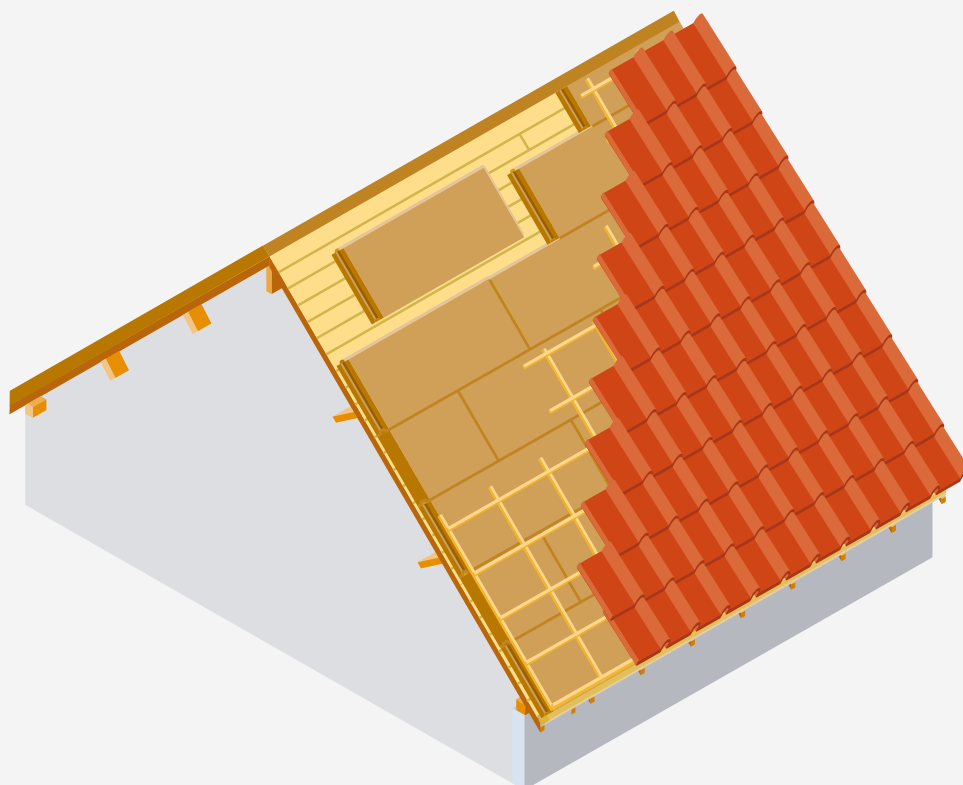


ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR DES TOITURES

Sarking et pose de panneaux isolants
supports de couverture avec ou sans
platelage



Cet ouvrage a été rédigé par Valérie Tournier, responsable du domaine Enveloppe Second œuvre à la direction technique de l'OPPBTB.

OPPBTB

L'OPPBTB est l'Organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics. Sa mission est de conseiller, former et informer les entreprises de ce secteur à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et à l'amélioration des conditions de travail.

L'OPPBTB s'appuie sur des équipes réactives, engagées et professionnelles pour promouvoir et développer l'offre de services élaborée pour tous, quels que soient la taille de l'entreprise, son activité ou son niveau d'expertise en prévention. L'Organisme fait de la prévention un véritable levier de performance et de progrès et met à disposition sur son site www.preventionbtp.fr des publications, outils pratiques, fiches conseils, solutions, vidéos, ainsi que des articles d'actualité pour aider les entreprises dans leur gestion de la prévention.

ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR DES TOITURES

**Sarking et pose de panneaux isolants
supports de couverture avec ou sans
platelage**



AVANT-PROPOS

Dans le contexte actuel de construction de bâtiments neufs performants et d'amélioration des bâtiments existants, tant du point de vue énergétique qu'environnemental, l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) des toitures constitue une solution en essor, particulièrement choisie lors de travaux de rénovation de couverture.

L'application de la loi de transition énergétique pour la croissance verte qui fixe des objectifs de rénovation des bâtiments existants renforce ce phénomène.

Les entreprises qui réalisaient jusqu'alors des travaux de couverture doivent s'adapter et intégrer cette technique dans leurs activités, en particulier pour la prise en compte de la prévention des risques.

Pour les accompagner, ce document propose des solutions pour anticiper et réaliser ce type de travaux, permettant d'allier la sécurité et de bonnes conditions de travail à une bonne organisation des chantiers.

Il a notamment pour objectif, via son apport méthodologique, de contribuer à la diminution des risques de chutes de hauteur, risque majeur pour les métiers intervenant en toiture.

Pour initier son élaboration et collecter les informations significatives du marché actuel de l'ITE des toitures, une enquête a été réalisée début 2021 auprès des entreprises concernées. 264 entreprises ont répondu au questionnaire qui portait sur l'activité des entreprises, les types de chantiers ITE, les techniques d'ITE, les natures d'isolants utilisés, les équipements d'approvisionnement et de protection collective et individuelle.

Ce guide est le résultat de l'exploitation des données collectées et de la réflexion d'un groupe de travail composé de représentants des métiers de la couverture et de l'OPPBTP. Il concerne particulièrement les travaux d'isolation thermique par la technique du sarking ou par la pose de panneaux isolants supports de couverture.

Il traite uniquement :

- **de la phase d'isolation et des risques « courants »** auxquels sont exposés les intervenants pendant la réalisation de leurs tâches métier. Pour les autres phases des travaux de couverture, ainsi que les risques particuliers, tels que le risque électrique en cas de travaux à proximité d'un réseau électrique aérien, les risques amiante, plomb..., ou pour les dispositions d'organisation générale du chantier telles que celles liées à l'hygiène (base vie), il convient de se référer à la documentation spécifique du sujet afin d'adapter et compléter les mesures de prévention ;
- **des bonnes pratiques en termes de prévention des risques** d'accident du travail et de maladie professionnelle. Il ne se substitue pas aux documents de référence tels que les règles professionnelles de mise

en œuvre ou les documents d'évaluation des systèmes (avis techniques ou documents techniques d'application, AT-DTA) ;

- **des conditions d'intervention sur toitures de pentes courantes.** Les toitures de pente supérieure à 60°, quelle que soit la longueur du rampant (sens perpendiculaire à l'égout), et les toitures de pente comprise entre 45 et 60°, avec une longueur de rampant supérieure à 5 mètres, nécessitent la mise en place de dispositions particulières à étudier au cas par cas (par exemple, mise en place d'équipement de travail spécifique). Celles-ci ne sont pas abordées dans le présent document.

Les bonnes pratiques mentionnées ne sont pas exhaustives et peuvent, selon les cas, être complétées en fonction des besoins particuliers du chantier considéré.

Par ailleurs, ce guide ne concerne pas les interventions d'urgence en toiture.

✓ Risques principaux associés aux phases spécifiques à l'ITE (approvisionnement et pose matériaux isolants, finitions associées)

- Risque de chute de hauteur à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.
- Risque de heurt, d'écrasement (retombée de la charge, chute d'objets, basculement, renversement de matériels et matériaux).
- Risque électrique (outillage, lignes électriques aériennes).
- Risques liés à l'emploi de machines, matériels, outillages à main (coupures, brûlures, projection, rejet, bruit, vibrations).
- Risque chimique (poussières, fibres, produits chimiques, solvants...).
- Risque de TMS (manutention de matériaux, postures pénibles, gestes répétitifs...).

SOMMAIRE



1. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	7
1.1. Étude et visite préalable	7
1.2. Démarches avant travaux	9
1.3. Conditions de démarrage des travaux	10
1.4. Formations, habilitations et autorisations	10

2. PRÉPARATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET OUTILS	12
2.1. Choix des matériaux d'isolation	12
2.2. Choix des moyens d'approvisionnement – Livraison, stockage et préparation	14
2.3. Choix des équipements de travail et des moyens de protection	15
2.4. Vérifications des matériels	23
2.5. Choix des outillages et conditions d'utilisation	24

3. RÉALISATION DES TRAVAUX DE DÉPOSE ET DE POSE	26
3.1. Dépose (rénovation)	26
3.2. Approvisionnement des panneaux d'isolation en toiture	30
3.3. Pose de l'isolation	31

Glossaire	41
Pour aller plus loin	42

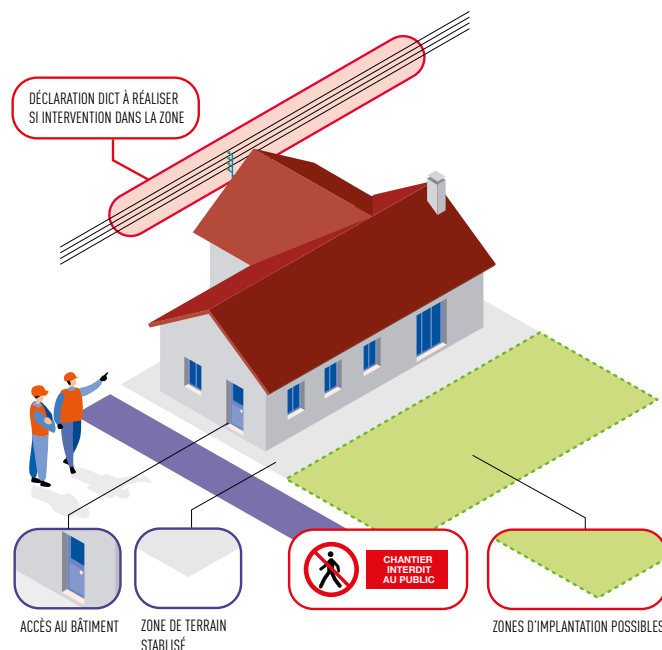
1. PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

L'étape de préparation est indispensable pour prévoir l'organisation, les équipements de travail et les moyens de prévention en adéquation avec le chantier. Elle débute par un repérage du chantier, qui constitue une étape incontournable.

1.1. Étude et visite préalable

Le repérage constitue la première étape de la préparation des travaux afin d'identifier les particularités du site et du chantier :

- accès, voies de circulation, empiètement sur voie publique ;
- état des abords du bâtiment ;
- repérage de réseaux éventuels (électriques notamment) ;
- possibilités d'implantation des zones de stockage et de préparation ;
- typologie du bâtiment (configuration, nature des murs...) et de la toiture.



▲ La visite préalable du site permet de repérer les dispositions du chantier telles que les accès, les voies de circulation, les abords du bâtiment, les différentes zones de stockage, de tri...

✓ La pose de couverture expose à des risques de chute de hauteur à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment. Des moyens de protection contre les chutes sont donc à prévoir en périphérie et dans l'emprise du bâtiment.

■ **Travaux de pose**

La pose des éléments supports de couverture et des éléments de couverture expose à des phases de travail face au vide.

■ **Particularités de la rénovation**

Les toitures existantes constituées de matériaux de type plaques fibres-ciments, tôles rouillées, plaques translucides, skydômes, lanterneaux..., sont particulièrement fragilisées et ne peuvent pas supporter les charges correspondant à une circulation de personne.

