

ITE

ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR



[DOCUMENTATION ITE]



TOLLEMS

A photograph of a modern, multi-story white building with a grid of windows. Each window is framed by a black shutter, and some windows have bright green shutters. The building is set against a clear blue sky. In the foreground, there is a green lawn, a black car parked on a paved area, and a street lamp with a white cylindrical top. A small tree is visible on the right side of the building.

Le besoin actuel n'est plus tant de présenter l'ITE en tant que mode constructif mais plutôt d'assurer sa bonne mise en œuvre, de la conception jusqu'à la livraison du chantier.

C'est le rôle de la Documentation technique ITE, qui se donne pour but d'accompagner les intervenants (maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage et entreprise) dans les points clés d'un projet ITE.



1. CONCEVOIR

1.1	Principe constructif de l'ITE	5
1.2	Modes de pose	6
1.3	Réglementation thermique	7
1.4	Réglementation sismique	9
1.5	Réglementation incendie	11
1.6	Exposition à la pluie et hygrométrie	15
1.7	Règles Neige & Vent	16
1.8	Fixations en système calé-chevillé	20
1.9	Tenue aux chocs durs en bas de parois	23
1.10	Traitement des parties enterrées	24
1.11	Rénovation d'ITE et sur-isolation	25
1.12	Responsabilité juridique	28

2. CHOISIR FINITIONS ESTHÉTIQUES ET PRODUITS

2.1	Systèmes → Guide de choix en fonction du parti pris → Caractéristiques des systèmes d'ITE Tollens → Consommation indicative des systèmes ITE Tollens	31
2.2	Finitions	37
2.3	Couleurs	39
2.4	Modénatures et parements décoratifs	41
2.5	Composants	43

3. METTRE EN ŒUVRE PRINCIPES GÉNÉRAUX

3.1	Grandes étapes d'un chantier ITE	47
3.2	Parties courantes	49
3.3	Traitement des points singuliers → Arrêts, départs et raccords d'ITE → Liaisons toiture → Ouvertures et baies → Liaisons enduit-bardage	52
3.4	Services techniques	56



www.tollens.com

Information mise à jour de façon permanente : nouveautés produits, ATE, DTA.
Documents en version électronique : fiche technique produits, CCTP.



1.

CONCEVOIR

LES GRANDES ÉTAPES DE LA CONCEPTION D'UNE ITE SONT :

- Définition du R* cible recherché.
- Détermination des exigences réglementaires pour le bâtiment concerné.
- Choix des teintes et aspects.
- Choix du système d'ITE.
- Édition du CCTP synthétisant l'ensemble des partis pris esthétiques et techniques.

** R correspond au pouvoir isolant du matériau qui est d'autant plus fort que le R est élevé.*

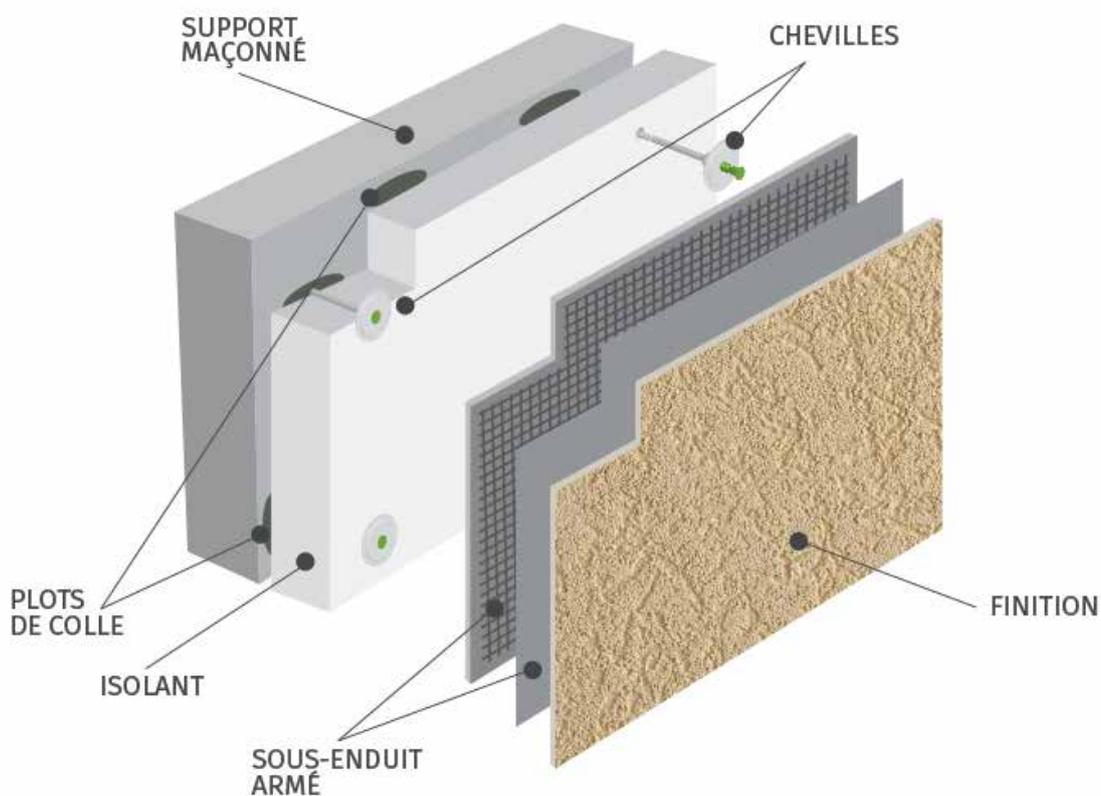


Pour une aide à la conception et à la rédaction des cahiers des charges :
www.cctp-tollens.com (CCTP = *Cahier des Clauses Techniques Particulières*)

1.1

PRINCIPE CONSTRUCTIF DE L'ITE

Un système d'ITE est une solution constructive composée de plusieurs éléments indissociables (isolant, chevilles, enduit et finition) qui, assemblés en respectant la mise en œuvre définie par le fabricant, garantissent un niveau de performance visé. L'agencement des systèmes d'ITE sous enduit répond toujours à la logique suivante :

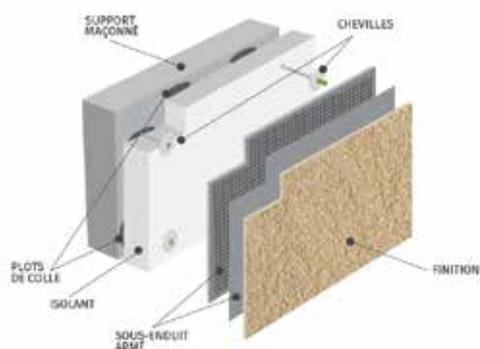


COMPOSANTS	FONCTION
Isolant + fixations	→ Isolation
Rails & profilé	→ Protection du système
Sous-enduit armé	→ Protection du système
Finition	→ Décoration

1.2

MODES DE POSE

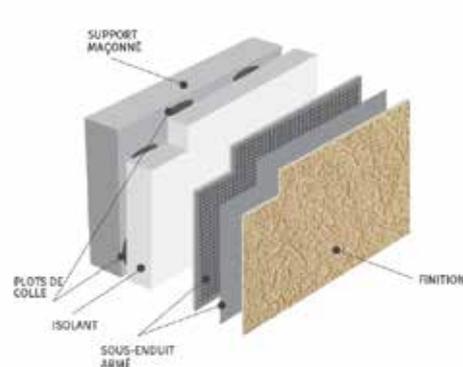
Il existe pour les ITE sous enduit trois types de fixation au support. Le choix d'utilisation de ces modes de pose dépend de la nature des travaux (neuf ou rénovation), du support, de l'isolant employé et des conditions climatiques (cf carte des vents en annexe 1).



POSE CALÉE-CHEVILLÉE

L'isolant est calé sur la paroi à l'aide d'une colle le temps de régler la planimétrie puis fixé à l'aide de chevilles.

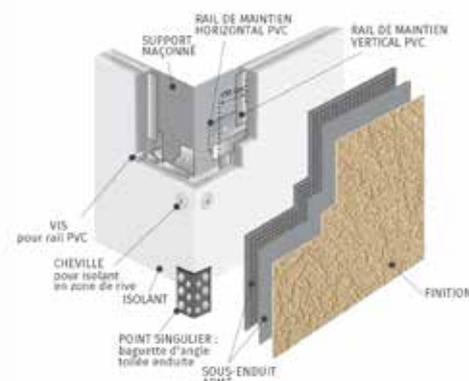
Ce mode de pose est destiné à la rénovation sur tous types de supports sains. Il peut être employé pour les isolants PSE (blanc et gris) et obligatoirement pour la laine de roche.



POSE COLLÉE

L'isolant est fixé au mur à l'aide d'une colle en poudre ou en pâte, sans chevillage et uniquement en périphérie de la façade pour la maison à ossature bois (M.O.B).

Ce mode de pose est utilisable en neuf et théoriquement en rénovation sur supports sains, bruts et cohérents. Dans les faits, il n'est utilisé que pour les projets neufs. Il peut être employé uniquement pour les isolants PSE (blanc et gris).



POSE FIXÉE MÉCANIQUE

L'isolant est fixé au mur par des profilés en PVC.

Ce mode de pose est destiné à la rénovation sur tous types de supports sains.

AVANTAGES

- Pas de décapage préalable nécessaire
- Permet de rattraper les défauts de planéité du support

- Rapidité de pose
- Tenue au vent la plus élevée
- Mode de pose le plus économique

- Pas de préparation particulière des supports, ni de décapage
- Facilité de fixations sans contraintes climatiques
- Réhabilitation sur tout support brut ou peint

INCONVÉNIENTS

- Limitations relatives à la résistance au vent
- Désaffleurs possibles jusqu'à 1mm

- En rénovation, décapage préalable nécessaire

- Très limité en emploi du fait du durcissement de la réglementation incendie
- Seul l'isolant PSE blanc est possible
- Nécessite un support plan (désaffleurs < 0,5 mm)
- Limitations relatives à la résistance au vent

1.3

RÉGLEMENTATION THERMIQUE

La réglementation thermique introduit la distinction fondamentale entre projets neufs (RT 2012) et projets sur bâtiment existant (réglementation thermique par éléments).

DANS LA RÉNOVATION

- La première étape est le **bilan énergétique** du bâtiment pour en connaître la situation énergétique et les points à traiter.
- **Prendre en compte les contraintes fiscales** qui sont de 2 types:
 - **R mini**: résistance thermique de l'isolation prévue d'être rapportée.
 - **Proportion des parois** à traiter pour les bâtiments collectifs.
- Définir la performance énergétique recherchée déterminant le R-cible.
- Définir le traitement des **ponts thermiques** (balcons, loggias, terrasses) et leur impact sur la thermique globale.

DANS LE NEUF

Une étude thermique est obligatoire avec les seuils définis par le législateur (se reporter aux textes en vigueur).

Le tableau suivant donne, à partir d'un R-cible défini, l'épaisseur de l'isolant correspondant pour trois types d'isolants : polystyrène expansé (PSE) blanc standard, PSE gris (graphite) et laine de roche.

Attention : Pour la laine de roche, les valeurs d'épaisseur varient d'un fabricant à l'autre. Penser à consulter la fiche technique du fabricant sélectionné.

TABLEAU DES ÉQUIVALENCES DE RÉSISTANCE THERMIQUE (R)* DES ISOLANTS

ÉPAISSEUR EN mm				ÉPAISSEUR EN mm				ÉPAISSEUR EN mm			
R m².K/W	PSE Blanc	PSE GRIS Th 31	LR Ecorock	R m².K/W	PSE Blanc	PSE GRIS Th 31	LR Ecorock	R m².K/W	PSE Blanc	PSE GRIS Th 32	LR Ecorock
0,50	20			3,55	135			6,60	250	205	
0,55				3,60			130	6,65			240
0,60		20		3,65				6,70	255		
0,65	25			3,70	140	115		6,75		210	
0,70				3,75			135	6,80			245
0,75	30			3,80	145			6,85	260		
0,80		25		3,85		120	140	6,90		215	250
0,85				3,90				6,95			
0,90	35			3,95	150			7,00	265		
0,95		30		4,00		125	145	7,05		220	255
1,00				4,05				7,10	270		
1,05	40			4,10	155			7,15			
1,10		35		4,15		130	150	7,20			260
1,15	45			4,20	160			7,25	275	225	
1,20				4,25				7,30			
1,25		40		4,30			210	7,35			
1,30	50			4,35	165	135		7,40	280	230	
1,35			50	4,40			160	7,45			
1,40				4,45	170			7,50	285		
1,45	55	45		4,50		140		7,55		235	
1,50			55	4,55			165	7,60			
1,55	60			4,60	175			7,65	290		
1,60		50		4,65		145		7,70		240	
1,65			60	4,70			170	7,75			
1,70	65			4,75	180			7,80	295		
1,75		55		4,80		150		7,85			
1,80			65	4,85	185		175	7,90	300	245	
1,85	70			4,90				7,95			
1,90		60	70	4,95				8,00			
1,95	75			5,00	190	155	180	8,05		250	
2,00				5,05				8,10			
2,05		65	75	5,10			185	8,15			
2,10	80			5,15	195	160		8,20		255	
2,15				5,20				8,25			
2,20	85		80	5,25	200		190	8,30			
2,25		70		5,30		165		8,35		260	
2,30				5,35				8,40			
2,35	90		85	5,40	205		195	8,45			
2,40		75		5,45		170		8,50		265	
2,45				5,50				8,55			
2,50	95		90	5,55	210		200	8,60			
2,55		80		5,60		175		8,65			
2,60	100		95	5,65	215		205	8,70		270	
2,65				5,70				8,75			
2,70		85		5,75				8,80			
2,75	105		100	5,80	220	180	210	8,85		275	
2,80				5,85				8,90			
2,85				5,90				8,95			
2,90	110	90	105	5,95	225		215	9,00		280	
2,95				6,00		185		9,05			
3,00	115			6,05	230			9,10			
3,05		95	110	6,10		190	220	9,15		285	
3,10				6,15				9,20			
3,15	120		115	6,20	235			9,25			
3,20		100		6,25		195	225	9,30			
3,25				6,30	240			9,35		290	
3,30	125		120	6,35			230	9,40			
3,35		105		6,40				9,45			
3,40	130			6,45	245	200		9,50		295	
3,45			125	6,50			235	9,55			
3,50		110		6,55				9,60			

* (R) : Résistance thermique qu'une épaisseur de matériau oppose au passage du froid / de la chaleur; elle constitue son pouvoir isolant qui est d'autant plus fort que le R est élevé.

1.4

RÉGLEMEN- TATION SISMIQUE

La définition des contraintes sismiques se fait en fonction de 3 paramètres, conformément aux règles décrites par le cahier du CSTB 3699 v3 :

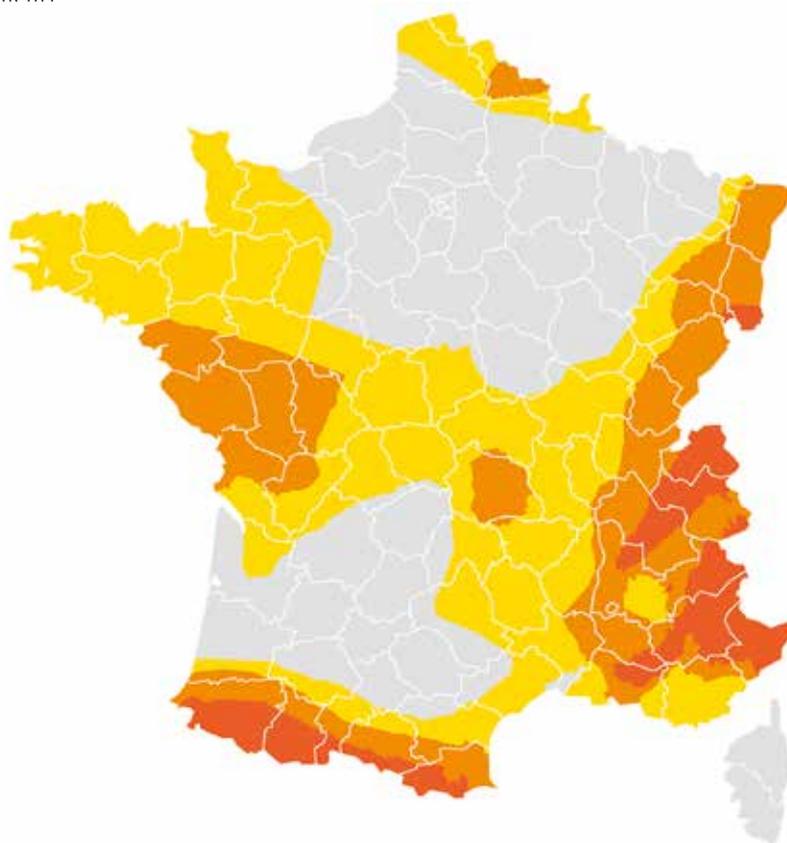
- la zone géographique
- le type de bâtiment
- la masse surfacique du système d'ITE.

CARTE DE ZONAGE SISMIQUE DE LA FRANCE

En vigueur depuis le 1^{er} mai 2011
(art. D.563-8-1 du code de l'environnement)

ZONES DE SISMICITÉ

- 1 (très faible)
- 2 (faible)
- 3 (modérée)
- 4 (moyenne)
- 5 (forte)



CATÉGORIES DE BÂTIMENTS



Stade

→ Catégorie 1

- Pas d'activité humaine de longue durée



Villa

→ Catégorie 2

- Maisons individuelles ERP de 4^e et 5^e catégorie,
- Bâtiments collectifs < 28 m avec habitation collective ou bureaux non classés ERP
- Habitations avec parkings collectifs
- Activités industrielles avec moins de 300 personnes



Piscine Peguilhan à Pau

→ Catégorie 3

- Etablissements scolaires
- ERP de catégorie 1, 2 ou 3
- Bâtiment > 28 m (Hab. Coll. & Bureaux)
- Activités d'accueil > 300 personnes non classées ERP



Centre hospitalier de Givors

→ Catégorie 4

- Bâtiments d'intérêt capital pour la sécurité civile et la défense (hôpitaux, aérodromes, ministères)

RÈGLES D'UTILISATION DES SYSTÈMES ITE

		CATÉGORIES D'IMPORTANCE			
		I	II	III	IV
ZONES DE SISMICITÉ	1				
	2				
	3				
	4				

Pas de dispositions constructives particulières.

