



SOLUTION DE RÉNOVATION GLOBALE POUR PAVILLONS DE BANLIEUE D'ENTRE-DEUX-GUERRES Construits sous la loi Loucheur



La typologie



- Pavillon ouvrier d'un étage avec soubassement en pierre (meulière ou autres) et des modénatures restreintes
- Construction de l'entre-deux guerres
- Niveau d'isolation moyen mais bonne inertie par rapport aux décennies
- A fait l'objet de deux extensions : aménagement des combles et création d'un nouvel accès extérieur

* Voir fiche typologie

Le lot ITE de la solution de base RENO'ARTI est réversible et préfabriqué.

Principales problématiques et orientations de la solution



Sur cette typologie, l'enjeu est de réaliser une isolation performante :

- Conciliable avec le bâti ancien (privilégier les matériaux permettant de limiter les risques de pathologie) ;
- Réversible (possibilité de faire évoluer le bâti en fonction de l'évolution du ménage ou de techniques futures) ;
- Ne dénaturant pas l'architecture de ce type de pavillons (soubassement en meulière, modénatures, etc.).

La solution d'ITE proposée est constituée de caissons préfabriqués, démontables, en ossature bois avec remplissage en isolant biosourcé et contreventement par panneaux isolants rigides enduits à la chaux.

Le second enjeu est de proposer une solution de rénovation globale, conciliable avec les revenus du ménage, ses besoins, l'état initial du pavillon, etc.

RENO'ARTI promeut une approche BBC compatible dont le scénario est écrit à partir d'un outil d'aide à la décision, croisant une trentaine de paramètres, utilisé par un groupement d'artisans en relation avec le ménage.

* La "fiche typologie" apporte des éléments de description de la typologie et également la description d'une maison spécifique ayant servi à la conception de la solution globale.



« RENO'ARTI propose aux ménages une approche pédagogique, un mètre étalon en matière de rénovation globale pouvant être adapté en fonction de paramètres à partir d'un outil d'aide à la décision. »

Martial DELPY,
Entreprise MEIRA

« RENO'ARTI est une solution agile pouvant être déclinée par des artisans locaux référencés et accompagnés gratuitement à travers une boîte à outils et un parcours personnalisé de formations et de qualifications. »

LABAUDINIÈRE, Carole,
CAPEB Grand Paris

Le groupement RENO'ARTI

CAPEB Grand Paris, depuis 1946

La Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment, est l'Organisation Professionnelle représentant l'artisanat du bâtiment.

La CAPEB Grand Paris mène des missions d'intérêt général, et notamment : promeut, défend et représente les entreprises du 75, 92, 93, 94.

Entreprise MEIRA, créée en 1986

Ravalement à la chaux aérienne / Structure / Menuiseries extérieures / Isolation extérieure / Rénovation intérieure.

Spécialiste : Bâti ancien / Matériaux biosourcés / Accessibilité

CAUE du Val-de-Marne, créé en 1979

Le Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement assure des missions de service public auprès des particuliers (conseil et expertise neutres et indépendants).

ECOTIPI, BET thermique, créé en 2009

Conception et rénovation énergétique de l'existant en chauffage, ventilation, climatisation et éclairage. Concepts bioclimatiques avec utilisation d'ENR, et de matériaux écologiques.

Archi & CE, créé en 2011

Études et maîtrise d'œuvre sur des projets de rénovation énergétique ou de construction

Les partenaires

Partenaires traditionnels de la CAPEB Grand Paris

ALEC et EPT du Grand Paris, AQC, EKOPOLIS...

ZOOM SUR LA DÉMARCHE GLOBALE

Une solution adaptée aux projets de chacun (agile) constituant le maître étalon en matière de rénovation énergétique d'un pavillon de cette période.

La solution RENOV'ARTI représente une innovation globale sur les plans technique, commercial, économique et territorial.

1. Sur le plan technique, la solution de base RENOV'ARTI est une solution de rénovation énergétique BBC compatible.

Une solution ITE innovante...

- Valorisant le patrimoine architectural et permettant de conserver des m² a contrario de l'ITI.
- Réversible (possibilité de modifier l'isolant positionné dans les caissons ou de démonter les caissons).

... BBC compatible : la solution de base de RENOV'ARTI propose une approche calquée sur le référentiel d'évaluation BBC et privilégie une mise en œuvre complète en une fois.

... et qui promeut l'utilisation de matériaux biosourcés.

2. Sur le plan commercial, il s'agit d'une approche pédagogique qui propose aux ménages un modèle de rénovation globale, pouvant être adapté en fonction d'une trentaine de paramètres (état initial du pavillon, criticité liée à l'état des lots techniques, besoins et revenus du ménage, aléas du sol argileux...) à partir d'un outil d'aide à la décision.