Les moyens de protection sélectionnés doivent donc être adaptés à ces particularités et des consignes de travail précises doivent être définies et respectées pour assurer la protection contre les chutes dans l'emprise du bâtiment, y compris au niveau des réservations/trémies.

Cette étape de préparation est notamment constituée d'une visite et d'une étude préalables.

■ Particulièrement indispensable pour les travaux de rénovation, la **visite préalable** permet, notamment, de réaliser le devis avec examen de la charpente existante, prise de cotes, et d'anticiper les particularités du chantier, comme les moyens d'approvisionnement sur chantier et en toiture et les équipements de travail.

⚠ **Avant de commencer les travaux, il convient d'apprécier l'état de la couverture existante et l'état de la charpente. La connaissance de l'existant est primordiale pour prévoir les travaux adaptés et les moyens pour les réaliser.**

Il est essentiel, au préalable :

- de s'assurer de la capacité de la charpente à recevoir une isolation thermique complémentaire à la couverture. Si besoin, la création d'ouverture(s) et la réalisation de sondage(s) peuvent permettre de réaliser un diagnostic complet, notamment pour les zones inaccessibles ;
- d'identifier les matériaux, constituants de la couverture existante et de son support, ne possédant plus, après vieillissement (UV, intempéries), leurs performances initiales de résistance.

⚠ **Le repérage est réalisé prioritairement depuis l'intérieur du bâtiment. S'il s'avère nécessaire d'effectuer cette étape depuis l'extérieur en montant sur la toiture, des moyens de protection collective ou un équipement de protection individuelle contre les chutes sont à prévoir.**



■ Dans le cadre de l'étude préalable de travaux de construction neuve, le repérage en amont peut être réalisé sur plan ; les premières réunions de chantier permettent de visualiser le site et d'enrichir les informations nécessaires pour préparer le chantier.

Le repérage permet également d'initier la phase de préparation des matériaux. Un relevé de calepinage précis optimise en effet les quantités de panneaux d'isolation, voire permet d'anticiper la découpe des produits aux dimensions nécessaires du chantier (cas des caissons chevrons et des panneaux sandwich) par le fabricant. Néanmoins, si aucun accès à la charpente n'est possible avant travaux ou si sa configuration est particulière (forme non rectiligne, défauts d'alignement...), cette prédécoupe n'est pas envisageable.

i Utiliser un drone pour le repérage est possible. Il permet, sans monter sur la toiture, de réaliser des photographies qui peuvent ensuite être traitées avec un logiciel approprié pour obtenir des métrés précis. Toutefois, cet équipement est à utiliser dans le respect de la réglementation en vigueur et par du personnel formé (formation théorique, formation pratique, attestation et brevet associés, obligations d'enregistrement et déclaration, respect des conditions d'utilisation...).

1.2. Démarches avant travaux

Des démarches correspondant au type de chantier sont à mener en amont des travaux et à finaliser avant leur démarrage. Il peut s'agir notamment d'une :

- déclaration préalable, pour des travaux non soumis à permis de construire ;
- autorisation d'occupation temporaire (AOT), en cas d'empiètement sur la rue, d'implantation d'un échafaudage sur la voirie ;
- déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT), qui fait suite à la déclaration de projet de travaux (DT) réalisée par le maître d'ouvrage, en cas d'intervention à proximité de réseaux électriques aériens (prise en compte du risque électrique...).

Dans tous les cas, les travaux respectent le plan local d'urbanisme (PLU), ainsi que d'éventuelles règles spécifiques architecturales.

1.3. Conditions de démarrage des travaux

Vis-à-vis du domaine public, le chantier est délimité, fermé, et son accès est interdit à toute personne n'intervenant pas pour les travaux.

Pour démarrer les travaux, le chantier doit être conforme à l'état anticipé lors de la préparation de chantier :

- abords stabilisés ;
- voieries exemptes de travaux non prévus ;
- le cas échéant, protection des réseaux électriques réalisée ;
- supports acceptés (charpentes, arases, corniches, cheminées...);
- conditions météorologiques vérifiées et permettant de réaliser les travaux (absence de vent fort, absence de pluie...).

Pour les chantiers soumis à coordination SPS, avec PGC SPS et PPSPS, ou pour les travaux avec plan de prévention, la visite d'inspection commune permet de compléter ou d'actualiser les informations nécessaires avant démarrage des travaux.

1.4. Formations, habilitations et autorisations

Les intervenants du chantier ont les compétences requises pour réaliser les travaux dans de bonnes conditions, aussi bien sur les aspects techniques et qualitatifs de la réalisation que sur les aspects prévention des risques.

La formation, la sensibilisation et l'information des intervenants en fonction des tâches qu'ils réalisent et des besoins du chantier sont à vérifier au préalable. Elles concernent :

- l'accueil des nouveaux arrivants ;
- la sécurité et la conduite à tenir en cas d'accident ou de sinistre ;
- les risques liés aux travaux en hauteur, à l'activité physique (manutentions manuelles), au bruit, à l'exposition aux agents chimiques dangereux, aux poussières et fibres, aux risques électriques ;
- le port des EPI, l'utilisation des équipements de protection individuelle contre les chutes, les secours et les procédures de mise en sécurité ;
- le montage, le démontage, la modification, la réception, la vérification et l'utilisation des échafaudages de pied ou roulants, l'utilisation des monte-matériaux, l'élingage en sécurité ;
- la conduite d'équipements tels qu'une PEMP, une grue de chargement, une grue mobile, un chariot élévateur ou de manutention ;
- ...



Certaines situations de travail nécessitent, de plus, une autorisation délivrée par l'employeur.

■ **Autorisation de conduite** pour les PEMP, grues de chargement, grues mobiles, chariots élévateurs ou de manutention.

Pour pouvoir délivrer l'autorisation de conduite, l'employeur doit s'assurer de l'aptitude médicale du personnel concerné, de sa connaissance des lieux et des instructions à respecter sur le ou les sites d'utilisation, de sa formation à la conduite des équipements de travail concernés. Le CACES® constitue un moyen efficace de valider le savoir-faire technique et les connaissances théoriques de la conduite en sécurité par le personnel.

Les recommandations CNAM associées sont les suivantes :

- R386 (PEMP) / R390 (grue de chargement) / R383 (grue mobile) / R389 (chariot élévateur industriel < 6 t) / R372m catégorie 9 (chariot de manutention tout terrain) pour les CACES® délivrés avant le 1/01/2020, en cours de validité (durée de validité des CACES® délivrés avant le 1/01/20 non remise en cause) ;
- R486A (PEMP) / R490 (grue de chargement) / R483 (grue mobile) / R489 catégorie 3 (chariot élévateur industriel < 6 t) / R482 catégorie F (chariot de manutention tout terrain) pour les CACES® délivrés après le 1/01/20.

■ **Autorisation d'intervention à proximité de réseaux (AIPR)** dans le cas de la réalisation de travaux dans l'environnement immédiat de réseaux électrique aériens.

Pour pouvoir délivrer cette autorisation, l'employeur doit s'assurer de la compétence du personnel concerné (concepteur, encadrant, opérateur) et de sa possession d'un justificatif de formation comme indiqué dans la réglementation sur la prévention des endommagements des réseaux.

2. PRÉPARATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET OUTILS

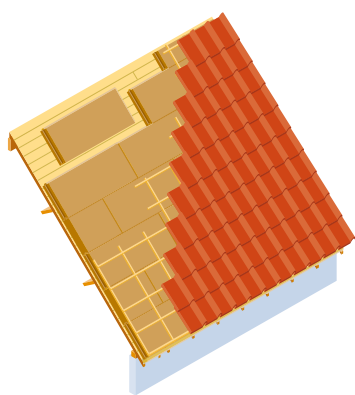
La configuration du chantier (type de bâtiment, type de toiture, surface des travaux, abords du bâtiment, site occupé ou non...) conditionne son organisation, le choix des matériaux et le choix des équipements associés, que ce soit pour l'approvisionnement du chantier comme pour la réalisation des travaux.

2.1. Choix des matériaux d'isolation

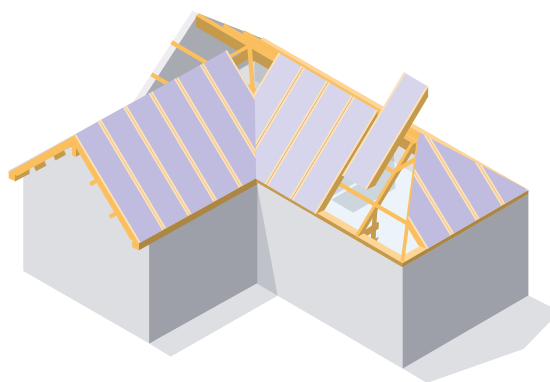
Les caractéristiques de la charpente conditionnent le choix de la technique d'isolation.

■ Par exemple, la technique du sarking permet de mettre en œuvre des panneaux de dimensions plus limitées que les caissons chevonnés et les panneaux sandwich. Elle est à privilégier dans le cas d'une configuration de charpente particulière (forme non rectiligne, pans coupés, défaut d'alignement...) nécessitant de nombreux ajustements.

Les panneaux de plus grandes dimensions limitent les opérations de manutention mais nécessitent plus de découpes, notamment pour le traitement des points singuliers.



▲ Sarking



▲ Panneaux sandwich ou caissons chevonnés



- Dans le cas des caissons chevrons et des panneaux sandwich :
 - le choix de la longueur est adapté à la configuration de la charpente ; il limite, si possible, le nombre de panneaux posés et les jonctions bout à bout de panneaux ;
 - il est possible d'indiquer au fabricant les dimensions souhaitées de caissons ou de panneaux (calepinage réalisé en phase préparatoire du chantier), afin de faire livrer sur chantier des produits à dimension et identifiés par rapport à leur localisation. Cette pratique limite les opérations de découpe sur chantier, les manutentions de panneaux, les chutes de matériaux et, donc, les volumes de déchets.

La visite et l'étude préalable ont notamment pour objectif d'aider à faire le choix de la technique d'isolation adaptée au chantier.

Le poids des panneaux et le nombre de couches posées dépendent de la densité de l'isolant, des dimensions des panneaux et de la résistance thermique de l'isolant :

- choisir un isolant possédant une bonne résistance thermique permet de limiter l'épaisseur des panneaux et le nombre de couches posées ;
- plus la densité de l'isolant choisi sera faible, plus le poids des panneaux manutentionnés sera limité.