Moyens de prévention pour les zones en rouge: armature fixée au support au niveau des arêtes en zone de rive et en tête de pignon par collage et/ou fixation mécanique.

RÈGLES RELATIVES À LA MASSE SURFACIQUE DES SYSTÈMES D'ITE

TYPE DE SYSTÈME D'ITE	CAS DE FIGURE DANS LE TABLEAU CI-DESSUS	EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES
Masse surfacique < 25 kg/m ²		Pas de disposition constructive particulière pour les modes de pose collé et calé-chevillé
Masse surfacique de 25 à 35 kg/m ²	Cas de figure en vert	Pas de disposition constructive particulière
	Cas de figure en rouge	Pose collée: surface d'encollage des panneaux d'isolant ≥ 50 % de la surface Pose calée-chevillée (supports béton et maçonnerie uniquement): chevilles en plein, avec une densité ≥ 5 chev./panneau et de classe 1 à 4
Masse surfacique > 35 kg/m ²	Cas de figure en vert	Pas de disposition constructive particulière
	Cas de figure en rouge	Autorisation spéciale nécessaire

1.5

RÉGLEMENTATION INCENDIE



NB: la réglementation incendie est en évolution permanente et rapide. L'objet de ce chapitre n'est pas de détailler les règles mais d'indiquer le cadre réglementaire auquel se reporter selon le projet.

Le dispositif réglementaire relatif au feu vise à empêcher la propagation de l'incendie par les façades.

Le classement feu s'exprime en Euroclasses et remplace l'ancien classement français M1/M0. Il est structuré de la manière suivante :

- règles incendie pour les locaux d'habitation selon l'arrêté du 31 Janvier 1986
- règles incendie pour les établissements recevant du public (ERP) en référence à l'arrêté du 24 mai 2010
- règles incendies spécifiques aux immeubles de grande hauteur (IGH) fixées par les deux arrêtés du 18 octobre 1977 et du 30 décembre 2011

CLASSIFICATION DES LOCAUX D'HABITATION

L'arrêté du 31 Janvier 1986 définit quatre familles de locaux d'habitation

→ Catégorie I

Individuel :

- R+1 jumelé ou isolé
- rez-de-chaussée en bande
- R+1 en bande mais avec une structure indépendante

→ Catégorie 2

Individuel :

autres cas que ceux de la 1^{re} famille

Collectif jusqu'à R+3 :

- habitations individuelles isolées ou jumelées de plus d'un étage sur rez-de-chaussée
- habitations individuelles à un étage sur rez-de-chaussée seulement, groupées en bande
- habitations individuelles de plus d'un étage sur rez-de-chaussée groupées en bande
- habitations collectives comportant au plus trois étages sur rez-de-chaussée

→ Catégorie 3/A

Collectif jusqu'à R+7 avec trois conditions :

- dernier plancher à moins de 28 m
- portes palières à moins de 7 m des escaliers
- accès escalier atteint par voie échelles

→ Catégorie 3/B

Collectif jusqu'à R+7 ne satisfaisant pas à l'une des conditions de la catégorie 3/A mais présentant un accès à moins de 50 m d'une voie ouverte à la circulation

→ Catégorie 4

Collectif dont le plancher haut est situé entre 28 et 50 m, avec au moins un accès à moins de 50 m d'une voie ouverte à la circulation

→ IGH

Immeubles d'habitation dont le plancher haut du dernier niveau est à plus de 50 m

CLASSIFICATION DES ERP

Le classement des ERP est basé sur deux critères :

- **la destination de l'établissement :** habitation, ERP, IGH
- **l'effectif du public reçu :** la catégorie

Les ERP dont le plancher haut du dernier niveau est à plus de 28 m sont à considérer comme des IGH.

Plusieurs évolutions réglementaires en cours à la date d'édition de cette documentation visent à aligner la réglementation incendie habitation sur celle plus exigeante des ERP.

EXIGENCES EN TERMES DE RÉGLEMENTATION INCENDIE

TYPE DE BÂTIMENT	CLASSEMENT FEU DU SYSTÈME D'ITE EXIGÉ
Habitat 1^{er} Famille: Isolé avec limite de propriété > 4 m	E
Habitat 1^{er} Famille: Autres cas Habitat 2^{er} Famille: R + 3 max	D-s ₁ , d ₀
Habitat 3^{er} Famille: H < 28 m Habitat 4^{er} Famille: 28 m < H < 50 m P / H < 0,8 P / H > 0,8 P = Distance entre bâtiments vis-à-vis H = Hauteur	D-s ₃ , d ₀ C-s ₃ , d ₀
ERP: - Règle C + D exigible	D-s ₃ , d ₀ Si $1 \text{ m} \leq C + D \leq 1,3 \text{ m}$, alors $\text{MCM} \leq 130 \text{ MJ/m}^2$ Si $C + D \geq 1,3 \text{ m}$, alors $\text{MCM} \geq 130 \text{ MJ/m}^2$
- Règle C + D non-exigible	C-s ₃ , d ₀
IGH: Habitations > 50 m Autres > 28 m	A ₂ -S ₁ -d ₀

MCM et règle C+D définies ci-après

Ces exigences sont complétées par la nouvelle Instruction Technique IT 249 (du 6 juillet 2010) utilisant les notions suivantes:

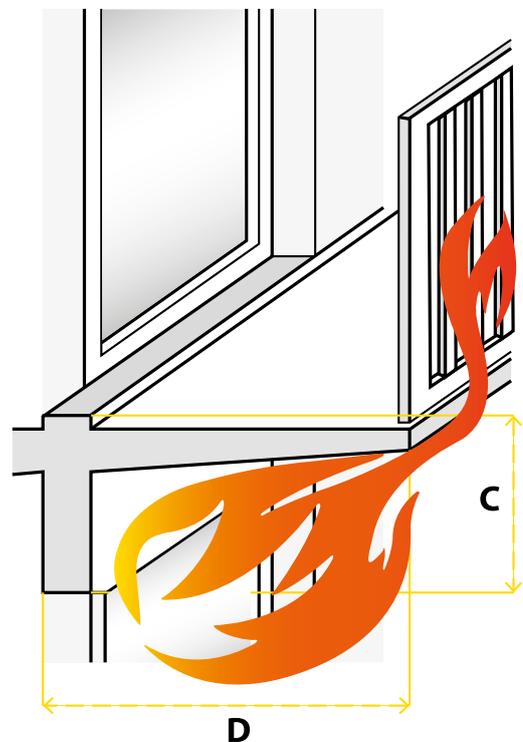
- règle dite du C+D
- limitation de la masse combustible mobilisable (MCM)
- dispositions constructives particulières selon la typologie de configuration

→ Règle du C+D

Elle vise à évaluer ou créer un obstacle physique au passage du feu d'un étage à l'autre par les façades comportant des baies.

«C» désigne la distance verticale comprise entre le linteau d'une baie d'un étage et l'allège d'une baie d'un étage supérieur ou inférieur.

«D» désigne la distance horizontale entre le plan extérieur des éléments de remplissage et le nu extérieur de la façade, à l'aplomb des baies superposées, saillies incluses, si elles forment un obstacle résistant au feu. La mesure est prise sur la plus grande largeur des baies superposées et cette valeur n'est à prendre en compte que lorsqu'elle est supérieure ou égale à 0,15 m.



→ Limitation de la masse combustible mobilisable (MCM)

La masse combustible mobilisable d'une façade est la quantité de chaleur dégagée par la totalité des matériaux combustibles en cas d'incendie. Elle s'exprime en MJ/m² et s'évalue différemment selon les bâtiments.

Pour les IGH, tous les éléments combustibles constitutifs de la façade sont à considérer pour calculer la MCM.

Pour les autres bâtiments, tous les éléments combustibles constitutifs de la façade sont à prendre en compte à l'exclusion des profilés et des garnitures d'étanchéité constitutifs des menuiseries et des garde-corps situés hors du C+D et des stores extérieurs.



→ Relations entre règle C + D et MCM

Plus la valeur du C + D est importante, plus il sera difficile pour le feu de se propager. La réglementation autorise donc des MCM plus importantes lorsque le C + D est élevé.

L'utilisation de ces données varie selon le type de projet :

En neuf, la liberté de conception est maximale. Il est possible de concevoir le C + D en fonction de la MCM du système d'ITE retenu sur des critères thermiques et esthétiques. Inversement, il est également possible de déterminer la MCM à partir d'une contrainte architecturale qui primerait.

En rénovation, il faut demander au service départemental d'incendie et de secours (SDIS) le classement feu du bâtiment concerné. Le C + D est peu souvent modifié. La MCM est adaptée au système d'ITE en conséquence conformément à la réglementation.

EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES SELON IT 249

IGH	ERP	HABITATION CATÉGORIE 3/A	HABITATION CATÉGORIE 3/B & 4
C + D > 1,20 m Si MCM < 25 MJ/m ²	C + D ≥ 1 m Si MCM ≤ 130 MJ/m ²	C + D ≥ 0,60 m Si MCM ≤ 25 MJ/m ²	C + D ≥ 0,80 m Si MCM ≤ 25 MJ/m ²
	C + D ≥ 1,30 m Si MCM > 130 MJ/m ²	C + D ≥ 0,80 m Si 25 < MCM ≤ 80 MJ/m ²	C + D ≥ 1 m Si 25 < MCM ≤ 80 MJ/m ²
		C + D ≥ 1,10 m Si MCM > 80 MJ/m ²	C + D ≥ 1,30 m Si MCM > 80 MJ/m ²
Ni les fermetures Ni les stores Projet de modification : prendre la totalité et C + D ≥ 1,2 m si 80 < MCM < 130 C + D ≥ 1,5 m si MCM > 130	Tout sauf stores	Aucun élément rapporté, sauf orifice de ventilation Si S > 200 cm ²	

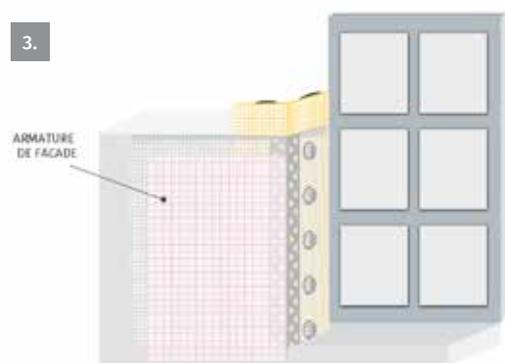
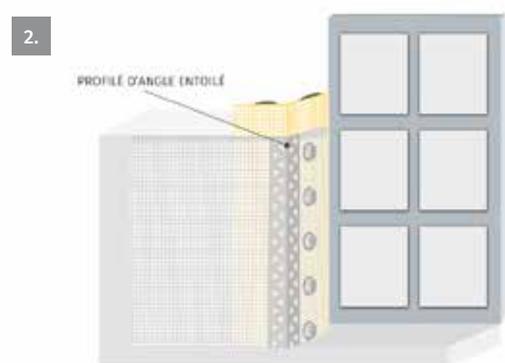
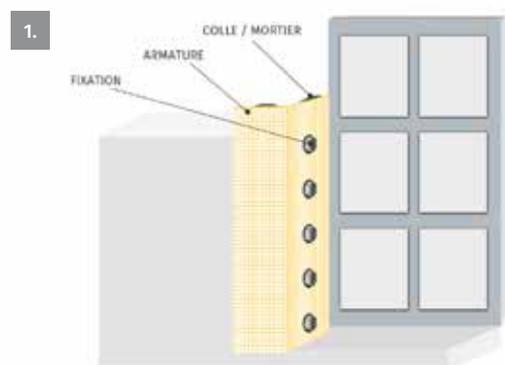
→ Dispositions constructives particulières de l'IT 249

Lorsque l'isolant n'a pas un classement feu d'au moins $A_2-s_3-d_0$, il est obligatoire en ERP d'appliquer certaines dispositions particulières, parmi lesquelles les plus courantes sont :

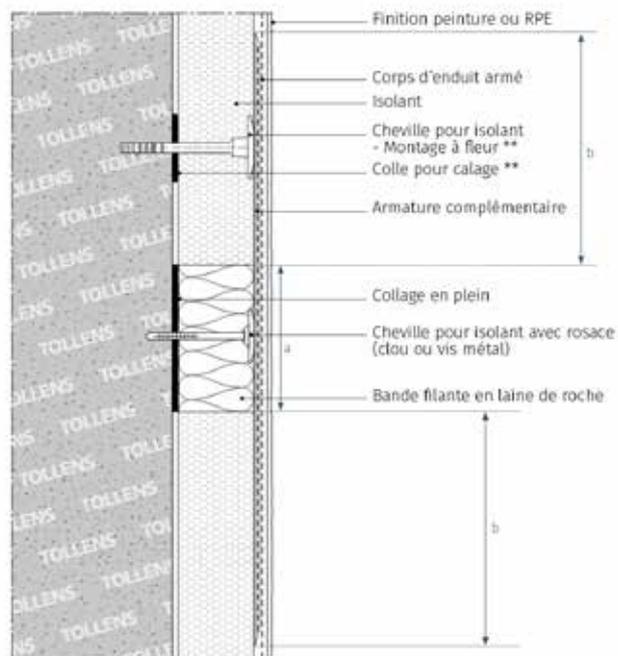
- **limitation des sous-enduits organiques** à une épaisseur d'isolant maximale de 200 mm ; au-delà il est impératif d'utiliser un sous-enduit hydraulique de minimum 10 mm d'épaisseur et jusqu'à 300 mm d'épaisseur isolant.
- **disposition constructive P2**: fixation mécanique de l'armature au niveau des champs périphériques des ouvertures afin de renforcer celle-ci et d'éviter son flottement (cf schémas ci-dessous).

- **Disposition constructive P4**: mise en place des bandes coupe-feu dont la pose est régie par le cahier du CSTB 3714. Ces bandes de protection sont positionnées au-dessus de chaque baie au droit des linteaux et débordant de 300 mm de part et d'autre de la baie du gros œuvre.

La bande de protection se compose d'un isolant en laine de roche ou autre isolant au moins classé A_2-s_3, d_0 , de masse volumique minimale de 90 kg/m^3 . Cette bande est d'épaisseur identique à celle de l'isolant et de hauteur minimale de 200 mm. Elle est collée sur sa surface et fixée mécaniquement (cheville avec clou métallique) au pas de 1 m à mi-hauteur de la bande.



BANDE COUPE-FEU (P4)



a : 200 à 300 mm
b : chevauchement minimum de 200 mm
Mise en œuvre conforme cahier 3714 du CSTB

** Dans les cas de rénovation.

1.6

EXPOSITION À LA PLUIE & HYGROMÉTRIE



EXPOSITION À LA PLUIE

Dans ce domaine, les deux réglementations en vigueur sont le CPT 3035 v2 et le cahier du CSTB 1833 concernant l'exposition à la pluie des façades. Les types de parois réalisables sont donnés dans le DTA ou AT

des systèmes pour chacune des finitions au vu des valeurs de « reprise d'eau » (c'est-à-dire la quantité d'eau absorbée par le système ITE).

En Rénovation

Il faut veiller à éviter toute formation de points d'entrée d'eau aux périphéries de l'ITE. C'est le rôle dévolu aux éléments horizontaux tels que les couvertines métalliques et profilés goutte d'eau en voussure (cf chapitre 3).

Dans le neuf

REPRISE D'EAU DE LA FINITION ENVISAGÉE (APRÈS 24 HEURES)	TYPE DE MUR RÉALISABLE	DESCRIPTION	RISQUE DE PÉNÉTRATION DE L'EAU DE RUISSELLEMENT
< 0,5 kg/m ²	XII	Maçonnerie non enduite ou béton à parement élémentaire	
	XIII	Maçonnerie enduite ou béton à parement ordinaire	Très faible
> 0,5 kg/m ²	XI	Maçonnerie non enduite ou béton à parement élémentaire	Plus élevé
	XII	Maçonnerie enduite ou béton à parement ordinaire	

Pour les projets neufs, le cahier du CSTB 1833 exige le type de mur suivant la situation de la façade et la hauteur du bâtiment :

HAUTEUR DU MUR	SITUATION A, B OU C		SITUATION D		
	FAÇADE ABRITÉE	FAÇADE NON ABRITÉE	FAÇADE ABRITÉE	FAÇADE NON ABRITÉE	
				SITUATION LITTORALE SAUF FRONT DE MER	FRONT DE MER
< 6 m	XI	XI	XI	XII	XII
6 – 18 m	XI	XII	XI	XII	XII
18 – 28 m	XI	XII	XI	XII	XIII
28 – 50 m		XIII		XIII	XIII
50 – 100 m		XIII		XIV	XIV

Le DTU 20.11 détaille les situations a, b, c et d, la notion de façade abritée et celle de zone littorale.

Les procédés d'ITE par enduit ne sont pas destinés à obtenir des murs de type XVI (car ils ne présentent pas de lame d'air ventilée).

GESTION DE L'HYGROMÉTRIE

Tous les systèmes d'ITE sous enduit ont un coefficient S_d (épaisseur de couche d'air équivalente de diffusion) inférieur ou égal à 2 m. Ils permettent

ainsi le passage de la vapeur d'eau vers l'extérieur du bâtiment, sans risque de condensation dans la paroi ou à l'interface entre la paroi et l'isolant. En

conception, il faut être particulièrement vigilant pour la MOB à la ventilation, permettant l'évacuation de la vapeur d'eau et la régulation de l'hygrométrie.

1.7

RÈGLES NEIGE & VENT

Les valeurs de charge de la neige et les effets du vent permettent d'évaluer les efforts qui agissent sur la structure d'une construction, dont l'un des principaux est l'arrachement. Les réglementations à prendre en compte varient selon le système de pose retenu.

SYSTÈMES DE POSE ET RÉGLEMENTATIONS

MODE DE POSE	TENUE AU VENT	RÉGLEMENTATION AFFÉRENTE
Calé-chevillé	Application de la réglementation NV 65	NV 65 et cahier 3707 du CSTB ATE/DTA
Collé	Simple conformité au CPT 3035 v2 (une pose collée réalisée dans les règles de l'art garantit la bonne tenue du système quel que soit le niveau d'exposition au vent)	
Fixé mécanique	Application de la réglementation NV 65 avec fortes limitations	NV65 et cahier 3707 du CSTB ATE/DTA

DÉTERMINER LES EFFORTS D'ARRACHEMENT DU VENT

La dépression maximale sous vent normal (Pa) à ne pas dépasser varie en fonction de la situation géographique, du type de site et de la hauteur de l'ouvrage.