Une variante = un jeu de paramètres

Aussi, à partir du scénario obtenu, le ménage aura la possibilité d'arbitrer les travaux qu'il souhaite ou peut réaliser (RENOV PROJECT intègre un paramètre d'arbitrage). Ci-dessous exemple de variante dans l'outil RENOV PROJECT :

Modèles en couleur =						TTC		
RENOV'ARTI	Coût modulaire	Criticité à faire	Divergence	Solution	Arbitrage	Coût	Aide	RàC
LOT TECHNIQUE ITE	146 731 €	100%	0%	0		- €	- €	- €
lot ITE (repli laine de roche)	100 646 €	100%	0%	0	2	- €	- €	- €
LOT TECHNIQUE ITI (parois opaques)	18 720 €	100%	0%	1		18 720 €	4 408 €	14 312 €
LOT TECHNIQUE ITI (combles aménageables)	9 815 €	100%	50%	1	0	9 815 €	3 808 €	6 007 €
LOT TECHNIQUE ITI (combles perdus)	10 518 €	100%	50%	0	0	- €	- €	- €
LOT TECHNIQUE ITI (planchers bas)	10 335 €	100%	0%	1	0	10 335 €	1 126 €	9 209 €
LOT TECHNIQUE ISOLATION TOITURE (sarking)	39 790 €	100%	50%	0	1	- €	- €	- €
LOT TECHNIQUE MENUISERIES	29 538 €	30%	48%	0		- €	- €	- €
LOT TECHNIQUE MENUISERIES (repli ALLU)	27 453 €	30%	0%	0	2	- €	- €	- €
lot Menuiseries (repli économique)	17 260 €	30%	48%	1		17 260 €	952 €	16 308 €
LOT TECHNIQUE VENTILATION	22 364 €	100%	0%	1	0	22 364 €	171 €	22 193 €
LOT TECHNIQUE CHAUFFAGE et PRODUCTION ECS	8 658 €	100%	40%	1	0	8 658 €	2 000 €	6 658 €
LOT TECHNIQUE PLOMBERIE	2 129 €	0%	100%	0	0	- €	- €	- €
COORDINATION CHANTIER	13 680 €			1		13 680 €	17 000 €	- 3 320 €
Totaux						100 831 €	29 465 €	71 366 €
						Taux aide =	29%	
HORS SOLUTION	Coût modulaire	Criticité à faire	Divergence	Solution	Arbitrage	Coût	Aide	RàC
Modénatures en ITE	9 198 €			0	0	- €	- €	- €
Echafaudage	27 748 €			0		- €	- €	- €
Toiture Tuiles	34 756 €	100%	50%	0	2	- €	- €	- €
Toitures Zinc	37 719 €	100%	50%	0		- €	- €	- €
Charpente	17 578 €	100%	0%	0	0	- €	- €	- €
Pare-pluie	29 700 €			0	0	- €	- €	- €
Ravalement	36 635 €			0	0	- €	- €	- €
Peinture ITI	7 698 €			1	0	7 698 €		7 698 €
Peinture Combles aménageables	6 317 €			0	1	- €	- €	- €
Totaux						7 698 €		7 698 €
Grand totaux						108 528 €	29 465 €	79 063 €
						Budget max		- €
						Pas d'info budget		

3. Sur le plan économique, RENOV'ARTI présente une solution de qualité dans sa réalité financière, et dresse des alternatives pour prétendre à la massification de la rénovation énergétique de l'habitat privé individuel dans ses composantes actuelles.

4. Au plan territorial, RENOV'ARTI est une solution pouvant être déclinée par des artisans locaux référencés et accompagnés gratuitement à travers une boîte à outils ou et un parcours de formation et de qualifications personnalisé, CAPECOBAT.

Une solution de rénovation énergétique ambitieuse mais pragmatique permettant de toucher tous les types de ménage.

DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA SOLUTION

ENVELOPPE



MURS

Principe

Isolation par l'extérieur en utilisant des caissons préfabriqués en ossature bois avec remplissage en isolant biosourcé ou laine de roche et habillage par panneaux enduits à la chaux (ETICS), ITI pour les soubassements en pierre.

Mise en œuvre

Opérations in situ, les caissons seront assemblés en atelier (remplissage d'isolant, assemblage menuisé des montants). Contreventement extérieur en fibre de bois ou en laine minérale. Le revêtement extérieur est un complexe ETICS.



PLANCHER BAS

Principe

Isolation rapportée en sous-face du plancher bas à l'aide de panneaux isolants rigides ou semi-rigides.

Mise en œuvre

Mise en place de l'isolation par fixation mécanique de panneaux de laine minérale.



ISOLATION DES RAMPANTS DE COMBLES AMÉNAGÉS

Principe

Isolation extérieure de la toiture en SARKING (fibres de bois ou minéral) couplée avec un remplacement des tuiles existantes.

Nota : dans le cadre de la maison modèle la toiture sera conservée.

Il sera procédé à une isolation thermique par l'intérieur.

Mise en œuvre

La solution préférentielle est une isolation SARKING avec un isolant type fibre de bois ou laine minérale sous avis technique.



MENUISERIES

Principe

Pose de menuiseries extérieures à effet pariétodynamique.