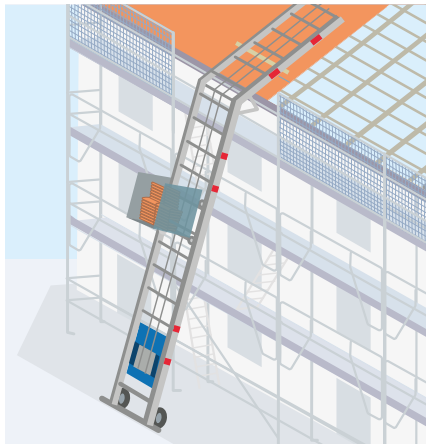
Le respect des conditions d'emploi des panneaux et des préconisations du fabricant, mentionnés dans sa documentation technique (avis technique, document technique d'application, guide de mise en œuvre, fiche technique...), est indispensable pour garantir la qualité finale des travaux et de bonnes conditions de travail (par exemple, nombre d'appuis sur chevrons, écartement entre pannes, épaisseur minimale si pose sans platelage...).

i Selon l'enquête réalisée auprès des entreprises (enquête de janvier-février 2021 – 264 répondants), les panneaux d'isolation majoritairement mis en œuvre, que ce soit en technique de sarking ou en pose de panneaux support de couverture de type caissons chevrons ou panneaux sandwich, sont à base de :

- polyuréthane ou fibre de bois pour le sarking ;
- polyuréthane ou polystyrène pour les caissons chevrons ou panneaux sandwich.

Les panneaux à base d'autres types d'isolant sont utilisés dans une moindre mesure : laine de roche, laine de verre, polystyrène extrudé, chanvre, mousse résolique, ouate de cellulose, liège pour les panneaux de sarking, fibre de bois, laine de roche, laine de verre, laine de bois, ouate de cellulose, liège pour les caissons chevrons et panneaux sandwich.

2.2. Choix des moyens d'approvisionnement – Livraison, stockage et préparation



▲ Approvisionnement par monte-matériaux.

Le choix des panneaux (dimensions, masse...) dépend également des possibilités d'approvisionnement du chantier et d'acheminement en toiture et, donc, des équipements qu'il est possible d'utiliser sur le chantier :

- grue auxiliaire de chargement,
- grue araignée,
- monte-matériaux,
- chariot élévateur,
- grue sur remorque,
- grue GMA/GMR,
- autres (poulie, treuil...).

Par exemple, la mise en œuvre de caissons chevrons ou panneaux sandwich ne sera envisageable qu'avec la possibilité d'utiliser, sur le chantier, un équipement de type grue, du fait des dimensions et poids des produits.

1 Selon l'enquête réalisée auprès des entreprises (enquête de janvier-février 2021 – 264 répondants), les types d'approvisionnement les plus représentés parmi les entreprises répondantes sont ceux effectués avec un équipement de type grue, chariot élévateur ou monte-matériaux.

Dans la mesure du possible, privilégier les livraisons :

- réalisées directement par le fournisseur : elles limitent les transferts de matériaux (fournisseur → dépôt entreprise / dépôt entreprise → chantier) et les opérations de chargement/déchargement ;
- par équipement de type grue : il permet un déchargement mécanisé des palettes ou, même, un acheminement des panneaux directement en toiture à l'avancée des travaux.

Dans tous les cas, veiller à définir le planning des livraisons afin d'anticiper et d'organiser les interventions des livreurs sur le chantier.

Si la livraison des matériaux est réalisée en une seule fois, les moyens de stockage sur chantier doivent permettre de bonnes conditions de conservation des matériaux.

En cas de stockage temporaire des matériaux sur chantier, les préconisations de stockage du fabricant sont respectées avec, notamment, pour les panneaux d'isolation (sarking, caissons chevrons, panneaux sandwich) :



- le stockage à plat, à l'abri des intempéries et des rayonnements UV (stockage des palettes en local ou stockage extérieur par protection étanche ou bâchage) ;
- le stockage réhaussé sur chevrons (circulation d'air) ;
- le déballage au moment de la pose.

Si le chantier est contraint en termes de surface, les livraisons sont prévues et organisées avec une rotation à l'avancée des travaux.

Les zones de stockage des matériaux, de préparation et de tri et stockage des déchets sont positionnées au plus près de la zone de pose afin de limiter les manutentions et les déplacements. Dans la mesure du possible, elles sont délimitées physiquement, identifiées, et leur accès est limité au seul personnel de l'entreprise (zone clôturée par exemple).

Les bennes de déchets sont protégées (bâche) pour éviter leur dispersion en cas d'intempéries.

Le poste de préparation permet de réaliser les découpes et les ajustements en sécurité et à hauteur d'homme : établi (tréteaux + plateau) avec système de fixation, table de découpe adaptée pour les panneaux d'isolant...

2.3. Choix des équipements de travail et des moyens de protection

Qu'il s'agisse d'une isolation par l'extérieur par la technique du sarking ou par caissons chevrons ou panneaux sandwich, le choix des équipements de travail et des moyens de protection pour réaliser les travaux tient compte :

- des contraintes du site en termes d'accès, de circulations, de présence de réseaux électriques aériens à proximité ;
- de l'environnement immédiat du bâtiment, notamment des possibilités d'approvisionnement au pied du bâtiment et d'implantation d'un équipement au sol ;
- du type de travaux : neufs ou de rénovation ;
- de l'occupation du bâtiment, ou non, pendant les travaux ;
- de la hauteur du bâtiment et de la surface des travaux ;
- des possibilités d'ancrage (nature des murs...) sur les façades et pignons ;
- de la configuration du bâtiment et, notamment, des obstacles en façade (balcons, parties saillantes ou retraits, géométries particulières...).

Un examen d'adéquation préalable permet de choisir l'équipement de travail le plus adapté au chantier.

Concernant les équipements de type échafaudage, avoir recours à un prestataire spécialisé peut être une bonne solution pour équiper un chantier avec l'équipement de travail le plus approprié et assurer une bonne protection des opérateurs.

Le montage de ce type d'équipement par un prestataire spécialisé présente les avantages d'une intervention :

- réalisée par des personnes ayant les compétences et le savoir-faire spécifiques ;
- assurant la vérification de mise et/ou de remise en service ainsi que, le cas échéant, la vérification périodique trimestrielle.



Selon l'enquête réalisée auprès des entreprises (enquête de janvier-février 2021 – 264 répondants) :

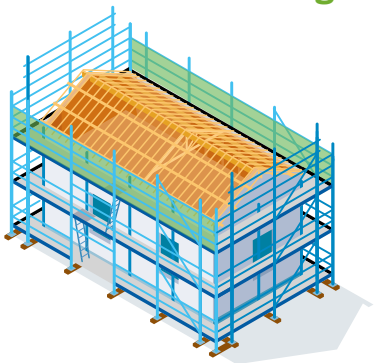
- l'échafaudage de pied est utilisé par plus de 90 % des entreprises pour les travaux d'ITE en toiture ;
- l'échafaudage de pied est le moyen d'accès en toiture majoritairement utilisé ;
- l'échafaudage de pied et les garde-corps temporaires sont les principaux moyens de protection utilisés contre les chutes, en bas de versant comme en rives.

2.3.1. Équipements de sécurisation de la périphérie de la toiture et équipements de travail

Le choix des équipements de protection contre les chutes en périphérie de la toiture et des équipements de travail doit être adapté à la configuration et à la localisation du bâtiment ainsi qu'aux travaux à réaliser. Les moyens de protection collective sont prioritaires par rapport aux équipements de protection individuelle.

Cette partie décrit les principaux équipements de travail, de protection collective et de protection individuelle contre les **chutes de hauteur en périphérie de la toiture pour les travaux courants**. Ces matériels, ainsi que les critères, les spécifications, les avantages et inconvénients mentionnés, sont à **prendre en compte, par ordre décroissant de priorité**, pour réaliser la sélection des moyens de protection appropriés au chantier considéré.

Échafaudage de pied périphérique au bâtiment



▲ Échafaudage de pied périphérique comme moyen de protection contre les chutes.

L'échafaudage de pied périphérique au bâtiment constitue l'équipement permettant d'associer :

- les moyens d'accès sécurisés à la toiture – privilégier un échafaudage avec escalier d'accès plutôt qu'échelles d'accès ;
- les planchers de travail sécurisés ;
- les moyens de protection collective contre les chutes en bas de versant ;
- les moyens de protection contre les chutes en rive de pignon.

L'échafaudage de pied périphérique est à sélectionner en priorité dans la mesure du possible.



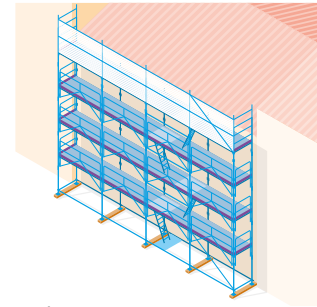
Échafaudage de pied non périphérique au bâtiment

Dans la mesure du possible, un échafaudage de pied est à prévoir *a minima* en façade/pignon pour chaque bas de versant de toiture.

■ Prévoir que l'échafaudage installé sur chaque façade/pignon déborde d'un mètre de part et d'autre du bâtiment pour constituer une plate-forme de travail sécurisée au niveau de l'angle du bâtiment. Il est complété de garde-corps temporaires en rives.

■ Lorsqu'un échafaudage ne peut pas être implanté, les pans de toiture concernés sont protégés par des garde-corps temporaires.

■ La protection des pignons par garde-corps temporaires n'est possible que si le support d'ancrage est connu.



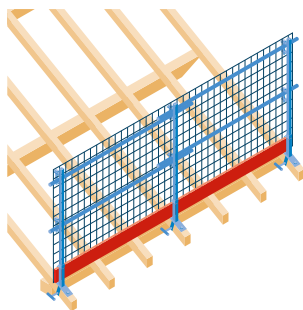
▲ Échafaudage de pied comme moyen de protection contre les chutes.

Garde-corps temporaires

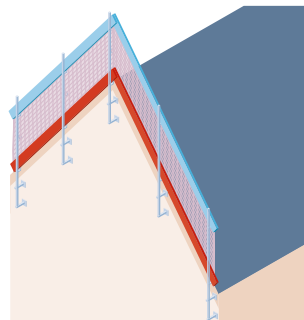
En cas d'impossibilité de sécuriser le chantier vis-à-vis des chutes de hauteur au moyen d'échafaudage, des garde-corps temporaires sont installés.

En bas de versant, selon la pente de la toiture, les garde-corps temporaires sont de classe B ou C.

En rive, selon la pente de la toiture, les garde-corps temporaires sont de classe A ou B.



▲ Garde-corps en bas de versant.



▲ Garde-corps en rives.