Les valeurs de dépression maximale sous vent normal communiquées dans cette section sont pour un site normal.

ZONE 1	PARTIE COURANTE			RIVE DE PAROIS			
	HAUTEUR	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ
	3 m	305	380	515	610	760	1 025
	6 m	335	415	560	665	830	1 120

Valeurs en N/m² ou Pa.

ZONE 2	PARTIE COURANTE			RIVE DE PAROIS			
	HAUTEUR	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ
	3 m	365	455	595	730	915	1 185
	6 m	400	500	650	795	995	1 295

Valeurs en N/m² ou Pa.

ZONE 3	PARTIE COURANTE			RIVE DE PAROIS			
	HAUTEUR	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ
	3 m	455	570	710	915	1 140	1 425
	6 m	495	620	775	995	1 245	1 555

Valeurs en N/m² ou Pa.

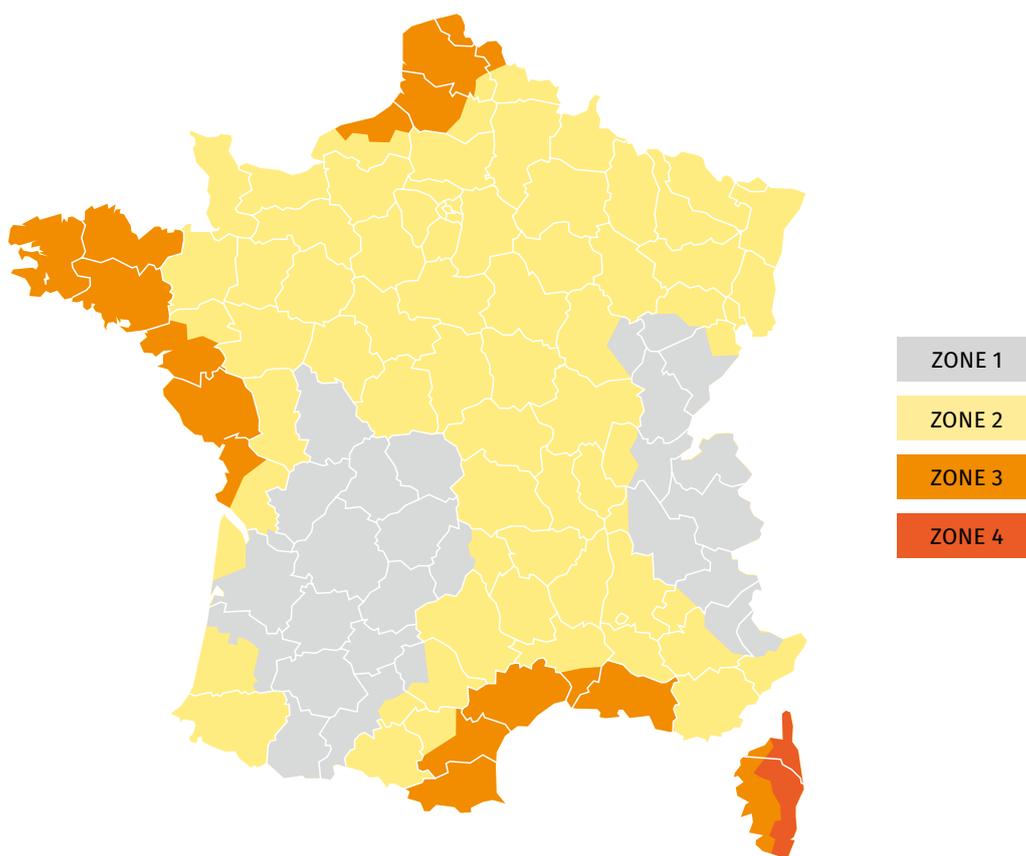
ZONE 4	PARTIE COURANTE			RIVE DE PAROIS			
	HAUTEUR	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ
	3 m	545	685	820	1 095	1 370	1 640
	6 m	595	745	895	1 195	1 490	1 790

Valeurs en N/m² ou Pa.

ZONE 5	PARTIE COURANTE			RIVE DE PAROIS			
	HAUTEUR	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ	PROTÉGÉ	NORMAL	EXPOSÉ
	3 m	---	910	1 090	---	1 820	2 185
	6 m	---	995	1 190	---	1 985	2 385

Valeurs en N/m² ou Pa.
Notion de sites protégés non prise en compte en Zone 5.

ZONAGE EN FONCTION DE LA PUISSANCE DU VENT (NV 65)



TYPES DE SITES	
SITE PROTÉGÉ	Fond de cuvette bordée de collines sur tout son pourtour et protégé ainsi pour toutes les directions du vent
SITE NORMAL	Plaine ou plateau de grande étendue pouvant présenter des dénivellations peu importantes, de pente inférieure à 10% (vallonnement, ondulation)
SITE EXPOSÉ	<p>EN BORD DE MER :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le littoral sur une profondeur d'environ 6 km • Le sommet des falaises • Les îles ou presqu'îles étroites <p>A L'INTÉRIEUR DU PAYS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vallées étroites où le vent s'engouffre • Montagnes isolées ou élevées et certains cols

Les principes généraux exposés ci-dessous sont uniquement valables pour un site normal.

→ Règles pour une pose calée-chevillée pour un site normal :

HAUTEUR DU BÂTIMENT (m)	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3		ZONE 4	
	PARTIE COURANTE	RIVES						
< 10				C1		C2		C3
< 15								
< 20		C1						
< 30	C1		C1	C2	C1	C3	C1	***
< 35								
< 40		C2		C3		***		***
< 50								

*** Nous consulter

PERFORMANCES DE TENUE AUX VENTS SELON MODE DE FIXATION		
	DÉPRESSION MAXIMALE SOUS VENT NORMAL (Pa)	FIXATION DES PANNEAUX PAR CHEVILLES DE FIXATION
C1	700	8 chevilles par m ² (mini)
C2	850	10 chevilles par m ² (mini)
C3	1 050	12 chevilles par m ² (mini)

→ Règles neige & vent pour une pose fixé mécanique pour un site normal :

HAUTEUR DU BÂTIMENT (m)	ZONE 1		ZONE 2		ZONE 3		ZONE 4	
	PARTIE COURANTE	RIVES						
< 10				F1				F2
< 20		F1				F2		
< 35	F1		F1	F2	F1		F1	F3
< 40		F2				F3		
< 50								

SYSTÈME FIXÉ MÉCANIQUE		
	DÉPRESSION MAXIMALE SOUS VENT NORMAL (Pa)	TYPE DE FIXATION
F1	700 (V1)	Profilé de maintien horizontal et raidisseur (V1)
F2	1 100	Profilé de maintien horizontal et profilé de maintien vertical avec 1 fixation
F3	1 675	Profilé de maintien horizontal et profilé de maintien vertical avec 2 fixations

On peut donc choisir le système en fonction de la localisation et de la hauteur de l'ouvrage



1.8

FIXATIONS EN SYSTÈME CALÉ-CHEVILLÉ

Cette section concerne exclusivement les systèmes d'ITE en mode de pose calé-chevillé.

Outre l'arrachement dû au vent, les systèmes d'ITE sont soumis à la force de cisaillement et aux variations dimensionnelles des panneaux liés aux variations hygrothermiques (tuilage, bombage).

Les paramètres de fixation doivent être calculés individuellement pour chaque opération, selon l'e-cahier 3037 du CSTB et les règles professionnelles dans l'annexe 2 du CPT 3035 v2.



DIAGNOSTIC DU SUPPORT

Le diagnostic préalable de la structure porteuse détermine les caractéristiques de la cheville à retenir (type, longueur). L'ETAG 014 classe les supports selon 5 types, chacun devant avoir une épaisseur minimale de 100 mm :

- **Classe A :** béton
- **Classe B :** corps plein
- **Classe C :** corps creux ; tests d'arrachage systématiques recommandés pour cette classe
- **Classe D :** béton allégé à texture caverneuse
- **Classe E :** béton cellulaire.

PRINCIPES GÉNÉRAUX

La sélection des fixations obéit aux grandes règles suivantes :

- **Les chevilles sélectionnées** doivent être listées dans l'ATE et le DTA du système ITE retenu, au risque sinon d'un défaut d'assurance pour les intervenants. Toutes les chevilles visées par les ATE sont conformes aux exigences du cahier 3701 du CSTB (rosace de diamètre ≥ 60 mm, résistance de rosace ≥ 1 kN et raideur de rosace $\geq 0,3$ kN/mm). Le DTA indique également la compatibilité des chevilles avec les supports possibles.
- **Les valeurs de résistance à l'arrachement (NRk)** sont indiquées dans les ATE de chaque cheville, indiquant les classes de 1 (la meilleure) à 8 (la moins bonne).

- **La classe de résistance** est celle correspondant à la valeur NRk qui est immédiatement inférieure ou égale à la valeur NRk1. Par exemple, si NRk = 1000 N, la valeur de résistance à considérer est de 900 N. La cheville requise est donc de classe 3.

- **La réalisation d'un test d'arrachement in situ** est nécessaire dans le neuf pour les supports douteux (non reconnaissance de la structure porteuse) et dans toute opération de rénovation (hors support béton courant de classe A) selon l'e-cahier 3696 du CSTB et avec accord préalable du maître d'ouvrage.

NRk (N)	1500	1200	900	750	600	500	400	300
Classe	1	2	3	4	5	6	7	8

CHOIX DES CHEVILLES

La densité et la disposition des fixations se décident en fonction de la hauteur du bâtiment et du niveau de l'effort d'arrachement du vent sur le système (cf. règles neige et vent) et de la résistance de calcul entre la cheville et le support.

Dans le cas d'un support neuf avec un isolant laine de roche ou un support existant de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants), il faudra déterminer la classe nécessaire de la résistance à l'arrachement de la cheville relativement au support indiqué dans l'ATE.

Dans tous les autres cas de rénovation, il faut se reporter au test d'arrachement sur chantier.

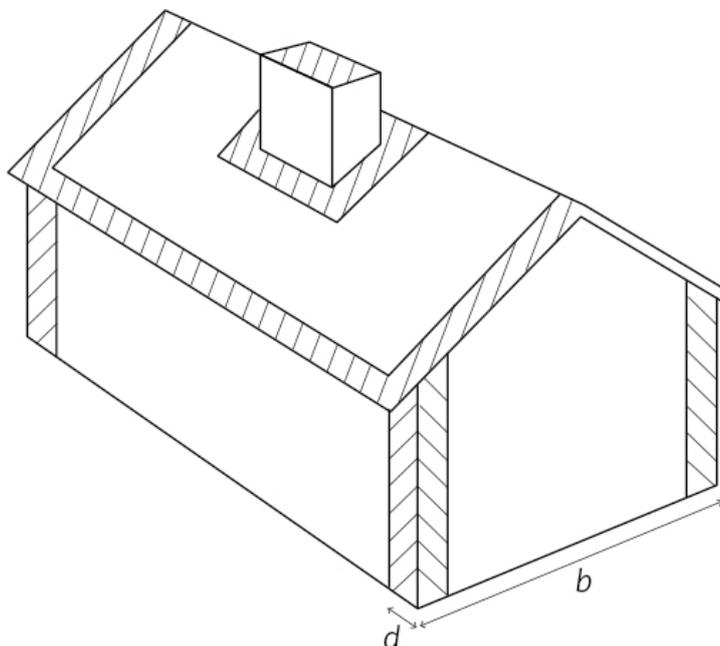
Enfin, à partir de ces données le DTA donne la densité de chevillage pour chaque système.

VALEURS DE RÉSISTANCE R_d , SU EXPRIMÉES EN PA

		NOMBRE DE CHEVILLES PAR PANNEAU PSE (PAR m ²) 1200x600 MM				
		5 (6,9)	6 (8,3)	7 (9,7)	8 (11,1)	9 (12,5)
CLASSE DE RÉSISTANCE DE LA CHEVILLE	1	5 205	6 250	7 290	8 330	9 375
	2	4 165	5 000	5 830	6 665	7 500
	3	3 125	3 750	4 375	5 000	5 625
	4	2 600	3 125	3 645	4 165	4 685
	5	2 080	2 500	2 915	3 330	3 750
	6	1 735	2 080	2 430	2 775	3 125
	7	1 385	1 665	1 940	2 220	2 500
	8	1 040	1 250	1 455	1 667	1 875

	NOMBRE DE CHEVILLES PAR PANNEAU PSE (PAR m ²) 1200x600 MM			
	5 (6,9)	6 (8,3)	7 (9,7)	8 (11,1)
60 mm ≤ e < 80 mm	1 575	1 710	1 955	2 315
80 mm ≤ e < 100 mm	1 730	2 050	2 380	2 740
e ≥ 100 mm	1 920	2 180	2 520	2 520

e = épaisseur isolant
Chevilles avec rosace 60 mm



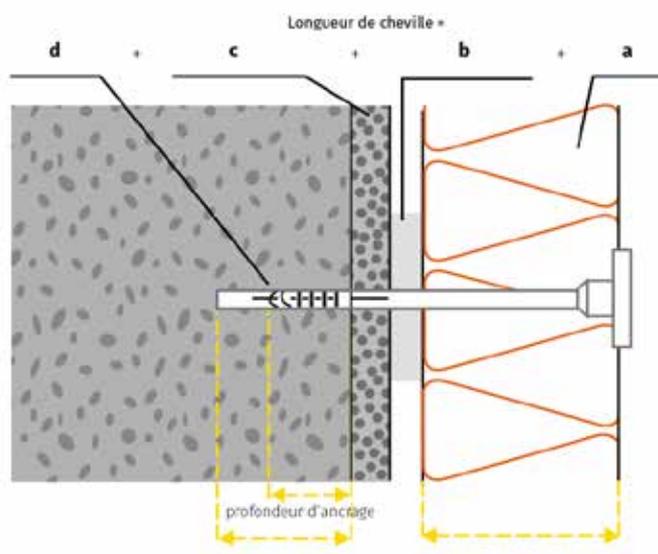
Zone de rive: $d = b/10$

Il est recommandé d'augmenter la quantité d'ancrage dans les zones de rive particulièrement exposées à la force de succion du vent. Le calcul de la surface de rive se fait à partir de l'arête des dièdres formée par les deux façades consécutives sur une profondeur égale à 1/10^e de la plus petite dimension horizontale.



DÉTERMINER LA LONGUEUR DE CHEVILLES

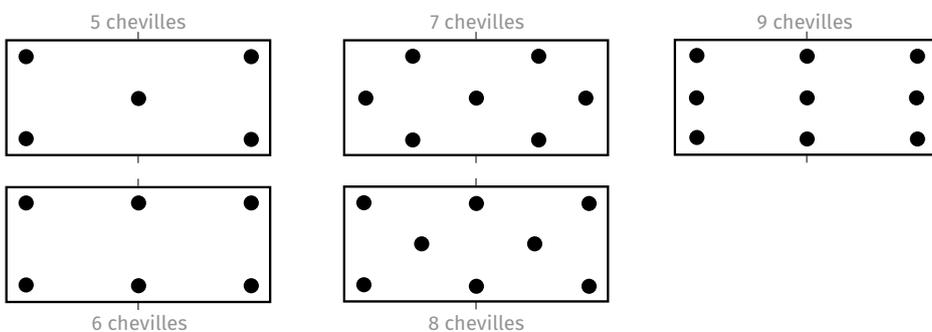
La profondeur du trou percé dans le support doit être supérieure d'environ 10 mm à la profondeur d'encastrement de la fixation.



La bonne longueur de cheville est garante d'un bon ancrage dans le support. Pour bien choisir la longueur de la fixation mécanique, il faut prendre en considération :

- a. l'épaisseur de l'isolant thermique
- b. l'épaisseur du plot de calage (env. 10 mm)
- c. l'épaisseur de l'enduit existant (habituellement 20 mm)
- d. la profondeur d'ancrage de la fixation utilisée, selon les spécifications du fabricant (habituellement 25 à 40 mm)

PLAN DE CHEVILLAGE PSE



D'autres plans de chevillage sont suggérés dans les DTA des systèmes ITE Tollens.

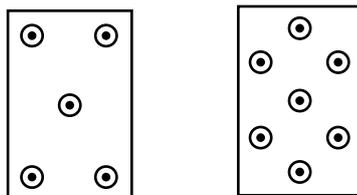
Dans le cas du chevillage en plein, les chevilles ne doivent pas être positionnées à moins de 150 mm des bords du panneau.

Lorsque le calage se fait par plots, les chevilles doivent être fixées au droit des plots.

PLAN DE CHEVILLAGE LAINE DE ROCHE

Plan de chevillage des panneaux d'isolant laine minérale 1200 x 600 mm (en parties courantes)

⊙ Plot de colle + cheville



La fixation des panneaux d'isolant au support est assurée par des chevilles plastiques qui doivent impérativement posséder un clou central métallique.

Les chevilles doivent être fixées au droit des plots.

L'utilisation des fixations avec rosaces supplémentaires de Ø 60 ou 90 mm est recommandée pour élargir la surface d'appui sur le panneau.

Résistance au vent admissible	< 60 mm e > 60 mm	700 Pa 900 Pa	900 Pa 1200 Pa
-------------------------------	----------------------	------------------	-------------------

1.9

TENUE AUX CHOC DURS EN BAS DE PAROIS

De par leur destination ou leur localisation, certains bâtiments sont fortement exposés aux chocs en bas de paroi. Il peut s'agir de chocs de corps mous (ballons, animaux, personnes) de chocs de corps durs (objets, véhicules, dégradations volontaires...). Il s'agit principalement de bâtiments résidentiels collectifs (résidences, logements sociaux, ...) et des bâtiments publics (école, bâtiments administratifs, ...).

Les paramètres utilisés pour ces solutions sont l'isolant, l'armature et sa mise en œuvre (armature standard en application simple, dédoublée ou armature renforcée) et la finition décorative.

Le CPT 3035 v2 prend en considération les chocs accidentels de la vie courante requérant une résistance à un choc de 3 à 10 joules selon le type d'armature utilisé. Ce niveau de performance est atteint par tous les systèmes ITE Tollens.

Le CPT ne prend pas en considération les dégradations plus ciblées telles que les vandalismes volontaires.

Tollens a mis au point un procédé spécial Toll-O-Therm Choc pour répondre aux contraintes des chocs durs en bas de parois permettant de garantir une résistance de 30 à 50 joules selon les besoins.