Mise en œuvre

La mise en œuvre des nouvelles menuiseries est à réaliser avec une dépose totale. Soit par piochage des linteaux, dans ce cas les caissons affleurent la maçonnerie piochée, l'isolant vient refaire l'angle en façade au niveau du contreventement. Soit par piochage mais installation des menuiseries suivant les dimensions de la nouvelle embrasure, avec la contrainte de réduire les dimensions en hauteur et en largeur des menuiseries.



SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES

CHAUFFAGE



Principe

Remplacement de la chaudière par une chaudière haute performance à condensation pulsatoire. Couplage possible avec une PAC.

Mise en œuvre

- Remplacement de la chaudière gaz existante par une chaudière haute performance à condensation
- Désembouage des réseaux.
- Les émetteurs existants sont conservés.
- Ajout de robinets thermostatiques et d'un thermostat aux émetteurs existants.

VENTILATION



Principe

Des bouches d'extractions sont habituellement présentes dans les pièces humides des maisons de cette époque. La pose d'une ventilation mécanique répartie dans ces mêmes pièces pourra compléter cet existant. À défaut, une VMC hygroréglable pourra être envisagée.

Mise en œuvre

- Installation de la ventilation mécanique
- Détalonnage des portes intérieures (création d'un « jour » sous chaque porte) pour garantir la circulation de l'air.

ZOOM SUR LES INNOVATIONS



ISOLATION DES MURS

Pour les caissons préfabriqués : isolation rapportée sur un support existant : constitué d'éléments ou de caissons bois préfabriqués sur mesure et remplis d'isolant biosourcé en fibres de bois.

Technique d'isolation rapportée relevant du NF DTU 31.4. Elle présente néanmoins un certain nombre d'éléments qui relèvent de l'innovation notamment :

- L'absence de pare vapeur

- L'utilisation d'un isolant biosourcé en isolation par l'extérieur

- Absence de lame d'air ventilé entre l'isolant et le revêtement extérieur

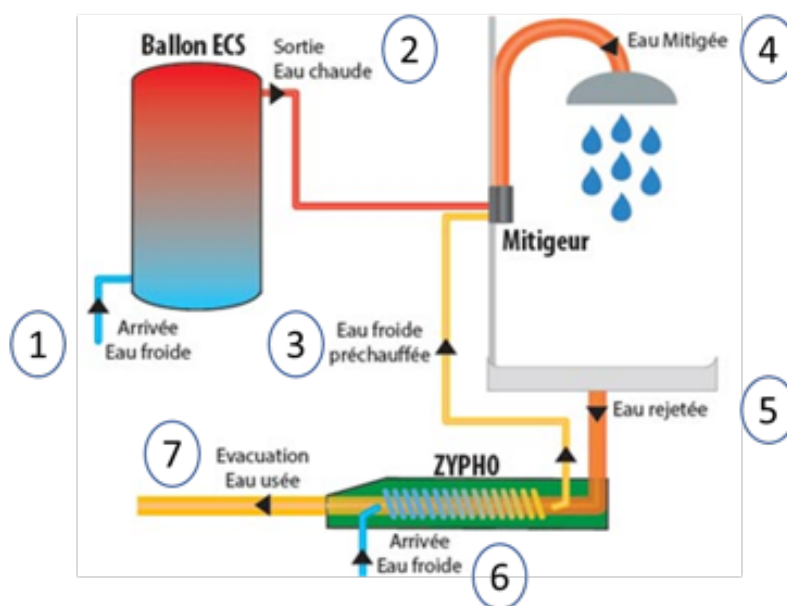
- Nécessite la réalisation d'un calepinage sur mesure

Pour l'ETICS : constitué d'un complexe avec enduit sous Avis Technique relevant du domaine non traditionnel.

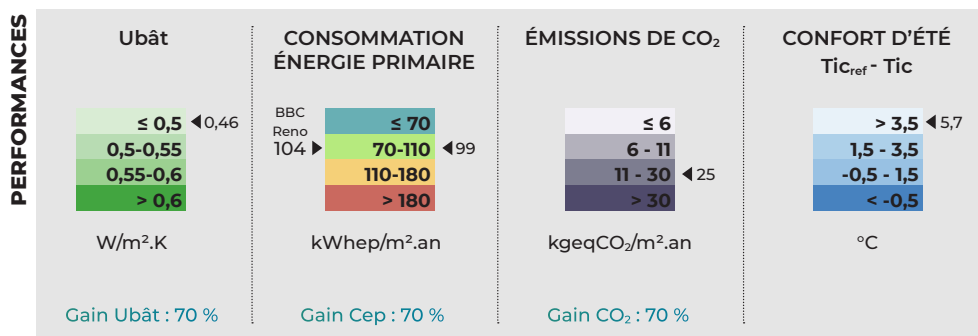


EAU CHAUDE SANITAIRE

Pour l'eau chaude sanitaire : installation d'un échangeur de chaleur en dessous du bac de douche ou de la baignoire.