Installation des moyens de protection collective

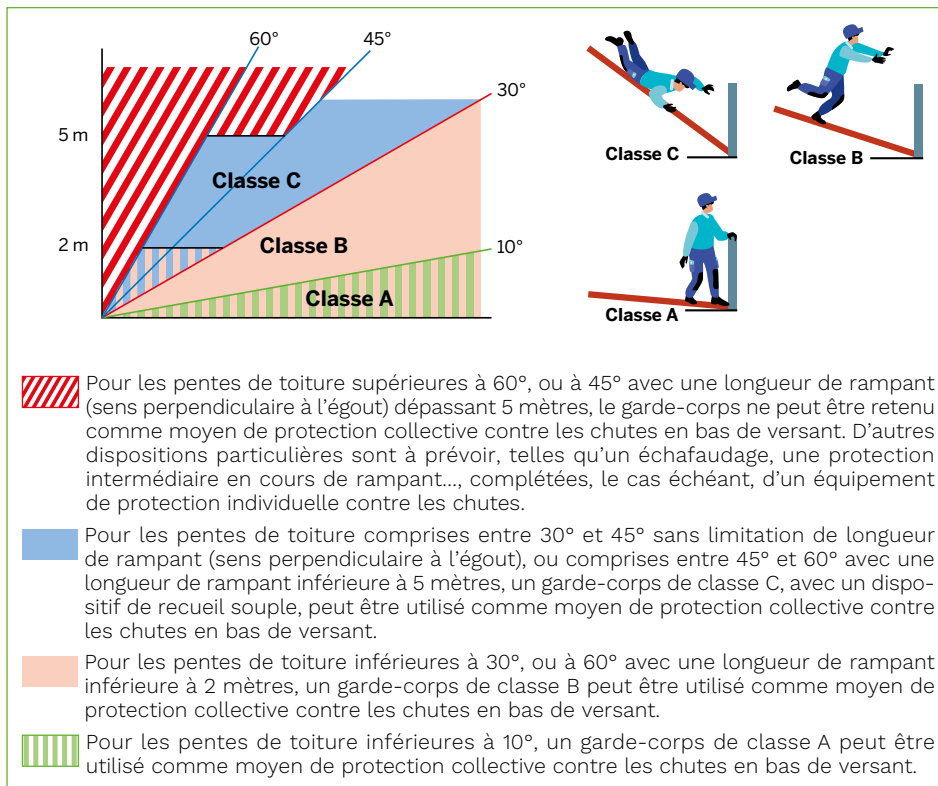
Les équipements de travail et de protection collective de type échafaudage sont toujours installés en premier, avant les garde-corps temporaires.

L'installation des équipements de protection collective contre les chutes de type garde-corps se fait soit à partir d'une PEMP, soit muni d'un équipement de protection individuelle (EPI) contre les chutes.

La PEMP est un équipement :

- adapté pour installer des moyens de protection collective contre les chutes de hauteur tels que les garde-corps temporaires ;
- constituant une plate-forme de travail sécurisée pour la réalisation de travaux de finition, en rives ou au niveau de la gouttière.

■ **Classes de garde-corps et usages**



Équipements de protection individuelle (EPI) contre les chutes à l'extérieur du bâtiment – Systèmes de retenue et systèmes d'arrêt de chute

L'impossibilité technique ou une évaluation des risques comparée, défavorable pour l'utilisation d'un moyen de protection collective contre les chutes, en bas de versant ou en rive, nécessite l'utilisation d'équipements de protection individuelle contre les chutes pour les intervenants du chantier : système de retenue ou d'arrêt de chute.

Pour la réalisation des travaux, les équipements de protection individuelle (EPI) comme seul moyen de protection pour les intervenants ne sont envisageables que pour des interventions de courte durée ou en cas d'absence ponctuelle de protection collective (cas, par exemple, où localement il n'a pas été possible d'installer de protection collective engendrant une zone non protégée limitée sur le bâtiment).

Les EPI peuvent être utilisés, par ailleurs, pour la mise en place des dispositifs de protection contre les chutes de type garde-corps en rive ou en bas de versant.

Lorsque cela est possible, privilégier l'utilisation d'un système de retenue au poste de travail plutôt qu'un système d'arrêt de chute.



i Le système de retenue empêche la chute de l'intervenant en le maintenant dans une zone de travail sûre, limitée par la longueur fixe de la longe. Le système d'arrêt de chute n'évite pas la chute mais l'arrête et en limite les conséquences.

Pour l'utilisation de systèmes de retenue ou d'arrêt de chute, l'installation de ligne(s) de vie permet une efficacité et une continuité de la protection sur le toit. Les points d'ancrage sont définis par l'encadrement, situés sur des éléments de charpente suffisamment dimensionnés ou sur des crochets d'ancrage implantés sur la charpente. Les dispositifs d'amarrage et les modalités d'utilisation de l'équipement de protection individuelle sont précisés aux opérateurs dans une notice.

i Le système de retenue ou d'arrêt de chute est constitué d'un harnais, d'un système de liaison et d'un point d'ancrage.

! Vis-à-vis du risque de chute de hauteur, le choix d'utiliser un système d'arrêt de chute ne peut se faire qu'après avoir vérifié que, pour la configuration du bâtiment et l'implantation possible des points d'ancrage, le tirant d'air est suffisant en tout point de la surface des travaux.

De plus, des dispositions de secours sont à prévoir afin d'assurer une intervention rapide en cas de besoin pour que la personne à secourir ne reste pas suspendue.

Principe de protection contre les chutes à l'aide d'un système de retenue (a) ou d'arrêt de chute (b)

a. En rives, et pour tout risque de chute latérale (zone fragile, point singulier, découverture...) : installation d'une ligne de vie tendue perpendiculairement au faîtage, ancrée en haut et en bas à une distance permettant à l'opérateur d'être retenu dans la zone sûre, et utilisation d'une longe courte montée sur un antichute mobile sur la ligne de vie verticale.



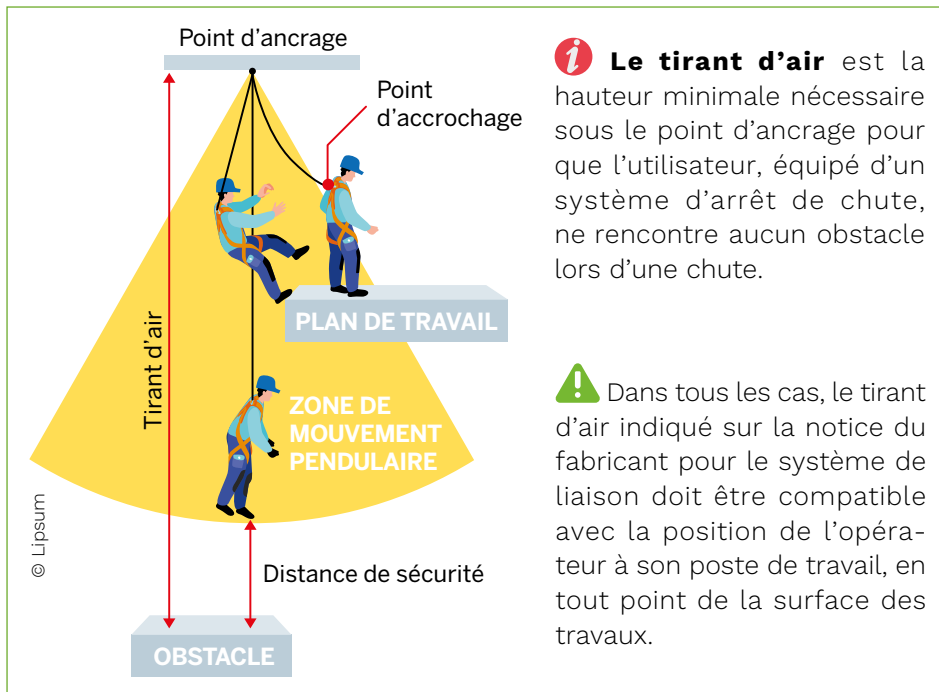
Système de retenue sur ligne de vie verticale (a). ►



b. Sur la partie courante de la toiture : installation d'une ligne de vie horizontale sur le faîtage et utilisation d'un antichute mobile sur une corde de sécurité, attachée sur la ligne de vie horizontale à l'aide d'un connecteur verrouillable.

◀ Système d'arrêt de chute sur ligne de vie horizontale (b).

■ Principe du tirant d'air



i Le **tirant d'air** est la hauteur minimale nécessaire sous le point d'ancrage pour que l'utilisateur, équipé d'un système d'arrêt de chute, ne rencontre aucun obstacle lors d'une chute.

! Dans tous les cas, le tirant d'air indiqué sur la notice du fabricant pour le système de liaison doit être compatible avec la position de l'opérateur à son poste de travail, en tout point de la surface des travaux.

2.3.2. Équipements de protection contre les chutes à l'intérieur du bâtiment

Intervention depuis l'intérieur du bâtiment

Pour les opérateurs intervenant depuis l'intérieur du bâtiment, des équipements de travaux en hauteur de type échafaudage roulant, plate-forme individuelle roulante (PIR) ou plate-forme individuelle roulante légère (PIRL) sont à prévoir.



Intervention depuis l'extérieur du bâtiment

Cette partie décrit les principaux équipements de travail, de protection collective et de protection individuelle contre les **chutes à l'intérieur du bâtiment, pour les travaux courants en couverture réalisés depuis l'extérieur**. Ces matériels sont à prendre en compte pour réaliser la sélection des moyens de protection appropriés au chantier considéré.

Moyen de circulation en toiture

En fonction de la configuration, pour tout type de travaux (neufs ou de rénovation), selon la pente de la toiture, des dispositifs pour circuler sur le toit sont à prévoir, tels que des échelles de toit ou des chemins de circulation adaptés.

Les phases de travail pour lesquelles l'utilisation de ce type d'équipement est indispensable sont à définir en phase de préparation du chantier (dépose, pose d'éléments bois, de pare-vapeur, d'isolant, de couverture...).

Cas particulier des travaux protégés par filets de sécurité de système S sur l'emprise du bâtiment, en complément des protections périphériques

- Une analyse de la configuration, avec justification du choix de la protection par filets, est à établir : c'est notamment le cas pour des travaux de pose de panneaux d'isolation sans platelage (sarking, caissons chevrons ou panneaux sandwich).
- La protection de l'emprise du bâtiment par filets de sécurité concerne essentiellement la construction neuve : structure poteaux/poutre dont la configuration (tirant d'air notamment) permet l'installation d'un filet de sécurité comme moyen de protection contre les chutes de hauteur.

Pour rappel, les filets de sécurité de système S, conformes à la norme en vigueur, ont une surface minimale de 35 m², avec une longueur du plus petit côté de 5 mètres minimum. Des filets de dimensions inférieures peuvent être utilisés si leur destination, précisée par le fabricant dans sa documentation, correspond à l'usage des filets de système S, avec ralingue, en position horizontale.

Nota • Le montage des filets de sécurité de système S par un prestataire spécialisé permet de s'assurer des compétences et du savoir-faire spécifiques nécessaires. De plus, le prestataire peut réaliser la vérification annuelle.

Équipements de protection individuelle (EPI) contre les chutes

Pour les opérateurs intervenant depuis l'extérieur du bâtiment, et selon l'évaluation des risques de chutes dans l'emprise du bâtiment réalisée par l'entreprise, il peut être nécessaire d'intervenir muni d'un équipement de protection individuelle contre les chutes.

i Les toitures de faibles pentes ($\leq 10^\circ$) sont particulièrement concernées dans le cadre de l'analyse des risques de chute dans l'emprise du bâtiment.

