équipement dissociables de l'ouvrage, c'est-à-dire ceux dont la dépose, le démontage ou le remplacement peuvent s'effectuer sans détérioration ou enlèvement de matière de l'ouvrage.

LA RESPONSABILITÉ CIVILE DÉCENNALE

La responsabilité de tout constructeur d'un ouvrage est présumée : responsabilité de **10 ans à compter de la réception des travaux**, ne concernant que certains dommages.

Ceux qui :

- compromettent la solidité de l'ouvrage ;
- le rendent impropre à sa destination ;
- affectent la solidité des éléments d'équipement d'un ouvrage mais seulement lorsque ceux-ci font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert.

LA RESPONSABILITÉ CIVILE GÉNÉRALE

Concerne : **avant réception** les dommages aux tiers et également l'effondrement de l'ouvrage et **après réception**, notamment la garantie de bon fonctionnement, les dommages aux ouvrages existants et tous les autres dommages causés tant au maître de l'ouvrage qu'aux tiers.

VOS ASSURANCES

ATTENTION À VOS ASSURANCES

Vous devez impérativement vous assurer pour vos **GARANTIES** et vos **RESPONSABILITÉS**

Seule l'assurance décennale est obligatoire.

Les autres assurances sont facultatives mais indispensables pour certaines d'entre elles (voir *).

Rappelez-vous qu'elles ne peuvent être mises en jeu que, si dans tous les cas, vous avez fait réceptionner les travaux.

Avant et après livraison

- Assurance de **responsabilité civile générale** (*).

Avant réception des travaux

- Couverture du risque **d'effondrement des ouvrages** réalisés par l'assuré et des frais engagés pour remédier à une menace grave et imminente d'effondrement (*).
- Éventuellement : couverture des risques de vol sur chantier, incendie, tempêtes, etc.

Après réception des travaux

- Couverture du risque de la **garantie biennale de bon fonctionnement** des éléments d'équipement dissociables (*).
- Couverture du risque des **dommages immatériels** (perte pécuniaire) **consécutifs** à des dommages matériels garantis, relevant des garanties obligatoires (ex. : perte de loyers, privation de jouissance).
- Couverture du risque des **dommages matériels aux existants** (parties de la construction existant avant l'ouverture du chantier) (*).
- Couverture des **dommages de nature décennale** pour l'entrepreneur intervenant en qualité de sous-traitant (*).

N'OUBLIEZ PAS DE DECLARER EXACTEMENT VOS ACTIVITÉS À VOTRE ASSUREUR.

Cas particulier de l'ITE :

Vous êtes maçon : une demande d'extension de votre activité auprès de votre assureur, validée par la compagnie, suffit.

Vous êtes peintre : deux cas de figure ;

- vous réalisez uniquement de la peinture dite décorative ou esthétique en intérieur et en extérieur. Pour réaliser de l'ITE vous devez impérativement souscrire une assurance décennale incluant cette activité ;
- vous réalisez des peintures dites « techniques » (imper) et vous possédez une assurance décennale, une demande d'extension de votre activité validée par la compagnie, suffit.

Assurance des fabricants

Les fournisseurs de systèmes d'ITE sont des fabricants. Leurs responsabilités et assurances sont différentes de celles des artisans qui eux, au regard de loi, sont des constructeurs.

Ils sont tenus d'une obligation de conseil, notamment en cas de nouveauté du produit, ils doivent accompagner l'utilisateur (apporter son concours et assistance sur demande de l'entreprise) et délivrer une notice d'utilisation lisible.

- **Garanties dues aux clients** (constructeur/artisan et/ou consommateur final/maître d'ouvrage)

- Garantie des vices cachés : dans ce cas, on parle de vice caché lorsque le produit de construction a un défaut le rendant impropre à sa destination.
- Responsabilité civile du fait des produits défectueux.
- Responsabilité civile générale.

- **Assurance**

Assurance de RESPONSABILITÉ CIVILE PRODUITS non obligatoire mais indispensable, toujours avec des montants de garantie limités.



L'ITE est avant tout un assemblage de plusieurs composants qui doivent être totalement cohérents entre eux. Il est incontournable que cette technique s'appuie sur un système propre :

Système

Le système doit bénéficier d'un ATE (Agrément Technique Européen), délivré au fabricant par un laboratoire agréé par l'organisation européenne EOTA (European Organisation for Technical Approvals). Pour la France, cet organisme est le CSTB.

Cet ATE nécessite divers tests et vérifications sur la totalité des composants ainsi que sur le système lui-même. Les composants doivent bénéficier de certaines caractérisations attachées au marquage CE ou certifications propres à leur catégorie.

Un système comporte des composants indissociables (colle, sous-enduit, régulateur et finition) et d'autres qui sont dissociables et désignés dans l'ATE (trame, quincailleries...).

Parmi ceux-ci, on distingue :

- **les chevilles**, qui doivent disposer d'un ATE propre et être listées dans l'ATE du fabricant du système ;
- **l'isolant**, qui doit avoir le marquage CE et peut bénéficier d'une certification ACERMI. Dans le cas de marquage CE seul, il est soumis à une obligation de minoration de 15 % de la résistance thermique déclarée ;
- **l'armature**, qui est soumise au classement TRaME délivré par le CSTB pour lequel l'affichage est obligatoire sur les emballages (les armatures renforcées ne sont pas concernées par ce classement).

Pour ces composants, il est recommandé aux metteurs en œuvre d'assurer la traçabilité du système utilisé (conservation des factures ou des étiquettes des composants).

Par ailleurs la totalité des produits, leur choix, leurs combinaisons, leur association avec le support, l'environnement du chantier et les consommations doivent être retenus dans le strict respect de l'ATE.

Il est fortement recommandé d'acquérir l'intégralité du système chez un unique fournisseur qui sera garant de la cohérence du système vendu.

La mise en œuvre

La mise en œuvre de ces produits doit se faire dans le respect des systèmes prévus par l'ATE, selon les conditions énoncées dans les DTA (Documents Techniques d'Application), les Fiches Techniques des composants proposées par le fabricant, et divers cahiers du CSTB, notamment les cahiers N° 1833 et 3035.

5. LES NIVEAUX DE PREUVES D'APTITUDE À L'USAGE

Les règles Incendie

Les règles Incendie sont également à prendre en compte. Il faut pour cela connaître la classification du bâtiment, ses caractéristiques éventuelles et son environnement et dimensionner le système en intégrant les exigences de l'IT249, la masse combustible mobilisable de la façade et la règle du C+D dans certains cas, et enfin, le classement de réaction au feu du système complet. Cette réglementation est essentiellement à prendre en compte pour les bâtiments collectifs et pour les bâtiments recevant du public (ERP).

Dans tous les cas, c'est de la responsabilité du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage de fournir la classification incendie du bâtiment et le classement au feu du système à l'entreprise responsable de la mise en œuvre de l'ITE.

Données environnementales, FDES

Dans le cadre de l'évaluation environnementale des produits choisis, il est conseillé de recourir aux Fiches de Données Environnementales et Sanitaires (FDES) des industriels conformes à la norme NF P 01.010. Ces fiches reprennent l'ensemble des données nécessaires à une saine évaluation environnementale des produits utilisés.

Les FDES sont disponibles soit chez les fabricants des isolants (site internet, documentation, etc.), soit sur la base INIES (www.inies.fr).



Il existe sur le marché, un trop grand nombre de marques de qualité avérée ou non : marquage CE, caractérisation, labels ou autres certifications, qui ont pour conséquence la perte des repères nécessaires aux professionnels qui recherchent le juste niveau qualitatif des produits qu'ils doivent mettre en œuvre.

Le tableau ci-dessous est un résumé des grands niveaux de reconnaissance des produits et de leur preuve d'aptitude à l'usage auquel ils sont destinés :

Les produits certifiés par des organismes officiels représentent le plus haut niveau de garantie. Ces certifications sont construites sur des référentiels performants. Les produits sont contrôlés régulièrement par des organismes spécialisés et agréés par les pouvoirs publics.

Les produits sous Avis Technique représentent un certain niveau de qualité. Les indications de performance doivent être contrôlées sur l'Avis Technique pour avoir l'assurance que le produit correspond au niveau de performance attendu. Ces produits et équipements sont acceptés par les assurances dans le cadre de la couverture d'assurance décennale.

L'harmonisation européenne conduit au remplacement de la procédure d'Avis Technique par la délivrance d'un ATE (Agrément Technique Européen) et d'un DTA associé (Document Technique d'Application).

Les produits avec marquage CE sont des produits qui répondent aux exigences minimum de mise sur le marché. Si le marquage CE est obligatoire pour la mise sur le marché des produits de la construction, il n'est pas un marquage qualitatif mais un droit de mise sur le marché.

Les produits sans justificatifs officiels sont tous ceux qui ne disposent pas d'Avis Technique ou de certification. Ils ne sont pas interdits (le marquage CE demeure obligatoire dans de nombreux cas), **mais leur utilisation engage totalement la responsabilité du metteur en œuvre, sans couverture par son assurance** (sauf clause spécifique entre l'entreprise et l'assureur). De plus ils ne peuvent bénéficier des dispositifs d'aides fiscales et financières.

6. FORMATION

Les principes constructifs du bâtiment évoluent d'une obligation de moyens vers une obligation de résultats. On constate la nécessité de prendre d'avantage de précautions compte-tenu de l'utilisation de techniques de plus en plus perfectionnées.

Ces techniques exigent la maîtrise de connaissances nouvelles par les professionnels.