INDICATEURS DE PERFORMANCE APRÈS RÉNOVATION (SOLUTION GLOBALE)



- Les indicateurs de performance ont été calculés :
 - selon la méthode de calcul THBCE de la RT2012 et ses conventions,
 - les émissions de CO₂ sont obtenues à partir des consommations d'énergie calculées et des coefficients de conversion de E+C-,
 - pour la maison diagnostiquée qui a servi de base à la conception de la solution globale (voir fiche typologie correspondante), ces indicateurs présenteront des différences d'une maison à l'autre de la typologie.

- Le seuil BBC rénovation est évalué pour la zone climatique H1a et altitude <400m.

ZOOM SUR LA MISE EN ŒUVRE



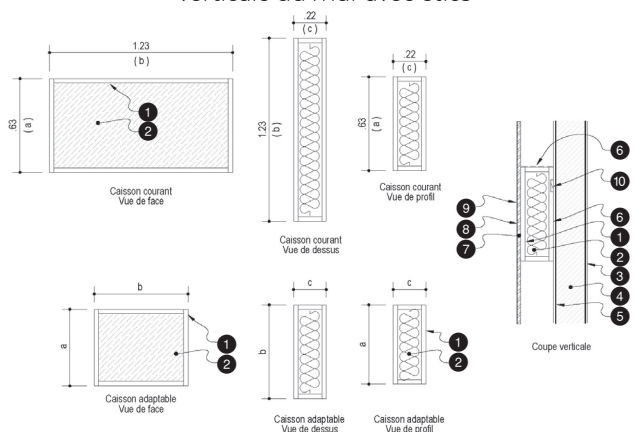
MURS

La mise en œuvre des caissons préfabriqués est manuelle :

- Préparation des supports,
- Fixation des rails suivant le plan de calepinage numérique (différences de planéité ≤ 20 mm),
- Les caissons seront alors positionnés clipsés sur les rails en respectant le plan de calepinage : du bas en haut par rangées successives. Le contreventement / isolation d'embrasure est fixé sur les caissons / les embrasures.

La suite de la mise en œuvre correspond à la mise en place classique des mouchoirs, renforts de trame et trame marouflée suivant les techniques d'ETICS.

Différentes coupes des caissons et coupe verticale du mur avec etics



1 Cadre caisson bois

2 Isolant biosourcé

3 Parement intérieur

4 Mur extérieur

5 Enduit extérieur (mur existant)

6 Comprimande

7 Isolant - Support enduit - Contreventement

8 Armature

9 Enduit ETICS

10 Système clipsage caisson

Dimensions :
Caisson courant :
Hauteur (a) 0,83m
Largeur (b) 1,23m
Profondeur (c) 0,22 m R 3,7
Caisson adaptable :
Hauteur (a) suivant calepinage façade
Largeur (b) suivant calepinage façade
Profondeur (c) suivant performance énergétique



L'ŒIL DU CSTB

- Le parement extérieur des caissons ne doit pas freiner le transfert de vapeur d'eau vers l'extérieur. Sa valeur sd doit être la plus faible possible.
- Si absence de lame d'air entre l'ETICS et les caissons, l'enduit extérieur ne doit pas non plus freiner le transfert de vapeur d'eau vers l'extérieur.
- L'isolant biosourcé utilisé doit être résistant au développement fongique pour une humidité HR95% selon le cahier CSTB 3713_V3



PLANCHER BAS

Deux solutions sont envisagées.

- Dans le cas où il n'y a pas beaucoup de réseaux en sous face de plancher bas (ou que les réseaux sont majoritairement localisés en périphérie), la solution à privilégier est la mise en œuvre de panneaux isolants fixés mécaniquement en sous face de plancher. Les réseaux en périphérie pourront être isolés soit par des calorifugeages soit par un coffrage avec remplissage d'isolant souple type laine de roche.
- Dans le cas où il y a de nombreux réseaux rendant la mise en œuvre de panneaux isolants complexe, la solution à privilégier est la mise en œuvre d'un faux plafond sur ossature métallique avec insufflation de billes isolantes de carbone expansé. Pour conserver l'accessibilité aux organes de commande des réseaux, des trappes de visite avec caissons de maintien des billes d'isolant seront mises en œuvre. La gestion des ponts thermiques au niveau des caissons de visite est gérée par la mise en œuvre de sacs malléables remplis de billes qui pourront combler le caisson de visite.

Pour la solution de pose en sous face de plancher par fixation mécanique de panneaux isolants :

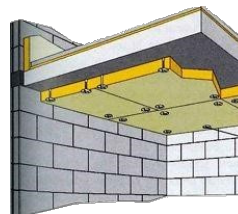
Préparation

- Les supports doivent être plans et ne présenter aucune irrégularité importante en surface.
- Les dalles sont dépourvues de tout équipement.
- La résistance du support de pose de l'isolant doit être vérifiée et son aptitude à être percée également.

Pose

- Les panneaux isolants sont posés en sous face de la dalle par 5 chevilles, en contact direct avec la dalle bord à bord, bien jointifs, et à joints décalés. La continuité de l'isolation au niveau des angles est nécessaire.