LES SOLUTIONS TOLLENS

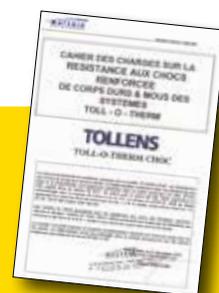
Prenant en compte ces besoins, Tollens présente des solutions adaptées et conformes:

- **résistance aux chocs traditionnels:** 3 & 10 joules (mesures CSTB)
- **résistance aux chocs de corps durs de haute énergie (30 et 50 Joules selon la norme EN 13497):** aucune trace d'impact suite à un choc d'un objet dense de 2 kg envoyé à plus de 25 km/heure, ce qui correspond à un choc avec un objet dur du poids d'une balle de tennis envoyée à plus de 150 km/h.

- **résistance au feu renforcée:** classement A2-s2, d0 et masse calorifique disponible très faibles par rapport aux systèmes à base de PSE, permettant de lutter efficacement contre les dépôts d'incendies de pied de façade.
- **continuité des matériaux utilisés,** qui présente un intérêt normatif (utilisation du même système d'ITE, sans nécessité de créer une rupture), esthétique (continuité d'aspect de la façade) et économique (garantie de résultat sans le surcoût imposé par l'emploi des produits spécifiques bi-composants à base de fibre de carbone).

SYSTÈMES TOLLENS	SOLUTION A	SOLUTION B
ISOLANT	Laine minérale	Polystyrène blanc ou gris
SOUS-ENDUIT	Toll-O-Therm CP: Conso locale à 9-10 kg/m ² de poudre Toll-O-Therm PSC IF: Conso locale à 7-8 kg/m ² de pâte	
ARMATURE(S)	Armature standard ITE1148 Et « Armature Choc » Tollens (armature renforcée) sur les parties exposées	
FINITION	Toll-O-Therm Taloché GM ou GG ou siloxane ou Visolsilicat OT Fin	Toll-O-Therm Taloché GM ou GG ou siloxane
RÉSISTANCE À UN CHOC DUR À 50 JOULES	Aucune trace	Légère trace Diamètre de la trace < 2 cm
CLASSEMENT FEU	A2-s2 d0	B-s2 d0
	Pour les autres dispositions, respect strict des ATE & DTA associés	

Tollens a mis au point le système Toll-O-Therm Choc pour répondre aux contraintes des chocs durs en bas de parois. Pour de plus amples informations et une réponse adaptée à un projet spécifique, consulter le service technique Tollens.



1.10

TRAITEMENT DES PARTIES ENTERRÉES



L'isolation des parties enterrées permet de réduire significativement les ponts thermiques du bâtiment et d'assurer la continuité esthétique en évitant le décroché lié au départ d'ITE à 15 cm du sol.

PRINCIPE DE MISE EN ŒUVRE

Préalablement à la fixation de l'isolant, il faut prévoir la pose du drain collecteur et du remblai conformément au DTU 20.1 et aux règles de l'Art (cf. schéma ci-dessous).

La protection de l'isolant (étanchéité par rapport à la maçonnerie) est assurée par une nappe à excroissances de protection pour parois enterrées de type «Delta MS» ou par un sous-enduit d'imperméabilisation de type «Parmurex». Cet enduit est appliqué en deux passes dont

la première avec ajout d'une colle de reprise type «751 Lankolatex» et armé d'armature.

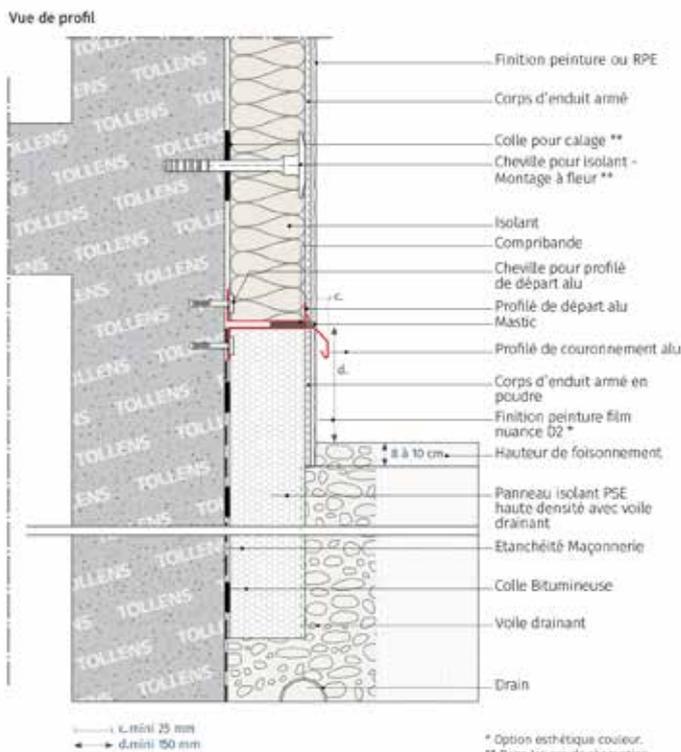
L'isolant enterré doit être fixé face quadrillée contre le support, en rangées horizontales à joints croisés et languette longitudinale du géotextile vers le bas. L'encollage se fait par plots à l'enduit bitumineux d'imperméabilisation de type «201 Lankoblack pateux» à raison de 5 à 8 plots par plaques (consommation 1 à 2 kg/m²).

En neuf, l'isolant est à appliquer à partir de la semelle de fondation jusqu'à une profondeur de 6 mètres sous le terrain naturel.

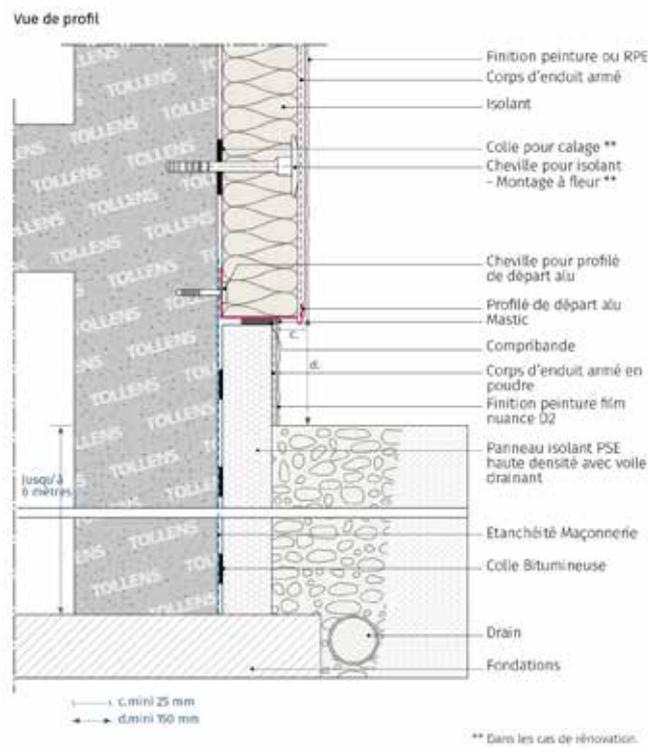
En rénovation et après excavation (jusqu'au niveau de mise hors gel par exemple), l'isolant doit être appliqué verticalement, en pose libre, sur un appui continu de type rail de départ fixé mécaniquement.

La protection haute de l'isolation enterrée est en partie assurée par le rail de départ de l'ITE en partie courante, rail formant une goutte d'eau.

TRAITEMENT DE DÉPART EN PARTIE ENTERRÉE PEU PROFONDE → SANS DÉCAISSÉ PSE HD AVEC VOILE DRAINANT



TRAITEMENT DE DÉPART EN PARTIE ENTERRÉE PROFONDE → AVEC DÉCAISSÉ PSE HD AVEC VOILE DRAINANT



1.11

RÉNOVATION D'ITE & SUR-ISOLATION

Les premiers systèmes d'ITE posés en France datent des années 1970. Aujourd'hui, certains d'entre eux nécessitent un entretien, une rénovation voire pour les plus endommagés, une réfection complète. Pour répondre au niveau d'exigence thermique actuel, la solution la plus aboutie est la sur-isolation.

RÈGLES PROFESSIONNELLES

Dans ce domaine, les documents de référence sont les ATE/DTA des systèmes concernés, le cahier CSTB 24-68 et les « règles ETICS » (External Thermal Insulation Composite Systems).

Pour compléter ces références, Tollens a développé le cahier des charges Toll-O-Therm Rénovation.

L'ensemble de ces règles professionnelles prévoit tout d'abord un diagnostic de l'ITE en place :

- pour les surfaces inférieures à 250 m², le diagnostic est réalisé par l'entreprise elle-même. Cependant en situation K3 et K4, une analyse complémentaire réalisée par un professionnel spécialisé est requise; à défaut de quoi la proposition d'une sur-isolation est obligatoire
- pour les surfaces supérieures à 250 m² et les bâtiments supérieurs à R+1, le diagnostic est obligatoirement réalisé par un cabinet extérieur, choisi par le maître d'ouvrage et à la charge de celui-ci.



Ensuite, et au vu de ce diagnostic, plusieurs cas de rénovation sont définis par les règles professionnelles (règles ETICS) :

→ Entretien

Utilisation des revêtements en film mince ou semi-épais ($\geq 200\mu$) destinés, après nettoyage et décontamination du parement de l'ITE, à lui redonner un aspect décoratif grâce à une finition neuve.

→ Rénovation

Application d'un revêtement de type semi-épais ou épais ($>400\mu$), permettant de remédier à certains défauts du système d'ITE existant (micro-fissuration).

→ Réparation

Traitement de désordres et pathologies (décollement de la finition, de l'isolant, voire du sous-enduit) : réparation par carottage et reconstruction, re-fixation de l'ensemble sur la paroi ou pelage du sandwich composé du sous-enduit tramé et de sa finition, puis de sa reconstitution sur l'isolant existant.

→ Sur-isolation

Pour améliorer la performance thermique à moindre coût : ajout d'une isolation fixée calée à poser sur l'isolant en place.



Pour accompagner maîtrise d'œuvre et entreprise dans la sur-isolation, Tollens a mis en place un cahier des charges validé par le Bureau de Contrôle DEKRA Inspection SAS, sous la référence N° 50105101/1 en date du 19 Avril 2010. Pour en bénéficier, consulter le service technique Tollens.



LES RÈGLES ETICS

Les règles suivantes sont communes à toutes les solutions de rénovation des ITE :

- tous les cas mentionnés se font sans décapage chimique préalable ni décapage utilisant une pression supérieure à 60 bars
- les systèmes d'enduit rapportés doivent avoir des valeurs Sd (perméabilité à la vapeur d'eau) inférieures à 0,7 m
- les opérations ne doivent jamais dégrader la performance de tenue au feu de la façade existante.

	DIAGNOSTIC : PATHOLOGIES OBSERVÉES	SOLUTION SELON RÈGLES ETICS
ENTRETIEN	Simple défaut d'aspect : encrassement plus ou moins marqué, avec présence importante de micro-organismes, poussières, salissures	K1 Reconnaissance préalable selon annexe B1 des règles ETICS
	Encrassement, faïencage de la finition n'intéressant pas la couche de base	K2 Traitement : peintures ou revêtements
RÉNOVATION	Encrassement, faïencage, microfissuration de la finition et éventuellement de la couche de base, fissuration localisée sauf aux joints de plaques sans rupture de l'armature	K3 Reconnaissance préalable selon annexe B1 et B2 des règles ETICS Traitement : revêtements ou peintures garnissantes.
	Encrassement, microfissuration ou fissuration, non généralisée, au droit de joints de plaques, sans décollement de la finition ni rupture de l'armature	K4 Reconnaissance préalable selon annexe B1 et B2 des règles ETICS Traitement : - Sous-enduit - Peintures ou revêtements
RÉPARATION (HORS RÈGLES ETICS)	Mauvaise adhérence du sous-enduit sur isolant solidaire du support	Pas d'analyse complémentaire requise. Traitement : pelage du sous-enduit armé et réfection à l'identique de l'ETICS sur l'isolant conservé.
	Fissuration généralisée avec rupture possible de l'armature	• Sous-enduit • Peintures ou revêtements
	Mauvaise adhérence de l'isolant sur le support : partielle ou totale avec dégradation du sous-enduit armé et/ou fissuration généralisée aux joints de plaques	Pas d'analyse complémentaire requise.
	Isolant désolidarisé du support : bombement, tuilage, ...	Traitement : dépose de l'ensemble de l'ITE et réfection.

LA SUR-ISOLATION CONFORMÉMENT AUX SYSTÈMES TOLL-O-THERM RÉNOVATION

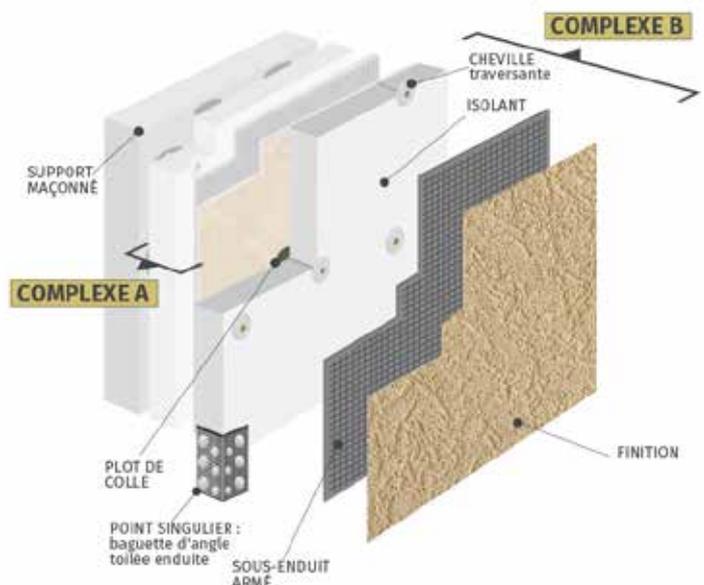
Les systèmes Toll-O-Therm Rénovation permettent de rénover tous les anciens systèmes ITE adhérents (enduit mince ou enduit épais sur isolant adhérent) sans dépose de l'existant ni pelage de l'enduit.

Description du procédé

Application d'un nouveau complexe ITE (complexe B) sur l'ancien complexe (complexe A).

Règles de dimensionnement :

- Épaisseur maximale du complexe A+B : 200 mm
- Épaisseur minimale du complexe B à rapporter : 40 mm





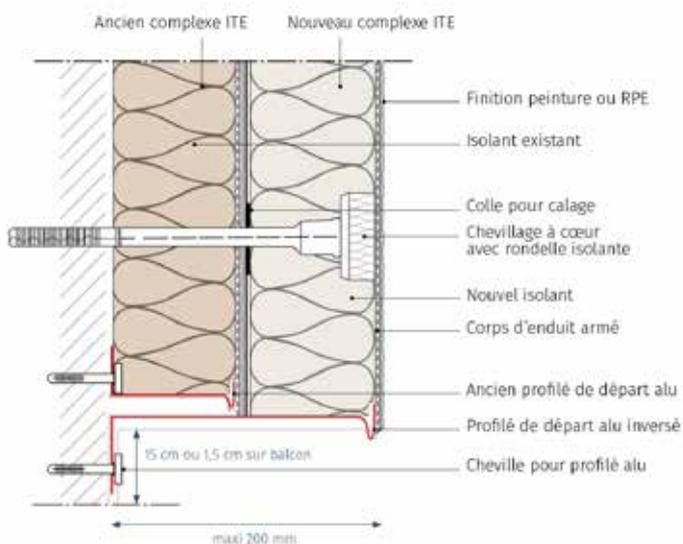
→ Mode de pose: type calé-chevillé

- **rails de départ:** quel que soit le cas de figure, le bas de l'ITE doit être, après la pose du nouveau système, à une distance du sol supérieure à 15 cm. Le nouveau rail de départ aura comme profondeur celle de la totalité des systèmes qui correspond à l'ancien système d'ITE revêtu de son sous-enduit tramé et de la finition.
- **colle** pour caler le complexe Toll-O-Therm PSC IF + accélérateur de séchage ou Toll-O-Therm CP / 3CP+ / CC si support organique ou hydraulique.
- **cheville** de dimension adaptée à l'épaisseur du nouveau complexe A+B; le chevillage traverse l'ensemble et se fixe sur le support d'origine.
- **couvertines de protection:** le principe est de couvrir l'ensemble du complexe A+B afin de protéger l'ensemble des eaux de pluie.

SCHÉMAS DÉTAILLANT LA MISE EN ŒUVRE D'UNE SUR-ISOLATION

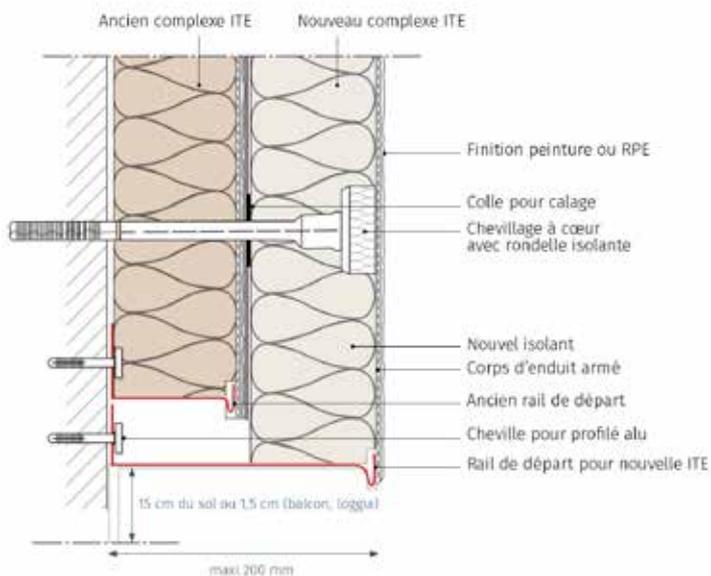
DÉPART SUR-ISOLATION SANS DÉPOSE DE L'EXISTANT

→ PROFIL INVERSÉ



DÉPART SUR-ISOLATION MAINTIEN DE L'EXISTANT

→ PROFILÉ DE DÉPART DROIT



NOTION DE « SYSTÈME D'ITE »

Un système d'ITE est soumis à des techniques non traditionnelles usuelles. Afin d'entrer dans le cadre de l'assurance décennale, chaque système mis au point par un fabricant doit répondre à :

- **des règles communes** à tous les systèmes d'ITE sous enduit définies par un cahier de prescriptions techniques (CPT) : le cahier du CSTB n°3035 v2 de décembre 2012.
- **la procédure de l'Agrément Technique Européen**.

