

Smartbook
**CHANTIER, EAU
ET DURABILITÉ**

**rothoblaas**

Solutions for Building Technology



Smartbook ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

CLT ou châssis, blockhaus ou maçonnerie, fenêtre, poutre ou plancher : chaque nœud a son produit. Avec ce Smartbook, nous avons traduit des années d'applications concrètes en critères de choix et solutions vérifiées.

Smartbook VISSAGE

Théorie, pratique, campagnes expérimentales : il faut des années d'études, d'ateliers et de chantiers pour tout savoir sur les vis. Nous, nous vous l'illustrons en 70 pages de catalogue supplémentaires. Parce que notre expérience est entre vos mains.



Scannez le code QR pour télécharger les *Smartbook*



rothoblaas.fr



rothoblaas

Solutions for Building Technology

GUIDE DE CONCEPTION

à partir de la page **5**

Une conception rigoureuse définit le schéma structurel, les détails de construction et les fixations, en tenant également compte de la phase de chantier. Chaque décision prise à ce stade réduit les variables critiques sur place. Il ne suffit pas de concevoir la structure et certains détails de construction : il est nécessaire de planifier les phases d'exécution et les protections temporaires. Les performances et la durabilité dans le temps dépendent de ces choix.

SYSTÈMES DE CONNEXION

à partir de la page **17**

Les systèmes de connexion comptent parmi les points les plus sensibles de la structure. L'humidité, les stagnations, la corrosion, des détails de construction inadéquats et des erreurs d'installation des fixations peuvent compromettre la durabilité et la sécurité. C'est pourquoi il est essentiel d'identifier les systèmes de connexion critiques, de concevoir correctement l'assemblage et de garantir une installation et une inspection adéquates des systèmes de fixation.

MEMBRANES ET RUBANS

à partir de la page **71**

Une conception adéquate des systèmes de protection et d'étanchéité à l'air, à l'eau et à la vapeur nécessite une évaluation préalable de l'élément de construction et des conditions d'exposition. Le choix des solutions n'est pas anodin et a une incidence directe sur les performances, le contrôle des flux et la durabilité de l'enveloppe du bâtiment.

DÉTAILS DE CONSTRUCTION

à partir de la page **129**

Les principaux nœuds de construction, tels que les fixations au sol, les menuiseries, l'évacuation des eaux, la ventilation et les passages des systèmes techniques, nécessitent une conception minutieuse. Chaque discontinuité représente un point critique potentiel. La qualité des détails d'exécution détermine l'efficacité globale du système.

PLANS D'EXÉCUTION

à partir de la page **173**

Les phases de transport, de stockage, de montage et de gestion de l'humidité sont définies par des plans de mise en œuvre et de contrôle qui partagent des points critiques communs : sécurité, performances, durabilité et qualité de l'ouvrage. Le plan de gestion de l'humidité ne se superpose pas aux autres, mais les traverse, en conditionnant les délais, les détails et les contrôles à chaque étape de l'exécution.

GUIDE DE CONCEPTION

GUIDE DE CONCEPTION

Une conception rigoureuse définit le schéma structurel, les détails de construction et les fixations, en tenant également compte de la phase de chantier. Chaque décision prise à ce stade réduit les variables critiques sur place. Il ne suffit pas de concevoir la structure et certains détails de construction : il est nécessaire de planifier les phases d'exécution et les protections temporaires. Les performances et la durabilité dans le temps dépendent de ces choix.

CONCEPTION DU BÂTIMENT

à partir de la page **6**

CONCEPTION POUR LA PHASE DE CHANTIER

à partir de la page **10**

EXÉCUTION ET DIRECTION DES TRAVAUX

à partir de la page **13**

CONCEPTION DU BÂTIMENT

1 IDENTIFIEZ LE SCHÉMA STATIQUE ET LE PARCOURS GLOBAL DES CHARGES

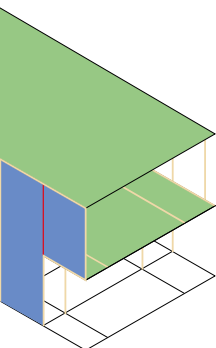


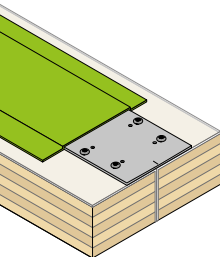
Schéma structurel avec redondances et chemins alternatifs : une défaillance locale n'entraîne pas un effondrement global. Les contraintes et les assemblages sont conçus pour redistribuer les charges.



Schéma isostatique ou avec peu de parcours alternatifs : les connexions jouent un rôle particulièrement important dans le comportement global de la structure. Dans ces cas, une plus grande attention est requise lors de la conception des détails, de la gestion de l'humidité et du choix des fixations.

Voir l'article détaillé à la page 186

2 CONCEVEZ LES DÉTAILS DE JONCTION POUR GÉRER L'EAU ET L'HUMIDITÉ



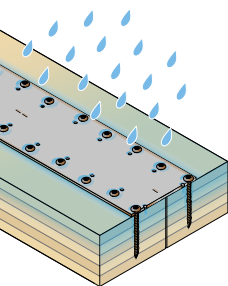
Jonction conçue pour limiter les infiltrations et les stagnations : protection et étanchéité continue des points critiques, drainage de l'eau et possibilité de ventilation et de séchage.



Jonction avec une gestion partielle ou inexistante de l'eau : protections discontinues, infiltrations possibles et stagnations localisées, jusqu'à des géométries favorisant l'accumulation d'eau, absence de drainage et séchage difficile.

Voir l'article détaillé à la page 42

3 CHOISISSEZ DES FIXATIONS ADAPTÉES AU RISQUE DE CORROSION EN PHASE CHANTIER ET EN SERVICE



Pour les assemblages critiques et/ou des environnements humides : acier inoxydable ou acier au carbone avec revêtement de haute performance (par ex. EVO). Spécifications claires dans le cahier des charges et compatibilité vérifiée entre le bois, les fixations et les métaux en contact afin d'éviter la corrosion galvanique.



Utilisation d'un électrozincage standard en conditions humides, en milieux pollués ou à proximité de la mer : la résistance à la corrosion peut être insuffisante. Spécifications non claires dans le cahier des charges et risques de couplages galvaniques.

Voir l'article détaillé à la page 18

CONCEVEZ UN PIED DE MUR ADÉQUAT



Détail conçu avec un relevé maçonné par rapport au sol, une barrière anti-capillarité continue, une bonne étanchéité, des pentes adéquates, un drainage efficace et l'absence de ponts thermiques.

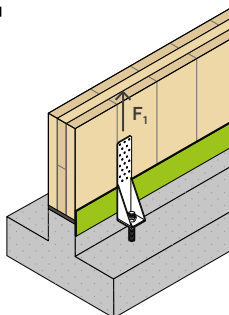
Connexions étanches à la base, respect des distances par rapport aux bords, réalisation de surbots réguliers, disposition correcte des fixations.



Mur situé sous le niveau du sol ou exposé à une humidité persistante, imperméabilisation absente ou mal réalisée, présence de ponts thermiques, pentes et drainages inefficaces entraînant des stagnations d'eau. Connexions au pied exposés à une humidité prolongée, trous ou plaques retenant l'eau, contact avec du béton humide, couplages galvaniques et non-respect des distances minimales.

Voir l'article détaillé à la page 130

4



CHOISISSEZ LA MEMBRANE ADAPTÉE AU CONTRÔLE DE LA VAPEUR



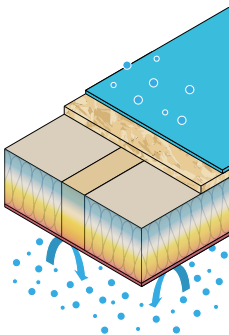
Membrane dont la valeur S_d est définie en fonction du projet et des conditions climatiques. S_d vérifié par calcul afin de garantir l'équilibre hygrométrique et une bonne gestion de la vapeur. Les conditions climatiques, caractérisées par des périodes de sécheresse, contribuent à réduire le risque de condensation.



Membrane dont la valeur S_d est non adaptée ou non vérifiée. Les détails non étudiés, non étanchéifiés ou mal gérés réduisent l'efficacité de la stratigraphie et augmentent le risque d'infiltrations et de condensation. Les conditions climatiques extrêmes, le positionnement critique des membranes au sein du système isolant et les climats tropicaux introduisent des incertitudes supplémentaires dans les prévisions.

Voir l'article détaillé à la page 94

5



GARANTISSEZ L'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR DE L'ENVELOPPE

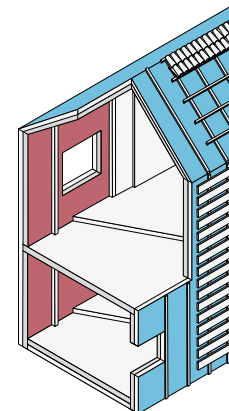


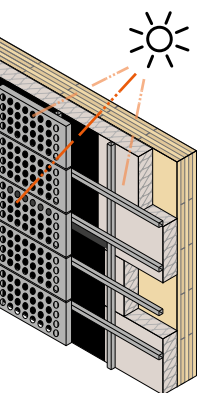
Système conçu et réalisé pour garantir la continuité de la barrière à l'air sur toute l'épaisseur de l'enveloppe. Assemblages correctement étanchéifiés, raccords entre les éléments parfaitement réalisés et absence d'interruptions.



Les assemblages non étanchéifiés, les discontinuités au niveau des raccords et les trous non traités compromettent la continuité de la barrière à l'air et augmentent le risque d'infiltrations, de condensation interstitielle et de perte d'efficacité énergétique.

6





7 DÉFINISSEZ LA COUCHE DE FINITION DE L'ENVELOPPE

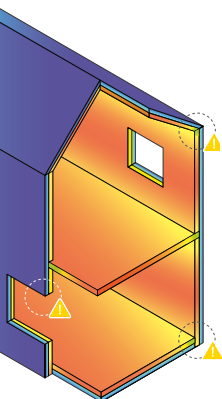


Des membranes certifiées et testées pour résister aux conditions atmosphériques garantissent protection et durabilité. Exposition de la membrane contrôlée et limitée, avec une réduction des contraintes sur les rubans adhésifs et une plus grande stabilité du système.



Les produits non certifiés pour l'usage prévu ou de mauvaise qualité se dégradent rapidement et offrent une protection insuffisante. Une exposition prolongée et le risque d'événements météorologiques répétés accélèrent la dégradation de la membrane et augmentent la contrainte exercée sur les rubans adhésifs.

Voir l'article détaillé à la page 106



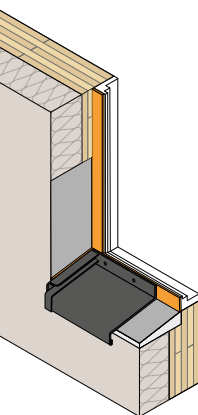
8 ÉVITEZ LA PRÉSENCE DE PONTS THERMIQUES



Détails conçus pour garantir la continuité thermique, grâce à une isolation continue et une étanchéité efficace, limitant ainsi les déperditions thermiques et la formation de condensation.



La présence de ponts thermiques non analysés ou mal conçus, les discontinuités de la couche isolante et l'insertion d'éléments réduisant la température à l'intérieur de la stratigraphie favorisent la formation de condensation, avec un risque de dégradation des matériaux.



9 CONCEVEZ LE NŒUD MENUISERIE-STRUCTURE



Détail conçu selon la règle des trois niveaux de protection. Continuité de l'étanchéité à l'eau et à l'air, ainsi que de l'isolation thermique et acoustique, afin de garantir les performances du système. Présence d'un système de drainage et de pentes adéquates, permettant de gérer efficacement l'eau et d'éviter les accumulations d'humidité. Appuis de fenêtre et stores déjà intégrés dans les détails lors de la phase de conception, avec une continuité des couches fonctionnelles.



Nœud menuiserie-structure dépourvu d'une stratégie claire reposant sur les trois niveaux de protection. Des discontinuités au niveau des jonctions et des raccords qui compromettent l'étanchéité à l'air et à l'eau. Absence de drainage et de pentes adéquates, entraînant une stagnation et une accumulation d'humidité. Les appuis de fenêtre et les stores non intégrés dans la conception génèrent des points critiques.

Voir l'article détaillé à la page 140

PRÉVOYEZ UNE CONCEPTION INTÉGRÉE



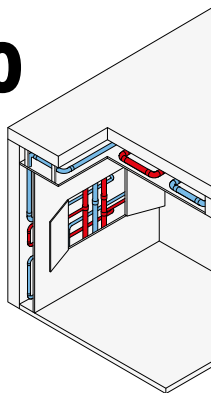
Systèmes hydrauliques et électriques conçus et intégrés dans la stratigraphie, avec des tracés définis et séparés des éléments structuraux. Passages correctement étanchéifiés pour garantir la continuité de la barrière à l'air et à l'eau.



Systèmes mis en place sans étude préalable, avec des passages improvisés qui rompent la continuité de la barrière à l'air et à l'eau. Les trous non colmatés et les matériaux incompatibles favorisent les infiltrations et la dégradation prématurée.

Voir l'article détaillé à la page 166

10



CONCEVEZ LE SYSTÈME D'ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES



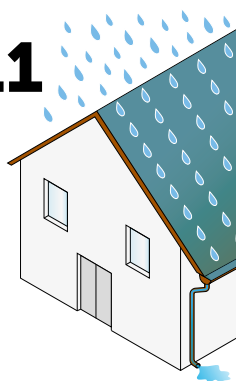
Système de drainage conçu pour garantir un écoulement rapide de l'eau, avec des pentes adéquates et des évacuations dimensionnées conformément aux normes. Prévoir des de trop-pleins et éviter les chéneaux encastrés. Assurer un entretien adéquat pendant toute la durée de vie du bâtiment.



L'absence de pentes adéquates ou d'évacuations sous-dimensionnées provoquent des stagnations et des accumulations d'eau. Le manque de prise en compte de certains éléments essentiels, tels que les descentes d'eaux pluviales et les canaux de gouttières intégrés, réduit la fonctionnalité du système.

Voir l'article détaillé à la page 156

11



PRÉVOYEZ DES STRATIGRAPHIES VENTILÉES



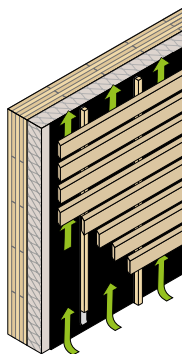
Une ventilation efficace des couches favorise le séchage et réduit le risque de condensation.



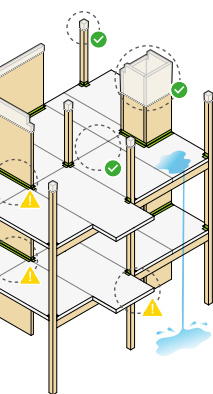
L'absence ou la mauvaise ventilation entraîne une accumulation d'humidité et une dégradation accélérée des matériaux.

Voir l'article détaillé à la page 150

12



CONCEPTION POUR LA PHASE DE CHANTIER

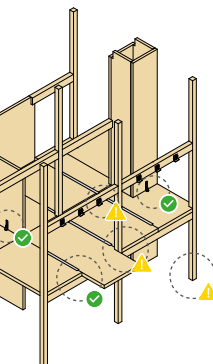


1 ÉVALUEZ LE TYPE D'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET LES POINTS CRITIQUES

Évaluer le risque en fonction de la géométrie et de l'inclinaison des éléments et prévoir des solutions de déviation, d'écoulement, de drainage et de séchage, en veillant à ce que le bois reste sec ou puisse sécher rapidement. Organiser le phasage de chantier en tenant compte des conditions météorologiques et de la durée d'exposition à l'eau.

Ignorer l'exposition aux intempéries et la présence d'eau sur les éléments. Les surfaces horizontales, les espaces clos, les nœuds complexes, les différentes rainures ou usinages dans les bois, ainsi que le contact en pied d'éléments et le bois de bout exposé favorisent la stagnation de l'eau, ralentissent le séchage et augmentent le risque de dégradation prématurée du bois.

Voir l'article détaillé à la page 72



2 IDENTIFIEZ LES CONNEXIONS CRITIQUES

Protéger les ferrures d'épaisseur importante afin d'éviter tout contact direct avec l'eau et de prévenir toute stagnation prolongée. Appliquer des protections supérieures et inférieures et soigner les détails tout autour du périmètre du bâtiment. Privilégier les configurations inclinées ou verticales et adopter des solutions drainantes, inspectables et séparées des éléments en bois.

Poser des ferrures en plaques d'acier épaisses non protégées et peu drainantes, notamment sur le périmètre du bâtiment. Prévoir des relevés de membranes dépourvus de voies d'écoulement, favorisant la stagnation de l'eau. Concevoir des balcons, des avancées et des fixations de façades continues comportant des connexions apparentes, de grandes dimensions et non suffisamment protégés contre l'eau.

Voir l'article détaillé à la page 34

ÉVALUEZ LES CHARGES DE CHANTIER SUR L'ASSEMBLAGE



L'assemblage ne doit pas être sous charge avant que toutes les fixations qui le composent aient été mises en place. Fixations installées et serrées correctement. Aucune charge de stockage ou de montage ne doit peser sur les vis ; la zone doit rester protégée ou le bâtiment doit être fermé.

Si des charges sont prévues (stockage, transport, déplacements des opérateurs sur le chantier), terminer l'installation de l'assemblage avant l'application des charges.

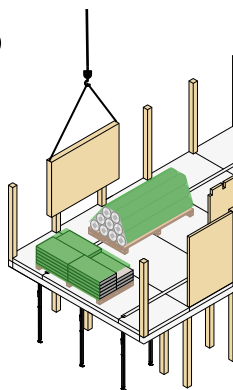
Charge sur l'assemblage pendant le chantier sans vérifications suffisantes : même si les charges sont inférieures à celles prévues dans le projet, elles peuvent être répétées ou de nature différente (étagères, appuis provisoires, stockages).

Si les charges pendant le chantier n'ont pas été évaluées ou si elles sont égales ou supérieures aux sollicitations prévues dans les calculs, le risque de surcharges locales sur les vis augmente.

Assemblages partiellement installés.

Voir l'article détaillé à la page 186

3



IDENTIFIEZ LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET LA CORROSIVITÉ DE L'ENVIRONNEMENT PENDANT LE CHANTIER



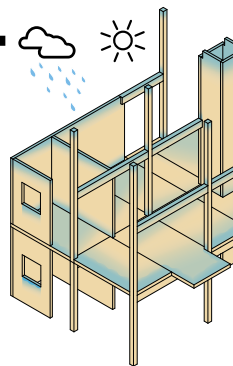
Faible probabilité de pluie ou chantier couvert, avec une exposition brève et maîtrisée. Séchage planifié (ventilation/lattage) et contrôle de l'humidité continu et avant la finition des détails.

Environnement éloigné de la mer ou protégé ; si l'environnement est corrosif ou humide, des protections et des fixations/revêtements adaptés sont déjà prévus. Absence de couplages galvaniques pendant la phase de chantier ou gestion de ceux-ci.

Pluies fréquentes ou fenêtres météorologiques non gérées : humidification répétée, séchage difficile et risques de stagnation. Environnement corrosif sans mesures d'adaptation. Exposition prolongée du bois à des conditions de forte corrosivité. Présence de couplages galvaniques non atténués.

Voir l'article détaillé à la page 18

4



CHOISISSEZ LA PROTECTION DE CHANTIER

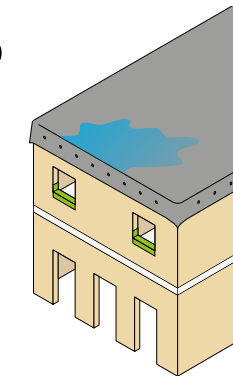


Protection complète des éléments de construction grâce à des membranes d'étanchéité correctement posées. Scellement des assemblages et des zones présentant un risque d'infiltration. Utilisation éventuelle de bois traité pour augmenter le niveau de protection. Les zones caractérisées par des précipitations modérées et des cycles thermiques stables réduisent le risque.

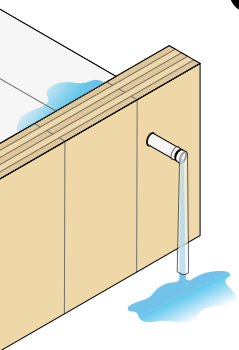
L'absence de systèmes de protection ou l'utilisation de membranes mal installées favorisent les infiltrations et les stagnations. Les détails qui ne protègent pas les éléments en bois ou qui ne permettent pas leur séchage, ainsi qu'un bois présentant une humidité initiale élevée, augmentent le risque. Les pluies persistantes, la neige, les cycles fréquents de gel-dégel et les écarts de température entre le jour et la nuit, qui favorisent la formation de rosée, augmentent le risque et limitent les possibilités de séchage.

Voir l'article détaillé à la page 82

5



6 CONCEVEZ DES SYSTÈMES PROVISOIRES D'ÉVACUATION DE L'EAU



Prévoir des systèmes provisoires de drainage et d'évacuation, concevoir des jonctions et des raccords correctement étanchéifiés, afin d'éviter les infiltrations et les stagnations d'eau, favorisant le séchage des stratigraphies.

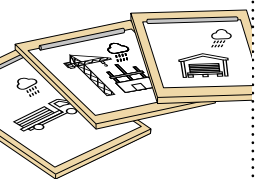


Une mauvaise gestion des eaux, des stagnations d'eau dans les zones dépourvues de drainage, des assemblages non étanchéifiés et des pentes inadéquates favorisent l'accumulation d'eau et augmentent le risque d'infiltrations.

Voir l'article détaillé « ÉVALUATION DE L'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET DES POINTS CRITIQUES » à la page 72

Voir l'article détaillé « ÉCOULEMENT ET DÉVIATION DES EAUX DE PLUIE » à la page 156

7 ÉLABOREZ LES PLANS D'EXÉCUTION POUR LA GESTION DES MATÉRIAUX SUR LE CHANTIER



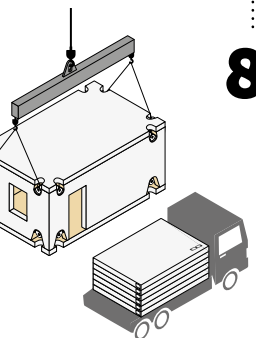
Plans d'exécution définis et coordonnés pour le transport et le levage, le stockage, le montage, la gestion de l'humidité et la sécurité. Sont prévus : les rôles, les contrôles, les séquences opérationnelles, les protections temporaires, la surveillance de l'humidité et les critères de vérification, en cohérence avec les délais, les détails de construction et les conditions d'exposition du chantier.



Plans d'exécution absents, incomplets ou non coordonnés, y compris en matière de sécurité. La gestion de l'humidité, les protections temporaires, les contrôles, les séquences de pose, les mesures correctives ou les limites d'acceptabilité ne sont pas clairement définis. La présence de chantiers longs et complexes augmente considérablement le risque.

Voir l'article détaillé à la page 175

8 GESTION DES PRÉINSTALLATIONS ET DE LA PRÉFABRICATION



Installation du système de protection en usine, dans un environnement à température contrôlée, avec des recouvrements corrects et un environnement propre. Cela garantit l'adhérence des éléments d'étanchéité et le bon fonctionnement du système. Le plâtre et les matériaux sensibles à l'humidité, utilisés pour la protection anti-incendie ou la finition, doivent être posés après la toiture afin de réduire les risques.



L'installation sur chantier dans des conditions climatiques variables (froid, humidité, risque de pluie) et avec des détails non achevés réduit l'efficacité du système de protection. La préfabrication de matériaux sensibles à l'humidité accroît le besoin de protection. Le contact avec des matériaux humides ou présentant un comportement hygrothermique différent favorise la remontée capillaire.

EXÉCUTION ET DIRECTION DES TRAVAUX

CHOISISSEZ DES INSTALLATEURS AVEC EXPÉRIENCE



Installateurs possédant une expérience spécifique dans le montage de structures en bois et une bonne connaissance des plans d'exécution de chantier. Expérience dans l'application des procédures d'installation, des protections temporaires, des contrôles et de la gestion de l'humidité au cours des différentes phases opérationnelles.



Installateurs sans expérience spécifique ou ne connaissant pas les plans d'exécution. Les erreurs de manutention, d'installation ou de protection temporaire peuvent accroître le risque d'humidité, d'endommagement des éléments de construction, de corrosion ou d'endommagement des fixations, ainsi que des pertes de performances pendant le chantier.

1



RÉALISEZ LES PLANS D'EXÉCUTION POUR LA GESTION DES MATÉRIAUX SUR CHANTIER

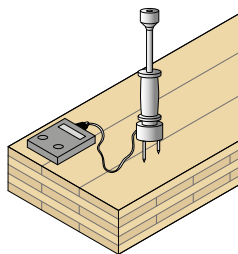


Plans d'exécution correctement mis en œuvre par des installateurs expérimentés : manutention, stockage, pose, protections temporaires et gestion de l'humidité réalisés conformément aux procédures prévues. Assemblages et détails d'étanchéité correctement réalisés, avec des contrôles à chaque phase opérationnelle.



Plans d'exécution non respectés ou mis en œuvre de manière non contrôlée : des erreurs de manutention, de stockage, de séquence de pose ou d'installation peuvent compromettre la stabilité provisoire, la qualité d'exécution et la bonne réalisation des assemblages et des détails de construction.

2



Voir l'article détaillé à la page 175

APPLIQUEZ CORRECTEMENT LES ÉLÉMENTS DE PROTECTION SUR LE CHANTIER

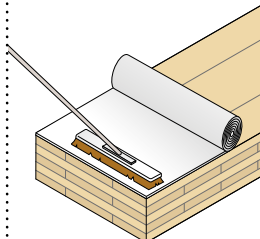


Des solutions de protection correctement mises en œuvre et adaptées aux conditions météorologiques, à la durée du chantier et au niveau d'exposition. Protections temporaires, systèmes de drainage, étanchéités et toitures maintenues en bon état de fonctionnement tout au long des différentes phases d'intervention, avec des contrôles et des interventions rapides en cas de pluie ou de dommages.

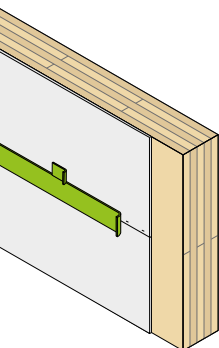


Solutions de protection absentes, incomplètes ou non entretenues pendant le chantier. Une mauvaise gestion de la fenêtre météo, des protections discontinues ou endommagées, des stagnations et des infiltrations non détectées augmentent le risque d'humidité prolongée, de dégradation des matériaux et de corrosion des assemblages.

3



Voir l'article détaillé à la page 118



4 VÉRIFIEZ LA QUALITÉ DE LA POSE DES RUBANS ADHÉSIFS, MEMBRANES ET MOUSSES

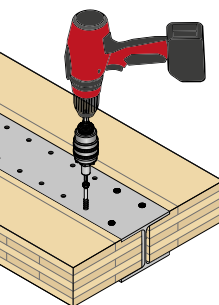


Membrane posée avec la bonne tension, recouvrements adaptés à la complexité du détail et étanchéité continue (chaque trou recouvert de ruban, chaque angle raccordé). Produit adhésif choisi en fonction de l'usage prévu, du type de support et de la température d'application. Rubans adhésifs marouflés sur des surfaces sèches, propres et compactes. Utilisation d'un apprêt lorsque le support est poreux, rugueux ou difficile à coller. Mousse de polyuréthane adaptée à l'usage prévu.



Membrane trop tendue ou trop lâche, entraînant des accumulations d'eau et une plus grande vulnérabilité au vent. Produit adhésif non compatible avec le support, la température ou les conditions d'utilisation. Ruban appliqué sans pression, sur des surfaces humides, poussiéreuses ou à une température inadaptée. Mauvaise gestion des discontinuités créées lors de la pose. Mousse inadaptée à la fonction prévue.

Voir l'article détaillé à la page 118



5 INSTALLEZ CORRECTEMENT LES SYSTÈMES DE FIXATION



Fixations installées conformément aux instructions et aux spécifications du projet : sens d'insertion correct, visseuses adaptées, pré-perçage ou trou pilote si nécessaire, contrôle du couple d'installation et séquence de pose cohérente afin de garantir une répartition uniforme des contraintes au niveau des assemblages.



Installation incorrecte des fixations : des vis déviées par rapport à l'angle d'installation prévu, un serrage excessif, des visseuses à impulsions, l'absence de pré-perçage là où cela est nécessaire ou des séquences d'installation incorrectes peuvent entraîner des surcharges, endommager le revêtement et réduire les performances de l'assemblage.

Voir l'article détaillé à la page 46

SURVEILLEZ, INSPECTEZ ET GÉREZ LE CHANTIER



Chantier surveillé grâce à des inspections et des contrôles planifiés portant sur l'humidité, les protections temporaires, le drainage et la bonne installation des fixations. Les éventuelles infiltrations ou anomalies sont détectées et traitées rapidement avant qu'elles ne compromettent les connexions et les matériaux.



Surveillance insuffisante ou inspections inefficaces : infiltrations, dommages aux protections, stagnations, fixations mal installées ou ruptures prématurées qui, si elles ne sont pas détectées, favorisent la dégradation et la détérioration progressive des connexions.

Voir l'article détaillé
« INSTALLATION ET INSPECTION DES SYSTÈMES DE FIXATION » à la page 46

Voir l'article détaillé « PLANS D'EXÉCUTION » à la page 174

EFFECTUEZ LES ESSAIS DES SYSTÈMES AVANT DE FERMER OU D'INTÉGRER LES CONNEXIONS



Systèmes testés avant la fermeture des connexions, sans fuites ni infiltrations, ou permettant la maintenance en état sans dommages significatifs des éléments structurels et des connexions.



Connexions intégrées ou fermées sans inspection préalable des systèmes : toute fuite ou infiltration peut passer inaperçue, entraînant une humidité persistante et une détérioration précoce.

GÉREZ LES PASSAGES ET LES INTÉGRATIONS DES SYSTÈMES

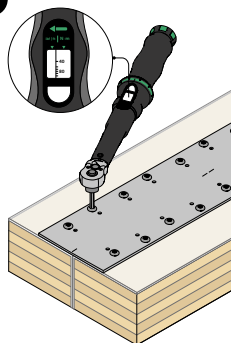


Les traversées de paroi et les intégrations mises en place pendant la phase d'exécution sont gérés correctement, avec une continuité des couches, une étanchéité à l'air et à l'eau, ainsi que des performances conformes au projet.

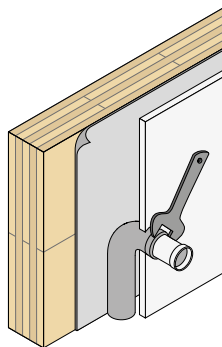


Les perçages et les intégrations réalisées sans souci du détail compromettent la continuité des couches, créant des points d'entrée pour l'eau et l'air et favorisant la dégradation.

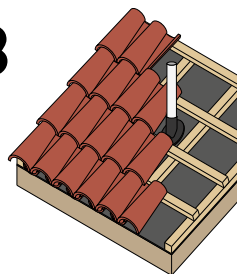
6



7



8



Voir l'article détaillé à la page 168

SYSTÈMES DE CONNEXION

SYSTÈMES DE CONNEXION

Les systèmes de connexion comptent parmi les points les plus sensibles de la structure. L'humidité, les stagnations, la corrosion, des détails de construction inadéquats et des erreurs d'installation des fixations peuvent compromettre la durabilité et la sécurité. C'est pourquoi il est essentiel d'identifier les systèmes de connexion critiques, de concevoir correctement l'assemblage et de garantir une installation et une inspection adéquates des systèmes de fixation.

CLASSE DE CORROSIVITÉ SUR LE CHANTIER

à partir de la page **18**

CONNEXIONS CRITIQUES : IDENTIFICATION ET VÉRIFICATION

à partir de la page **34**

DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE LA CONNEXION POUR GÉRER L'EAU ET L'HUMIDITÉ

à partir de la page **42**

INSTALLATION ET INSPECTION DES SYSTÈMES DE FIXATION

à partir de la page **46**

CLASSE DE CORROSIVITÉ SUR LE CHANTIER

La prise en compte de la corrosivité environnementale est essentielle pour garantir les performances des éléments métalliques tout au long de la vie d'un bâtiment. Cela nécessite d'évaluer la corrosivité selon deux échelles, qui diffèrent par leur horizon temporel et les conditions considérées : la **corrosivité de conception** et la **corrosivité sur le chantier**.

CONDITIONS DE CORROSION PRÉVUES DANS LA CONCEPTION

En partant de la **géolocalisation du projet** :

- on détermine la **classe de corrosivité atmosphérique** en superposant le lieu du projet au zonage de corrosivité du territoire sur lequel il sera construit. Ce zonage peut varier en fonction du type de métal utilisé (acier au carbone zingué, voir la page 20, ou acier inoxydable, voir la page 21) ;
- ensuite, en fonction de l'exposition de l'assemblage (et donc de l'humidité à laquelle le bois sera exposé) et de l'essence de bois utilisée, on détermine la **classe de corrosivité du bois** ;
- enfin, pour les assemblages **métal-bois**, on vérifie la **compatibilité des matériaux** afin de prévenir ou de limiter la corrosion **galvanique**.

environnement
intérieur
faible condensation

> 10 km
de la côte

de 10 à 3 km
de la côte

de 3 à 0,25 km
de la côte

< 0,25 km
de la côte

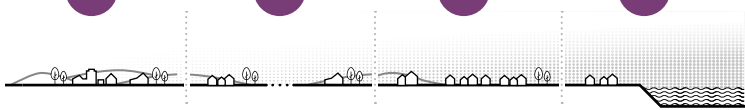
C1

C2

C3

C4

C5



Catégories de corrosivité atmosphérique selon la norme Fpr EN 1995-1:2025, à partir de ISO 9223.

CLASSE
DE SERVICE

SC1

SC2

SC3

SC3

SC4

WET^(*)

HUMIDITÉ
DU BOIS

≤ 10%

10% < ≤ 16%

16% < ≤ 20%

16% < ≤ 20%

> 20%

pH DU BOIS
ET TRAITEMENTS

tout

tout

pH > 4
et sans
traitements

pH ≤ 4
ou bois traités

tout

CLASSE DE
CORROSIVITÉ
DU BOIS

T1

T2

T3

T4

T5

Catégories de corrosivité du bois selon la norme Fpr EN 1995-1:2025.

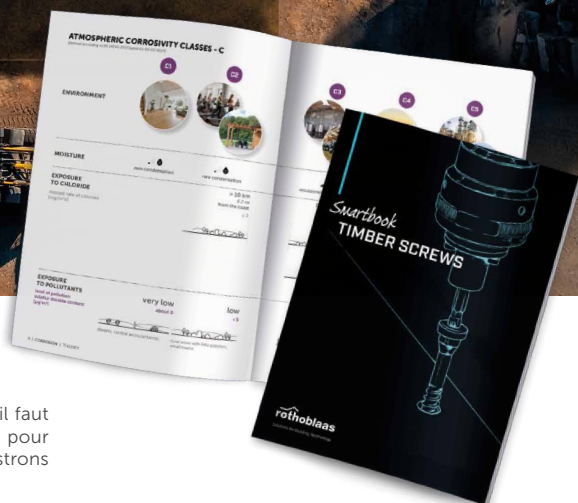
(*) La condition d'humidité WET est définie dans les normes NDS (USA) et CSA O86 (Canada) comme une teneur en humidité du bois supérieure à 19 %.

Dans les assemblages destinés aux immeubles collectifs, le **niveau de corrosivité prévu dans le projet détermine le matériau** à utiliser. Toutefois, la **corrosivité pendant le chantier** peut être temporairement plus importante et doit être évaluée afin de déterminer s'il convient d'augmenter la marge de protection, notamment en cas de chantiers de longue durée ou de conditions environnementales difficiles.



Smartbook TIMBER SCREWS

rothoblaas
Solutions for Building Technology



Que savez-vous à propos des vis ?

Théorie, pratique, campagnes expérimentales : il faut des années d'études, d'ateliers et de chantiers pour tout savoir sur les vis. Nous, nous vous l'illustrons en 70 pages de catalogue supplémentaires. Parce que notre expérience est entre vos mains.

Scannez le QR code pour télécharger le Smartbook



rothoblaas.fr



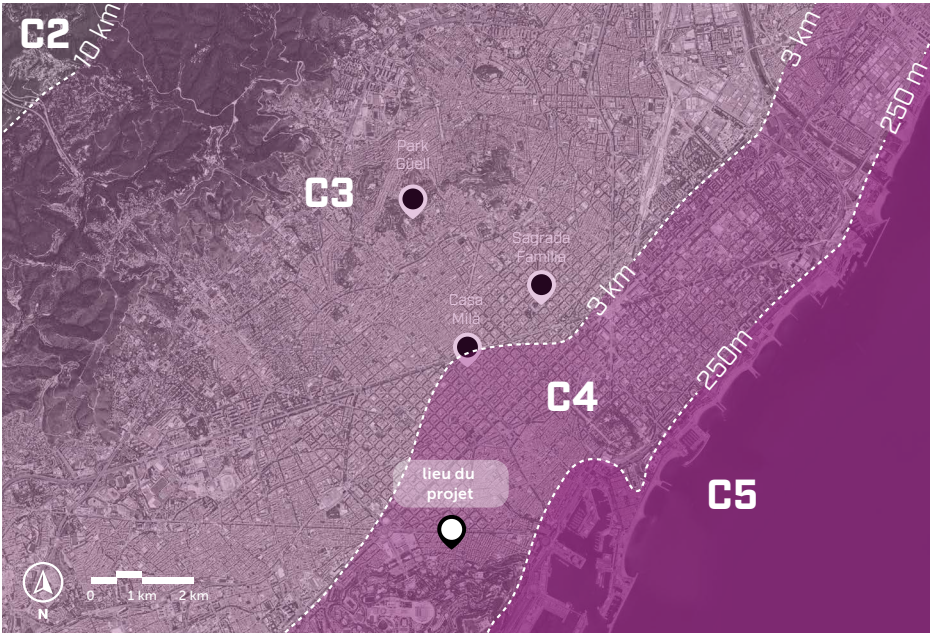
rothoblaas

Solutions for Building Technology

EXEMPLE DE ZONAGE

Éléments métalliques en acier au carbone avec revêtement à base de zinc, exposés à l'atmosphère.

ville: Barcelone (Espagne) normes de référence : Fpr EN 1995-1:2025 , à partir de ISO 9223

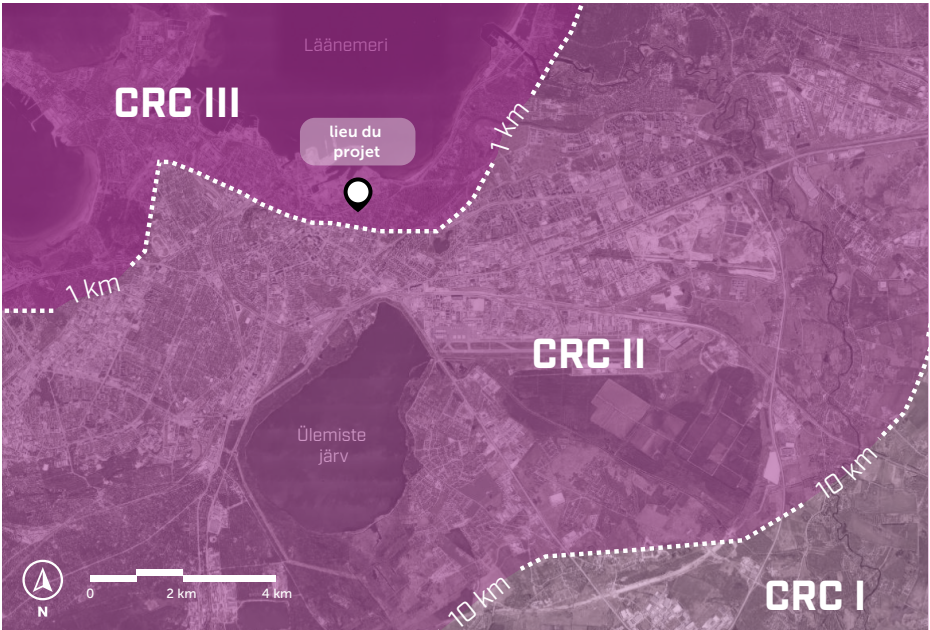


Classe de corrosivité atmosphérique [C _E]	Revêtement de base en zinc minimum recommandé [C _R]	ROTHOBLAAS CONSEILLE	
C2	10 µm	ZnELECTRO PLATED	GALVANISATION ÉLECTROLYTIQUE Revêtement composé d'une couche de 5 à 12 µm de galvanisation électrolytique avec passivation au Cr ; standard pour la majorité des connecteurs.
C3	55 µm	ORGANIC COATING	REVÊTEMENT ANTICORROSION ORGANIQUE Revêtement coloré en base organique qui offre une excellente résistance aux agents corrosifs atmosphériques et ligneux dans des applications extérieures.
C4	110 µm	C4EVO COATING	REVÊTEMENT ANTICORROSION C4 EVO Revêtement multicouche en base inorganique avec une couche fonctionnelle externe d'environ 15-20 µm de matrice époxy et paillettes d'aluminium. Conformité à la classe de corrosivité atmosphérique C4 prouvée par l'organisme RISE.
C5	n.a.	C5EVO COATING	REVÊTEMENT ANTICORROSION C5 EVO Revêtement multicouche capable de résister en espaces extérieurs classés C5 selon la norme ISO 9223. Test de brouillard salin (SST) d'une durée de plus de 3000 h, effectué sur des vis préalablement serrées et desserrées dans du sapin de Douglas.

EXEMPLE DE ZONAGE

Éléments métalliques en acier inoxydable, exposés à l'atmosphère.

ville: Tallinn (Estonie) normes de référence : EN 1993-1-4:2024, Annexe A



Classe de résistance à la corrosion minimale [CRC]		Type d'acier inoxydable minimum conseillé	ROTHOBLAAS CONSEILLE	
I		AISI 410	410 AISI	ACIER INOX AISI410 Acier inoxydable martensitique. Caractérisé par des propriétés mécaniques élevées. Idéal pour les applications à l'extérieur (SC3). Parmi les aciers inoxydables, il s'agit de celui qui offre les meilleures performances mécaniques.
II		1,4301 A2 AISI 304/305	A2 AISI 304 A2 AISI 305	ACIER INOX A2 AISI304 Acier inoxydable austénitique. Il s'agit du plus commun des austénitiques. Il offre un excellent niveau de protection contre la corrosion généralisée. ACIER INOX A2 AISI305 Acier inoxydable austénitique semblable au A2 AISI304. L'alliage contient un peu plus de carbone que le 304, ce qui le rend plus utilisable en production.
III		1,4401 A4 AISI 316	A4 AISI 316	ACIER INOX A4 AISI316 Acier inoxydable austénitique. La présence de molybdène confère une haute résistance à la corrosion généralisée et interstitielle.
IV		1,4439	-	-

LA CORROSION PENDANT LA PÉRIODE DE CHANTIER

Plus un chantier reste ouvert et exposé aux intempéries, plus les métaux des assemblages risquent d'être soumis à des conditions environnementales plus agressives que celles prévues lors de la conception.

Les fixations sont généralement conçues pour des conditions d'utilisation spécifiques (par exemple, **classe de service 1 ou 2** ou **dry conditions**). Durant la construction, les assemblages et les éléments structuraux peuvent être directement exposés à la pluie, à une forte humidité et à des cycles répétés d'humidification et de séchage.

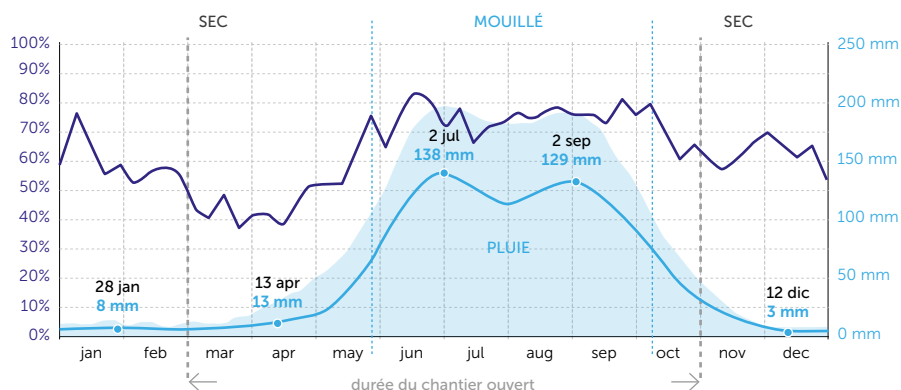
De ce fait, la corrosivité durant cette phase de construction peut être temporairement **supérieure à celle prévue**.

FENÊTRE MÉTÉOROLOGIQUE ET DURÉE ESTIMÉE DES TRAVAUX

En résumé, les facteurs principaux sont au nombre de deux :

- **durée du chantier ouvert**, qui détermine la durée d'exposition des éléments aux conditions environnementales;
- **fenêtre météo**, qui indique le niveau d'humidité et d'humidification auquel les éléments peuvent être exposés.

La fenêtre météo est obtenue en superposant la durée prévue du chantier aux données climatiques de la période (précipitations, humidité, probabilité d'événements météorologiques). Ceci permet d'identifier les périodes les plus favorables aux travaux sensibles à l'humidité et d'évaluer les conditions de corrosion réelles.



Conditions météorologiques à Mexico en 2025. Meteoblue Weather Archive, 2026.

Pour l'évaluation de la **corrosivité du bois**, les principaux paramètres à considérer sont :



quantité de pluie (mm) : indique la quantité d'eau potentiellement présente sur les surfaces et le risque de stagnation ;



nombre de jours de pluie : indique la fréquence des cycles d'humidification et la possibilité que les éléments sèchent entre deux épisodes pluvieux ;



humidité relative : elle donne une indication de la tendance du bois à maintenir un taux d'humidité élevé pendant des périodes prolongées et, par conséquent, à appartenir à une catégorie spécifique de corrosivité du bois.

Plus précisément, la fenêtre météorologique indique le niveau d'humidité auquel le bois et les assemblages peuvent être exposés pendant la construction. Ceci influe à la fois sur la **corrosivité atmosphérique**, généralement mieux connue et déjà prise en compte lors du choix des matériaux, et surtout sur la **corrosivité du bois**, c'est-à-dire les conditions d'humidité dans le matériau qui peuvent accélérer la corrosion des fixations.

CHOIX DES MESURES DE PROTECTION SUR LE CHANTIER

La **sévérité de la combinaison entre la fenêtre météo et la durée du chantier** peut influencer le choix des mesures de protection (voir le chapitre « PROTECTION DU CHANTIER : CHOIX DU SYSTÈME » à la page 82).



Dans la pratique, pour les **chantiers de petite et moyenne taille** et avec des **fenêtres météo favorables**, des **actions localisées** sont souvent suffisantes.



Les **protection de surface, bâches ou membranes**, sont de plus en plus répandues car elles offrent une protection et une plus grande souplesse pendant les travaux, tandis que les **bâches verticales** s'avèrent particulièrement utiles en cas de pluie poussée par le vent.



Un **chapiteau complet** (tenting) représente la solution idéale, mais elle est souvent coûteuse et pas toujours réalisable en raison des contraintes d'espace ou des dimensions de l'ouvrage.



ACTIONS LOCALISÉES

- ruban adhésif aux jonctions.
- entailles débouchantes pour faciliter l'écoulement
- protéger les têtes de mur pour faciliter l'écoulement



ACTIONS DE SURFACE

- bâchage temporaire du dernier niveau ou sur les côtés (en cas de pluie horizontale due au vent)
- poser des membranes sur des panneaux entiers



ACTIONS TOTALES

- chapiteau de chantier (tenting)

\$

faible
coût



risque
élevé

\$\$

coût
moyen



risque
moyen

\$\$\$

coût
élevé



risque
faible



RISQUE

COÛT \$

durée du chantier et sévérité de la fenêtre météo

L'objectif n'est pas de proposer une solution unique, mais d'**évaluer le risque** et de choisir des mesures de protection adaptées à la durée du chantier, aux conditions météorologiques et à l'exposition des éléments. Souvent, la phase d'évaluation conduit à l'adoption de différentes combinaisons de mesures de protection, pouvant varier au cours du chantier.

Le choix de la protection en fonction de la sévérité de la fenêtre météo ne concerne pas seulement la corrosivité, mais aussi l'impact possible du gonflement du bois qui, dans certains cas, peut générer des charges imprévues importantes.

CORROSION SUR SITE : SCÉNARIO TYPIQUE

Rothoblaas a mené une campagne d'essais afin d'étudier l'évolution de la **corrosion des fixations** en faisant varier :

- conditions d'exposition (humidité),
- espèce de bois,
- matériaux et revêtements des fixations.

Les échantillons ont été insérés dans des bois et laissés dans les conditions d'exposition définies pendant **12 mois**. Pour chaque configuration, **12 échantillons** ont été préparés ; à la fin de chaque mois, un échantillon était prélevé, afin d'évaluer l'évolution du phénomène dans le temps.



La **corrosion blanche** affecte la couche de **galvanisation**. Cela indique que le revêtement réagit avec l'environnement et remplit sa fonction de **protection sacrificielle** de l'acier. Même si ce phénomène est visible à l'œil nu, il n'entraîne pas de perte significative de performances pendant la durée de vie prévue du bâtiment.



La **corrosion rouge**, quant à elle, est constituée des produits de corrosion de l'**acier au carbone**. Elle indique qu'à cet endroit, la couche de zinc s'est complètement consommée et que l'acier est exposé. Ce phénomène a une incidence sur la durabilité de l'assemblage.



Les fixations présentant une corrosion rouge pendant le chantier doivent être retirées et remplacées.



L'évaluation de la corrosion a été réalisée en se basant sur les premiers signes de corrosion (rouge ou blanche) visibles à l'œil nu. Il est important de noter que les délais observés pour l'apparition des phénomènes de corrosion dépendent des conditions climatiques pendant l'essai, en particulier des précipitations et de la classe de corrosivité de l'environnement (dans le cas présent, C2). Les valeurs indiquées sont donc données à titre indicatif et se rapportent à ce scénario d'essai spécifique.



EXEMPLE DE CAS TYPIQUE

conditions d'exposition :

SC3

exposé non protégé

type de bois :

T3

sapin

**corrosion blanche**

présence de traces blanchâtres, indiquant une réaction du revêtement avec l'environnement et sa fonction de protection sacrificielle de l'acier

**corrosion rouge**

présence de traces rougeâtres, indiquant que la couche de zinc à cet endroit s'est complètement consommée et que l'acier est exposé

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-	-										
C4 EVO COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 mois

**Zn**
ELECTRO
PLATED**C4**
EVO
COATING

3 mois

**Zn**
ELECTRO
PLATED**C4**
EVO
COATING

11 mois

**Zn**
ELECTRO
PLATED**C4**
EVO
COATING

Les essais réalisés sur des fixations en **acier au carbone électrozingué** insérées dans du bois de sapin ont montré :

- l'absence de traces de **corrosion blanche** pendant environ **2 mois** ;
- l'absence de **corrosion rouge** pendant environ **10 mois**.

Les fixations dotées d'un revêtement **EVO**, en revanche, présentent une durabilité nettement supérieure, offrant ainsi une marge de sécurité importante sur le chantier.

Il est normal qu'un revêtement tel que **l'électrozingage**, conçu pour les classes de service 1 et 2, présente des signes de corrosion lorsqu'il est entièrement exposé aux intempéries, car pendant la phase de chantier, les conditions environnementales peuvent être plus agressives que celles prévues en service.

Ces résultats soulignent l'importance de :

- protéger le chantier ou les assemblages lorsque les prévisions météorologiques laissent entrevoir une exposition prolongée aux agents atmosphériques ;
- choisir des matériaux ou des revêtements plus performants lorsque la durée du chantier peut dépasser la durée de vie prévue du revêtement.

CORROSION SUR SITE : SCÉNARIOS HAUTEMENT AGRESSIFS

Cette série de tests a permis d'analyser différents **revêtements appliqués sur de l'acier au carbone et de l'acier inoxydable** en combinaison avec des essences de bois moins courantes mais néanmoins significatives.

Parmi celles-ci figure le **bois acide**, comme le **chêne**, qui représente un cas assez agressif et constitue donc une référence utile pour d'autres essences acides.

Le **bois thermotraité** et le **bois acétylé** ont également été testés.

Comme lors des essais précédents, les échantillons ont été laissés exposés à l'air libre pendant **12 mois** : une vis a été retirée chaque mois afin d'évaluer l'évolution de la corrosion au fil du temps.

BOIS ACIDE

conditions d'exposition :

SC3

exposé non protégé

type de bois :

T4

chêne rouvre



corrosion blanche

présence de traces blanchâtres, indiquant une réaction du revêtement avec l'environnement et sa fonction de protection sacrificielle de l'acier



corrosion rouge

présence de traces rougeâtres, indiquant que la couche de zinc à cet endroit s'est complètement consommée et que l'acier est exposé

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-											
HOT DIP	-											
C4 EVO COATING	-	-										
410 AISI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Les résultats montrent que, dans des conditions d'exposition totale (SC3 / Wet), les revêtements appliqués sur de l'acier au carbone ne sont généralement pas adaptés, tandis que **l'acier inoxydable AISI 410 n'a présenté aucun signe de corrosion** visible pendant toute la durée de l'essai.

Au cours de la phase de chantier, on observe une évolution progressive de la corrosion sur les différents revêtements testés. Le **revêtement EVO** s'avère être une solution adaptée aux chantiers de durée moyenne, avec des **performances supérieures à celles du zingage à chaud** (HOT-DIP).

Pour en savoir plus sur les différents types de revêtements, veuillez consulter le SMARTBOOK VISSAGE.

1 mois


Zn
ELECTRO
PLATED

3 mois


HOT
DIP

Zn
ELECTRO
PLATED

HOT
DIP

11 mois


Zn
ELECTRO
PLATED

HOT
DIP

1 mois


C4
EVO
COATING

410
AISI

3 mois


C4
EVO
COATING

410
AISI

11 mois


C4
EVO
COATING

410
AISI

BOIS TRAITÉ THERMIQUEMENT

conditions d'exposition :

SC3

exposé non protégé (vis partiellement insérées dans le bois)

type de bois :

T4

bois de tulipier traité thermiquement (tulipwood)



corrosion blanche

présence de traces blanchâtres, indiquant une réaction du revêtement avec l'environnement et sa fonction de protection sacrificielle de l'acier



corrosion rouge

présence de traces rougeâtres, indiquant que la couche de zinc à cet endroit s'est complètement consommée et que l'acier est exposé

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-											
C4 EVO COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ORGANIC COATING	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
410 AISI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1 mois

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING

3 mois

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING

11 mois

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING

1 mois

**ORGANIC
COATING**



410
AISI

3 mois

**ORGANIC
COATING**



410
AISI

11 mois

**ORGANIC
COATING**



410
AISI

Le **bois thermotraité** présente une corrosivité supérieure à celle du bois non traité.

Dans le cas de l'**électrozingué**, la corrosion rouge apparaît dès le **3e mois**.

En revanche, l'**EVO C4, organic coating e AISI 410** n'ont montré aucun signe de corrosion au cours des **12 mois d'essai**.

BOIS ACÉTYLÉ

**corrosion blanche**

présence de traces blanchâtres, indiquant une réaction du revêtement avec l'environnement et sa fonction de protection sacrificielle de l'acier

**corrosion rouge**

présence de traces rougeâtres, indiquant que la couche de zinc à cet endroit s'est complètement consommée et que l'acier est exposé

conditions d'exposition :

SC3

exposé non protégé

type de bois :

T4

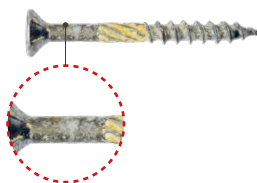
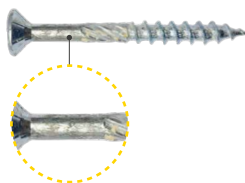
traité à l'acétyle (Accoya)

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED												

1 mois

3 mois

11 mois



conditions d'exposition :

SC3

exposé protégé

type de bois :

T4

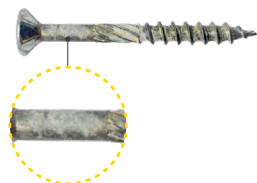
traité à l'acétyle (Accoya)

mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zn ELECTRO PLATED	-											

1 mois

3 mois

11 mois



Le **bois acétylé** est classé dans la classe de corrosivité **T4** et, en conditions d'exploitation, nécessite l'utilisation d'acier inoxydable.

Cet essai a permis de mettre en évidence la différence entre :

- les conditions d'exposition totale (**SC3**)
- les conditions protégées (**SC3 non exposé**), introduites dans le nouvel Eurocode 5

La différence est significative : dans les conditions d'exposition totale, la corrosion rouge apparaît dès le 3e mois, tandis que dans les conditions protégées, elle peut ne pas se manifester avant 12 mois.