Schéma de principe



- 1 Plancher bas
- 2 Chevillage
- 3 Isolant rigide ou semi rigide



L'ŒIL DU CSTB

- On vérifiera la présence de dispositifs d'entrée d'air et le bon renouvellement d'air. Si ce dernier est insuffisant, il peut être préconisé la mise en place d'une ventilation mécanique par extraction.
- Dans le cas d'une pose rapportée sur hourdis, les panneaux d'isolant doivent être positionnés perpendiculairement aux poutrelles.

ZOOM SUR LA MISE EN ŒUVRE



ISOLATION DES RAMPANTS DE COMBLES AMÉNAGÉS AVEC TRAITEMENT DE L'INTERFACE AVEC LA FENÊTRE DE TOIT

Isolation extérieure de la toiture par la technique SARKING (isolant biosourcé ou laine minérale) couplée avec éventuellement un remplacement des tuiles d'origine par des tuiles solaires.

Nota : Dans le cadre de la maison modèle, cette solution par SARKING ne sera pas mise en œuvre car la couverture sera conservée et la mise en œuvre de l'isolation des rampants sera exécutée par l'intérieur conformément aux dispositions NF DTU 45.10.

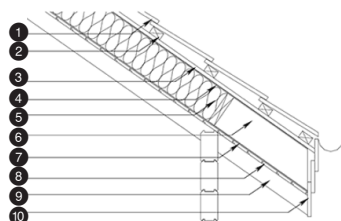
SOLUTION STARKING

L'ouvrage est représenté par le schéma suivant :

Schéma de principe : isolation par SARKING



Coupe verticale : isolation par SARKING



- 1 Couverture
- 2 Liteaux
- 3 Contre liteaux
- 4 Pare pluie
- 5 Isolation
- 6 Chevron
- 7 Pare-vapeur
- 8 Panneau type voligeage
- 9 Chevrons de toiture apparentes
- 10 Planche de rive

Pour le choix d'un isolant en laine de roche, se référer à l'Avis Technique décrivant pas à pas la mise en œuvre et les prescriptions relatives au procédé

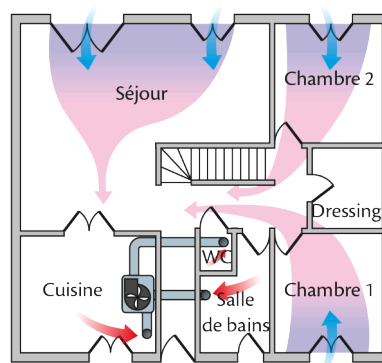
Pour le choix d'un isolant ne bénéficiant pas d'un Avis Technique pour l'application visée, une évaluation de type ATEX pourrait être envisagée.



RÉSEAU DE VENTILATION

Des bouches d'extraction sont habituellement présentes dans les pièces humides des maisons de cette époque. La pose d'une ventilation mécanique répartie dans ces mêmes pièces pourra compléter cet existant. Il s'agit d'une solution économique à privilégier si elle permet le renouvellement d'air complet des volumes. A défaut, une VMC avec moteur central et rejet centralisé vers l'extérieur et fonctionnement hygro-réglable pourra être envisagée.

Réseau de ventilation VMC



La dépose des équipements existants non réutilisés (bouches d'extraction, entrée d'air, caisson d'extraction et réseau de gaine souples y compris manchettes) est à prévoir dans le cas d'une VMC existante.

- Vérification des mortaises (coordination et communication à prévoir entre les lots ventilation et menuiseries). Mise à niveau si non-conformes.
- Détalonnage des portes intérieures (création d'un « jour » sous chaque porte) pour garantir la circulation de l'air. Epaisseurs de « jour » recommandées en ventilation naturelle et en ventilation mécanique :

	Sdb/WC	Cuisine	Chambre	Séjour	Couloir
Naturelle	2 cm	3 cm	2 cm	3 cm	3 cm
Mécanique	1 cm	2 cm	1 cm	2 cm	2 cm

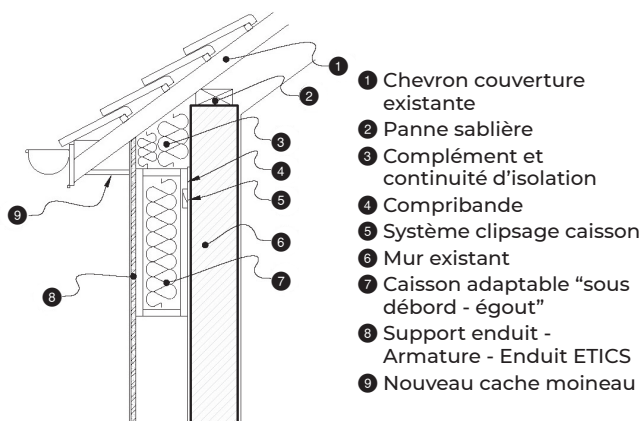
- Condamnation des entrées d'air parasites le cas échéant.
- Mise en place du système de ventilation comprenant moteur, gaines, bouches de piquage et bouche de sortie.