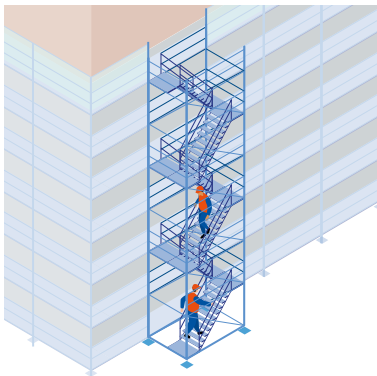
Selon la configuration du bâtiment, les possibilités d'implantation de points d'ancrage et lignes de vie et les travaux à réaliser, la protection individuelle est assurée par :

- **soit un système de retenue au poste de travail**, à partir d'une ligne de retenue installée en bas de versant, par exemple sur l'échafaudage. **Dans ce cas, la longueur de la longe est à déterminer en fonction de la position du poste de travail et à adapter au fur et à mesure de l'avancée des travaux.** Comme pour les systèmes d'arrêt de chute, les points d'ancrage sont définis par l'encadrement. Les dispositifs d'amarrage et les modalités d'utilisation de l'équipement de protection individuelle sont précisés aux opérateurs dans une notice ;
- **soit un système d'arrêt de chute**, selon les dispositions décrites au paragraphe 2.3.1. précédent.

i Dans le cas de l'installation d'une ligne de vie, en bas de versant, sur l'échafaudage, le plan de l'échafaudage et sa note de calcul intègrent cette configuration. Sa vérification avant mise en service tient également compte de cette particularité.

Lorsque cela est possible, le système de retenue au poste de travail, qui empêche la chute de l'opérateur, est à privilégier par rapport au système d'arrêt de chute.

2.3.3. Accès à la toiture



▲ Tour escalier sur échafaudage.

Les accès à la zone de travaux en toiture sont prévus au moyen d'un échafaudage, d'une tour échafaudage/sapine d'accès ou depuis l'intérieur du bâtiment.

Lorsque des garde-corps temporaires constituent les seuls moyens de protection sur la toiture, privilégier, pour les accès, une tour échafaudage/sapine d'accès, qui permet également de positionner, le cas échéant, les équipements d'approvisionnement (treuil électrique, monte-matériaux).

L'utilisation de l'échelle de pied comme seul moyen d'accès à la toiture est à éviter.



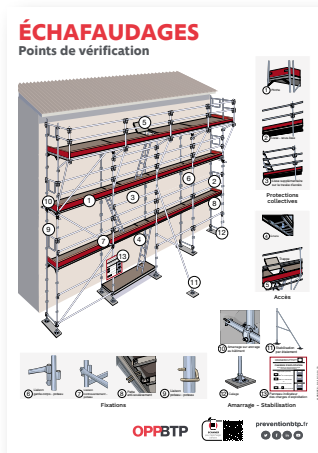
2.4. Vérifications des matériels

Le tableau ci-après rappelle les principales vérifications des équipements de travail à réaliser, ainsi que le type de vérification et la fréquence associés. Cette liste n'est pas à considérer comme exhaustive. Chaque entreprise détermine son programme de vérification des matériels en fonction des équipements qu'elle utilise.

TYPE D'ÉQUIPEMENT DE TRAVAIL	VÉRIFICATION DE MISE OU DE REMISE EN SERVICE ¹	VÉRIFICATIONS GÉNÉRALES PÉRIODIQUES – CONTENU ET OBJECTIF	CONTRÔLES VISUELS
Grue de chargement	✓	Semestrielles avec examen de l'état de conservation et essais de fonctionnement : déceler toute détérioration susceptible de créer des dangers	Journaliers
Monte-matériaux	✓	Semestrielles avec examen de l'état de conservation et essais de fonctionnement : déceler toute détérioration susceptible de créer des dangers	Journaliers
PEMP	✓	Semestrielles avec examen de l'état de conservation et essais de fonctionnement : déceler toute détérioration susceptible de créer des dangers	Journaliers
Échafaudage	✓	<i>Pour les chantiers d'une durée supérieure à 3 mois</i> : trimestrielles avec examen approfondi de l'état de conservation	Journaliers avec examen de l'état de conservation
Filets de sécurité	✓	Annuelles avec essais sur maille test Hebdomadaires avec vérification de l'état de conservation	Journaliers
Treuil, poulie	✓	Semestrielles avec examen de l'état de conservation et essais de fonctionnement : déceler toute détérioration susceptible de créer des dangers	Journaliers

¹ Après toute opération de montage/démontage ou modification susceptible de mettre en cause la sécurité des équipements. En cas de changement de site d'utilisation, les appareils de levage ne nécessitant pas l'installation de support particulier sont dispensés de la vérification de remise en service sous réserve qu'ils aient fait l'objet, dans la même configuration d'emploi, de la vérification de mise en service et, depuis moins de 6 mois, d'une vérification générale périodique.

Les vérifications sont réalisées conformément à la réglementation en vigueur et selon les préconisations du fabricant.



Les intervenants sont formés à la réalisation de ces vérifications, qu'elles soient générales et périodiques ou visuelles et quotidiennes.

Avoir recours à la location peut être une bonne solution pour équiper un chantier avec l'équipement de travail le plus approprié et assurer une bonne protection des opérateurs.

◀ L'affiche *Échafaudages – Points de vérification*, éditée par l'OPPBTP, facilite la gestion des vérifications des échafaudages.

2.5. Choix des outillages et conditions d'utilisation

Plutôt que des outils à main, l'outillage électroportatif est à privilégier pour faciliter les opérations de découpe. Sur batterie, il évite la présence de fils électriques dans les zones de travail.

En cas d'utilisation de matériel avec câble, le bon état des câbles et des rallonges est à vérifier quotidiennement. Les enrouleurs doivent avoir une puissance adaptée à celle des outils à raccorder et leur câble doit être déroulé.

Le choix des outils électroportatifs (scie sabre, visseuse, cloueur...) est orienté pour limiter les risques vis-à-vis, notamment, des vibrations, du bruit, des poussières, des gestes répétés.

- Consulter la documentation du fabricant (notice d'instructions, documentation technique) précisant le niveau vibratoire (valeur de l'accélération pondérée en m/s^2), qui doit être le plus faible possible, et privilégier des outils avec dispositifs antivibratiles réduisant les vibrations transmises à la main et au bras (poignée antivibratile, système amortisseur incorporé, plot élastomère...).
- Opter pour des outils dont le niveau de bruit émis – niveau de pression acoustique en dB(A) – est le plus faible possible.
- Privilégier les outils dotés d'un système d'aspiration à la source, ou permettant d'en rapporter un, notamment pour les opérations de découpe génératrice de particules (poussières et fibres).
- Tenir compte du poids de l'outil lors de son achat en privilégiant l'outil le plus léger.



L'outil de découpe ainsi que la lame sont choisis en fonction du matériau à découper (couteau électrique, scie sabre électrique, scie égoïne électrique, scie égoïne double lame électrique, scie diagonale, scie circulaire, tronçonneuse...).

Le matériel est entretenu régulièrement, maintenu en bon état, avec remplacement des consommables (lames, disques...) pour limiter les risques liés à son utilisation. Les préconisations du fabricant dans sa documentation technique sont respectées.

Un stockage des outils sur place, dans un espace sécurisé (local de stockage des matériaux, conteneurs sécurisés), limite leur manutention et les déplacements en début et fin de poste.

Nota • *Concernant le raccordement des outillages électroportatifs, consulter la documentation relative aux installations électriques provisoires de chantier afin de vous assurer d'une installation conforme et adaptée aux besoins.*

3. RÉALISATION DES TRAVAUX DE DÉPOSE ET DE POSE

Dans cette partie sont précisées les pratiques de réalisation des travaux quels que soient les moyens de protection, collective ou individuelle, mis en œuvre contre les chutes de hauteur. Ceux-ci ne sont qu'évoqués, mais par ailleurs détaillés aux paragraphes 2.3.1. et 2.3.2. ci-avant. Par ailleurs, y sont mentionnés les équipements de protection individuelle particuliers, qui complètent l'équipement standard des opérateurs et qu'il convient de prévoir afin de les protéger de certains risques, hors chutes de hauteur, auxquels ils sont exposés pour des tâches spécifiques.


En cas d'intervention sur un bâtiment occupé, l'organisation de chantier est déterminée en tenant compte de la nécessaire mise hors d'eau chaque jour : découverture partielle du bâtiment, réalisation des travaux par tranches.

En cas de présence d'un voligeage existant, l'ensemble de la couverture est déposé et les tranches de travaux sont conditionnées, le cas échéant (si dépose des voliges), à la dépose partielle du voligeage.

Les travaux ne démarrent qu'après l'installation des équipements de travail, la mise en place des moyens de protection collective et la définition des points d'ancrage par l'encadrement, ainsi qu'après l'installation des dispositifs d'ancrage pour l'utilisation des systèmes d'arrêt de chute ou de retenue.

3.1. Dépose (rénovation)

Le choix du mode de dépose doit être fait en amont du chantier, dans sa phase de conception et préparation, pour définir l'organisation du travail et le mode opératoire d'intervention.

 **Lors de la préparation du chantier, l'évaluation, par l'entreprise, de la résistance des éléments supports de couverture existants est indispensable pour déterminer les conditions d'intervention et les moyens de protection associés vis-à-vis des risques de chute de hauteur.**

En cas d'accès au niveau directement inférieur à la toiture et si le travail à partir de ce niveau est possible, la dépose est à privilégier depuis l'intérieur du bâtiment au moyen d'un équipement adapté de type échafaudage roulant, tour roulante, PIR ou PIRL.



i L'ourne correspond à la surface qu'un ouvrier couvreur peut atteindre et couvrir (ou découvrir) sans se déplacer sur la toiture.

Depuis l'extérieur, la dépose de la couverture existante s'effectue du haut vers le bas, par ourne.

✓ Réaliser la dépose depuis l'intérieur du bâtiment permet de supprimer le risque de chute à l'intérieur du bâtiment depuis la toiture. Si l'intervention par l'intérieur n'est pas possible, des moyens de protection et consignes particuliers liés à la circulation sur les éléments ne possédant plus une résistance suffisante (couverture existante, éléments support de couverture existants, dont les éléments de charpente) sont à prévoir pour se protéger.

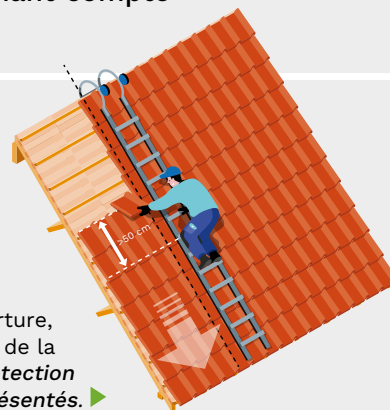
! Les dispositions décrites ci-après pour la dépose sont à respecter en complément des moyens de protection collective mis en place en périphérie (selon les cas, échafaudage, garde-corps), en sous-face (filets de sécurité) ou en complément d'équipement de protection individuelle (système d'arrêt de chute ou système de retenue) et ne constituent pas les seules mesures de prévention à mettre en œuvre.

Les dessins ci-après, sur les principes de dépose, ont pour vocation d'illustrer uniquement la situation de travail de l'opérateur en toiture et non les équipements de protection collective et individuelle associés. Selon le stade des travaux, l'équipement de l'opérateur pourra être complété d'un équipement de protection individuelle contre les chutes approprié.

Lors de la dépose, les principes décrits ci-après sont respectés pour chaque ourne.