Il sera important pour le professionnel d'apporter une attention particulière à la gestion des interfaces sur le chantier (baie, raccordement d'isolation de toiture...).

Gérer les interfaces implique, pour un professionnel, des compétences à trois étapes clés de son intervention :

- comprendre le support, sur lequel il intervient ;
- vérifier la qualité de son travail en se conformant aux bonnes pratiques et aux recommandations techniques ;
- expliquer aux autres corps d'état les précautions à prendre pour ne pas détériorer le travail réalisé.

Cela nécessite « une culture générale » sur les autres métiers. La capacité à analyser et à préparer les supports, point très sensible d'une intervention en ITE, constitue un des éléments clés de l'intervention.

Les techniques relatives à la circulation de l'air, de l'eau et des échanges thermiques dans les parois représentent les facteurs qui doivent être parfaitement maîtrisés. Pour respecter cette nécessité, il est impératif que la conception et la réalisation y répondent.

Ce type de travaux demande d'être attentif, soigneux et méticuleux dans la mise en œuvre et de travailler dans le but d'atteindre une efficacité énergétique optimale du bâtiment.

Les formations pour ces techniques exigent en pré-requis la connaissance des principes de l'Isolation Thermique (conception, calculs et mise en œuvre), traités notamment dans les formations FEE Bât, modules 1, 3.1 & 3.2.

En particulier, pour l'Isolation Thermique par l'Extérieur, il est nécessaire d'acquérir les capacités à :

- prendre en compte l'ensemble des transferts d'humidité et des condensations liés aux principes d'isolation ;
- apprécier la faisabilité en fonction de la nature et de l'état de la paroi dans son intégralité ;
- reconnaître le support ;
- faire le choix du système ITE ;

- préparer ce support et anticiper le traitement de la multitude des points singuliers ;
- mettre en œuvre le système.

La majeure partie de ces données peut relever d'un corpus commun à tous les systèmes. Une partie non négligeable est associée aux caractéristiques propres d'un système donné.

Il appartient alors au fabricant de mettre à disposition l'information pour que la mise en œuvre de son ou ses système(s) soit connue dans le détail.

Si les éléments techniques essentiels du système sont obligatoirement fournis dans les documents techniques, Agrément Technique Européen (ATE) et Document Technique d'Application (DTA) ou Avis techniques, il appartient néanmoins au distributeur du système d'apporter aux professionnels toutes les informations complémentaires liées aux spécificités de ce dernier.

Des modules de formation complémentaires adaptés et destinés à développer un argumentaire de vente de l'ITE sont envisageables pour :

- mettre en valeur et présenter le projet ITE ou bouquet de travaux, le projet d'offre globale à son client ;
- savoir conseiller son client en tenant compte des normes en matière d'environnement, d'accessibilité, de sécurité, de santé et d'argumenter les choix de produits et de techniques préconisés en s'appuyant notamment sur les aspects environnementaux ;
- conseiller les clients sur les aides disponibles en matière de gestion de l'énergie dans le bâtiment et les accompagner dans la réalisation de leurs démarches administratives ;
- mettre en œuvre son devoir d'alerte et de conseil.

Pour conclure ce chapitre, on peut résumer l'ensemble des recommandations précédentes par les deux points suivants :

- acquérir une formation générique de type FEE Bât ;
- s'inscrire dans des formations de conception et/ou de mise en œuvre spécifiques à l'ITE en se rapprochant des CAPEB départementales et des industriels du secteur, notamment, les industriels partenaires.

7. LES OBLIGATIONS

ADMINISTRATIVES ET PRIVÉES

7.1. Le droit de l'urbanisme

Les travaux d'Isolation Thermique par l'Extérieur d'un bâtiment nécessitent d'intervenir sur l'aspect extérieur du bâtiment et sur son emprise au sol, ce qui n'est pas sans conséquences au regard du droit de l'urbanisme et des règles de droit privé.

Les règles générales d'autorisation d'urbanisme : quelle autorisation demander ?

Pour les travaux touchant à l'enveloppe d'un bâtiment, le droit de l'urbanisme distingue actuellement les cas suivants :

Action	Régime applicable
Travaux d'entretien ou de réparations ordinaires (opérations de démaillage, lavage, gommage et petits travaux...)	Aucune autorisation
Ravalement (y compris les enduits ou peintures extérieurs refaits à l'identique)	Déclaration préalable
Modification de l'aspect extérieur (ravalement de façade ou changement des fenêtres)	Déclaration préalable
Modification de la toiture (fenêtre de toit, châssis...)	Déclaration préalable
Modification du volume (extension/surélévation) avec création d'une surface $\leq 20m^2$	Déclaration préalable
Création ou modification d'ouverture sans modification de volume	Déclaration préalable
Modification du volume (extension/surélévation) avec création d'une surface $\geq 20m^2$	Permis de construire
Modification du volume (extension/surélévation) avec percement ou agrandissement d'une ouverture sur un mur extérieur	Permis de construire

NOTE : on apprécie la notion de volume au regard des travaux de surélévation ou d'extension qui ajoutent du **volume habitable**. L'ITE, qui modifie le volume d'une construction uniquement sur l'enveloppe par l'épaisseur d'isolant, n'est pas concernée.

7.2. Les règles locales d'urbanisme

Elles sont précisées dans le règlement du Plan Local d'Urbanisme (PLU) et, quand il n'y en a pas, il faut se reporter au Règlement National d'Urbanisme (RNU).

Les dispositions du PLU ou du RNU sont applicables aux travaux d'ITE sur l'enveloppe d'un bâtiment. Il est donc indispensable de les consulter avant d'envisager tout projet de travaux car c'est au regard de ces règles que le service instructeur (souvent les services de la mairie, services de l'équipement ou ABF) statuera sur la demande de permis de construire ou la déclaration préalable.

Plusieurs points sont à prendre en compte :

- Modification de l'aspect extérieur du bâtiment

Il convient de consulter **l'article 11 du règlement du Plan Local d'Urbanisme** qui traite de l'aspect extérieur des constructions et qui peut fixer des règles particulières.

Exemple

Toutes les façades des constructions doivent être traitées avec le même soin et en harmonie entre elles. Les matériaux tels que carreaux de plâtre, briques creuses, parpaings, destinés à être recouverts d'un parement ou d'enduits, ne peuvent être laissés apparents sur les parements extérieurs des constructions ni sur les clôtures.

En l'absence de PLU, le Règlement National d'Urbanisme énonce les règles suivantes :

- **Art R111-21 du code de l'urbanisme :** « Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des bâtiments ou ouvrages à édifier ou à modifier, sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales » ;
- **Art R111-23 du code de l'urbanisme :** « Les murs séparatifs et les murs aveugles apparentés d'un bâtiment doivent, lorsqu'ils ne sont pas construits avec les mêmes matériaux que les murs de façades principales, avoir un aspect qui s'harmonise avec celui des façades ».

- Implantation des constructions par rapport aux voies publiques

L'article 6 du règlement du Plan Local d'Urbanisme traite de l'implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques. On parle alors d'alignement, qui est la détermination par l'autorité administrative de la limite du domaine public routier (État, départements, communes) au droit des propriétés riveraines.

L'article 6 du PLU peut imposer des règles d'alignement ou de recul qui pourront permettre ou empêcher des travaux d'Isolation Thermique par l'Extérieur.

Exemple

Les constructions doivent être implantées, soit à l'alignement des voies publiques, en limite des voies privées existantes ou à créer, ou en limites d'emprises publiques, soit en retrait. Dans ce dernier cas, les constructions doivent être implantées à une distance minimum de 3 m de ces limites.

Les saillies sur l'alignement doivent faire l'objet d'une autorisation à solliciter auprès du gestionnaire de voirie ; toutefois elles ne peuvent être situées à moins de 5,50 m du sol et avoir plus de 0,80 m de profondeur. Leur partie la plus saillante doit être à moins de 0,50 m de l'aplomb de la bordure du trottoir. Elles ne sont autorisées que sur les voies d'une largeur supérieure à 8 m.

Important ! Le règlement du PLU peut exiger un recul inférieur à celui normalement autorisé et toléré pour permettre l'ITE.

Exemple

Note explicative de modification du PLU d'une commune.

Modification des articles 6 et 7 des zones urbaines pour permettre l'Isolation Thermique par l'Extérieur des constructions existantes.

Afin de favoriser l'Isolation Thermique par l'Extérieur des constructions existantes, il est nécessaire d'adapter les règles d'implantation des constructions par rapport aux voies (article 6) et par rapport aux limites séparatives (article 7).

Dès lors, il s'agit d'admettre pour les constructions en recul, un retrait inférieur dans la limite de 30 cm à celui imposé.

Quant au **Règlement National d'Urbanisme**, il stipule que : lorsque le bâtiment est édifié en bordure d'une voie publique, il est important de se reporter à l'**article *R111-17**.

- Précisions sur l'alignement

L'alignement doit s'entendre de la limite du domaine public au droit des parcelles privées et non aux façades des constructions (Conseil d'État, le 16 mars 2001).

L'alignement est fixé soit par un plan d'alignement (dans le document d'urbanisme), soit par un arrêté d'alignement (alignement individuel).

Plan d'alignement : il attribue de plein droit à la collectivité ayant la maîtrise de la voie publique, le sol des propriétés non closes et non bâties dans la limite qu'il détermine. Le plan d'alignement est une servitude d'utilité publique, à ce titre opposable aux tiers. Il doit être annexé au PLU pour être opposable aux demandes d'autorisations d'urbanisme. Aucune construction nouvelle, à quelque hauteur que ce soit, ne peut empiéter sur l'alignement.