ZOOM SUR LES INTERACTIONS

INTERACTION ENTRE FAÇADE ET TOITURE

Les cache-moineaux doivent être déposés de manière à pouvoir monter le complexe d'isolation le plus haut possible sous la toiture. Les espaces laissés libres entre les caissons et la sous face de toiture-chevrons, doivent être comblés d'isolants découpés sur mesure et sur place.

Schéma de principe : coupe verticale
Interaction façade - toiture



Le contreventement est posé après cette étape de comblement, en assurant une découpe épousant les chevrons en saillie.

INTERACTION ENTRE FAÇADE ET MUR PIGNON

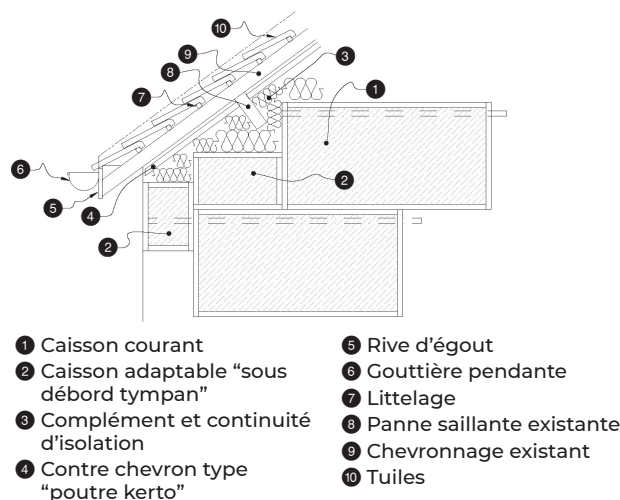
Entre les pannes (sablière d'égout, pannes intermédiaires, panne faite), il sera mis en place un élément longitudinal de type poutre de largeur égale à la profondeur du caisson. Cet élément sera fixé mécaniquement en façade par des équerres de manière à former une face rigide sous le débord de toiture et délimitant un espace vide avec les caissons.

La pose des caissons est effectuée en escalier de manière à suivre la pente du toit.

L'espace vide est comblé par de l'isolant découpé sur mesure et sur place.

Le contreventement est posé après cette étape de comblement, en assurant une découpe épousant les pannes en saillie.

Schéma de principe : coupe verticale
Interaction façade - pignon

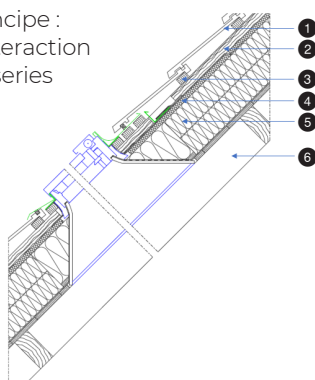


INTERACTION ENTRE MENUISERIES ET TOITURE

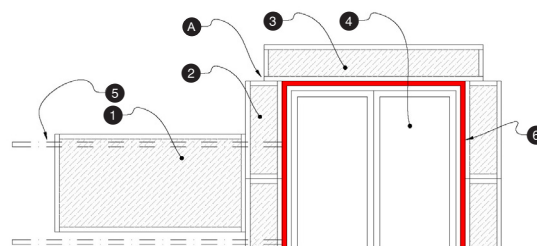
Les fenêtres de toit sont mises en œuvre suivant la prescription du système de mise en œuvre du Sarking.

Schéma de principe :
coupe verticale Interaction
toiture-menuiseries

- 1 Couverture
- 2 Contre liteaux
- 3 Liteaux
- 4 Pare pluie
- 5 Isolant
- 6 Charpente apparente



INTERACTION ENTRE MENUISERIES ET MURS



- 1 Caisson courant
- 2 Caisson adaptable "linteau"
- 3 Caisson adaptable "tableau"
- 4 Fenêtre dans baie existante
- 5 Profilé métal ou bois fixé/calé sur façade
- 6 Isolation embrasure + enduit
- A Nota : Recouvrement minimum 1/3 - 2/3

POINTS DE VIGILANCE



MURS

1 Préconisations de pose

- Caissons fixés sur rail par clipsage. Mise en place d'un compribande : réduire les aspérités de la façade et minimiser la circulation d'air en fond de caisson.
- Dépose des cache-moineaux pour pouvoir monter le complexe d'isolation au plus juste sous les chevrons.
- Comblent par un isolant les espaces laissés libres entre les caissons et la sous face de toiture-chevrons.

2 Analyse du système d'accroche

- Les chevilles de fixation doivent être caractérisées à l'arrachement et au cisaillement selon le référentiel ETAG 001 19 ou 29 (domaine bardage).
- Vérifier par une étude la tenue mécanique de la façade et l'impact sur les fondations.
- Établir des schémas statiques décrivant les fixations des caissons en indiquant quelle fixation reprend quels efforts (poids et ou vent...).