CORROSION SUR SITE : COUPLE GALVANIQUE

Le couple galvanique se produit lorsque des métaux différents sont mis **en contact en présence d'humidité**. Dans ces conditions, la différence de potentiel déclenche un courant galvanique susceptible de provoquer une corrosion localisée. Dans les environnements intérieurs (secs), ce phénomène est rarement critique, tandis que sur les chantiers et en cas d'exposition aux agents atmosphériques, il peut devenir un facteur déterminant pour la durabilité de la structure.

Afin de mesurer et de quantifier cet effet, Rothoblaas a mené une campagne d'essais en collaboration avec l'Université de Trento, en utilisant un potentiostat en mode ZRA (Zero Resistance Ammeter) conformément à la norme ASTM G71.

Les essais ont porté sur différentes combinaisons de vis, rondelles, pieds de poteau et connecteurs LOCK, couplés à des matériaux et revêtements différents.

ESSAIS DE COUPLE GALVANIQUE

courant galvanique vs différence de potentiel avec des macro-couplages de matériaux

MATÉRIAUX TESTÉS

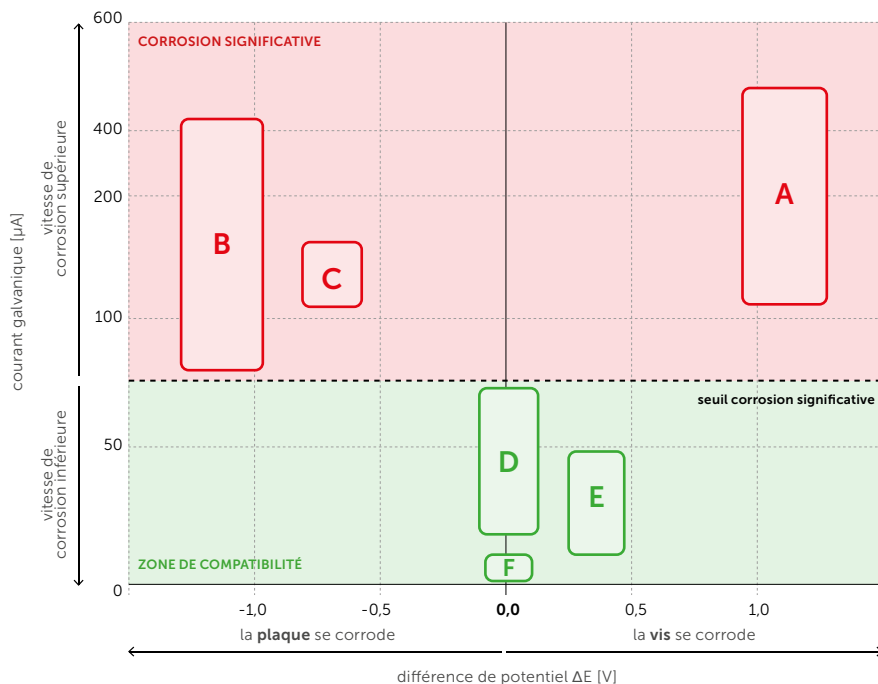
acier au carbone revêtu		électrozingage avec passivation au chrome Fe/Zn
		galvanisation à chaud
		revêtement EVO C4
		revêtement organique DAC COAT
aluminium		alliage d'aluminium EN AW-6082
		alliage d'aluminium EN AW-6005A
		alliage d'aluminium EN AW-6005A + peinture EVO
acier inoxydable		acier inoxydable martensitique AISI 410
		acier inoxydable austénitique A2 / AISI 304
		acier inoxydable austénitique A4 / AISI 316
		acier inoxydable superaustenitique HCR A8 / AL-6XN

Sur le graphique :

- l'**axe horizontal** représente la différence de potentiel entre les deux métaux et indique à la fois leur degré de différence électrochimique et lequel des deux a tendance à se corroder ;
- l'**axe vertical** représente l'intensité du courant galvanique. Les valeurs les plus élevées correspondent à une corrosion plus importante ; chaque rectangle coloré représente l'ensemble des résultats relatifs à un couplage spécifique de matériaux. Plus son développement est important le long de l'axe vertical, plus l'effet dimensionnel observé lors des essais est marqué. Ce résultat a été obtenu en testant les mêmes matériaux avec des éléments de dimensions différentes, allant de rondelles d'environ 30 mm de diamètre à des bases de pieds de poteau d'environ 200 cm².

Pour plus d'informations, le rapport d'essai complet est disponible sur le site www.rothoblaas.fr





COUPLES

(A) vis Zn / EVO + plaque INOX

→ la vis se corrode

$$\Delta E \approx +0,9 V \cdot 129-513 \mu A$$

(B) vis INOX + plaque Zn / EVO / HDG / Dac-coat

→ la plaque se corrode

$$\Delta E \approx 0,4-0,9 V \cdot 61-447 \mu A$$

(C) vis INOX + plaque Al (LOCK)

→ l'aluminium se corrode

$$\Delta E \approx -0,6 V \cdot 110-122 \mu A$$

(D) vis Zn / EVO + plaque HDG

→ compatibilité proche du seuil

$$\Delta E \approx -0,03 V \cdot 10-60 \mu A$$

(E) vis Zn / EVO + plaque Al

→ corrosion négligeable sur le Zn

$$\Delta E \approx -0,3 V \cdot 10-50 \mu A$$

(F) autres couples entre matériaux semblables

EVO-Zn, INOX-INOX, EVO/Zn-Dac-coat

$$\Delta E \approx 0 V \cdot I < 50 \mu A$$

Hauteur des rectangles : variabilité dimensionnelle de la cathode (rondelle $\varnothing \sim 30$ mm → plaque ~ 200 cm²).

Méthode: ZRA potentiostatique - ASTM G71

RÉSULTATS PRINCIPAUX

Les mesures du courant galvanique (ZRA) montrent :

- ⚠ **une différence de potentiel significative** entre les revêtements à base de zinc (électro-galvanisé, EVO) et les aciers inoxydables ;
- une différence de potentiel significative également entre l'aluminium non revêtu (LOCK) et les aciers inoxydables (AISI 410).

En revanche, les mesures montrent :

- ✅ **une différence de potentiel quasi nulle** entre différents revêtements à base de zinc (par exemple, EVO et électrozingage).
- une différence de potentiel quasi nulle également entre différents aciers inoxydables (par exemple, AISI 410 et AISI 316) ;
- dans les couplages entre revêtements à base de zinc (électrozingage ou EVO) et aluminium, ou entre électrozingage et zingage à chaud, les phénomènes de corrosion observés ne compromettent pas le couplage, ce qui est généralement considéré comme acceptable.

TABLEAU DE COMPATIBILITÉ PRATIQUE

LÉGENDE

- couplage possible
- couplage avec corrosion limitée
- couplage impossible
L'élément anodique (zinc) subit une corrosion significative.

		rondelle/plaque							
		Zn ELECTRO PLATED	C4 EVO COATING	HOT DIP	DAC COAT	alu	alu EVO	A2 AISI 304	A4 AISI 316
vis	Zn ELECTRO PLATED	●	●	●	●	●	●		●
	C4 EVO COATING	●	●	●	●	●	●		●
	410 AISI	●	●	●	●	● ^(*)	● ^(*)		●
	A2 AISI 304 A4 AISI 316	●	●	●	●	● ^(*)	● ^(*)		●

REMARQUE : Les informations du tableau sont valables conformément aux conditions d'exposition spécifiées pour chaque matériau/revêtement. Pour en savoir plus, veuillez consulter le SMARTBOOK VISSAGE.

(*) voir le paragraphe sous « BOIS ET COUPLE GALVANIQUE »

BOIS ET COUPLE GALVANIQUE

Dans le cas d'assemblages situés à l'extérieur mais insérés dans des jonctions protégés et étanchéifiés, **de manière à empêcher le passage de l'eau libre** ou le contact avec les agents atmosphériques, le bois environnant peut exercer un effet protecteur, y compris contre la corrosion galvanique.

Dans ces conditions, il suffit que les matériaux couplés soient compatibles avec la corrosivité du bois et celle de l'atmosphère d'exposition.

Dans de tels contextes, l'utilisation de couplages généralement déconseillées (par exemple, l'aluminium avec l'acier inoxydable) peut être envisagée après une évaluation technique réalisée par Rothoblaas.

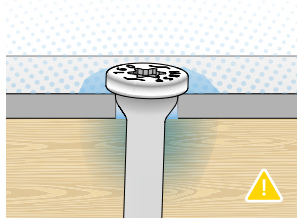


CORROSION SUR SITE : FRAGILISATION PAR L'HYDROGÈNE

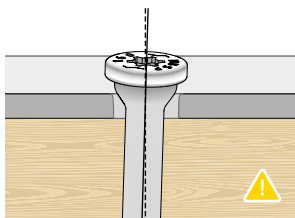
Dans certaines conditions, la corrosion peut être associée à un phénomène plus complexe, connu sous le nom de fragilisation par l'hydrogène, qui peut entraîner la formation et la propagation de microfissures dans l'acier, pouvant aller jusqu'à la rupture fragile de la fixation sous charge.



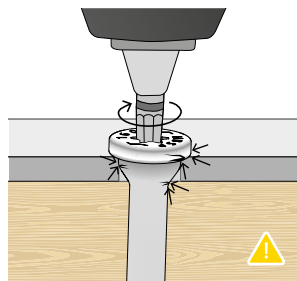
Pour que ce phénomène se produise, certaines conditions doivent généralement être réunies **simultanément** :



La présence d'humidité, qui crée un environnement corrosif dans le bois et peut favoriser la formation de couples galvaniques entre différents matériaux.



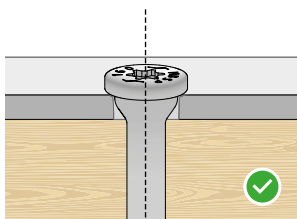
Dommages ou discontinuités du revêtement pouvant survenir lors de la pose.



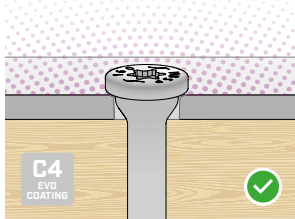
Présence de tensions au niveau des fixations, dues à la charge ou, le plus souvent, à des conditions d'installation non optimales.



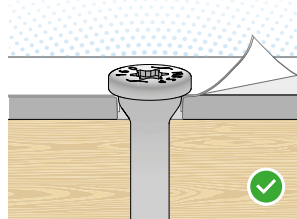
La prévention de ce phénomène repose sur la **combinaison de plusieurs mesures**. Parmi les plus importantes :



Une installation correcte, qui réduit le risque d'endommagement du revêtement et d'introduction de contraintes indésirables au niveau de la fixation.



Choix de **matériaux ou de revêtements adaptés à la corrosion** prévue dans les conditions d'exploitation et de chantier.

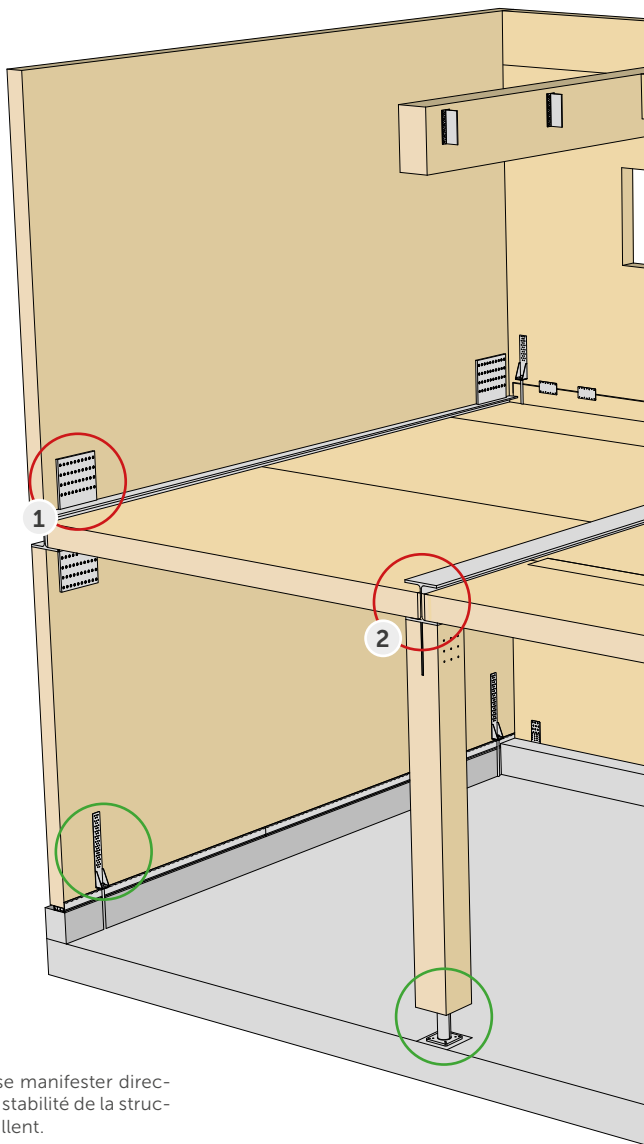


Protection contre l'humidité, grâce à une bonne gestion du chantier et à la protection temporaire des assemblages contre l'eau.

Pour plus d'informations sur le thème des ruptures prématurées et sur le rôle de la fragilisation par l'hydrogène dans les fixations pour le bois, veuillez consulter le White Paper "Premature Failure in Timber Screws : Insights into Hydrogen Embrittlement and Stress-Driven Risk".



CONNEXIONS CRITIQUES: IDENTIFICATION ET VÉRIFICATION

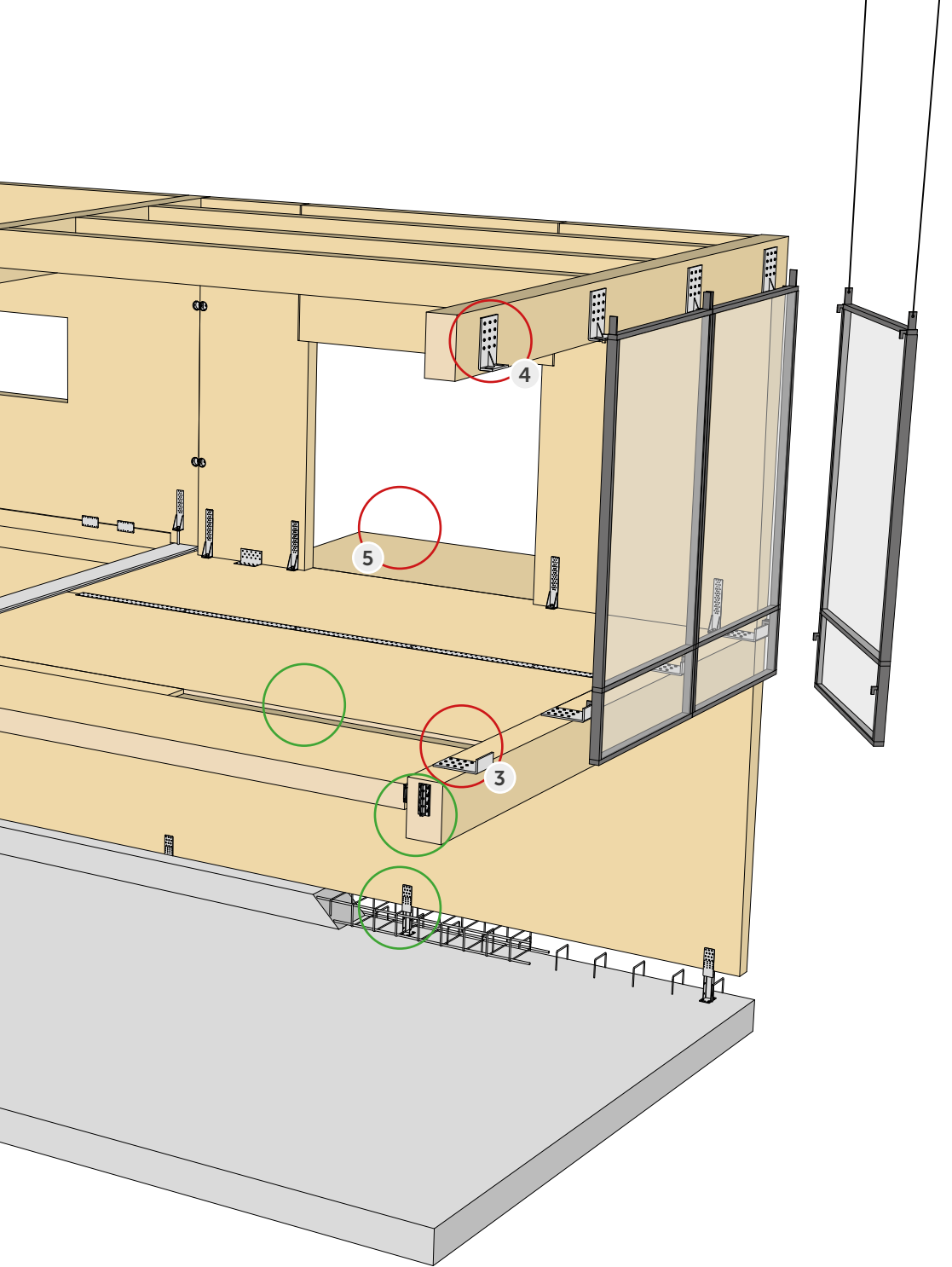


○ RISQUE SUR SITE

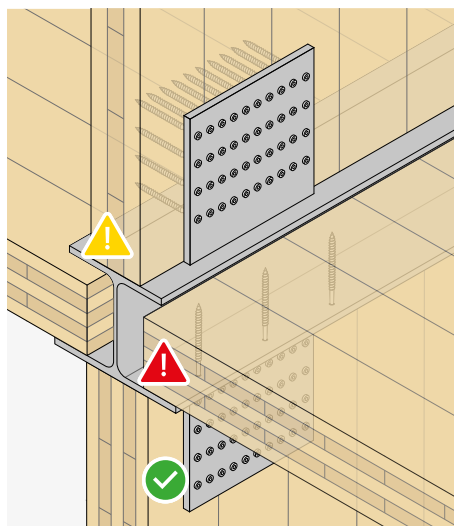
Risques potentiels dont les effets peuvent se manifester directement sur le chantier, mettant en danger la stabilité de la structure et la sécurité des personnes qui y travaillent.

○ RISQUE DE CONCEPTION À LONG TERME

Risques potentiels dus à une conception inadéquate, abordés en détail dans les différents chapitres de ce Smartbook. Les problèmes associés, s'ils ne sont pas correctement gérés ou atténués, peuvent avoir une incidence sur la durabilité de l'ouvrage à long terme.



1. ASSEMBLAGES BOIS-ACIER DANS LES ZONES SUJETTES À DES STAGNATIONS D'EAU



RISQUE FAIBLE

Assemblage avec une plaque épaisse, pouvant être sensible aux erreurs de montage des vis. Cette configuration présente toutefois un faible risque d'exposition aux intempéries et ne présente aucun risque de stagnation d'eau.



RISQUE MOYEN

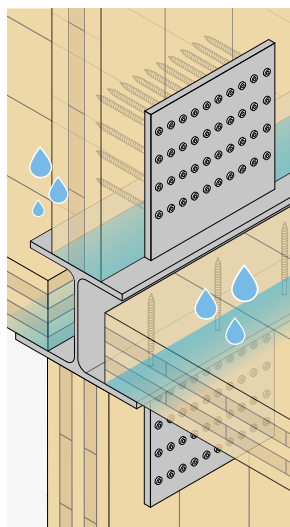
Assemblage avec une plaque en acier susceptible d'être exposée à l'eau pendant le chantier. La configuration verticale favorise l'écoulement, mais n'exclut pas d'éventuelles stagnations au niveau de l'interface mur-poutre.



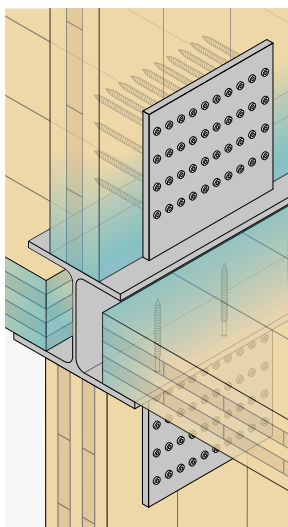
RISQUE ÉLEVÉ

Assemblage avec une plaque en acier épaisse dans la zone d'accumulation et de stagnation d'eau.

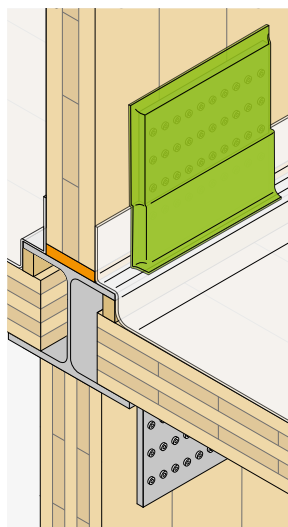
RISQUE D'INFILTRATION SUR LE CHANTIER



Pendant les travaux, la pluie peut provoquer des infiltrations d'eau au niveau des extrémités des panneaux en CLT.

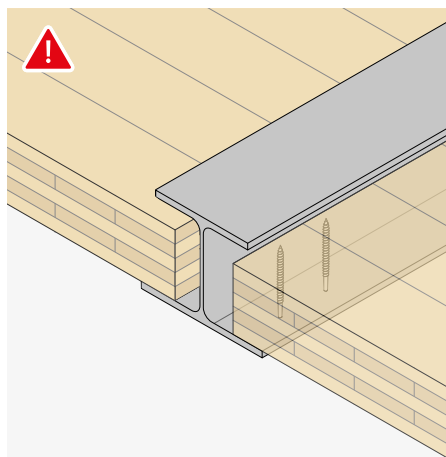


En cas de stagnations, le bois absorbe rapidement l'eau, ce qui entraîne un gonflement du bois et la corrosion des éléments métalliques.

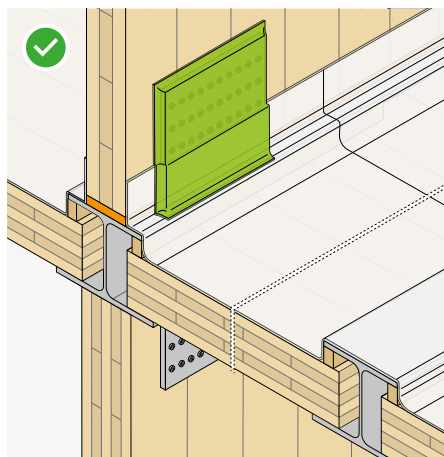


L'utilisation de matelas acoustiques sous le mur sépare le bois de l'eau et évite une absorption excessive. Remonter de 30 cm à partir du niveau du plancher et recouvrir les éléments métalliques et les jonctions.

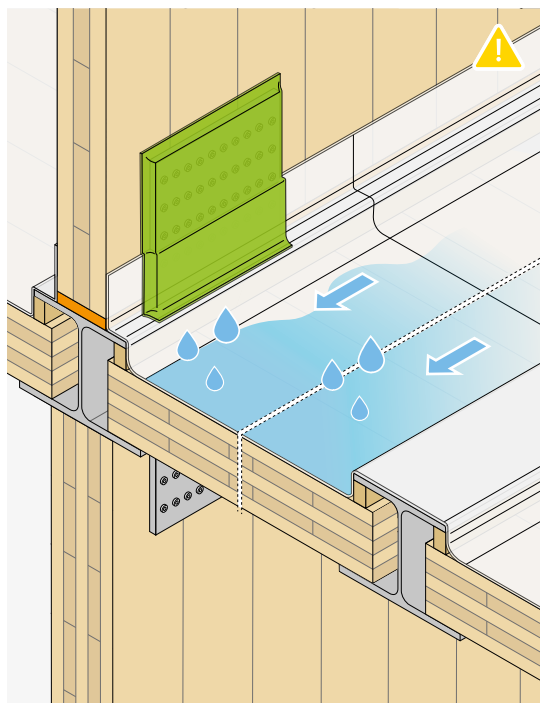
2. ACCUMULATION ET STAGNATION D'EAU SUR LE CHANTIER



Assemblage à haut risque : plaque en acier épaisse dans les zones d'accumulation et de stagnation d'eau.

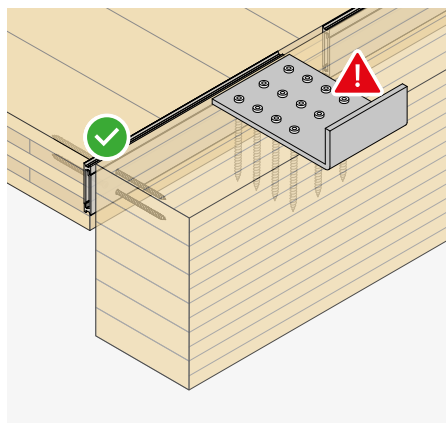


Protection temporaire de chantier permettant de sceller les zones les plus sensibles.



Pendant les phases de chantier, la membrane de protection temporaire est souvent soumise à de fortes sollicitations, telles que le glissement de panneaux ou le piétinement accidentel de clous ou de vis. Les membranes sont conçues pour résister aux conditions d'utilisation, mais elles peuvent néanmoins s'abîmer avec le temps. Une fois la surface du plancher imperméabilisée, prévoir l'évacuation de l'eau, de préférence vers l'extérieur et loin des structures en bois.

3. ASSEMBLAGES BOIS-ACIER DANS LES ZONES PÉRIMÉTRIQUES DU BÂTIMENT



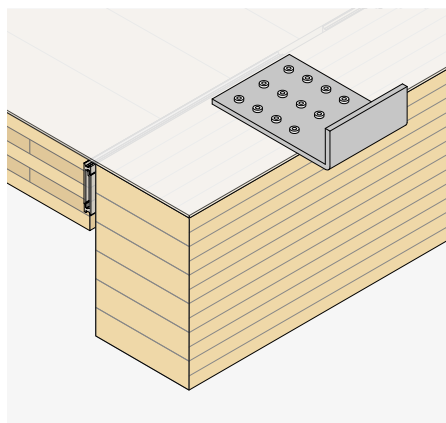
RISQUE FAIBLE

Si l'assemblage est ponctuel, l'eau peut s'écouler rapidement. Si l'assemblage est continu, comme c'est le cas avec le **LOCK FLOOR**, il faut prévoir des points d'écoulement en séparant les profilés.

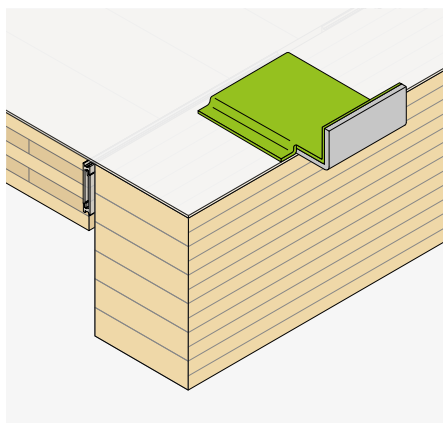


RISQUE ÉLEVÉ

Assemblage avec une plaque en acier épaisse dans la zone d'accumulation et de stagnation d'eau. Les plaques de façade, situées sur le périmètre du bâtiment, comptent parmi les endroits les plus exposés à l'eau pendant le chantier.



Insérer une membrane entre la plaque et le bois. Rothoblaas recommande **DÉFENSE ADHESIVE**.



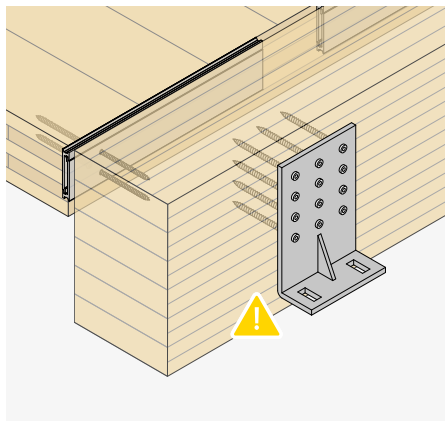
Recouvrement de la plaque par un élément imperméable. L'assemblage est situé sur le périmètre du bâtiment et nécessite une protection minutieuse.



Les lames d'air peuvent créer un effet de cheminée et, en cas d'incendie, accélérer la propagation des flammes. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des produits dont la classe de réaction au feu est supérieure à la norme, en particulier des produits de classe B-s1, d0 (EN 13501) ou supérieure.

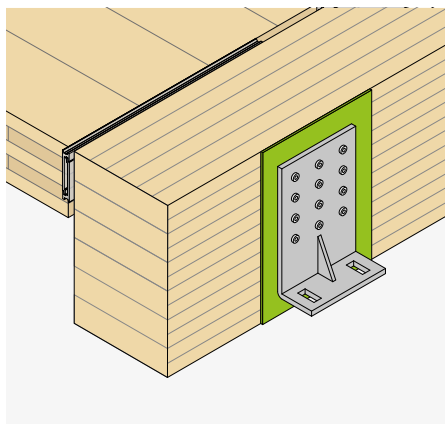
Voir l'article détaillé « ÉVALUATION DE L'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET DES POINTS CRITIQUES » à la page 72

4. ASSEMBLAGES BOIS-ACIER DANS LES ZONES PÉRIMÉTRIQUES DU BÂTIMENT

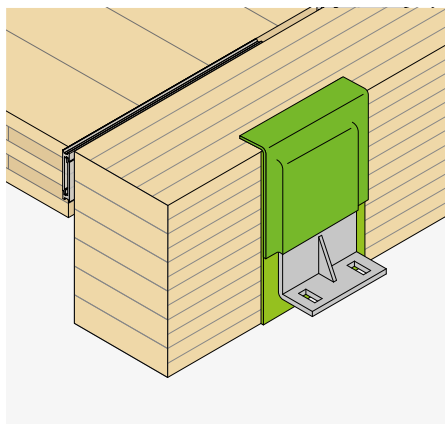


RISQUE MOYEN

L'assemblage ponctuel vertical est moins sensible aux accumulations d'eau ; celle-ci peut s'écouler rapidement et le bois peut sécher. La plaque d'acier épaissie reste toutefois une zone plus exposée à l'eau et nécessite des mesures de protection adaptées.



Insérer une membrane entre la plaque et le bois.



Recouvre le jonction supérieur d'un ruban adhésif pour empêcher l'eau de s'infiltrer.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

DEFENCE ADHESIVE

MEMBRANE AUTO-ADHÉSIVE PROTECTRICE POUR ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION



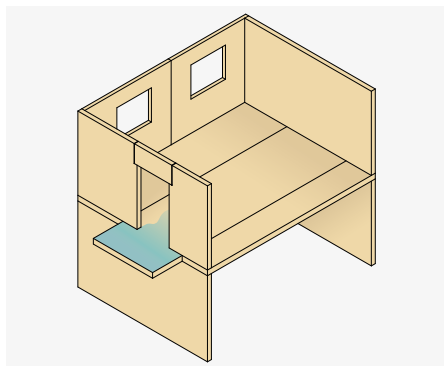
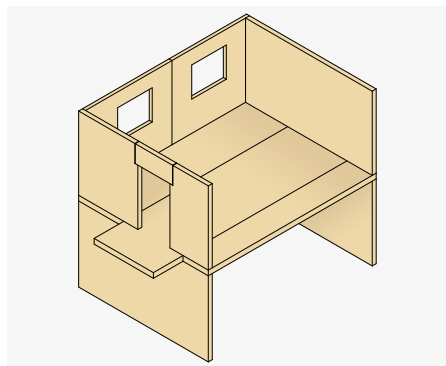
INVISI BAND

RUBAN MONO-ADHÉSIF TRANSPARENT SANS LINER, RÉSISTANT AUX UV ET AUX HAUTES TEMPÉRATURES

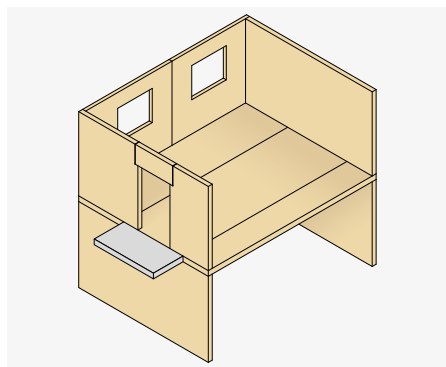


5. RISQUES LIÉS AUX BALCONS DANS LES STRUCTURES EN BOIS

Le nœud du balcon est un élément critique qui doit garantir à la fois **stabilité** et **durabilité** dans le temps.



Lorsque le panneau en CLT se prolonge jusqu'au balcon, il n'y a pas de raccords structurels au niveau du plancher. Cette configuration réduit les risques liés à des détails de raccordement complexes, mais augmente la vulnérabilité aux infiltrations d'eau. En cas d'infiltrations, l'eau peut se propager de l'extérieur vers l'intérieur du bâtiment, favorisée par la continuité structurelle entre les deux zones. D'éventuels phénomènes de dégradation ou de pourriture peuvent donc compromettre non seulement le balcon, mais aussi le plancher intérieur. C'est pourquoi l'élément en bois doit être conçu et réalisé avec un niveau d'imperméabilisation équivalent à celui prévu pour les toitures plates et les terrasses.



Lorsque le balcon n'est pas en continuité avec le plancher en CLT, il est nécessaire d'évaluer avec soin le matériau et la solution de construction adoptés pour la réalisation du balcon en porte-à-faux. La mise en place de l'avant-toit par emboîtement ou assemblage implique l'utilisation d'éléments structurels métalliques, souvent caractérisés par des épaisseurs importantes. Ces éléments constituent des points potentiellement critiques : situés sur le périmètre extérieur du bâtiment, ils sont exposés à l'eau. Il est nécessaire de prévoir des mesures de protection et de traitement spécifiques pour garantir la durabilité du système.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

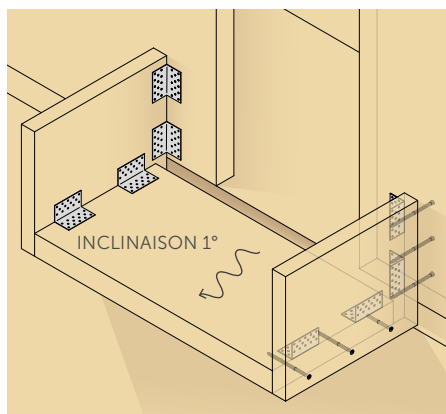
BYTUM BASE 2500
MEMBRANE BITUMINEUSE
AUTOCOLLANTE



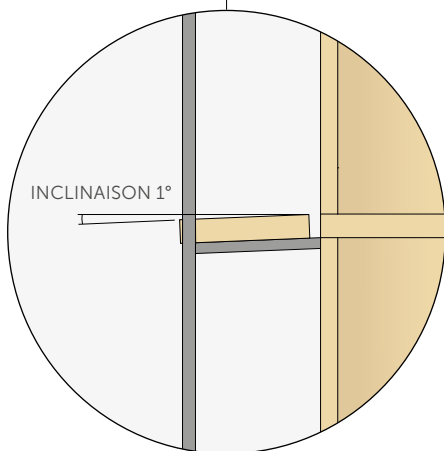
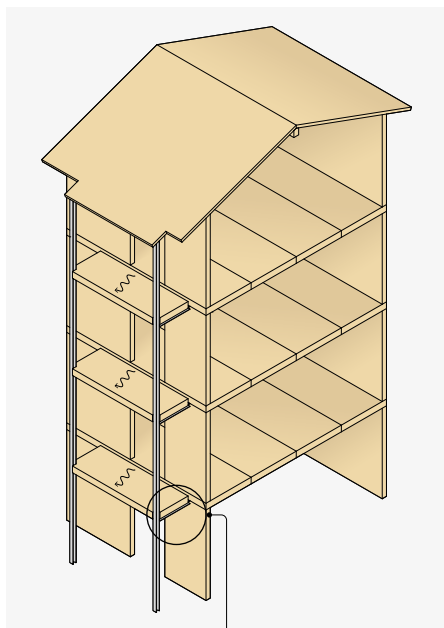
Voir l'article détaillé « ÉCOULEMENT ET DÉVIATION
DES EAUX DE PLUIE » à la page 156

L'exposition du bois à l'humidité réduit considérablement sa durabilité dans le temps. Pour les éléments extérieurs tels que les balcons, il convient de prévoir des systèmes de construction et des assemblages permettant un démontage facile en cas d'infiltrations. Il est recommandé d'adopter des structures extérieures amovibles sans intervenir sur la structure principale du bâtiment. Les balcons extérieurs soutenus par des poteaux indépendants en sont un exemple : ils permettent de démonter le balcon sans toucher au plancher intérieur ni à d'autres éléments structurels.

Il existe différentes solutions pour la fixation de structures extérieures facilement démontables. Parmi ceux-ci, les garde-corps latéraux peuvent être utilisés comme éléments structurels, fonctionnant comme des poutres encastrées dans la façade à l'aide d'équerres certifiées, capables d'absorber les efforts de cisaillement et de traction. Il s'agit d'une utilisation alternative, mais conforme et certifiée, de nos **ÉQUERRES** ou des systèmes **HOLD DOWN**, qui permet la réalisation de structures efficaces, réversibles et compatibles avec les exigences de durabilité et de facilité d'entretien.



Exemple : équerre **TITAN S** à haute résistance à la traction. La combinaison d'une plaque fine et d'une vis de grand diamètre réduit les forces dues au gonflement du bois. Solution facilement démontable.



La séparation entre la structure du balcon et celle du bâtiment permet d'ajouter une couche d'isolation thermique, réduisant ainsi le pont thermique. Cette séparation améliore également la durabilité : en cas d'infiltrations, l'eau n'atteint pas la structure interne, limitant les dommages causés aux éléments porteurs.

DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE L'ASSEMBLAGE POUR GÉRER L'EAU ET L'HUMIDITÉ

Les principes de durabilité abordés en détail dans le chapitre « FIXATION AU SOL : CONCEPTION DE LA JONCTION » (page 130) s'appliquent également. La gestion des risques repose sur quatre aspects fondamentaux :

- protection de surface des éléments
- protection et étanchéité des jonctions
- bonne gestion de l'écoulement de l'eau (éviter les stagnations)
- ventilation adéquate

ÉVALUATION DU RISQUE

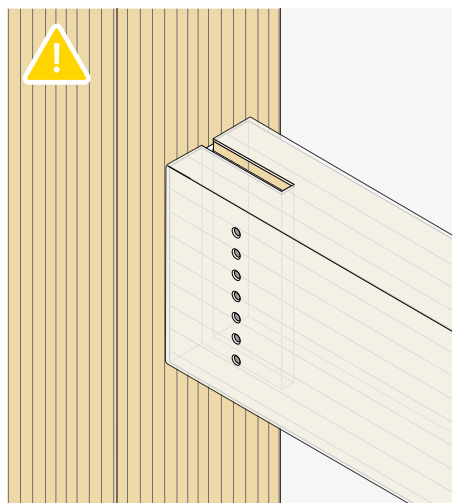
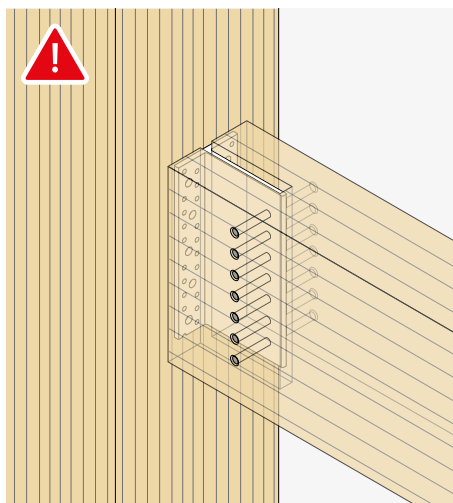
	NIVEAU DE PROTECTION	EFFET
 risque très faible	protection complète avec étanchéité des trous et des jonctions, et gestion du drainage aux points critiques	éléments entièrement protégés contre les infiltrations et la stagnation d'eau
 risque faible	éléments protégés sur la majeure partie de leur surface, avec gestion du drainage aux points critiques	éléments protégés uniquement au niveau des points critiques, risque limité d'infiltration
 risque moyen	protection partielle des éléments en bois, connecteurs exposés sans gestion du drainage aux points critiques	éléments partiellement protégés, avec risque d'infiltration d'eau
 risque élevé	protection absente	éléments non protégés

L'évaluation du niveau de risque dépend également de facteurs tels que la durée du chantier, la situation géographique, la proximité d'environnements agressifs et la teneur en humidité des éléments en bois, notamment en cas de processus de séchage. L'acceptabilité du risque est laissée à l'appréciation du concepteur.

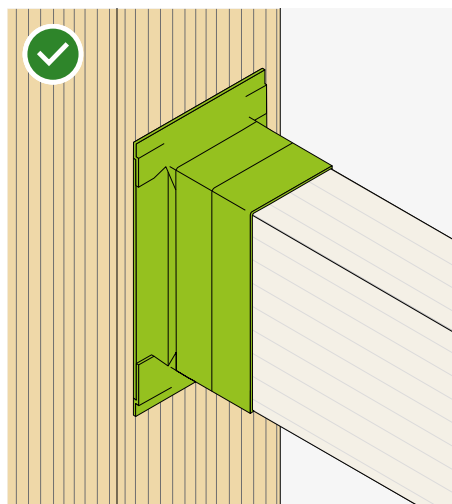
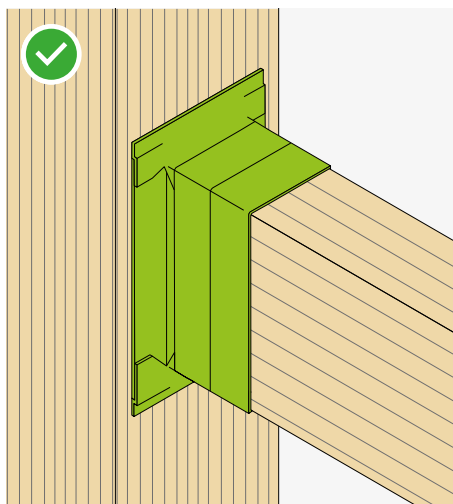
Voir l'article détaillé « CLASSE DE CORROSIVITÉ SUR LE CHANTIER » à la page 18

ASSEMBLAGE PLATINE EN ÂME

Bien que la présence d'une entaille en âme favorise l'écoulement des eaux et que le revêtement de la tête limite leur absorption au point le plus critique, la connexion reste partiellement exposée, ce qui présente un risque de corrosion des éléments métalliques. Il est courant de recouvrir la poutre en bois d'une membrane protectrice ; toutefois, après l'assemblage poutre-raccord, des ouvertures subsisteront sur la membrane : sur l'extrados de la poutre et au niveau des perçages des broches.

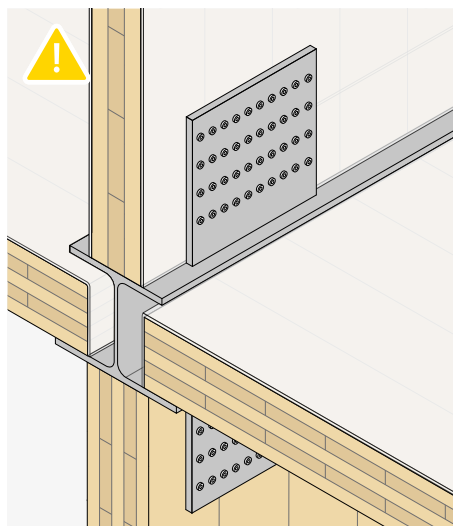
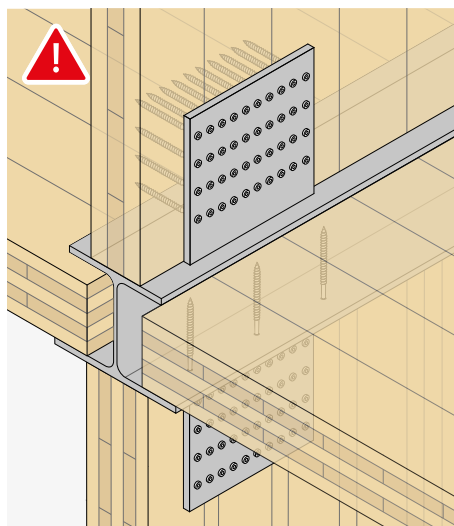


Le scellement complet par application de ruban adhésif de la partie adjacente au fraisage empêche le bois d'absorber l'humidité, contribuant ainsi à la durabilité de l'assemblage. De plus, la pose d'une membrane de protection sur la poutre limite l'absorption d'eau pendant les phases de transport et de stockage des éléments structurels en bois.

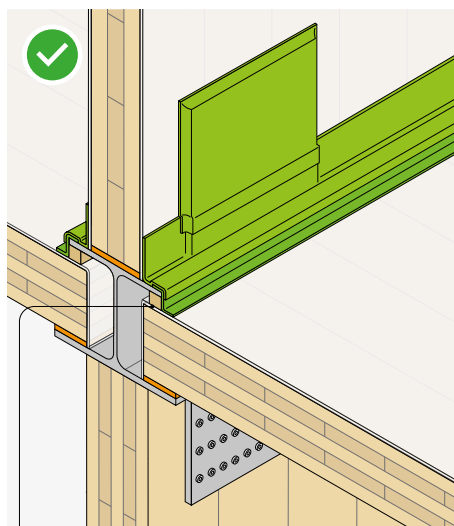


ASSEMBLAGE POUTRE IPE-ÉLÉMENTS EN CLT

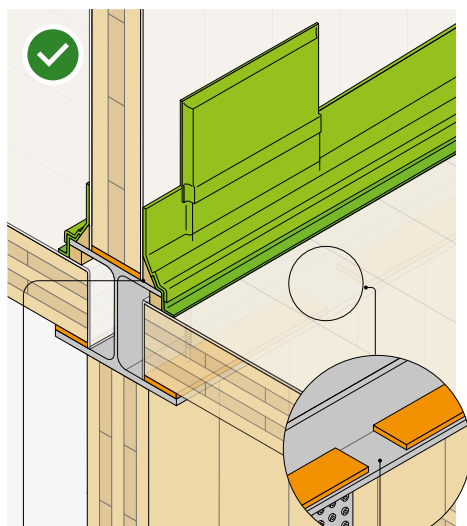
L'utilisation de rubans adhésifs et/ou de membranes réduit considérablement l'absorption d'eau. Les jonctions doivent présenter un recouvrement suffisant, afin d'éviter toute contrainte ponctuelle sur la membrane.



Il est important de favoriser l'écoulement de l'eau au niveau des points critiques afin d'éviter toute stagnation en cas d'infiltrations ponctuelles. On peut, par exemple, prévoir des pentes et des surépaisseurs pour créer des voies d'écoulement, qui servent également de zones de ventilation pour le séchage.

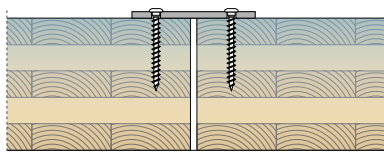
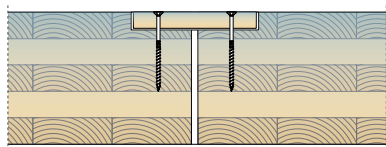


cale anti-déchirure

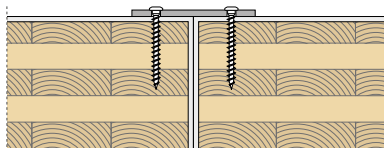
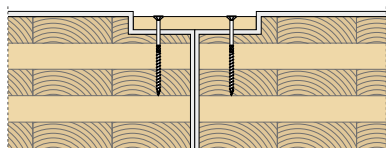


cale en bois ou isolant

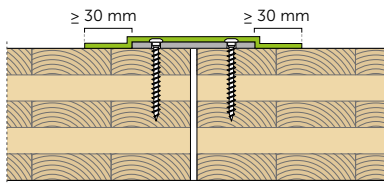
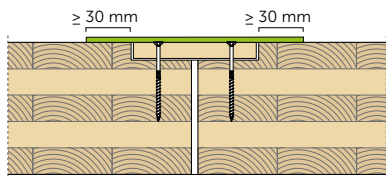
évacuation et ventilation



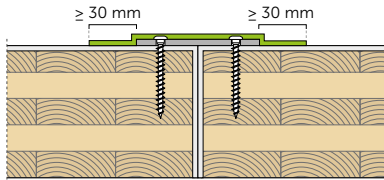
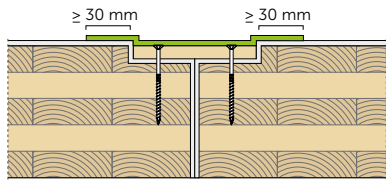
Il faut éviter les stagnations d'eau, en particulier dans les configurations qui favorisent leur accumulation. L'exposition de la connexion entraîne la corrosion des connecteurs métalliques et le gonflement du bois, réduisant ainsi la durabilité de l'assemblage.



L'utilisation exclusive de membranes **limite l'infiltration d'eau** par capillarité, réduit le risque de gonflements locaux et améliore la durabilité des éléments en bois. Il subsiste toutefois un risque de stagnation et de perforations ponctuelles de la membrane, susceptibles d'en compromettre l'efficacité.



L'utilisation de membranes et/ou de rubans adhésifs pour sceller les jonctions réduit considérablement **les infiltrations d'eau dans les fissures** entre les panneaux assemblés. Il subsiste toutefois des problèmes liés à l'exposition, même partielle, des éléments et au risque de perforations ponctuelles des membranes. La protection locale de la zone d'assemblage limite le risque de corrosion et les effets liés aux gonflements locaux, mais n'élimine ni les problèmes de durabilité du bois, ni les effets d'un gonflement non uniforme à plus grande échelle.



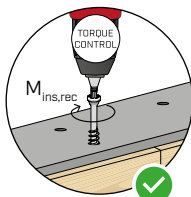
Les membranes et les rubans adhésifs, appliqués sur les éléments en bois et les connexions, garantissent une protection élevée du jonction. La protection doit être continue et intégrée au détail de connexion, en veillant à éviter les stagnations d'eau et les perforations localisées dues aux connecteurs.

INSTALLATION ET INSPECTION DES SYSTÈMES DE FIXATION

COUPLE D'INSTALLATION ADÉQUAT

Lors de la pose, le couple doit être réglé de manière à dépasser le couple d'insertion nécessaire à la pénétration dans le bois. L'insertion doit être interrompue dès que la tête est en contact avec l'élément métallique ou complètement enfoncée dans le bois.

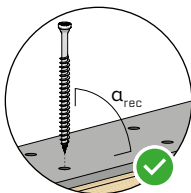
Un serrage supplémentaire ne contribue pas à la sécurité de l'assemblage. Il augmente au contraire le risque de dommages ou de ruptures.



ANGLE D'INSERTION CORRECT

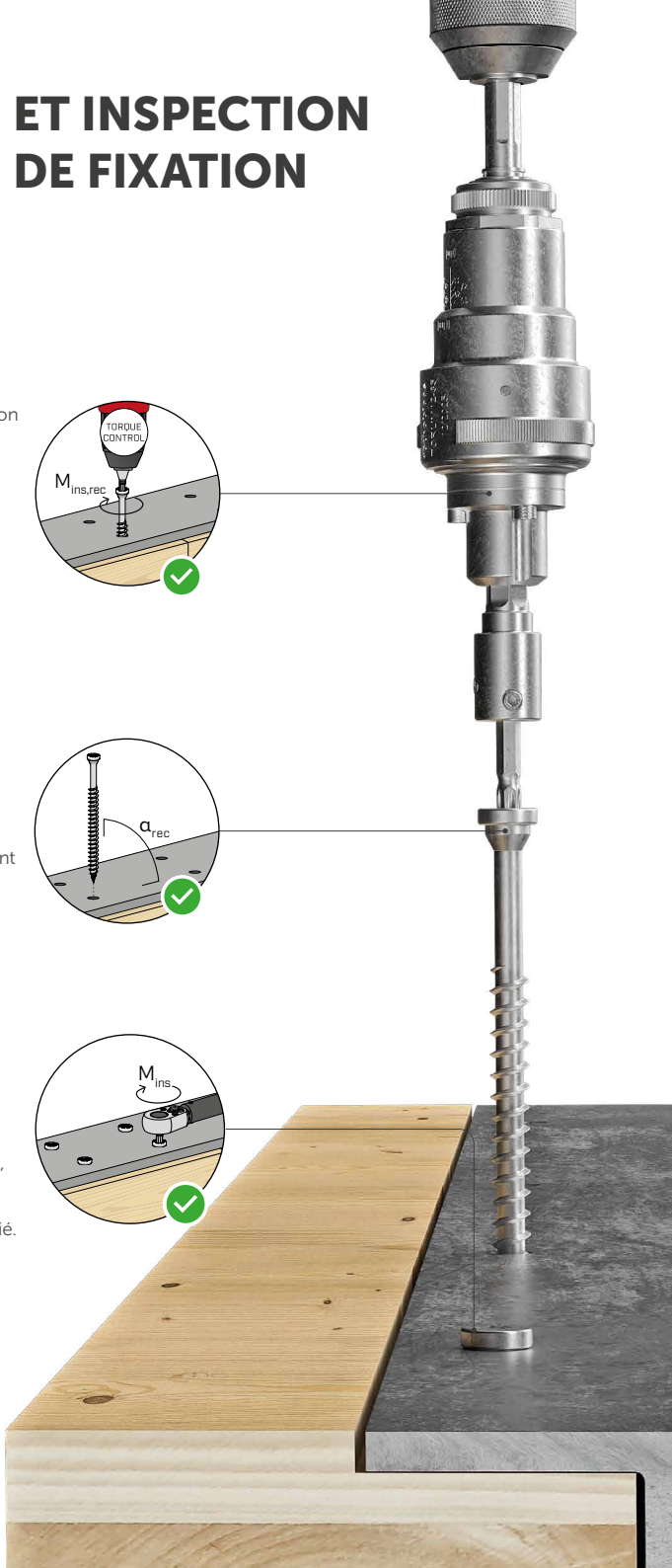
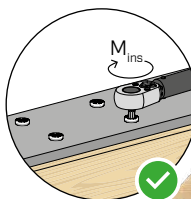
Le connecteur ne fonctionne correctement que si l'angle d'installation prévu est respecté.

Ce contrôle est particulièrement important dans les assemblages avec des plaques métalliques.



RÉPARTITION UNIFORME DES SOLlicitATIONS

Afin d'éviter que certaines vis ne soient soumises à des charges plus importantes que d'autres et pour garantir l'« effet de groupe » prévu par les modèles de calcul, les vis doivent être serrées avec un couple aussi uniforme que possible et en suivant un ordre d'installation approprié.



SERRAGE

COUPLE DE SERRAGE CONSEILLÉ

Le couple nécessaire au serrage d'une vis dépend du type et des dimensions du connecteur, ainsi que des caractéristiques du support.

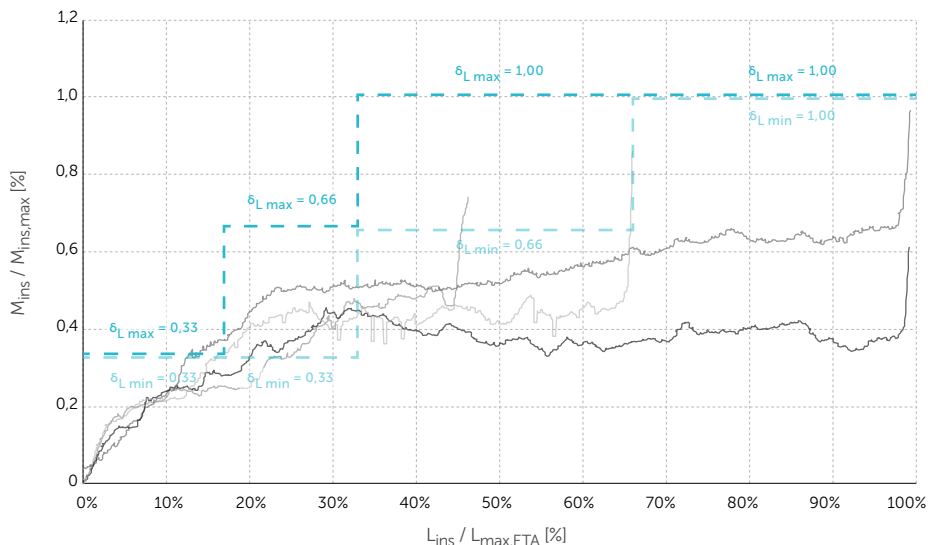
Pour garantir une mise en oeuvre correcte, le couple appliqué doit être adapté aux conditions d'utilisation et contrôlé à l'aide d'un équipement approprié.

À conditions d'installation égales, le couple nécessaire au serrage peut varier.

Il convient donc de se référer à une plage de couple de serrage, à l'intérieur de laquelle l'efficacité du serrage est garantie sans compromettre les performances de l'assemblage.

La plage de valeurs du **couple de serrage recommandé** doit être évaluée en fonction de la longueur réelle d'insertion (L_{ins}).