Arrêté d'alignement : il ne peut être refusé au propriétaire qui en fait la demande. Il doit être demandé pour tous travaux (ravalement, clôture...), soumis ou non à permis de construire, sur un immeuble joignant la voie publique et cette demande ne dispense pas de la demande d'autorisation d'urbanisme. Cet arrêté est valable un an.

En principe, les constructions ne peuvent, à quelque hauteur que ce soit, empiéter sur l'alignement.

L'article L 112-5 du code de la voirie routière stipule en effet que « Aucune construction nouvelle ne peut, à quelque hauteur que ce soit, empiéter sur l'alignement, sous réserve des règles particulières relatives aux saillies. »

Néanmoins, certaines saillies (balcons, marquises, néons, revêtements isolants sur façade de bâtiments existants...) peuvent être autorisées sur dérogation. Ces dernières étant prévues dans le règlement de voirie (**R112-3 code de la voirie** : « Des arrêtés portant règlement de voirie pris par le préfet, le président du conseil général ou le maire, selon qu'il s'agit d'une route nationale, d'une route départementale ou d'une voie communale, fixent les dimensions maximales des saillies autorisées. »). L'autorisation est alors à demander au gestionnaire de la voie et cette autorisation ne dispense aucunement de l'autorisation d'urbanisme.

À noter que l'épaisseur de la saillie autorisée peut varier selon la hauteur des travaux réalisés (ex : saillie de 0,16 m jusqu'à 3 m au-dessus du trottoir, de 0,30 m au-delà de 3 m au-dessus du trottoir).

Conclusion

L'ITE sur un bâtiment frappé d'une servitude d'alignement est théoriquement impossible si l'épaisseur de l'isolation entraîne un empiètement sur la voie publique (au sol ou en hauteur).

Néanmoins, le règlement de voirie rend possible des travaux en saillie dans lesquels l'ITE peut s'inscrire (l'épaisseur autorisée généralement constatée est de 0,16 m). Il conviendra alors de consulter le PLU et/ou le règlement de voirie et de demander, le cas échéant, une autorisation auprès de l'autorité compétente.

8. PRÉPARATION DU PROJET

RECONNAISSANCE DU SUPPORT

- Implantation des constructions en limite séparative

L'article 7 du règlement d'un PLU traite de l'implantation des constructions par rapport aux limites séparatives. Les limites séparatives d'un terrain sont celles qui ne sont pas riveraines d'une voie ou d'une emprise publique, ce sont donc les limites entre deux fonds privés.

Exemple

Les extensions de bâtiments existants dans l'alignement ou en recul du front bâti pourront être implantées soit au moins à 2,50 m des limites séparatives, soit en limite séparative, leur hauteur au faîtage devra alors être inférieure d'au moins 30 cm à celle du bâtiment agrandi.

Les dispositions du PLU ou RNU (**art R 111-18 & R 111-19**) sont applicables aux travaux d'ITE sur l'enveloppe de la construction. Il convient donc de respecter les distances par rapport aux limites séparatives si le bâtiment est dans la parcelle.

Si le bâtiment est en limite de propriété, il sera alors impossible d'empiéter sur le fonds voisin (les hypothèses de rachat d'une partie de terrain ou de création d'une servitude privée étant juridiquement possibles mais peu réalistes).

La question de l'échafaudage : la mise en place des échafaudages nécessitent une autorisation préalable dans le cas d'emprise sur le domaine public. Il convient de demander une autorisation temporaire d'occupation de la voirie (AOT) qui peut être, selon les communes, gratuite ou payante. De même, la mise en place d'échafaudages sur un domaine privé ne peut être faite qu'avec l'accord du propriétaire.

- Les cas particuliers du lotissement et de la copropriété

- **Dans les lotissements** figurent la plupart du temps des règlements et cahiers des charges qui s'imposent aux colotis. Ces documents peuvent contenir des prescriptions relatives à l'aspect extérieur des constructions et/ou aux distances entre les constructions, par exemple, des prescriptions pouvant empêcher ou poser certaines contraintes à des travaux d'Isolation Thermique par l'Extérieur. Il convient donc de les consulter préalablement à tout projet de travaux.
- **Dans les copropriétés**, les murs étant considérés comme des parties communes, il faudra nécessairement l'accord de l'Assemblée Générale des copropriétaires pour envisager tout projet d'Isolation Thermique par l'Extérieur.

C'est le point le plus important de la préparation car c'est à partir de la reconnaissance du support que l'on est en mesure de **déterminer le système d'ITE** et de garantir un ouvrage de qualité.

Reconnaissance sur support neuf

Points à examiner	Maçonnerie creuse	Maçonnerie pleine	Voile béton coulé sur site	Voile béton préfabriqué	Bois Ossatures et colomages
Temps de séchage	30 jours		45 jours	/	/
Support de l'ITE	Enduit non obligatoire sauf exigence du classement d'exposition à la pluie de la façade (cahier CSTB 1833)		Parement courant ou soigné (ordinaire exclu)		Système sous avis technique (obligation de pare-vapeur continu et sans pare-pluie : valeur du pare-vapeur : Sdz18 m)
Humidité du support	Vérifier le taux d'humidité du support inférieur à 5 % en masse				Conditions définies dans AT
Remontée capillaire	Vérification de barrière de coupure de capillarité (arase étanche)				
Géométrie	Mise en œuvre d'ITE sur mur incliné à moins de 5° par rapport à la verticale et sur les parties horizontales protégées des eaux de ruissellement (sous-face) Planéité du support inférieur 10 mm sous le réglelet de 20 cm en tous sens (voir tableau chapitre 9)			- Dito maçonnerie et voile béton. - Désaflouement maxi entre les panneaux inférieurs à 10 mm	Conditions définies dans AT
Propreté du support	Le support doit impérativement être propre et décontaminé (exempt de tous corps parasites)				
Compatibilité du support avec le système ITE	Les documents attestant de l'absence de produits potentiellement incompatible avec le système ITE (ces documents seront remis par l'entreprise de GO, le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage) Dans le cas d'un risque d'incompatibilité (par exemple les produits hydrofugeants, corps gras), une étude ou des essais seront effectués			- L'épaisseur du support doit être compatible avec le dispositif d'ancrage de l'ITE. - La cohérence de perméance du mur doit être validée (responsabilité du maître d'œuvre ou maître d'ouvrage)	

■ Indice impactant sur le choix du système ITE (voir chapitre 9)

Reconnaissance sur support ancien

Points à examiner	Maçonnerie creuse	Maçonnerie pleine	Voile béton coulé sur site	Voile béton préfabriqué	Bois Ossatures et colombages
Support de l'ITE	Maçonnerie enduite ou non		Parement courant ou soigné (ordinaire exclu)		Système sous Avis Technique (obligation de pare-vapeur continu ($S_d \geq 18$ m) et sans pare-pluie)
Humidité du support	Vérifier le taux d'humidité du support qui doit être inférieur		à 5 % en masse		Conditions définies dans AT
Conditions en fonction de la nature du parement	Pour enduit existant, obligation de vérification de la compatibilité avec le système et la tenue de l'enduit pour laquelle un test d'arrachement est conseillé		Dito maçonnerie et vérification de : - la cohésion des bétons - la qualité des joints entre les panneaux préfabriqués		ITE sur bardage bois exclu
Géométrie	Mise en œuvre d'ITE sur mur incliné à moins de 5° par rapport les parties horizontales protégées des eaux de ruissellement Planéité du support inférieur 10 mm sous le régle de 20 cm chapitre 9)		à la verticale et sur (sous-face) en tous sens (voir tableau	- Dito maçonnerie et voile béton. - Désaffleurement maxi entre les panneaux inférieurs à 10 mm (voir tableau chapitre 9)	Conditions définies dans AT
Fissuration du support	- Faiénçage = accepté en l'état - Micro fissure = acceptée en l'état - Fissure inférieure à 2 mm = traitement localisé à l'aide d'un - Lézarde (supérieure à 2 mm) = une investigation sur la par un rebouchage avec un mortier adapté - Lézarde inclinée (à 45° par exemple = pathologie structurelle) :		produit organique adapté stabilité de l'ouvrage, complétée fréquemment alerte et intervention d'un BE spécialisé		Sans objet
Nettoyage du support	Le support doit impérativement être propre et décontaminé		(exempt de tous corps parasite)		
Tests pour fixations mécaniques	Cohérence de la nature des fixations avec le support				
Remontée capillaire	Vérification de l'absence de remontée capillaire sur les Eliminer les végétaux en contact ou à proximité de l'ITE		soubassements		
Cas particulier des sur isolations (ITE rapportée sur une ITE existante)	Nécessité de suivre une étude technique spécifique à		l'ouvrage		
Travaux complémentaires	Prévision du traitement de tous les points singuliers et des		travaux induits		

■ Indice impactant sur le choix du système ITE
(voir chapitre 9 « Conception de l'ouvrage »)

9. CONCEPTION DE L'OUVRAGE

NOTE :

1. Transfert d'humidité (problème pour isolant et pour finition)

Si les dangers sont peu nombreux dans le cas de constructions maçonnées (traditionnelles), une vigilance particulière doit être faite pour les constructions en bois :

- en rénovation, ces chantiers nécessitent une vérification minimum sur les points suivants :

- présence et continuité du pare-vapeur,
- dans le cas d'absence ou même de doute, la mise en place d'un pare-vapeur neuf est impérative ;

- les indications constructives sont regroupées dans le DTU 31.2 relatif à la construction des maisons à ossature bois.