- En cas de parois supports de nature méconnue, faire des tests d'arrachement selon le Cahier 1661-v2.
- Vérifier les exigences de résistance aux chocs dans la norme P08-302 pour les bardages et ETAG004 pour les enduits.
- Si demande d'ATEX, un essai AEV sur maquette intégrant généralement une fenêtre est nécessaire.
- Vérifier la résistance à l'arrachement des éléments de fixation (cahier du CSTB 1661 V2). Le CSTB recommande au groupement de se rapprocher soit du fabricant du système constructif des caissons, soit du fabricant du système d'accroche pour porter la demande d'évaluation d'ATEX.

3 Analyse des risques liés aux transferts d'humidité

- La résistance à la diffusion de vapeur doit être limitée : la paroi extérieure doit être 5 fois plus perméable à la vapeur d'eau que la paroi intérieure.
- Privilégier un revêtement extérieur perméable à la diffusion de vapeur d'eau.



L'ŒIL DU CSTB

Les principales recommandations techniques de mise en œuvre

1 Pour l'ETICS :

- DTA ou ATEX
- Cahier du CSTB 3714_V2 (conditions de mise en œuvre des bandes filantes pour protection incendie)
- Recommandation professionnelle « Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé – juillet 2014 »

2 Pour la façade :

- NF DTU 31.4, pour la conception et la mise en œuvre des façades à ossature en bois.
- Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) 3316 relatifs aux règles de pose des bardages rapportés avec ossature bois.

- ##### 3 Pour l'isolant « biosourcé » :
- dans ce type de système constructif, il n'est pas prévu par les Règles de l'art la mise en œuvre d'un isolant biosourcé. Son utilisation, nécessite de justifier son aptitude à l'emploi et sa durabilité par une évaluation type ATEX.



MENUISERIES

- La solution menuiseries extérieures à effet pariétodynamique n'est pas compatible avec une ventilation double flux. Elle ne peut pas être retenue dans le cas d'ouvrants coulissants.
- Le Cahier du CSTB 3709-v2, recommande une épaisseur du retour d'isolant sur le tableau de 40 mm.



TOITURE

- 1 Les principales recommandations techniques de mise en œuvre du SARKING :
 - Document Technique d'Application ou ATEX : pour la pose en SARKING.
 - En particulier la résistance mécanique de la charge de la charpente à supporter la charge additionnelle.
 - Dans ce type de système constructif, il n'est pas prévu par les règles de l'art la mise en œuvre d'un isolant biosourcé. Son utilisation, nécessite une évaluation type ATEX de la durabilité et de l'aptitude à l'emploi.
- 2 Les principales recommandations techniques concernant la traversée du rampant par un conduit de fumée : respect du NF DTU 24.1 et du cahier CSTB 38.155



L'ŒIL DU CSTB

La solution proposée par le groupement présente un intérêt technique et thermique : réduction des ponts thermique et gain énergétique. Elle nécessite un soin au niveau des jonctions avec la menuiserie pour garantir l'étanchéité à l'air du bâtiment.

POINTS DE VIGILANCE

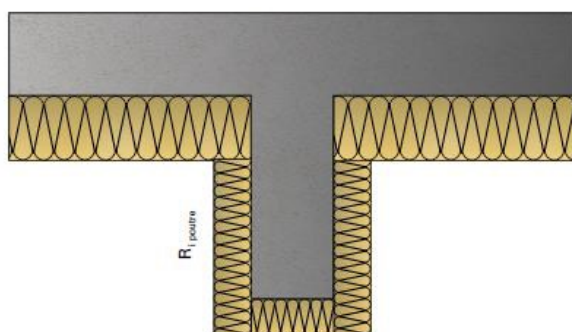


ISOLATION DU PLANCHER BAS

- Dans le cas d'une pose rapportée sur hourdis, les panneaux d'isolant doivent être positionnés perpendiculairement aux poutrelles.
- Dans le cas d'une pose en hourdis ne jamais percer dans les poutrelles, sous peine de fragiliser la structure.
- L'isolation des poutres à retombées permet de réduire le pont thermique de plus de 40% (pour une résistance ajoutée minimale de 0.5 m².K/W). Elles sont isolées soit par projection, soit par fixation mécanique de l'isolant autour d'elles (la performance de l'isolant relativement à la résistance au feu doit être vérifiée).

Traitement de la retombée de poutre - Source CSTB : Guide RAGE Isolation en sous-face des planchers bas

$$2 \leq R_{isp} \leq 4 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$$



VMC SIMPLE-FLUX

- Une vérification périodique du réseau de ventilation ainsi que des bouches d'aération est nécessaire, notamment pour le nettoyage.
- Pas de risque de condensation ici car le réseau est posé dans la partie chauffée.