1. Le déplacement est à adapter en tenant compte de l'état des bois de surface.

2. La circulation se fait sur une échelle de toit ou un chemin de circulation adapté.



Dépose des éléments de couverture, par ourne, sur la surface complète de la tranche de travaux – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.* ►

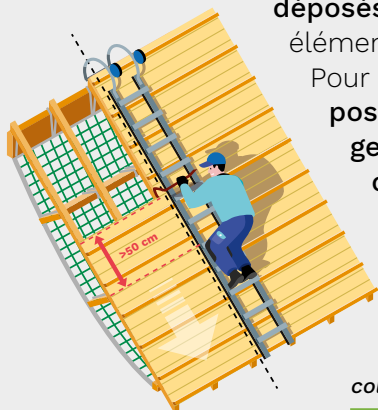
i Utiliser des échelles de toit et chemins de circulation manufacturés et respecter les préconisations du fabricant pour leur utilisation/fixation.

Les tuiles, ardoises ou autres éléments de couverture sont déposés sur la totalité de la toiture (ou sur la surface totale de la tranche de travaux). L'ensemble des autres éléments bois et, le cas échéant, l'isolant sont ensuite déposés, toujours en partant du faîtage et en se déplaçant vers le bas.

3. L'organisation du travail doit permettre de limiter le nombre de déplacements du haut vers le bas.

4. La position de l'opérateur est telle que ses genoux sont en appui sur l'échelle de toit ou le chemin de circulation, toujours à au moins 50 cm en contrebas des derniers éléments non déposés (dernier rang de tuiles/ardoises/autres éléments de couverture ou dernier rang de liteaux).

Pour les toitures de pente inférieure à 10°, la position de l'opérateur est telle que ses genoux sont en appui sur l'échelle de toit ou le chemin de circulation, toujours à au moins 1 mètre en contrebas des derniers éléments non déposés.



◀ Positionnement en contrebas à 50 cm minimum du dernier élément déposé – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*

! Pour la phase de dépose et en l'absence de filets de sécurité en sous-face des éléments de couverture déposés, l'opérateur est équipé, en complément, d'un équipement adapté de protection individuelle contre les chutes.

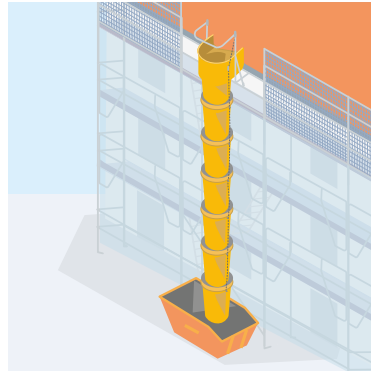
Dans la mesure du possible (selon son état notamment) et selon la technique d'isolation choisie, le voligeage, si existant, est conservé. Le maintien de la volige diminue les risques de chute de hauteur et les risques liés aux manutentions en limitant le nombre d'opérations lors de la dépose.

! Le voligeage ne constitue pas une surface de circulation sûre. Circuler sur une échelle de toit ou un chemin de circulation adapté et respecter les préconisations du fabricant pour leur utilisation/fixation.

i La circulation au droit des chevrons n'est pas un moyen de protection mais constitue une pratique limitant le risque de chute de hauteur à l'intérieur du bâtiment.



Les déchets sont évacués de la toiture au fur et à mesure par le moyen d’approvisionnement sélectionné ou par une goulotte si son installation est possible. Ils font l’objet d’un tri sur chantier, avec bennes de tri prévues à cet effet. Les déchets d’isolant sont ensachés au fur et à mesure de leur production. Les déchets sont évacués du chantier dans le respect de la réglementation en vigueur.



Évacuation des déchets. ►

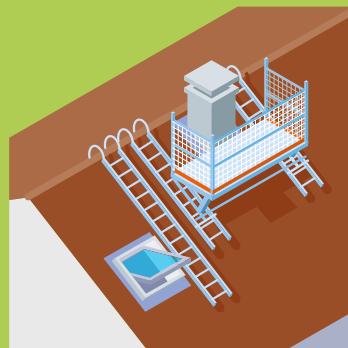
⚠ Dans le cas d’un changement de technique d’isolation et de la pose de caissons chevrons ou de panneaux sandwich, les conditions d’intervention et de dépose des chevrons font l’objet d’une étude particulière.

Équipements de protection individuelle, en complément de l’équipement standard et hors EPI antichute

La manutention des déchets est réalisée impérativement avec des gants de protection contre les risques mécaniques (gants de manutention protégeant contre les risques d’abrasion, coupure, déchirure, perforation). Les gants sélectionnés sont néanmoins suffisamment souples pour permettre, le cas échéant, la manipulation des connecteurs de l’équipement de protection individuelle contre les chutes.

Pour les opérations de dépose et de nettoyage, les opérateurs sont équipés de lunettes de protection et, selon l’évaluation des risques, d’un équipement de protection respiratoire de type masque FFP2 a minima ou demi-masque à cartouche P2 a minima.

✓ L’échelle de toit ou le chemin de circulation peut avantageusement être remplacé par un plancher de travail, diminuant les risques vis-à-vis des chutes de hauteur et améliorant les postures.



3.2. Approvisionnement des panneaux d'isolation en toiture

3.2.1. Sarking

L'approvisionnement des panneaux est réalisé au fur et à mesure de la pose à partir du stock principal situé à proximité du bâtiment.

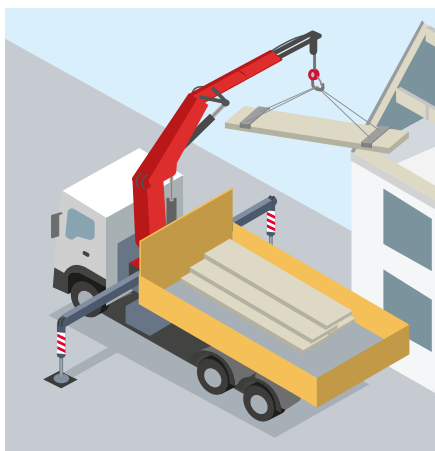
Les panneaux sont acheminés mécaniquement en toiture avec l'équipement de levage sélectionné pour le chantier – grue auxiliaire de chargement, grue sur remorque, grue GMA/GMR, monte-matériaux, chariot élévateur, treuil... – et, le cas échéant, avec les accessoires de levage adaptés.

En cas d'utilisation d'un échafaudage, un stock tampon peut être positionné sur les planchers d'échafaudage ; il est situé en contrebas de la panne sablière. Le nombre de panneaux stockés doit respecter la capacité de chargement des planchers et permettre le cheminement des personnes sans gêner et sans créer d'obstacle. Des planchers supplémentaires, prévus sur l'échafaudage, favorisent ce stockage tampon dans de bonnes conditions.

Manutention des panneaux

- Les panneaux de petites dimensions de type 100 x 60 cm ou 120 x 60 cm sont manutentionnés à une ou deux personnes selon leurs dimensions et poids.
- Les panneaux de dimensions moyennes de 2,4 m x 1,2 m sont manutentionnés impérativement à deux personnes en raison de leur encombrement, de leur poids et de leur prise au vent.

3.2.2. Caissons chevrons ou panneaux sandwich



▲ Livraison de panneaux par camion grue auxiliaire.

L'approvisionnement des panneaux est réalisé au fur et à mesure de la pose à partir du stock principal situé à proximité du bâtiment.

Les panneaux sont acheminés mécaniquement en toiture avec l'équipement de levage de type grue sélectionné pour le chantier (grue auxiliaire de chargement, grue araignée, grue sur remorque, grue GMA-GMR) et les accessoires de levage adaptés (pinces, élingues...). Des dispositifs permettant aux opérateurs de décrocher en sécurité les élingues de levage des panneaux sont à prévoir dès la préparation du chantier : par exemple, crochet automatique à déclenchement à distance.



3.3. Pose de l'isolation

Le choix de la technique d'isolation (sarking, pose de caissons chevronnés, pose de panneaux sandwich) doit être fait en amont du chantier, dans sa phase de conception et préparation, pour définir l'organisation du travail et le mode opératoire d'intervention.

⚠ Lors de la préparation du chantier, l'évaluation de la résistance des éléments supports de couverture par l'entreprise est indispensable pour déterminer les conditions d'intervention et les moyens de protection associés vis-à-vis des risques de chute de hauteur.

3.3.1. Sarking

La technique du sarking peut être mise en œuvre par pose des panneaux d'isolant sur platelage ou sans platelage. Privilégier une pose sur platelage permet de diminuer l'exposition aux risques de chute de hauteur à l'intérieur du bâtiment pour les étapes ultérieures à la pose du platelage.

⚠ Les panneaux d'isolation seuls ne peuvent constituer une surface de circulation.

La pose sans platelage nécessite des mesures complémentaires de prévention contre les chutes.

En cas d'accès au niveau directement inférieur à la toiture et si le travail à partir de ce niveau est possible, la pose du platelage ou des panneaux d'isolant, selon que la pose s'effectue avec ou sans platelage, est à privilégier depuis l'intérieur du bâtiment au moyen d'un échafaudage roulant, d'une PIR ou d'une PIRL.

Depuis l'extérieur du bâtiment, les étapes de pose s'effectuent, successivement, en respectant les principes décrits ci-dessous, selon que la pose s'effectue avec ou sans platelage.

⚠ Les dispositions décrites ci-après pour la pose avec et sans platelage sont à respecter en complément des moyens de protection collective mis en place en périphérie (selon les cas, échafaudage, garde-corps), en sous-face (filets de sécurité) et/ou en complément d'équipement de protection individuelle (système d'arrêt de chute ou système de retenue) et ne constituent pas les seules mesures de prévention à mettre en œuvre.

Pose avec platelage

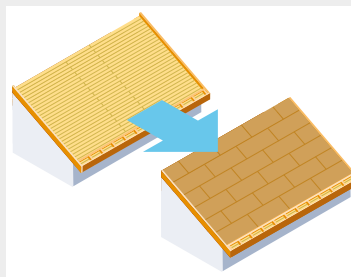
La pose des panneaux d'isolant sur platelage est constituée des étapes suivantes :

- pose du platelage et du pare-vapeur le cas échéant ;
- mise en place et fixation des butées et cale d'appui ;
- traitement de la bande d'égout ;
- pose des panneaux d'isolation en une ou plusieurs couches ;
- traitement des jonctions entre panneaux et des points singuliers ;
- pose d'un écran de sous-toiture le cas échéant ;
- pose des contre-liteaux ;
- pose des liteaux ou voliges.

Les dessins ci-après, sur les principes de pose avec platelage, ont pour vocation d'illustrer uniquement la situation de travail de l'opérateur en toiture et non les équipements de protection collective et individuelle associés.

Selon le stade des travaux, l'équipement de l'opérateur peut être complété d'un système de retenue à son poste de travail.