2. Recommandations pour mise œuvre d'ITE sur support revêtu par une peinture, un RPE, etc.

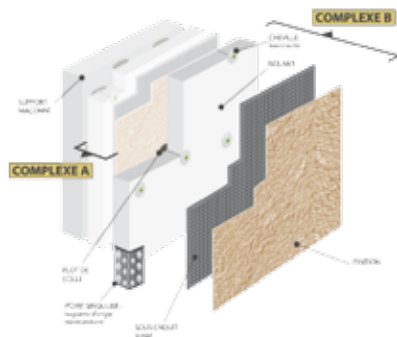
- Si le revêtement est conservé, quel que soit son état, seule la fixation mécanique de l'ITE est acceptable.

- Dans ce cas, les défauts de planéité du support doivent être compatibles avec les données définies dans le tableau du chapitre 9.

3. Recommandations pour mise œuvre d'ITE sur un ITE existant : cas de surisolation

- Dans ce cas, la reconnaissance du support par un organisme indépendant est obligatoire, pour être conforme aux indications des ATE et DTA des systèmes ITE. Cet organisme devra déterminer la compatibilité avec le système choisi pour l'ITE.

- Les dispositions à mettre en œuvre sont ensuite indiquées dans le compte-rendu de l'organisme et dans le document technique du système.



Tous les composants des systèmes sont définis dans les ATE et DTA qui précisent leur modalité de mise en œuvre et d'emploi et ceci quel que soit le type de sous enduit et de finition choisis (enduit mince ou enduit épais).

En conséquence, il est impératif que l'artisan prenne connaissance de ces documents, qu'il se fasse accompagner par le détenteur de systèmes (équipe technique du titulaire de l'ATE).

À la demande de l'artisan, les partenaires de ce guide, qui sont détenteurs de systèmes, précisent qu'ils apportent l'assistance nécessaire à l'entreprise qui les sollicite.

Cette demande d'accompagnement doit être formulée dès la phase de préparation de l'ouvrage afin que l'entreprise bénéficie des meilleurs conseils pour le bon déroulement du chantier, la performance et la qualité de l'ouvrage à réaliser.

Le système regroupe plusieurs familles de composants

Mode de fixation

	Planéité des supports	Fixé calé	Collé	Fixé mécanique par profilés
Brut	Inf à 10 mm			
	Inf à 5 mm			
Revêtu	Inf à 10 mm			
	Inf à 5 mm			

■ interdit ■ possible ■ conseillé

Choix et caractérisation des isolants

Dans le cas de l'application de la directive des produits de la construction, le marquage CE des isolants thermiques est obligatoire. Depuis le 1^{er} janvier 2010, il existe 4 familles d'isolant thermique référencées pour l'ITE, pour lesquelles des normes harmonisées sont établies : pour la laine de roche NF/EN 13162, pour le polystyrène blanc et le polystyrène gris (PSE) NF/EN 13163 et les isolants en fibres de bois NF/EN 13171.

Dans ce cadre, le suivi des fabrications est complété par des essais initiaux pour chaque produit afin d'obtenir la certitude de l'obtention des qualités suivantes :

Performances et caractéristiques des isolants				
	La laine de roche NF/EN 13162 Classement ISOLE de l'ACERMI	Le polystyrène expansé blanc (PSE blanc) NF/EN 13163 Classement ISOLE de l'ACERMI	Le polystyrène expansé gris (PSE gris) NF/EN 13163 Classement ISOLE de l'ACERMI	Fibres de bois NF/ EN 13171 Classement ISOLE de l'ACERMI
Performances thermiques	++	++	+++	+
Confort d'été	+++	+++	+++	+++
Réaction au feu du système	+++	+	+	+
Manutention : poids de l'isolant (kg/m³)	95 à 160	15 à 30		160 à 240
État de surface de l'isolant	L	L / R	L	L
Fixation	FC	FC/FM/C	FC/C	FC/C
Conductivité thermique : λ (lambda) en W/m.K	entre 0,036 & 0,038	0,038	0,032	0,046
Stabilité dimensionnelle	DS (TH) ou S	S 4 (ISOLE) (fixé calé) S 5 pour pose sur profilés	S 5 (ISOLE)	Non communiqué
Absorption d'eau : WS O1 (mini) à O5 (maxi)	WS (Équivalent O2)	O3 (ISOLE)		WS (Équivalent O2)
Contrainte en compression : CS I1 (mini) à I5 (maxi)	CS (10/Y) 30	I3 (ISOLE) (bord franc) I2 (ISOLE) (sur rail)		CS (10/Y) 20

- FC = Fixé Calé - FM = Fixé Mécanique - C = Collé
- R = Rainuré - L = Lisse

NOTE : la mise en œuvre collée ne peut être envisagée qu'avec un polystyrène (blanc ou gris) dont le classement minimum ISOLE est : I2, S4, O3, L4, E2.

Autres qualités non déclarées dans le marquage CE :

	La laine de roche NF/EN 13162 Classement ISOLE de l'ACERMI	Le polystyrène expansé blanc (PSE blanc) NF/EN 13163 Classement ISOLE de l'ACERMI	Le polystyrène expansé gris (PSE gris) NF/EN 13163 Classement ISOLE de l'ACERMI	Fibres de bois NF/EN 13 171 Classement ISOLE de l'ACERMI
Possibilité de recyclage * (produit sans enduit)				
Durabilité de l'isolant	Durable	Durable si protégé des UV	Durable si protégé des UV	Durable si protégé de l'humidité
Sous certification ACERMI	La majorité des produits sont certifiés ACERMI	La majorité des produits sont certifiés ACERMI	La majorité des produits sont certifiés ACERMI	Certains produits sont certifiés ACERMI
Qualités acoustiques	oui	/	oui	oui

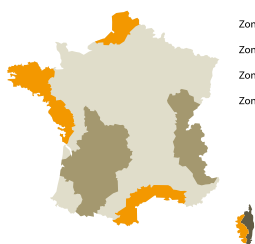
recyclage *: le recyclage des isolants n'est envisageable que pour des produits non-souillés

Choix du mode de fixation

Les paramètres essentiels à prendre en considération pour déterminer le mode de fixation sont la nature du support (corps creux, corps plein, dense ou non...), la nature et l'état du revêtement éventuel ainsi que sa planéité.

	Support brut	Support revêtu d'un enduit
Défaut de planéité 5 mm sous réglet de 20 cm	- Collé (pour PSE) - Fixé mécaniquement par rail (pour PSE) - Fixé calé (pour tous les isolants)	- Fixé mécaniquement par rail (pour PSE) - Fixé calé (pour tous les isolants)
Défaut de planéité 10 mm sous réglet de 20 cm	- Collé (pour PSE) - Fixé calé (pour tous les isolants)	- Fixé calé (pour tous les isolants)
Défaut de planéité supérieur à 10 mm sous réglet de 20 cm pour atteindre l'un des niveaux cités ci-dessus	Ragréage préalable obligatoire	

NOTE : le système fixé mécaniquement par rail n'existe que pour l'isolant polystyrène blanc. De même, le système collé n'est pas accepté en France pour la laine de roche et la laine de bois.



Zone 1 Le mode de fixation est fonction de l'implantation géographique de l'ouvrage, de sa hauteur et de son exposition.

Zone 2

Zone 3

Zone 4

L'influence régionale des ouvrages est importante sur les moyens de fixations.

Exemples

- Une maison individuelle (parpaings + enduit) en site protégé (faiblement exposée) en Alsace : la fixation des plaques recommandées sera : 4 chevilles par plaques de 500 x 1000 mm mini, soit 8 chevilles par m² en partie courante.
- La même maison située à Marseille (13) : la fixation des plaques recommandées sera : 6 chevilles par plaques de 500 x 1000 mm mini, soit 12 chevilles par m² en partie courante.
- La même maison située à Font-Romeu à 2213 m d'altitude (66) : la fixation des plaques recommandées dépendra de l'étude spécifique du fabricant de chevilles, via le fournisseur du système.

- Système collé

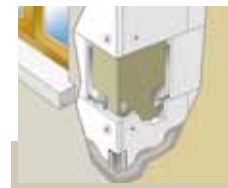
- Sur support brut, ce système convient dans toutes les zones. Le collage par plot est employé, il faut un minimum de 16 plots par m², représentant à minima 20 % de la surface de la plaque. (Voir chapitre 10 « Mise en œuvre »).
- Sur support peint, le système collé impose le décapage du support.
- D'autres modes de collage sont envisageables, le collage par boudin discontinu ou le collage en plein par peigne cranté.



Les consommations moyennes de colle sont définies par l'ATE, ces valeurs sont différentes entre les systèmes et les produits de collage (poudre, pâte + ciment et produit prêt à l'emploi).

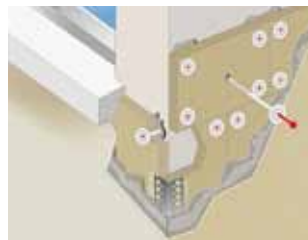
- Système fixé mécaniquement par rail

- Mise en œuvre d'un système maintenu au support par des rails en PVC, utilisé pour les PSE d'épaisseur supérieure ou égale à 60 mm et maintenu sur 4 cotés. (Voir chapitre 10 « Mise en œuvre »).