En France, l'ATE est complété par un Document Technique d'Application (DTA) détaillant la mise en œuvre du système concerné.

L'ATE est détenu par le fabricant des produits entrant dans le système. Il engage sa responsabilité juridique sur un niveau de performance visé en contrepartie du respect du système d'ITE concerné. En référence au guide ETAG 004, l'ATE liste les composants autorisés, détaille les différents tests sur tous les composants puis sur l'assemblage lui-même et garantit les performances du système dans son ensemble.

Les principales performances visées sont :

- performance thermique
- résistance au feu
- résistance mécanique : adhérence, résistance à la traction, résistance au vent, tenue aux chocs...
- comportement hygrothermique : perméabilité à la vapeur d'eau, cycles gel/dégel.

Seuls les produits figurant dans l'ATE peuvent donc être utilisés, notamment pour :

- **les produits d'application** : colles, enduits, régulateurs & finitions.
- **l'isolant** : le marquage CE et un certificat ACERMI sont requis, ainsi qu'un classement ISOLE minimum : 24342.
- **les chevilles** : elles doivent disposer d'un ATE propre en cours de validité selon ETAG 0014 et explicitement mentionné dans l'ATE.
- **l'armature** : elle est soumise au classement TraME et également et explicitement mentionnée dans l'ATE.

GARANTIES ET SÉCURITÉ LIÉS AUX SYSTÈMES

On distingue 2 assurances :

- **la responsabilité professionnelle du fabricant** pour le système qu'il met sur le marché (assurance de Tollens).
- **l'assurance décennale**, qui correspond à l'assurance de la maîtrise d'œuvre et de l'applicateur pour la conception et la réalisation de l'ouvrage.

Pour une opération d'ITE, le respect des systèmes est synonyme de couverture décennale pour l'ensemble des intervenants, applicateur comme maître d'œuvre.

A l'inverse, **l'utilisation de composants ne répondant pas à ces exigences est interdite et, surtout, n'est pas couverte par les assurances du poseur**. En cas d'apparition de désordres, l'utilisation d'un composant non listé dans l'ATE transfère automatiquement la responsabilité sur la partie qui fait ce choix, entreprise ou maîtrise d'œuvre.

Il est donc nécessaire et important de bien respecter les certificats des systèmes d'ITE utilisés (ATE et DTA) pour une application en toute conformité de l'assurance du fabricant.



2.

CHOISIR

**FINITIONS ESTHÉTIQUES
ET PRODUITS**

**Une fois les choix normatifs et techniques réalisés,
il convient de définir le parti pris esthétique et de choisir
le système d'ITE qui en découle.**

2.1

SYSTÈMES GUIDE DE CHOIX EN FONCTION DU PARTI PRIS

Afin de répondre à toutes les utilisations possibles, Tollens propose 4 systèmes d'ITE :

- 2 systèmes utilisant le polystyrène comme isolant,
- 1 système avec la laine de roche,
- 1 système destiné à la MOB (Maison Ossature Bois).

Ces 4 systèmes permettent jusqu'à 18 finitions.

L'offre Tollens est conçue pour servir les projets dans le cadre de programmes :

• **Neuf** : la pose collée admise dans le cadre de supports bruts ou décapés peut être mise en œuvre pour chacun des systèmes Toll-O-Therm sur polystyrène.

• **Rénovation** : les poses par fixation mécanique (calé-chevillé ou fixé-mécanique) sont possibles pour les systèmes Toll-O-Therm sur polystyrène et uniquement calé-chevillé pour les systèmes sur laine de roche.

GUIDE DE CHOIX EN FONCTION DU PARTI PRIS

Ce tableau donne les éléments d'orientation pour les grands types de partis pris actuels et à venir couramment rencontrés.

PARTI PRIS	ILLUSTRATION	CARACTÉRISTIQUES RECHERCHÉES	SYSTÈME(S) RECOMMANDÉ(S)	SI COMPOSANTS SPÉCIFIQUES
Mise en œuvre facile		Sous-enduit prêt à l'emploi nombre de passes minimum	Toll-O-Therm PSC 2.0	
Classement feu exigeant (ERP, IGH)		Classement feu A2-s1 d0	Toll-O-Therm RP	cf tableaux pages 31-32
Esthétique		Choix d'une finition soignée : lisse, structurée, minérale mate, brique de parement, finition hydraulique	Toll-O-Therm CP	cf tableaux page 33
Encombrement réduit		Minimiser l'épaisseur d'isolant en façade	Toll-O-Therm PSC 2.0 Toll-O-Therm CP	utilisation du PSE gris graphité (25% plus performant)
Durabilité : résistance aux chocs durs		Garantir une résistance aux chocs de corps durs de 50 joules en soubassement	Toll-O-Therm PSC 2.0 Toll-O-Therm CP	Mise en œuvre spécifique selon procédé Toll-o-Therm Choc
Environnement urbain contraignant : encrassement		Réduire l'entretien en limitant l'encrassement de la façade en zone polluée (pollution urbaine, industrielle)	Toll-O-Therm PSC 2.0 Toll-O-Therm CP	Finitions siloxanes
Environnement urbain contraignant : acoustique		Atténuer les nuisances sonores en environnement bruyant	Toll-O-Therm RP	Isolant laine de roche présentant des propriétés d'amélioration acoustique
Environnement patrimonial (bâti ancien)		Assurer une compatibilité des façades en secteur ancien sauvegardé	Toll-O-Therm CP	Finition minérale silicatée ou en enduit hydraulique sur isolant

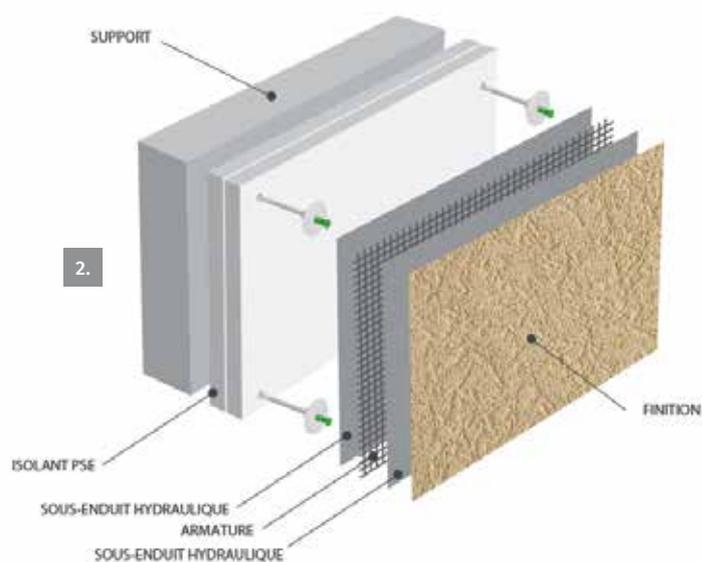
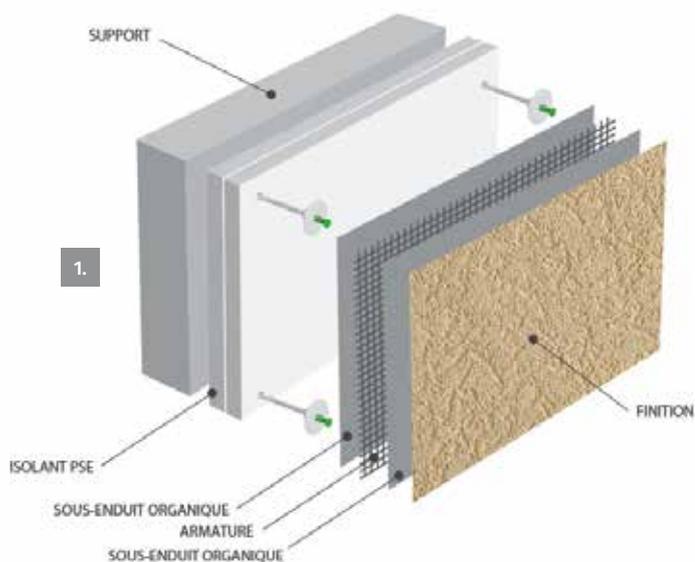


2.1

SYSTÈMES CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES D'ITE TOLLENS

CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES D'ITE TOLLENS

	SYSTÈME TOLL-O-THERM	ATE DTA	ISOLANT	ÉPAISSEUR ISOLANT MAXI	CLASSEMENT INCENDIE OPTIMUM	SOUS-ENDUIT	FINITIONS
1.	TOLL-O-THERM PSC 2.0	ETA 12/0612	PSE	200 mm R = 5,25 (PSE blc) R = 6,45 (PSE gris)	B-s2 d0	Organique	Talochées
2.	TOLL-O-THERM CP	ETA-09/0053	PSE	300 mm R = 7,90 (PSE blc) R = 9,50 (PSE gris)	B-s1 d0	Hydraulique	Talochées, lisses, minérales ou hydrauliques, briquettes décoratives
3.	TOLL-O-THERM MO RP	ETA 09/0410	Laine de roche	260 mm R = 7,20	A2-s1 d0 (finitions minérales) B-s1 d0 (finitions organiques)	Hydraulique	Talochées, lisses, minérales ou hydrauliques, briquettes décoratives
4.	TOLL-O-THERM MOB CP	AT 7/12-1531	PSE	120 mm R = 3,15 (PSE blc) R = 3,85 (PSE gris)	B-s1 d0	Hydraulique	Talochées, lisses, minérales ou hydrauliques, briquettes décoratives

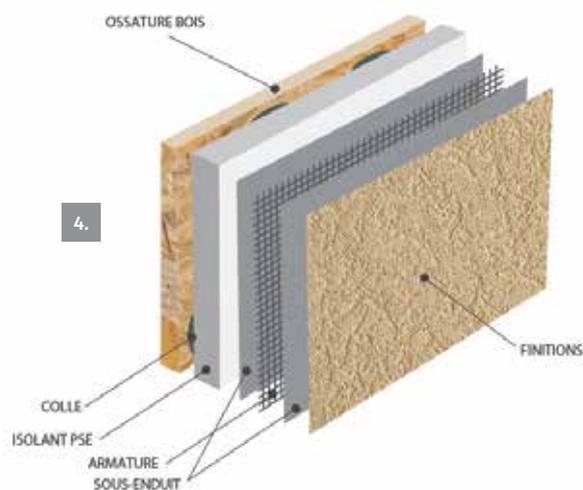
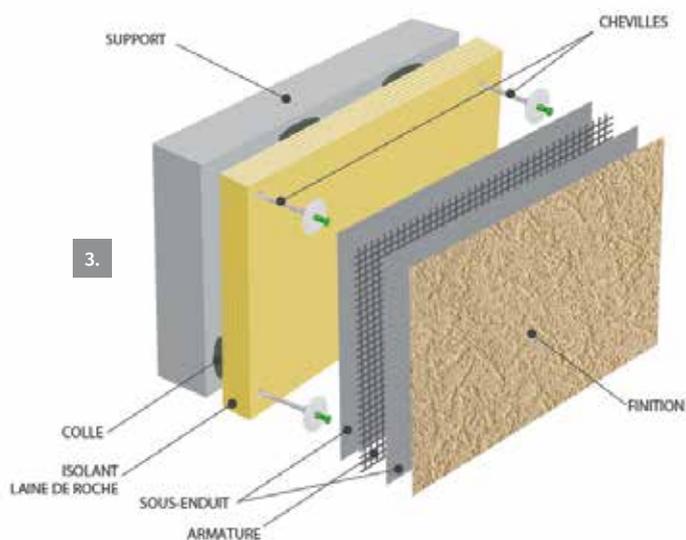


3 systèmes d'ITE supplémentaires avec sous-enduit colle ciment (addition de ciment dans une colle résine) sont disponibles et non présentés ici. En cas de nécessité, consulter le responsable commercial Tollens pour plus d'information.



FACILITÉ DE LA MISE EN ŒUVRE	SISMIQUE	MODES DE POSE	SPÉCIFICITÉS SYSTÈME
Pas de gâchage Pas de régulateur nécessaire	zones 1 à 4 pour bât. I à IV.	Collé Calé-chevillé Fixé mécanique	Sous-enduit : • prêt à l'emploi • meilleure résistance à la fissuration (souplesse accrue)
		Collé Calé-chevillé Fixé mécanique	Nécessite une passe supplémentaire avant finition 18 finitions possibles
En ERP, pas de bandes coupe-feu nécessaires	zones 1 à 4 pour bât. I à IV sauf finition EHI	Calé-chevillé	Amélioration acoustique Nécessite une passe supplémentaire avant finition 18 finitions possibles
		Collé	Pour la maison ossature bois en neuf Nécessite une passe supplémentaire avant finition 17 finitions possibles

Afin de faciliter le chiffrage des projets, les consommations pour chacun des 4 systèmes Tollens sont détaillées en annexe 2.





2.1

SYSTÈMES CONSOMMATION INDICATIVE DES SYSTÈMES ITE TOLLENS

CONSOMMATION INDICATIVE DES SYSTÈMES ITE TOLLENS

FONCTION	PRODUIT	DESCRIPTION	TOLL-O-THERM PSC 2.0	TOLL-O-THERM CP	TOLL-O-THERM LR RP	TOLL-O-THERM MOB CP
			CONSOMMATION AU m ²			
PRODUIT DE COLLAGE / CALAGE	Toll-O-Therm 3CP+ ou Toll-O-Therm CP	Colle hydraulique se présentant sous forme de poudre à gâcher	2,6 kg	2,6 kg	2,6 kg	2,6 kg
ISOLANT		Panneau Isolant	1 m ²	1 m ²	1 m ²	1 m ²
SOUS-ENDUIT	Toll-O-Therm PSC IF	Enduit pâte prête à l'emploi	3,5 kg	nc	nc	nc
	Toll-O-Therm CP	Colle hydraulique polyvalente servant comme sous-enduit et se présentant sous forme de poudre à gâcher	-	4,5 kg	4,5 kg	4,5 kg
ARMATURE NORMALE	ITE1148		1,15 ml	1,15 ml	1,15 ml	1,15 ml
RÉGULATEUR	Toll-O-Therm Fond	Régulateur de fond pigmenté, aux copolymères acryliques en phase aqueuse	nc	0,200 kg	0,200 kg	0,200 kg
	Silica Fond	Consolidant minéralisant incolore à base de silicate de potassium en phase aqueuse	nc	0,1 à 0,2 Litres	0,1 à 0,2 Litres	0,1 à 0,2 Litres
REVÊTEMENT DE FINITION	Toll-O-Therm	Peinture au revêtement épais selon produit	Taloché GM : 2,2 kg Taloché GG : 2,7 kg Ribbé GM : 2,5 kg	Taloché GM : 2,2 kg Taloché GG : 2,7 kg Ribbé GM : 2,5 kg	Taloché GM : 2,2 kg Taloché GG : 2,7 kg Ribbé GM : 2,5 kg	Taloché GM : 2,2 kg Taloché GG : 2,7 kg Ribbé GM : 2,5 kg

2.2

FINITIONS



Grâce à une palette de 18 aspects, Tollens offre un grand choix de finitions en termes de matières, aspects et couleurs: finitions lisses, structurées (à talocher ou à ribber) ou projetées, briquettes de parement, finitions en enduit hydraulique.

SÉLECTION DE 3 TECHNOLOGIES DE REVÊTEMENT DE FAÇADE

ACRYLIQUE	SILOXANE	MINÉRALES
Résine organique	Résine organo-siloxane	Liants silicates de potassium
Souplesse	Meilleure résistance à l'encrassement (effet perlant)	Profondeur des teintes et rendu mat minéral Convient particulièrement aux zones de bâti ancien et aux structures modernes (parti pris d'élégance)
	Perméabilité à la vapeur d'eau améliorée	Respirabilité
	Aspect mat minéral	Grande durabilité dans le temps
Peinture film mince et revêtements plastiques épais	Peinture film mince et RPE	Peinture film mince et revêtement minéral épais

LES ASPECTS

	DESCRIPTION	GRANULOMÉTRIE	CONSOMMATION
1.	TOLL-O-THERM MAT LISSE Peinture organique film mince	-	0,2 kg/m ²
2.	TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE Peinture organique film mince enrichie en siloxane pour finition lisse	-	0,2 kg/m ²
3.	TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM	1,0 mm	2,2 kg/m ²
	TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG	1,6 mm	2,7 kg/m ²
	TOLL-O-THERM RIBBÉ GM ou à ribber (rendu: sillons dans la finition)	1,6 mm	2,5 kg/m ²
3 bis.	TOLL-O-THERM RIBBÉ GG	2,5 mm	3,0 kg/m ²
4.	TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ	1,5 mm	2,4 kg/m ²
	TOLL-O-THERM SILOXANE RIBBÉ	2,5 mm	2,0 kg/m ²
5.	GRANIPLAST 20/25 Revêtement organique offrant un aspect grains de marbre concassés; finition décorative utilisée en soubassement ou en modénatures de façade	Type 20 : 0,7 à 1,2 mm Type 25 : 1,2 à 1,8 mm	Type 20 : 3,5 à 4 kg/m ² Type 25 : 4,5 à 5 kg/m ²
6.	SILICA PAINT Peinture film mince lisse minérale à base de silicates de potassium; rendu mat minéral lisse de type badigeon	-	0,3 L/m ²
7.	VISOLSILICAT OT FIN Revêtement minéral épais à base de silicates de potassium et d'aspect taloché; rendu mat minéral structuré	1 mm	2,0 kg/m ²
8.	TOLL-O-THERM CP PROJETÉ Finition minérale hydraulique; Finition frottassée ou rustique	1,5 mm	3,0 kg/m ²
9.	BRIQUETTES DE PAREMENT Aspect brique traditionnel avec plaquettes de parement mural	Épaisseur 2,5 mm	Total : 16,7 kg/m ² (colle+brique+jointoiement)
10.	EHI / EHI GF (GRAIN FIN) Enduit hydraulique épais sur isolant: finition épaisse à la chaux disponible en 2 granulométries et 3 rendus finaux: finition rustique, rustique écrasée ou grattée	GF: Épaisseur totale : 11 mm	14,0 kg/m ²
		GF: Épaisseur totale : 13 mm	16,0 kg/m ²



1.