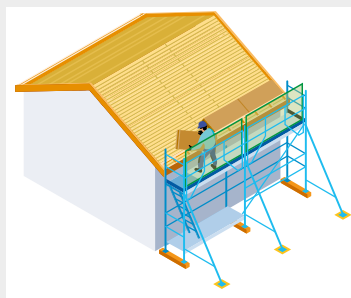
1. Chaque étape de pose est réalisée sur toute la surface du pan de toiture ou de la tranche de travaux avant de réaliser la suivante. Les étapes de pose se succèdent : pose du platelage, du pare-vapeur le cas échéant, des panneaux d'isolant, de l'écran de sous-toiture le cas échéant, des contre-liteaux, des liteaux ou des voliges.



▲ Pose des éléments sur toute la surface de la tranche de travaux.

2. Pour chaque étape, le(s) premier(s) rang(s) ainsi que les butées et cales d'appui sont posés à partir de l'échafaudage de pied.

En cas de protection du bas de versant par garde-corps (absence d'échafaudage) et en l'absence de débord de toit, l'opérateur se positionne, pour le(s) premier(s) rang(s), au droit de la panne sablière, muni d'un équipement de protection individuelle contre les chutes en l'absence de filets de sécurité en sous-face. Un moyen spécifique de travail (échafaudage roulant, PEMP) doit être prévu pour la mise en



▲ Pose du premier rang à partir d'un échafaudage.



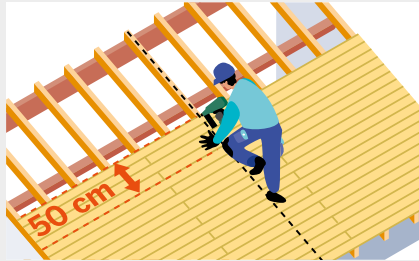
place et la fixation des butées et cales d'appui et pour le traitement de la bande d'éégout.

En cas de débord de toiture, un moyen spécifique de travail (échafaudage roulant, PEMP, par exemple) doit être prévu pour la mise en place des premiers rangs, la fixation des butées et des cales d'appui et pour le traitement de la bande d'éégout.

3. Les rangs suivants sont posés en circulant au droit des chevrons et en limitant le nombre de déplacements de bas en haut.

Lors de la pose du platelage, l'opérateur se positionne de façon à avoir les genoux toujours en appui à 50 cm au moins en contrebas du bord, côté vide, du dernier rang posé.

Pour les toitures de pente inférieure à 10°, l'opérateur se positionne de façon à avoir les genoux toujours en appui à 1 mètre au moins en contrebas du bord, côté vide, du dernier rang posé.



▲ Toiture de pentes « courantes » : positionnement à 50 cm minimum en contrebas du bord côté vide du dernier rang posé – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*



▲ Toiture de pente inférieure à 10° : positionnement à 1 mètre en contrebas du bord côté vide du dernier rang posé – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*

! Pour la phase de pose du platelage et en l'absence de filet de sécurité en sous-face des pannes et chevrons, l'opérateur est équipé d'un système de retenue avec adaptation de la longueur de la longe pour chaque rang de travail.

4. Après la pose du platelage et pour circuler, le repérage du positionnement des chevrons à l'avancée du chantier s'effectue selon plusieurs dispositions.

- Sur le platelage, les vis de fixation repèrent le positionnement des chevrons.
- Ensuite, à chaque étape (pose du pare-vapeur le cas échéant, pose de l'isolant et pose de l'écran de sous-toiture le cas échéant), le positionnement des chevrons est repéré au moyen d'une bombe de peinture ou d'un cordeau de traçage :

- sur l'isolant, avant recouvrement total du platelage par l'isolant ;
 - sur l'écran de sous-toiture, avant recouvrement total de l'isolant par l'écran de sous-toiture.
- Dans le cas de la pose de voliges avant la pose des éléments de couverture, les vis de fixation repèrent le positionnement des chevrons.



▲ Circulation au droit des chevrons et repérage des chevrons – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*

⚠ La résistance du platelage n'est pas nécessairement suffisante pour permettre la circulation d'une personne. Circuler au droit des chevrons ou, de préférence, sur une échelle de toit ou un chemin de circulation adapté et respecter les préconisations du fabricant pour leur utilisation/fixation.

i La circulation au droit des chevrons n'est pas un moyen de protection mais constitue une pratique limitant le risque de chute de hauteur à l'intérieur du bâtiment.

5. Toute création de trémie en toiture avec chevêtre (par exemple pour la pose d'une fenêtre de toit) est réalisée après la phase de pose des voliges sur la surface complète de la tranche de travaux. Après création, un dispositif de protection provisoire contre les chutes de hauteur sur le chevêtre est mis en œuvre si l'équipement définitif n'est pas posé.

Pose sans platelage

La pose des panneaux d'isolant sans platelage est constituée des étapes suivantes :

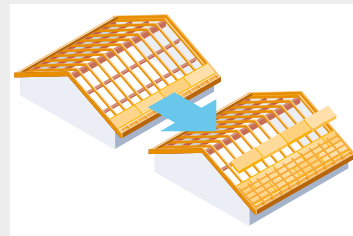
- pose du pare-vapeur le cas échéant ;
- mise en place et fixation des butées et cales d'appui ;
- traitement de la bande d'égout ;
- pose d'isolation entre chevrons le cas échéant ;
- pose des panneaux d'isolation ;
- traitement des jonctions entre panneaux et des points singuliers ;
- pose d'un écran de sous-toiture le cas échéant ;
- pose des contre-liteaux ;
- pose des liteaux ou voliges.



Les dessins ci-après, sur les principes de pose sans platelage, ont pour vocation d'illustrer la situation de travail de l'opérateur en toiture et non les équipements de protection collective et individuelle associés. Selon le stade des travaux, l'équipement de l'opérateur peut être complété d'un système de retenue à son poste de travail.

1. Toutes les étapes de pose sont réalisées, rang par rang, sur toute la largeur (sens parallèle à l'égout) du pan de toiture ou de la tranche de travaux.

Pour un rang, les étapes de pose se succèdent avant de passer au rang suivant : pose du pare-vapeur le cas échéant, de la laine d'isolation le cas échéant, des panneaux d'isolant, de l'écran de sous-toiture le cas échéant, des contre-liteaux, des liteaux ou des voliges.



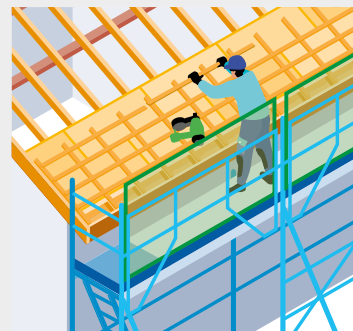
▲ Pose des éléments, par rang, sur toute la largeur de la tranche de travaux.

2. Chaque rang est d'une largeur de l'é de pare-vapeur ou d'écran de sous-toiture (1,20 mètre minimum, 1,5 mètre dimension courante).

3. Le premier rang ainsi que les butées et cales d'appui sont posés à partir de l'échafaudage de pied.

En cas de protection du bas de versant par garde-corps (absence d'échafaudage) et en l'absence de débord de toit, l'opérateur se positionne, pour le(s) premier(s) rang(s), au droit de la panne sablière, muni d'un équipement de protection individuelle contre les chutes en l'absence de filets de sécurité en sous-face. Un moyen spécifique de travail (échafaudage roulant, PEMP) doit être prévu pour la mise en place et la fixation des butées et cales d'appui et pour le traitement de la bande d'égout.

En cas de débord de toiture, un moyen spécifique de travail (échafaudage roulant, PEMP, par exemple) doit être prévu pour la mise en place des premiers rangs, la fixation des butées et des cales d'appui et pour le traitement de la bande d'égout.



▲ Pose du premier rang à partir d'un échafaudage.

4. Les rangs suivants sont posés :

- en circulant au droit des chevrons ;
- en limitant le nombre de déplacements de bas en haut ;
- en se positionnant de façon à avoir les genoux toujours en appui à 50 cm au moins en contrebas du bord, côté vide, du dernier rang posé.

Pour les toitures de pente inférieure à 10°, l'opérateur se positionne de façon à avoir les genoux toujours en appui à 1 mètre au moins en contrebas du bord du dernier rang posé.



▲ Toiture de pentes « courantes » : positionnement à 50 cm minimum en contrebas du bord côté vide du dernier rang posé – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*



▲ Toiture de pente inférieure à 10° : positionnement à 1 mètre en contrebas du bord côté vide du dernier rang posé – *Moyens de protection collective ou individuelle non représentés.*

! En l'absence de filets de sécurité en sous-face des pannes et chevrons, pour les rangs réalisés depuis la toiture, et tant qu'une zone de vide est présente devant l'opérateur, celui-ci est équipé d'un système de retenue, avec adaptation de la longueur de la longe pour chaque rang de travail.

5. Pour circuler au droit des chevrons, leur positionnement est repérable à l'avancée du chantier :

- par les chevrons non recouverts situés au-dessus du (ou des) rang(s) posé(s) ;
- pour le dernier rang, par les contre-liteaux déjà posés sur les rangs situés en dessous ;
- dans le cas de la pose de voliges avant pose des éléments de couverture, les vis de fixation repèrent le positionnement des chevrons.

! Les panneaux d'isolation ne sont pas conçus pour résister à la circulation d'une personne. Circuler au droit des chevrons ou, de préférence, sur une échelle de toit ou un chemin de circulation adapté et respecter les préconisations du fabricant pour leur utilisation/fixation.

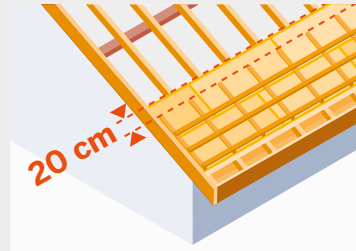
i La circulation au droit des chevrons n'est pas un moyen de protection mais constitue une pratique limitant le risque de chute de hauteur à l'intérieur du bâtiment.



6. Pour chaque rang, les contre-liteaux sont recoupés :

- pour le premier rang, à une longueur de 20 cm inférieure à la largeur du lé d'écran de sous-toiture. Ceci afin de permettre de positionner le deuxième rang d'écran de sous-toiture, avec recouvrement sur le premier ;
- à une longueur égale à la largeur de lé de l'écran de sous-toiture pour les rangs suivants.

Pour le premier rang, les contre-liteaux sont recoupés à une longueur d'un mètre (pour un écran de sous-toiture de largeur 1,2 m). ►



7. Toute création de trémie en toiture avec chevêtre (par exemple pour la pose d'une fenêtre de toit) est réalisée après la phase de pose des liteaux sur la surface complète de la tranche de travaux.

Après création, un dispositif de protection provisoire contre les chutes de hauteur sur le chevêtre est mis en œuvre si l'équipement définitif n'est pas posé.

Dispositions communes, avec ou sans platelage

Dans les deux cas (pose avec ou sans platelage), le traitement des rives est ensuite réalisé selon les équipements du chantier :

- à partir de l'échafaudage, dans le cas de la présence d'un échafaudage en rives ;
- ou à partir d'une PEMP ;
- ou en circulant sur les liteaux au droit des chevrons, muni d'un équipement adapté de protection individuelle contre les chutes, en l'absence de protection collective en périphérie du bâtiment.