- Système fixé calé

- La tenue du système sur la paroi doit être assurée par des chevilles à expansion avec rosace adaptées au support et en quantité suffisante en fonction de la région, de l'altitude de l'ouvrage et l'exposition au vent. (Voir chapitre 10 « Mise en œuvre »).



Choix de la finition

Il existe deux grandes familles :

- enduit épais, supérieur à 7 mm ;
- enduit mince, inférieur à 7 mm.

	Caractéristiques	Aspect de finition (standard)
Acrylique	Polyvalence d'application	T, Ri, Ro, L, P, C
Siloxane	Effet perlant (hydrofugeant)	T, Ri, L, P, C
Minérale	Respirabilité, matité et adaptée au bâti ancien	T, L, P, C
Hydraulique	Respirabilité, résistance aux chocs, aspect enduit traditionnel	G, BP, E
Hybride/granulat	Effets décoratifs	GA

- T = Taloché
- Ro = Roulé
- P = Projeté
- G = Gratté
- E = Écrasé

- Ri = Ribbé
- L = Lissé
- C = Cordé
- BP = Brut de Projection
- GA = Grain Apparent

10. MISE EN ŒUVRE DE L'OUVRAGE



Ribbé



Taloché



Écrasé



Grain apparent

Dans le cas d'ajout de modénature ou de parement, il faut se référer aux documents techniques des fournisseurs des systèmes.

10.1. Outillage spécifique

En plus du matériel professionnel traditionnel, il est nécessaire de prévoir les équipements et outillages suivants :

- une visseuse ;
- un perforateur avec percussion débrayable et forets grande longueur ;
- fil chaud pour couper les isolants en plastiques alvéolaires ;
- scie ou couteau pour couper les isolants en laine minérale ou végétale ;
- bouclier ;
- lisseuse crantée ;
- taloche abrasive ;
- un malaxeur, agitateur électrique lent (300 t/min maximum).

10.2. Réalisation de l'ouvrage

La première phase à régler est l'organisation du chantier en commençant par :

Préparation du chantier

Les prestations d'ITE nécessitent des points d'alimentation en eau et en électricité.

Les travaux étant effectués en hauteur, sur échafaudage, il est impératif de vérifier qu'aucune ligne électrique aérienne ne se trouve à proximité du volume d'évolution des professionnels afin d'éviter tout risque d'électrocution.

En cas de présence de ligne électrique, une demande spécifique pour l'isolation du réseau dans le but de protéger les professionnels doit être faite auprès du concessionnaire de la ligne.

Ces travaux de protection sont réalisés par des opérateurs agréés avant le démarrage du chantier.

Il est aussi nécessaire de vérifier que les sols qui reçoivent les appuis de l'échafaudage sont stabilisés.

Conditions de travaux en hauteur spécifiques aux ITE

La mise en œuvre d'une ITE sur une façade de bâtiment impose un montage particulier de l'échafaudage qui devra être stable et écarté de la façade d'une valeur suffisante pour la mise œuvre du système, tout en assurant la sécurité des intervenants face aux risques de chute.

Les échafaudages équipés de filets ou pouvant recevoir des matériaux offrant une surface au vent doivent être conçus à cet effet (avec justificatifs) : ce dispositif est notamment recommandé dans le cas d'application mécanisée et/ou d'enduit hydraulique et minéral qui doit être protégé des effets des intempéries (soleil + humidité).

La stabilité de l'échafaudage devra être conçue pour toutes les phases d'application de l'ITE, y compris les phases de finition.

La préparation de la livraison

Cette dernière est importante car le volume des matériaux nécessaires à la prestation est toujours conséquent.



Pour une surface à isoler de 150 m², le volume livré pourra avoisiner les 20 m³.

Dans le cas d'une livraison unique, une surface de stockage et de circulation associée de 20 m² sera nécessaire.

Conditions de stockage

Les produits doivent être protégés des effets cités ci-dessous :

Produits	Protection des effets des rayons du soleil	Protection des effets de la chaleur	Protection des effets du gel et du froid	Protection des effets de l'eau
Laine de roche				
PSE blanc				
PSE gris				
Laine de bois				
Produit en poudre				
Produit pâteux				
Armature				
Accessoires et quincailleries				

 protection impérative  protection à prévoir

Les protections aux effets des rayons du soleil et de l'eau peuvent être concrétisées par un bâchage efficace, opaque et isolé du sol.

Pour assurer une bonne protection aux effets du gel, du froid et de la chaleur, il est nécessaire que le stockage soit fait dans un local tempéré.

Réception et traçabilité des matériaux

La vérification de la conformité de la livraison à la commande est importante. De plus, il est préférable de détecter une éventuelle anomalie avant le démarrage des travaux.

Il est recommandé de conserver une trace des produits livrés et appliqués (étiquette ou photo) pour la justification de la prestation réalisée lors d'un éventuel contrôle ultérieur.

Plusieurs types de contrôles sont possibles : ceux des services municipaux pour la conformité au permis de construire, ceux des services fiscaux dans le cas de crédits d'impôts et ceux des organismes bancaires dans le cas de prêts à taux zéro. Enfin, cette traçabilité trouve tout son sens lorsqu'elle est insérée dans le Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).

Espace de stockage des déchets

Dans la mesure où l'entreprise doit évacuer ses déchets d'activité, il est recommandé de prévoir un espace dédié à cet effet, permettant un tri sélectif.

Approvisionnement des matériaux sur le poste de travail (en hauteur)

Rappel : le stockage de matériaux sur les échafaudages qui ne sont pas prévus à cet effet sont interdits.

En conséquence :

- les approvisionnements sont faits à l'avancement des travaux, sans encombrer la zone de travail et la circulation des personnes ;
- il est recommandé que la zone de stockage soit située à proximité de la zone des travaux.

Travaux préparatoires

Pour les interventions sur les réseaux d'alimentation d'énergie, de distribution d'eau et de télécommunication, il est nécessaire de les déposer :

- **pour les réseaux du domaine public** (avant compteur), seuls les agents des fournisseurs concernés peuvent intervenir ;
- **pour les réseaux au sein du domaine privé**, il est recommandé de faire intervenir des professionnels spécialisés et habilités (professionnels ayant suivi la formation ad hoc).

Le traitement des points singuliers de la façade (volets, garde corps, balcons, descente EP, rive de toit, encadrement, appui de fenêtre, etc.), nécessite une préparation spécifique à chaque type de points singuliers, ils font l'objet des recommandations formulées dans le chapitre 11 du présent document.

10.3. Conditions d'application

La température est importante pendant la phase de collage des panneaux isolants, elle doit être supérieure à 5°C, inférieure à 30°C et non condensant (sans présence d'humidité sur la surface du support).

Par ailleurs, le collage des panneaux isolants ne doit pas être effectué sur support gorgé d'eau ou en période de gel.

Par temps de pluie, il est nécessaire de protéger la façade destinée à recevoir l'ITE. L'isolant et l'enduit ne doivent pas être mis en œuvre :

- sur support mouillé ;
- sous la pluie ;
- en période de gel ;
- sur des supports exposés au rayonnement direct du soleil en été ;
- sous grand vent.

Avant démarrage des travaux, il est conseillé de consulter la station météorologique la plus proche. Un dispositif de bâchage devra être disponible pour assurer la protection des ouvrages en cours de réalisation. L'application des pâtes sans ciment est déconseillée en période froide et humide car leur séchage peut nécessiter plusieurs jours.

10.4. Mise en œuvre des profilés périphériques

Généralement la mise en œuvre débute par la pose du profilé de départ adapté à l'épaisseur de l'isolant. Il est fixé en partie basse à l'aide de chevilles adaptées au support avec un espacement inférieur à 30 cm et de diamètre correspondant aux perforations des profilés. Une fixation doit se trouver à 5 cm maximum des extrémités.

D'une façon générale, ce premier rail est la référence qui va assurer la mise à niveau de l'ensemble de l'ouvrage, en conséquence une attention particulière doit être apportée à son réglage. Il est réalisé à l'aide de cales dans le plan de la façade pour le réglage vertical et à l'aide du niveau pour le réglage horizontal.

Il existe des éclisses adaptées qui permettent la dilatation sans tension et la bonne rectitude des profilés. Dans tous les cas, un espace de 2 à 3 mm entre chaque profilé doit être respecté.

Le profilé de départ est doté d'une goutte d'eau, ce qui le différencie des autres. Il est fixé à une hauteur minimum du sol fini de 15 cm.

Dans le cas d'isolation du soubassement (enterré ou semi-enterré), ce système ou procédé est dissocié du système ITE. Il doit répondre aux critères définis dans son avis technique ou à ceux du CPT 3035 du CSTB.

En cas de support irrégulier cohérent avec les limites de réception du support, les profilés non entoîlés peuvent être posés sur un resurfaçage à base de colle pour éviter les entrées d'air derrière l'isolant.

Les profilés latéraux sont fixés selon les mêmes préconisations.

10.5. Préparation de la colle et de l'enduit de base

La colle et l'enduit de base sont préparés en respectant la procédure définie par le fabricant, précisée sur l'emballage et les documents techniques.

Les différents constituants sont parfaitement mélangés. Le produit préparé doit généralement reposer 5 à 10 minutes avant emploi. Pour obtenir un mélange satisfaisant, l'utilisation d'un malaxeur électrique à basse vitesse est recommandée.

Les pâtes prêtes à l'emploi sont réhomogénéisées au malaxeur avant application, sauf indication contraire du dossier technique.