2.



3.



3 bis.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



10.

2.3

COULEURS

LA COULEUR EN FAÇADE

Que ce soit en milieu urbain ou rural, l'architecture se définit dans son interaction avec l'environnement. Avec le volume et la matière, la couleur joue un rôle essentiel dans le dialogue du bâtiment avec son environnement.

Pour traiter au mieux cette dimension colorielle, Tollens propose 2 nuanciers ainsi qu'un outil unique de simulation de couleurs en façade.



→ Totem Façade

Le nuancier Totem Façade offre une palette de 201 teintes s'accordant avec les matériaux traditionnels de la construction et s'adaptant aux besoins spécifiques de chaque région. Les qualités chromatiques proposées sont plurielles, à la fois minérales et organiques, avec un large choix de teintes lumineuses et vibrantes, riches et profondes. Les teintes s'associent par univers coloriels et chaque page est une suggestion d'harmonie composée d'une teinte dominante et de deux teintes secondaires.

→ Viero Façade

Le nuancier «Les Minérales de Viero» présente une palette de 135 teintes classées par famille de couleurs. Chaque teinte possède un nom exprimant la minéralité d'une région.

Ces teintes sont issues de pigments minéraux, connus depuis l'antiquité et gardant toute leur intensité, conférant aux peintures Viero une luminosité qui éveille la matière et révèle la matière de la finition.

Le large champ chromatique couvert met en valeur le patrimoine architectural, aussi bien

en restauration du bâti ancien qu'en construction neuve (rendu contemporain élégant).

→ Choix coloriels en ITE et réglementation

Le CPT 3035 v2 limite le recours aux teintes foncées sur ITE du fait de l'augmentation de l'absorption du rayonnement solaire. Les règles à respecter sont les suivantes :

- Les teintes de coefficient d'absorption solaire $> 0,7$ sont traditionnellement interdites en parties courantes. Suite au développement d'une technologie spécifique (Pigments Froids), Tollens étend l'utilisation des teintes vives et sombres sur ITE. Pour plus d'information, consulter le responsable commercial et le service technique Tollens.

- Au dessus de 1300 m d'altitude, le coefficient d'absorption solaire doit être $> à 0,5$.

- Enfin, il est demandé de ne pas juxtaposer sans joint de fractionnement des teintes dont la différence de coefficient d'absorption solaire est supérieure à 0,2 points.



Pour un rendu matière, se reporter au guide de finitions Toll-O-Therm.



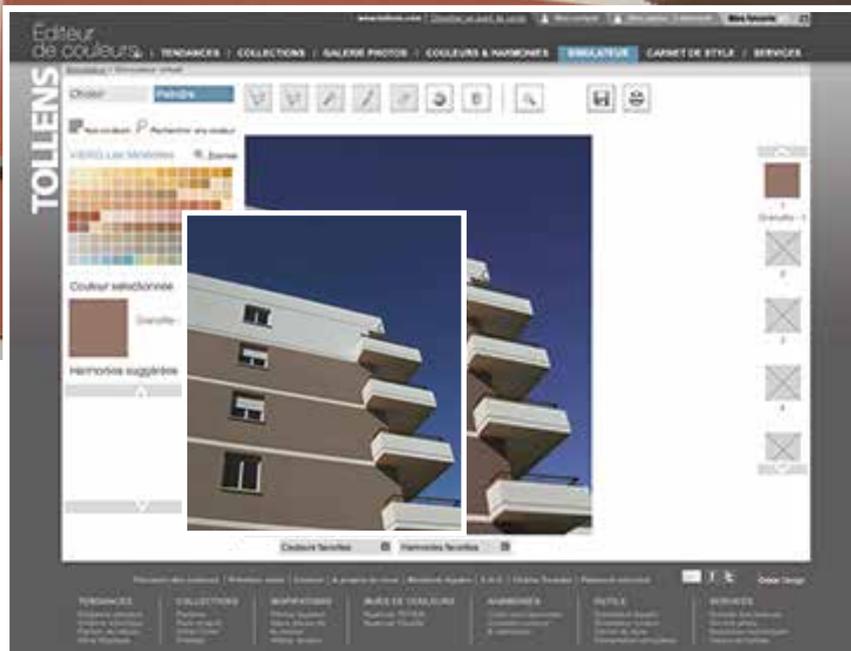


→ **Le simulateur:
l'outil couleur pour vos
projets façade**

Tollens met à votre disposition un simulateur de couleurs en ligne sur le site:

tollens-editeurdecouleurs.com

Grâce à cet outil, vous pouvez simuler la mise en couleur de vos façades et découvrir de nombreuses harmonies proposées. En quelques minutes, le simulateur vous guidera dans vos choix de couleurs.



2.4

MODÉNA- TURES ET PAREMENTS DÉCORATIFS



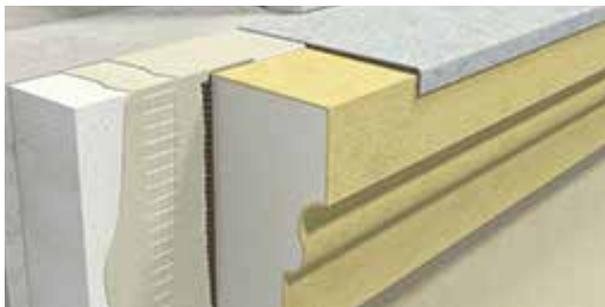
Exemples de modénatures en encadrement

ENDUITS ET FINITIONS : TABLE DE CORRESPONDANCES

			ISOLANT POLYSTYRÈNE		ISOLANT LAINE DE ROCHE
MODE DE POSE		NOM DES SYSTÈMES TOLL-O-THERM	TOT PSC 2.0	TOT CP	TOT RP (ROCHE POUDRE M0)
			ETA 12/0612	ETA-09/0053	ETA 09/0410
COLLÉ			•	•	
CALÉ-CHEVILLÉ			•	•	•
FIXÉ-MÉCANIQUE			•	•	
COMPOSANTS					
ISOLANT			PSE	PSE	Laine de Roche
CALAGE/ COLLAGE DE L'ISOLANT	TOLL-O-THERM CP		•	•	•
	TOLL-O-THERM 3CP+		•	•	•
	TOLL-O-THERM CC		•	•	•
	MOB COLLE ACRYL				
	TOLL-O-THERM PSC IF + ACCELERATEUR				
SOUS-ENDUIT	TOLL-O-THERM PSC IF		•		
	TOLL-O-THERM CP			•	•
RÉGU- LATEUR	O	TOLL-O-THERM FOND		Obligatoire	Obligatoire
	M	SILICA FOND SD		Obligatoire	Obligatoire
FINITIONS	ORGANIQUES	TOLL-O-THERM MAT LISSE		R/A	R/A
		TOLL-O-THERM SILOXANE LISSE		R/A	R/A
		TOLL-O-THERM TALOCHÉ IF GM/GG	T/P	T/P	T/P
		TOLL-O-THERM RIBBÉ IF GM/GG	T	T	T
		TOLL-O-THERM SILOXANE IF TALOCHÉ	T	T/P	T/P
		TOLL-O-THERM SILOXANE IF RIBBÉ	T	T	T
		GRANIPLAST 20/25 (+ TOT FOND)	T	T	T
	MINÉ- RALES	SILICA PAINT		B	B
		VISOLSILICA OT FIN		T	T/P
	BRIQ	BRIQUETTES DECORATIVES		Encollage	Encollage
HYDRAUL.	TOLL-O-THERM CP PROJETE FINIT. FROTASSÉ, RUSTIQUE			P	P
	EHI / EHI GF FINITION RUSTIQUE, ÉCRASÉE, GRATTEE			P	P

R: Rouleau B: Brosse P: Machine à projeter A: Airless T: Taloche

Pour garantir une sécurité maximale, Tollens ne propose plus que des RPE (revêtements plastiques épais) ignifugés en finition d'ITE.



MAISON OSSATURE BOIS ISOLANT PSE
TOT MOB CP
AT 7/12-1531
•
PSE
•
•
•
Obligatoire
Obligatoire
R/A
R/A
T/P
T
T/P
T
B
T/P
P
P

MODÉNATURES DE FAÇADE

Pour conserver des modénatures existantes ou créer des animations de façade, Tollens distribue une gamme complète de modénatures spécialement développées pour cette application.

Agréés par le CSTB, ces éléments décoratifs sont fabriqués à base de polystyrène expansé renforcé en surface à l'aide d'un matériau composite et recouvert de silice pour l'accroche du revêtement de finition. Mis en œuvre sur ITE, ils sont collés sur le sous-enduit du système et/ou chevillés à travers. Ils sont ensuite revêtus d'un film de peinture ou d'un revêtement épais.

Cette technologie permet de réaliser une grande variété de formes et styles dans l'aménagement et l'embellissement des façades. De plus, réalisés dans un matériau léger, leur pose est simple et sans effort.

Selon le projet, Tollens propose :

- **une gamme standard** : bandeaux, encadrements de portes et fenêtres, nez et appuis de fenêtres isolés, moulures, pierres d'angle, ...
- **une gamme sur mesure** : réalisation à la demande et sur plans de modénatures : frontons, bossages, consoles, rosaces, clés de voûte, corniches, ...

PAREMENTS DÉCORATIFS

Pour élargir les choix esthétiques en les combinant avec la résistance, Tollens propose une variété de parements décoratifs en finitions d'ITE, permettant des rendus variés tels que :

- briquettes de parement en minéral composite ou terre cuite
- carreaux émaillés et carrelage
- rendu pierre naturelle, traditionnelle ou contemporaine.

Chaque gamme ouvre à un large choix de coloris, de rendus (traditionnel / contemporain, lisse/structuré, ...), de brillance et de formats.

En neuf comme en rénovation, les parements décoratifs sont couramment utilisés pour :

- **animer la façade** : encadrement de portes et fenêtres, chaînage d'angle, frises ou bandeaux filants
- **traiter les soubassements**, pour des raisons esthétiques (marquage de ce niveau) et du fait de leur résistance mécanique et aux salissures.

Ce type de finitions est disponible sur PSE comme sur laine de roche, en paroi pleine jusqu'à une hauteur de R+1 et sans limite de hauteur en ornemental. A l'instar des finitions, le coefficient d'absorption solaire ne doit pas dépasser 0,7.

Consulter le responsable commercial Tollens pour plus d'informations.



2.5

COMPOSANTS

Une fois le système sélectionné, il reste à choisir les composants.
Pour retrouver la liste complète de tous les composants constituant les systèmes ITE Tollens, s'adresser au responsable commercial Tollens qui remettra le Guide des composants ITE.

CHAQUE SYSTÈME ITE SE COMPOSE DES ÉLÉMENTS SUIVANTS:



→ Colle

Pour le calage et/ou collage des isolants.



→ Rails & profilés

Mis en œuvre en première étape du chantier, les rails aluminium contribuent à la résistance aux chocs (angles) et à la protection des panneaux isolants en périphérie des ouvrages.

Ils ne sont pas visés par l'ATE/DTA mais leur qualité, notamment l'épaisseur, doit être conforme aux CPT 3035 v2.



→ Isolants

Le choix du matériau est dicté par ses principaux atouts et le parti pris de la maîtrise d'œuvre:

- le polystyrène pour son rapport économie/performance, son excellente tenue dans le temps et facilité d'emploi,
- la laine de roche pour un classement au feu A2 incombustible (pour ERP et IGH).

Pour un service chantier optimal, Tollens dispose d'une plateforme logistique dédiée aux accessoires de l'ITE.





→ Chevilles

Pour le mode de pose calé-chevillé et la MOB à la périphérie de la façade (chapitre 1 section 7).



→ Sous-enduit armé

C'est la couche qui donne la consistance globale aux systèmes ITE; le type de sous-enduit choisi conditionnera la finition; pour connaître les correspondances, se reporter au tableau des finitions pages 37-38.



→ Armatures

Noyées à cœur dans le sous-enduit, les armatures apportent au système la résistance mécanique. Devant bénéficier d'un certificat CSTBat, elles doivent obligatoirement être mentionnées dans les ATE/DTA en fonction de leur résistance et leur compatibilité avec les sous-enduits.

D'un lé à l'autre, l'armature se pose avec un chevauchement de 10 cm (sauf pour l'armature renforcée). Elle est également utilisée pour le traitement des points singuliers tels que les jonctions de rails (de départ et latéraux), les renforts d'angle, ...

En conséquence, les calculs des besoins en armatures doivent prévoir un coefficient de 1,15 à 1,20 par rapport à la surface nette de la façade.



→ Finitions

Celles-ci dépendent du parti pris esthétique et du type de sous-enduit retenu (cf. section précédente).

Pour la liste des références disponibles, se reporter au Guide des composants ITE.





3.

METTRE EN ŒUVRE

PRINCIPES GÉNÉRAUX



Pour obtenir des informations détaillées sur la mise en œuvre, il est nécessaire de se référer au DTA du système ainsi qu'au CPT 3035 v2.

Sur le site [tollens.com](https://www.tollens.com), il est possible de visualiser des vidéos expliquant l'enchaînement des opérations d'ITE en 3D et les schémas techniques des principaux détails de construction.

3.1

GRANDES ÉTAPES D'UN CHANTIER ITE

Pour la mise en œuvre d'un chantier ITE, il est important de respecter les grandes étapes:

- 1 • Diagnostic de l'existant (supports, revêtements en place, pathologies, situation géographique, points singuliers). Dans le cas d'une rénovation, dépose des éléments de maçonnerie saillants ainsi que des descentes d'eau pluviale, puis réparation du support
- 2 • Mise en place de l'isolant (pose des rails de départ, profilés d'arrêt latéraux voire profilés de couronnement)
- 3 • Traitement des points singuliers
- 4 • Réalisation du sous-enduit armé
- 5 • Application de la finition dans la couleur et l'aspect retenus

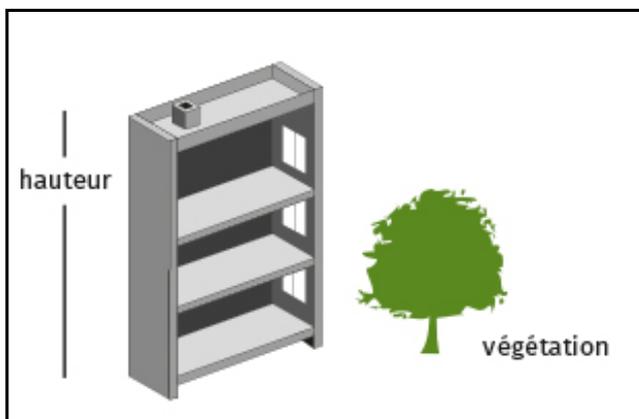


1. DIAGNOSTIC DE L'EXISTANT



Analyse du support

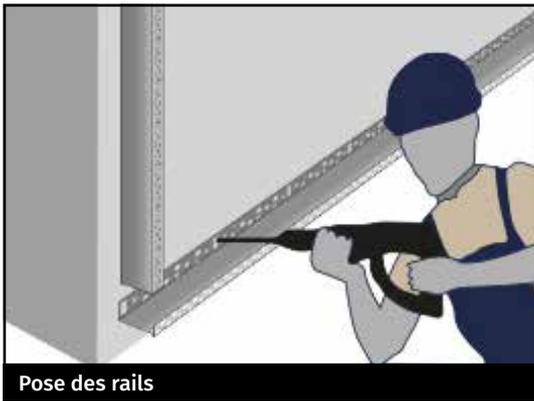
- Etude du revêtement en place (brut, revêtu,...)
- Etude de la cohésion du support (test d'arrachement)



Géographie et environnement

- Etude selon la carte des vents et du classement revêtir
- Etude des contraintes locales (hauteur bâtiment, exposition,...)