Évolution du couple de serrage pour différentes vis et différentes longueurs de vissage :



--- $\delta_{L,max}$

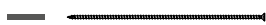
--- $\delta_{L,min}$



vis à filetage total avec $L_{ins} / L_{max,ETA} = 40\%$



vis à filetage total avec $L_{ins} / L_{max,ETA} = 70\%$



vis à filetage total avec $L_{ins} / L_{max,ETA} = 100\%$



vis à filetage partiel

$L_{ins} / L_{max,ETA}$	< 17%	17% - 33%	33% - 66%	> 66%
$\delta_{L,min}$	0,33	0,33	0,66	1,00
$\delta_{L,max}$	0,33	0,66	1,00	1,00

Cette distinction est fondamentale pour les vis à filetage total ; dans le cas des vis à filetage partiel, on considère toujours $\delta_L = 1,00$.

COUPLE D'INSTALLATION CONSEILLÉ ($M_{ins,rec}$)

Rothoblaas, fabricant de fixations haute performance, indique pour chaque type et diamètre de vis, ainsi que pour chaque longueur d'insertion, la plage de **couple de vissage conseillé** ($M_{ins,rec,min}$ et $M_{ins,rec,max}$).

Il est recommandé d'arrêter l'insertion de la vis dès que la tête entre en contact avec la plaque métallique dans le cas d'un assemblage acier-bois, ou lorsque la surface supérieure de la tête est au même niveau que celle de l'élément en bois (sauf exigences géométriques spécifiques, telles que par exemple l'encastrement de la tête dans le bois).

VIS EN ACIER AU CARBONE (électrozinguées et avec revêtement EVO)

	d	L	$M_{ins,rec,min}$	$M_{ins,rec,max}$	d	L	$M_{ins,rec,min}$	$M_{ins,rec,max}$
	[mm]	[mm]	[Nm]	[Nm]	[in]	[in]	[ft-lbs]	[ft-lbs]
HBS PLATE	8	≤ 100	8	12	0.32	≤ 4"	5	8
		> 100	10	20		> 4"	7	14
	10	≤ 120	10	20	0.40	≤ 4 3/4"	7	14
		> 120	15	30		> 4 3/4"	11	22
	12	≤ 140	20	30	0.48	≤ 5 1/2"	14	22
		> 140	25	40		> 5 1/2"	18	29
VGS PLATE	11	≤ 160	12	25	0.44	≤ 6 1/4"	8	18
		> 160	20	30		> 6 1/4"	14	22
LBS HARDWOOD (*)	5	≤ 120	3	5	0.20	≤ 4 3/4"	2	3
	7	≤ 100	4	10	0.28	≤ 4"	2	7
		> 100	8	12		> 4"	5	8
VGS VGZ	7	< 160	4	10	0.28	< 6 1/4"	2	7
		160 - 280	8	12		6 1/4" - 11"	5	8
		> 280	12	12		> 11"	8	8
	9	< 200	7	13	0.36	< 8"	5	9
		200 - 360	10	20		8" - 14 1/4"	7	14
		> 360	20	20		> 14 1/4"	14	14
	11	≤ 350	13	26	0.44	≤ 13 3/4"	9	19
		350 - 600	26	40		13 3/4" - 23 5/8"	19	29
		> 600	40	40		> 23 5/8"	29	29
	13	< 250	15	25	0.52	< 10"	11	18
		250 - 500	20	35		10" - 19 3/4"	14	25
		500 - 1000	30	50		19 3/4" - 39 3/8"	22	36
		> 1000	50	50		> 39 3/8"	36	36
VGZ HARDWOOD (*)	6	≤ 220	4	8	0.24	≤ 8 5/8"	2	5
		> 220	8	12		> 8 5/8"	5	8
	8	≤ 280	7	13	0.32	≤ 11"	5	9
		> 280	10	20		> 11"	7	14
LBS	5	≤ 70	3	3	0.20	≤ 2 3/4"	2	2
	7	≤ 100	10	10	0.28	≤ 4"	7	7
HBS TBS HBSP	5	≤ 120	3	3	0.20	≤ 4 3/4"	2	2
	6	≤ 400	6	6	0.24	≤ 15 3/4"	4	4
	8	≤ 600	14	14	0.32	≤ 23 5/8"	10	10
	10	≤ 600	20	20	0.40	≤ 23 5/8"	14	14
	12	≤ 1000	26	26	0.48	≤ 39 3/8"	19	19
HBS HARDWOOD (*)	6	≤ 160	12	12	0.24	≤ 6 1/4"	8	8
	8	≤ 480	25	25	0.32	≤ 19"	18	18

VIS EN ACIER INOXYDABLE

	d	L	M _{ins,rec,min}	M _{ins,rec,max}	d	L	M _{ins,rec,min}	M _{ins,rec,max}
	[mm]	[mm]	[Nm]	[Nm]	[in]	[in]	[ft-lbs]	[ft-lbs]
HBS PLATE A4	8	≤ 100	5	10	0.32	≤ 4"	3	7
		> 100	8	15		> 4"	5	11
	10	≤ 120	7	13	0.40	≤ 4 3/4"	5	9
		> 120	10	20		> 4 3/4"	7	14
	12	≤ 140	12	27	0.48	≤ 5 1/2"	8	19
		> 140	20	34		> 5 1/2"	14	25
VGS A4	9	≤ 240	6	15	0.36	≤ 9 1/2"	4	11
		> 240	12	18		> 9 1/2"	8	13
	11	< 250	10	20	0.44	< 10"	7	14
		250 - 400	18	29		10" - 19 3/4"	13	21
SCI A2	5	≤ 100	3	3	0.20	≤ 4"	2	2
	6	≤ 160	5	5	0.24	≤ 6 1/4"	3	3
	8	≤ 320	11	11	0.32	≤ 12 5/8"	8	8

Les valeurs indiquées dans le tableau s'appliquent en cas de vissage dans du bois de sapin (densité maximale de 490 kg/m³ / SG < 0.47) sans pré-perçage. Elles sont issues d'essais expérimentaux réalisés conformément aux dispositions de la norme ATE-11/0030 et dans le respect de la résistance à la torsion du connecteur.

(*) En cas d'installation sur bois dur, il est possible d'augmenter les valeurs indiquées dans le tableau de 25 %.

Pour éviter tout serrage excessif, il convient d'appliquer le couple de serrage minimal (M_{ins,rec,min}).

Si la vis ne s'enfonce pas, il est possible d'augmenter le couple jusqu'à la valeur maximale recommandée (M_{ins,rec,max}).



En cas d'installation sur une plaque métallique, il est recommandé d'utiliser TORQUE LIMITER ; dans cette configuration, il est possible de régler M_{ins,rec,max}.

CONTRÔLE DU SERRAGE

Le contrôle du couple de serrage doit être assuré à l'aide d'outils adaptés, capables de contrôler et de limiter le couple appliqué lors de l'installation.

ROTHOBLAAS CONSEILLE



TORQUE LIMITER
LIMITEUR DE COUPLE



BEAR
CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE



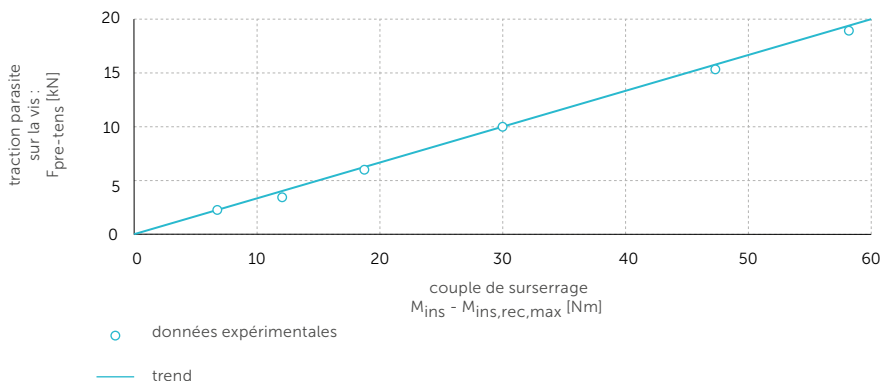
SURSERRAGE : EFFETS SUR LE CONNECTEUR

Pour pénétrer dans le bois, une vis doit être mise en place en appliquant un couple de serrage suffisant pour surmonter la résistance au vissage du matériau.

Lorsque la tête de la vis entre en contact avec la **plaque**, celle-ci crée une contrainte, empêchant toute pénétration supplémentaire de la vis dans le bois. Si l'on continue à appliquer un couple de serrage, une **force de traction parasite** se génère dans la vis : celle-ci a tendance à avancer, mais son mouvement est entravé par l'élément métallique.

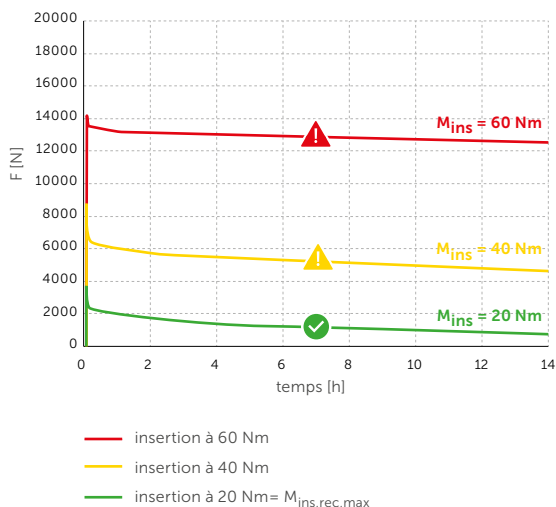
La force de traction induite dans la vis est directement proportionnelle au **couple de sur serrage** appliqué.

Évolution de la traction parasite en fonction du couple de sur serrage



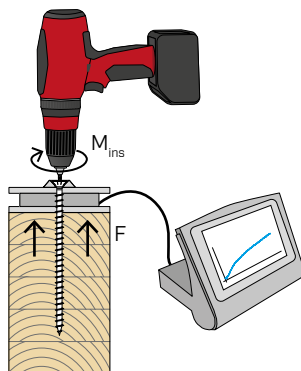
Afin d'analyser et de quantifier le risque lié à ce phénomène, Rothoblaas a mené des essais expérimentaux spécifiques, en utilisant des cellules de charge et en vissant la vis sur une plaque métallique épaisse avec un couple de serrage croissant, de manière à générer un sur serrage.

Effets de sur serrage



vis :

➡ VGS Ø9 x 200 mm



A. Notari (2026) - Designing the Durability of Timber Joints: Hygroscopic Effects and Site Application

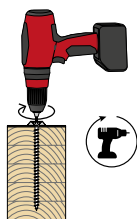
SURSERRAGE : EFFETS SUR LE BOIS

Si, lors de l'installation, un couple de serrage excessif est appliqué ($M_{ins} > M_{ins,rec}$), on se trouve en situation de surserrage.

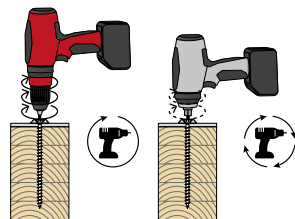
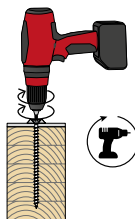
Lorsque la tête de la vis entre en contact avec la plaque, toute pénétration supplémentaire dans le bois est empêchée. Un serrage excessif peut entraîner le défiletage de la vis et endommager les fibres du bois, tout en réduisant la résistance à l'arrachement.

En cas d'**installation correcte** sans surserrage (*overtorque* OT), ce phénomène est généralement limité, surtout dans le cas de **plaques fines** qui sont moins rigides, plus déformables et opposent moins de résistance à l'avancement de la vis. En présence de OT et de **plaques épaisses**, après le contact de la tête avec la plaque, le filet rencontre une plus grande résistance à l'avancement et tend à détériorer les fibres environnantes, accentuant ainsi le défiletage. La situation la plus critique se produit lors de l'utilisation de **visseuses à impulsions** sans contrôle du couple, qui aggravent encore davantage les dommages causés au bois.

plaque mince



plaque épaisse



SURSERRAGE OT



100 %
résistance à l'arrachement



75% (-25%)
résistance à l'arrachement



25% (-75%)
résistance à l'arrachement

Pour les vis courtes, des essais expérimentaux (Alma Mater Studiorum – Université de Bologne, CIRI Edilizia e Costruzioni) montrent qu'un serrage supérieur à la valeur recommandée réduit considérablement la résistance à l'arrachement : La vis endommage le bois, nuisant à la performance de l'ancrage.

SOURCE : Bellini, A.; Morganti, A.; Conquista, F.; Savoia, M.; Pozza, L. (2025). Reuse of HBS PLATE screws on RAPTOR lifting hook: Definition of representative damage mechanism of screw during use and experimental characterization of RAPTOR lifting hook fastened with damaged screws. Alma Mater Studiorum – Université de Bologne, CIRI Edilizia e Costruzioni.

INSPECTION DE L'INSTALLATION

Pour l'inspection du serrage, on procède dans l'ordre inverse, en utilisant une clé dynamométrique pour mesurer le **couple de desserrage** de la vis installée sur la plaque métallique ; cette valeur est liée au degré de serrage appliqué lors de l'installation.

Lors de l'inspection, il convient de vérifier que le rapport entre le couple de desserrage ($M_{loos, insp}$) et le couple de serrage recommandé se situe dans les limites indiquées dans le tableau ci-dessous.

$$M_{loos, insp} / M_{ins, rec, max}$$

$$< 0,35$$



risque
faible

couple de serrage
correct

$$M_{loos, insp} / M_{ins, rec, max}$$

$$0,35 < x < 0,45$$



risque
moyen

couple de serrage
limite

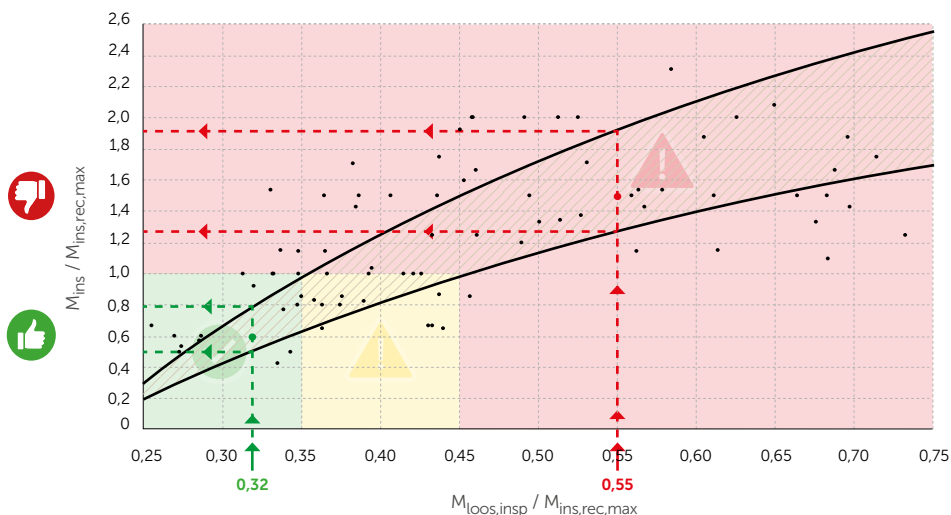
$$M_{loos, insp} / M_{ins, rec, max}$$

$$> 0,45$$



risque
élevé

couple de serrage
excessif (OT)



Le graphique présente les exemples d'installation figurant à la page suivante.

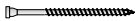
Le graphique issu des essais permet d'obtenir une évaluation qualitative du serrage appliqué en fonction du couple de desserrage.

Les courbes représentent les couples minimal et maximal appliqués lors de l'installation.



EXEMPLE

comment réaliser une installation correcte et la vérifier par une inspection

vis :  HBSPL Ø10 x 180 mm

support :  bois lamellé-collé de sapin (non pré-percé)

INSTALLATION

- 1 Déterminer le couple de serrage recommandé à partir du tableau en fonction du type de vis, de son diamètre et de sa longueur d'insertion :

$$M_{ins,rec,min} = 15 \text{ Nm}$$
$$M_{ins,rec,max} = 30 \text{ Nm}$$

	d [mm]	L [mm]	$M_{ins,rec,min}$ [Nm]	$M_{ins,rec,max}$ [Nm]	d [in]	L [in]	$M_{ins,rec,min}$ [ft-lbs]	$M_{ins,rec,max}$ [ft-lbs]
HBS PLATE	8	≤ 100	8	12	0.32	≤ 4"	5	8
		> 100	10	20		> 4"	7	14
	10	≤ 120	10	20	0.40	≤ 4 3/4"	7	14
		> 120	15	30		> 4 3/4"	11	22

- 2 Insérer le connecteur en réglant le contrôle de couple sur $M_{ins,rec,min}$

$$M_{ins} = M_{ins,rec,min} = 15 \text{ Nm}$$

- 3 Si la vis ne parvient pas à s'insérer, il est possible d'augmenter le couple de serrage jusqu'à $M_{ins,rec,max}$

$$M_{ins} = M_{ins,rec,max} = 30 \text{ Nm}$$

- 4 Veillez à ne pas dépasser la valeur du couple d'installation recommandé lors de l'insertion



couple d'installation :

$$M_{ins} = 20 \text{ Nm}$$



couple d'installation :

$$M_{ins} = 40 \text{ Nm}$$

INSPECTION

- 1 Enregistrez le couple de desserrage

$$M_{loos,insp}$$

- 2 Comparez-le au couple de serrage maximal recommandé

$$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max}$$

couple de desserrage : $M_{loos,insp} = 9,5 \text{ Nm}$

PARAMÈTRE DE CONTRÔLE

$$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max} = 9,5 \text{ Nm} / 30 \text{ Nm} =$$

0,32  risque faible

Nous estimons que le couple de serrage utilisé peut être compris entre 0,55 et 0,75 fois le couple maximal recommandé.



installation correcte

couple de desserrage : $M_{loos,insp} = 16,5 \text{ Nm}$

PARAMÈTRE DE CONTRÔLE

$$M_{loos,insp} / M_{ins,rec,max} = 16,5 \text{ Nm} / 30 \text{ Nm} =$$

0,55  risque élevé

Nous estimons que le couple de serrage utilisé peut être compris entre 1,45 et 1,90, couple maximal recommandé.



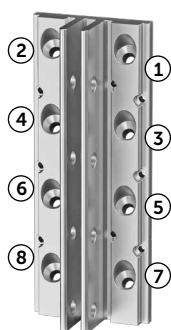
surserrage (OT)

DISTRIBUTION UNIFORME DES CONTRAINTES

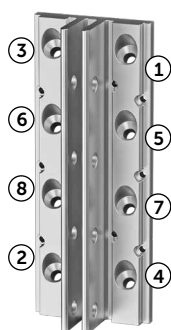
Il est nécessaire de définir une séquence d'installation cohérente afin de garantir une répartition correcte et uniforme des charges entre tous les connecteurs.

Dans le cas de vis soumises à des contraintes axiales, il est toujours recommandé d'utiliser des vis de positionnement, afin d'éviter tout déplacement soudain ou indésirable des éléments à assembler, en particulier en présence de plaques métalliques.

Il est recommandé d'éviter les séquences d'installation asymétriques ou aléatoires (non réfléchies) ; il est préférable de positionner les vis selon une séquence ordonnée, par exemple en procédant d'un côté à l'autre de l'assemblage ou en adoptant un schéma en croix, tant pour les vis de positionnement que pour les vis structurales. Cette méthode permet une répartition plus uniforme des sollicitations et une réponse structurelle globalement plus équilibrée de la connexion.



ALUMEGA JVG
option de serrage 1



ALUMEGA JVG
option de serrage 2



Les instructions de montage complètes
sont disponibles sur le site www.rothoblaas.fr





Comment installer correctement une vis ?

Les instructions complètes pour la pose des vis à bois sont disponibles sur rothoblaas.fr.



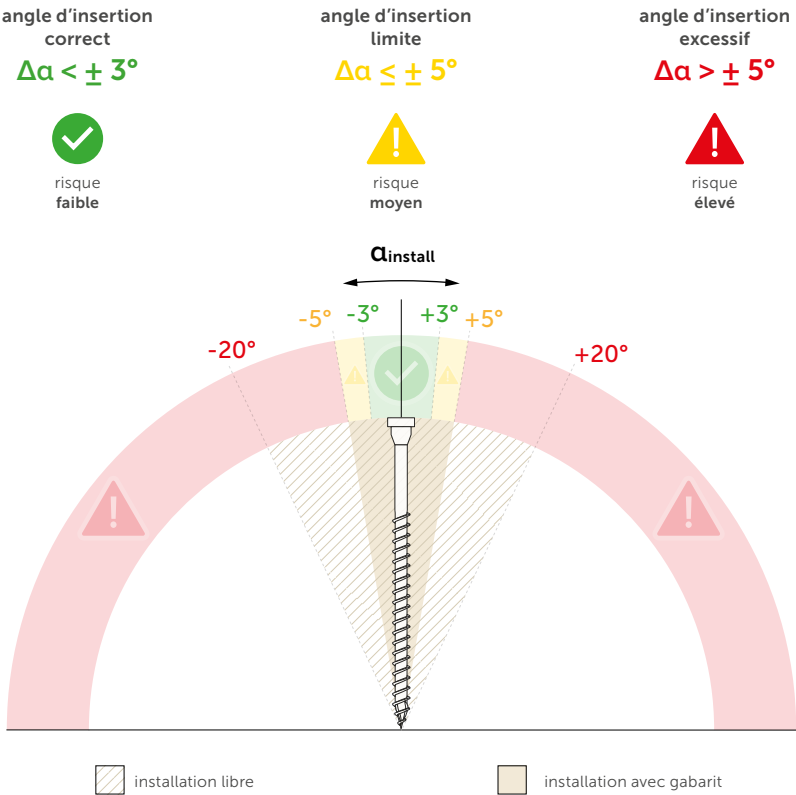
rothoblaas.fr

rothoblaas

Solutions for Building Technology

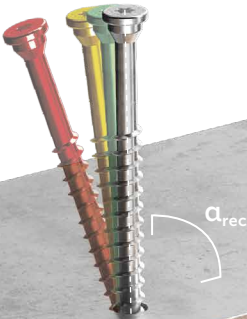
ANGLE D'INSERTION

Conformément à la norme [Eurocode 5 – Partie 3 Exécution : Fpr EN 1995:2025-3], en phase d'installation, un **écart ($\Delta\alpha$) maximum de 5° sont admis** entre l'angle effectif d'installation (α_{install}) et celui de projet (α_{rec}), sans variations de résistance ou de rigidité de la connexion :



En fonction du type d'installation, des écarts plus ou moins importants par rapport à l'angle recommandé peuvent être observés :

$$\Delta\alpha = \alpha_{\text{install}} - \alpha_{\text{rec}}$$



SENSIBILITÉ À L'ÉCART PAR RAPPORT À LA GÉOMÉTRIE DE LA TÊTE

En fonction du type d'installation et du support en contact avec la tête, l'écart par rapport à l'angle d'insertion recommandé peut être plus ou moins critique.

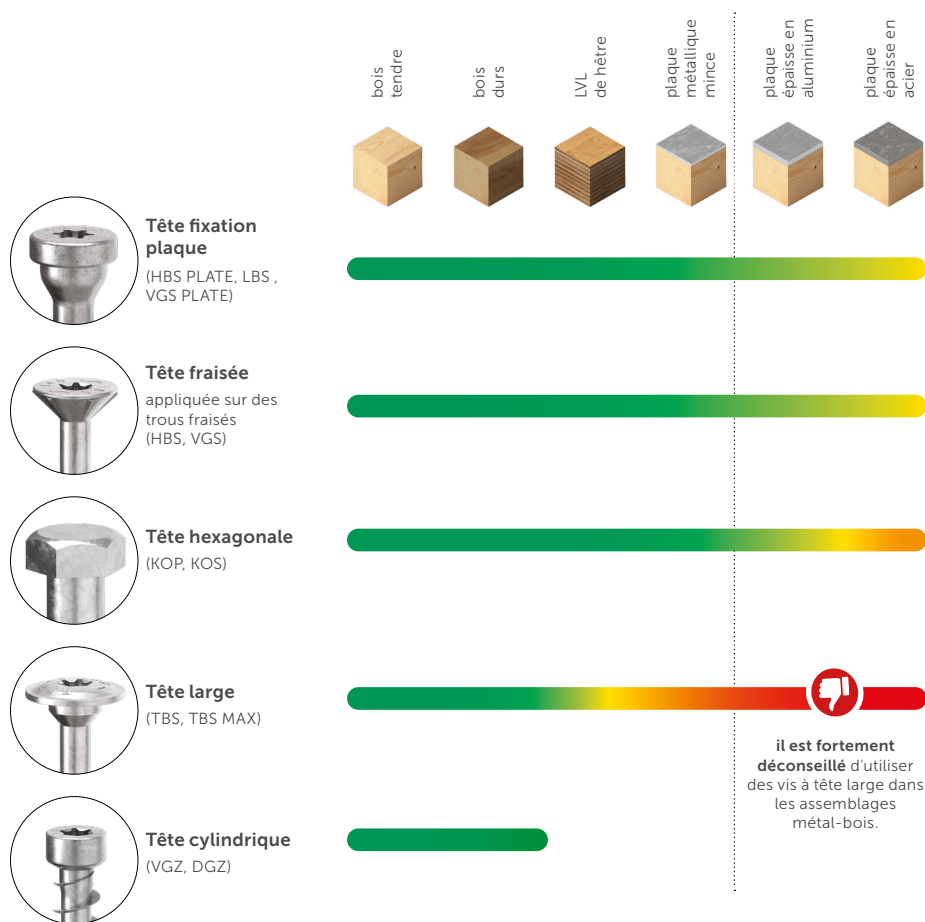
Cet écart revêt une importance accrue lorsque la tête de la vis entre en contact avec un matériau rigide et peu déformable, tel qu'une plaque métallique. Dans ces conditions, les éventuels décalages angulaires ne peuvent pas être compensés par la **déformabilité du support** et entraînent une répartition inégale des contraintes de contact. En revanche, dans le cas du bois, la plus grande déformabilité du matériau permet une adaptation partielle de la zone d'appui, réduisant ainsi les effets négatifs des petits désalignements.

SENSIBILITÉ EN FONCTION DE LA DÉFORMABILITÉ DU MATÉRIAU EN CONTACT AVEC LA TÊTE

Rapport de forme de la tête

La sensibilité de la tête aux moments parasites provoqués par la déviation dépend du rapport entre le diamètre de la tête (d_K) et celui de la sous tête (d_{UK}).

$$d_K / d_{UK} \quad d_K \left[\text{diagramme de la tête d'une vis} \right] d_{UK}$$



INSTALLATION AVEC GABARITS

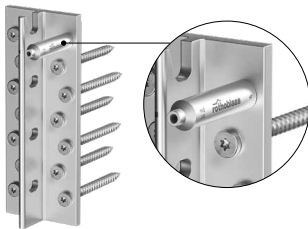
TROU D'INSERTION : PRÉ-PERÇAGE ET TROU PILOTE

Le pré-perçage permet d'enfoncer la vis avec moins d'effort et de limiter au maximum les dégâts causés au bois, tandis que les trous pilotes ou de guidage servent principalement à orienter correctement la vis.

INSTALLATION À 90°

trous cylindriques à 90°

orientation correcte de la pointe
et sens d'insertion correct

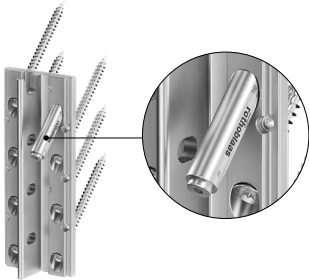


Ex. ALUMEGA, profilés IPE percés

INSTALLATION À 45°

trous pré-façonnés à 45°

pré-perçage ou trou pilote avec inclinaison
et diamètre corrects



Ex. ALUMEGA

JIG VGS



JIGVGS9	JIGVGSH9
$d_v = 5 \text{ mm}$	$d_v = 6 \text{ mm}$
HBS PLATE Ø8	HBS PLATE Ø10



JIG VGS



JIGVGS9	JIGVGSH9
$d_v = 5 \text{ mm}$	$d_v = 6 \text{ mm}$
VGS Ø9	VGS Ø9

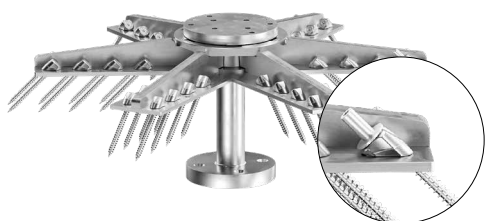




INSTALLATION À 45°

VGU (prépositionnée)

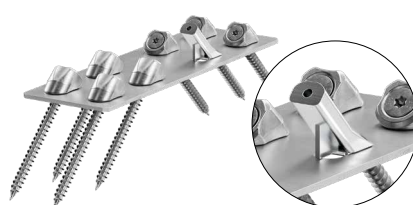
pré-perçage ou trou pilote avec inclinaison
et diamètre corrects



Ex. SPIDER (avec VGU soudées)

VGU (plaques avec trou oblong)

pré-perçage ou trou pilote avec inclinaison
et diamètre corrects



Ex. VGU PLATE T

JIG VGU



JIGVGU945

JIGVGU1145

JIGVGU1345

$d_v = 5 \text{ mm}$

$d_v = 6 \text{ mm}$

$d_v = 8 \text{ mm}$

VGS Ø9

VGS Ø11

VGS Ø13

JIG VGU TOTAL



JIGVGU945T

JIGVGU1145T

JIGVGU1345T

$d_v = 5 \text{ mm}$

$d_v = 6 \text{ mm}$

$d_v = 8 \text{ mm}$

VGS Ø9

VGS Ø11

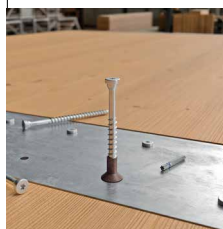
VGS Ø13



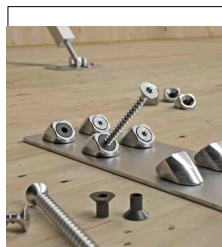
UTILISATION DE GABARITS JETABLES : FIT JIG

GARANTIR L'ANGLE D'INSTALLATION

ROTHOBLAAS CONSEILLE



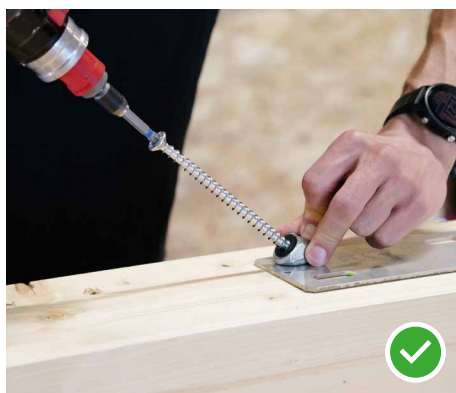
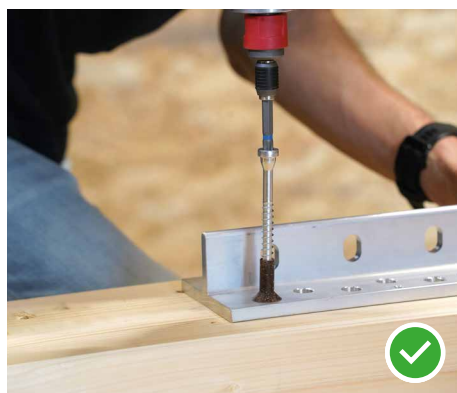
FIT JIG HP
GABARIT JETABLE POUR
VIS HBS PLATE



FIT JIG VG
GABARIT JETABLE POUR
VIS VGS



Les gabarits jetables **FIT JIG HP** et **FIT JIG VG** représentent une avancée majeure dans la pose de vis. Ils permettent des angles d'insertion précis, même **sans trou pilote**, pour les applications courantes. Ils ne remplacent toutefois pas le pré-perçage complet nécessaire pour une installation correcte, notamment pour les grandes longueurs, les installations extrêmement précises ou les éléments en bois haute densité.



RÉDUCTION SIGNIFICATIVE DES CONTRAINTES LORS DE LA POSE.

Bien plus qu'un simple alignement. Fabriqué en polymère déformable, il fonctionne comme un **amortisseur** : il **absorbe jusqu'à 30 %** du couple de serrage maximal dû au contact tête-métal, réduisant ainsi les dommages, le serrage excessif, les surcharges et les concentrations de contraintes. De plus, en empêchant le contact direct entre la vis et la rondelle, il agit comme un **élément de découplage** contre la corrosion galvanique.



INSTALLATION DE VIS HBS PLATE À 90 °



Insérer le gabarit dans la vis jusqu'à ce que son extrémité dépasse.



Placer la vis avec le gabarit dans le trou.



Procéder au vissage jusqu'à ce que la vis touche la plaque.



Si nécessaire, retirer les résidus de gabarit autour de la vis et les éliminer.

INSTALLATION DE VIS VGS À 45 ° AVEC VGU



Insérer le gabarit dans le trou d'installation de la vis.



Insérer la vis dans le gabarit jusqu'à ce que la pointe sorte.



Procéder au vissage jusqu'à ce que la vis affleure la surface externe de la **FIT JIG**.



ERREUR D'ANGLE D'INSERTION : RUPTURE DES VIS

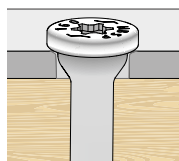
Toute vis peut se rompre lors de son installation si elle est insérée selon un angle générant un moment parasite. Ceci induit une contrainte combinée de cisaillement et de traction au niveau de la tête, pouvant dépasser la résistance de la vis même en l'absence d'humidité ou de corrosion.

L'image ci-contre illustre l'effet de l'insertion de vis HBSP dans des plaques fines et du bois tendre, avec différents angles d'insertion (45°, 50° et 60°) et en cas de sur serrage (OT). L'angle de référence correct est de 90°.

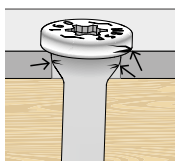


Source des images : Denz, C., *Bestimmung möglicher Einflüsse auf die Tragfähigkeit von Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Vollgewindeschrauben durch unsachgemäße Montage*, Bachelorarbeit, KIT, 2023.

ERREUR D'ANGLE D'INSERTION : CONTRAINTES INDUITES SUPPLÉMENTAIRES



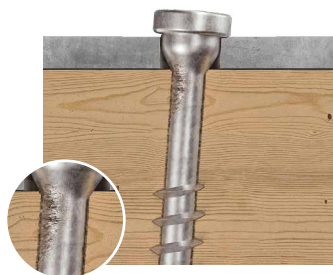
Surface de contact uniforme et bien distribuée.



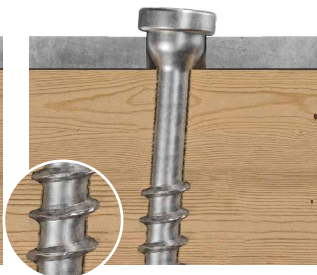
Points de contact localisés (non répartis) et concentrés au niveau des arêtes. Moments parasites possibles.

ERREUR D'ANGLE D'INSERTION : ENDOMMAGEMENT

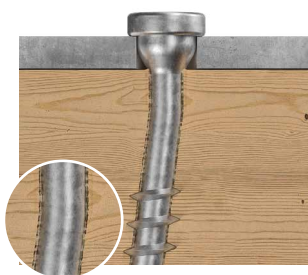
Outre la rupture immédiate lors de l'installation, un angle d'insertion incorrect peut engendrer d'autres problèmes.



Dommages au revêtement : résistance à la corrosion réduite et risque majeur de HI-SCC/EHE.



Endommagement ou usure du filet : diminution de la résistance à l'arrachement.



Déformation plastique par flexion : diminution de la résistance à la traction et à la flexion de la vis. Formation de microfissures.

Voir l'article détaillé « CLASSE DE CORROSIVITÉ SUR LE CHANTIER » à la page 18

INSPECTION : ANGLE D'INSERTION

Il est recommandé de **dévisser partiellement** une quantité minimale significative pour chaque connexion, en mesurant l'angle d'insertion à l'aide d'un **goniomètre**.

Il est important de vérifier que la vis retirée ne présente pas de déformations plastiques évidentes, liées à un surserrage lors de l'installation.

angle d'insertion
correct

$$\Delta\alpha < \pm 3^\circ$$



risque
faible

angle d'insertion
limite

$$\Delta\alpha \leq \pm 5^\circ$$



risque
moyen

angle d'insertion
excessif

$$\Delta\alpha > \pm 5^\circ$$



risque
élevé

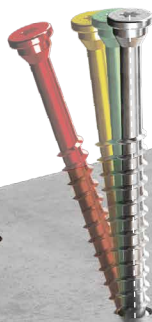


$$\begin{aligned}\alpha_{\text{rec}} &= 45^\circ \\ \alpha_{\text{insp}} &= 45,95^\circ \\ \Delta\alpha &= 0,95^\circ\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}\alpha_{\text{rec}} &= 90^\circ \\ \alpha_{\text{insp}} &= 79,45^\circ \\ \Delta\alpha &= 10,55^\circ\end{aligned}$$

$$\Delta\alpha = \alpha_{\text{insp}} - \alpha_{\text{rec}}$$



INSTALLATION AVEC SURSERRAGE

Il est essentiel de respecter le couple de serrage : c'est la seule façon de garantir que l'angle d'insertion reste vérifiable lors de l'inspection et d'assurer une fixation sûre.

En cas de surserrage (OT), lorsque la tête atteint la butée, la vis a tendance à s'adapter à la géométrie du trou, ce qui provoque une flexion et des déformations le long de la tige et rend l'erreur d'angle beaucoup moins évidente lors de l'inspection.

La campagne d'essais menée en collaboration avec le KIT (*Karlsruhe Institute of Technology*) a montré que le serrage avait une incidence significative sur la capacité à détecter un angle d'insertion incorrect lors de l'installation.

INSTALLATION À 90°

SI LE CONTRÔLE DE COUPLE A ÉTÉ UTILISÉ :
LE DÉVIATION RESTE VISIBLE ET N'EST PAS CORRIGÉ LORS DU SERRAGE.

Tête fixation
plaque
HBS PLATE



5°



Installation conforme :
l'angle et le position-
nement de la tête sont
corrects et stables.

10°



L'écart par rapport à
l'angle recommandé reste
visible et n'est pas corrigé
lors du serrage.

15°



Installation non conforme :
l'angle excessif est facile-
ment détectable lors de
l'inspection.

SI LE CONTRÔLE DE COUPLE N'A PAS ÉTÉ UTILISÉ :
LE SUR-SERRAGE PEUT MASQUER DES ÉCARTS PAR RAPPORT À L'ANGLE RECOMMANDÉ

Tête fixation
plaque
HBS PLATE



5°



Même avec un angle cor-
rect, l'absence de contrôle
du couple peut entraîner
des déformations sur
le connecteur.

10°



Le surserrage ne permet
pas de détecter un écart
par rapport à l'angle d'ins-
tallation recommandé.

15°



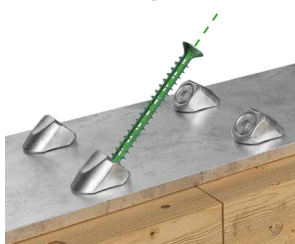
Installation non conforme :
le surserrage peut com-
penser une inclinaison
incorrecte, entraînant
des déformations locales
et des surtensions.

INSTALLATION À 45°

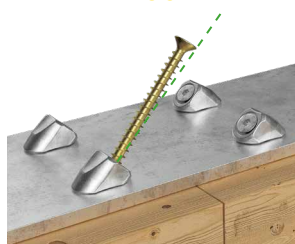
< 40°



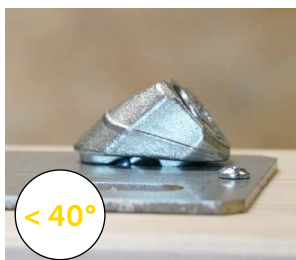
45°



> 50°



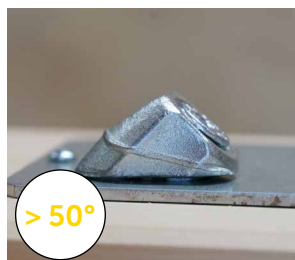
SI LE CONTRÔLE DE COUPLE A ÉTÉ UTILISÉ :
LE DÉVIATION RESTE VISIBLE ET N'EST PAS CORRIGÉ LORS DU SERRAGE.



Angle d'installation erroné visible : la rondelle est peut-être surélevée ou la tête de vis n'est pas parfaitement en contact.



Installation conforme : l'angle et le positionnement de la tête sont corrects et stables.



La tête de vis n'est pas parfaitement en contact (dans la partie inférieure).

SI LE CONTRÔLE DE COUPLE N'A PAS ÉTÉ UTILISÉ :
LE SUR-SERRAGE PEUT MASQUER DES ÉCARTS PAR RAPPORT À L'ANGLE RECOMMANDÉ



On pourrait constater un soulèvement de la rondelle, mais l'angle réel ne peut pas être déterminé avec certitude.



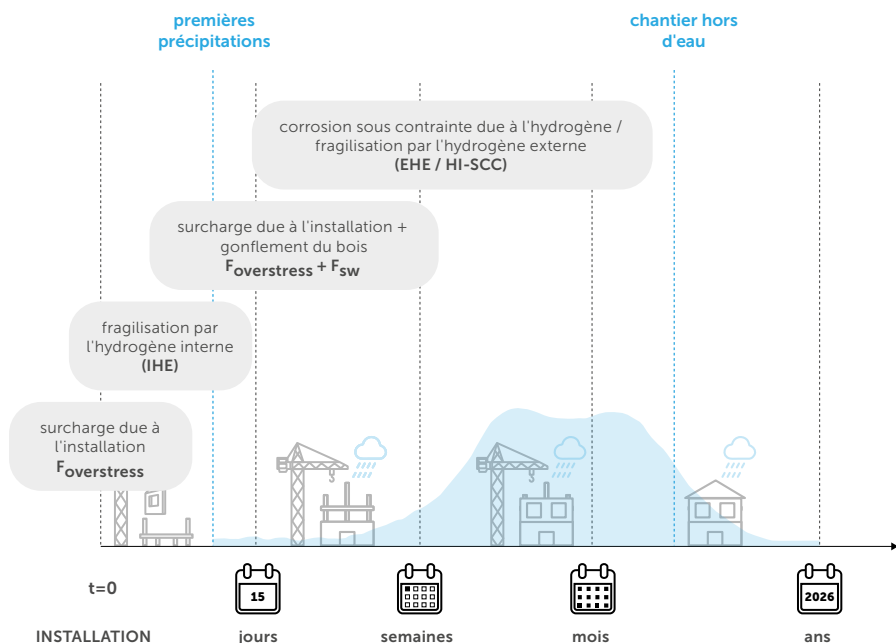
Même avec un angle correct, l'absence de contrôle du couple peut entraîner des déformations locales et des surtensions.



L'angle réel n'est pas visible à l'œil nu : le sur-serrage peut masquer une inclinaison incorrecte.

INSPECTION : VIS CASSÉES

Comme nous l'avons expliqué dans les pages précédentes, plusieurs facteurs peuvent entraîner une rupture prématurée des fixations. Le graphique représente, à titre indicatif, la période au cours de laquelle se produisent les types de rupture les plus courants, depuis le moment de l'installation (temps $t = 0$) jusqu'à la fin du chantier, lorsque la connexion n'est plus exposée aux intempéries.



Sur le chantier, l'observation des échantillons cassés, de la surface de rupture et des traces présentes sur la fixation peut fournir **des premières indications sur la cause de la défaillance**. Toutefois, les ruptures doivent toujours être évaluées avec l'aide de spécialistes : dans la plupart des cas, des analyses en laboratoire sont nécessaires pour identifier de manière fiable le véritable mécanisme de rupture.

Ci-dessous les principaux **signes à relever sur le chantier** pour une analyse et une interprétation correctes du phénomène.

SIGNES D'HUMIDITÉ DU BOIS

Ils indiquent le degré d'exposition à la pluie et sont associés à la corrosion de la tige de la vis ainsi qu'à d'éventuelles surcharges dues au gonflement.



SIGNES DE CORROSION

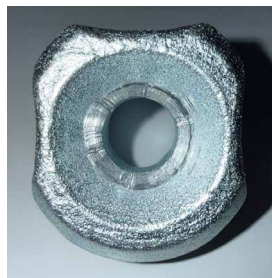
La corrosion (blanche ou rouge) à la surface de la tige pourrait indiquer une exposition excessive à un environnement agressif.

La corrosion à la surface de la rupture peut se former en quelques heures et n'est donc pas nécessairement révélatrice de la cause de la rupture.



SIGNES D'USURE OU D'ENDOMMAGEMENT

Des marques sur le revêtement de la vis ou sur le support peuvent indiquer des écarts par rapport à l'angle d'insertion recommandé ou des surcharges lors de l'installation.



MORPHOLOGIE DE LA SURFACE DE RUPTURE

Elle peut fournir des indications utiles sur le mécanisme de rupture.

En général :

- des motifs circulaires indiquent **une surtorsion** ;
- les motifs linéaires et les bords allongés indiquent **une surtension** ;
- les motifs à la fois circulaires et allongés indiquent la présence combinée d'une **surtorsion** et **surtension** ;
- la rupture de la tête peut être liée à un **angle d'insertion** incorrect ;
- des surfaces principalement planes présentant d'éventuels signes de corrosion peuvent indiquer **des ruptures fragiles**, pouvant également être liées à une fragilisation par l'hydrogène en présence de surcharges.



INSPECTION NON RÉUSSIE : MESURES CORRECTIVES

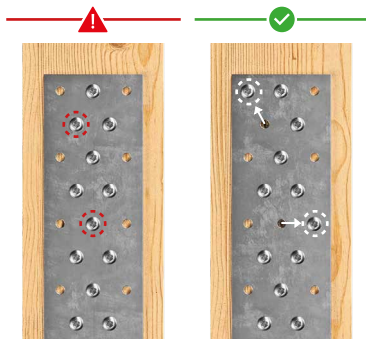
Il n'existe pas de solution unique valable pour tous les cas. En cas de vis cassées, de surtorsion, d'endommagement du filetage opposé dans le bois ou de corrosion rouge, la stratégie d'intervention doit être évaluée au cas par cas.

Dans les cas les plus complexes, il est recommandé de faire appel au service de conseil technique de Rothoblaas. Voici quelques stratégies possibles :

MODIFICATION DU SCHÉMA DE CLOUAGE

Si le connecteur présente des trous libres, il est possible de retirer la vis non conforme et de la remplacer par une nouvelle vis de mêmes dimensions dans l'un des trous libres adjacents.

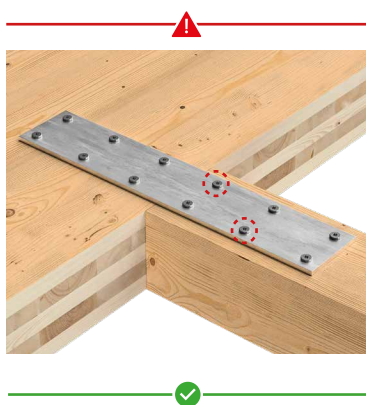
Cas typique pour les plaques présentant des schémas de fixation partiels (feuillets perforés, équerres, etc.).



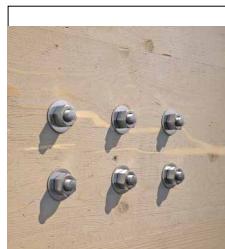
Le même principe peut également s'appliquer aux plaques non standard. Dans ces cas-là, il n'y a généralement pas de trous libres/disponibles ; la modification du schéma de fixation n'est pas toujours possible et il est souvent nécessaire de percer un nouveau trou dans la plaque.

Dans ces cas-là, il est important de prévoir un décalage entre les nouveaux trous et les fixations existantes, **tout en respectant les distances minimales**.

Il est recommandé de combler les trous vides avec de la résine époxy afin de réparer les fibres endommagées.



ROTHOBLAAS CONSEILLE



XEPOX
ADHÉSIF ÉPOXY
BI-COMPOSANT



REEMPLACER UNE VIS NON CONFORME PAR UNE VIS DE PLUS GRAND DIAMÈTRE

Lorsqu'il n'est pas possible de repositionner la fixation dans un autre trou, on peut envisager de la remplacer par une fixation de plus grand diamètre, après avoir élargi le trou dans la plaque.

En général, la réinsertion d'une vis du même type, du même diamètre et de la même longueur n'est pas fiable. Le choix entre le remplacement de la seule fixation endommagée et une intervention plus importante doit être évalué avec attention.

REMPLACEMENT PAR DES VIS PLUS GRANDES :

diamètre nominal de la vis à remplacer $\leq$ diamètre du pré-perçage de la nouvelle vis

vis à remplacer
LBS Ø7

$d_1 = 7,0 \text{ mm}$

$\leq$

vis neuve
VGS Ø13

$d_v = 8,0 \text{ mm}$



REMPLACEMENT AVEC DES BOULONS OU TIGES FILETÉES PLUS GRANDES :

diamètre nominal de la vis à remplacer $\leq$ diamètre nominal du boulon/tige neuve

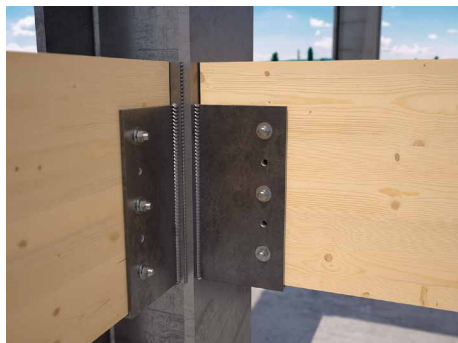
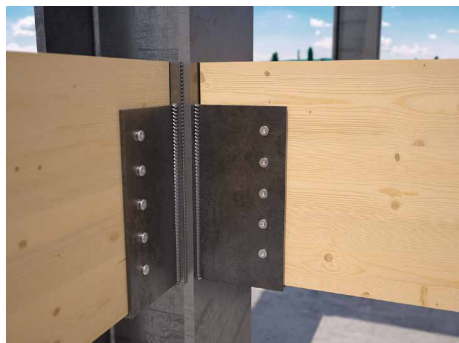
vis à remplacer
HBS PLATE Ø8

$d_1 = 8,0 \text{ mm}$

$\leq$

boulon neuf
VGS M10

$d = 10,0 \text{ mm}$



ATTENTION ! Dans tous les cas, la nouvelle solution doit être vérifiée par le concepteur en termes de capacité portante, de rigidité, de ductilité, de géométrie, de résistance à la corrosion, de distances minimales, etc.

MEMBRANES ET RUBANS

MEMBRANES ET RUBANS

Une conception adéquate des systèmes de protection et d'étanchéité à l'air, à l'eau et à la vapeur nécessite une évaluation préalable de l'élément de construction et des conditions d'exposition. Le choix des solutions n'est pas anodin et a une incidence directe sur les performances, le contrôle des flux et la durabilité de l'enveloppe du bâtiment.

ÉVALUATION DE L'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET DES POINTS CRITIQUES

à partir de la page **72**

PROTECTION DE CHANTIER : CHOIX DU SYSTÈME

à partir de la page **82**

MEMBRANES POUR LE CONTRÔLE DE LA VAPEUR

à partir de la page **94**

MEMBRANES POUR L'ÉTANCHÉITÉ AU VENT

à partir de la page **106**

POSE DE RUBANS, MEMBRANES ET MOUSSES

à partir de la page **118**

ÉVALUATION DE L'ÉLÉMENT DE CONSTRUCTION ET DES POINTS CRITIQUES



Ce chapitre propose l'analyse d'un chantier type, dans le but d'identifier les zones les plus exposées aux risques et de définir les mesures d'atténuation.

Son contenu reprend et synthétise les thèmes abordés dans d'autres chapitres, en soulignant la nécessité de replacer les solutions dans leur contexte. Toutes les zones du chantier ne présentent pas le même niveau de criticité : certaines nécessitent une attention accrue et des interventions plus ciblées.

Plus précisément, ce chapitre aborde et approfondit les thèmes suivants :

- Assemblages critiques : identification et vérification (page 34)
- Choix de la protection de chantier (page 82)
- Choix de la membrane appropriée (page 94)
- Pose correcte de rubans, membranes et mousses (page 118)
- Écoulement et déviation des eaux pluviales (page 156)

Les images utilisent un code couleur pour faciliter la lecture et l'interprétation des solutions proposées :

- **Vert** : application de rubans adhésifs génériques sur le chantier ;
- **Blanc** : membranes de protection temporaire de chantier, comprenant l'ensemble du système (membrane, rubans adhésifs et recouvrements) ;
- **Gris** : membranes définies par le concepteur, destinées au contrôle hygrométrique, à l'étanchéité à l'air et au vent, qui servent également de protection temporaire.

La fixation au sol des éléments n'est pas représentée dans sur les schémas. Pour plus de détails à ce sujet, veuillez consulter le chapitre « FIXATION AU SOL : CONCEPTION DE LA JONCTION » à la page 130.

ÉVALUATION DU RISQUE



risque
faible



risque
moyen



risque
élevé



risque
très élevé



ANALYSE DU CHANTIER ET GESTION DES ZONES À RISQUE

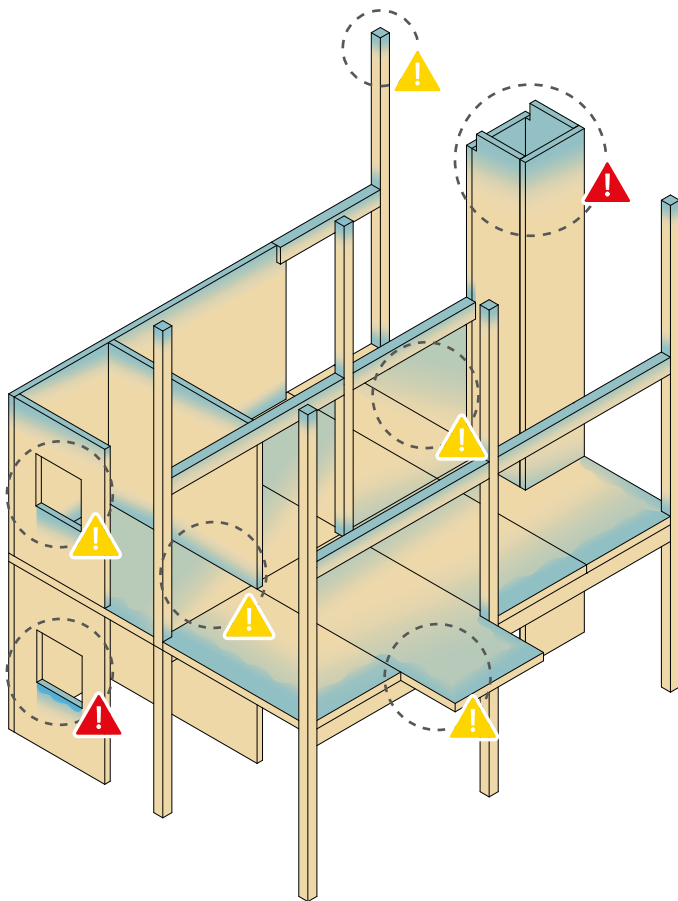
MONTAGE DU PREMIER ÉTAGE DE LA STRUCTURE

Toutes les éléments structurels sont exposés aux intempéries. En cas de pluie, les les surfaces exposées commencent à être mouillées.

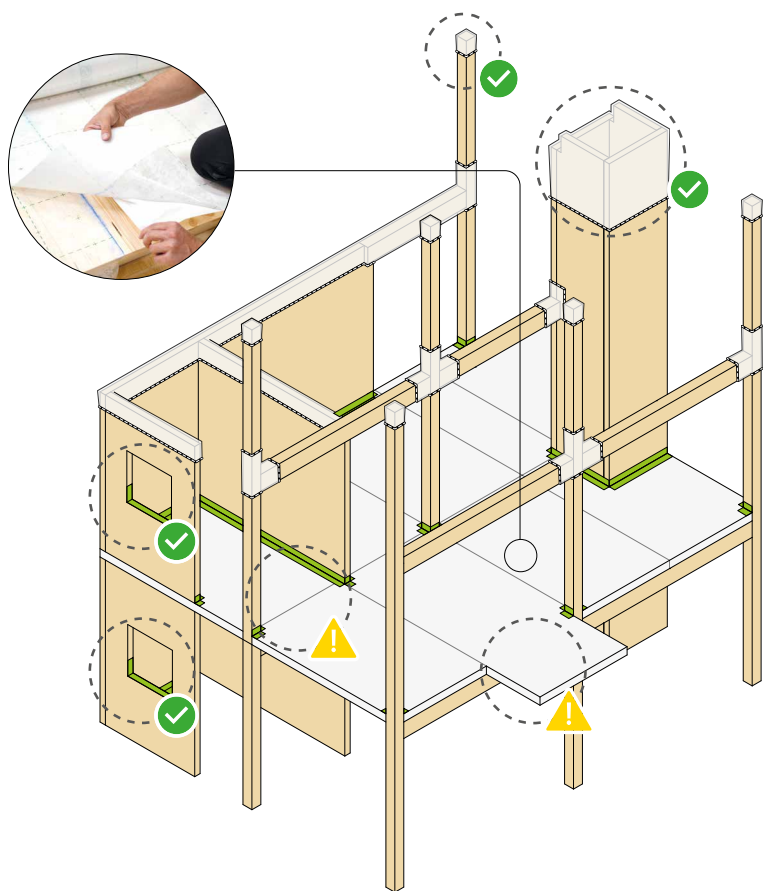
Les parties les plus sensibles au début du chantier sont les surfaces dont les fibres du bois sont exposées, telles que :

- les têtes des poteaux
- les embrasures de fenêtres
- les chants des murs en CLT.