Dans tous les cas, tous ces produits doivent être mis en œuvre dans un temps limité et précisé dans le dossier technique ou sur l'emballage.

Ce délai doit impérativement être respecté pour que le produit garde ses qualités.



10.6. Mise en place de l'isolant

Les panneaux sont mis en œuvre horizontalement (majorité des cas) et bout à bout, parfaitement jointifs. La pose s'effectue à joints décalés et par rangées successives.

- Le décalage des joints verticaux des panneaux représente une distance comprise entre la moitié et le tiers de la longueur du panneau, cette pose est dite à « **coupe de pierre** ».
- La première rangée commence à partir du niveau bas et est supportée et réglée par le profilé de départ.
- Les panneaux sont harpés en angle sortant ou rentrant.
- La jonction entre deux profilés de départ ou profilés latéraux doit être décalée d'au moins 10 cm d'un joint entre 2 panneaux.

Les joints d'isolant ne doivent pas être superposés aux joints d'éléments préfabriqués et ne doivent pas être dans le prolongement des tableaux, alors que **les joints de dilatation** doivent être respectés et traités comme tel.

En conséquence, un calepinage préalable des profilés et des panneaux est souhaitable, voire impératif.

Pour la jonction du système avec les menuiseries ou autre point dur, les panneaux isolants sont appliqués en ménageant un espace d'environ 0,5 cm pour la mise en place du mastic de calfeutrement.

Quel que soit le mode de fixation du PSE en partie courante, la mise en place ponctuelle des panneaux d'épaisseur inférieure ou égale à 30 mm doit être réalisée par collage en plein sur un support non revêtu ou décapé, les tableaux de fenêtre par exemple.

Les dégradations de l'isolant (coins cassés, etc.) ou les joints ouverts de plus de 2 mm doivent être systématiquement rebouchés avec l'isolant ou avec le produit mentionné dans l'Avis Technique pour cet usage.

Les désaffleures entre panneaux ne sont pas tolérés, l'isolant doit être calé (laine minérale ou bois) ou poncé puis dépoussiéré (PSE).

Les interventions de ponçage, de chevillage et d'enduisage ne seront réalisées qu'après séchage complet de la colle.

NOTE : pour les PSE, l'enduisage doit être effectué rapidement après pose de l'isolant pour éviter les risques de poudrage causés par l'exposition importante au soleil. Dans le cas contraire, il est indispensable de poncer l'isolant sur l'ensemble de la surface avant recouvrement.

Pour le polystyrène gris il convient, conformément aux prescriptions du DTA, que l'ouvrage et les plaques posées ou en cours de pose soient mis à l'abri du soleil en installant une bâche ou un filet de protection ne laissant pas passer plus de 30 % de l'énergie solaire.

10.7. Choix du mode de fixation en fonction de la nature de l'isolant

Le mode de fixation des panneaux est d'abord fonction de la nature de l'isolant.

	Collé	Fixé calé	Fixé mécanique par rail
PSE blanc			
PSE gris			
Laine de Roche			
Laine de bois			

NOTE : le mode de fixation est également fonction de l'implantation géographique de l'ouvrage, de sa hauteur et de son exposition au vent.

Systèmes collés

L'application de la colle est faite sur l'isolant, par plot, par boudin ou en plein suivant la planéité du support et la nature de l'isolant.

Les panneaux encollés sont appliqués contre le support en exerçant une pression à l'aide d'un bouclier et en contrôlant en permanence la planéité à la règle de 2 m.

La colle ne doit pas être utilisée pour remplir les joints entre panneaux (risques de fissuration, de pont thermique...).

En arête supérieure, une protection sera prévue pendant la durée des travaux, lorsqu'il y a risque de pénétration d'eau dans le plan de collage, jusqu'à protection définitive.

Le collage en plein est conseillé sur un support de bonne planéité, tandis que le collage par plots est plus adapté aux supports présentant des irrégularités de surface ou des écarts de planéité jusqu'à 1 cm sous la règle de 20 cm.

- Collage en plein

La colle est appliquée avec une taloche crantée (6 à 10 mm de profondeur) sur toute la surface du panneau. Seule une bande de 2 cm de large environ sera laissée libre en périphérie, afin d'éviter la pénétration de la colle dans les joints.

- Collage par plots

La colle doit être déposée à raison de 16 plots par m², à quelques centimètres du bord des panneaux, de façon à éviter les porte-à-faux sur les bords et la pénétration de colle dans les joints.

- Collage par boudins

Un boudin de colle d'épaisseur régulière est déposé au pourtour du panneau, en prenant soin de laisser une bande libre de 2 cm de large environ en périphérie, afin d'éviter la pénétration de la colle dans les joints. Ce premier boudin périphérique sera complété par deux bandes croisées au centre. On veillera aussi à ne pas faire un boudin continu en périphérie pour éviter d'emprisonner de l'air à la pose (effet de ventouse).

NOTE :

- en cas de collage sur de grandes hauteurs lors d'une même journée, il est conseillé de fixer mécaniquement des rails horizontaux tous les 5 m environ de façon à éviter la mise en charge de l'isolant ;
- quel que soit le mode de collage, il est impératif de respecter les quantités minimales de colle au m² préconisées par le fabricant ;
- dans le cas de collage partiel (plots ou boudins), la surface encollée représente 20 % de la surface de la plaque au moins.

Système fixé mécaniquement par rails

Le système utilise des profilés PVC et n'est destiné qu'au PSE blanc. Il nécessite des chevilles de fixation de rails adaptées à la nature du support sur lequel elles seront fixées.

Les rails sont pré-percés, pour permettre un espacement de chevillage inférieur à 30 cm. La première fixation est située à moins de 5 cm de chaque extrémité.

Les panneaux sont posés sur le profilé de départ et la fixation verticale est réalisée en fonction de la carte des vents. On distingue deux techniques :

- **pose avec profilés de jonction verticaux (raidisseurs)** : les profilés de jonction sont placés dans la rainure verticale sur les tranches latérales des panneaux isolants ;

- **pose avec profilés de maintien verticaux** : les profilés de maintien sont placés dans la rainure des tranches latérales des panneaux puis fixés au support à l'aide de chevilles.

Le profilé de maintien horizontal est ensuite introduit dans la rainure supérieure des panneaux et fixé au support. Afin d'assurer leur dilatation longitudinale, un joint de 2 à 3 mm doit être respecté entre les profilés horizontaux qui ne doivent pas être en contact bout à bout.

Tout au long de leur fixation, la bonne rectitude des profilés est constamment vérifiée et les différences de planéité des supports sont, si nécessaire, rattrapées au moyen de cavaliers dans la limite des 0,5 cm admissibles.

Pour les arrêts du système (arrêts latéraux, jonction des baies, butées en sous-face, angles...), les panneaux d'isolant sont maintenus :

- avec des chevilles plastiques avec clou d'expansion à tête d'au moins 50 mm de diamètre, à raison de 4 chevilles par mètre linéaire ;
- avec un profilé en U.

De même, aux angles des bâtiments, les panneaux d'isolant sont maintenus par 4 chevilles par mètre linéaire.

Système fixé-calé

Ce système est aussi appelé calé-chevillé, il est compatible avec tout type d'isolant.

- Calage

Le calage est réalisé à l'aide de la colle appliquée par plots sur la surface du panneau, à raison d'un plot au droit de chaque cheville, avec un minimum de 5 plots.



- Fixation

Fixation de l'isolant au support par chevilles à expansion dotées de tête large d'au moins 50 mm de diamètre.

Le DTA du système précisera le nombre de chevilles, leur disposition et le temps d'attente entre le calage et la mise en place des fixations, cette durée est fonction des contraintes liées au vent et à la qualité du support.

On distingue **3 types de chevilles** :

- chevilles à frapper (clou plastique) ;
- chevilles à frapper (clou métal) ;
- chevilles à visser (vis métal).

Dans tous les cas, ces chevilles doivent être dotées d'un ATE propre et figurer dans l'ATE et le DTA du fabricant du système ITE. Elles sont estampillées de lettres A, B, C, D & E :

- **A** : béton plein
- **B** : corps plein (tout type d'élément plein de maçonnerie)
- **C** : corps creux (briques ou blocs béton creux)
- **D** : béton allégé
- **E** : béton cellulaire

10.8. Renforts des points singuliers

La nécessité de mise en place de renforts est relativement fréquente. On les trouve notamment sur tous les angles du système, dans ce cas, les renforts d'arête sont mis en place par collage avec l'enduit de base, ils sont mis en œuvre sous l'armature normale.

Comme pour les profilés, les jonctions entre renforts ne doivent en aucun cas se superposer avec les joints entre panneaux d'isolant. Ils ne doivent en aucun cas être pré-positionnés avec des clous avant l'enduisage.



Leur mise en œuvre est effectuée de la manière suivante :

- les bandes d'armature de 30 × 30 cm (mouchoirs) sont posées aux angles des baies avant la réalisation de la couche de base armée, marouflées sur une couche préalable du sous-enduit ;
- elles sont implantées au niveau des jonctions entre profilés métalliques, plus précisément aux jonctions des profilés de départ, des raccords sous renforts d'arête en aluminium, acier inoxydable et aux angles des ouvertures.