2. MISE EN PLACE DE L'ISOLANT



Pose des rails

- Rails aluminium de départ et d'arrêt latéral

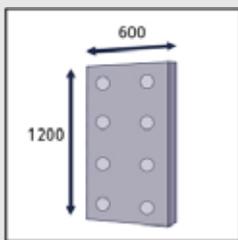


Préparation du produit de collage/calage

- TOLL-O-THERM CP
ou TOLL-O-THERM 3CP+

- TOLL-O-THERM CC

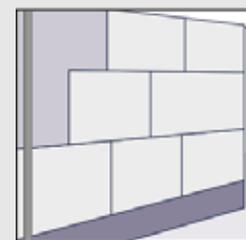
Exemple: cas d'une pose collée (isolant polystyrène)



- Mise en place de la colle



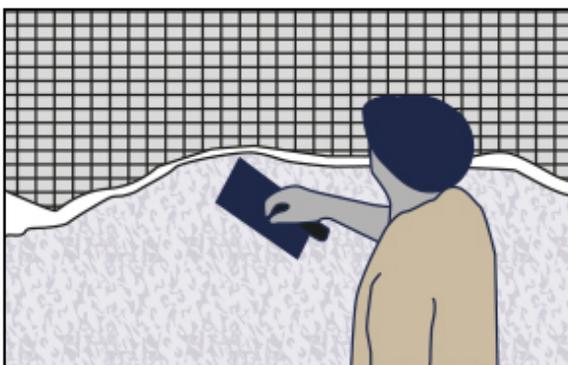
- Réglage de la planimétrie



- Pose à joints décalés

3. TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS (VOIR SECTION SUIVANTE)

4. RÉALISATION DU SOUS-ENDUIT

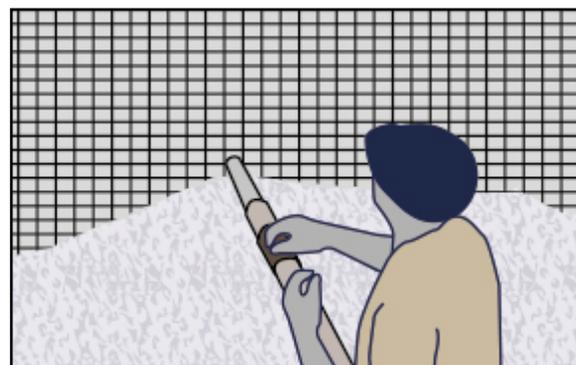


- Marouflage de l'armature dans le corps d'enduit
Application manuelle

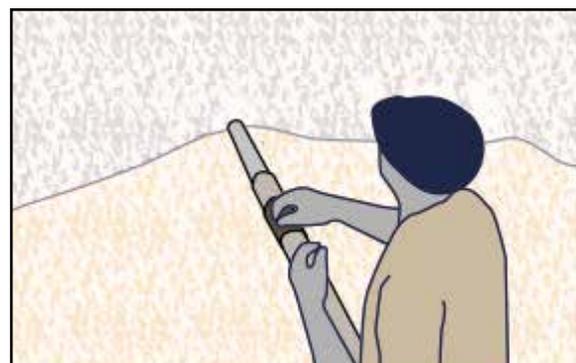


- Application talochée

5. RÉALISATION DE LA FINITION



- Marouflage de l'armature dans le corps d'enduit
Application projetée



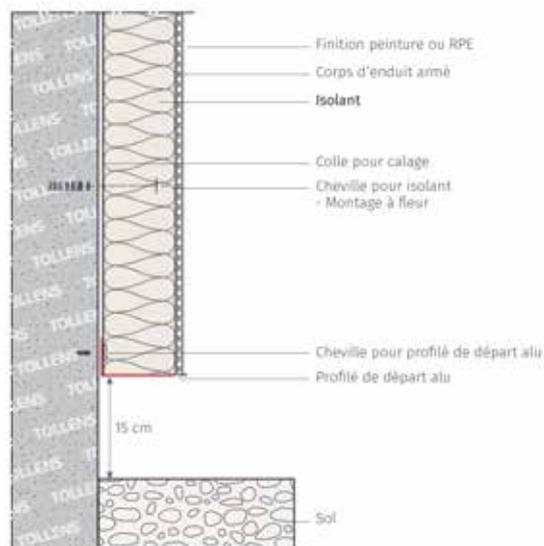
- Application projetée

3.2

PARTIES COURANTES

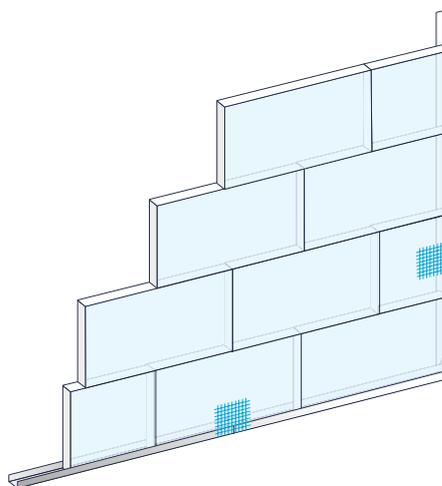
TRAITEMENT DÉPART STANDARD EN PARTIE COURANTE

VUE DE PROFIL

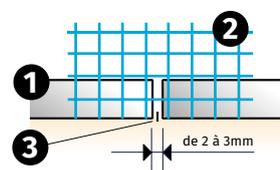


RENFORT DES PROFILÉS

Les profilés de départ, d'arrêt latéral ou d'angle doivent être posés bout à bout avec un espace pour la dilatation de 2 à 3 mm entre chaque profilé. Un renfort d'armature, ou mouchoir, (carré de 30 x 30 cm) sera apposé à la jonction des profilés.

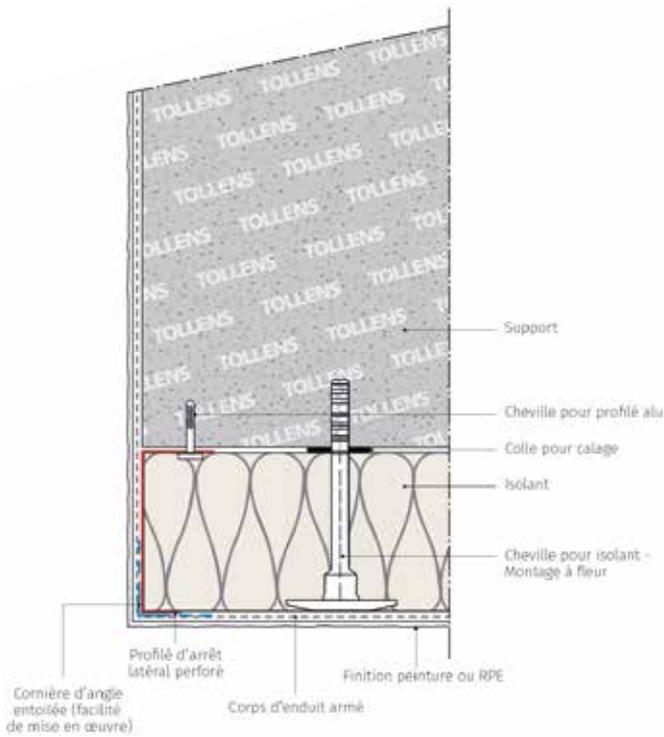


- 1 Profilé de départ
- 2 "Mouchoirs"
- 3 Edisse de jonction en PVC (ITE195)



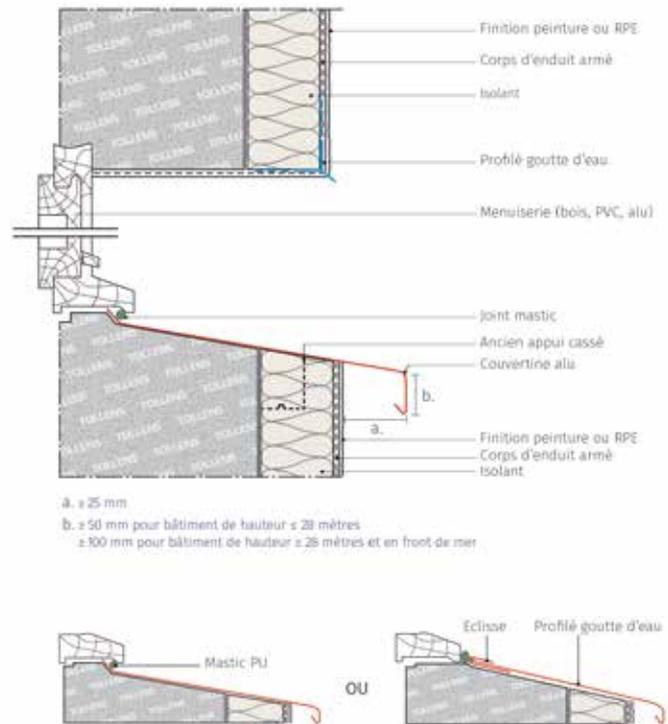
ARRÊT LATÉRAL AVEC RETOUR D'ENDUIT

VUE DE DESSUS



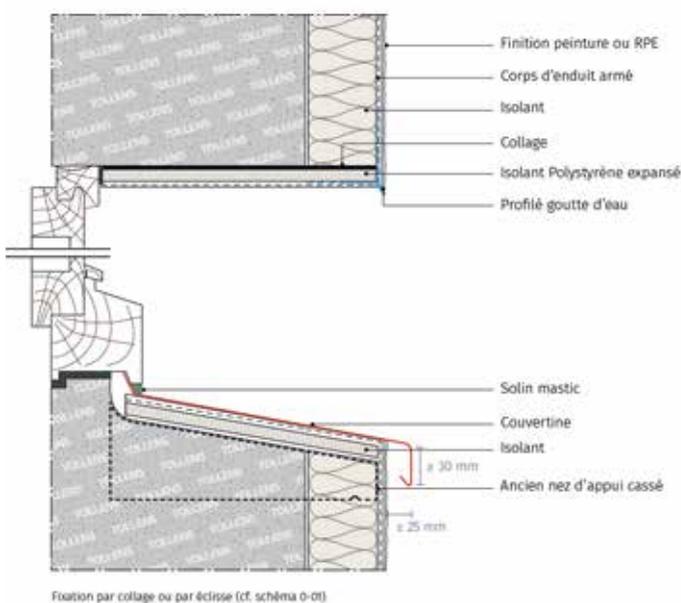
TRAITEMENT D'UNE BAIE EN SERVICE APRÈS DÉPOSE DE L'APPUI DE FENÊTRE

VUE DE PROFIL



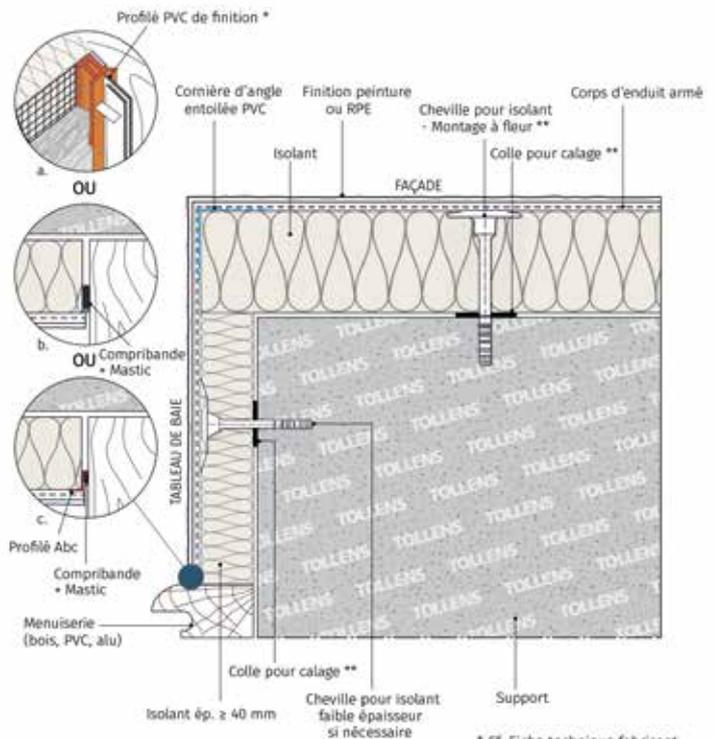
TRAITEMENT D'UNE BAIE EN SERVICE ET DES PONTS THERMIQUES

VUE DE DESSUS



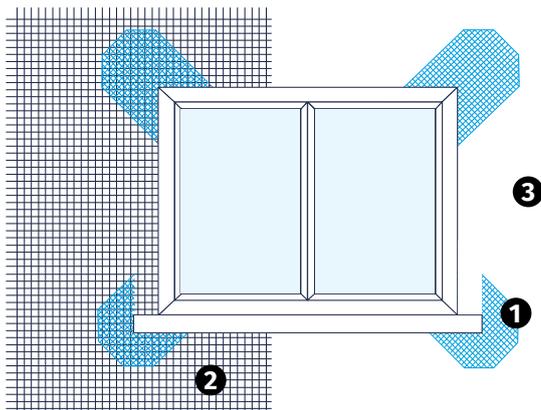
TRAITEMENT D'OUVERTURE - RETOUR EN TABLEAU ISOLÉ

VUE DE DESSUS



RENFORT DES ANGLES DE BAIES

Avant la mise en œuvre du sous-enduit, des renforts d'armature d'angle doivent être appliqués en angles des baies sur l'isolant.

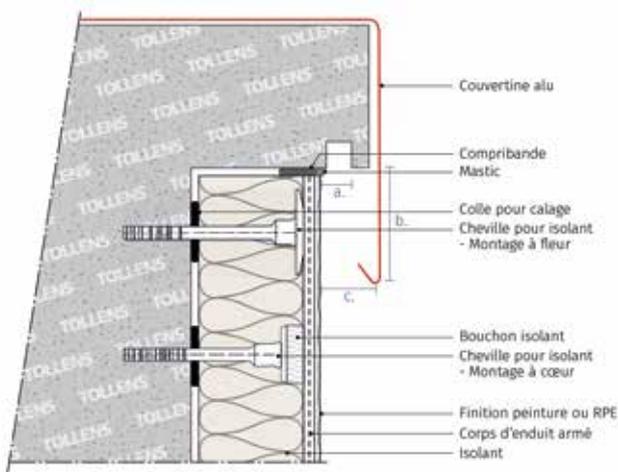


- ❶ Pose de renfort aux angles de baies (ITE 181)
- ❷ Pose de l'armature d'isolation dans la nouvelle passe de sous-enduit en façade et retour tableau
- ❸ Isolant

ARRÊT HAUT SOUS DÉBORD

VUE DE PROFIL

Cas 1 - avec couverture si $a \leq 25$ mm

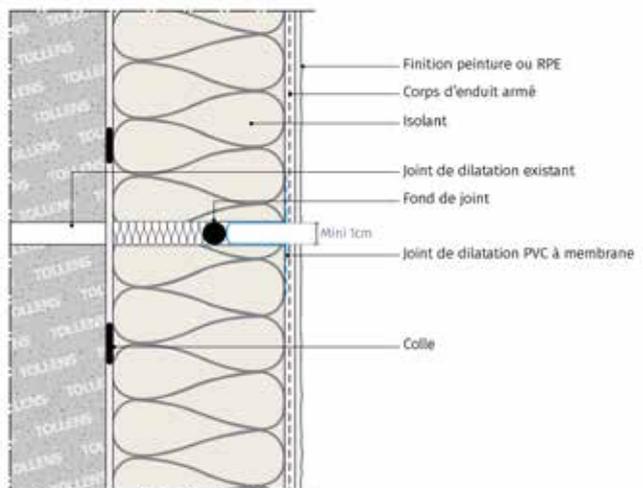


b. \rightarrow ≥ 50 mm pour bâtiment de hauteur < 28 mètres
 ≥ 100 mm pour bâtiment de hauteur ≥ 28 mètres et en front de mer

c. \rightarrow ≥ 25 mm

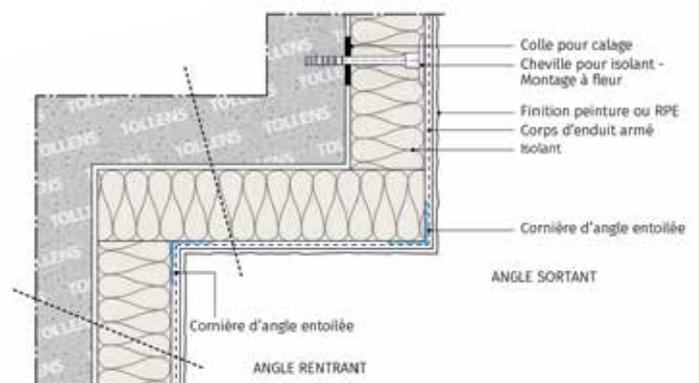
TRAITEMENT DE JOINT DE DILATATION EN PARTIE COURANTE

VUE DE DESSUS



ANGLE SORTANT ET ANGLE RENTRANT

VUE DE DESSUS



3.3

TRAITEMENT DES POINTS SINGULIERS

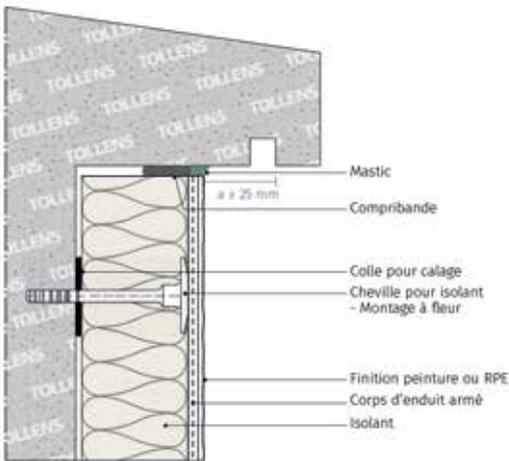
Sont présentés les principaux points à traiter pour la mise en œuvre d'une ITE.