Si présente, une cage d'escalier peut aussi être susceptible d'accumuler de l'eau. Un espace est d'autant plus sensible que celui-ci est peu ventilé, car entraînant une évaporation plus lente.



Si les panneaux en CLT arrivent sur le chantier déjà imperméabilisés, ils sont protégés de l'eau. Les protections temporaires mises en place sur le chantier ne suffisent toutefois pas à éliminer complètement les risques ; il reste donc important de les sécher en cas de pluie et de prévoir des zones de drainage pour l'écoulement de l'eau.



Voir l'article détaillé « PROTECTION DE CHANTIER : CHOIX DU SYSTÈME » à la page 82

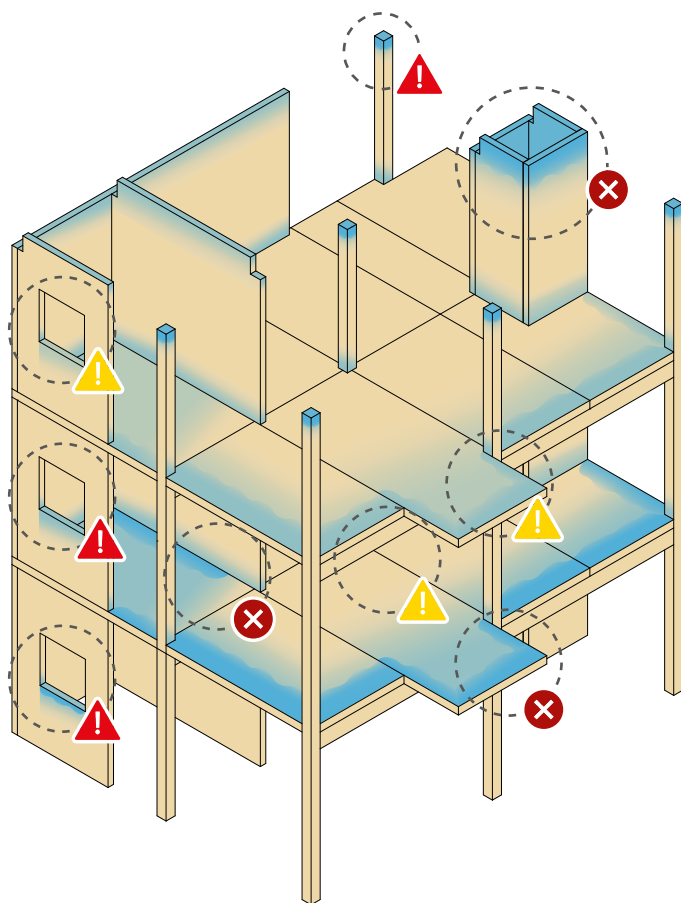
ROTHOBLAAS CONSEILLE

**DEFENCE ADHESIVE
REMOVABLE**
MEMBRANE AUTO-ADHÉSIVE
PROTECTRICE DÉMONTABLE



MONTAGE DU DEUXIÈME ÉTAGE DE LA STRUCTURE

L'installation des étages supérieurs recouvre et protège les étages inférieurs. Les zones périmétriques et les zones situées au niveau des assemblages entre les panneaux restent exposées. La cage d'ascenseur accumule l'eau en faisant office de puisard : l'eau ne peut pas s'évaporer car cette zone reste toujours à l'ombre et peu ventilée. Les têtes de poteaux sont particulièrement exposées à l'eau et les pièces fermées ont du mal à sécher.



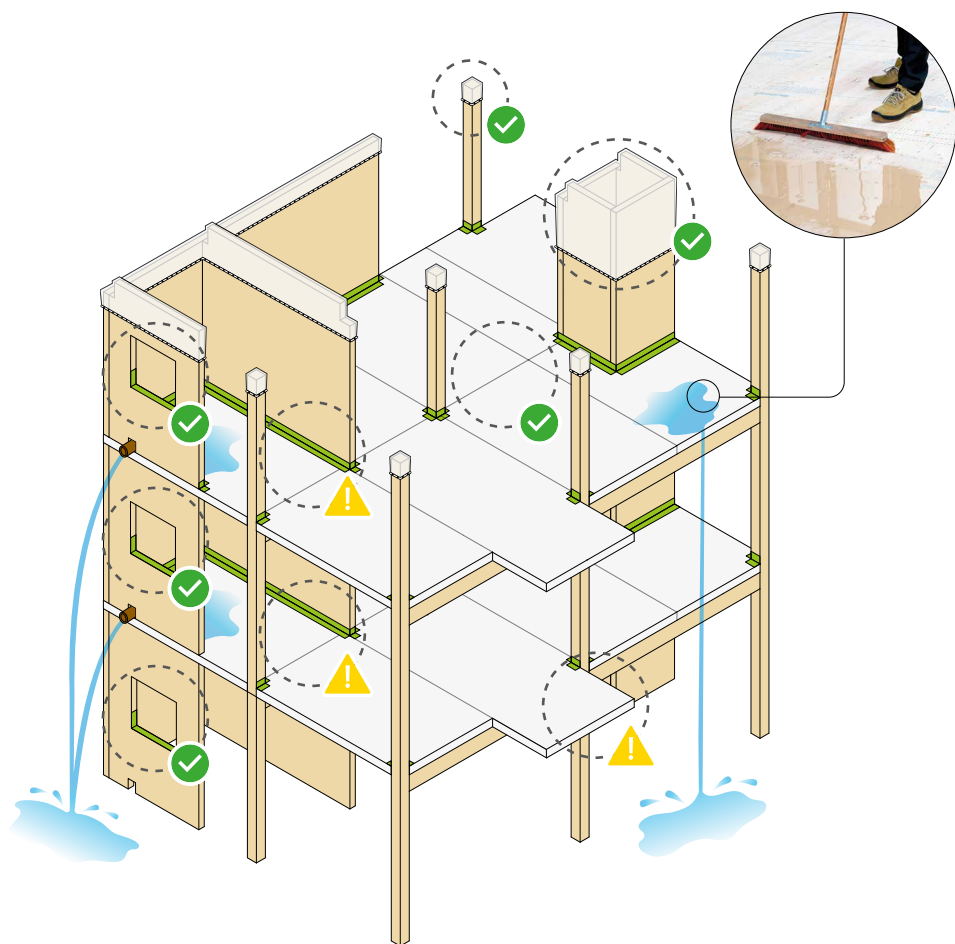
ROTHOBLAAS CONSEILLE

DEFENCE ADHESIVE

MEMBRANE AUTO-ADHÉSIVE
PROTECTRICE POUR ÉLÉMENTS
DE CONSTRUCTION



La structure est protégée même en présence d'eau ; il est toutefois essentiel de l'éliminer dès qu'elle s'y présente.



ROTHOBLAAS CONSEILLE

CAP TOP

BÂCHE DE PROTECTION

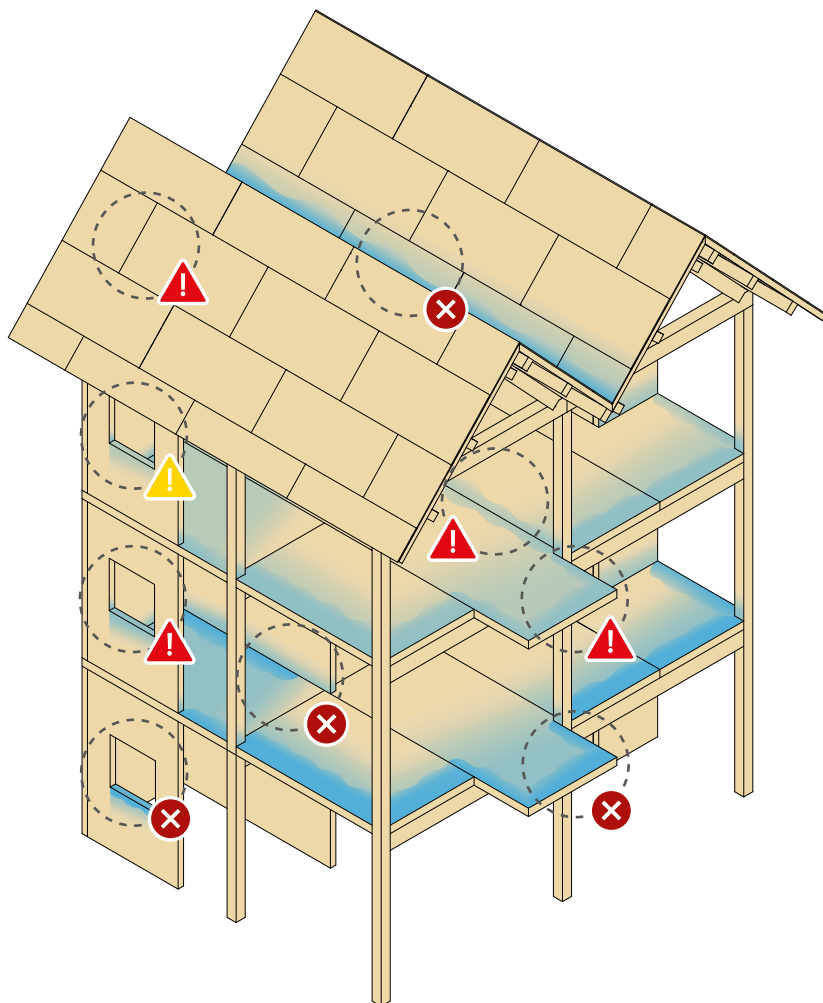


MONTAGE DE LA TOITURE À PANS

Une fois installée, la toiture protège les étages situés en dessous des agents atmosphériques. Les zones périphériques du bâtiment, les plus exposées aux risques, restent toutefois exposées.

COMPORTEMENT DE L'EAU SUR LES TOITURES À PANS

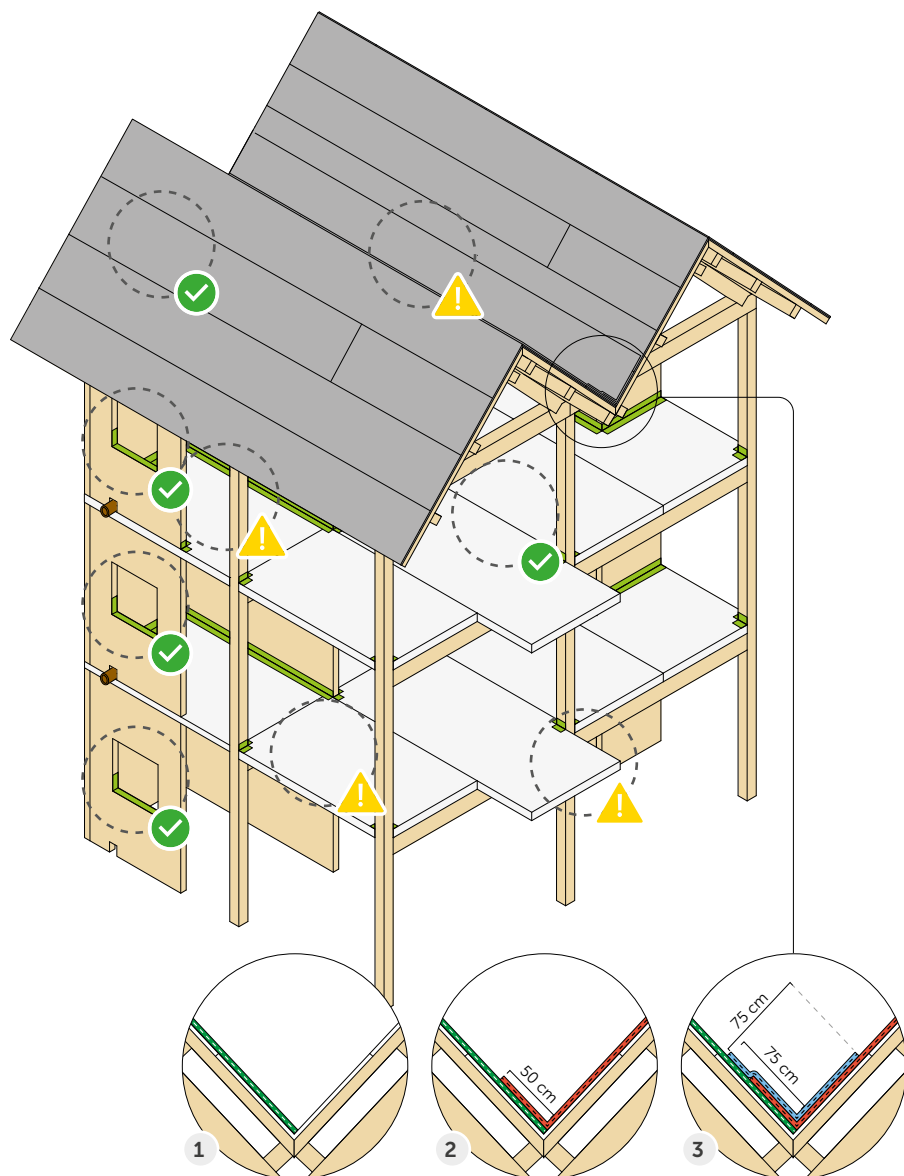
Sur les toitures à pans, l'eau de pluie a tendance à s'écouler naturellement sans créer de stagnation, ce qui est généralement favorable à la durabilité du système de toiture. Il convient toutefois de prêter attention aux chéneaux, dans lesquelles l'eau peut s'accumuler, augmentant ainsi le risque d'infiltrations.



ZONES DE CHÉNEAU : POINTS CRITIQUES ET PRESCRIPTIONS

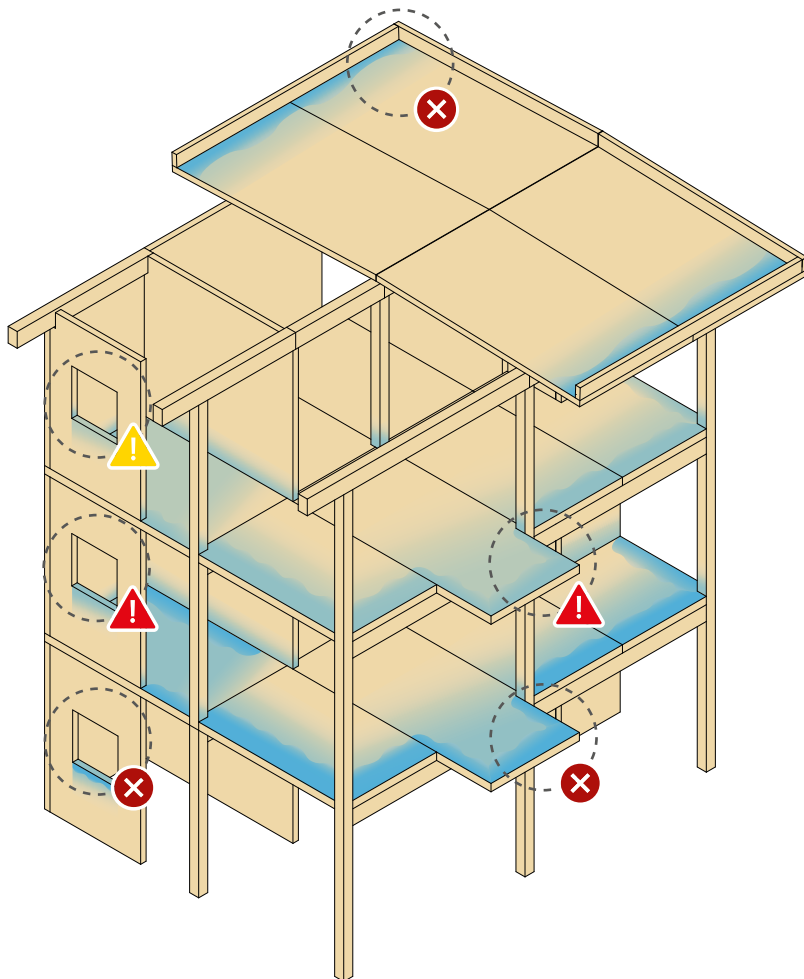
Les chéneaux constituent des zones critiques pendant les phases de chantier. Ils sont fréquemment utilisés comme zones de passage et de stockage temporaire des matériaux de couverture, ce qui les expose à des sollicitations mécaniques accrues et réduit leur capacité de séchage.

Pour ces raisons, les chéneaux doivent être correctement protégés par plusieurs couches de protection, afin d'augmenter la résistance mécanique du système et d'éviter d'endommager les membranes imperméables.



MONTAGE DE LA TOITURE PLANE

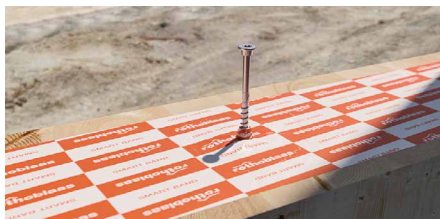
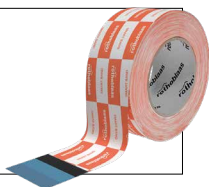
Pour les toitures planes, il est conseillé de prévoir une pente dans la structure porteuse, afin d'éviter toute stagnation d'eau dès la phase de chantier. La mise en place d'une pente structurelle réduit le risque d'accumulation d'eau, mais elle n'est pas suffisante à elle seule.



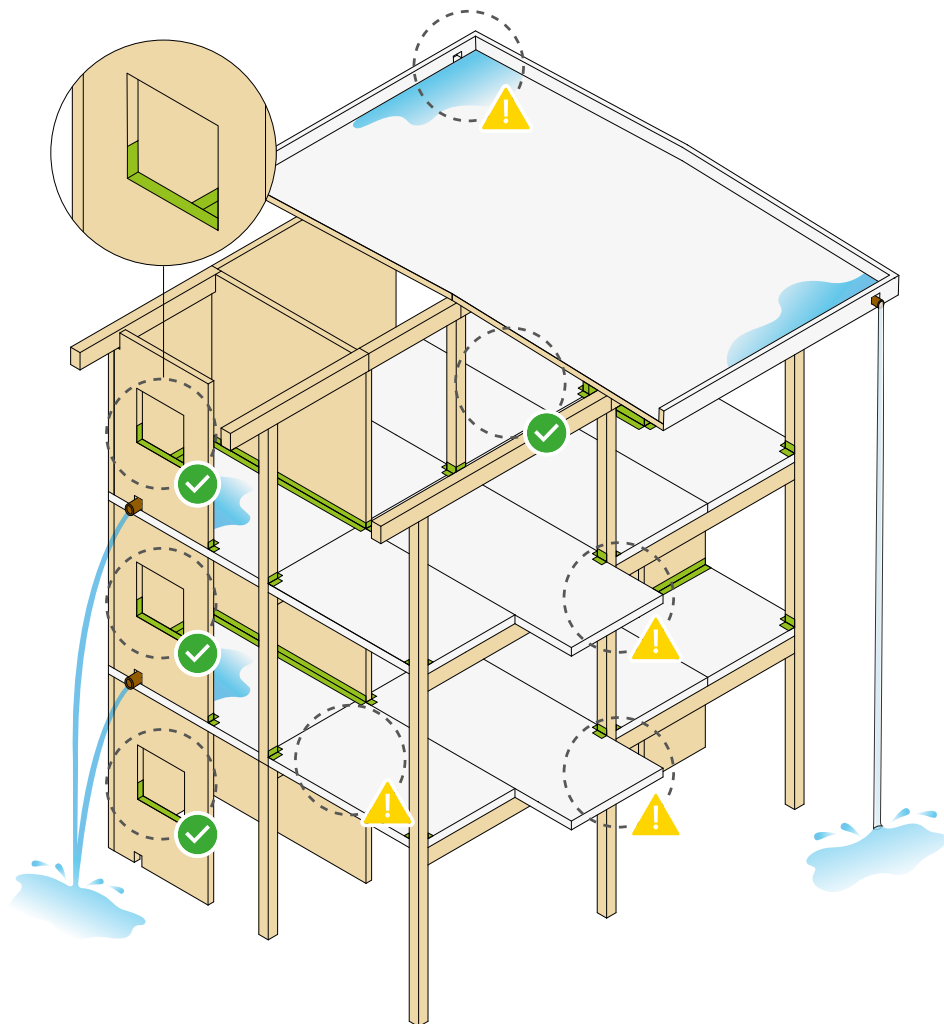
ROTHOBLAAS CONSEILLE

SMART BAND

RUBAN MONO-ADHÉSIF
UNIVERSEL AVEC LINER
DIVISIBLE



Il est indispensable d'assurer rapidement l'imperméabilité de la structure en appliquant des protections provisoires lors de la fabrication des panneaux ou en posant rapidement les membranes de contrôle de la vapeur sur le chantier. Au niveau structurel, il convient de prévoir des solutions pour l'évacuation des eaux pluviales.

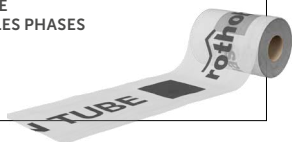


Voir l'article détaillé « ÉCOULEMENT ET DÉVIATION DES EAUX DE PLUIE » à la page 156

ROTHOBLAAS CONSEILLE

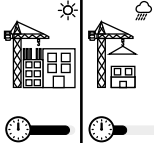
RAIN TUBE

TUYAU DE DESCENTE
PROVISOIRE POUR LES PHASES
DE CHANTIER



PROTECTION DE CHANTIER : CHOIX DU SYSTÈME

Le choix des niveaux de protection du chantier dépend de l'exposition aux intempéries et du niveau de risque acceptable.

MATRICE DES RISQUES				
				
risque très faible	risque faible	risque moyen	risque élevé	risque à éviter
PROTECTION DE CHANTIER				
DEGRÉ DE EXPOSITION				
				
	LOCALE	DE SURFACE	TOTAL	
				
	exposition de courte durée et climat peu pluvieux			
				
exposition de longue durée ou climat très pluvieux et/ou humide				
				
exposition de longue durée et climat très pluvieux et/ou humide				
 Une évaluation minutieuse des risques permet de choisir la solution la plus adaptée, en trouvant le juste équilibre entre les coûts d'intervention et le niveau de protection requis.				

LOCALE



PROTECTION DES SECTIONS DE TÊTE ET DES ÉLÉMENTS SENSIBLES

Le bois est exposé aux intempéries et seules les parties les plus sujettes à l'absorption capillaire sont protégées. En cas de pluie, retirer l'eau présente sur les éléments en bois afin d'éviter la formation de stagnations sur les surfaces et sur les extrémités des panneaux.

DE SURFACE



PROTECTION DES ÉLÉMENTS EN BOIS AVEC BÂCHES PROVISOIRES OU MEMBRANE ADHÉSIVE

Le bois est protégé, mais la membrane reste exposée aux agents climatiques. En cas de fortes pluies, d'erreurs de pose ou d'eau stagnante, le bois pourrait absorber de l'eau. Il est donc nécessaire de retirer l'eau présente sur les éléments en bois afin d'éviter stagnations sur les surfaces et sur les extrémités des panneaux.

TOTAL



PROTECTION AVEC UNE STRUCTURE TEMPORAIRE

Le chantier est protégé des agents atmosphériques pendant toutes les phases de montage. Même en cas de fortes pluies et/ou de périodes de chantier prolongées, la structure en bois reste protégée contre tout contact direct avec l'eau.

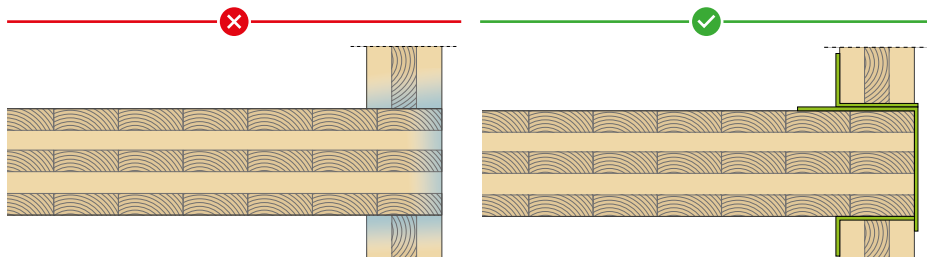
PROTECTION LOCALE

PROTECTION DES SECTIONS DE TÊTE ET DES ÉLÉMENTS SENSIBLES

Le bois est exposé aux agents atmosphériques et seules les parties les plus sujettes à l'absorption par effet capillaire sont protégées.

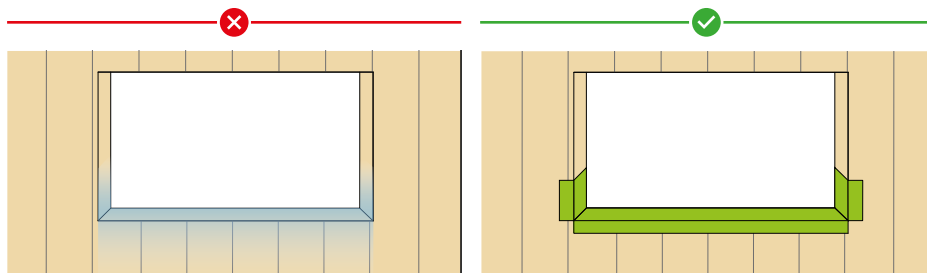
ZONES SENSIBLES À LA REMONTÉE CAPILLAIRE : sections de tête

Les sections de têtes absorbent davantage d'eau par effet de capillarité et sont donc particulièrement vulnérables.



TROUS POUR MENUISERIE

Les ouvertures au niveau des menuiseries augmentent le risque d'absorption d'eau et peuvent favoriser la formation de stagnations localisées, rendant ces zones particulièrement critiques.



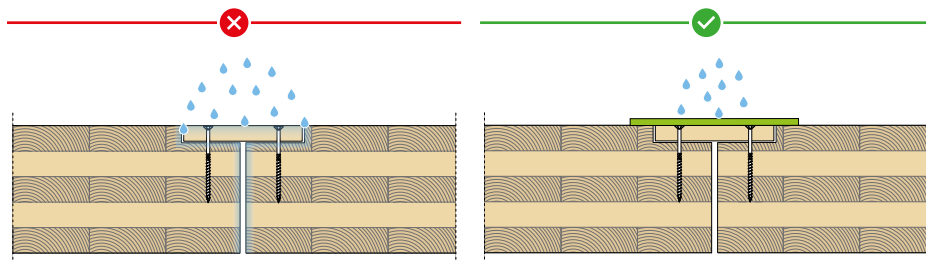
MATÉRIAUX SUJETS À UNE ABSORPTION D'EAU PLUS IMPORTANTE : OSB

Certains matériaux, comme l'OSB, absorbent davantage d'eau que le bois massif et, en présence d'humidité, peuvent gonfler et voir leurs performances mécaniques diminuer.



ZONES SUJETTES À LA STAGNATION ET OFFRANT PEU DE POSSIBILITÉS DE SÉCHAGE : PETITES FISSURES

Les petites fissures et entailles peuvent créer des zones de stagnation d'eau difficiles à sécher.



ROTHOBLAAS CONSEILLE

TITAN PLATE T

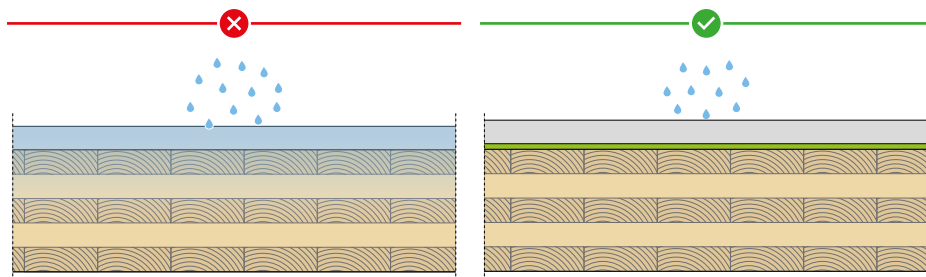
PLAQUES POUR BOIS

- ▶ Réduction des travaux complexes et plus grande simplicité d'installation
- ▶ Réduction du risque de stagnation d'eau au niveau des assemblages
- ▶ Réalisation de planchers avec comportement à diaphragme et rétablissement de la continuité entre les différents panneaux
- ▶ Polyvalence d'application et de conception grâce à la possibilité d'utiliser des pointes LBA ou des vis LBS de 5 ou 7 mm de diamètre, avec des schémas de fixation complets ou partiels



BOIS EN CONTACT AVEC DES MATÉRIAUX HUMIDES OU DES REVÊTEMENTS SENSIBLES À L'HUMIDITÉ :
chapes ou plaques de plâtre cartonnées préfabriquées exposées aux agents atmosphériques

Les revêtements sensibles à l'humidité peuvent absorber l'eau et la transmettre au bois adjacent, qui a tendance à s'humidifier et à rester humide longtemps en raison d'une ventilation insuffisante et de la difficulté de séchage des couches externes.



LE SAVIEZ-VOUS... ?

Les produits **DEFENCE** et **INVISI BAND** sont semi-transparents, afin d'identifier immédiatement d'éventuelles infiltrations ou anomalies sur le chantier. **DEFENCE ADHESIVE REMOVABLE** peut également être utilisé pour des applications provisoires sur des éléments apparents : la solution idéale pour ceux qui doivent appliquer de la colle ou fixer directement sur le bois lors des étapes suivantes du processus de construction.

PROTECTION AVEC DES MEMBRANES ADHÉSIVES

Le choix de la membrane adhésive varie en fonction des conditions extérieures et du taux d'humidité du bois. Afin de déterminer la solution la plus adaptée, trois types de membranes sur support bois ont été testés dans trois classes de service différentes, dans le but d'identifier la meilleure combinaison pour chaque situation de chantier.

CONDITIONNEMENT DU BOIS

SC1

classe de service 1 : bois sec
(humidité 10-12 %)

SC2

classe de service 2 :
bois humide (humidité 16-20 %)

SC3

classe de service 3 :
bois mouillé (humidité > 20 %)

Les échantillons de bois ont été conditionnés afin de simuler trois états d'humidité initiaux différents, puis recouverts des différentes membranes adhésives.

SCÉNARIO 1 :
membrane appliquée en usine

SCÉNARIO 2 :
membrane appliquée sur
le chantier dans des conditions
sèches

SCÉNARIO 3 :
membrane appliquée sur
le chantier dans des conditions
mouillées

conditions d'exposition du bois :	SC1	conditions d'exposition du bois :	SC2	conditions d'exposition du bois :	SC3
humidité initiale bois :	10 %	humidité initiale bois :	16 %	humidité initiale bois :	23 %
	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300		BARRIER ALU NET ADHESIVE 300		BARRIER ALU NET ADHESIVE 300
produits	DEFENCE ADHESIVE	produits	DEFENCE ADHESIVE	produits	DEFENCE ADHESIVE
	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO		DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO		DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO
	bois sans membrane		bois sans membrane		bois sans membrane

SIMULATION DE LA PHASE DE CHANTIER

Tous les échantillons ont ensuite été placés dans une chambre climatique afin de reproduire deux conditions environnementales différentes et d'évaluer leur comportement dans le temps.

CONDITIONS DÉFAVORABLES DE CHANTIER (environnement humide)

conditions d'exposition :



température 20 °C
humidité relative air 75% HR
durée 17 jours

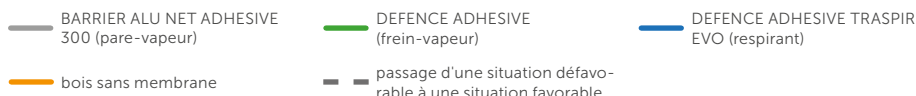
CONDITIONS DE CHANTIER FAVORABLE (possibilité de séchage)

conditions d'exposition :

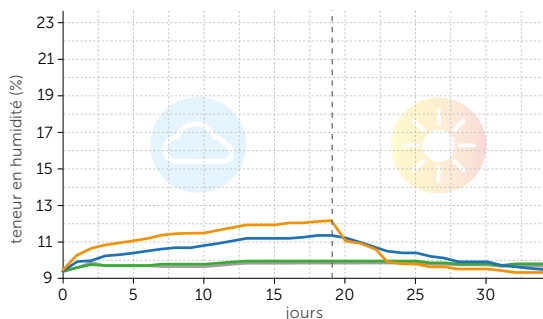


température 20 °C
humidité relative air 50% HR
durée 17 jours

RÉSULTATS PRINCIPAUX

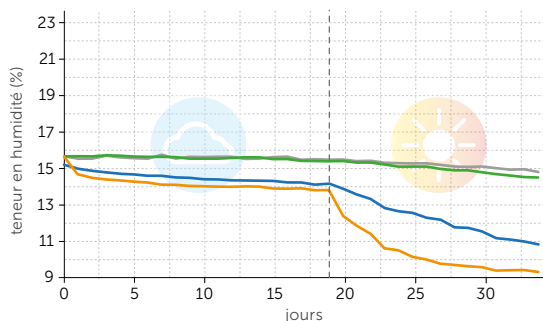


SCÉNARIO 1 : membrane appliquée en usine



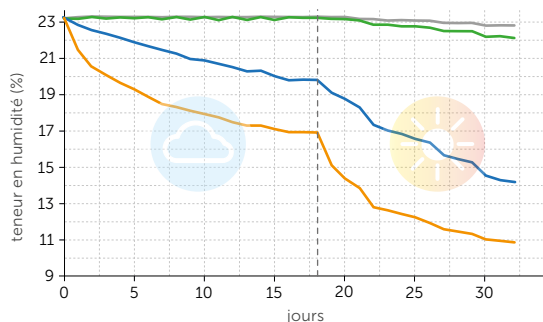
Lorsque la membrane est posée en usine, dans des conditions d'humidité du bois contrôlées et sans risque de détérioration pendant la phase de chantier, Rothoblaas recommande l'utilisation de **DEFENCE ADHESIVE**, qui assure une protection efficace et maintient le panneau au sec.

SCÉNARIO 2 : membrane appliquée sur le chantier dans des conditions sèches



Pour les applications sur chantier sur des panneaux secs, ou en cas de petites ruptures accidentelles, Rothoblaas recommande **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO**, qui protège le bois et permet la diffusion de la vapeur résiduelle, favorisant ainsi un séchage correct du matériau.

SCÉNARIO 3 : membrane appliquée sur le chantier dans des conditions mouillées



Si les panneaux sont humides, prévoir une phase de séchage avant d'appliquer la membrane. **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO** permet de protéger le bois contre les intempéries futures et de favoriser l'évacuation de l'humidité résiduelle.

N.B. L'humidité du bois a toujours été déterminée en poids et vérifiée à l'aide d'un hygromètre.

CONCLUSIONS : MATRICE DE CHOIX DE LA MEMBRANE



risque
très faible



risque
faible



risque
moyen



risque
élevé



risque
à éviter



classe de service 1 :
bois sec
(humidité 10-12 %)



classe de service 2 :
bois humide
(humidité 16-20 %)



classe de service 3 :
bois mouillé
(humidité > 20 %)

CONDITIONS DE CHANTIER

		climat chaud et peu pluvieux	climat froid et humide mais peu pluvieux	climat humide moyennement pluvieux	climat très humide et très pluvieux
SCÉNARIO	membrane appliquée en usine SC1	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE BARRIER ALU NET ADHESIVE 300	BARRIER ALU NET ADHESIVE 300
	membrane appliquée sur le chantier dans des conditions sèches SC2	DEFENCE ADHESIVE DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO DEFENCE ADHESIVE	-
	membrane appliquée sur le chantier dans des conditions mouillées SC3	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO	-	-

TEST EN CHAMBRE CLIMATIQUE



Conditionnement du bois



Simulation de la phase de chantier

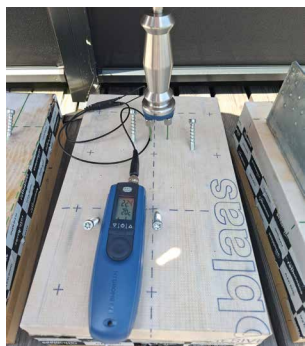
MEMBRANE ENDOMMAGÉE DURANT LA PHASE DE CHANTIER

Pendant la phase de chantier, les membranes de protection peuvent subir des dommages accidentels dus à la manutention des matériaux, au passage des ouvriers ou à la pose d'éléments de fixation.

CONDITIONS D'ESSAI

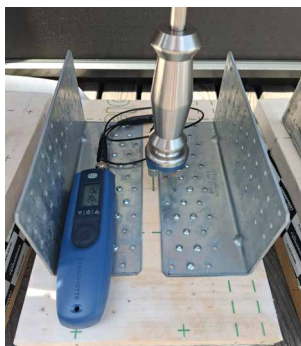
Un essai préliminaire a été réalisé afin d'obtenir des indications qualitatives permettant d'évaluer l'influence des différents types de dommages.

CAS 1



Endommagement causé par l'insertion de 4 vis inclinées.

CAS 2



Endommagement causé par la pose d'une plaque fixée à l'aide de vis.

CAS 3



Endommagement dû à l'abrasion superficielle, au piétinement et à de petites ruptures accidentelles.

SIMULATION DE LA PHASE DE CHANTIER

Les échantillons ont été exposés aux intempéries pendant environ 35 jours dans des conditions climatiques alpines printanières (avril-juin). Au cours de cette période, ils ont subi des cycles jour-nuit caractérisés par d'importantes variations de température, des précipitations et des temps de séchage consécutifs.



35 jours



N.B. L'humidité du bois a toujours été déterminée en poids et vérifiée à l'aide d'un hygromètre.

CONSÉQUENCES EN FONCTION DU TYPE DE DOMMAGE

Le test préliminaire montre que **DEFENCE ADHESIVE TRASPIR EVO**, grâce à sa respirabilité, favorise un meilleur séchage du bois et limite les dommages liés à l'humidité.

Les différents types de dommages entraînent des problèmes spécifiques :

- **CAS 1** : cette situation étant particulièrement sensible aux infiltrations, des essais supplémentaires ont donc été menés afin d'évaluer les performances d'imperméabilité ;
- **CAS 2** : risques accrus liés au gonflement éventuel du bois ;
- **CAS 3** : comportement très variable et difficilement reproductible ; pour les infiltrations, voir le CAS 1.

ENDOMMAGEMENT DE LA MEMBRANE EN PRÉSENCE DE VIS

Afin d'évaluer le comportement de la membrane dans ces conditions, des tests ont été réalisés avec des vis en place, afin de simuler une éventuelle infiltration d'eau sous la couche de protection.

CONDITIONS D'ESSAI

humidité initiale du bois

10 %

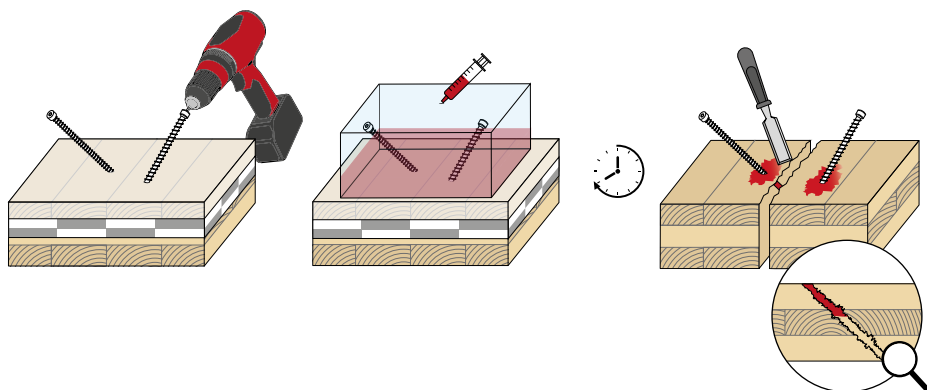
type d'insertion des vis

SANS PRÉ-PERÇAGE

AVEC PRÉ-PERÇAGE

SIMULATION DE LA PHASE DE CHANTIER

La procédure d'essai prévoit l'insertion de vis inclinées à 45°, qui créent un trou de plus grand diamètre et soulèvent les fibres du bois sous-jacent, favorisant ainsi le chemin potentiel d'infiltration. Ensuite de l'eau colorée est appliquée pour simuler une exposition prolongée à la pluie de chantier. Au bout d'une semaine, l'eau résiduelle est éliminée et on procède à l'évaluation du niveau d'infiltration et des temps de séchage de l'élément en bois.



N.B. L'humidité du bois a été mesurée à différents endroits à l'aide d'un hygromètre.

RÉSULTATS PRINCIPAUX

Cartographie de l'eau qui s'est infiltrée sous la membrane.

SANS PRÉ-PERÇAGE



AVEC PRÉ-PERÇAGE

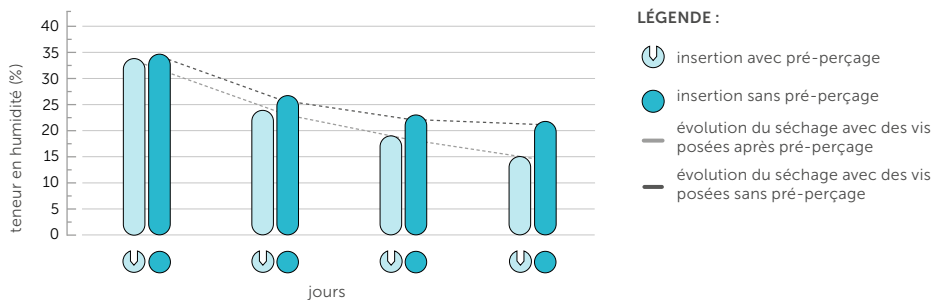


Les fibres du bois se brisent plus facilement, générant un trou irrégulier et plus susceptible de se déformer.

Le passage contrôlé de la vis réduit les contraintes locales et limite la rupture des fibres.

CONCLUSIONS

Évaluation des modalités de séchage de l'échantillon en bois après élimination de l'eau en surface.



La présence du pré-perçage limite la pénétration de l'eau sous la membrane et permet un séchage plus rapide. Le test montre en outre qu'en cas de rupture accidentelle, la présence prolongée d'eau stagnante peut faire grimper le taux d'humidité du bois au-delà de 30 %.

PROTECTION AVEC DES BÂCHES

Pour les chantiers de petite ou moyenne envergure, ou pour certaines parties de structures plus importantes, il est possible d'utiliser des bâches de couverture temporaires afin d'assurer une protection provisoire pendant la phase de construction.



Installation rapide

Pose rapide, même temporaire (par exemple pendant la nuit), pour une protection immédiate contre les averses soudaines.



Protection contre les agents atmosphériques

La bâche doit être correctement fixée afin de garantir sa stabilité, même en cas de mauvaises conditions météorologiques.



Œillets de fixation

Possibilité de fixer solidement la bâche sur la toiture.



Choix de la bâche

Le choix de la bâche dépend de la durée d'utilisation, des dimensions à couvrir, du risque et de l'intensité des intempéries prévues, ainsi que du budget disponible.



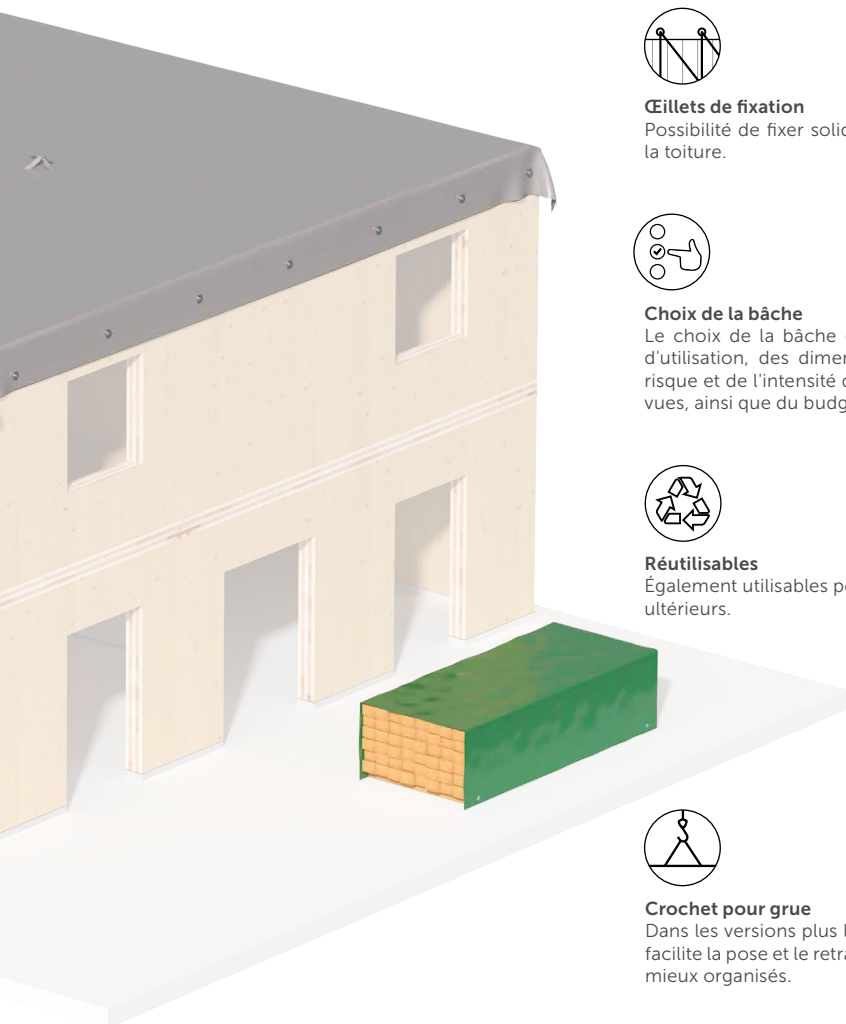
Réutilisables

Également utilisables pour des chantiers ultérieurs.



Crochet pour grue

Dans les versions plus lourdes, le crochet facilite la pose et le retrait sur les chantiers mieux organisés.



CAP TOP BÂCHE DE PROTECTION



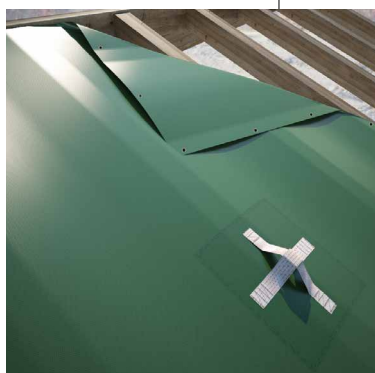
- ▶ Chaque dimension est dotée d'un crochet de levage renforcé pour une pose plus simple.
- ▶ Grâce aux œillets métalliques de fixation appliqués tous les mètres, il est possible de fixer la bâche sur la toiture.
- ▶ La masse par unité de surface élevée et le type de matériau garantissent une grande résistance mécanique et une durabilité accrue.
- ▶ Lors de la fixation de la bâche sur le toit, il est important que tous les œillets soient toujours ancrés afin que la charge de vent soit répartie sur le plus d'œillets possible.



CAP PLUS BÂCHE DE PROTECTION



- ▶ La bâche de protection pour chantier **CAP PLUS** protège les toitures et les zones de travail des agents atmosphériques.
- ▶ Avec une masse de 300 g/m², elle présente de bonnes caractéristiques mécaniques de résistance à la traction et à la déchirure.
- ▶ Elle est disponible dans différents formats.



CAP ECO BÂCHE DE PROTECTION



- ▶ **CAPECO** est la bâche de protection pour chantier d'une masse de 210 g/m².
- ▶ Disponible en deux formats, elle est particulièrement **résistante aux rayons UV** grâce au support intérieur noir. Elle se fixe à la toiture de manière simple et rapide au moyen des œillets métalliques appliqués tous les mètres.
- ▶ **CAP ECO**, la solution simple et efficace pour couvrir le chantier en le protégeant des agents atmosphériques.



MEMBRANES POUR LE CONTRÔLE DE LA VAPEUR

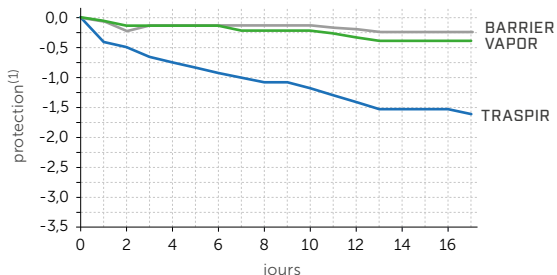
L'enveloppe du bâtiment est traversée par des flux continus de chaleur, de vapeur, d'air et de vent qui, s'ils ne sont pas contrôlés, compromettent les performances des composants. Les propriétés des membranes sont régies par le protocole de marquage CE : EN 13984 pour le contrôle de la vapeur, EN 13859-1 pour les sous-couches de toitures discontinues, EN 13859-2 pour les sous-couches murales. La classification des membranes en fonction de la valeur S_d n'est pas univoque, car elle dépend des différentes réglementations nationales.

PROPRIÉTÉS

Les membranes peuvent être classées en trois grandes familles en fonction de leur comportement hygro-métrique.

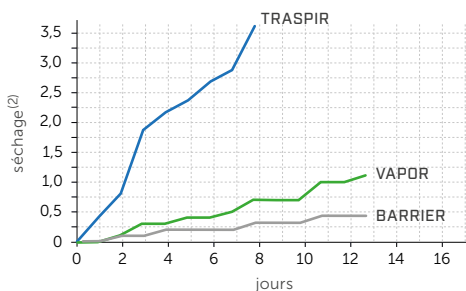
PROTECTION

comportement du matériau sec exposé à un environnement humide



SÉCHAGE

comportement du matériau humide dans un environnement sec



Les graphiques s'appuient sur les résultats de la campagne expérimentale décrite à la page 86.

(1) Diminution de la protection due à l'humidité absorbée par le panneau CLT.

(2) Capacité de séchage du panneau CLT avec membrane appliquée.



imperméabilité



passage
de la vapeur

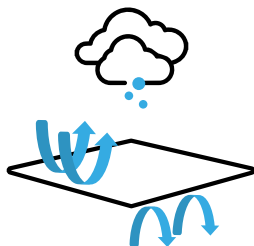


étanchéité
au vent



étanchéité
à l'air

BARRIER



empêche le passage de l'eau



empêche le passage de la vapeur



empêche le séchage

VAPOR



empêche le passage de l'eau

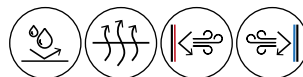


limite le passage de la vapeur



limite le séchage

TRASPIR



empêche le passage de l'eau



permet le passage de la vapeur



permet le séchage



Les membranes **BARRIER** offrent une protection élevée contre le passage de la vapeur, mais ne permettent pas le séchage des matériaux en cas de pluie pendant la phase de chantier ou en cas d'erreur de pose.

RISQUE DE CONDENSATION

Pour réduire le risque de condensation, placer les membranes de contrôle de la vapeur du côté chaud ; cela limite la migration de l'humidité à travers l'élément de construction. Du côté froid, disposer les couches isolantes et les matériaux les plus respirants, qui maintiennent la stratigraphie à une température plus élevée et favorisent la dispersion de la vapeur résiduelle.

LÉGENDE :



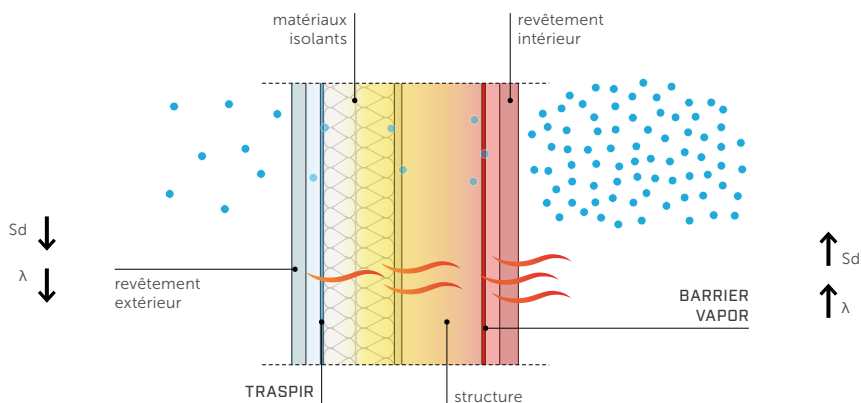
vapeur



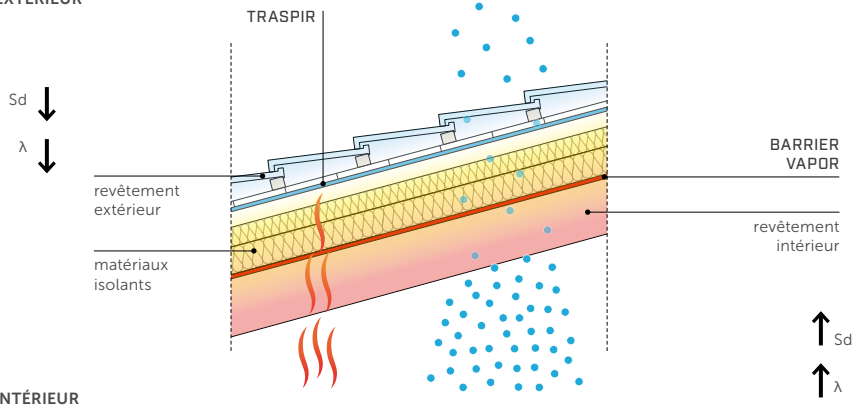
chaleur

CÔTÉ FROID

CÔTÉ CHAUD

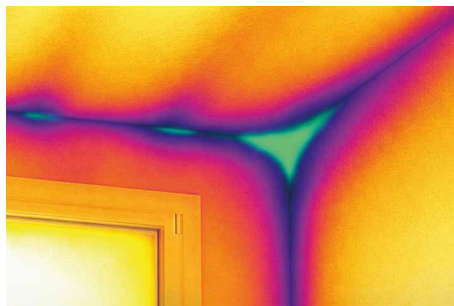


EXTÉRIEUR



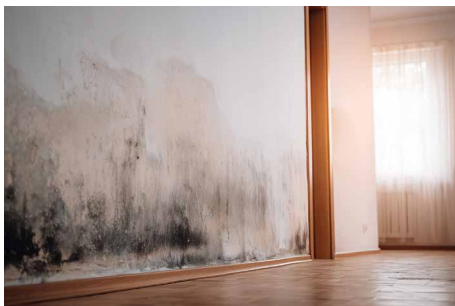
POINTS FROIDS

Les ponts thermiques correspondent à des discontinuités géométriques ou matérielles de l'enveloppe du bâtiment qui altèrent la répartition des températures à l'intérieur des éléments de construction. Lorsque la température de surface descend en dessous de la température de rosée, le risque de condensation superficielle et d'apparition de moisissures augmente ; si ce phénomène se produit à l'intérieur de la stratigraphie, il en résulte une condensation interstitielle qui endommage les matériaux.



HUMIDITÉ ÉLEVÉE

Lorsque le taux d'humidité dans les matériaux ou les environnements intérieur est très élevé, le risque de moisissure et de dégradation des composants augmente considérablement. Les principales causes sont l'absence de membranes limitant l'accumulation d'humidité dans la stratigraphie, les planchers en contact avec le sol ou les caves qui transmettent l'humidité aux étages supérieurs, la remontée capillaire, les infiltrations, les fuites des systèmes et une ventilation insuffisante.



température	°C 25° C	°C 14° C ↓	°C 25° C	°C 25° C
humidité absolue	11,5 g/m ³	11,5 g/m ³	11,5 g/m ³	23 g/m ³ ↑
humidité relative	50%	100% ↑	50%	100% ↑



L'humidité absolue dépend uniquement de la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, tandis que l'humidité relative dépend à la fois de la quantité de vapeur d'eau et de la température. Lorsque la température augmente, l'air peut contenir davantage de vapeur d'eau et l'humidité relative diminue.

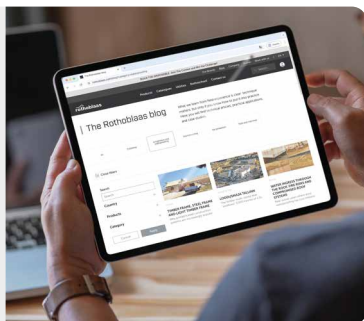
De la théorie à la pose

Sur le BLOG Rothoblaas vous trouverez des articles techniques sur l'imperméabilisation, qui vous guideront dans vos choix de chantier.