■ Pose des armatures normales

Après la réalisation des renforts sur les points singuliers, le phasage des travaux est le suivant :

- enduisage de la surface des panneaux ;
- marouflage de l'armature dans la couche fraîche à l'aide d'une lisseuse inox ;
- vérification du chevauchement des lés de 10 cm environ, sans jamais descendre en dessous de 5 cm et en enveloppant les bords et les angles dans le cas de renforts d'arête par cornière sans toile de verre ;
- vérification du positionnement de l'armature qui ne doit jamais être en contact direct avec l'isolant, mais dans l'épaisseur de la couche de base ;
- séchage et durcissement de la première couche.



Application de la deuxième passe d'enduit de base, de façon à enrober totalement l'armature. Une attention particulière sera apportée pour que le spectre de l'armature ne soit plus visible.

Les consommations indiquées dans les ATE & DTA permettent de respecter les épaisseurs minimales d'application en partie courante. Elles ne comportent pas les quantités nécessaires pour le traitement des points singuliers, ces zones imposent une consommation plus importante des produits.

■ Armature normale et renforcée

Pour les façades exposées aux chocs, notamment les façades en rez de chaussée, une armature renforcée sera mise en œuvre sur une hauteur minimale de 2 m.

Après la mise en œuvre des panneaux d'isolant, l'opération est effectuée entre la pose des renforts au niveau des jonctions entre profilés métalliques et le collage des renforts d'angle. Les panneaux sont « grassement enduits » avec l'enduit de base, puis dans la couche fraîche, l'armature renforcée est mise en œuvre avec la lisseuse inox.

Les raccordements des lés se font à joints vifs dans le cas d'armature épaisse en partie courante et en angle. Les renforts d'angle sont ensuite posés par dessus l'armature renforcée. Les surfaces renforcées sont traitées après durcissement, comme les surfaces courantes, avec le système.

La surface est enduite avec l'enduit de base dans lequel on maroufle l'armature normale, en prenant soin de ne pas superposer les joints de l'armature normale avec ceux de l'armature renforcée et en respectant les recouvrements des lés.

Enfin, une dernière passe vient enrober l'armature après durcissement de l'enduit de base.

■ Double armature normale

Pour cette opération, l'isolant est recouvert avec la première passe d'enduit de base dans laquelle est marouflée une armature normale.

Après durcissement de cette première passe, une deuxième est appliquée avec une seconde armature normale, posée à joints croisés ou décalés. Comme précédemment, une dernière passe vient enrober l'armature après durcissement de l'enduit de base.

NOTE :

- dans certains cas, notamment les finitions lisses, une troisième passe pourra s'avérer nécessaire, selon les précisions de l'ATE ou du DTA ;
- une fois l'enduit de base armé terminé, le spectre de la trame ne doit pas être visible ;
- chacune des couches doit être appliquée après durcissement de la précédente (généralement le lendemain) sauf indication contraire du DTA ;
- le délai de séchage entre les différentes couches d'enduit de base ne doit pas être trop important de façon à assurer une bonne adhérence entre les couches ;
- l'enduit de base ne doit pas être utilisé pour remplir les joints entre panneaux.

10.9. Application du sous enduit et de la finition

Tous les composants des systèmes sont définis dans les ATE et DTA qui précisent leur modalité de mise en œuvre et d'emploi et ceci quel que soit le type de sous enduit et de finition choisis (enduit mince ou organique et enduit épais ou hydraulique). En conséquence, il est impératif que le professionnel prenne connaissance de ces documents, qu'il se fasse accompagner par le détenteur de système (équipe technique du titulaire de l'ATE) pour acquérir l'ensemble de ces techniques de mise en œuvre, notamment, celles de l'application du sous enduit de finition.

Les détenteurs de systèmes apportent l'assistance nécessaire à l'entreprise qui les sollicite.

Cette demande d'accompagnement doit être formulée dès la phase de préparation de l'ouvrage afin que l'entreprise bénéficie des meilleurs conseils pour le bon déroulement du chantier, pour la performance et la qualité de l'ouvrage à réaliser.

Conclusion

Les diversités et les modes d'application des finitions sont tellement nombreux, qu'il est impératif de se reporter aux DTA et aux ATE des systèmes pour obtenir leurs détails.



II. POINTS SINGULIERS

Solutions types

Déporter les volets battants en prenant appui sur les anciens gonds.

Si la mise en œuvre de volets battants est relativement aisée dans le cas d'ITE sur un bâtiment neuf (il suffit d'utiliser les quincailleries ad hoc), cette prestation est délicate pour le cas de chantier de rénovation.

Pour répondre à cette nécessité, il existe des solutions spécifiques pour mettre en œuvre ces volets en prenant en compte l'ensemble des impératifs liés à cette prestation.

Préparations impératives dès le chiffrage de la prestation :

- vérifier le diamètre des corps de gonds ;
- repérer et vérifier les gonds posés en angle ;
- dénombrer les ouvertures par type ;
- définir l'épaisseur du système mis en œuvre en façade et en tableau ;
- reconnaître le support (parpaing plein, creux, briques...);
- vérifier la compatibilité avec l'appui de fenêtre (ancien ou nouveau suivant le cas) ;
- vérifier l'épaisseur des volets double battant (qui se replient l'un sur l'autre).

Choisir un dispositif spécifique au calage, au réglage et à l'ancrage de l'ensemble des battants dont le mode opératoire type est le suivant :



Rappel : la nature des chevilles est totalement fonction de la nature du support, maçonnerie ou autre.

Le dispositif d'écartement du gond est enrobé par un isolant thermique (mousse polyuréthane) avant mise œuvre de la finition.

NOTE : pour les constructions neuves, des gonds isolation extérieure, dotés d'une tige d'ancrage rallongée avec un scellement chimique sont proposés par divers fabricants. Leur mise en œuvre sera impérativement faite avant la pose de l'isolant.

Cas particulier des gonds en angle

Pour ce cas particulier, après la suppression des gonds existants, la mise en place des gonds déportés sera faite en suivant la procédure développée ci-dessus.



Remplacement des battements hauts et bas des fermetures des volets

Il est nécessaire de différencier les différents types d'españolette (avec ou sans crochets).

La mise en œuvre est faite en suivant le mode opératoire fourni par le fabricant.



Les arrêts de volets sont des équipements spécifiques (longueur en fonction de l'épaisseur de l'isolant). Ces arrêts de volets devront être complétés par une butée réglable afin de ne pas dégrader, à l'usage, l'enduit de finition.

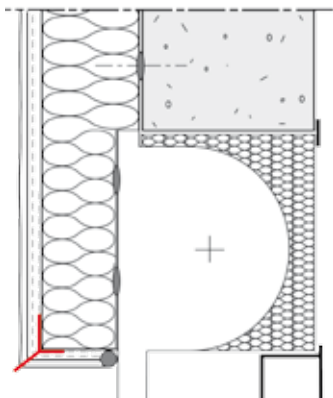
Les arrêts de volets seront mis en œuvre juste avant la pose de l'enduit de finition.



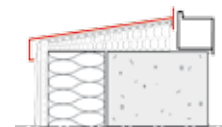
Il existe de nombreux accessoires d'ancrage spécifique aux descentes EP qui sont munies d'équipements à vissage rallongé, mais aussi pour les ancrages provisoires d'échafaudage, les ancrages de robinet de puisage, les fixe-câbles pour équipement électrique et notamment pour les stores. Ces derniers nécessitent d'utiliser des chevilles d'ancrage qui doivent résister à des efforts d'arrachement conséquent, ce qui implique l'utilisation de chevilles à scellement chimique qui seront scellées en respectant au mieux l'implantation initiale.



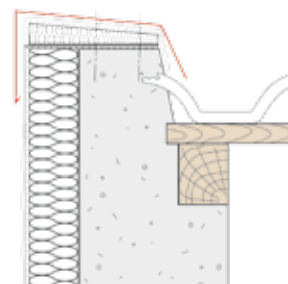
- Coffre de volet roulant « rapporté » en extérieur



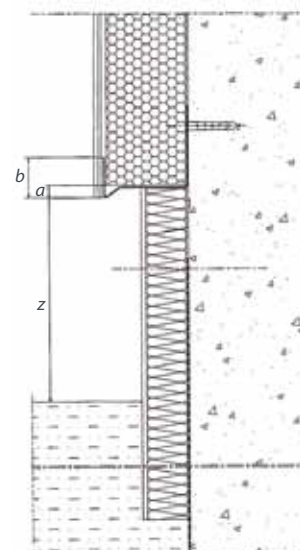
- Appuis de fenêtres



- Raccords de toiture



- Soubassement



$a \geq 5 \text{ mm}$
 $b \geq 30 \text{ mm}$
 $z \geq 0,15 \text{ m}$

12. FINITIONS

12.1. Critères réglementaires

Outre les impositions régionales pour les couleurs des façades, la réglementation définit un niveau maximum en termes d'absorption solaire, à savoir un coefficient de 0,7 jusqu'à 1300 m d'altitude et 0,5 au dessus de 1300 m.

Par ailleurs, il ne faut pas juxtaposer, sans joint de fractionnement, deux teintes dont la différence entre leur coefficient d'absorption solaire respectif est supérieure à 0,2.