→ Arrêts, départs et raccords d'ITE

ARRÊT HAUT SOUS APPUI DE FENÊTRE MAINTENU

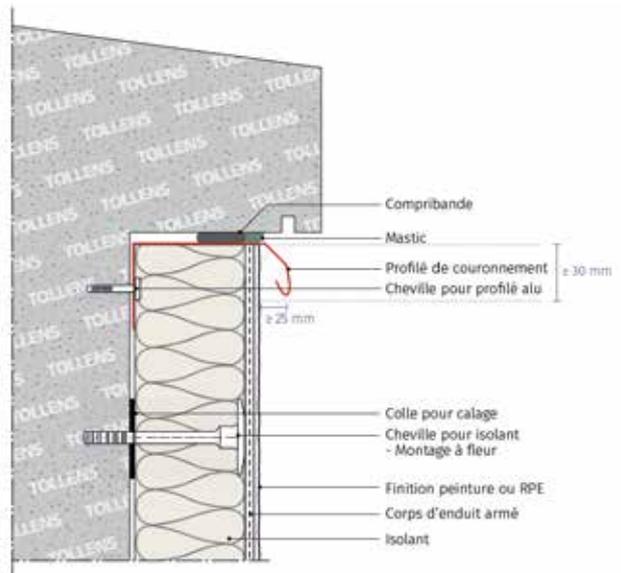
VUE DE PROFIL

Cas 2 - sans couvertine si $a \geq 25$ mm



ARRÊT HAUT SOUS APPUI DE FENÊTRE MAINTENU ET COUVERTINE

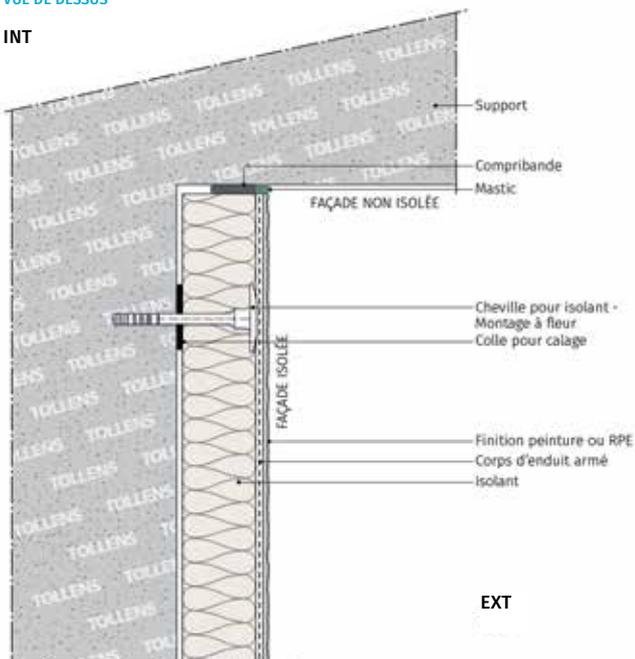
VUE DE PROFIL



ARRÊT LATÉRAL STANDARD ANGLE RENTRANT

VUE DE DESSUS

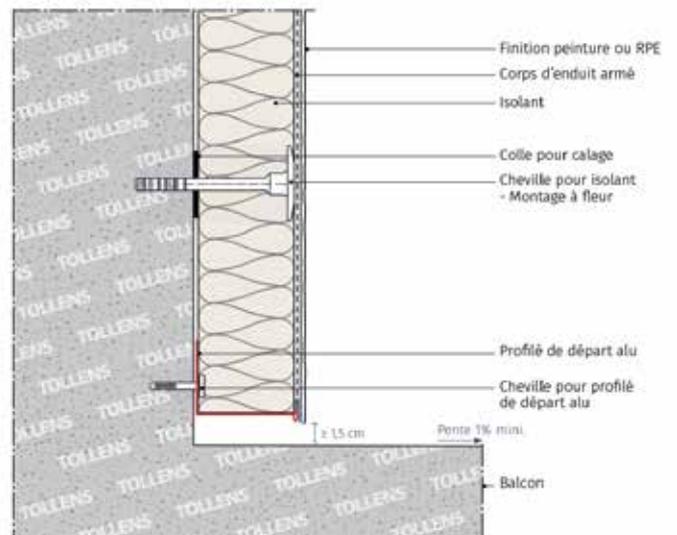
INT



EXT

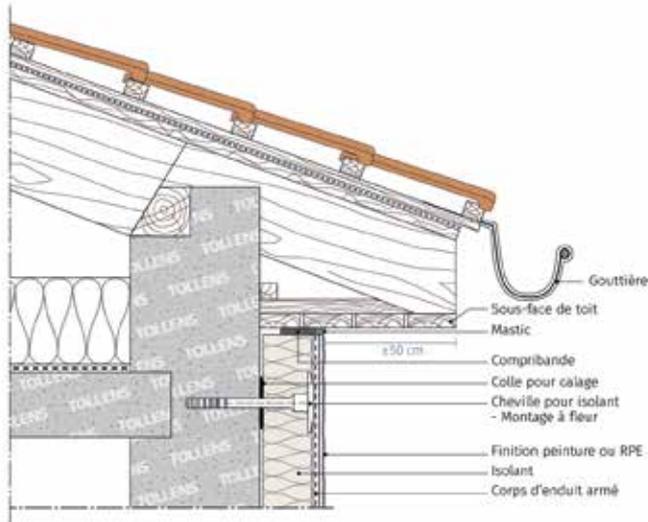
DÉPART SUR BALCON OU LOGGIA

VUE DE PROFIL



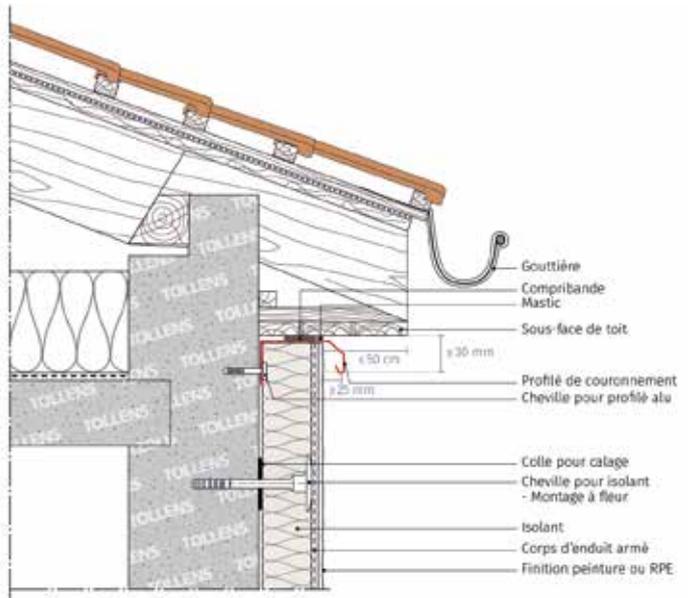
ARRÊT HAUT SOUS TOITURE - DÉBORD > 50 CM

VUE DE PROFIL



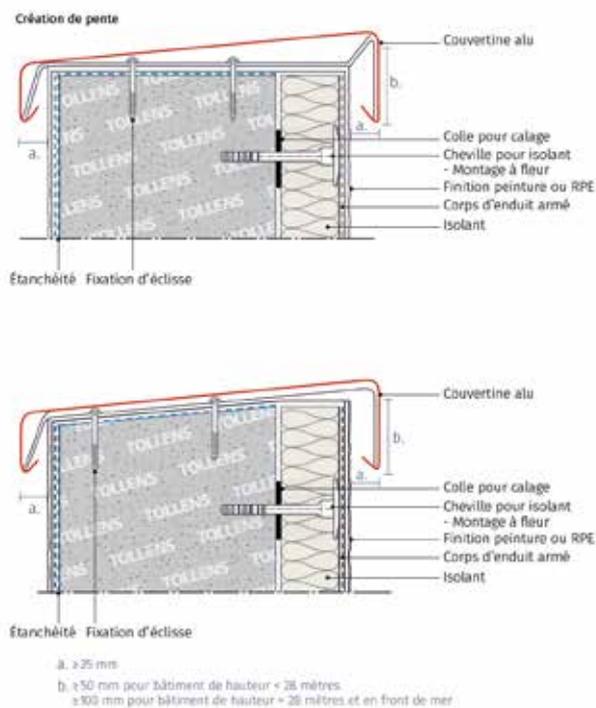
ARRÊT HAUT SOUS TOITURE - DÉBORD < 50 CM

VUE DE PROFIL



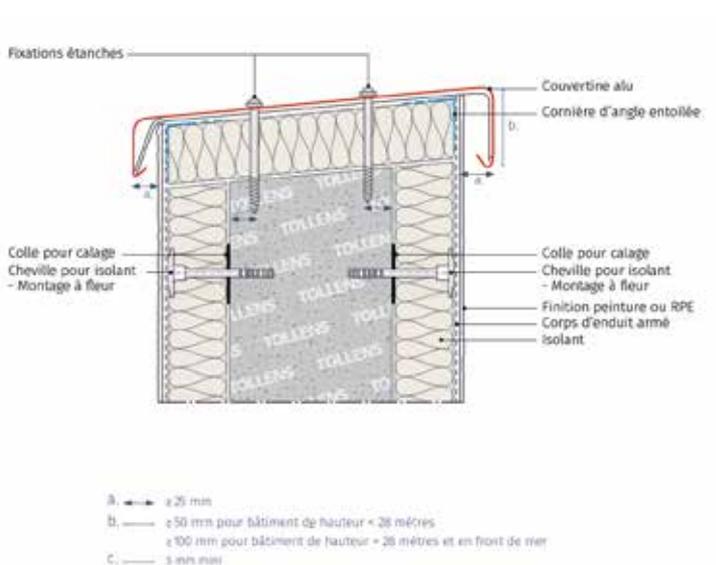
ARRÊT HAUT SUR ACROTÈRE NON ISOLÉ

VUE DE PROFIL



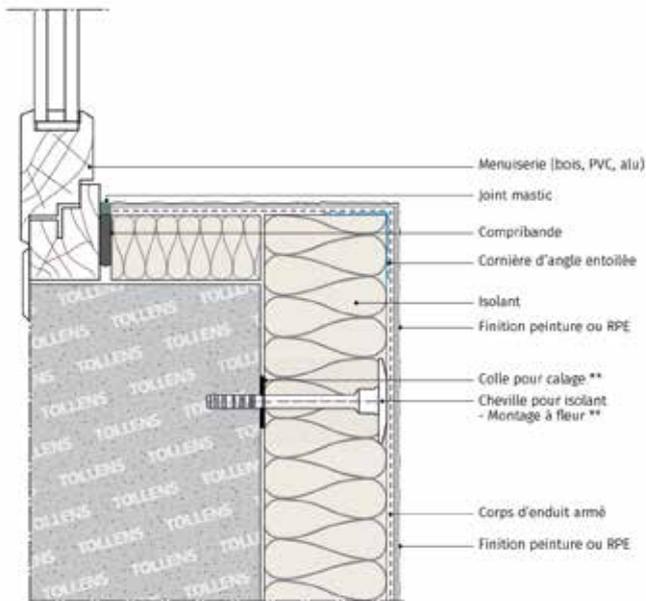
ARRÊT HAUT SUR ACROTÈRE ISOLÉ

VUE DE PROFIL



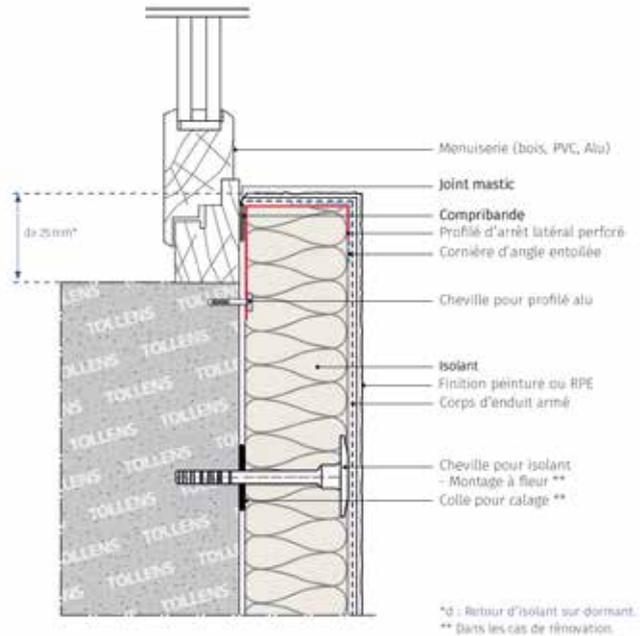
OUVERTURE AU NU INTÉRIEUR

VUE DE DESSUS



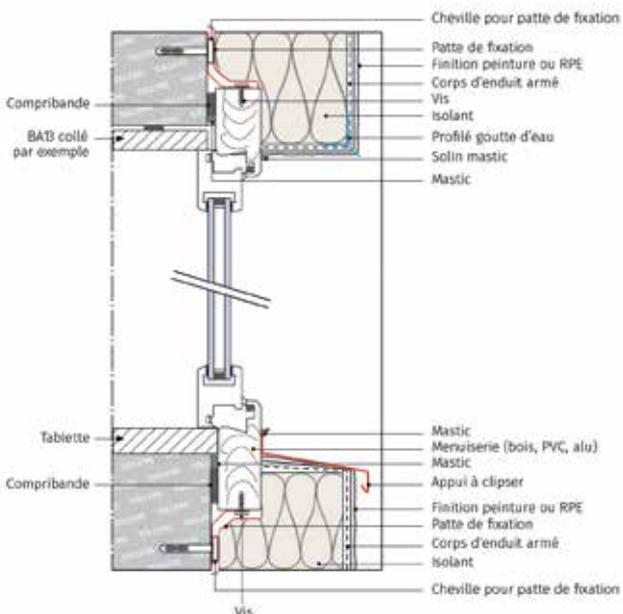
OUVERTURE AU NU EXTÉRIEUR

VUE DE DESSUS



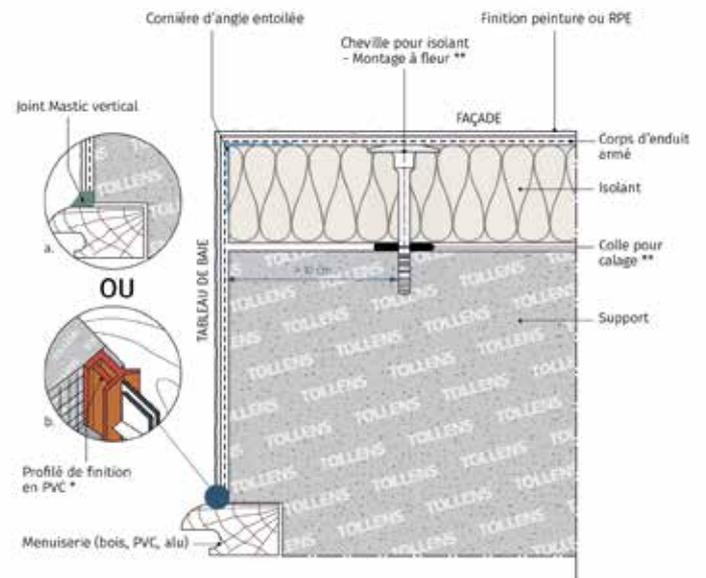
OUVERTURE AU NU EXTÉRIEUR VUE DE PROFIL

VUE DE PROFIL



RETOUR EN TABLEAU NON ISOLÉ

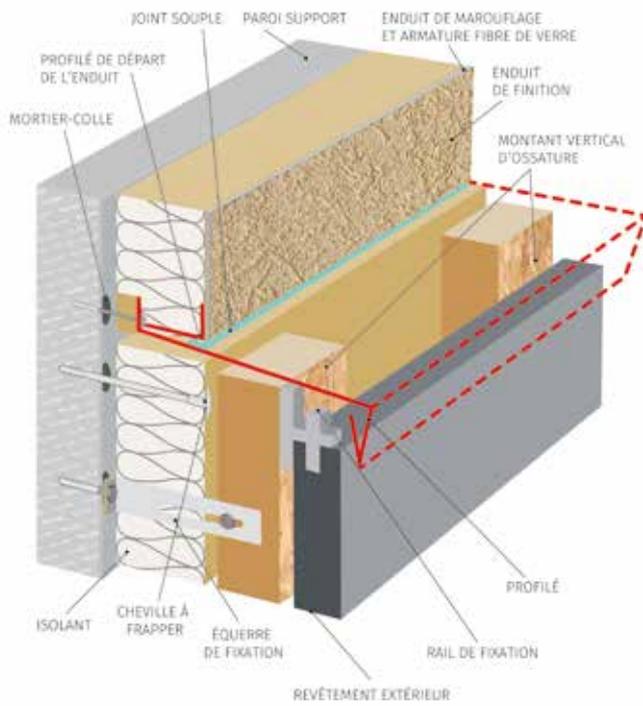
VUE DE DESSUS



* CE Fiche technique fabricant.
** Dans les cas de rénovation.

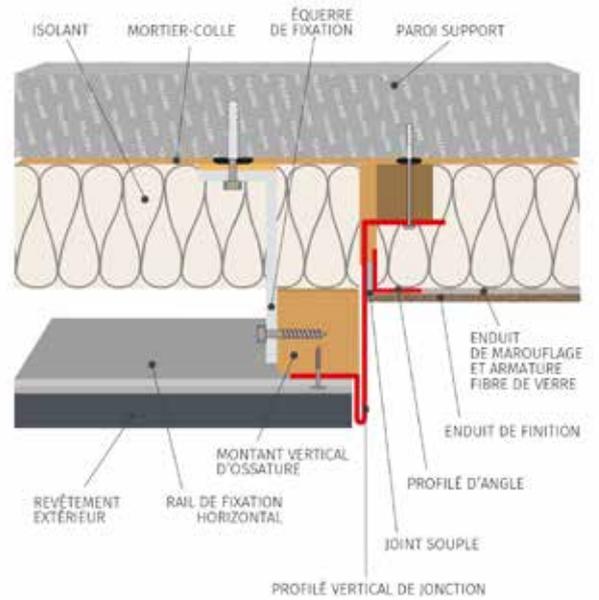
LIAISON HORIZONTALE ENDUIT-BARDAGE

COUPE VERTICALE



LIAISON VERTICALE ENDUIT-BARDAGE

COUPE HORIZONTALE



3.4

SERVICES TECHNIQUES

ASSISTANCE TECHNIQUE

Choisir un système ITE Tollens c'est bénéficier des services Tollens. En France et en Belgique, une équipe de prescripteurs et de techniciens sont à votre disposition pour vous aider à chaque étapes de vos projets :

- **diagnostics et conseils techniques** sur le bâtiment, en neuf comme en rénovation et dans le respect des règles de la profession,
- **accompagnement des décisions** auprès de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre et/ou de l'entreprise en fonction des choix techniques et économiques
- **préconisation et démarrage de chantier** aux côtés de l'entreprise, formations ad-hoc et étude des points singuliers
- **mise en couleurs des projets** par des études coloristiques adaptées
- **conseil technique immédiat** grâce à des professionnels à votre écoute au 01 41 27 63 80.

FORMATION TECHNIQUE

Tollens accompagne la conception et la mise en œuvre de l'ITE en proposant à la maîtrise d'œuvre comme à l'entreprise (chef d'entreprise, conducteur de travaux, chef d'équipe ou applicateur) un programme complet de formations.

Les formations sont réalisées par des spécialistes techniques. La formation Tollens c'est aussi un accompagnement personnalisé pour la mise en œuvre des premiers chantiers suivant la formation.



→ Formation « Pose et Rénovation des systèmes d'ITE »

Elle se déroule sur deux jours avec 80% du temps consacré à la pratique. Voici le contenu :

- Déroulé de chantier type
- Règles à respecter
- Accessoires de l'ITE
- Atelier 1: l'outillage, les 3 modes de pose, renforcement des points singuliers, le chevillage et le sous-enduit tramé (1^{re} étape)
- Atelier 2: les rupteurs de ponts thermiques, le sous-enduit tramé (2^e étape), modénatures et briquettes de parement, finitions
- L'entretien, la rénovation et la sur-isolation de systèmes existants
- Dispositif fiscal et aides financières

6 centres
de formation
agrés
en France



ITE

**TOUS
NOS OUTILS
À VOTRE
DISPOSITION**

GUIDE DES COMPOSANTS ITE

Liste de toutes les références articles ITE disponibles avec les spécifications techniques et les tarifs



GUIDE DES FINITIONS

Retrouvez dans ce guide les finitions réalisables en ITE



Contactez votre commercial Tollens pour obtenir les guides

SIMULATEUR DE COULEURS

Retrouvez-le en ligne sur www.tollens-editeurdecouleurs.com



VIDÉOS ITE

Présentation de la mise en œuvre et des points singuliers:
20 vidéos animation 3D + 40 schémas techniques.
Consultez ces documents sur le site mobile Tollens



DOCUMENTS TECHNIQUES

- ATE, DTA, AT en vigueur
- PV Feu
- Cahiers des charges et procédés spéciaux



En quelques minutes,
téléchargez vos photos et
appliquez vos harmonies
de couleurs à partir des nuanciers
ou collections Tollens.



TOLLENS

MATERIS PEINTURES

S.A.S au capital de 59 097 643,50 € - R.C.S de Nanterre B 592 028 294

71, boulevard Général Leclerc - 92583 Clichy Cedex

Téléphone : 01 41 27 64 20 - Fax : 01 41 27 64 21

tollens.com