Vous trouverez ici des articles techniques, des applications concrètes et des études de cas



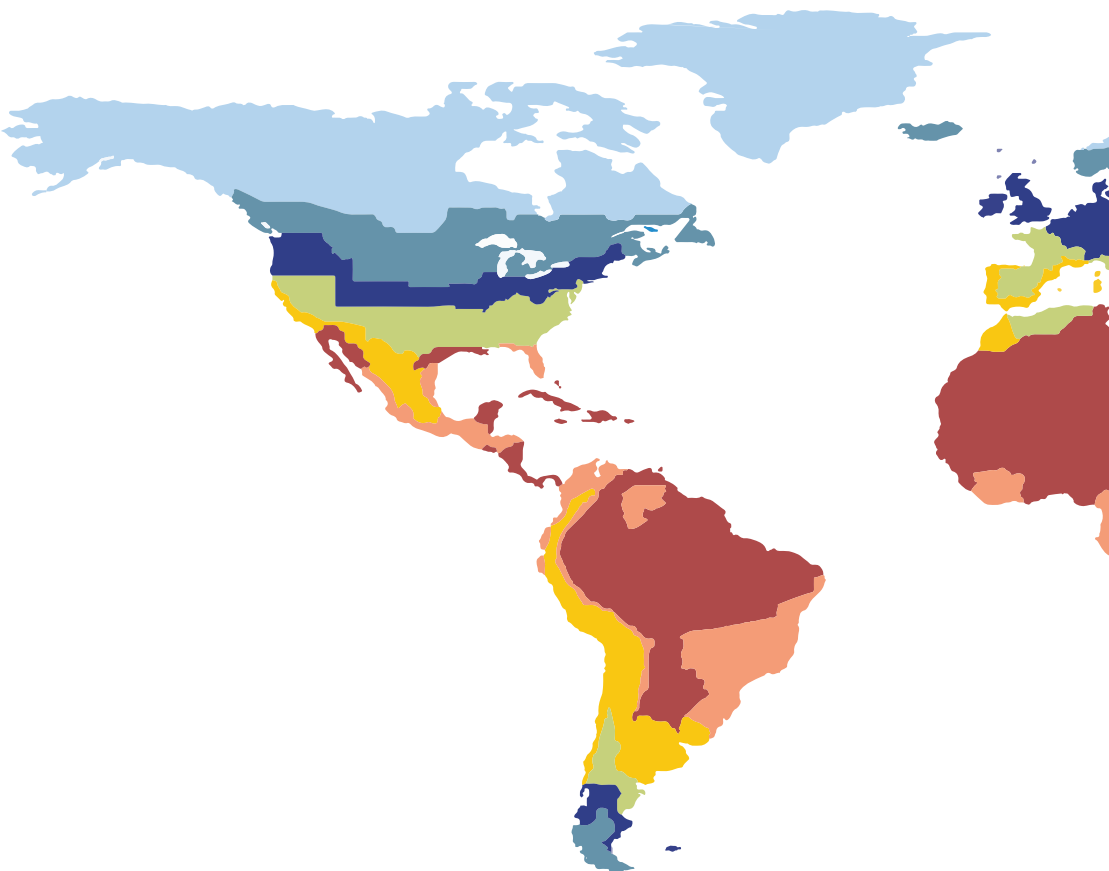
rothoblaas.fr



CHOIX DE LA MEMBRANE EN FONCTION DE LA ZONE CLIMATIQUE

Le choix de la solution la plus adaptée dépend de plusieurs facteurs : les conditions climatiques, le système de construction adopté, le type d'application prévu.

Pour faciliter cette phase de conception, **le site web de Rothoblaas propose une fonctionnalité dédiée qui permet d'identifier en quelques clics la stratigraphie la mieux adaptée à chaque projet.**



ARCTIC CLIMATE
(CLIMAT ARTIQUE)

TEMPERATE WARM CLIMATE
(CLIMAT TEMPÉRÉ CHAUD)

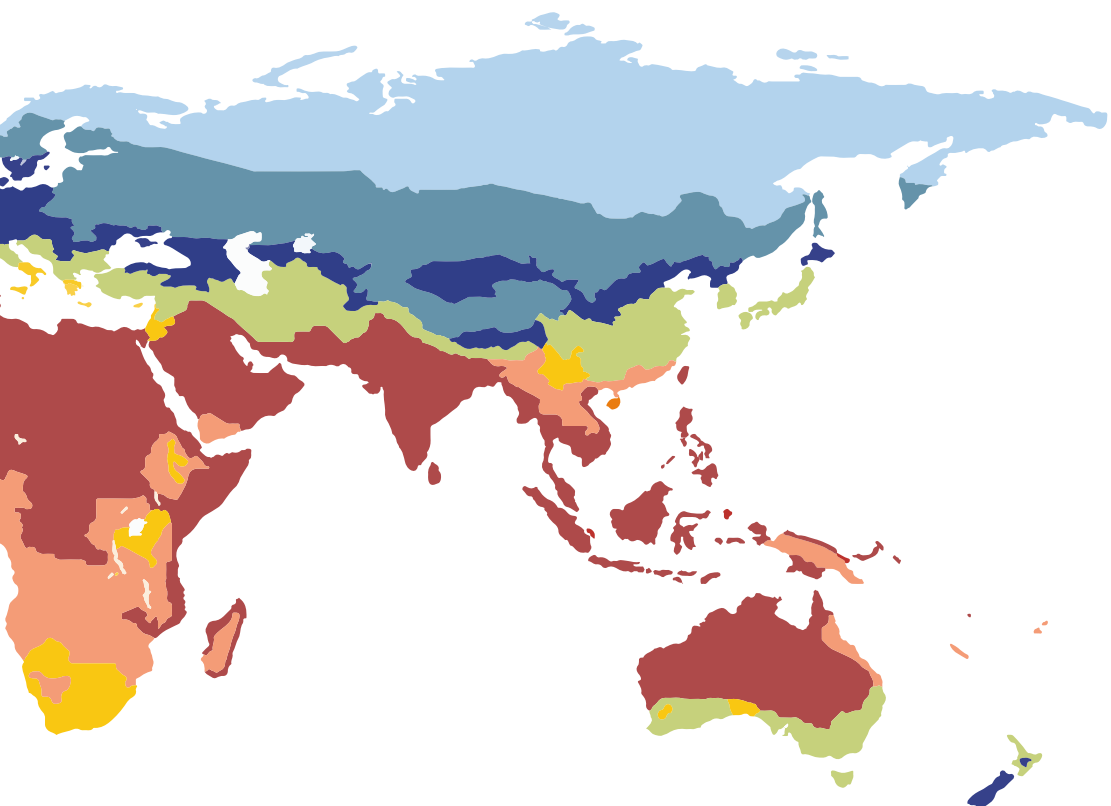
HOT CLIMATE
(CLIMAT TORRIDE)

COLD CLIMATE
(CLIMAT FROID)

WARM CLIMATE
(CLIMAT CHAUD)

TEMPERATE COOL CLIMATE
(CLIMAT TEMPÉRÉ FROID)

HOT CLIMATE
(CLIMAT TORRIDE)



La membrane adaptée à votre chantier

Choisissez la membrane idéale en fonction de la
région climatique et du système de construction.

Suivez nos conseils sur :



rothoblaas.fr



CONDITIONS CLIMATIQUES

Les comportements des éléments de construction varient en fonction du contexte climatique. Les informations fournies sont données à titre indicatif : le choix définitif des matériaux et de leur disposition doit toujours être vérifié à l'aide de simulations thermo-hygrométriques spécifiques au projet.

LÉGENDE :



très froid et sec



froid et sec



chaud et humide



chaud



température
ambiante



frais et sec
(climatisé)



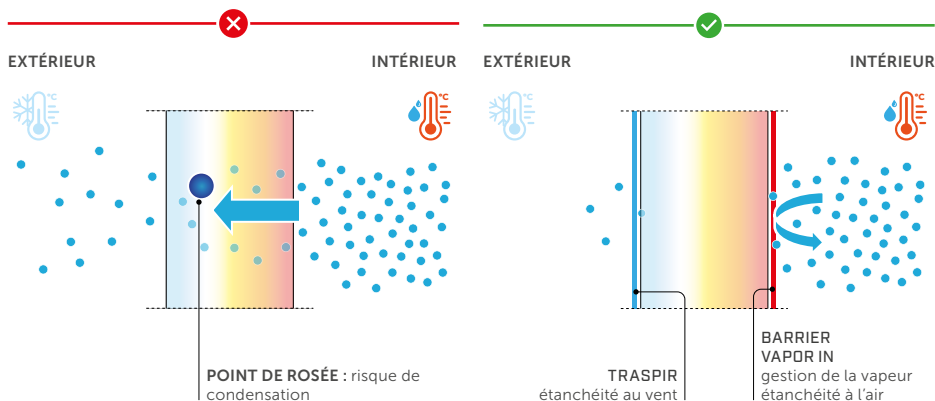
vapeur



direction
de la vapeur

CLIMATS FROIDS

Risque élevé de condensation interstitielle en hiver.



La forte différence de température et d'humidité entre l'intérieur et l'extérieur pousse la vapeur d'eau à migrer à travers l'élément de construction vers les zones les plus froides, où elle peut atteindre le point de rosée et condenser.

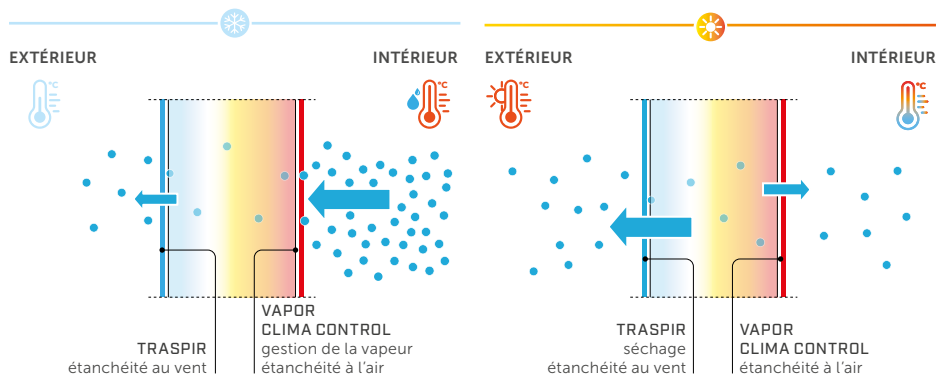
Les barrières et pare-vapeurs situés du côté chaud limitent le flux de vapeur, tandis que la membrane respirante située à l'extérieur permet à la vapeur résiduelle de s'échapper sans se condenser à l'intérieur de la stratigraphie.



Dans certains climats froids et humides, à proximité du littoral ou de cours d'eau, il est utile de prévoir un pare-vapeur également du côté extérieur.

CLIMATS TEMPÉRÉS

Migration de la vapeur en hiver, possibilité de séchage en été.

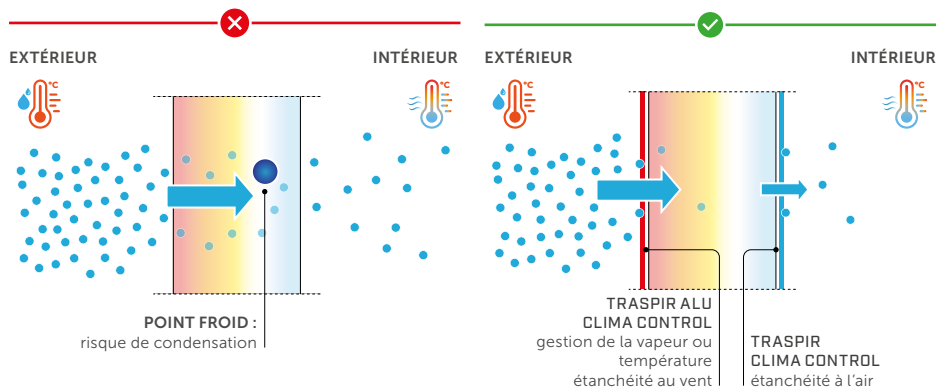


Une différence de température mineure entre l'intérieur et l'extérieur réduit le flux de vapeur à travers l'élément de construction. Pour éviter les phénomènes de condensation, un pare-vapeur ou une membrane à diffusion variable suffit.

Les éventuelles accumulations d'humidité dans la stratigraphie peuvent s'évaporer pendant la saison estivale, grâce aux conditions plus chaudes et plus sèches qui favorisent la migration de la vapeur.

CLIMATS CHAUDS/TROPICAUX

Risque de condensation interstitielle en été.



Le flux de vapeur va de l'extérieur chaud et humide, vers l'intérieur frais et climatisé.

CLIMA CONTROL s'adapte aux conditions hygro-métriques des matériaux, assurant ainsi leur protection et favorisant leur séchage. **TRASPIR ALU** réfléchit la chaleur, réduisant ainsi la température de surface des matériaux.

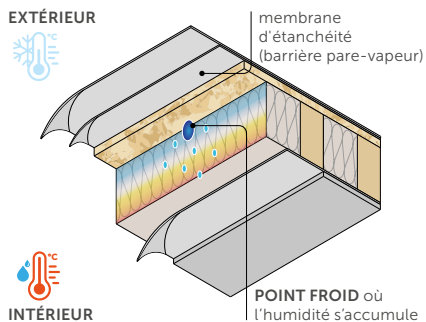


La fiabilité de ces recommandations dépend du niveau de climatisation des pièces et de la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur. Un écart thermique marqué entre le jour et la nuit entraîne des oscillations supplémentaires dans les mécanismes de transport de la vapeur, ce qui accroît l'incertitude quant au comportement thermo-hygrométrique de la stratigraphie.

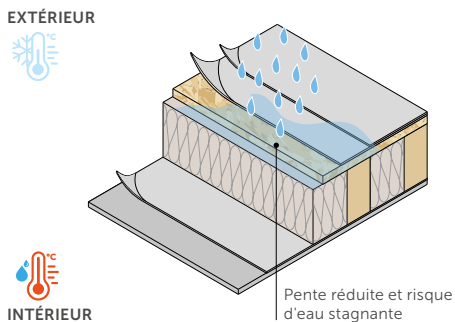
TOITURE PLATE



RISQUE DE CONDENSATION



RISQUE D'INFILTRATIONS



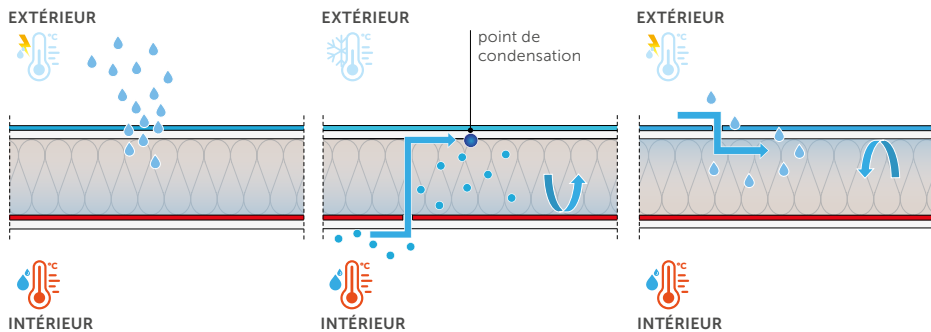
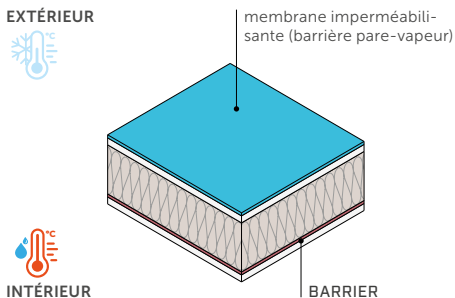
BARRIER

SYSTÈME FERMÉ :

protection élevée, absence de séchage.

BARRIER sur le côté intérieur : elle empêche le passage de la vapeur et évite la formation de condensation. Ce cas peut être simulé en régime statique (méthode de Glaser), afin d'évaluer la formation de condensation dans des conditions climatiques moyennes et constantes.

N.B. Toutes les perforations de la membrane causées par les fixations doivent être scellées à l'aide de rubans et de produits d'étanchéité point clou, afin de garantir la continuité de la couche et l'étanchéité de la barrière.



La pluie reste emprisonnée pendant la phase de chantier.

Des erreurs de pose du pare-vapeur peuvent entraîner des problèmes ponctuels de condensation.

Les infiltrations ne sont pas visibles et ne peuvent pas sécher.



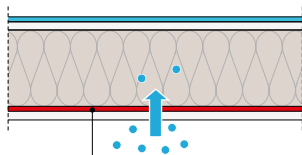
CLIMA CONTROL

SISTEMA SMART : protection moyenne, séchage moyen.

CLIMA CONTROL : il limite le passage de la vapeur d'eau en hiver et favorise le séchage en été.

Ce cas doit être simulé en régime dynamique, car il tient compte de l'évolution réelle et variable de la température et de l'humidité dans le temps et offre une évaluation plus précise, en incluant également les processus de séchage.

EXTÉRIEUR

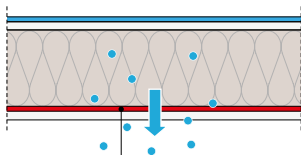


frein-vapeur en hiver



INTÉRIEUR

EXTÉRIEUR



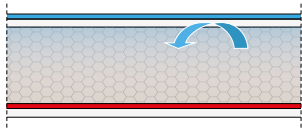
respirante en été



INTÉRIEUR



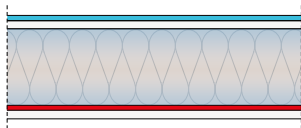
EXTÉRIEUR



INTÉRIEUR

Un isolant non respirant ne permet pas le séchage.

EXTÉRIEUR



INTÉRIEUR

Les étés peu ensoleillés ne favorisent pas les processus de séchage.

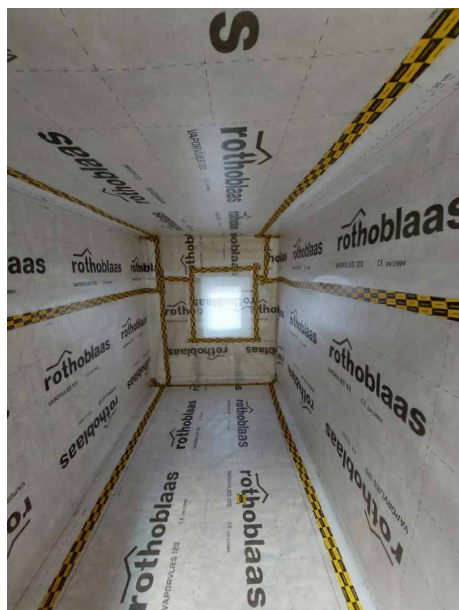
Voir l'article détaillé « ÉCOULEMENT ET DÉVIATION DES EAUX DE PLUIE » à la page 156



LE SAVIEZ-VOUS... ?

Sur les toitures planes en bois, il est préférable de prévoir une structure porteuse apparente avec un voligeage continu, car cela permet de limiter l'accumulation d'humidité à l'intérieur de la structure et de garantir des conditions favorables à l'inspection et au séchage des éléments en bois, en évitant les configurations fermées et non vérifiables.

Pour en savoir plus sur les tests effectués sur CLIMA CONTROL, consultez le catalogue « RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU », disponible sur le site www.rothoblaas.fr.



Membrane correctement posée avec des recouvrements adéquats et bien étanchéifiés, capable de garantir la continuité de la couche et l'étanchéité à l'air.



Test Blower Door réalisé à un stade intermédiaire, avant l'installation des systèmes et des finitions, afin de vérifier la continuité de la couche d'étanchéité à l'air.



Barrière autocollante appliquée dans des conditions météorologiques appropriées, avec une pose continue et des recouvrements correctement réalisés.



Barrière pare-vapeur installée sans ruban adhésif au niveau des jonctions, pouvant entraîner une diminution des performances d'étanchéité à l'air et de contrôle de la vapeur.



Barrière pare-vapeur endommagée en plusieurs endroits par des installations et des fixations non recouvertes de ruban adhésif, sans rétablissement de la continuité de la couche.



Barrière pare-vapeur très endommagée et réparée à l'aide d'interventions minimales et discontinues qui réduisent l'efficacité de la couche.

Pour plus de détails, consultez « CONSEILS DE POSE : MEMBRANES INTERNES »

Disponible dans la section catalogues du site
www.rothoblaas.fr.



MEMBRANES POUR L'ÉTANCHÉITÉ AU VENT

1 CHOISISSEZ DES MEMBRANES DE QUALITÉ (MONOLITHIQUES)



Des membranes certifiées et testées pour résister aux conditions atmosphériques garantissent protection et durabilité. L'utilisation de membranes monolithiques et de masses par unité de surface plus élevées augmente la durabilité et la résistance à l'abrasion, réduisant ainsi le risque de rupture.



Les produits non certifiés ou bon marché se dégradent rapidement et ne garantissent pas une protection adéquate.

2 PLANIFIER LE CHANTIER DE MANIÈRE À LIMITER L'EXPOSITION AUX INTEMPÉRIES



Une exposition limitée permet d'éviter la dégradation prématurée de la membrane et de réduire la contrainte exercée sur les rubans adhésifs. Réduction du risque lié aux phénomènes météorologiques intenses et pose dans des conditions sèches, sans vent fort ni pluie, afin d'éviter toute humidité à l'intérieur de la stratigraphie.



Une exposition prolongée accélère la dégradation de la membrane, augmente la contrainte exercée sur les raccords et le risque lié à des événements météorologiques répétés. Les vents violents, les pluies torrentielles, les orages et les phénomènes météorologiques exceptionnels pendant la phase de chantier augmentent le risque de dommages et d'infiltrations.

3 ASSURE LA CONTINUITÉ DE LA MEMBRANE



Continuité de la couche garantie par des recouvrements adaptés à la pente, l'application de rubans adhésifs correctement réalisée et le scellement de tous les trous percés dans la membrane, y compris ceux des fixations.



L'absence de scellement des trous et les recouvrements non étanchéifiés compromettent la continuité et l'étanchéité à l'air et à l'eau, favorisant ainsi les infiltrations et une dégradation prématurée.

4 RÉALISEZ DES SYSTÈMES VENTILÉS ET ÉVITEZ LA SURCHAUFFE



Système de ventilation efficace pour favoriser l'évacuation de la chaleur et le séchage rapide de la stratigraphie.



Une ventilation inexistante ou insuffisante entraîne une surchauffe, une dégradation accélérée et une capacité de séchage réduite.

5 CHOISISSEZ DES SUPPORTS COMPATIBLES



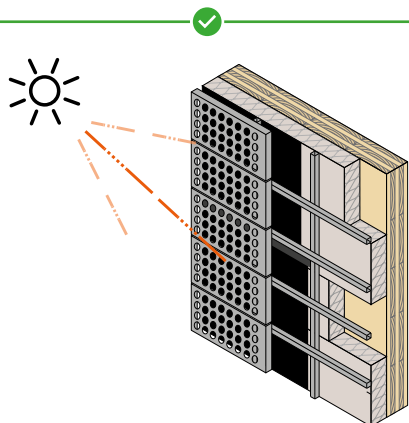
Support stable et conforme (par ex. panneaux, surfaces régulières, membranes, etc.), exempt de substances chimiques, d'huiles, de graisses et de solvants.



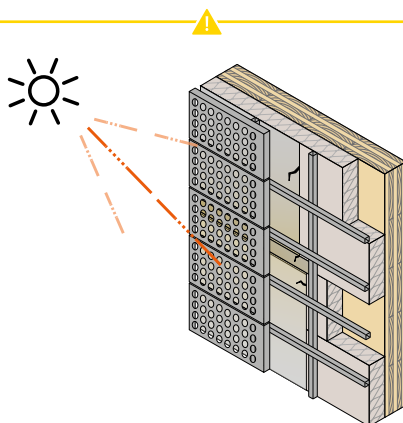
Un support irrégulier ou non compatible provoque des plis, des tensions et des pertes d'étanchéité. La présence de produits chimiques, d'huiles, de graisses et de solvants peut altérer le film fonctionnel.

FAÇADE VENTILÉE

FAÇADE À JONCTIONS OUVERTS : PROTÉGÉE CONTRE LES RAYONS UV

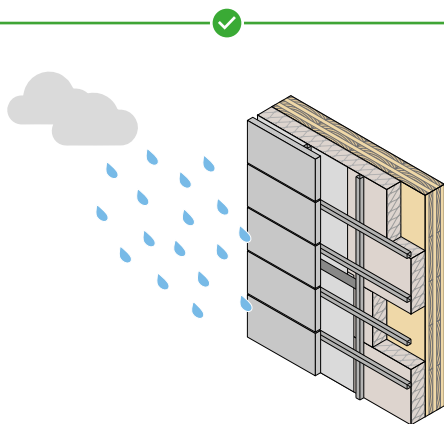


Membrane certifiée pour une exposition permanente aux UV, stable dans le temps.

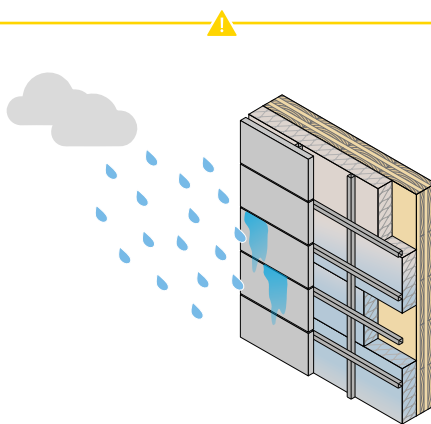


Une membrane non résistante aux rayons UV se dégrade prématurément et perd de ses performances.

FAÇADE À JONCTIONS FERMÉS : PROTÉGÉE LA COUCHE ISOLANTE



Membrane respirante qui assure la protection et la durabilité de l'ensemble de la stratigraphie, même en cas de ruptures accidentelles et de petites infiltrations.

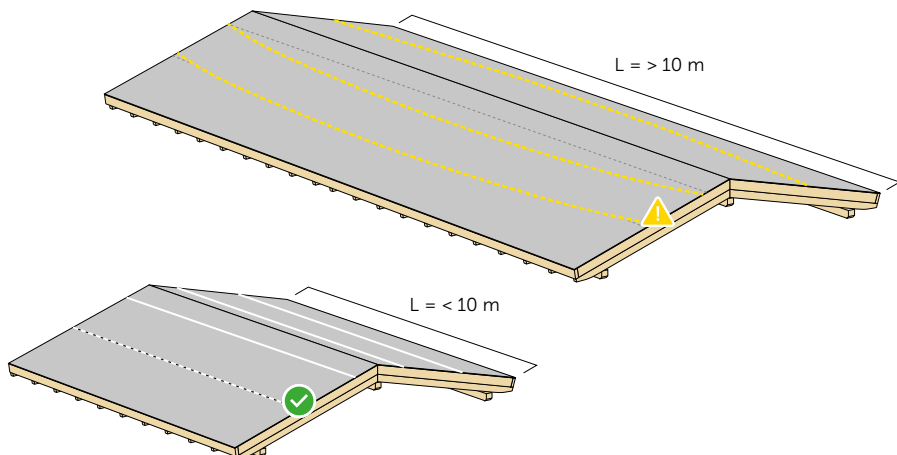


L'absence de membrane expose la façade aux infiltrations et à la dégradation des performances de la couche isolante.

Voir l'article détaillé « POSE DE RUBANS, DE MEMBRANES ET DE MOUSSES » à la page 118

TOITURE DISCONTINUE

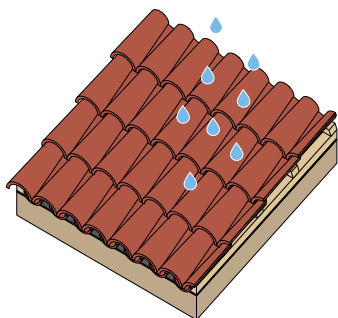
ÉVALUEZ LA LONGUEUR DU PAN



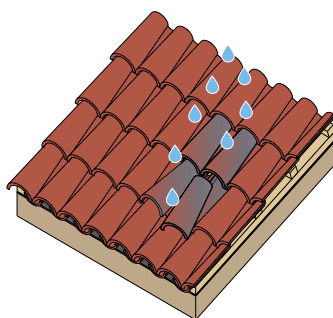
Les pans de longueur limitée ($< 10 \text{ m}$) facilitent la mise en œuvre et réduisent les sollicitations exercées sur le système.

Les pans de toiture longs ($> 10 \text{ m}$) augmentent le risque d'affaissement et de glissement de la membrane et nécessitent des fixations renforcées ainsi qu'une attention particulière au niveau des rubans.

VÉRIFIEZ LA COUCHE IMPERMÉABLE FINALE

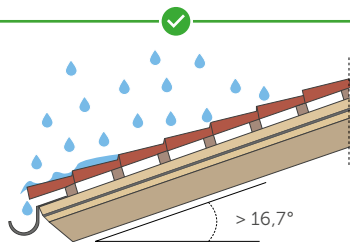


Toiture neuve et conforme aux spécifications (par ex. tuiles ou métal) pour une protection optimale.

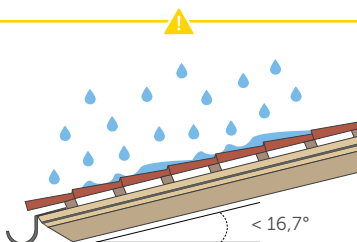


Une toiture rénovée, composée d'éléments non imperméables (par ex. des bardeaux) ou présentant une pente inférieure à celle certifiée, augmente le risque d'infiltrations.

TENEZ COMPTE DE LA PENTE DE LA TOITURE

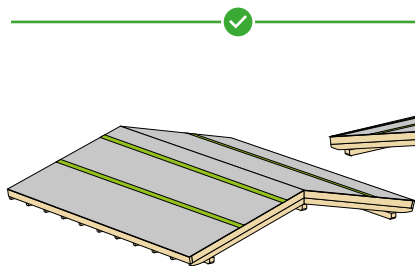


Une pente $> 30\%$ ($\approx 16,7^\circ$) favorise l'écoulement rapide des eaux. Avec des pentes réduites, il est nécessaire d'utiliser des membranes d'un grammage supérieur et d'augmenter la zone de chevauchement.

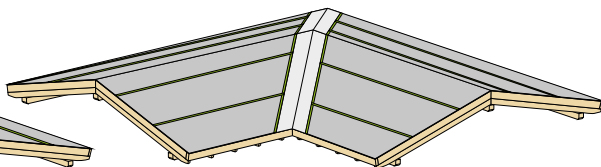


Une pente $< 30\%$ ralentit l'écoulement de l'eau et augmente le risque d'infiltrations. Des pentes élevées et des performances mécaniques insuffisantes de la membrane augmentent le risque de rupture.

VÉRIFIEZ LA COMPLEXITÉ DE LA TOITURE

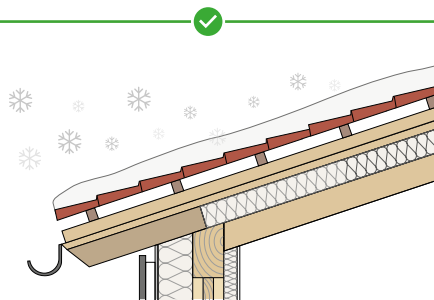


Une géométrie simple et linéaire facilite la pose et réduit le risque d'erreurs. Les géométries complexes (par ex. chéneaux, angles, raccords) nécessitent la définition de détails permettant de réduire ce risque.

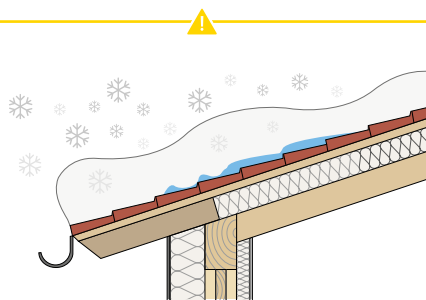


Une géométrie complexe (par ex. chéneaux, angles, raccords) augmente le risque de stagnation et de défauts de pose.

ÉVITEZ LES ACCUMULATIONS DE NEIGE



Absence d'accumulation importante de neige grâce à une couverture présentant une pente adéquate et à un drainage efficace, qui évitent l'accumulation et favorisent l'écoulement de l'eau.

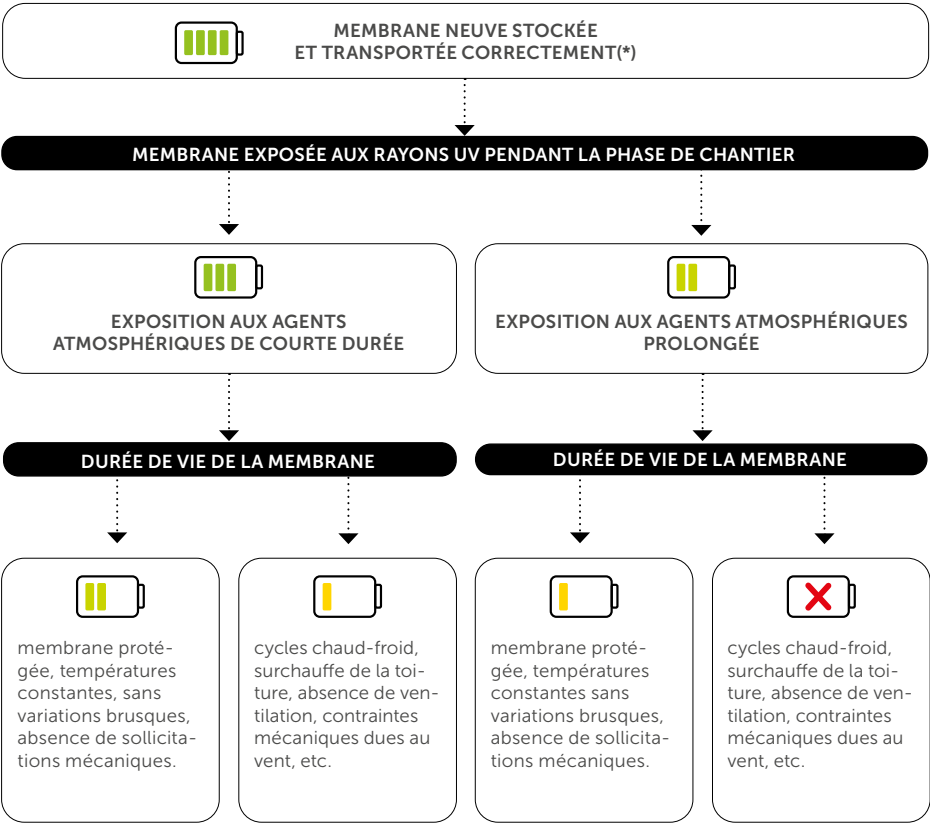


La neige accumulée sur la toiture augmente la quantité d'eau retenue et ralentit l'écoulement. Le risque d'infiltrations augmente surtout en cas de faibles pentes, de détails complexes, d'un manque de ventilation ou de membranes mal posées.

LIMITEZ L'EXPOSITION AUX AGENTS ATMOSPHÉRIQUES ET UTILISEZ DES MEMBRANES MONOLITHIQUES

PRÉSERVEZ LA MEMBRANE

Pendant la phase de chantier, les membranes sont exposées à de nombreuses sollicitations susceptibles d'en compromettre le bon fonctionnement. Une gestion adéquate sur le chantier permet à la membrane de conserver ses performances dans le temps et d'assurer la durabilité du système de construction.



 (*) Les températures élevées, le stockage à l'extérieur, les fortes variations de température et les longues périodes de stockage peuvent compromettre le bon fonctionnement de la membrane.

DURABILITÉ DES MEMBRANES

Les membranes sont des matériaux plastiques composés de polymères, des chaînes moléculaires qui déterminent leurs résistance et de souplesse.

Pour garantir la durabilité de la membrane dans le temps, il est essentiel de limiter les phénomènes de dégradation pouvant survenir en raison de l'interaction avec :



substances chimiques



stress mécanique



rayons uv



température

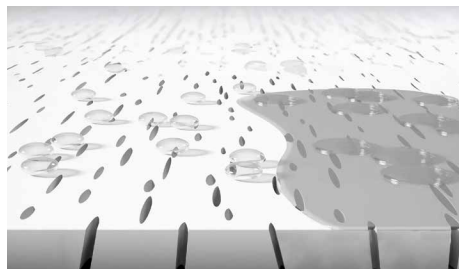


SUBSTANCES CHIMIQUES

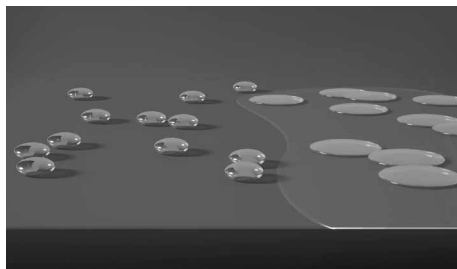
De nombreux produits utilisés quotidiennement sur les chantiers peuvent libérer des tensioactifs qui réduisent la tension superficielle des liquides et compromettent l'imperméabilité des membranes.



MICROPOREUSES



MONOLITHIQUES

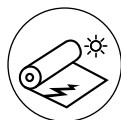


Les substances contenant des tensioactifs réduisent la tension superficielle des liquides et pénètrent plus facilement dans les matériaux, compromettant ainsi l'imperméabilité des films microporeux.

TENSIOACTIFS

- détergents et dégraissants
- lubrifiants et produits d'entretien pour outils
- additifs pour béton
- solvants et diluants
- peintures et apprêts

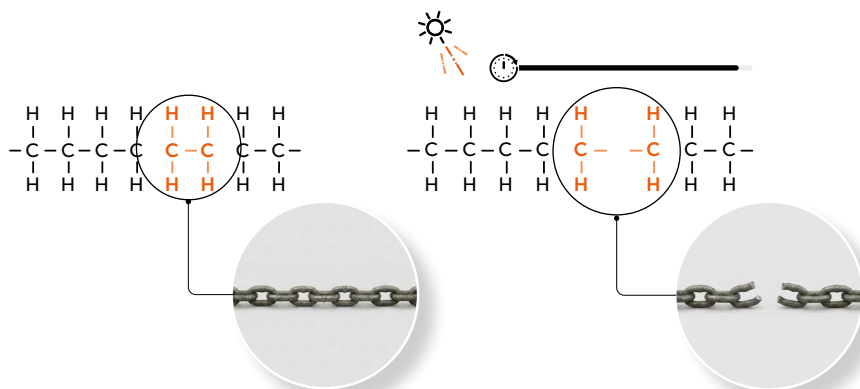
Les membranes monolithiques possèdent un film fonctionnel continu : leur respirabilité est liée à un processus chimique et non pas à une structure poreuse. C'est pourquoi la présence d'agents tensioactifs ne compromet pas leur imperméabilité.



UV + STRESS MÉCANIQUES

Les polymères sont des matériaux sensibles au rayonnement UV, qui peut dégrader progressivement leur structure moléculaire. L'exposition aux rayons ultraviolets altère les liaisons chimiques des chaînes polymères, entraînant une perte de résistance mécanique, un durcissement, une fragilité et des variations de couleur.

Pour garantir leur durabilité, on utilise des polymères nobles présentant une meilleure résistance aux rayons UV (acrylates et monolithiques), stabilisés à l'aide d'additifs qui diffusent le rayonnement solaire.



MEMBRANES

MICROPOREUSES

MONOLITHIQUES



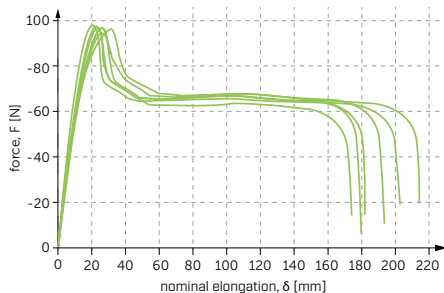
Les membranes microporeuses, tout comme les pinces traditionnelles en plastique rigide, fonctionnent bien au début, mais ont tendance à se rigidifier, à se microfissurer et à se casser lorsqu'elles restent exposées trop longtemps au soleil, car leur structure est plus sensible aux rayons UV.

Les membranes monolithiques, comparables à des pinces souples et plus élastiques, conservent leur souplesse au fil du temps et résistent mieux à l'exposition au soleil. Les polymères utilisés dans les membranes monolithiques offrent une meilleure résistance aux rayons UV, ne subissent pas de contraintes pendant la phase de production et conservent leur élasticité et leur imperméabilité même après des expositions prolongées.

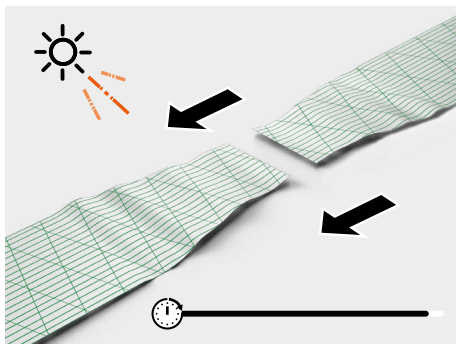
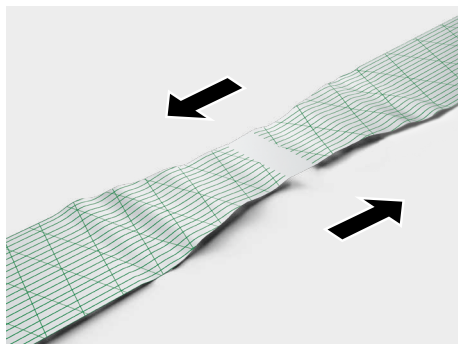
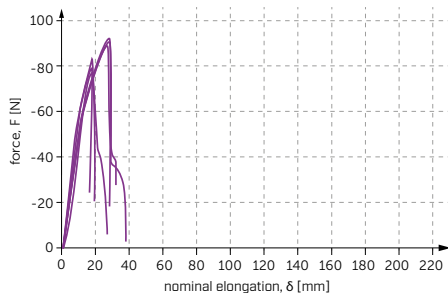
RUBANS

Après le vieillissement aux UV, la résistance maximale des rubans dotés d'un treillis de renfort reste pratiquement inchangée par rapport à celle du matériau non exposé. La principale différence concerne la déformation : le support perd de son élasticité et l'allongement maximal diminue de manière significative. Le ruban se rompt lorsqu'il atteint sa résistance maximale, en raison de la rupture du treillis de renfort et de la perte de déformabilité du support.

RUBAN NON EXPOSÉ AUX RAYONS UV



RUBAN EXPOSÉ AUX RAYONS UV



Enveloppe de bâtiment

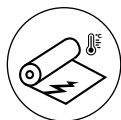
Étanchéité à l'air, au vent et protection contre le feu pour façades et menuiseries. Une enveloppe bien conçue réduit la consommation d'énergie, améliore le confort et accroît la durabilité des matériaux.

Réduisez les risques et améliorez la qualité de construction



rothoblaas.fr





HAUTES TEMPÉRATURES + STRESS MÉCANIQUES

Les polymères sont sensibles aux hautes températures car l'augmentation de la mobilité des chaînes moléculaires réduit leur stabilité et leur résistance mécanique. La chaleur peut favoriser les déformations et la dégradation, entraînant une perte de fonctionnalité.



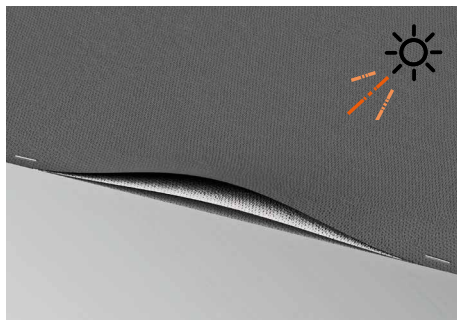
MICROPOREUSES



Au cours du processus de fabrication des films microporeux, le matériau est soumis à un étirement qui oriente les chaînes polymères et induit des contraintes résiduelles, augmentant ainsi la rigidité de la membrane. Lorsque la membrane est exposée à des températures élevées, ces contraintes peuvent se relâcher et le polymère a tendance à retrouver partiellement sa configuration initiale. La plus grande sensibilité thermique des membranes microporeuses par rapport aux membranes monolithiques les rend donc moins stables dans le temps.



MONOLITHIQUES



Aucun stress mécanique ou thermique n'est créé dans le processus de production de membranes monolithiques. De plus, les polymères utilisés pour la fabrication de nos films monolithiques présentent des températures de transition vitreuse plus élevées, ce qui les rend plus résistants aux sollicitations thermiques.



LE SAVIEZ-VOUS... ?

Lors de la fabrication des membranes microporeuses, l'étirement des polymères aligne les chaînes moléculaires et rend le matériau plus rigide. Sous l'effet de la chaleur, les chaînes ont tendance à revenir à leur configuration initiale, provoquant le retrait du matériau. Dans les membranes microporeuses, ce mouvement est empêché par les fixations, ce qui génère des tensions pouvant entraîner la rupture du film.



Pour approfondir le sujet, consultez l'article WCTE sur le site www.rothoblaas.fr

CHOIX EN FONCTION DES PERFORMANCES

En fonction des conditions climatiques et des caractéristiques du bâtiment, certaines normes nationales fournissent des indications pour le choix de la membrane en fonction de son type, de ses performances mécaniques et de sa masse par unité de surface.

Vous trouverez ci-dessous quelques conseils pratiques pour choisir la membrane la mieux adaptée à votre projet, élaborés sur la base des principales recommandations nationales.

Dans des conditions de chantier défavorables, qui exigent une protection élevée contre les agents atmosphériques, **TRASPIR WELD EVO 360** permet la réalisation d'une couche continue soudée extrêmement imperméable à l'eau.

Le choix de la membrane en fonction de la pente est régi par différentes réglementations nationales. Ces recommandations ont été sélectionnées afin de faciliter l'application et le choix de la membrane.

pentès > 80 % (38,6°)



inclinaison > 30 % (16,7°)



Résistance à la traction
MD > 300 N/50 mm



Masse par unité de
surface $\geq 200 \text{ g/m}^2$



Résistance à la déchirure
au clouage > 225 N

Pour les façades, le critère de choix principal n'est pas lié aux performances mécaniques, mais à la résistance aux rayons UV et aux performances au feu, afin de limiter la propagation des flammes.

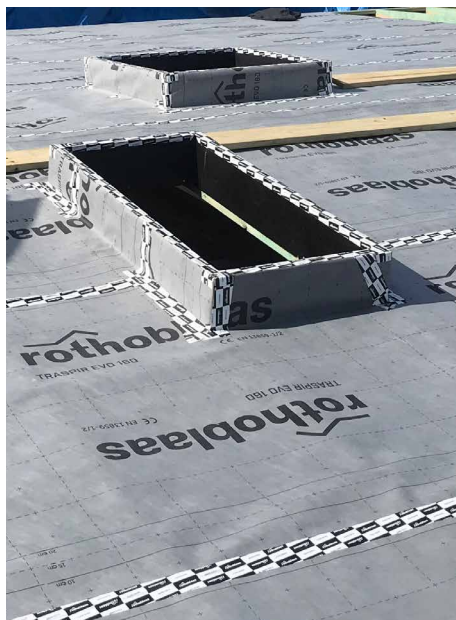
Pour en savoir plus sur TRASPIR WELD EVO 360, consultez le catalogue « RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU », disponible sur le site www.rothoblaas.fr.



Les membranes Rothoblaas portant le marquage CE conformément aux normes EN 13984 et EN 13859 sont des éléments étanches à l'air et au vent, capables d'évacuer les eaux de pluie en cas de rupture ou de déplacement accidentel de la couche imperméable supérieure. Cette fonction est de nature sécuritaire et vise à limiter les dégâts, sans pour autant se substituer à la couche imperméable finale (tuiles, éléments métalliques, plaques), seule responsable de l'étanchéité à l'eau de la toiture. C'est pourquoi il n'existe pas de pente minimale spécifique pour les membranes : la pente à respecter est celle prévue par le système de toiture choisi.



Membrane adhésive collée aux points critiques.



Membrane correctement scellée par du ruban adhésif, y compris au niveau du châssis de toit.



Membrane correctement posée en partant du bas, la continuité de la couche étant assurée par des rubans adhésifs et scellement des clous.



Membrane non scellée par du ruban adhésif et absence de scellement au niveau des clous.



Les jonctions verticales alignées créent une ligne privilégiée pour les infiltrations. Absence de rubans adhésifs aux extrémités et au niveau des fixations.



Absence de scellement au niveau des clous, notamment dans les zones à faible pente.

POSE DE RUBANS, DE MEMBRANES ET DE MOUSSES

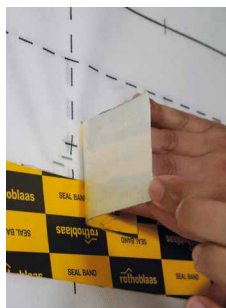
La pose correcte des membranes et des rubans, éléments assurant l'étanchéité à l'air, au vent et le contrôle de la vapeur, est fondamentale pour la longévité de la stratigraphie et du bâtiment.

TENSION DE MONTAGE ET RECOUVREMENTS



Réaliser un chevauchement adéquat, dimensionné en fonction du type de détail :

- 10 cm - mur, toitures à forte pente
- 20 cm - jonction apparente, raccord mur-plancher, toitures à faible pente.



Garantir la continuité de l'étanchéité : un seul trou non scellé compromet l'étanchéité de l'ensemble de la membrane. Attention aux interventions postérieures à la pose de la membrane (par ex. installations) qui peuvent créer des discontinuités dans l'étanchéité.



Pour la fixation au sol, l'utilisation de rubans adhésifs avec un liner pré-découpé ou facilement divisible facilite la pose.



Membranes adhésives : appliquer une pression à l'aide d'un rouleau ou d'un balai pour obtenir une bonne adhérence à la surface.

Téléchargez « Conseils de pose : MEMBRANES INTERNES » pour obtenir toutes les informations.
Disponible sur le site www.rothoblaas.fr



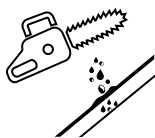
Tension excessive : risque de déchirure au niveau des fixations sous l'effet des dilatations thermiques. Des problèmes peuvent également survenir au niveau de l'adhérence des rubans d'étanchéité.



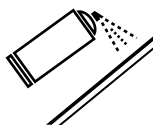
Tension insuffisante : formation de creux, avec accumulation d'eau, contraintes excessives sur les bandes et les points de clouage, et vulnérabilité accrue au vent.

PROTÉGEZ LA MEMBRANE PENDANT ET APRÈS LA POSE

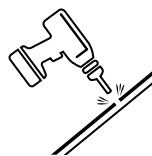
Principaux risques pour la membrane après la pose, avant l'achèvement de l'ensemble de construction :



agents chimiques agressifs
par ex. huile de lubrification



produits à base de solvant
ex. feutres ou spray



dommages mécaniques
par ex. perforations ou copeaux à haute température

Lignes directrices pour l'application : une référence technique

Scannez le QR code
pour télécharger

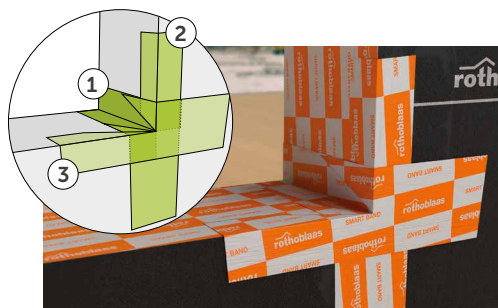


rothoblaas.fr

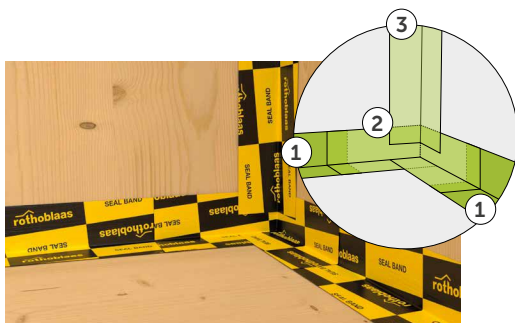


POINTS CRITIQUES DE POSE

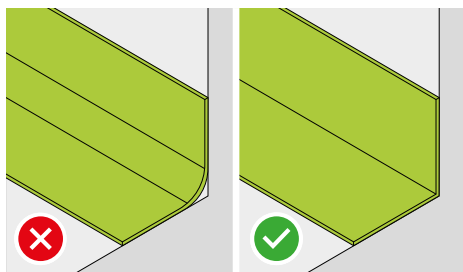
Certains nœuds sont soumis à des contraintes mécaniques plus importantes et présentent un risque élevé de contact avec l'eau. Prêter une attention particulière lors de la pose.



Appliquer des systèmes redondants. Un ruban élastique et malléable facilite le scellement des points critiques.



Utiliser des rubans modelables pour les détails d'angle.



Attention aux angles : un ruban qui ne suit pas correctement l'angle est plus susceptible d'être endommagé.



Préférer un seul ruban de largeur suffisante plutôt que plusieurs rubans étroits juxtaposés. Les jonctions entre les rubans constituent des points de faiblesse potentiels.



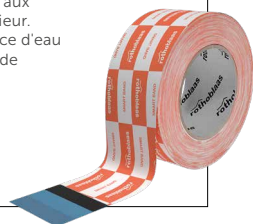
Protéger les extrémités et les ouvertures destinées aux menuiseries à l'aide de produits adaptés (par ex. FLASHING TAPE).

ROTHOBLAAS CONSEILLE

SMART BAND

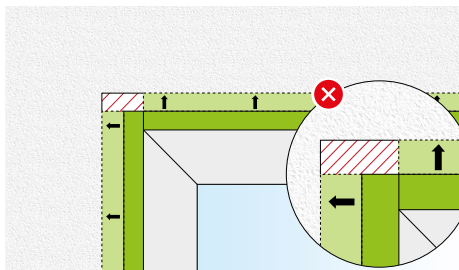
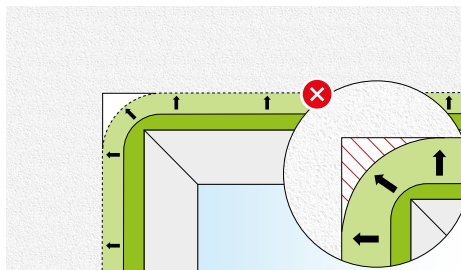
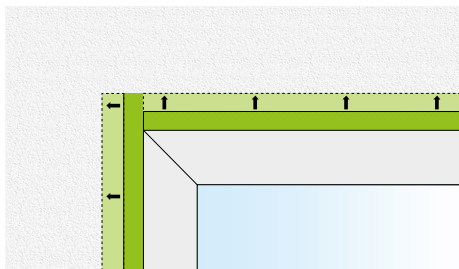
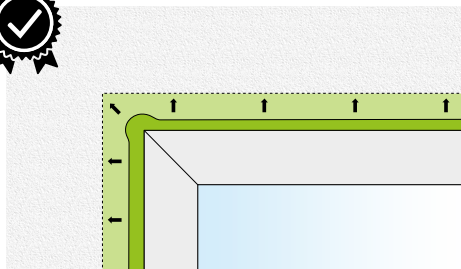
RUBAN MONO-ADHÉSIF UNIVERSEL AVEC LINER DIVISIBLE

Ruban d'étanchéité pour portes et fenêtres extérieures, conforme aux exigences d'utilisation en extérieur. Convient également en présence d'eau stagnante, de pluie battante et de perforations.



RUBANS EXPANSIBLES

Vérifier que le ruban puisse se dilater et combler correctement même les détails angulaires.



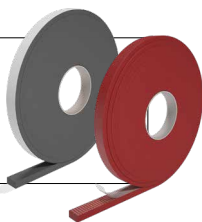
Raccorder le début et la fin du ruban à l'aide d'une coupe à 45° afin de permettre une dilatation correcte et une étanchéité optimale.



ROTHOBLAAS CONSEILLE

EXPAND BAND

RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ
AUTO-EXPANSIBLE



WINDOW BAND

RUBAN SCELLANT
AUTO-EXPANSIBLE
POUR MENUISERIES



CHOIX DU PRODUIT ADHÉSIF

Le choix du produit adhésif dépend de sa fonction, du support, de la température d'application et d'utilisation, ainsi que du niveau d'exposition aux agents atmosphériques et aux rayons UV.
Le produit choisi doit être appliqué correctement.

PSA — PRESSURE SENSITIVE ADHESIVE

Pour fonctionner correctement, les produits adhésifs doivent être appliqués en exerçant une pression à l'aide d'un rouleau ou d'une spatule.

TYPES D'ADHÉSIFS

Les adhésifs se répartissent en différentes familles, caractérisées par des propriétés et des domaines d'utilisation distincts.
Le choix dépend de la fonction, du support, des températures d'application et d'utilisation, ainsi que de l'exposition aux agents atmosphériques.

	ACRYLIQUE	BUTYLIQUE	BITUMINEUX
tack initial	★★★★★	★★★★★	★★★★★
adhérence maximale	★★★★★	★★★★★	★★★★★
résistant à l'eau	✗	✓	✓
basses températures	✓	⚠	⚠
compatibilité des supports	★★★★★ ⁽¹⁾	★★★★★ ⁽¹⁾	★★★★★ ⁽¹⁾

Les performances varient en fonction de la formulation spécifique du mélange adhésif.
⁽¹⁾ Voir le tableau de compatibilité complet sur le catalogue « RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU »

APPRÊT : QUAND ET COMMENT L'UTILISER

L'apprêt uniformise la surface et améliore l'adhérence, en particulier sur les supports poreux, rugueux ou difficiles à nettoyer.

TYPE D'ADHÉSIF

- **Apprêts acryliques**
Compatibles avec des adhésifs acryliques, polyuréthanes, MS polymères et butyliques.
- **Apprêts bitumineux**
Pour des systèmes bitumineux et des rubans ou produits scellants butyliques.