PLOMBERIE : SYSTÈME DE RÉCUPÉRATION SUR LES EAUX USÉES (EXTRAIT DE LA NOTICE DE POSE DE ZYPHO)

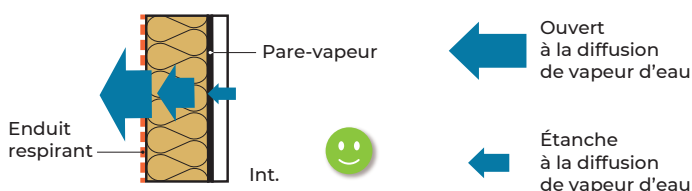
- L'évacuation interne doit posséder une pente de 2% pour assurer l'écoulement des eaux de rejet de la douche. Vérifier la parfaite étanchéité des raccords. Procéder au raccordement par brasage directement sur les tubes cuivre en respectant les règles de l'art. Les tubes cuivre peuvent être cintrés manuellement dans toutes les directions désirées. Le cintrage ne doit en aucun cas générer d'effort sur les sorties des tubes en cuivre. Raccorder au réseau d'eau usée l'évacuation en utilisant des tubes PVC à coller et effectuer le collage suivant les règles de l'art.
- Effectuer un test d'étanchéité sur l'arrivée et la sortie d'eau sanitaire ainsi que sur l'évacuation avant la pose définitive du bac à douche. Poser le bac à douche et procéder au montage du siphon en effectuant l'étanchéité suivant les règles de l'art.
- Assurez-vous que le système est fixé de manière solide et durable.
- Vérifiez la bonne mise à niveau du système, celui-ci doit être fixé de manière parfaitement horizontale.
- Maintenance/Entretien : le système nécessite peu d'entretien. Cependant il est recommandé d'installer un filtre ou un bol performant pour récupérer les saletés. Ainsi que de nettoyer fréquemment le siphon de la douche et/ ou le filtre. Afin de préserver l'efficacité du système à son maximum, il est recommandé aussi de nettoyer périodiquement à l'aide d'eau chaude et d'une brosse adaptée (type goupillon), l'intérieur du système de récupération (par la bonde de douche). Il est possible aussi de dissoudre les résidus savonneux par l'intermédiaire d'un produit nettoyant/dégraissant sans démontage.

PRINCIPES GÉNÉRAUX À RESPECTER

1. Diffusion de vapeur

Pour limiter le risque de pathologie, le système d'ETICS doit être exécuté conformément aux Avis Techniques concernés.

Pour éviter l'accumulation d'humidité ou le développement fongique dans la paroi, il convient de respecter un principe de décroissance de l'étanchéité à la vapeur d'eau des composants de l'intérieur vers l'extérieur. La mise en place d'éléments pare-vapeur placés du côté intérieur permet de respecter ce principe. Attention en particulier lorsque la solution d'isolation se superpose à une isolation existante. Par exemple, dans le cas de la pose d'un isolant surfacé sur une couche isolante existante perméable, il convient de respecter la règle 2/3 (nouvel isolant) – 1/3 (isolant existant) en termes de résistance thermique.



2. Isolants «biosourcés»

La mise en œuvre d'isolant biosourcé en isolation rapportée à l'extérieur n'est pas considérée comme une technique constructive courante et n'est généralement couverte par aucun DTU ou règles professionnelles. Dans ce type d'application, des évaluations techniques peuvent être formulées (ATEX, ETPM ou avis technique) afin qu'un comité d'experts évalue son aptitude à l'emploi dans l'application visée. Il s'agit en particulier d'évaluer l'absence de risque lié à l'humidité, sa tenue mécanique, sa durabilité, son impact sur la sécurité des occupants (sécurité incendie). La liste des produits ou procédés couverts par une telle évaluation est consultable sur le site <https://evaluation.cstb.fr/>

3. Isolation en SARKING

L'isolation en SARKING nécessite un choix de l'isolant sous Avis Technique ou ATEX pour cette technique d'isolation.

4. Préservation des lames d'air ventilées

Le maintien d'une lame d'air fortement ventilée en sous face de couverture et/ou derrière un bardage est indispensable pour préserver les composants des risques liés à l'humidité (corrosion des éléments de fixations, condensation et dégradation de la performance thermique, développement fongique, etc.). Toutes les précautions doivent être prises afin d'éviter son obstruction.

5. Spécificité des supports creux en zones sismiques

Sur les supports existants creux, aucun système d'accroche de systèmes d'isolation ou de panneaux préfabriqués n'est compatible dans les zones sismiques. Il convient dans ce cas de recréer les conditions d'un support plein (fixation dans les parties pleines ou remplissage des supports par du béton). Dans tous les cas des tests d'arrachement assortis d'un coefficient de sécurité sont recommandés.

6. Parois vitrées et confort d'été

Dans le cas d'une mise en œuvre de surfaces vitrées importantes, l'ajout de protections solaires du côté extérieur est indispensable afin d'éviter la pénétration du rayonnement solaire en été. Ceci est d'autant plus important que le niveau d'isolation des parois du bâtiment a été amélioré. En effet, le risque d'accumulation de chaleur est dans ce cas beaucoup plus important.

LIMITE ACCOMPAGNEMENT CSTB

L'accompagnement dans RENOSTANDARD ne constitue pas une preuve de l'aptitude à l'emploi des solutions. Il s'agit d'avis d'experts du CSTB qui ne se substituent pas à un avis formulé par un comité d'experts de type : comité de normalisation, commission d'ATEX, règles professionnelles, groupe spécialisé. Donner aux acteurs une information fiable et éclairée pour les aider dans l'exercice de leurs responsabilités.