Les valeurs indicatives des coefficients d'absorption solaire sont :

Blanc, beige	0,2 à 0,3
Ocre jaune ou rouge, jaune, orange, brun clair	0,3 à 0,5
Rouge, vert ou bleu clair, gris	0,5 à 0,7
Brun, vert ou bleu sombre	0,7 à 0,9
Bleu foncé, brun sombre, noir	0,9 à 1

12.2. Aspects

De nombreux types d'aspect existent, ils diffèrent en fonction de la nature des revêtements :

- Revêtements organiques



Ribbé



Taloché

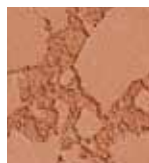


Granulat

- Revêtements hydrauliques



Projeté



Ecrasé



Gratté



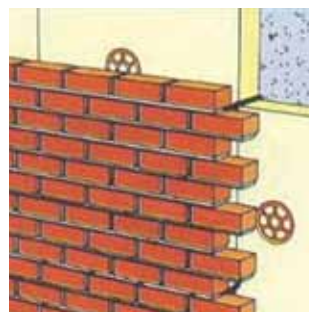
Granulats projetés

- Modénatures et décors

Les fabricants proposent de nombreux types de décors sous forme de corniches ou moulures principalement à base de PSE et de fibres. Ces éléments, une fois combinés, permettent une personnalisation des façades en apportant une solution esthétique qui ne trouve ses limites que dans les contraintes de mise en œuvre et de sécurité. En effet, ces éléments sont décoratifs et non structurels.



D'autres décors peuvent compléter la gamme de finition, notamment les aspects briquettes et toutes solutions de revêtements de finition obtenues par le travail fait avec des pochoirs, des dessins, etc.



13. CONCLUSION

Les artisans se doivent d'apporter des solutions adaptées pour économiser l'énergie.

L'Isolation Thermique par l'Extérieur est une des solutions envisageables et éco-citoyennes. Néanmoins, elle nécessite une maîtrise complète du dispositif que seul un professionnel formé à cette nouvelle compétence peut assumer.

Aussi, la proposition de cette technique doit s'inscrire dans une démarche globale. Une analyse complète des travaux à réaliser sur le bâti sera inévitablement faite pour atteindre les objectifs attendus.

L'ITE présente de nombreux autres avantages comme par exemple :

- la réalisation des travaux en milieux occupés ;
- la valorisation esthétique et économique du patrimoine ;
- la protection du bâti face aux agressions extérieures par une enveloppe périphérique ;
- la suppression d'éventuelles imperfections des façades ;
- etc.

Ce guide a été conçu pour apporter un premier niveau de sensibilisation et d'information sur ce marché en pleine évolution. Il pourrait préfigurer à un référentiel normatif qui aujourd'hui fait défaut à l'ITE.

14. GLOSSAIRE

Absorption : mesure qui caractérise l'isolant par rapport à la reprise d'eau, dans les documents de référence des isolants, il est déclaré :

- WS à court terme ;
- WLP à long terme.

ACERMI : Association pour la Certification des Matériaux Isolants

Alignement : l'alignement correspond à la limite entre le domaine public routier et les propriétés privées riveraines.

Alpha, α : coefficient d'Absorption du Rayonnement Solaire.

ATE : Agrément Technique Européen

Bardage : revêtement de mur extérieur composé de plaques, panneaux ou carreaux fixés sur la façade par l'intermédiaire d'une ossature rapportée, avec lame d'air ou isolant intermédiaire.

Bullage : présence de bulles ou de pores (bulles crevées).

Contrainte en compression : mesure la capacité de résistance mécanique à la compression de l'isolant soumis à l'action du vent : dans ce cas, il est référencé CS suivi d'une valeur chiffrée.

Décapage : élimination d'un revêtement ou enduit organique existant par action chimique, mécanique, ou thermique.

DTA : Document Technique d'Application

E.R.P. : Etablissement Recevant du Public

Façonnage : réseau caractéristique d'ouvertures linéaires superficielles du fond, de très faible largeur, se présentant sous la forme d'un dessin géométrique à mailles irrégulières.

Fissures : ouvertures (discontinuités) linéaires, au tracé plus ou moins régulier, dont la largeur est comprise entre 0,2 mm et 2 mm (valeurs incluses).

Fixateur de fond : impression pénétrante et fixante sur des supports superficiellement pulvérulents ou très poreux préalablement nettoyés.

I.G.H. : Immeuble de Grande Hauteur

ISOLE : classement permettant de définir les propriétés de l'isolant par 5 caractéristiques cotées de 1 à 4 ou 5.

IT 249 : Instruction Technique 249, ensemble de dispositions réglementaires relatives à l'isolation et visant à la sécurité incendie des bâtiments.

ITE / ETICS : Isolation Thermique par l'Extérieur et sa traduction anglaise External Thermal Insulation Compound System.

Lambda, λ : conductivité thermique (exprimée en W/m.K). Capacité d'un matériau à permettre le passage des calories. Elle est caractéristique de la nature du matériau. Pour un isolant, plus cette valeur est faible, plus le matériau sera performant à épaisseur égale.

Lézardes : fissures dont la largeur dépasse 2 mm.

Limites séparatives : les limites séparatives d'un terrain sont celles qui ne sont pas riveraines d'une voie ou d'une emprise publique <=> limite entre deux fonds privés.

Microfissures : ouvertures (discontinuités) linéaires dont la largeur est inférieure à 0,2 mm. Dans le cas d'enduits à base de liants hydrauliques, elles peuvent se présenter sous forme d'un réseau.

Pelage : (2 possibilités)

1/ désordre : variété d'altération caractérisée par des décollements partiels ou totaux d'une ou plusieurs des couches d'un revêtement avec ou sans altération du support.

2/ rénovation d'ITE : technique consistant à éliminer la « peau de surface » (sous enduit armé et finition) en laissant en place l'isolant.

Perméabilité : aptitude d'un corps à se laisser traverser par un gaz ou un liquide (air, vapeur d'eau, eau liquide, etc.). La perméabilité est égale au produit de la Perméance par l'épaisseur du matériau. Elle est couramment quantifiée par la valeur μ (MU = perméabilité de l'air/perméabilité du matériau) ou par la valeur Sd (épaisseur d'air de perméabilité équivalente).

Perméance : caractéristique de perméabilité ramenée à l'unité d'épaisseur.

Prospect : notion qui permet de déterminer la distance entre une construction et telle ou telle limite d'un terrain (alignement ou limite séparative).

R : résistance thermique (exprimée en $m^2 \cdot K/W$). Frein au passage des calories dans un matériau. Pour un isolant, plus cette valeur est grande, plus l'isolation sera efficace.

Ragréage : rebouchage exécuté en continu sur une surface localisée.

Réaction au feu : la réaction au feu d'un matériau est l'aliment qui peut être apporté au feu et au développement d'un incendie. Ce paramètre autrefois caractérisé en France par les classes M0 à M4 est maintenant défini par les Euroclasses allant de A à E (F correspondant aux produits non testés).

Rebouchage : comblement des cavités ou discontinuités de surface.

Règle C+D : règle de calcul ayant pour objectif de limiter la transmission du feu d'un niveau au niveau supérieur.

Régulateur de fond : impression régulatrice du pouvoir d'absorption sur les supports superficiellement non-pulvérulents, non glacés ou non sensibles à la détrempe de l'eau.

Réparation : opération non structurale destinée à restituer l'aspect géométrique du support.

Résistance au feu : la résistance au feu est le temps pendant lequel les éléments de construction peuvent jouer le rôle qui leur est dévolu malgré l'action d'un incendie.

Résistance à la traction perpendiculaire aux faces : cet essai mesure l'aptitude à la cohésion de l'isolant par rapport à l'enduit : lorsqu'il répond à ces exigences il est déclaré TR suivi d'un ou deux chiffres (de 7.5 à 15) dans les documents de référence.

reVETIR : classement permettant de définir les propriétés du système d'isolation thermique par 7 caractéristiques cotées de 1 à 3 ou 5.

Rive de toit : extrémité latérale de la toiture.

Stabilité dimensionnelle dans des conditions de températures et d'humidité spécifiées : cet essai mesure la stabilité (non-dilatation) de l'isolant exposé à différentes contraintes : lorsqu'il répond à ces exigences il est déclaré DS(TH) dans les documents de référence.

Surfaçage : opération non structurale impliquant un apport continu de matière sur le support. Le surfaçage, qui incorpore les techniques de préparation précédentes, corrige les défauts ou irrégularités du parement (e. g. tyrolien, mignonnette, ...) mais il ne permet pas de le dresser.

Tapée : pièce de bois ou métallique rapportée sur le bâti dormant de la menuiserie, permettant de fixer des éléments (volets roulants...) sur celui-ci.

TRaME : classement permettant de définir les propriétés du treillis d'armature par 4 caractéristiques cotées de 1 à 4 ou 5.

Tolérance dimensionnelle : cette mesure caractérise dimensionnellement les plaques d'isolant (équerrage, longueur, largeur et épaisseur).

Vétage : revêtement de mur extérieur composé de plaques, panneaux ou carreaux fixés sur la façade sans ossature intermédiaire.

Véture : revêtement de mur extérieur composé de plaques, panneaux ou carreaux solidaires d'un isolant thermique et fixés sur la façade.

Voie : indépendamment de son statut public ou privé, une voie doit desservir plusieurs propriétés et comporter les aménagements nécessaires à la circulation des personnes et/ou véhicules.



knauf

www.knauf.fr

PAREXLANKO
ENDUITS - COLLES - MORTIERS

www.parexlanko.com

ROCKWOOL®

www.rockwool.fr

TOLLENS

www.tollens.com



ZOLPAN

www.zolpan.fr

Partenaire associé

I.N.G. FIXATIONS

www.ingfixations.fr

wellcom



www.capeb.fr

**Confédération de l'Artisanat
et des Petites Entreprises du Bâtiment**

2, rue Béranger – 75 003 Paris

Tél : 01 53 60 50 00

Fax : 01 45 82 49 10