TYPE DE BASE

- **Base avec solvant**
Séchage rapide et bonne mouillabilité, même sur des surfaces relativement lisses.
- **Base avec eau**
Séchage plus lent, recommandé pour les supports poreux et les environnements intérieurs.

N.B. Appliquez l'adhésif dès que l'apprêt est sec : l'efficacité du traitement diminue avec le temps.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

PRIMER

SOUS-COUCHE UNIVERSELLE POUR RUBANS ADHÉSIFS ACRYLIQUES

- Elle compense les irrégularités de surface et améliore l'adhérence de tous les rubans adhésifs et colles.



PRIMER SPRAY

PRIMAIRE UNIVERSEL POUR RUBAN ADHÉSIF ACRYLIQUES

- Il uniformise même les surfaces les plus rugueuses et fibreuses, avant l'application de rubans adhésifs ou de scellants.



BYTUM PRIMER

SOUS-COUCHE UNIVERSELLE POUR MEMBRANES ET RUBANS BITUMINEUX

- Base d'eau
- Elle forme une couche d'ancrage résistante



BYTUM SPRAY

SOLUTION ÉTANCHE BITUMINEUSE EN SPRAY

- Utilisable également comme apprêt
- Elle adhère sur n'importe quel matériau et format, y compris les toitures, gouttières, terrasses, lucarnes et tuyaux d'évacuation en PVC ou en métal.



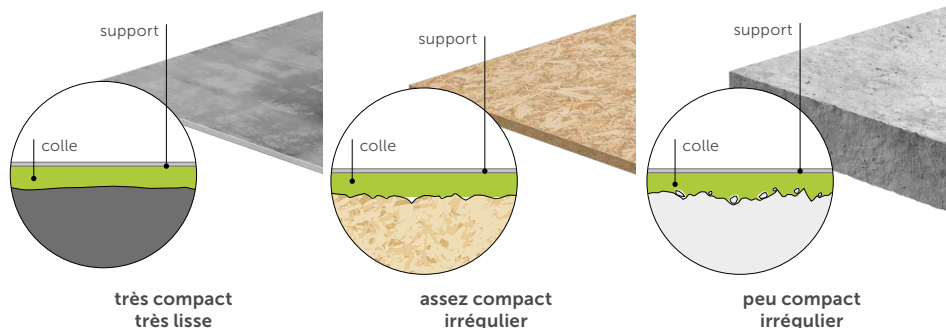
Pour plus d'informations, voir l'article détaillé du catalogue
« RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU » disponible sur le site www.rothoblaas.fr

CONDITIONS DES SURFACES

SURFACE COMPACTE

Le ruban doit être en contact avec le support sur toute sa surface adhésive.

Les surfaces friables, poussiéreuses ou irrégulières réduisent considérablement la surface de contact réelle.



Lorsque les surfaces présentent une faible adhérence ou sont contaminées par des résidus tels que de la sciure, de la poussière ou des huiles, la colle a tendance à adhérer aux particules superficielles plutôt qu'au support stable sous-jacent.



HUMIDITÉ DU SUPPORT



Film d'eau : le ruban flotte sur la couche d'eau sans adhérer à la surface.



Eau ou humidité emprisonnée : l'évaporation provoque le soulèvement du ruban ou de la membrane adhésive. Même les produits respirants peuvent être initialement affectés par ce phénomène.



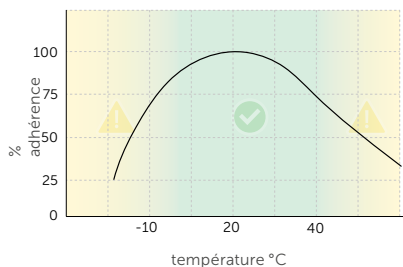
Exposition prolongée à une humidité élevée : risque de réhydratation des colles à base d'eau et de perte d'adhérence.



En cas de vent, le séchage de la colle acrylique s'accélère avant la prise et peut exercer une contrainte sur le ruban avant que l'adhérence ne soit complète. Par temps venteux, travailler par petites sections et presser immédiatement.

TEMPÉRATURE

APPLICATION SUR LE CHANTIER



Avant l'application, vérifier que la température de l'air et du support se situent dans les plages indiquées par le fabricant.



Température trop élevée : le ruban se ramollit, se rétracte et peut former des ondulations, se décollant ainsi du support et laissant apparaître la colle.



Température trop basse : le ruban et la colle sont rigides, leur adhérence est limitée et leur capacité à s'adapter aux mouvements du support est réduite. Risque élevé de décollement.

STOCKAGE

Même pendant le stockage, il est nécessaire de prêter attention aux conditions climatiques et de prendre des mesures spécifiques :



Maintenir à la température prévue



Protéger du rayonnement solaire



Protéger de l'humidité élevée



Conserver dans son emballage d'origine jusqu'à son utilisation

N.B. Limiter la durée de stockage réduit le risque de détérioration et préserve l'efficacité du produit lors de son utilisation.



Une exposition prolongée à des températures élevées présente un risque plus important qu'une exposition à des températures basses.

MOUSSES POLYURÉTHANES

La mousse en polyuréthane est un scellant chimique qui imperméabilise, isole et scelle. Elle est utilisée lors de la pose de menuiseries, pour combler les fissures et les cavités, ou pour coller différents éléments afin d'éviter les infiltrations et les passages de l'air.

HAUTE EXPANSION



Expansion volumétrique élevée (jusqu'à 3 fois). Idéal pour combler des cavités larges et irrégulières.

utilisation typique :

- fissures larges et vides d'air
- remplissage de cavités techniques

ROTHOBLAAS CONSEILLE

SMART FOAM

MOUSSE D'ÉTANCHÉITÉ
À USAGE GÉNÉRIQUE



FAIBLE EXPANSION



Dilatation contrôlée et réduite. Adapté où les contraintes mécaniques exercées sur les matériaux doivent être minimisées.

utilisation typique :

- pose des menuiseries (jonction menuiserie-châssis)
- fentes étroites et passages de systèmes
- zones où une dilatation excessive pourrait entraîner des déformations
- meilleur isolement thermo-acoustique

ROTHOBLAAS CONSEILLE

FIRE FOAM

MOUSSE POLYURÉTHANE
SCELLANTE À HAUTE
RÉSISTANCE AU FEU



HERMETIC FOAM

MOUSSE POLYURÉTHANE
D'ÉTANCHÉITÉ
INSONORISANTE

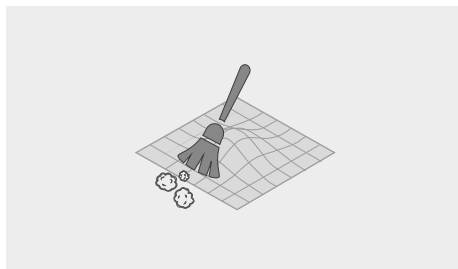


ADHÉSIVES

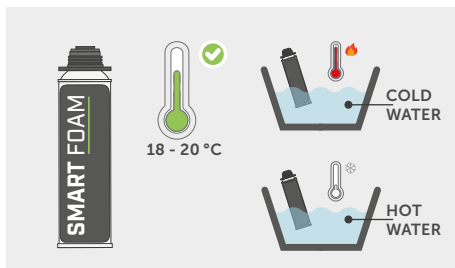
Les mousses adhésives sont spécialement formulées pour le collage ; elles présentent une très faible expansion et une composition conçue pour garantir une adhérence élevée et une stabilité durable. Elles ne sont pas adaptées lorsqu'une étanchéité efficace est requise, car elles remplissent moins bien les espaces. À l'inverse, les mousses d'étanchéité, même à faible expansion, sont conçues pour se dilater et s'adapter aux cavités et n'offrent pas des performances suffisantes pour le collage.

CONSEILS POUR UNE BONNE APPLICATION

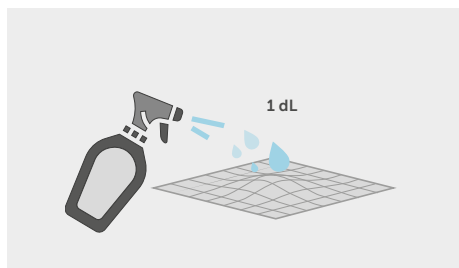
AVANT D'APPLIQUER



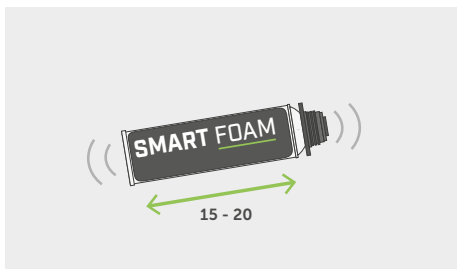
nettoyer la surface



amener la bombe dans la plage d'utilisation optimale



humidifier la surface

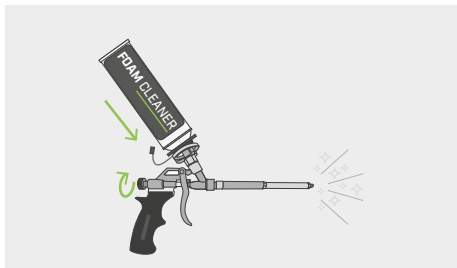


agiter au moins 15 à 20 fois avant utilisation



Ne pas remplir entièrement la cavité : la mousse gonfle jusqu'à atteindre 3 fois le volume appliqué, remplir environ les deux tiers de la cavité.

APRÈS L'APPLICATION



Nettoyer l'intérieur et l'extérieur du pistolet pour éviter tout encrassement et permettre sa réutilisation.

Pour plus d'informations, voir l'article détaillé du catalogue
« RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU » disponible sur le site www.rothoblaas.fr

DÉTAILS DE CONSTRUCTION

■ DÉTAILS DE CONSTRUCTION

Les principaux nœuds de construction, tels que les fixations au sol, les menuiseries, l'évacuation des eaux, la ventilation et les passages des systèmes techniques, nécessitent une conception minutieuse. Chaque discontinuité représente un point critique potentiel. La qualité des détails d'exécution détermine l'efficacité globale du système.

● **FIXATION AU SOL :
CONCEPTION DE LA JONCTION** à partir de la page **130**

● **JONCTION
MENUISERIE-STRUCTURE** à partir de la page **140**

● **VENTILATION SUR LES TOITURES
ET LES FAÇADES** à partir de la page **150**

● **ÉCOULEMENT ET DÉVIATION
DES EAUX PLUVIALES** à partir de la page **156**

● **CONCEPTION INTÉGRÉE** à partir de la page **166**

● **PASSAGES POUR SYSTÈMES
ET FIXATION D'ÉLÉMENTS
SUR FAÇADES** à partir de la page **168**



Les détails de construction présentés dans ce chapitre ont pour objectif de mettre en évidence les principaux points critiques et de proposer des solutions possibles. Ces indications ne sont pas exhaustives et ne remplacent pas la conception spécifique. Chaque solution doit être vérifiée au regard des réglementations nationales applicables, du système de construction adopté et des conditions climatiques et de conception du cas.

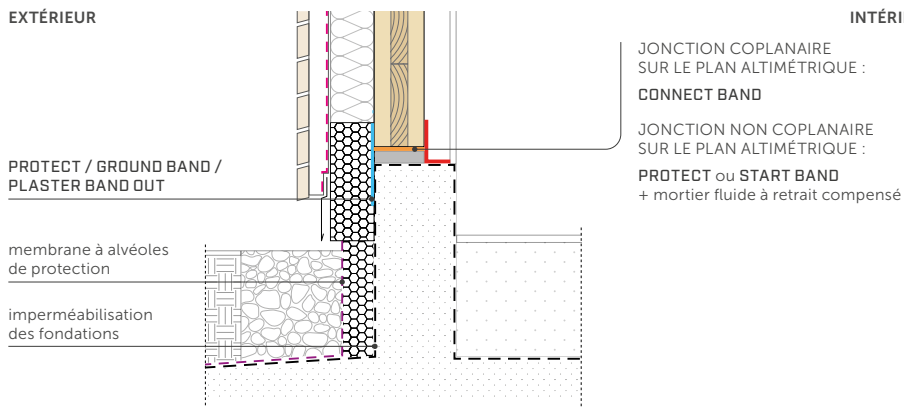
FIXATION AU SOL : CONCEPTION DE LA JONCTION

La fixation au sol est une solution technique qui exige de la rigueur tant au stade de la conception que de la réalisation. Les variantes dépendent des exigences architecturales, mais l'objectif reste toujours le même : isoler la structure en bois de l'humidité du sol.

ÉVITER LA REMONTÉE CAPILLAIRE

EXTÉRIEUR

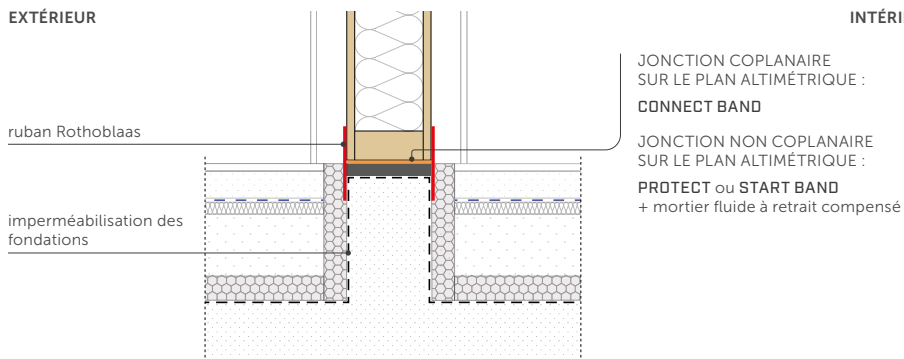
INTÉRIEUR



Insérer une **barrière imperméable entre le bois et le béton**, de préférence posée sur le support en béton afin de ne pas compromettre la respirabilité de la base du mur. Pour les dalles en contact avec le sol, une imperméabilisation continue est nécessaire.

EXTÉRIEUR

INTÉRIEUR

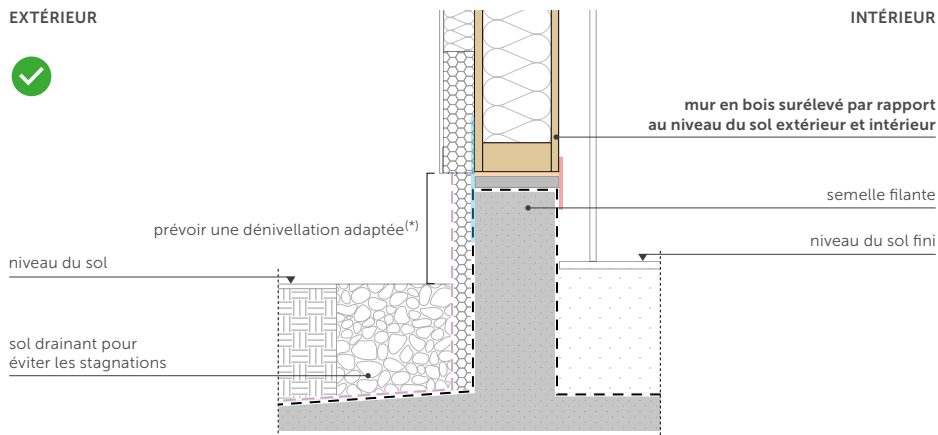


Non seulement les murs extérieurs, mais **aussi les murs intérieurs** doivent être séparés du béton par une barrière imperméable et être suffisamment surélevés, afin d'empêcher la remontée capillaire de l'humidité.

ÉVITER LE CONTACT DIRECT AVEC LE SOL

EXTÉRIEUR

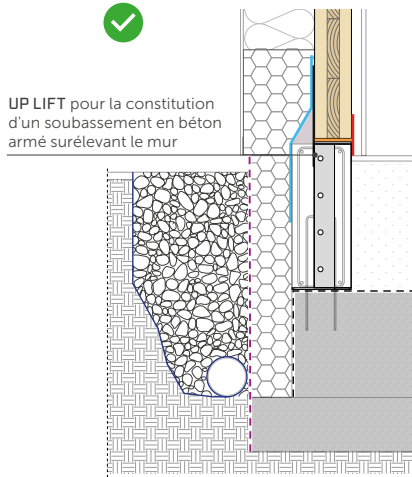
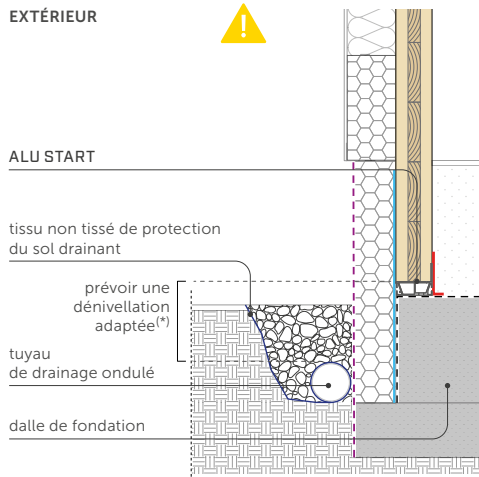
INTÉRIEUR



La **semelle filante** surélève l'appui de la structure en bois au-dessus des niveaux finis des planchers extérieurs et intérieurs, réduisant ainsi le risque de stagnation d'eau et d'humidité. Cette solution évite le contact direct avec le sol et limite les dommages éventuels dus à des fuites des systèmes techniques ou à des mouillages accidentels des pièces intérieures. Afin de garantir une pose correcte de la structure en bois, la semelle doit présenter une surface coplanaire avec la lisse inférieur du mur ossature bois.

(*) La valeur du dénivelé doit être déterminée en fonction du contexte du projet et de la réglementation locale.

EXTÉRIEUR



En l'absence de bordure, ce détail nécessite une conception minutieuse, car le mur situé sous le sol intérieur fini augmente le risque de mouillage accidentel. Le raccordement de la dalle et du mur doit s'effectuer à une **hauteur suffisante par rapport au niveau du système de drainage**, ainsi qu'un revêtement extérieur drainant et une imperméabilisation adéquate, afin d'éloigner l'eau de la base du mur en bois. Dans les situations critiques, il est recommandé de procéder à des contrôles périodiques des scellements, de l'imperméabilisation et des systèmes.

ÉVITER LA CONDENSATION INTERSTITIELLE

EXTÉRIEUR

INTÉRIEUR

isolation par l'extérieur

PROTECT ou
GROUND BAND pour
imperméabilisation
+ étanchéité au vent

niveau du sol
extérieur

ruban Rothoblaas pour
étanchéité à l'air

niveau du sol fini

isolation continue sous
la paroi en bois

passage pour les systèmes qui n'entre
pas en contact avec la paroi en bois
et n'interrompt pas l'isolation
et l'imperméabilisation de la jonction

Outre l'imperméabilisation à l'eau, assurer l'**étanchéité à l'air** à l'aide de produits autocollants et éliminer les ponts thermiques en garantissant la **continuité de l'isolant** sur la surface extérieure de la fondation afin d'éviter la formation de points froids.

EXTÉRIEUR

INTÉRIEUR

isolation
par l'extérieur

PROTECT ou GROUND BAND
pour imperméabilisation
+ étanchéité au vent

isolant profilé permettant
de rabattre l'imperméabilisation
et d'éviter toute stagnation

JONCTION COPLANAIRE
SUR LE PLAN ALTIMÉTRIQUE :
CONNECT BAND

JONCTION NON COPLANAIRE
SUR LE PLAN ALTIMÉTRIQUE :
PROTECT ou START BAND
+ mortier fluide à retrait compensé

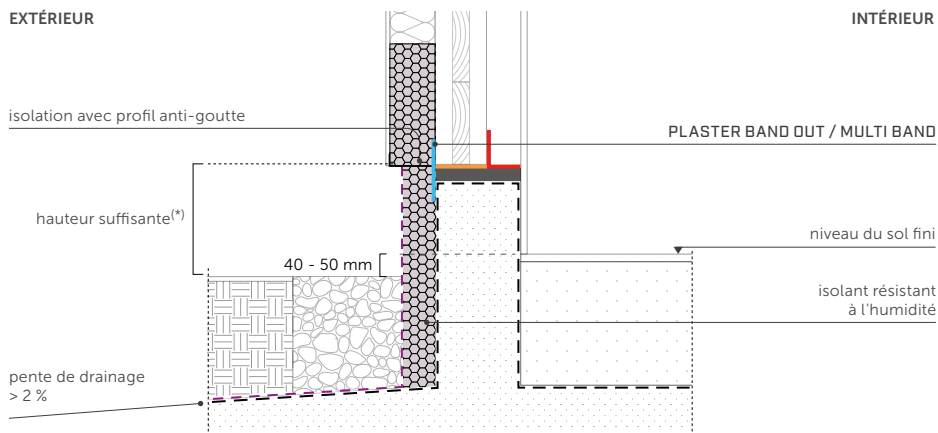


Si les équerres ou autres éléments de fixation percent la membrane pare-vapeur, il est essentiel de rétablir la continuité de l'étanchéité à l'air et à la vapeur.

FACILITER CONTRE LE REBOND DE LA PLUIE ET PROTÉGER L'ÉCOULEMENT

EXTÉRIEUR

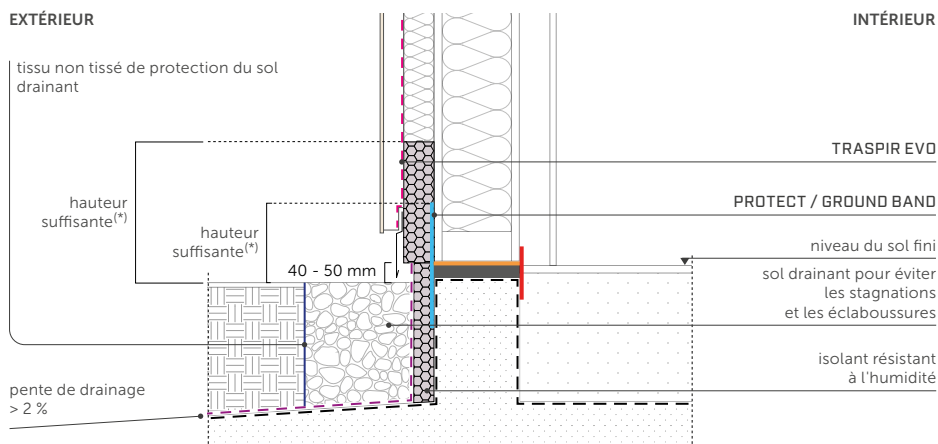
INTÉRIEUR



Protéger le mur à l'aide d'imperméabilisants butyliques ou bitumineux ; si le mur en bois est suffisamment surélevé par rapport au niveau du sol extérieur fini, un ruban adhésif, de préférence respirant et enduisable, suffit. Il est recommandé de prévoir une bande de drainage périmétrique pour éviter les stagnations et les éclaboussures, de garantir une dénivellation intérieure/extérieure de 4 à 5 cm et de réaliser le pavage avec une pente minimale de 2 % à augmenter au niveau des seuils de porte.

EXTÉRIEUR

INTÉRIEUR



(*) Les niveaux doivent être adaptés en fonction du contexte du projet et de la réglementation locale.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

PROTECT

RUBAN
AUTO-ADHÉSIF
BUTYLIQUE
ENDUISABLE



START BAND

BANDE D'ARASE À HAUTE
RÉSISTANCE
MÉCANIQUE



PLASTER BAND OUT

RUBAN HAUTEMENT
ADHÉSIF
ENDUISABLE



CHOISIR LE SYSTÈME DE FIXATION CORRECT

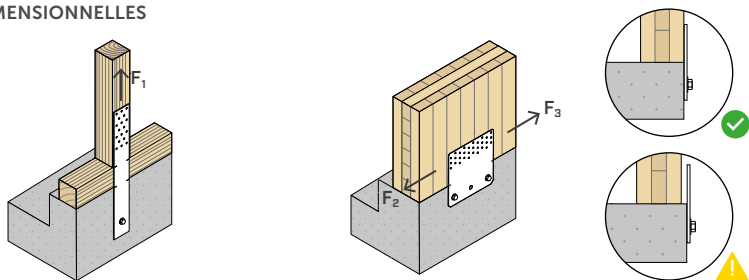
Pour une bonne réalisation de ce détail de construction, il est essentiel de réfléchir dès les premières étapes au choix du système de fixation, en fonction de la présence d'une bordure, de l'alignement du mur et du respect des distances par rapport aux bords prévues pour le bois et le béton.

ÉQUERRES TRIDIMENSIONNELLES



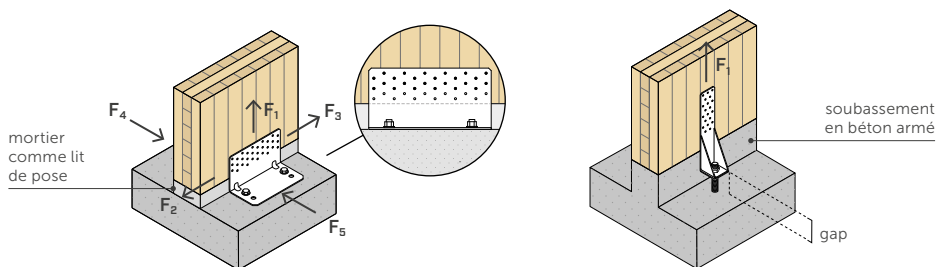
Les parois en bois sont généralement fixées au sol à l'aide de hold down comme **WHT** ou **WKR** aux extrémités afin de résister aux forces de traction. Les équerres de cisaillement telles que **TITAN** ou **NINO** sont disposées à intervalles réguliers et, étant certifiées pour résister à des sollicitations dans toutes les directions, elles peuvent remplacer les hold-downs.

PLAQUES BIDIMENSIONNELLES



En alternative, utiliser des plaques bidimensionnelles **WHT PLATE C** pour la traction ou **TITAN PLATE C** pour le cisaillement. Dans ce cas, une attention particulière doit être accordée au coulage du béton, la surface extérieure du soubassement devant être aligné avec le mur.

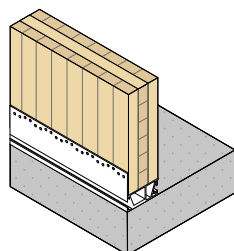
GESTION DES TOLÉRANCES DE NIVEAU



Appliquer un mortier de nivellement entre le mur et le béton afin de niveler le support. Les schémas de fixation partiels certifiés par l'ATE permettent de rehausser la position des clous ou des vis, afin de gérer la présence du mortier. **WHT** et **WKR** peuvent être posés avec un espace afin de permettre la mise en place de parois surélevées.

SYSTÈMES INTÉGRÉS POUR LA FIXATION AU SOL

BÂTIMENT NON SURÉLEVÉ

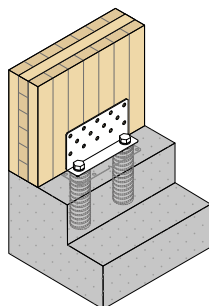


ALU START

En présence d'une dalle en béton armé, Rothoblaas recommande l'utilisation d'**ALU START**. Les profilés en aluminium permettent un traçage précis, tant en plan qu'en hauteur, avant la pose des parois en bois. L'aluminium assure également une fonction de barrière contre la remontée capillaire depuis les fondations.

BÂTIMENT SURÉLEVÉ

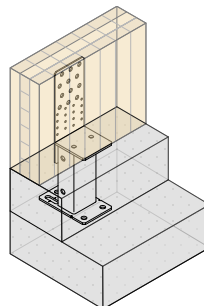
LA SOUBASSEMENT EST RÉALISÉE AVANT LA POSE DES MURS



TITAN DIVE

En présence d'un soubassement en béton armé uni avec la dalle, Rothoblaas conseille **TITAN DIVE**. Les tuyaux ondulés préinstallés dans la bordure permettent la pose des équerres et des parois en bois avec une grande tolérance en plan et en hauteur. Toutes les fixations au sol sont réalisées sans qu'il soit nécessaire de percer sur le chantier pour la pose des ancrages.

LA SOUBASSEMENT EST RÉALISÉE APRÈS LA POSE DES MURS



UP LIFT

En présence d'un soubassement en béton armé uni avec la dalle, Rothoblaas recommande **UP LIFT**. Les supports en acier supportent le poids du bâtiment pendant la pose, tandis que le béton armé réalisé par la suite, s'adapte à la position des murs, offrant une liberté de pose maximale au charpentier. Dans ce cas également, aucun perçage n'est nécessaire sur le chantier pour les ancrages.

Des assemblages au-delà des limites

C'est avec le métal que nous entrons dans les chantiers de construction de bâtiments en bois, traditionnels et hybrides, préfabriqués et démontables.

Le catalogue **PLAQUES ET CONNECTEURS POUR BOIS, BÉTON et ACIER** est plus actuel que jamais.

Des produits pour toutes les classes de résistance, des tableaux de calcul complets, des solutions précises pour différents systèmes de construction.

Téléchargez le catalogue
et commencez à concevoir avec nous



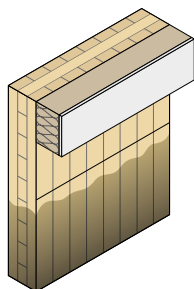
rothoblaas.fr



RÉHABILITATION STRUCTURELLE

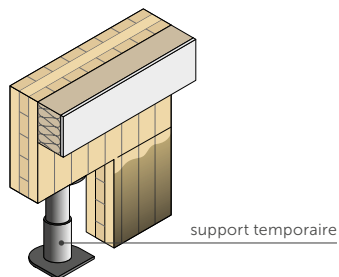
En cas de murs endommagés par des infiltrations ou l'humidité, il est possible d'utiliser **UP LIFT** et de remplacer la partie endommagée par un soubassement en béton.

1



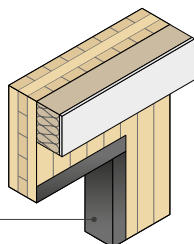
Retirer les revêtements extérieurs du mur pour exposer la zone endommagée et déterminer le niveau de coupe.

2



Réaliser l'intervention en procédant par étapes. Couper le mur en le soutenant temporairement à l'aide d'un étaieement provisoire afin de garantir la stabilité de la structure.

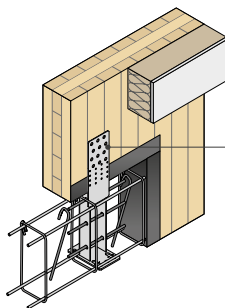
PROTECT



3

Appliquer **PROTECT** sur le mur en bois pour l'imperméabiliser et empêcher la remontée capillaire.

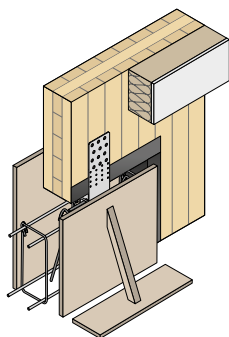
UP LIFT



4

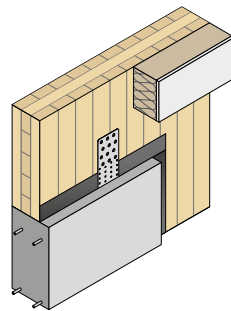
Positionner **UP LIFT** et compenser les éventuelles irrégularités altimétriques avec les **SHIM**. Réaliser l'armature du nouveau soubassement ainsi que celle permettant de raccorder ce soubassement à la fondation existante.

5



Réaliser le coffrage et effectuer le coulage avec du béton à consistance fluide et à retrait compensé.

6



Une fois les travaux terminés, le mur repose à nouveau au sol et est raccordé grâce aux supports **UP LIFT**. Les finitions extérieures peuvent être remises en état.



Plus de confort acoustique dans votre structure en bois

XYLOFON est un profil résilient à hautes performances qui assure le confort acoustique des structures et des maisons en bois. Réalisé en mélange de polyuréthane, il est disponible en 6 versions, en fonction de la charge qu'il doit supporter. Testé et certifié pour être utilisé comme couche de désolidarisation et d'interruption mécanique entre les matériaux de construction, il réduit la transmission du bruit par voie aérienne et sol-dienne jusqu'à plus de 15 dB. **Faites confiance au profil acoustique le plus performant du marché.**



Scannez le code QR et découvrez
les caractéristiques techniques de XYLOFON



rothoblaas.fr



rothoblaas

Solutions for Building Technology

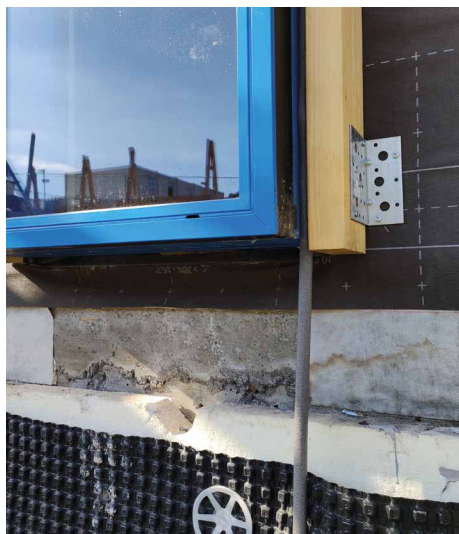


Structure en bois surélevée à l'aide d'un soubassement. Imperméabilisation appliquée sur la base en béton et mur parfaitement aligné avec le bord intérieur.

Murs périphériques et intérieurs en bois surélevés, soubassement en béton moulé au niveau des portes.



Mur en bois surélevé à l'aide d'un soubassement, utilisation d'un isolant résistant à l'humidité dans la partie inférieure.



Produit butylique de protection du mur non continu et membrane alvéolaire perforée par l'ancrage.



Mur en bois situé sous le niveau fini extérieur, sans isolation sous le mur en bois (risque de pont thermique) et système d'imperméabilisation inadéquat.



Plaques de fixation mal posées : non-respect des distances par rapport aux bords ou présence d'une bordure irrégulière, qui empêche l'insertion correcte des vis et des chevilles et peut entraîner la déformation de la plaque de fixation.

JONCTION MENUISERIE-STRUCTURE

CONCEVOIR LE RACCORD MENUISERIE

La jonction entre la menuiserie et le mur est l'un des points les plus critiques de l'enveloppe du bâtiment. C'est là que se concentrent les sollicitations atmosphériques, thermo-hygro-métriques et mécaniques : l'eau, l'air et le froid ont tendance à trouver un chemin pour entrer et sortir. Pour garantir des performances constantes et la durabilité de la menuiserie, cette jonction doit fonctionner comme un système unique et continu, assurant l'évacuation de l'eau, l'étanchéité des jonctions et la continuité de l'isolation.

NIVEAU DE PROTECTION



— étanchéité au vent



— isolation thermo-acoustique



— étanchéité à l'air

EXTÉRIEUR

INTÉRIEUR

À QUOI DOIT-IL RÉSISTER ?



RAYONS UV



PLUIE BATTANTE



ÉCARTS THERMIQUES



VENT



POLLUTION ACOUSTIQUE



FEU

QUE DOIT-IL GARANTIR ?

ÉCONOMIE D'ÉNERGIE



COMPORTEMENT
THERMO-
HYGROMÉTRIQUE



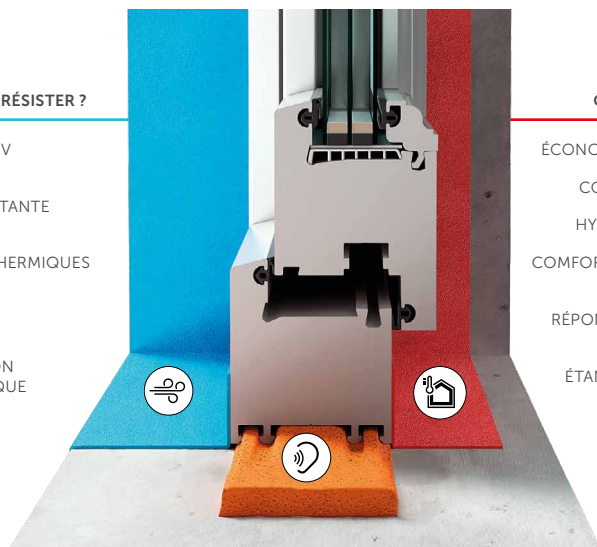
COMFORT RÉSIDENTIEL



RÉPONSE ÉLASTIQUE

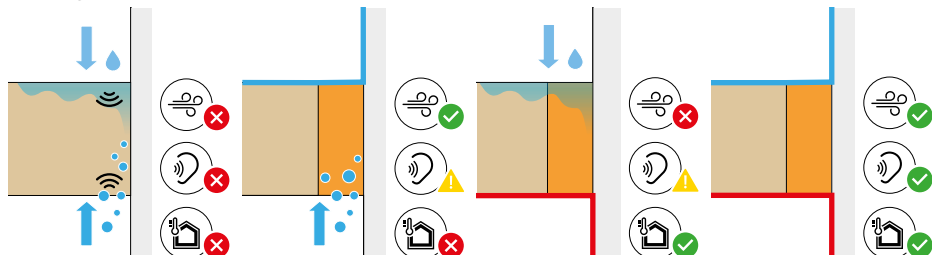


ÉTANCHÉITÉ À L'AIR



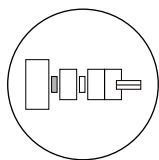
Les détails montrent comment une conception adéquate des trois niveaux de protection permet d'éviter les infiltrations et les stagnations de l'eau.

EXTÉRIEUR



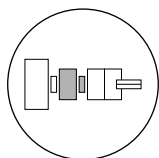
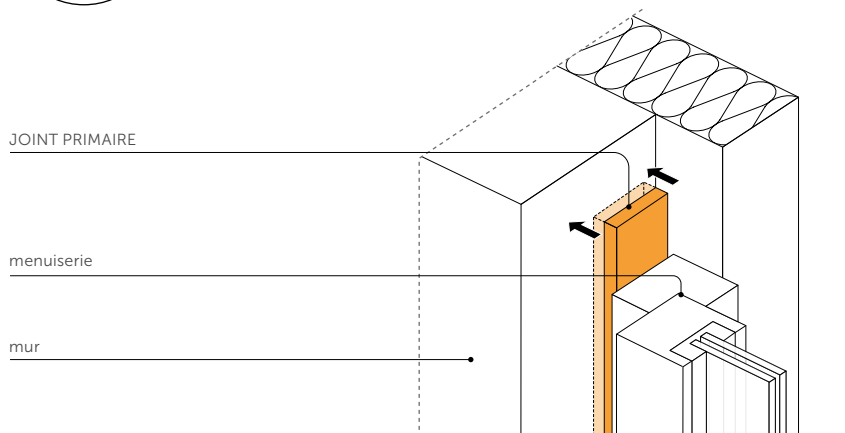
INTÉRIEUR

DÉTAILS À CONSIDÉRER POUR LA MISE EN PLACE DES MENUISERIES



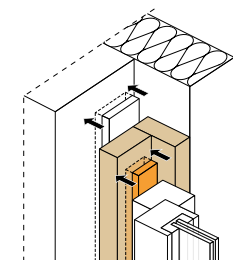
JOINT PRIMAIRE

Il relie le châssis au contre-châssis ou, en l'absence de celui-ci, au châssis fixe de la fenêtre. Il transfère les contraintes et garantit un support continu : c'est l'élément qui assure la stabilité de l'ensemble de la menuiserie.



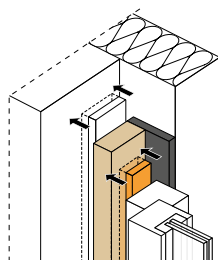
JOINT SECONDAIRE ET CONTRE-CHÂSSIS

Le contre-châssis permet de garantir l'alignement et la planéité de la menuiserie, le respect des tolérances dimensionnelles et facilite son remplacement futur. Le jonction secondaire relie le contre-châssis et la menuiserie.



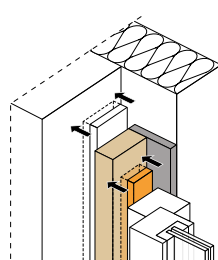
BOIS-BOIS

Il assure la cohérence avec l'isolation et réduit le risque de ponts thermiques.



BOIS-PVC

Il offre de bonnes performances grâce à la faible conductivité du PVC et facilite la continuité de l'isolation.

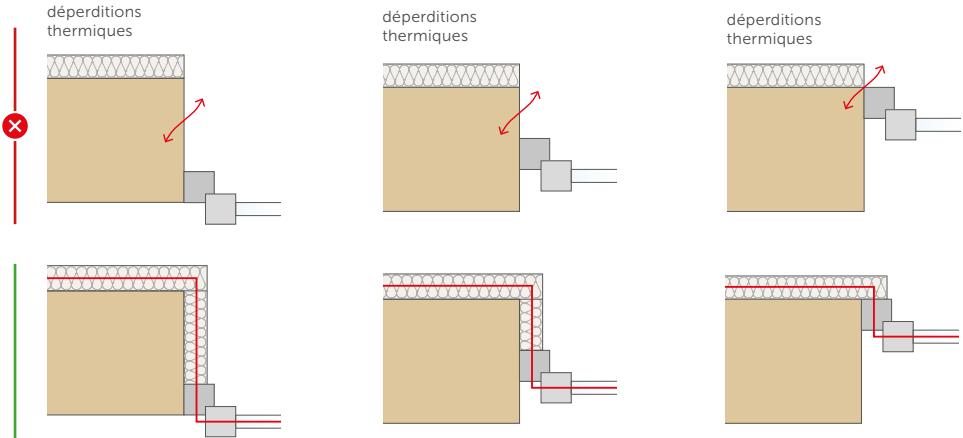


BOIS-MÉTAL

Le métal, en raison de sa conductivité élevée, génère des ponts thermiques linéaires et n'est pas adapté lorsque des performances d'isolation thermique élevées sont requises.

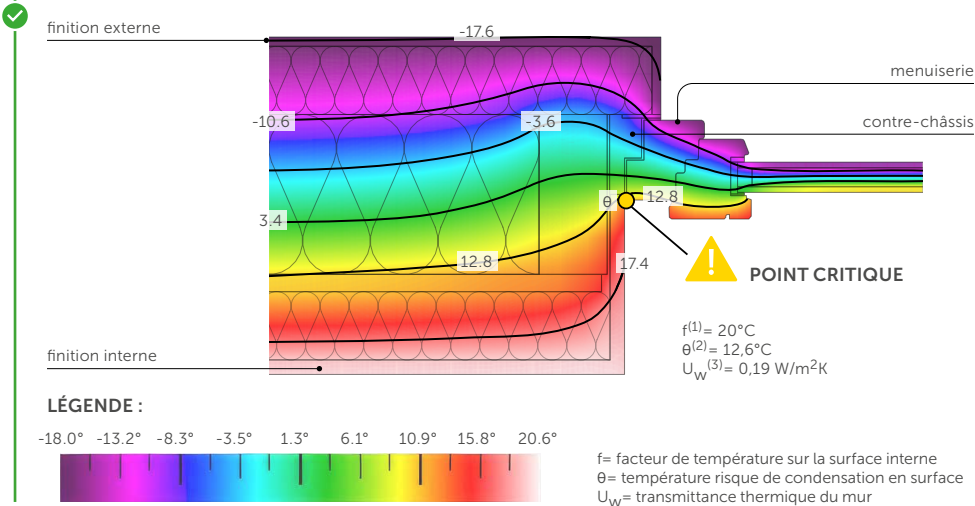
CONCEVOIR CORRECTEMENT POUR ÉVITER LES PONTS THERMIQUES

Les ponts thermiques au niveau du nœud de la fenêtre sont causés par des raccords discontinus entre la menuiserie, le bâti et l'isolation. Une conception correcte de la menuiserie assure la continuité de l'enveloppe du bâtiment, réduit les déperditions de chaleur, prévient les phénomènes de condensation et garantit des performances élevées de l'ensemble du système de fenêtre.



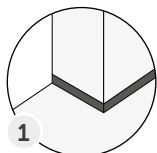
SIMULATIONS DANS DES CONDITIONS EXTRÊMES AVEC UNE MÉTHODE DE CALCUL CERTIFIÉE

Au niveau du nœud menuiserie-mur, les points les plus critiques d'un point de vue thermique se concentrent au niveau du jonction, lorsque la température intérieure est de $+20^{\circ}\text{C}$ et la température extérieure de -18°C . Le maintien d'une température de surface interne au bord de la fenêtre $\geq 12,6^{\circ}\text{C}$, en présence d'une ventilation mécanique contrôlée (VMC), permet d'éviter la formation de condensation et de moisissures, et aussi de garantir des conditions hygrothermiques adéquates au niveau de ce détail de construction. Les valeurs de température de surface étant proches du seuil limite ($\approx 12,8^{\circ}\text{C}$), la conception de cette jonction devient déterminante et doit garantir la continuité des couches fonctionnelles, y compris les rubans et les couches fines, afin de réduire le risque de ponts thermiques.

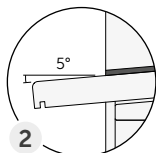


GÉRER CORRECTEMENT L'APPUI DE FENÊTRE

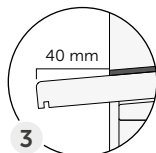
L'appui de fenêtre est l'élément le plus exposé de la menuiserie : toute discontinuité à cet endroit peut entraîner des infiltrations, la dégradation du montant, ou un pont thermique, des courants d'air, des infiltrations pouvant amener jusqu'à une dégradation du chevêtre de la menuiserie. C'est pourquoi ce détail doit garantir la continuité entre la menuiserie et la façade, éviter les stagnations d'eau, et assurer une étanchéité et une isolation sans interruption.



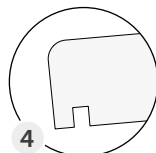
1 ruban expansible MF1



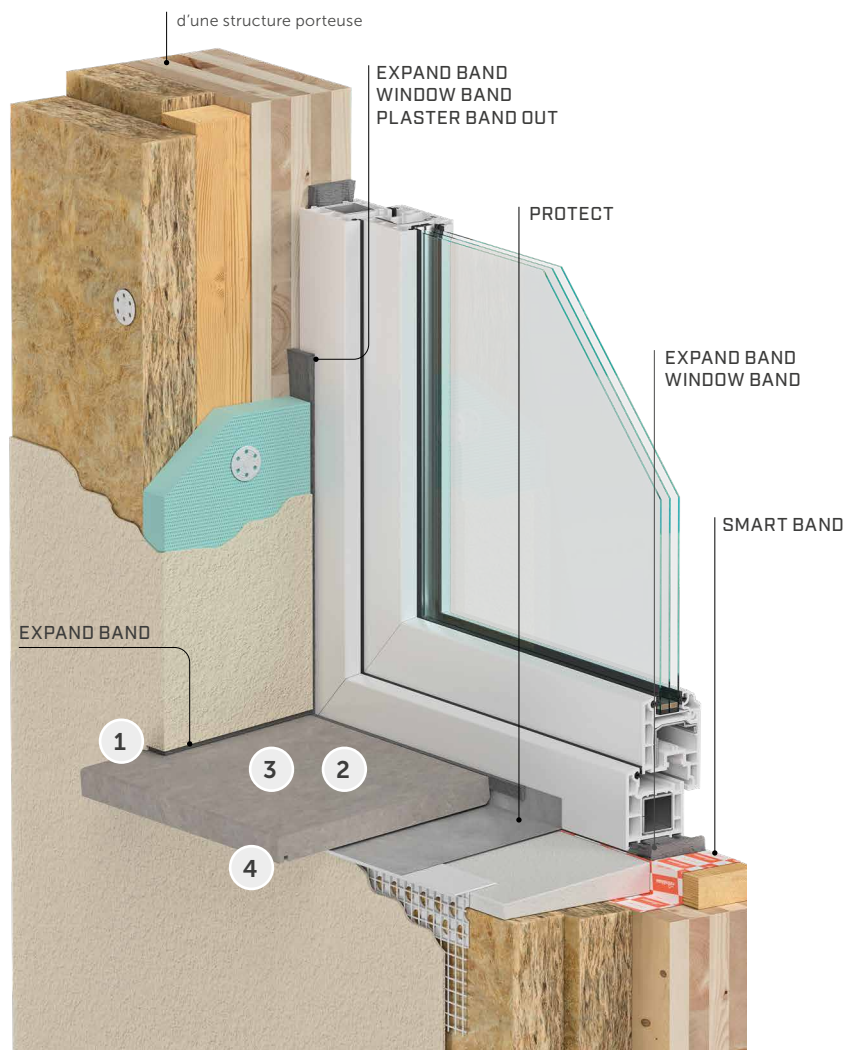
2 pente minimale de 5° vers l'extérieur

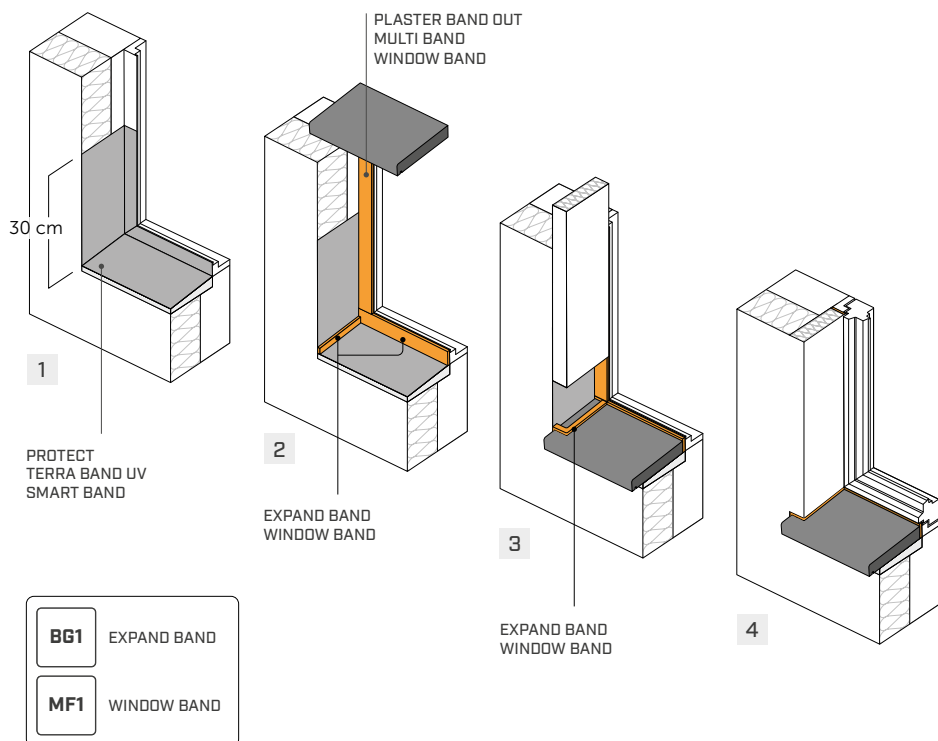


3 saillie ≥ 40 mm au-delà du bord de la façade



4 appui de fenêtre avec rejet d'eau



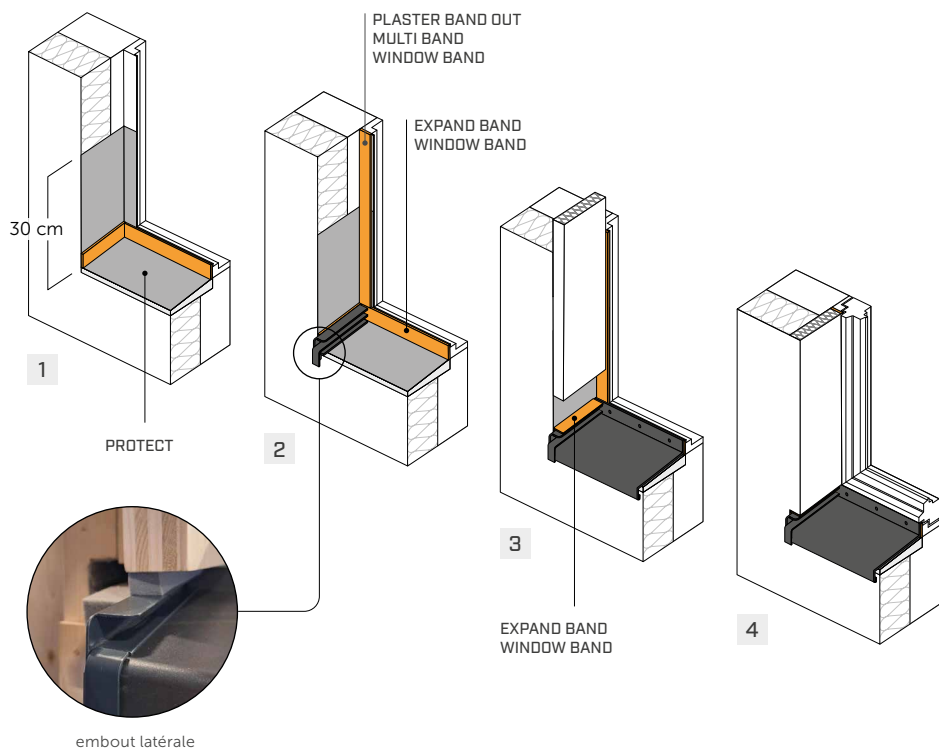


Gestion incorrecte de l'appui de fenêtre. L'utilisation de plusieurs morceaux de ruban plutôt que d'une seule bande continue entraîne des discontinuités et des points faibles.

Application incorrecte du ruban d'étanchéité sous l'appui de fenêtre et aux angles de l'ouverture de la fenêtre.

Voir l'article détaillé « POSE DE RUBANS, MEMBRANES ET MOUSSES » à la page 118

APPUI DE FENÊTRE EN TÔLE



Une soudure incorrecte de la tôle peut devenir une voie d'infiltration d'eau si la partie inférieure de l'appui n'est pas correctement imperméabilisé, et entraînant des infiltrations source de dégâts au fil du temps.



Étanchéité correcte côté intérieur : ruban adhésif appliqué au niveau du jonction menuiserie-appui de fenêtre pour garantir l'étanchéité à l'air.

CONCEVOIR LE CAISSON DU STORE

Le caisson du store, autre point critique du raccord de la menuiserie au bâti, doit être conçu comme partie intégrante du système fenêtre-façade. La continuité entre guide, montant et monobloc est essentielle pour une bonne intégration des 3 niveaux fonctionnels et pour limiter les infiltrations et les ponts thermiques.

Une bonne jonction avec les matériaux de façade et la mise en place d'un système de drainage efficace à proximité des guides garantissent des performances durables et le bon fonctionnement de l'enveloppe du bâtiment.

LÉGENDE :

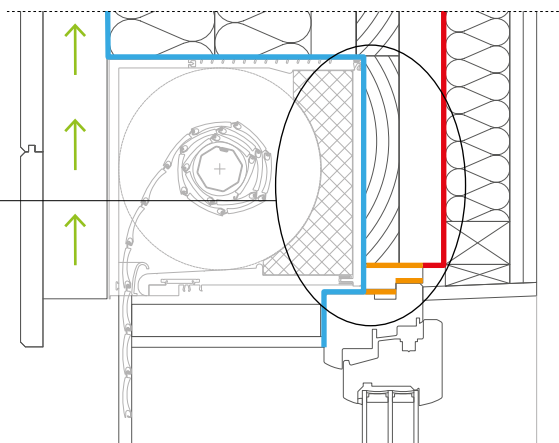
— couche d'étanchéité au vent	— couche d'étanchéité à l'air	— WINDOW BAND EXPAND BAND	— NAIL BAND GEMINI	→ ventilation
---	--	---	--	--

GESTION DE L'ENVELOPPE DE BÂTIMENT



POINT CRITIQUE

Interférence structurelle et risque de pont thermique

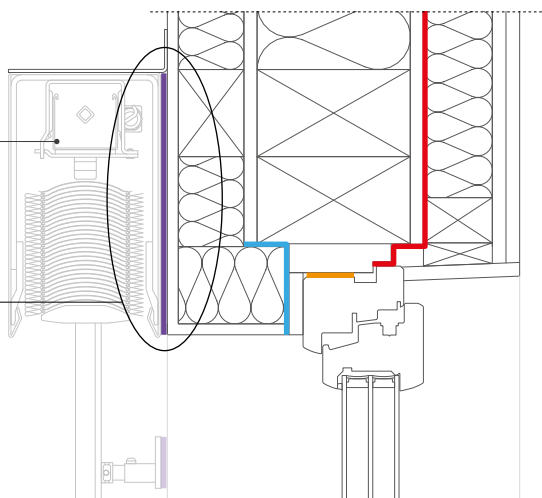


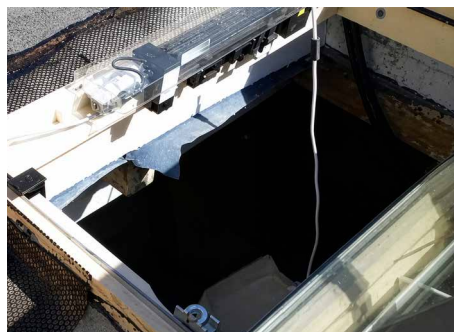
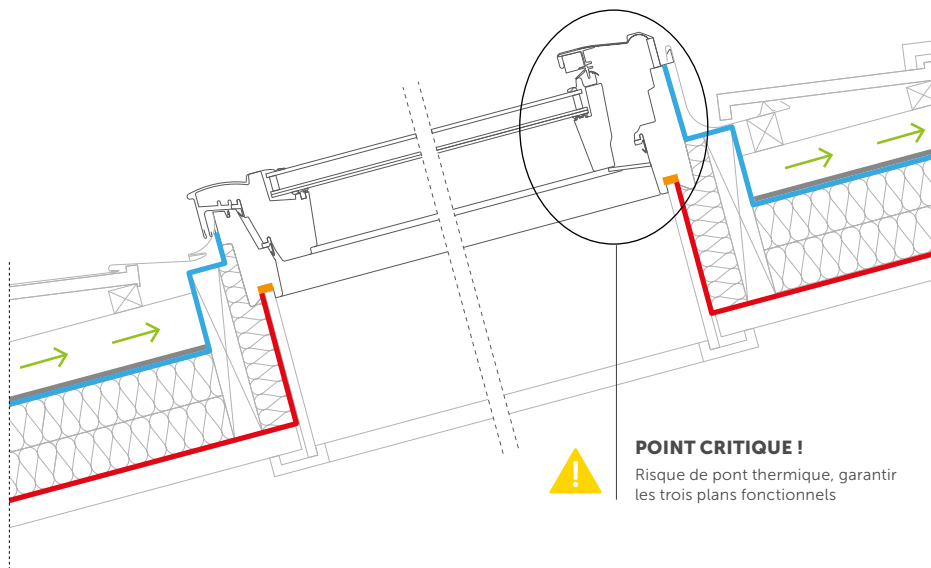
système occultant



POINT CRITIQUE

Risque d'infiltrations et de discontinuités dans l'enveloppe du bâtiment





Pose de la fenêtre de toit à une phase ultérieure : la membrane est découpée pour créer l'ouverture, ce qui la rend discontinue et non raccordée à la menuiserie. Cette méthode de mise en œuvre ne garantit ni la continuité de la membrane ni l'étanchéité correcte de la jonction.