La couverture peut alors être effectuée en procédant de la même manière depuis l'échafaudage de pied pour le démarrage puis en circulant sur les liteaux de préférence au droit des chevrons.

Les découpes de panneaux sont réalisées de préférence au sol, sur un poste de découpe adapté et à hauteur.

Équipements de protection individuelle, en complément de l'équipement standard et hors EPI antichute

Les opérations de manutention et de pose sont réalisées avec des gants de protection contre les risques mécaniques (gants de manutention protégeant contre les risques d'abrasion, coupure, déchirure, perforation). Les gants sélectionnés sont néanmoins suffisamment souples pour permettre, le cas échéant, la manipulation des connecteurs de l'équipement de protection individuelle contre les chutes.

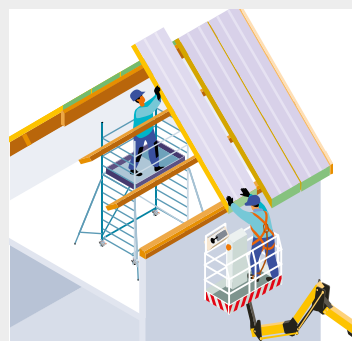
Pour les opérations de découpe des panneaux d'isolation ou des éléments bois, les opérateurs sont équipés de lunettes de protection et, selon l'évaluation des risques, d'un équipement de protection respiratoire de type masque FFP2 a minima ou demi-masque à cartouche P2.

3.3.2. Caissons chevrons et panneaux sandwich : pose perpendiculaire à l'égout

La technique de mise en œuvre par pose de caissons chevrons ou panneaux sandwich est différente de celle du sarking et nécessite d'adapter les équipements de travail et de protection en conséquence.

- Des moyens mécaniques de levage des caissons ou panneaux isolants sont à prévoir pour l'approvisionnement et leur positionnement en toiture.
- Les caissons/panneaux sont mis en place par deux opérateurs, situé chacun à une extrémité du produit, en respectant les principes décrits ci-dessous.

1. Dans le cas de l'utilisation d'un échafaudage de pied ou d'une PEMP, un opérateur se situe sur l'échafaudage ou la PEMP, en bas de versant, l'autre à l'intérieur du bâtiment sur un équipement de type PIR/PIRL ou échafaudage roulant/tour roulante, positionné sur le plancher du dernier niveau ; ou bien les deux sont situés sur un équipement de type PIR/PIRL ou échafaudage roulant positionné sur le plancher du dernier niveau.



▲ Mise en œuvre à partir d'un échafaudage.



2. En cas de protection du bas de versant par garde-corps (absence d'échafaudage, PEMP), les deux opérateurs sont situés sur un équipement de type PIR/PIRL ou échafaudage roulant/tour roulante positionné sur le plancher du dernier niveau.

3. Pour le dernier caisson/panneau fermant le bâtiment, avec extrémité haute au faîtière, l'un des deux opérateurs est situé au niveau de la panne faîtière équipé d'un système d'arrêt de chute. L'autre est positionné sur l'échafaudage ou la PEMP au niveau du bas de pente. En cas de protection du bas de versant par garde-corps (absence d'échafaudage de pied ou de PEMP), le deuxième opérateur est positionné au droit de la panne sablière, sur le caisson/panneau contigu au dernier à poser, équipé d'un système d'arrêt de chute.



▲ Pose du dernier panneau sandwich ou caisson chevronné.

4. La fixation des caissons ou panneaux sur les pannes est effectuée au fur et à mesure de leur pose.

5. Le traitement de la bande d'égout est effectué à partir de l'échafaudage de pied ou de la PEMP. En cas de protection du bas de versant par garde-corps (absence d'échafaudage de pied ou de PEMP), un moyen spécifique de travail (échafaudage roulant par exemple) doit être prévu.

Les étapes suivantes sont ensuite réalisées en circulant sur les caissons/panneaux au droit des chevrons/contre-liteaux et en limitant les déplacements :

- traitement des joints longitudinaux, transversaux entre panneaux et des points singuliers, le cas échéant ;
- pose des contre-liteaux, le cas échéant ;
- création de fenêtre de toit, le cas échéant ;
- pose d'un écran de sous-toiture HPV (haute perméabilité à la vapeur d'eau) ;
- pose des liteaux.

Le traitement des rives est ensuite réalisé selon les équipements du chantier :

- à partir de l'échafaudage, en cas de présence d'un échafaudage en rives ;
- ou à partir d'une PEMP ;
- ou en circulant sur les caissons/panneaux au droit des chevrons/contre-liteaux, muni d'un équipement adapté de protection individuelle contre les chutes, en l'absence de protection collective en périphérie du bâtiment.

La couverture peut alors être effectuée en procédant de la même manière depuis l'échafaudage de pied ou la PEMP pour le démarrage, puis en circulant sur les caissons/panneaux de préférence au droit des chevrons/contre-liteaux.

Les ajustements et découpes ponctuelles de caissons/panneaux sont réalisés au sol, sur un poste de découpe adapté et à hauteur.

Équipements de protection individuelle, en complément de l'équipement standard et hors EPI antichute

Les opérations de pose sont réalisées avec des gants de protection contre les risques mécaniques (gants de manutention protégeant contre les risques d'abrasion, coupure, déchirure, perforation). Les gants sélectionnés sont néanmoins suffisamment souples pour permettre, le cas échéant, la manipulation des connecteurs de l'équipement de protection individuelle contre les chutes.

Pour les opérations de découpe des panneaux ou caissons ou des éléments bois, les opérateurs sont équipés de lunettes de protection et, selon l'évaluation des risques, d'un équipement de protection respiratoire de type masque FFP2 a minima ou demi-masque à cartouche P2 a minima.

▼ GLOSSAIRE

AIPR	Autorisation d'intervention à proximité des réseaux
AOT	Autorisation d'occupation temporaire
AT-DTA	Avis technique - Document technique d'application
CACES®	Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité
CSPS	Coordination de sécurité et protection de la santé
DICT	Déclaration d'intention de commencement de travaux
DT	Déclaration de projet de travaux
EPI	Équipement de protection individuelle
GMA	Grue à montage automatisé
GMR	Grue à montage rapide
HPV	Haute perméabilité à la vapeur d'eau
ITE	Isolation thermique par l'extérieur
PEMP	Plate-forme élévatrice mobile de personne
PGC SPS	Plan général de coordination de sécurité et protection de la santé
PIR	Plate-forme individuelle roulante
PIRL	Plate-forme individuelle roulante légère
PPSPS	Plan particulier de sécurité et de protection de la santé

📌 POUR ALLER PLUS LOIN

Consulter sur preventionbtp.fr

- Travaux en toiture et façade : anticiper le risque électrique, OPPBTP, A3 G 02 21
- Travaux de couverture en matériaux fragiles : sécuriser le travail en hauteur
- Dépannage urgent sur toiture - La corvée
- Guide de sécurité pour les travaux de couverture
- Prévenir les risques de chutes de hauteur : attention aux toitures en matériaux fragiles
- Accueil Couvreur

Équipements de travail

- Connaître les conditions d'utilisation d'un échafaudage de pied
- Interventions programmées sur toitures : le plancher de travail sur rampant
- Garde-corps temporaires en bas de versant des toitures inclinées - Volet 1 : les dispositifs pour murs de façade
- Garde-corps temporaires en rive de pignon des toitures inclinées - Volet 1 : les dispositifs pour murs de pignon

Équipements de protection individuelle

- Les EPI du métier de la couverture : usage et critères de choix

Prévention et performance

- Équiper les chantiers avec un échafaudage de pied
- Optimiser les travaux de couverture avec une grue à montage automatisé
- Faciliter les approvisionnements lors des travaux de couverture grâce au « tapis-glisse »
- Utiliser un drone pour les métrés en couverture
- Utiliser un monte-matériaux pour rénover les toitures dans des ruelles étroites
- S'équiper de potelets bas de versant en toiture pour assurer des protections périphériques collectives
- Utiliser une grue à montage rapide pour les travaux de couverture
- Optimiser les chantiers en hauteur grâce à un chariot élévateur avec nacelle
- Une pince à tuiles et une table de toit pour faciliter les manutentions des tuiles



Utiliser les outils et les affiches à télécharger sur preventionbtp.fr

Outils

- Fiche accueil Couverture : renforcez l'accueil sécurité des jeunes en apprentissage
- Fiche d'accueil du nouvel arrivant
- Application Check Chantier pour les vérifications d'échafaudage
- Procès-verbal de mise à disposition d'un échafaudage par un prestataire échafauteur
- Rapport de vérification avant mise en service d'un échafaudage de pied
- Rapport de vérification journalière d'un échafaudage de pied
- Suivi des vérifications d'un accessoires de levage
- Préparation des approvisionnements et des manutentions sur chantier
- Examen d'adéquation d'une grue
- Examen d'adéquation d'une plate-forme élévatrice mobile de personnes (PEMP)

Affiches

- Pour circuler ou travailler, être protégé est une nécessité
- Couvreur - Les gestes à adopter et faire adopter pour un travail en toute sécurité
- Nacelle - Je travaille à l'abri des garde-corps
- Plate-forme élévatrice mobile de personne (PEMP) - Avec les instructions et l'autorisation, je suis prêt à manœuvrer
- Echafaudages - Points de vérification

L'OPPBTB met à jour, dès que cela s'avère nécessaire, les documents mis à la disposition du public sur son site internet preventionbtp.fr. Néanmoins, certains d'entre eux peuvent être téléchargés et republiés par des sites tiers. Lorsque vous utilisez ces documents portant le logo OPPBTB, nous vous invitons à vérifier qu'ils constituent la dernière version à jour, l'OPPBTB n'étant pas responsable de l'utilisation qui peut être faite de documents obsolètes.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'OPPBTB est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122 du Code de la propriété intellectuelle). Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.

© OPPBTB 2024

Réalisation : Soft Office

Illustrations : Lipsum, Scriptoria

Dans un contexte axé sur l'amélioration des performances des bâtiments et de réduction de leur impact environnemental, l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) des toitures apparaît comme une solution déterminante, notamment lors des travaux de rénovation.

Les entreprises de couverture ont dû s'adapter à cette tendance, impulsée par la loi de transition énergétique pour la croissance verte, et intégrer l'isolation thermique par l'extérieur des toitures à leurs activités.

Ce guide, fruit de la collaboration entre professionnels de la couverture et l'OPPBTP, propose des solutions pour anticiper et mener à bien ce type de travaux en sécurité et dans de bonnes conditions. Il vise plus particulièrement les risques liés aux chutes de hauteur et a pour objectif de contribuer à leur réduction.

Le guide « Isolation thermique par l'extérieur des toitures » traite de la technique du sarking avec ou sans platelage et de la pose de panneaux isolants supports de couverture.

Il décrit les bonnes pratiques de prévention sur les chantiers d'ITE des toitures, en incluant la phase de dépose et constitue un outil essentiel pour garantir la sécurité lors des interventions.

OPPBTP

Organisme Professionnel de Prévention
du Bâtiment et des Travaux Publics

**Retrouvez toutes les publications sur
preventionbtp.fr**