Utilisation correcte du ruban expansible pour le scellement périmétrique de la menuiserie : le ruban est posé en continu le long de l'embrasure, garantissant une adaptation aux irrégularités du support et une étanchéité efficace contre l'air et l'eau.



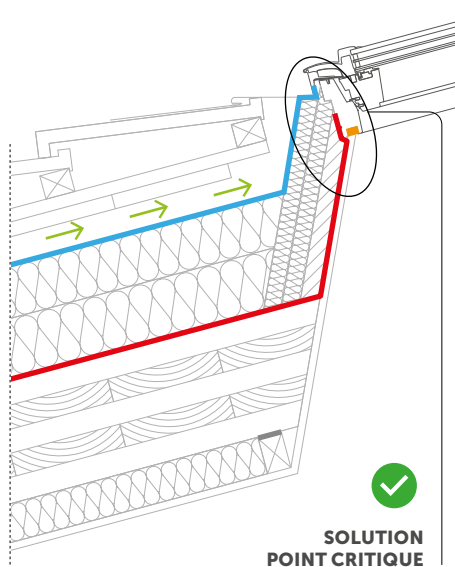
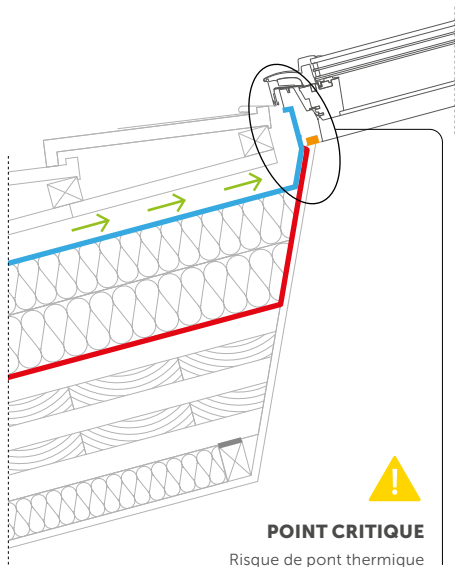
ROOF SKYLIGHT SEALING - MEMBRANE & TAPES

Scannez le code QR et regardez la vidéo.
INSCRIVEZ sur notre canal **YOUTUBE** et restez toujours informé sur les produits et les nouveautés Rothoblaas.

SUBSCRIBE



Une attention particulière doit être portée à l'embrasure : l'isolation et les couches minces doivent s'étendre en continuité jusqu'au sommet de l'ouverture, en évitant autant que possible la formation de ponts thermiques.



Barrière pare-vapeur coupée et non raccordée à la menuiserie. Présence de vides mal étanchéifiés entre le cadre et la structure en bois, présentant des risques potentiels.



Détail latéral de la menuiserie : isolation non continue et connexions structurelles irrégulières entre le bois, l'isolant et le support, avec un risque d'infiltrations d'air et d'eau et une diminution des performances thermiques.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

POUR L'ISOLATION ACOUSTIQUE DE LA MENUISERIE, TENIR ÉGALEMENT COMPTE DES PERFORMANCES DES JOINTS.



WINDOW BAND

**RUBAN SCELLANT AUTO-EXPANSIBLE
POUR MENUISERIES**

Isolation acoustique du jonction :
10 mm $R_{s,w(ift)}$ (C;Ctr)=59 (-2;-3) dB



LE SAVIEZ-VOUS... ?

Les rubans expansibles n'ont-ils pas tous les mêmes performances ?

				utilisation prévue par la norme	résistance à la pluie battante	exposition permanente
BG1			-	extérieur - étanchéité au vent	≥ 600 Pa	oui
BG2			-	extérieur - étanchéité au vent	≥ 300 Pa	non
BGR	-		-	intérieur - étanchéité à l'air	-	non
MF1				multifonction - 3 niveaux	≥ 600 Pa	oui
MF2				multifonction - 3 niveaux	≥ 300 Pa	non



HERMETIC FOAM

**MOUSSE POLYURÉTHANE
D'ÉTANCHÉITÉ INSONORISANTE**

Isolation acoustique du jonction :
10 mm $R_{s,w(ift)}$ (C;Ctr)=63 (-1;-5) dB
20 mm $R_{s,w(ift)}$ (C;Ctr)=62 (-1;-5) dB



MBS | MBZ

**VIS AUTO-TARAUEUSE
POUR MAÇONNERIE**

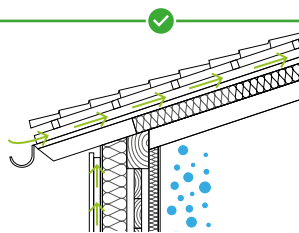
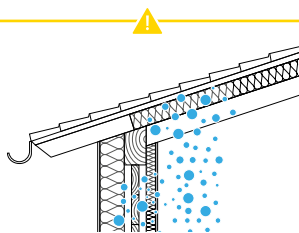
Testées par l'ift Rosenheim selon la norme MO-02/1 pour l'arrachement, la compression, le cisaillement pur et le cisaillement excentrique, sur des supports calcaires tels que le béton et la brique. Elles garantissent des fixations sûres et durables dans le jonction primaire, même dans des conditions de sollicitation élevée.



VENTILATION DES TOITURES ET DES FAÇADES

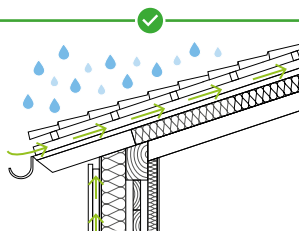
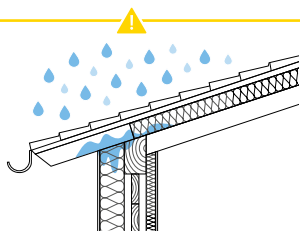
Une fois le chantier terminé, le bâtiment présente souvent des niveaux d'humidité élevés et a pu garder de l'eau stagnante issue des pluies ou du processus constructif. Il est donc essentiel de concevoir le bâtiment de manière à favoriser l'évacuation et le séchage de la charge hygrométrique. La ventilation contribue de manière déterminante à l'évacuation de l'humidité dans le temps, même en cas de fuites ou d'accumulations d'eau dues à d'autres phénomènes pouvant survenir au cours de la durée de service du bâtiment.

CONCEPTION D'UNE VENTILATION CORRECTE



GESTION DE L'HUMIDITÉ

Une bonne ventilation favorise le séchage de la vapeur d'eau présente à l'intérieur de l'enveloppe du bâtiment, évitant la formation de condensation interstitielle au niveau de l'isolant et de la structure. Elle contribue également au séchage des infiltrations et de la vapeur qui traverse les couches ; elle réduit le risque de moisissures et de pourritures.

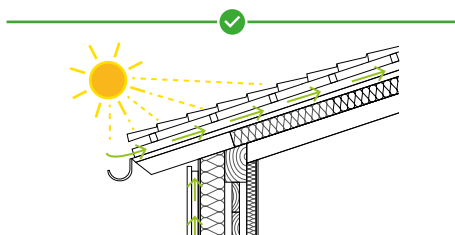
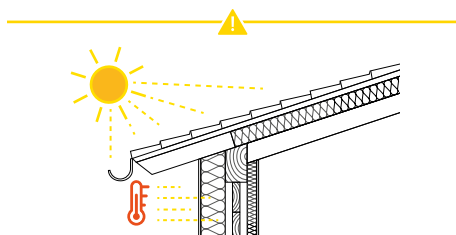


PROTECTION COMPLÉMENTAIRE

La couche de ventilation offre une protection supplémentaire en cas d'infiltrations accidentelles. Elle crée un deuxième niveau d'écoulement des eaux et empêche leur stagnation. La possibilité de séchage réduit la dégradation biologique et l'entretien, ce qui augmente la durabilité de la structure et des matériaux.

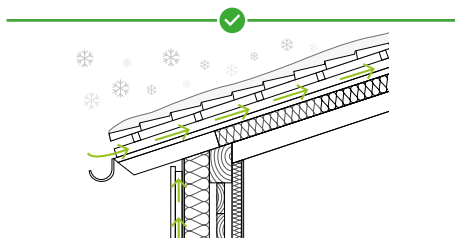
Voir l'article détaillé « ÉCOULEMENT ET DÉVIATION DES EAUX DE PLUIE » à la page 156

Voir l'article détaillé « MEMBRANES POUR L'ÉTANCHÉITÉ AU VENT » à la page 106



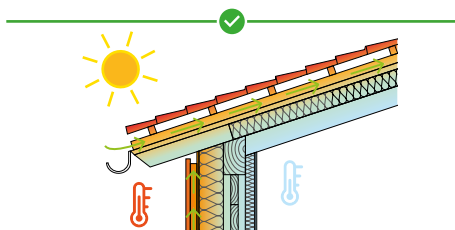
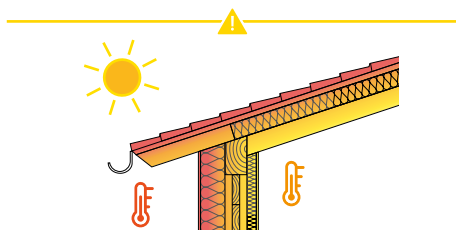
DURABILITÉ DES MATÉRIAUX

La ventilation favorise l'évacuation de la chaleur accumulée sous les couches exposées au rayonnement solaire et permet d'abaisser les températures de fonctionnement des isolants, des membranes, des bandes adhésives et des matériaux de construction en général, limitant ainsi leur vieillissement dû au stress thermique.



EN HIVER

La ventilation permet une fonte uniforme de la neige éventuellement accumulée sur la toiture.



EN ÉTÉ

La ventilation contribue à évacuer une partie de l'énergie thermique accumulée dans la sous-toiture, améliorant ainsi le confort de l'habitat. Le flux d'air réduit la chaleur accumulée par le revêtement et permet à la couche isolante de fonctionner avec des écarts de température plus faibles, réduisant ainsi les besoins en climatisation.

MESURES SUR SITE



Température ambiante extérieur

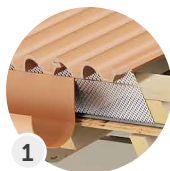


Température du mur intérieur



Température du panneau HPL





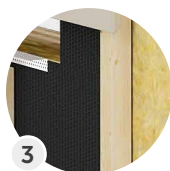
PRISE D'AIR

Accès dégagés pour l'air extérieur et protégés des intrusions, au travers de l'utilisation de grilles ou de filets anti-insectes. Pour l'entretien, prévoir la possibilité d'inspecter et de nettoyer les prises d'air. De cette manière, la ventilation fonctionne en permanence, sans composants actifs nécessitant une activation ou susceptibles de se détériorer.



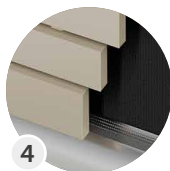
PARCOURS DE L'AIR CONTINU

Éviter les obstructions et les interruptions, y compris au niveau des appuis de fenêtre, des cheminées, des menuiseries, des fenêtres de toit et des angles, en interrompant les lattes ou en créant des ouvertures permettant le passage du flux d'air. Sur la façade, privilégier un lattis vertical.



COUCHE D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Couche d'étanchéité à l'air (membranes ou enduit, panneaux ou application de rubans) scellée et intacte afin de garantir l'imperméabilité au vent et à l'eau et de favoriser le drainage sans créer de poches ou de points de stagnation d'eau.



CHAMBRE DE VENTILATION

Déterminer l'épaisseur de la chambre de ventilation, en particulier au niveau des façades et des toits plats. En général, l'épaisseur est de l'ordre de quelques centimètres, en fonction de la pente et de la longueur du versant ou de la façade.
Toitures inclinées : 4 à 6 cm (plus adapté aux toits en pente longue)
Façades ventilées : 2 à 5 cm (toujours vérifier les réglementations applicables et les exigences spécifiques du projet, y compris les performances hygrothermiques)



COMPATIBILITÉ ET RÉSISTANCE THERMIQUE

Vérifier la compatibilité des matériaux ainsi que leur résistance thermique et aux rayons UV, en particulier lorsque le revêtement n'est pas parfaitement continu et présente de petites discontinuités. Le choix de produits adaptés est essentiel pour protéger la couche isolante et la structure.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR ET IMPERMÉABILISATION



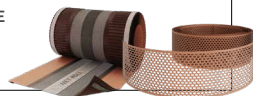
PROTECTION PASSIVE CONTRE L'INCENDIE



PRODUITS SCELLANTS, MOUSSES ET MEMBRANES LIQUIDES



ÉLÉMENTS POUR TOITURE ET VENTILATION



Pour en savoir plus, veuillez consulter le catalogue « RUBANS, MEMBRANES, ÉTANCHÉITÉ ET PROTECTION FEU ».



Obstruction de la chambre de ventilation par de la mousse, du ruban adhésif ou un isolant non protégé.



Des prises d'air discontinues, dont les entrées et les sorties sont insuffisantes ou obstruées, par exemple au niveau des menuiseries, des angles et des cheminées.



Des éléments non drainants qui retiennent l'eau, tels que les appuis de fenêtre et les jonctions horizontaux.



Chambre de ventilation propre et non obstruée, afin de faciliter la circulation de l'air.



Des ouvertures de ventilation continues, exemptes de débris ou de résidus.



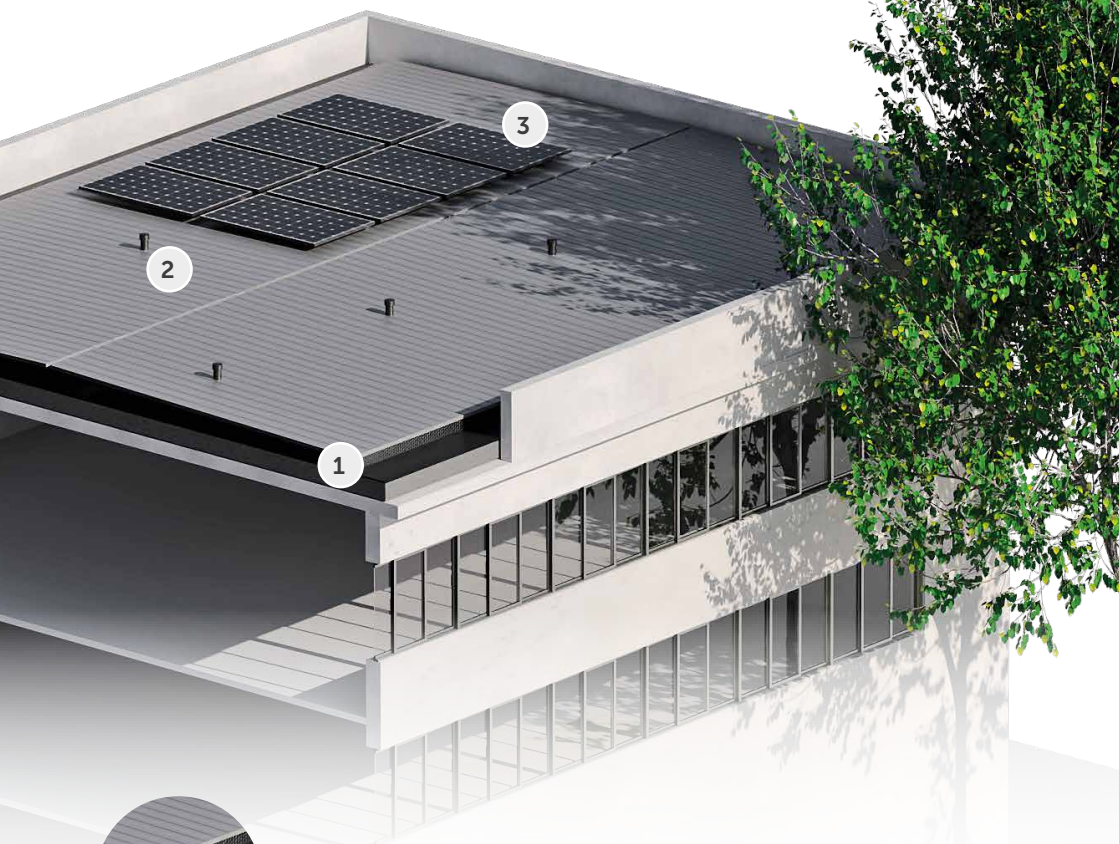
Système d'évacuation des eaux au niveau des discontinuités de la façade.



Les lames d'air peuvent créer un effet de cheminée et, en cas d'incendie, accélérer la propagation des flammes. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des produits dont la classe de réaction au feu est supérieure à la norme, en particulier des produits de classe B-s1, d0 (EN 13501) ou supérieure.

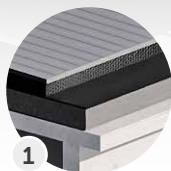


Les chambres de ventilation qui ne sont pas correctement conçues ou réalisées peuvent s'avérer néfastes, en générant des masses d'air chaud sujettes à la condensation.



PRISE D'AIR

Prises d'air orientées de préférence dans la direction du vent dominant et disposées avec de légers dénivelés entre la prise d'entrée et celle de sortie.



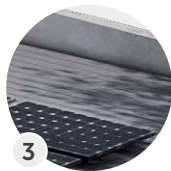
VENTILATION ET IMPERMÉABILITÉ

Utiliser des accessoires spécifiques pour la ventilation des toitures planes et des terrasses, qui garantissent à la fois la ventilation et l'imperméabilité à l'eau.



RAYONNEMENT SOLAIRE

Le rayonnement différencié entre les différentes zones de la toiture (par exemple : bâtiments existants, arbres, toitures photovoltaïques ou solaires) favorise la ventilation, car il crée des masses d'air à des températures différentes dans la chambre ventilée, en activant un mouvement convectif.



ÉCOULEMENT ET DÉVIATION DES EAUX PLUVIALES

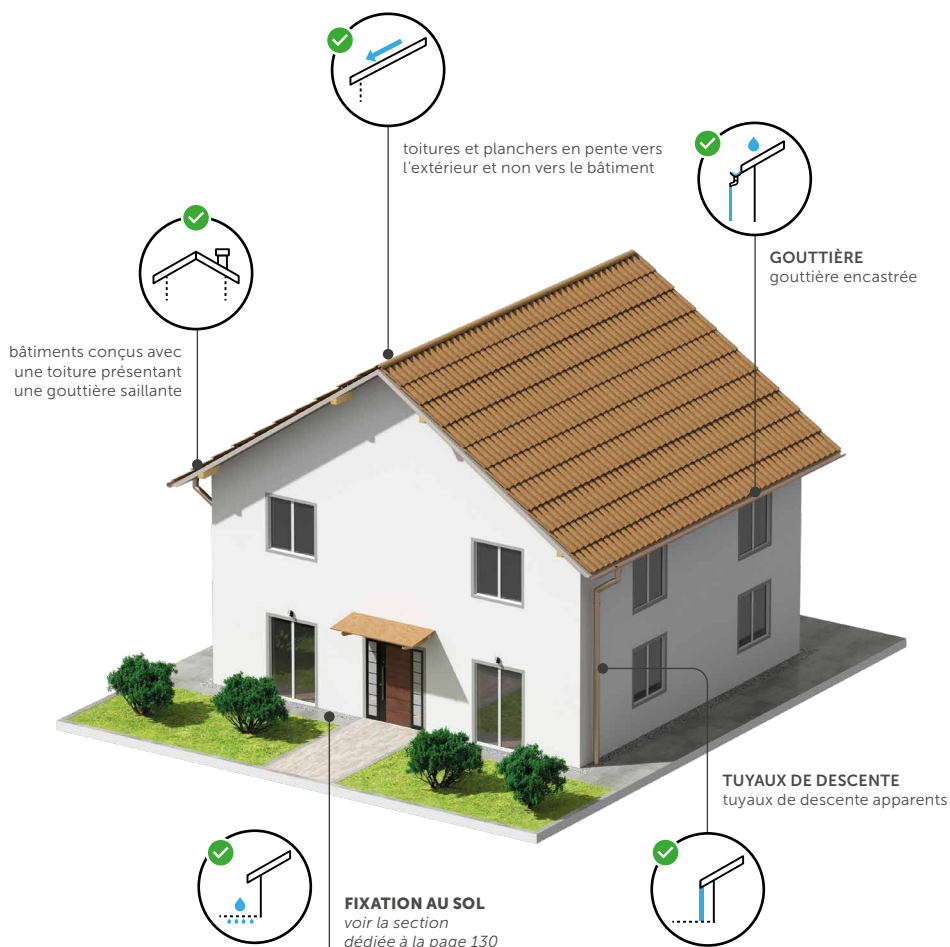
BÂTIMENTS STANDARDS

Lors de la conception de bâtiments en bois, le concepteur doit prévoir un drainage correct de l'eau sur toute la hauteur du bâtiment, en l'analysant depuis le point le plus élevé jusqu'à la base.

Il ne doit y avoir aucune zone ni aucun détail susceptible de provoquer une stagnation de l'eau.

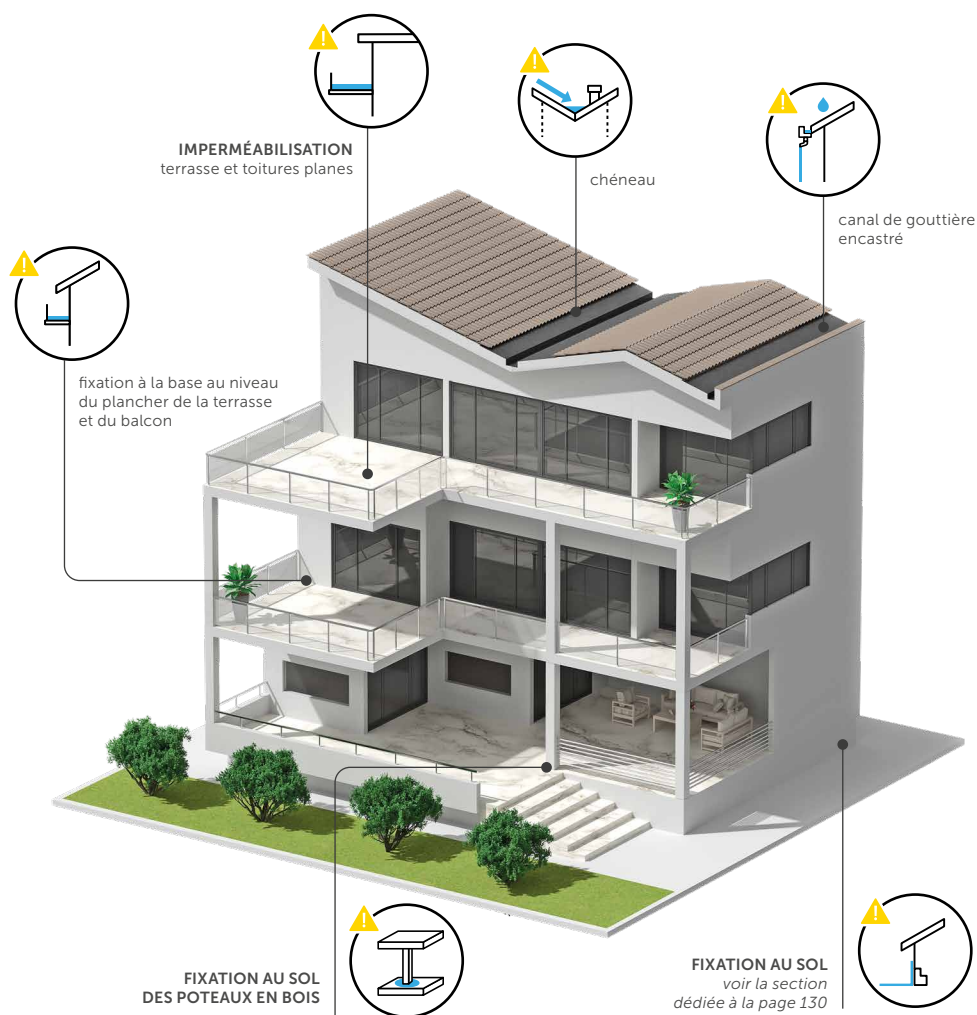
Pour une gestion adéquate de l'écoulement des eaux de pluie, il est recommandé de concevoir des bâtiments dotés de toitures avec des gouttières saillantes et des planchers présentant une pente sortante.

Il convient d'éviter les configurations convergeant vers le bâtiment.



BÂTIMENTS COMPLEXES

Il est déconseillé de réaliser des tuyaux de descente et des gouttières encastrées, en raison des contraintes d'entretien et de nettoyage induites. Les bâtiments dotés de toitures planes, de pans convergents et d'éléments en bois apparents nécessitent des détails spécifiques, présentés dans les sections correspondantes.



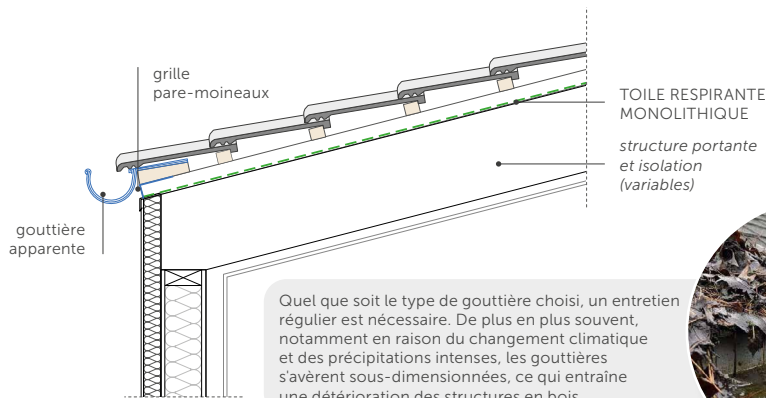


GOUTTIÈRE

L'utilisation de toitures sans débord équipées de gouttières et de descentes d'eaux pluviales intégrées n'est pas recommandée. Cela augmente le risque de pourriture, notamment en cas de problèmes d'entretien et/ou de conception et/ou de pose sur le chantier. La solution proposée pour les gouttières encastrées peut également être appliquée aux chéneaux entre les bâtiments, en reproduisant les détails.

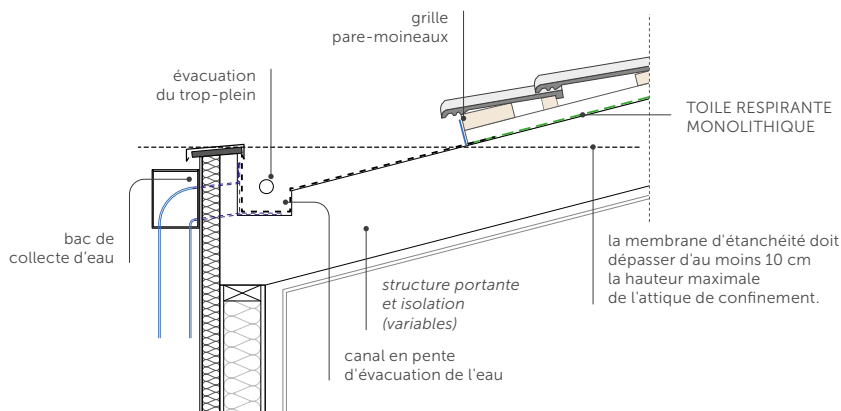
GOUTTIÈRE ENCASTRÉE

Réaliser une gouttière apparente en tôle afin de faciliter les opérations d'entretien et la détection d'éventuels obstructions.



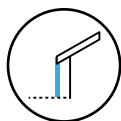
GOUTTIÈRE ESCAMOTABLE

La réalisation d'une gouttière encastrée nécessite une conception spécifique qui tienne compte de l'écoulement correct des eaux de pluie et prévienne des solutions techniques adaptées pour éviter d'éventuels engorgements.



N.B. Ne pas réaliser la bouche de sortie dans le bac à l'aide d'une simple tôle pliée et enduite de silicone. Utiliser des pièces spéciales, telles que des naissances d'eau pluviale en L, fabriquées dans le même matériau que la membrane d'étanchéité et équipés d'un trop-plein.

N.B. En cas de risque d'accumulation de neige, prévoir des serpentins chauffants.



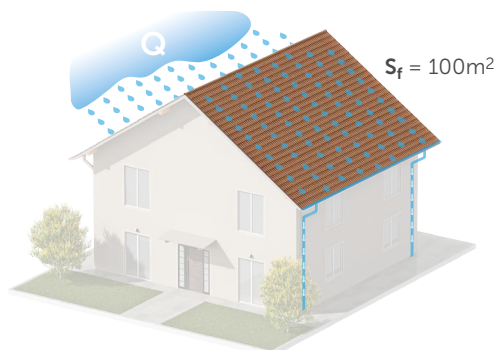
TUYAUX DE DESCENTE

Le nombre et l'emplacement des tuyaux de descente doivent être définis lors de la phase de conception, avant le début des travaux sur le chantier.

Pour le dimensionnement et la disposition des tuyaux de descente, il est possible de se référer à la norme italienne UNI 12056-3. Les indications de cette norme s'appliquent aussi bien aux toitures à pente qu'aux toitures planes et aux terrasses.

La norme n'impose pas de nombre fixe de tuyaux de descente, mais prescrit de calculer :

- surface de drainage S_f
- intensité de pluie de référence
- coefficient de ruissellement
- débit à évacuer Q
- diamètre minimal en fonction de la vitesse de l'eau
- vérification des pertes de charge



À titre indicatif, un tuyau de descente de Ø10 pour 70/100 m² de toiture, et 1 tuyau de descente tous les 15/25 m de gouttière sont prévus.

Pour les toits en pente, la gouttière est généralement réalisée avec une pente de 0,2 à 0,3 %, tandis que pour les toits plats et les terrasses, l'évacuation des eaux doit faire l'objet d'une conception spécifique.

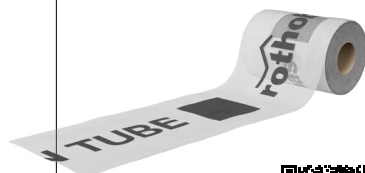


De plus en plus souvent, notamment en raison du changement climatique et des précipitations intenses, les gouttières s'avèrent sous-dimensionnées, ce qui entraîne une détérioration des structures en bois.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

RAIN TUBE DESCENTE D'EAU PROVISOIRE POUR CHANTIER

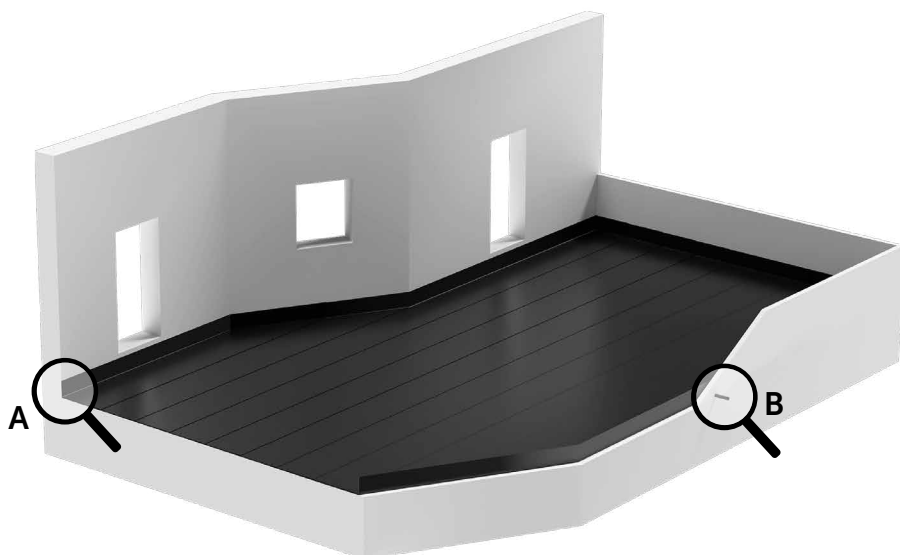
- ▶ Protège les façades du bâtiment lors des travaux de construction ou de rénovation
- ▶ Solution polyvalente avec une utilisation simple
- ▶ Utile jusqu'au montage définitif des conduits d'évacuation



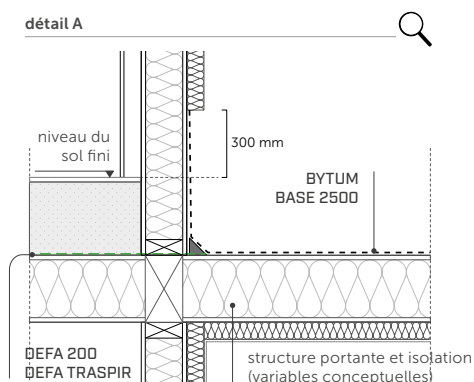


IMPERMÉABILISATION PROVISOIRE DE CHANTIER POUR TOITURES PLANES ET TERRASSES

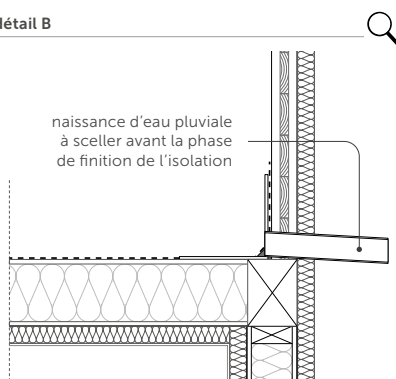
L'imperméabilisation provisoire garantit la protection temporaire des couches de couverture pendant les phases de pose. Le système doit assurer l'étanchéité à l'eau, la compatibilité avec les couches suivantes et la résistance aux conditions du chantier jusqu'à la pose de l'imperméabilisation définitive.



détail A

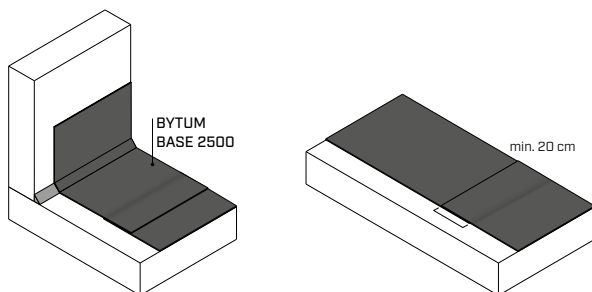


détail B



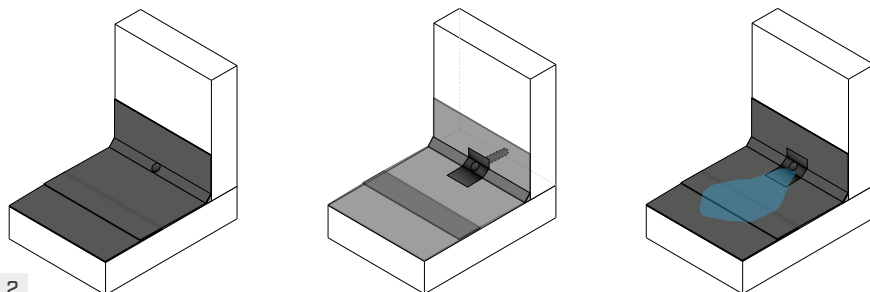
L'exemple illustré représente délibérément le cas le plus critique, afin d'être efficace même dans les situations les moins difficiles. Pour les toitures planes en bois, il est préférable d'opter pour une structure porteuse composée de chevrons et d'un voilage apparent, conçue avec une pente minimale de 2 % pour toutes les couches fonctionnelles, comme indiqué dans certaines normes (par exemple, la norme ÖNORM B 3691), afin de réduire le risque de stagnation d'eau et d'infiltrations, même en cas de pose incorrecte de la toiture. Dans ces conditions, il est possible d'utiliser BARRIER ALU NET ADHESIVE 300 aussi bien comme protection provisoire que comme pare-vapeur.

Une attention particulière doit être accordée aux garde-corps en CLT, éléments particulièrement sensibles à la stagnation de l'eau, et pour lesquels il est essentiel de soigner avec précision les détails relatifs à l'imperméabilisation et à l'évacuation des eaux. Il est également recommandé d'intégrer des systèmes de surveillance, tels que des capteurs d'humidité, afin de détecter rapidement d'éventuelles infiltrations et de prévenir tout dommage structurel.



1

Prévoir la pose d'une membrane bitumineuse provisoire (BYTUM BASE 2500 ou GROUND BAND), disposée parallèlement au côté du bâtiment et rabattue sur le mur d'au moins 30 cm au-delà du sol extérieur fini. Au niveau des angles droits, il faut toujours prévoir une cale en XPS ou en bois.



2

Afin de permettre l'évacuation des eaux pendant la phase d'imperméabilisation provisoire, prévoir des naissances d'eau pluviales en L, réalisées dans le même matériau que la membrane provisoire.



Imperméabilisation provisoire de chantier correctement réalisée.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

GROUND BAND

MEMBRANE BITUMINEUSE
AUTOCOLLANTE



BYTUM BASE 2500

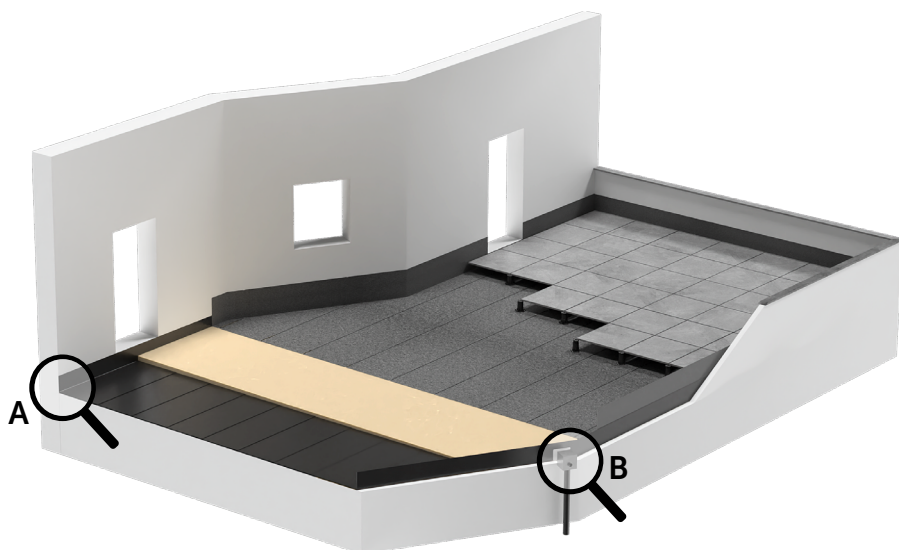
MEMBRANE BITUMINEUSE
AUTOCOLLANTE



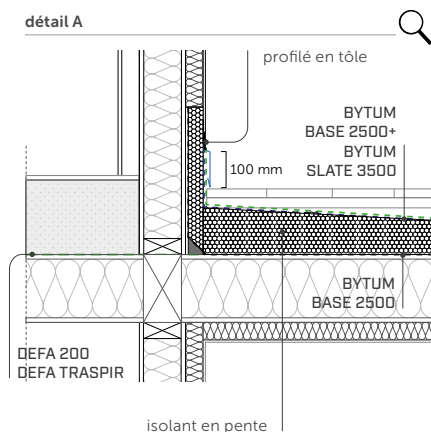


IMPERMÉABILISATION DÉFINITIVE POUR TOITURES PLANES ET TERRASSES

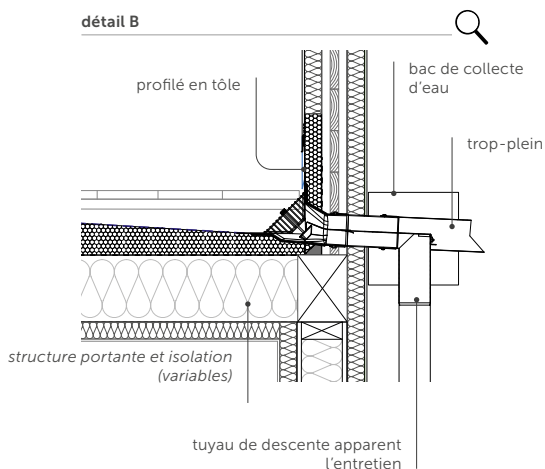
L'imperméabilisation définitive assure l'étanchéité de la toiture à long terme. Le système doit garantir la continuité, la résistance mécanique et la durabilité, tout en protégeant les couches sous-jacentes et en assurant un drainage adéquat des eaux pluviales, conformément aux spécifications du projet.



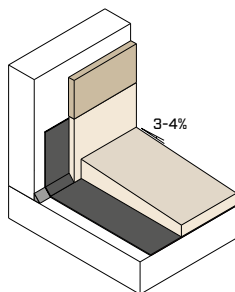
détail A



détail B

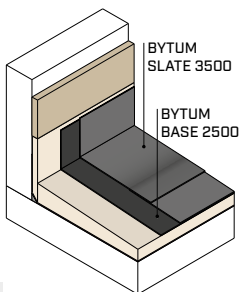


La conception du système d'évacuation des eaux pour les toitures plates et les terrasses suit la même méthodologie. Il est nécessaire de calculer la surface de la toiture et d'identifier les emplacements appropriés pour l'installation des descentes pluviales, des bacs de collecte et des trop-pleins, afin de garantir une évacuation correcte des eaux pluviales conformément aux spécifications du projet.



1

Si nécessaire, prévoir une couche isolante au-dessus de la membrane provisoire, à l'aide d'isolants préformés présentant une pente de 3 à 4 %.



2

Compléter l'imperméabilisation avec une membrane bitumineuse d'étanchéité (BYTUM BASE 2500 + BYTUM SLATE 3500), en EPDM ou en PVC.

ROTHOBLAAS CONSEILLE

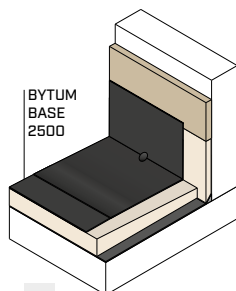
BYTUM SLATE 3500

MEMBRANE BITUMEUSE AUTOCOLLANTE AVEC FINITION EN ARDOISE

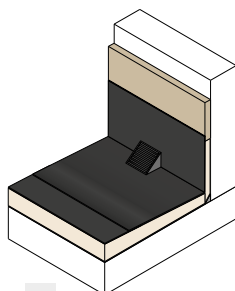


BYTUM BASE 2500

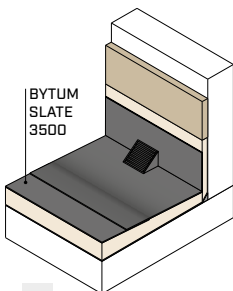
MEMBRANE BITUMEUSE AUTOCOLLANTE



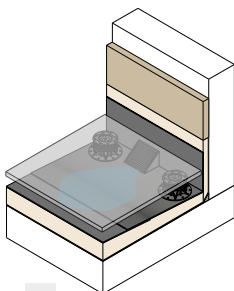
1



2



3

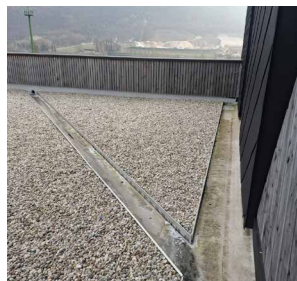


4

Compléter les évacuations avec des naissances d'eau pluviale en L, fabriquées dans le même matériau que la membrane et équipées d'un trop-plein.

N.B. Ne pas réaliser la bouche de sortie dans le bac à l'aide d'une simple tôle pliée et enduite de silicone. Utiliser des pièces spéciales, telles que des naissances d'eau pluviale en L, fabriquées dans le même matériau que la membrane d'étanchéité et équipées d'un trop-plein.

N.B. BYTUM BASE 2500 + BYTUM SLATE 3500 est une solution adaptée aux terrasses et aux toitures non praticables, ou complétées par des revêtements de sol surélevés.

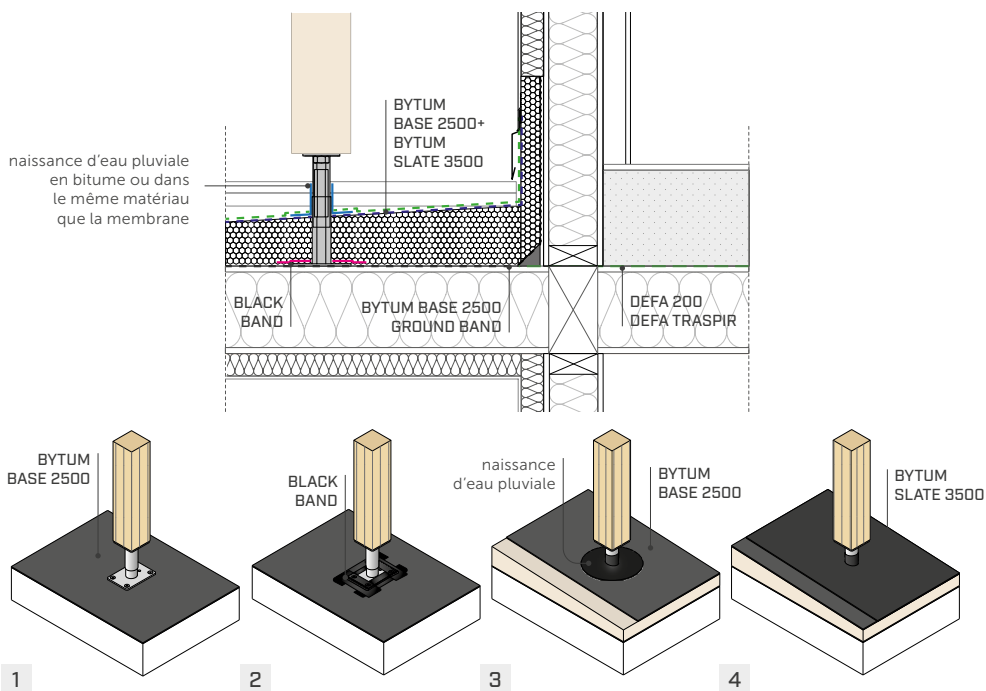


Réaliser des canaux d'évacuation des eaux exempts de gravier afin de permettre une évacuation correcte des eaux pluviales.



FIXATION À LA BASE DU POTEAU

Les éléments en bois tels que les poteaux, qu'ils soient en contrebas ou en terrasse, doivent toujours être surélevés d'au moins 10 cm par rapport au sol extérieur fini.



En cas de fixation sur la membrane imperméabilisante, il est recommandé d'utiliser des naissances d'eau pluviale du même matériau que la membrane afin de rétablir la couche de protection.

Il est déconseillé d'utiliser du silicone à la place des naissances d'eau pluviale



Passages coupe-feu dans les structures en bois

Le choix de la meilleure protection passive pour les traversées de systèmes dépend du contexte d'installation.

Téléchargez la brochure complète



rothoblaas.fr



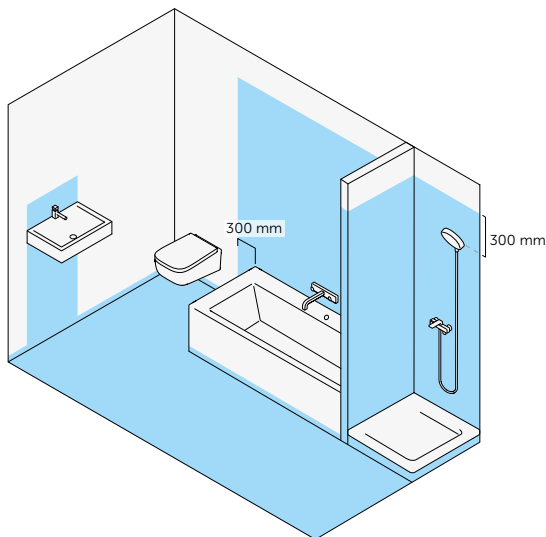
rothoblaas

Solutions for Building Technology

CONCEPTION INTÉGRÉE

La gestion de l'humidité a une incidence directe sur la durabilité et les performances des structures en bois. Une approche intégrée permet de protéger la structure et d'en garantir la durabilité et les performances dans le temps.

PROTECTION DES STRUCTURES EN BOIS



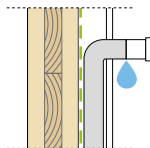
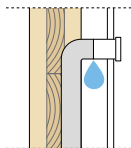
LÉGENDE :

zones critiques

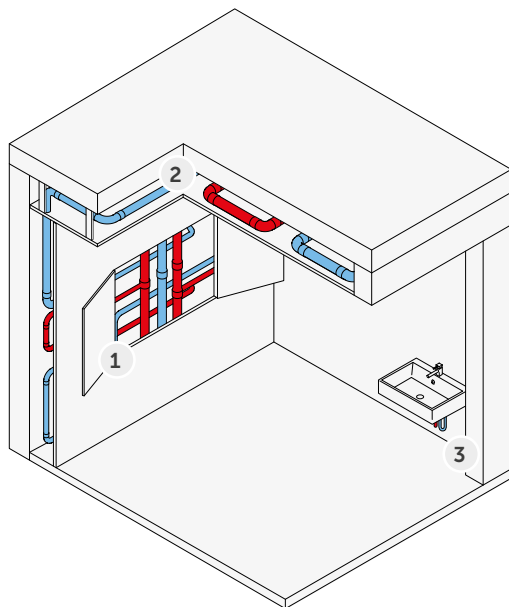
- Il convient de prêter une attention particulière aux zones les plus exposées à l'humidité, telles que les salles de bains, les cuisines, les buanderies et les pièces équipées de systèmes hydriques.
- Identification des zones critiques et utilisation de membranes d'étanchéité. Il est possible d'utiliser des systèmes complets ou des gaines liquides associées à des colles à base de ciment et à des adhésifs plastiques.
- Réalisation d'une imperméabilisation primaire non apparente entre le rebord sanitaire et le revêtement (membrane cimentaire bicomposante élastique) et d'une imperméabilisation secondaire apparente à l'aide de produits scellants adaptés (mastic hydrofuge ou silicone) au niveau des sanitaires et des éviers.
- Utilisation des parois de finition adaptés : éviter les plaques de plâtre cartonné standard et privilégier le fibrociment ou d'autres matériaux résistants à l'humidité et à la condensation.

Pour plus d'indications techniques, se reporter à la norme DIN 18534.

Il est recommandé de réaliser une imperméabilisation continue sur l'ensemble du mur situé derrière les revêtements en carreaux de céramique. Éviter les configurations où la baignoire sert également de douche et les solutions avec un receveur de douche affleurant le sol.



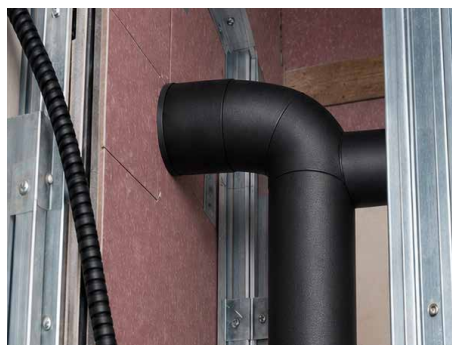
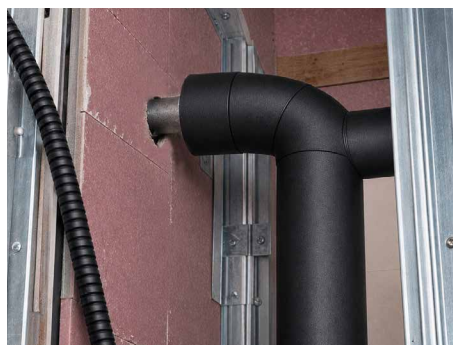
Les systèmes hydriques doivent être posés dans le doublage, en évitant de les faire passer à l'intérieur de la structure porteuse en bois. Si l'espace s'avère insuffisant, le doublage doit être élargi, sans réaliser de rainures dans le bois et en prévoyant la mise en place de bouchons de chantier au-delà de la couche de finition carrelée. Il s'agit d'éléments provisoires, sujets à des mouvements et non adaptés pour garantir l'étanchéité.



- 1 Regroupement des gaines techniques aux niveaux de trappes d'accès afin de faciliter l'entretien ainsi que le contrôle des canalisations et des conduits d'air.
- 2 Pose dans les doublages ou les faux-plafonds, en évitant de traverser la structure porteuse en bois.
- 3 Entretien régulier des siphons d'évacuation afin de prévenir l'accumulation progressive de résidus (graisses, savons, cheveux, etc.) qui réduisent la section utile des canalisations, compromettent la capacité d'écoulement et augmentent le risque de stagnation et de refoulement d'eau, avec des effets négatifs sur la durabilité de l'installation et la fréquence des interventions d'urgence.

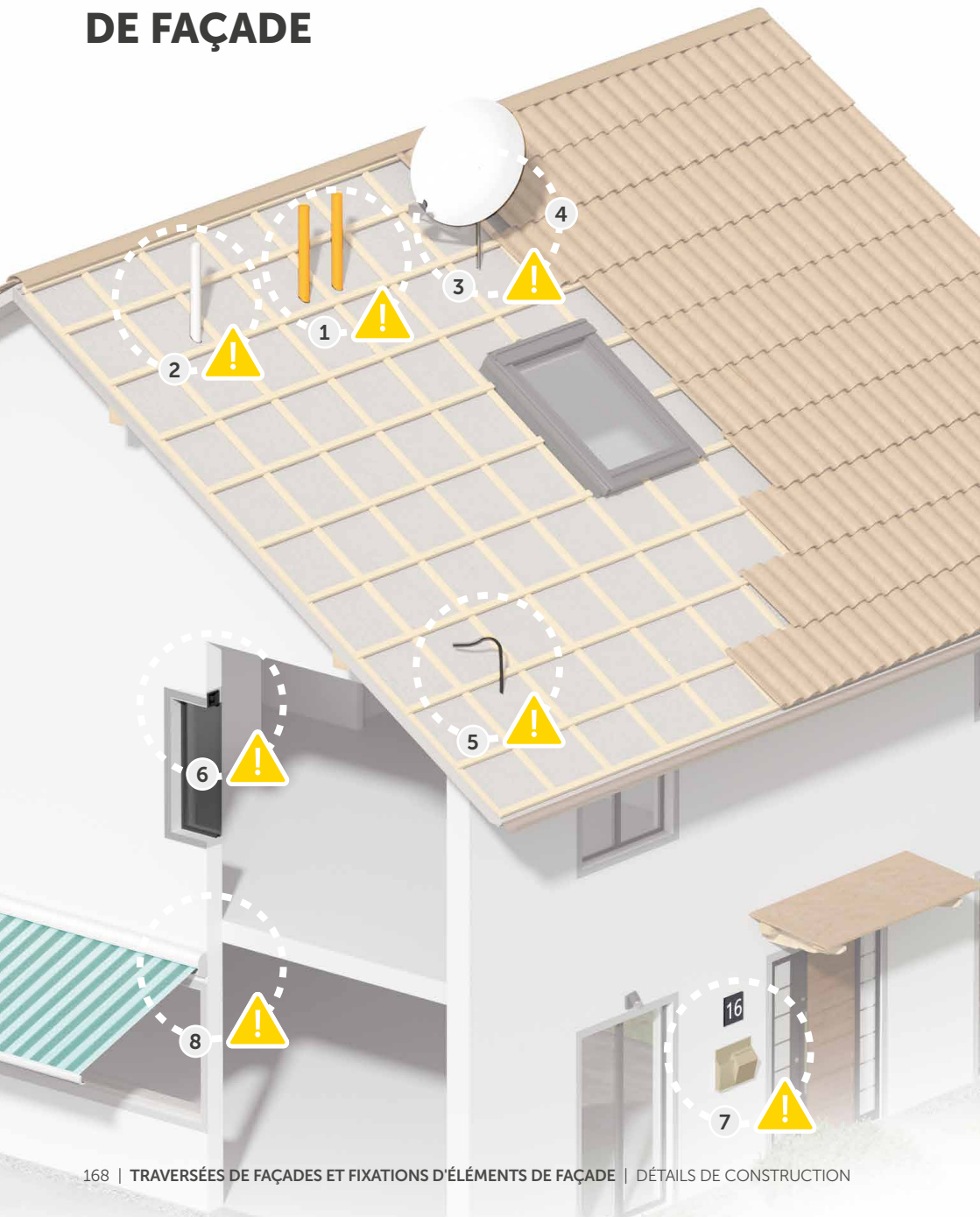


Il est recommandé d'utiliser des composants appartenant à un système homogène afin de garantir leur compatibilité et leur bon fonctionnement.



Pour éviter tout risque de condensation, les canalisations d'eau froide doivent être correctement isolées sur toute leur longueur, en veillant à la continuité de l'isolation. Pendant les travaux, il est nécessaire de préserver leur intégrité, en évitant tout dommage susceptible d'en compromettre les performances.

TRAVERSÉES DE FAÇADES ET FIXATIONS D'ÉLÉMENTS DE FAÇADE



Lorsque l'enveloppe d'étanchéité au vent et à l'air est interrompue par le passage de systèmes sur la toiture ou la façade, il est nécessaire de rétablir l'étanchéité à l'aide de produits spécifiques.

Les mêmes modalités s'appliquent tant à l'étanchéité à l'air qu'à l'étanchéité au vent.

1

scellement des conduits d'aération de salle de bains

MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA PLASTER, WELDING PIPE

2

scellement du conduit d'évacuation pour hotte aspirante

MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA PLASTER, WELDING PIPE

3

scellement tuyau antenne sur la membrane

MANICA PLASTER, FLEXI BAND, MANICA FLEX + FLEXI BAND, MANICA, WELDING PIPE

4

support d'antenne garantissant la continuité de l'étanchéité pour toiture

MANICA POST, MANICA LEAD

5

scellement des tuyaux pour panneaux photovoltaïques :

MANICA PLASTER, MANICA FLEX + FLEXI BAND

6

scellement passage alimentation stores mécaniques électriques sur le côté interne d'étanchéité à l'air :

MANICA PLASTER, MANICA FLEX + FLEXI BAND, TUBE STOPPER, BLACK BAND

7

FIXATION D'ÉLÉMENTS LÉGERS SUR FAÇADES

Lors de la conception, intégrer dans l'isolation par l'extérieur des éléments isolants non structurels à haute densité afin d'éviter que celle-ci ne se déforme sous l'effet des charges. Utiliser des jonctions d'étanchéité pour assurer une étanchéité correcte des trous issus du passage des fixations.

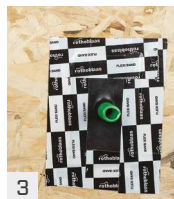
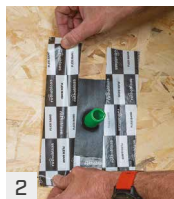
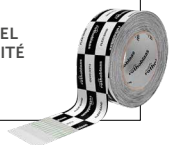
8

FIXATION D'ÉLÉMENTS LOURDS ET STRUCTURAUX SUR FAÇADES

Ces éléments à haute densité empêchent la déformation de l'isolation et préservent l'étanchéité au vent. Utiliser des jonctions d'étanchéité pour assurer une étanchéité correcte des trous issus du passage des fixations.

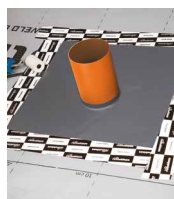
FLEXI BAND

RUBAN MONO-
ADHÉSIF UNIVERSEL
À HAUTE ADHÉSIVITÉ



MANICA FLEX

MANCHON POUR
TUYAUX ET
CÂBLES PASSANTS



Scellement chimique.

Scellement avec air
chaud.

Scellement avec
ruban.

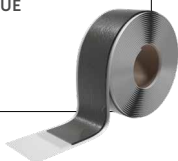
MANICA PLASTER

MANCHON
ADHÉSIF SCOLLANT
ENDUISABLE



BLACK BAND

RUBAN BUTYLIQUE
MONO-ADHÉSIF
UNIVERSEL



WELDING PIPE

MANCHON

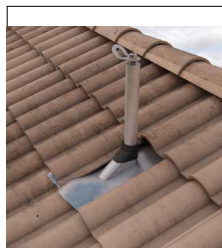
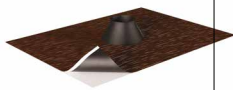


Scellement chimique.

Scellement avec air chaud.



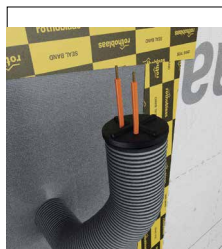
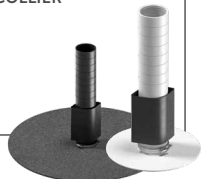
MANICA POST
COLLERETTE ADHÉSIVE
D'ÉTANCHÉITÉ POUR
EXTÉRIEUR



MANICA LEAD
COLLERETTE EN PLOMB
AVEC BANDE ADHÉSIVE
EN EPDM



MANICA
MANCHON
D'ÉTANCHÉITÉ AVEC TUBE
THERMORETRACTABLE
ET COLLIER



TUBE STOPPER
BOUCHONS POUR
LE SCELLEMENT
DE CÂBLES



rothschool

Grâce à la collaboration avec des universités, des centres de recherche et des entreprises spécialisées du monde entier, les cours Rothoblaas accueillent en classe des intervenants dotés d'une expérience pratique et de compétences consolidées en conseil technique. L'offre de formation allie théorie et pratique et s'adresse aux ingénieurs, architectes, charpentiers, spécialistes de la sécurité et autres professionnels du secteur de la construction.

ROTHOSCHOOL ON TOUR

Nous dispensons la formation directement sur le terrain, avec des sessions pratiques pour les professionnels du secteur.

Trouvez le cours qui vous convient !



rothoblaas.fr



PLANS D'EXÉCUTION

PLANS D'EXÉCUTION

Les phases de transport, de stockage, de montage et de gestion de l'humidité sont définies par des plans de mise en œuvre et de contrôle qui partagent des points critiques communs : sécurité, performances, durabilité et qualité de l'ouvrage. Le plan de gestion de l'humidité ne se superpose pas aux autres, mais les traverse, en conditionnant les délais, les détails et les contrôles à chaque étape de l'exécution.

● **PLANS D'EXÉCUTION** à partir de la page **175**

● **PLAN DE GESTION DE L'HUMIDITÉ** à partir de la page **176**

● **PLAN DE TRANSPORT ET DE LEVAGE** à partir de la page **180**

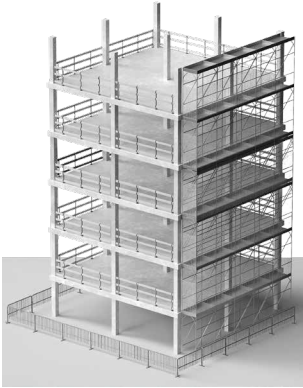
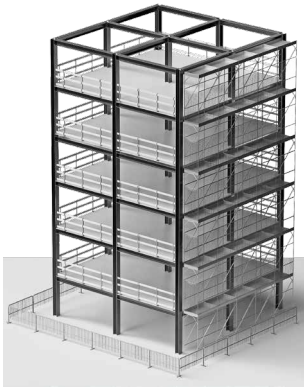
● **PLAN DE STOCKAGE** à partir de la page **184**

● **PLAN DE MONTAGE** à partir de la page **186**

● **PLAN DE SÉCURITÉ** à partir de la page **192**

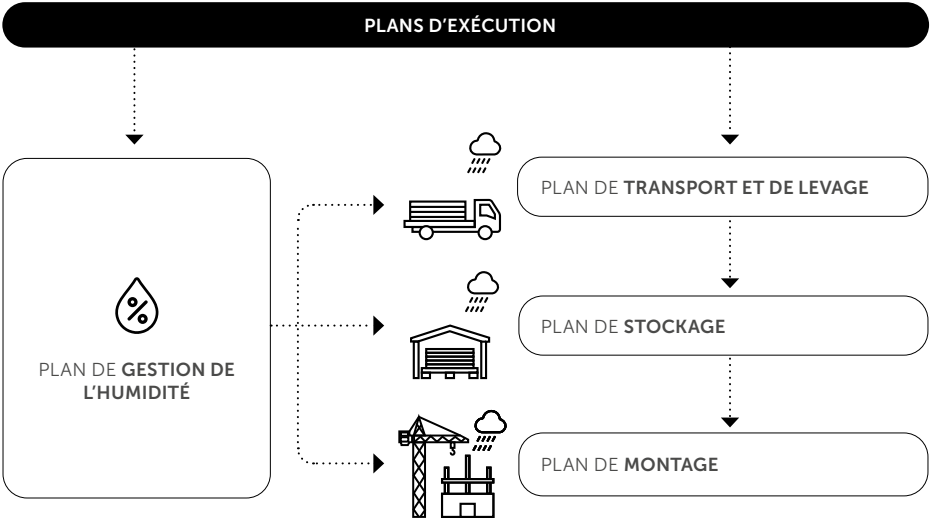
PLANS DE GESTION OPÉRATIONNELLE DES MATÉRIAUX SUR CHANTIER

La **gestion logistique sur chantier** dans le secteur de la construction en bois joue un rôle déterminant, car elle favorise la **rapidité d'exécution**. Grâce à des livraisons échelonnées, à la réduction des stocks et à la limitation des manutentions intermédiaires, la durée des travaux et l'exposition aux agents extérieurs sont réduites.

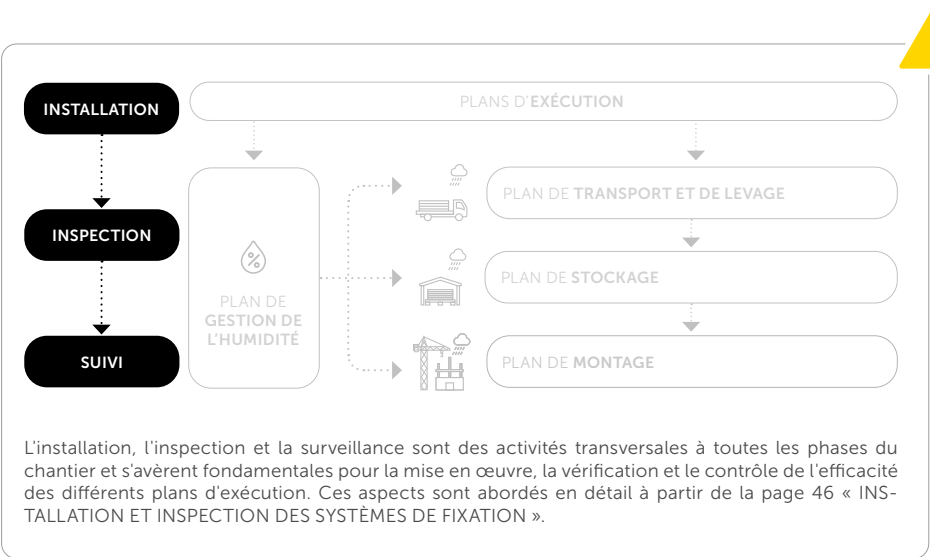
béton armé	acier	bois
		
		
temps de durcissement longs	vitesse	vitesse
		
résistance aux intempéries	sensibilité aux variations de température	sensibilité à l'humidité
		
impact environnemental élevé	impact environnemental élevé	impact environnemental faible

La première référence à l'échelle régionale ayant un rôle normatif explicite sur ces aspects est aujourd'hui **l'Eurocode 5, partie 3** (Fpr EN 1995-3:2025), qui relie la conception et l'exécution par le biais de la spécification d'exécution. Ce document transmet à l'exécutant les exigences définies lors de la phase de conception et fournit des indications pour la supervision et l'inspection, en introduisant des exigences minimales en matière de fabrication, d'assemblage et de montage, notamment le contrôle de l'humidité pendant l'exécution, les détails de protection, la qualité d'exécution et les déviations géométriques. Ce cadre réglementaire souligne le rôle crucial de la phase d'exécution pour garantir la sécurité, la durabilité et la qualité finale des travaux.

PLANS D'EXÉCUTION



Le transport, le stockage, le montage et la gestion de l'humidité sont des conditions temporaires qui influent sur la sécurité, les performances, la durabilité, le coût et la qualité du bâtiment. L'eau étant un facteur transversal, la gestion de l'humidité est intégrée à tous les autres plans.



L'installation, l'inspection et la surveillance sont des activités transversales à toutes les phases du chantier et s'avèrent fondamentales pour la mise en œuvre, la vérification et le contrôle de l'efficacité des différents plans d'exécution. Ces aspects sont abordés en détail à partir de la page 46 « INSTALLATION ET INSPECTION DES SYSTÈMES DE FIXATION ».

PLAN DE GESTION DE L'HUMIDITÉ

Le plan de gestion de l'humidité vise à **prévenir les dommages causés à la structure par les variations d'humidité** au cours des phases de fabrication, de transport, de stockage, de montage et de séchage sur chantier.

Il ne s'agit pas d'un plan autonome, mais d'un plan transversal, car il influe sur les délais, les détails et les contrôles relatifs au transport, au stockage et au montage.



Le plan doit définir :

- la **teneur en humidité limite**, ou la fourchette d'acceptabilité, aux différentes étapes
- les conditions nécessaires pour limiter le gonflement, le retrait, les déformations excessives ou la **détérioration du bois et des assemblages**
- les mesures visant à limiter l'absorption d'humidité incompatible avec les conditions d'exploitation
- les **modalités de contrôle, de suivi et de gestion** des écarts par rapport aux limites fixées.



VALEURS DE RÉFÉRENCE DE LA TENEUR EN HUMIDITÉ PAR TYPE D'ÉLÉMENT



POUR TYPE DE BOIS

type	à la livraison sur le chantier	en service SC1	en service SC2
bois massif tendre	< 20 %	8 - 13 %	8 - 13 %
bois lamellé-collé (Glulam)	environ 12 % $\pm$ 3 %	6 - 10 %	9 - 13 %
LVL (lamibois)	environ 10 % $\pm$ 2 %	6 - 10 %	10 - 16 %
CLT	environ 12 % $\pm$ 2 - 3 %	6 - 12 %	9 - 15 %

TRANSVERSALES PAR TYPE DE PRODUITS

condition	valeur de référence
bois de sciage	peut dépasser 100 %
bois séché destiné aux produits en bois d'ingénierie	12 % $\pm$ 3 %
acceptable pour fermeture / toiture	<15 %
humidité d'équilibre en service	6 - 8 %
risque de développement fongique	26 - 60 %

SOURCE : élaboration 2025 International Mass Timber Report

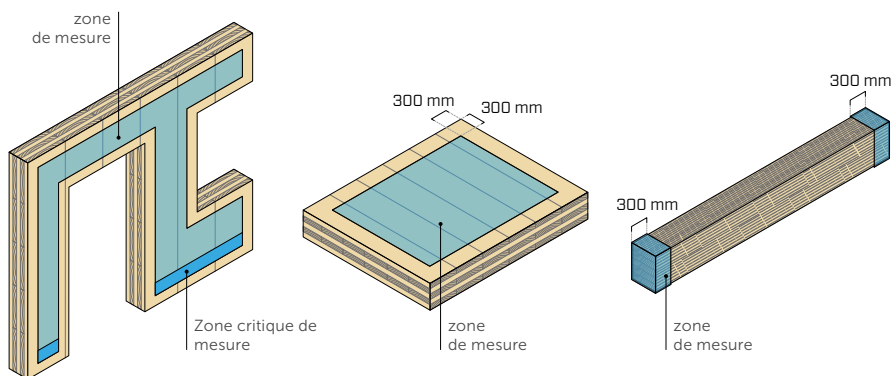
OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT PROVISOIRES

Le plan précise également qui effectue les mesures, où, comment et de quelle manière les résultats sont enregistrés. Les contrôles doivent être effectués à des endroits représentatifs et dans les zones présentant le plus grand risque, en évitant les prélèvements dans les eaux libres ou les eaux stagnantes en surface, ce qui fausserait le résultat.

Le plan doit en outre préciser **quelles données doivent être enregistrées** à chaque contrôle ; celles-ci doivent au minimum inclure :

- les conditions météorologiques
- l'état de la zone de stockage
- l'efficacité des protections temporaires
- la présence d'eau stagnante
- les éventuelles mesures correctives adoptées

Pour chaque élément structural, il convient de définir les points de mesure et les modalités de lecture.

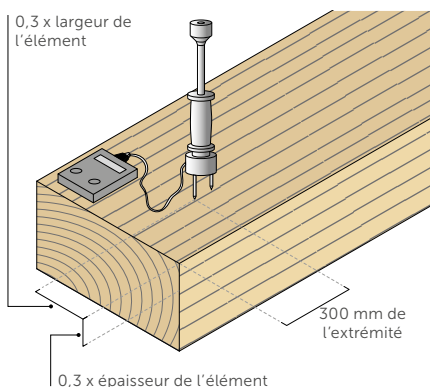


Exemple de zone de mesure pour des panneaux muraux en CLT.

Exemple de zone de mesure pour des panneaux de plancher en CLT.

Exemple de zone de mesure pour les poutres et les poteaux.

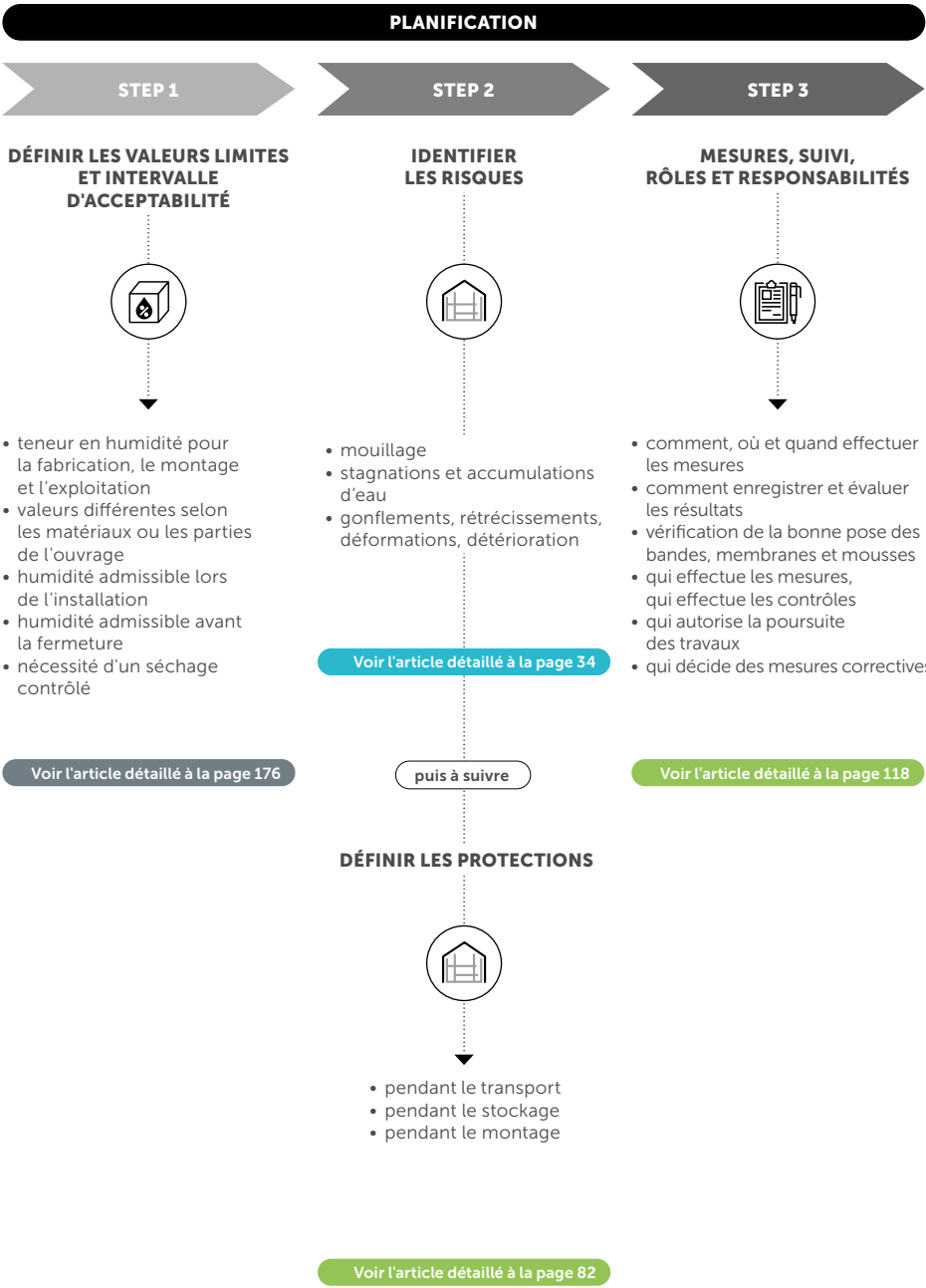
MESURER L'HUMIDITÉ DU BOIS



Pour la mesure de l'humidité du bois, en cas d'utilisation d'hygromètres électriques, il est recommandé de se référer à la norme **EN 13183-2:2022**. La méthode et la fréquence doivent être définies et planifiées aux moments clés du chantier :

- à la livraison
- pendant le stockage
- en phase de montage
- et à la fin des travaux.

SOURCE : The Swedish Forest Industries Federation, 2026.



OPÉRATIONNEL

STEP 4

MESURER LES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES



- quand mesurer la température et l'humidité relative
- comment relier ces mesures à celles de la teneur en humidité
- quand compléter les données du chantier avec les données météorologiques locales

Voir l'article détaillé à la page 18

STEP 5

DÉFINIR LES MESURES CORRECTIVES



- suspension des travaux
- remise en place des protections
- drainage et évacuation de l'eau
- séchage contrôlé
- révision de la séquence ou fermeture

Voir l'article détaillé à la page 156

STEP 6

VÉRIFIER AVANT DE FERMER



- teneur en humidité
- absence d'eau libre
- efficacité des protections et des systèmes de drainage
- conformité aux limites du plan

Voir l'article détaillé à la page 176

définir pour le projet
et pour les éléments
critiques

RÉSULTATS DU PLAN

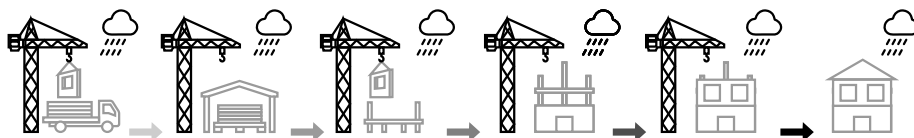


- | | |
|--|---|
| ☐ Valeurs limites d'humidité et intervalles autorisés | ☐ Méthodes, délais et responsabilités liés aux mesures |
| ☐ Risques de mouillage et de stagnation | ☐ Mesures correctives en cas d'écart |
| ☐ Mesures de protection prévues pour chaque phase | ☐ Vérifications pré-fermeture |

PLAN DE TRANSPORT ET DE LEVAGE

Le plan de transport constitue le premier niveau de contrôle de la phase d'exécution. Il ne concerne pas seulement l'arrivée sur le chantier, mais aussi la préservation de l'intégrité et des performances des éléments. À ce stade, il convient de distinguer deux aspects liés : le **levage**, qui concerne l'accrochage, le déplacement et le positionnement, et le **transport**, qui concerne la fixation, la protection et la livraison jusqu'au point de pose.

LEVAGE



Pour les éléments structuraux, le levage nécessite une **évaluation spécifique des charges temporaires et du système de préhension**. Un élément correctement conçu pour sa configuration finale peut être endommagé s'il est levé à des endroits inappropriés, à l'aide de dispositifs non adaptés à sa géométrie ou selon des procédures non conformes au mode d'emploi. Dans le pire des cas, cette erreur peut entraîner l'endommagement de l'élément et provoquer des accidents de chantier liés à une perte de stabilité ou au détachement de la charge. **Voir l'article détaillé à la page 182.**

TRANSPORT

Le transport concerne la fixation et la protection de l'élément sur le véhicule jusqu'à la livraison. Il convient d'éviter tout déplacement, tout endommagement des arêtes, **toute détérioration des membranes** et des éléments déjà posés, **toute corrosion des fixations** préinstallées et, plus généralement, toute situation susceptible de compromettre la qualité de l'élément avant sa pose.



transport terrestre (courtes et moyennes distances)



Utilisation de sangles pour fixer les panneaux au véhicule pendant le transport.

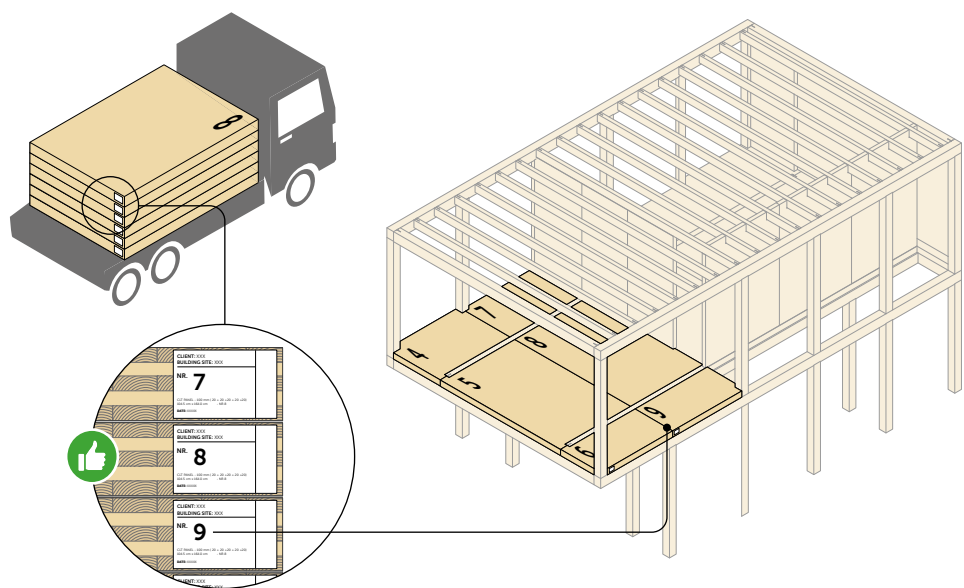


transport terrestre ou maritime (long trajet)



Protection supplémentaire des panneaux en cas de longs trajets ou d'exposition éventuelle à des agents corrosifs.

Le plan de transport doit garantir deux objectifs : le maintien des caractéristiques fonctionnelles et esthétiques des matériaux pendant le transfert et la coordination de la livraison avec le montage, afin de **réduire au minimum le stockage sur le chantier**. Dans la mesure du possible, la solution la plus efficace est la livraison just-in-time, avec une installation immédiate ou peu après le déchargement.



Organisation de la **disposition des panneaux** pendant le transport afin de faciliter leur levage et leur montage.

Les panneaux doivent être numérotés selon l'**ordre de pose** et disposés lors du chargement de manière à permettre leur déchargement et leur installation dans l'ordre prévu.

ROTHOBLAAS CONSEILLE



DÉROULEMENT DU PLAN DE LEVAGE

STEP 1

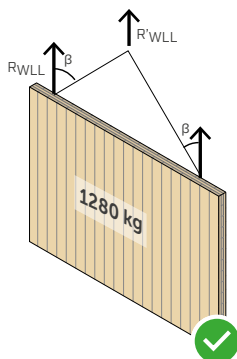
DONNÉES D'ENTRÉE DU PROJET



à partir du projet
structurel

Identifier chaque
élément à déplacer et
définir :

- masse / charge à soulever
- géométrie et encombrements
- orientation de levage
- faces visibles / faces non visibles
- conditions de pose



STEP 2

ANALYSE DES CHARGES ET POINTS DE LEVAGE



- déterminer le centre de gravité et les points d'ancrage
- vérifier la résistance des assemblages pendant les phases de levage

STEP 3

CHOIX DU SYSTÈME DE LEVAGE



en fonction de

- charge
- géométrie
- modalité de préhension
- finition architecturale
- exigences de transport et pose

DISPOSITIFS VISSÉS / FIXÉS MÉCANIQUEMENT

WASP



RAPTOR MINI



RAPTOR



RAPTOR MAXI



DISPOSITIFS À SANGLES / TEXTILES

DRAGON



OCTOPUS



VIPER



MANTIS



Pour plus d'informations, veuillez consulter le catalogue
« OUTILLAGES POUR CONSTRUCTIONS EN BOIS »

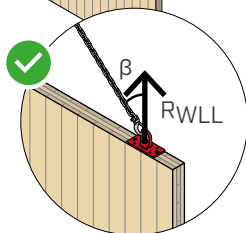
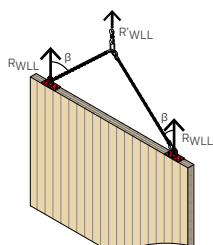
STEP 4

DIMENSIONNEMENT DU DISPOSITIF DE LEVAGE



conformément
à la réglementation
en vigueur

- vérifier la capacité de chaque dispositif de levage en tenant compte du type et du nombre de points de fixation ainsi que de l'angle de levage.
- vérifier la nécessité d'utiliser des **axes d'équilibrage** pour assurer l'équilibre de la charge



STEP 5

INDICATIONS POUR L'UTILISATION

avant
l'utilisation

INSTALLATION DU SYSTÈME CONFOR- MÉMENT AUX MANUELS

- position correcte du dispositif
- installation correcte des fixations
- couple de serrage requis
- distance minimum des bords

après
l'utilisation

INDICATIONS POUR L'ÉLIMINATION



INDICATIONS DE RÉUTILISATION



- **DISPOSITIF** : vérifier le manuel
- **FIXATION** : possible uniquement en cas d'utilisation avec **VGS PLATE**

GUIDE RÉUTILISATION VGS PLATE



Le guide de réutilisation
est disponible sur le site
www.rothoblaas.fr



RÉSULTATS DU PLAN DE LEVAGE

vérification
finale

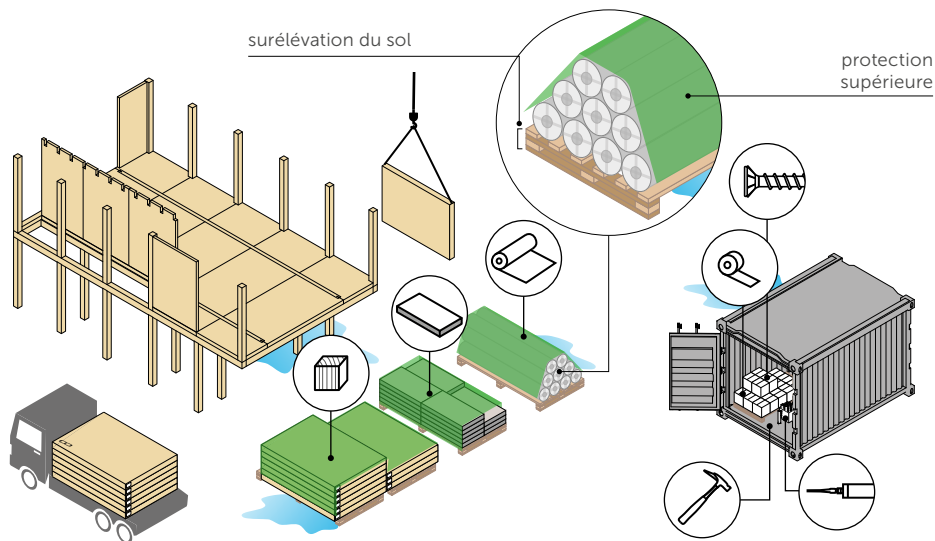


- Code /
identification
de l'élément
- ☐ Poids
 - ☐ Points de levage
 - ☐ Dispositif choisi
 - ☐ Catégorie : à vis / mécanique ou textile / sangle
 - ☐ Catégorie : usage unique / usage multiple
 - ☐ Vérifier les exigences
 - ☐ Manuel de référence
 - ☐ Remarques architecturales
 - ☐ Séquence de levage et de pose

PLAN DE STOCKAGE

Ce plan s'applique **lorsqu'un délai est prévu entre la livraison et la pose**. Chaque matériau présente des exigences particulières, mais, en général, un stockage correct repose sur **deux principes ou formes de protection** :

- **par le bas** : surélévation par rapport au sol
- **par le haut** : protection supérieure



BOIS ET MATÉRIAUX STRUCTURAUX À BASE DE BOIS

Stocker en respectant l'**ordre de montage**, sans gêner le déchargement, le déplacement et la pose.



QUINCAILLERIE ET FIXATION

Conserver à l'abri des sels et des **agents corrosifs**, en particulier dans les environnements exposés aux aérosols marins.



ISOLANTS

Éviter tout **écrasement dû à l'empilement** en particulier pour les matériaux isolants souples.



RUBANS

Conserver dans leur emballage d'origine, dans un endroit sec et couvert, en accordant une attention particulière aux rubans butyliques. Protéger contre les rayons UV.



MEMBRANES

Stocker sur des palettes, en évitant tout contact avec le sol, les rayons UV et les températures élevées, en accordant une attention particulière aux membranes adhésives et bitumineuses.



COLLES, RÉSINES, PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

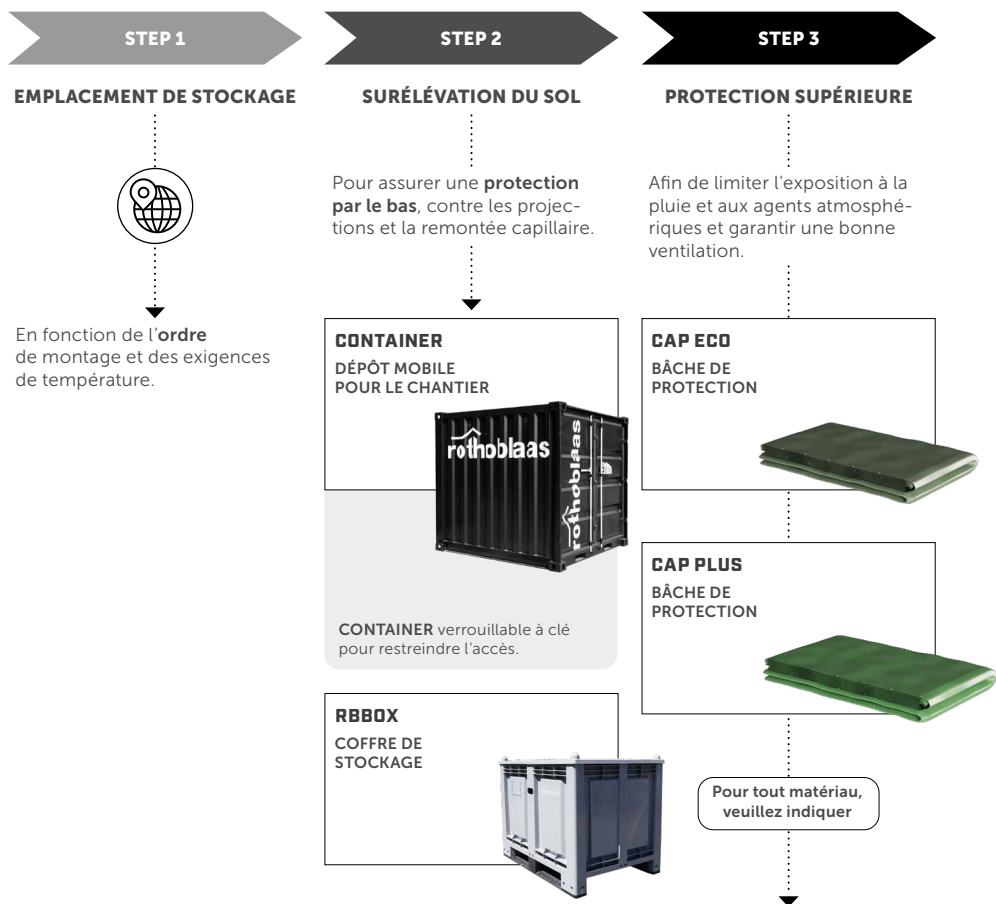
Conserver dans un endroit sec et couvert, en respectant la température indiquée dans la fiche technique.



Pour chaque produit, se référer systématiquement à la **fiche technique** et, le cas échéant, au **manuel d'utilisation**, afin d'en garantir la conservation, la durabilité et les performances optimales. Pour plus d'informations, consulter également les catalogues. Utiliser un conteneur verrouillable pour protéger les outils et les machines des intempéries et des vols.

DÉROULEMENT DU PLAN DE STOCKAGE

Pour chaque matériau, le plan de stockage doit définir :



RÉSULTATS DU PLAN DE STOCKAGE



- ☐ Où il est placé, en fonction de la séquence de montage
- ☐ Comment il est posé, pour assurer la protection par le bas
- ☐ Comment il est protégé par le haut, contre l'eau et les agents atmosphériques
- ☐ Quelles sont les conditions spécifiques requises
- ☐ Quels contrôles doivent être effectués avant la pose

PLAN DE MONTAGE

Le plan de montage permet de passer d'une succession d'éléments à un système résistant, même incomplet. **Il ne suffit pas que le bâtiment fini soit conforme ; il faut que chaque étape intermédiaire soit maîtrisée.** Non seulement pour la durabilité du bâtiment fini, mais aussi pour la sécurité sur le chantier.

SÉQUENCE DE MONTAGE

La séquence de montage doit être cohérente avec le projet structurel, qui régit l'ensemble du processus d'exécution ; **les modalités de montage doivent être compatibles avec les hypothèses correspondantes.** Au cours de cette phase, **on contrôle les trajets des charges** et on vérifie les configurations temporaires, les charges provisoires et les étapes intermédiaires de pose, en évitant tout risque pour la structure et pour la sécurité des travailleurs sur le chantier.

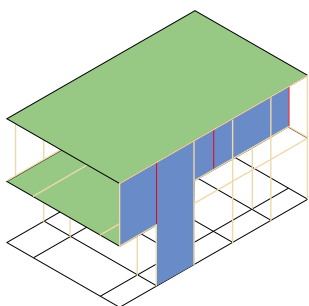
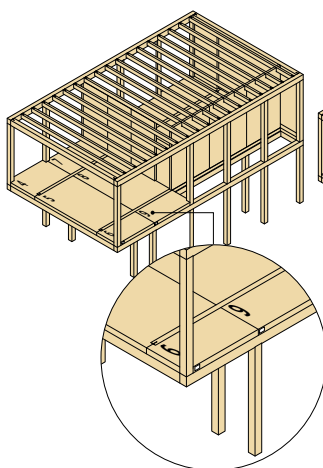
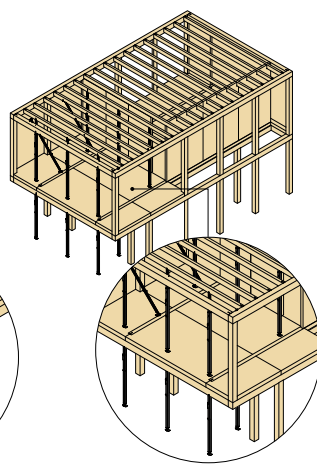


schéma statique



ordre de montage

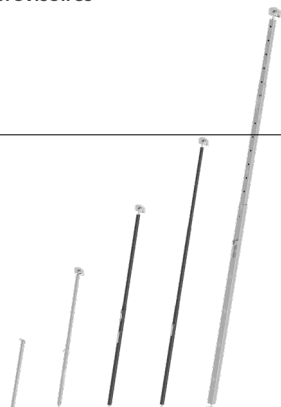


ouvrages de soutènement provisoires

ROTHOBLAAS CONSEILLE



GIRAFFE
SUPPORT
DE MONTAGE



OUVRAGES DE SOUTÈNEMENT PROVISOIRES

Les étais, les contreventements, les supports provisoires et les dispositifs de retenue, y compris les systèmes antichute et les protections collectives, ne sont pas de simples accessoires de chantier, mais des conditions indispensables au montage. Ils doivent être conformes au projet structural, vérifiés en fonction des conditions réelles d'utilisation et constitués de systèmes certifiés. Sans ouvrages temporaires adaptés et sans protections collectives, les conditions minimales pour un montage en toute sécurité ne sont pas réunies.

VÉRIFICATION DES SUPPORTS PROVISOIRES SUR CHANTIER

1 2 3 4 5

Vérification du support avec **GIRAFFE CALCULATOR**.

Mise en place de la plaque de tête sur le tiers supérieur (comme **CONTRE-VENTEMENT**) ou sur l'intrados du panneau (comme **ÉTAI**).

Vérification de l'angle correct et fixation de la plaque de pied.

Réglage et mise à niveau à l'aide de la poignée.

Une fois le mur fixé, démonter les **GIRAFFE** et les préparer pour une réutilisation.



GIRAFFE comme **ÉTAI**.



GIRAFFE comme **CONTREVENTEMENT**.

Utilisez le **GIRAFFE CALCULATOR** pour vérifier le support de montage.

Trouvez le cours qui vous convient !



rothoblaas.fr



FIXATIONS PARTIELLES ET INSTALLATION

Des fixations partielles peuvent s'avérer nécessaires lors des premières phases de pose, mais elles ne doivent jamais être considérées comme suffisantes pour supporter des charges pour lesquelles elles n'ont pas été prévues. Une connexion provisoire comportant peu de fixations peut servir à maintenir l'élément en place, mais non pas à supporter des conditions de charge qui nécessitent la mise en place définitive du détail structurel. C'est pourquoi il est essentiel de vérifier qu'à chaque étape du montage **qu'aucun élément ne repose sur un nombre insuffisant de fixations** ou sur des configurations provisoires incompatibles avec les charges.

LÉGENDE



risque
très faible



risque
à éviter



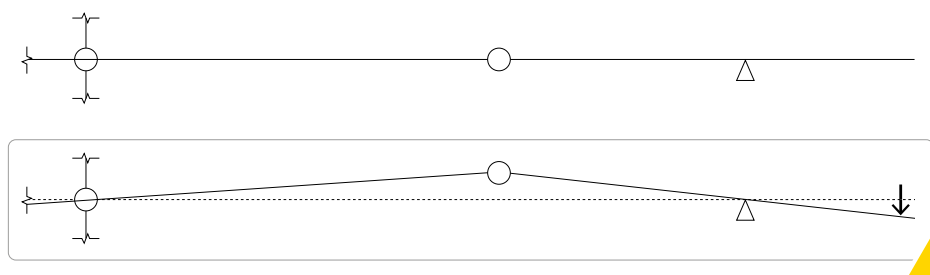
Assemblages compatibles avec une fixation partielle temporaire pendant le montage.



Assemblages non compatibles avec une fixation partielle temporaire : toutes les fixations doivent être installées avant l'application des charges afin de garantir la sécurité structurelle.

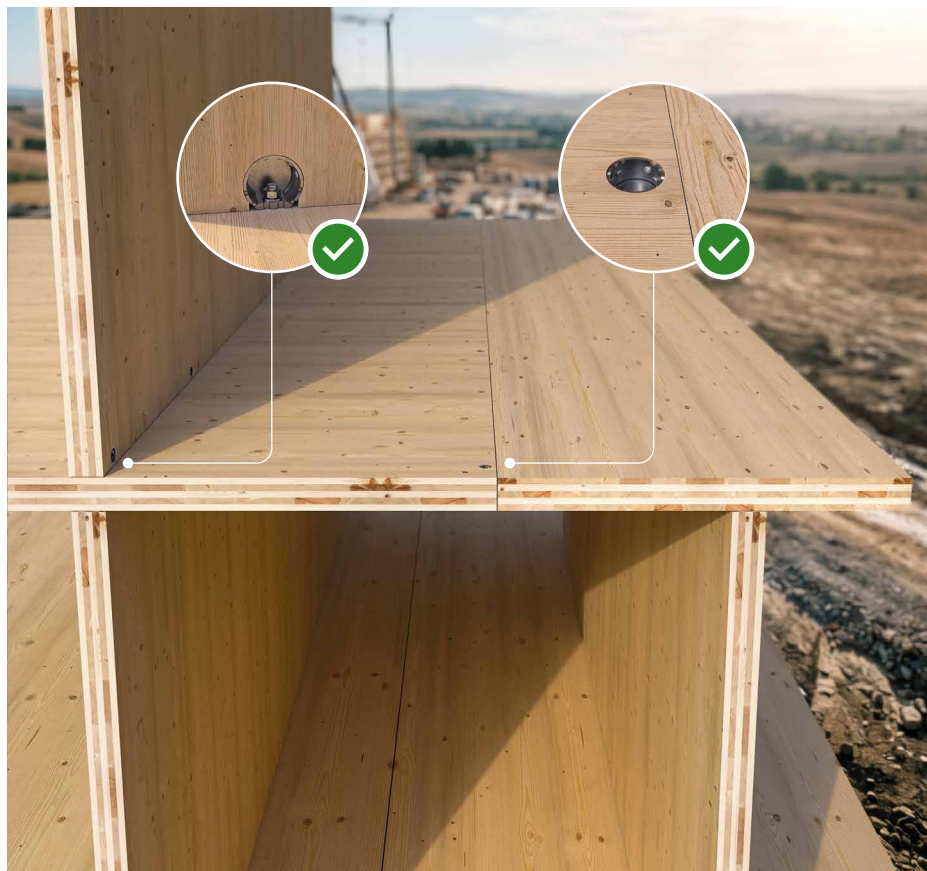


Schéma statique des assemblages





Réduisez le recours aux fixations temporaires et les risques associés en utilisant les connecteurs innovants RING et RADIAL, préassemblés ou installés directement sur le chantier.



ROTHOBLAAS CONSEILLE

RING

CONNECTEUR
DÉMONTABLE POUR
PANNEAUX STRUCTURELS



RADIAL

CONNECTEUR
POUR POUTRES
EN BOIS ET PANNEAUX



LBS HARDWOOD EVO

VIS À TÊTE RONDE POUR
PLAQUES SUR BOIS DURS



STEP 1

ORDRE DE MONTAGE



La séquence de pose des éléments, des sous-systèmes et des connexions, en cohérence avec le projet structurel et avec la stabilisation progressive de l'ouvrage.

considérant

COORDINATION ENTRE LES LIVRAISONS ET L'INSTALLATION EN SÉQUENCE

L'ordre d'arrivée, de déchargement, de déplacement et de pose des éléments permet d'éviter les accumulations inutiles, de réduire le stockage intermédiaire et de garantir un montage continu et contrôlé.

STEP 2

DÉFINITION DES MESURES TEMPORAIRES POUR LA STABILITÉ ET LA SÉCURITÉ DU MONTAGE



Les ouvrages provisoires et les dispositifs nécessaires pendant les phases intermédiaires :

- étaiyages
- contreventements
- soutènements

considérant

VÉRIFICATIONS DES CONFIGURATIONS TEMPORAIRES DE MONTAGE



- charges provisoires
- stockages localisés
- phases de pose déséquilibrées
- effets de torsion possibles
- trajets de charge intermédiaires

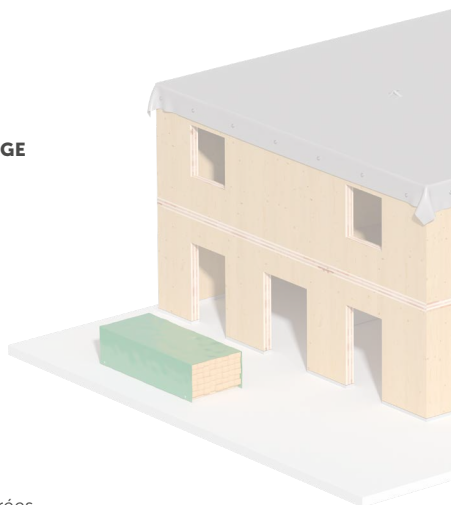
STEP 3

PROTECTIONS À APPLIQUER IMMÉDIATEMENT APRÈS LA POSE



Mesures à prendre immédiatement concernant :

- jonctions
 - bords
 - passages et compartiments techniques
 - détails exposés
- afin de limiter les infiltrations d'eau et de protéger les éléments jusqu'à l'étape suivante.



Voir l'article détaillé à la page 46

Voir l'article détaillé à la page 82

STEP 4

VÉRIFICATIONS REQUISES AVANT LA PHASE SUIVANTE



Identifier les vérifications à effectuer avant de poursuivre, notamment en ce qui concerne le positionnement correct des éléments, la suffisance des fixations, la stabilité provisoire, les tolérances, la continuité des protections et l'absence de situations critiques.

Voir l'article détaillé à la page 46

STEP 5

COORDINATION AVEC FAÇADE, MEMBRANES, DRAINAGE ET FERMETURE DE L'ENVELOPPE



Garantir la continuité entre le montage structurel et les travaux ultérieurs, en veillant à ce que les délais relatifs aux protections, à l'étanchéité, au drainage et à la fermeture soient compatibles, en fonction de l'exposition des éléments.

Voir l'article détaillé à la page 156

STEP 6

RÔLES ET RESPONSABILITÉS OPÉRATIONNELS DE L'ENVELOPPE



- Qui autorise le début de la phase ?
- Qui surveille les conditions temporaires ?
- Qui installe les ouvrages temporaires ?
- Qui vérifie les protections ?
- Qui autorise le passage à la phase suivante ?

Pour chaque
élément, veuillez
indiquer

RÉSULTATS DU PLAN DE MONTAGE



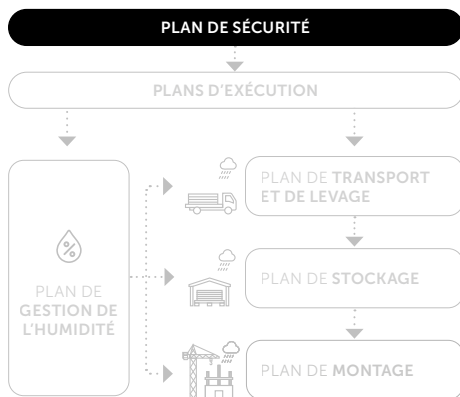
- | | |
|--|--|
| ☐ Quand arrive-t-il ? | ☐ Quelles fixations sont autorisées lors des phases intermédiaires ? |
| ☐ Comment est-il déplacé ? | ☐ Quelles protections doivent être mises en place immédiatement après la pose ? |
| ☐ Dans quel ordre est-il monté ? | ☐ Quels contrôles doivent être dépasser avant de procéder ? |
| ☐ Quelles charges temporaires génère-t-il ou subit-il ? | |
| ☐ Quels ouvrages provisoires sont nécessaires ? | |

PLAN DE SÉCURITÉ

Le plan de sécurité est le document transversal qui régit les autres plans opérationnels en ce qui concerne les aspects liés à la prévention et à la protection sur le chantier. Il définit, pour chaque phase opérationnelle, les mesures nécessaires pour garantir la sécurité des processus de travail, des séquences d'assemblage, des opérations de manutention et des travaux temporaires. Les réglementations nationales applicables doivent être respectées.

Le chantier doit être équipé des **protections collectives** nécessaires. Chaque opérateur doit être équipé d'équipements de **protection individuelle (EPI)** adaptés à l'activité exercée.

Le responsable de la sécurité doit veiller à la bonne application des mesures prévues et à leur cohérence avec les différentes phases opérationnelles.



ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

CASQUE

HERO

CASQUE POUR TRAVAUX EN HAUTEUR, CHANTIERS OU ZONES INDUSTRIELLES



HARNAIS

SPARTA

HARNAIS COMPLET PROFESSIONNEL POUR SYSTÈMES ANTICHUTE, DE POSITIONNEMENT, DE TRAVAIL SUR CORDE



GANTS

GLOVE MID

GANT EN NYLON & SPANDEX RECYCLÉ/MOUSSE DE NITRILE



GILET À HAUTE VISIBILITÉ

VEST

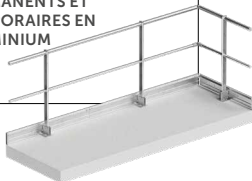
GILET HAUTE VISIBILITÉ



PARAPETS

BORDER

GARDE-CORPS
PERMANENTS ET
TEMPORAIRES EN
ALUMINIUM



EDGE TEMP 1

GARDE-CORPS
TEMPORAIRE CÔTÉ
TOITURE



LIGNES DE VIE
TEMPORAIRE

HOLD SYSTEM

DISPOSITIF D'ANCRAGE
HORIZONTAL TEMPORAIRE



TEMPORARY

LIGNE DE VIE
TEMPORAIRE



ANCRAGES
SIMPLES

WING

POINT
D'ANCRAGE
POUR DES
TRAVAUX EN
SUSPENSION



KITE

POINT D'ANCRAGE



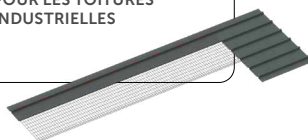
Utilisez les **TOOLGRAB** pour prévenir la chute d'en haut des outils de chantier.



FILETS
ANTI-CHUTE

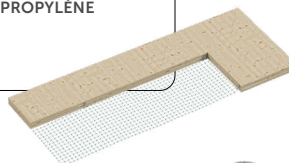
OVERNET

SYSTÈME DE PROTECTION
ANTICHUTE PERMANENT
POUR LES TOITURES
INDUSTRIELLES



HORIZONTAL NET

FILET ANTICHUTE
HORIZONTAL
EN POLYPROPYLÈNE



Utilisez le **mousqueton** pour fixer les filets de protection antichute.



Le présent catalogue appartient exclusivement à Rotho Blaas et ne peut être copié, reproduit ou publié, même partiellement, sans le consentement écrit de la société. Toute violation sera punie aux termes de la loi.

La version mise à jour de la documentation technique est disponible sur le site Internet de Rotho Blaas. Rotho Blaas n'est pas responsable d'éventuelles erreurs d'impression concernant les données techniques, les dessins, les références aux poids et aux mesures et les traductions dans les catalogues.

Rotho Blaas se réserve le droit de modifier les produits de la gamme, leurs caractéristiques, les spécifications techniques et autres documentations à tout moment et sans préavis.

Les installateurs, les concepteurs, les ingénieurs, les utilisateurs et les acheteurs en général doivent consulter le site web à l'adresse www.rothoblaas.fr chaque fois qu'un produit est utilisé.

Chaque produit est conçu pour les capacités de charge et les utilisations indiquées dans la documentation technique, dans le respect des limitations et des autres informations qui y sont mentionnées. Bien que les produits soient conçus pour une large variété d'utilisations, Rotho Blaas n'assume aucune responsabilité quant à la confirmation de l'adéquation d'un produit à l'usage prévu, qui reste à la charge de l'utilisateur, tout comme son installation. Toute utilisation prévue d'un produit doit être examinée et approuvée par des professionnels qualifiés.

Rotho Blaas ne fournit aucune garantie quant à la conformité juridique ou conceptuelle des données et des calculs. Les outils de calcul mis à disposition sont indicatifs et constituent un simple support technico-commercial dans les activités de vente. Les valeurs dérivant des « tests » sont basées sur les résultats effectifs des investigations expérimentales et sont valables uniquement pour les conditions de test indiquées.

Rotho Blaas ne garantit pas et ne pourra en aucun cas être considéré responsable des dommages, pertes et frais ou d'autres conséquences, à quelque titre que ce soit (garantie en cas de défauts, garantie en cas de dysfonctionnement, responsabilité des produits ou responsabilité légale, etc.) dérivant de l'utilisation, de l'impossibilité de l'utilisation ou d'une utilisation non conforme du produit.

Les images ont pour seul but d'illustrer le produit ; elles peuvent ne pas refléter pleinement ses caractéristiques et avoir été générées à l'aide de systèmes d'intelligence artificielle. Les accessoires montrés dans les images et les rendus peuvent ne pas être inclus. La quantité par colis peut varier.

Si des divergences sont constatées entre les versions linguistiques du catalogue, le texte italien fera foi et prévaudra sur toutes les autres traductions.

Les conditions générales d'achat Rotho Blaas Srl sont disponibles sur le site www.rothoblaas.fr.



PROTÉGEZ LES MENUISERIES

La fixation, l'imperméabilisation et le scellement déterminent la qualité de l'ouverture de fenêtre. Dans les bâtiments à haute performance énergétique, les rubans, les produits scellants et les fixations assurent l'étanchéité à l'air, la protection contre l'eau et une bonne connexion entre le châssis et la structure.

Choisissez les produits Rothoblaas



rothoblaas.fr



rothoblaas

Solutions for Building Technology

Ce *Smartbook*
n'est ni un guide
ni un catalogue.

Il s'agit d'un **outil fonctionnel** permettant d'identifier les risques avant qu'ils ne se transforment en dommages. Il s'intéresse notamment aux situations où l'eau peut s'infiltrer sur le chantier : manque de coordination entre les phases d'exécution, zones exposées plus longtemps que prévu, détails corrects sur le plan mais qui, sur place, se comportent différemment.

Il ne remplace pas le projet. Il permet d'analyser la situation réelle du chantier, d'évaluer les points critiques et de choisir **des solutions adaptées** avant que le problème ne devienne irréversible.

C'est un outil à emporter sur le chantier.

Rotho Blaas Srl

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia
Tel : +39 0471 81 84 00 | Fax : +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.com



8 01SMARTCANIFR 0326

