

ITE PAR ENDUIT SUR ISOLANT

Mettre en œuvre les bonnes pratiques
lors de travaux d'isolation thermique
par l'extérieur avec un isolant rigide



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

REMERCIEMENTS

L'OPPBTP tient à remercier les organisations professionnelles et le laboratoire d'essais (Ginger CEBTP – Département Enveloppe du bâtiment – Service Mastics, Colles et Revêtements) ayant contribué à l'élaboration de ce guide, tout particulièrement pour les travaux qui ont permis de définir la méthode de travail à partir d'un échafaudage de pied.



L'OPPBTP 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'OPPBTP 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.

ITE PAR ENDUIT SUR ISOLANT

**Mettre en œuvre les bonnes pratiques
lors de travaux d'isolation thermique
par l'extérieur avec un isolant rigide**



PRÉFACE

Les techniques d'isolation thermique par l'extérieur (dites d'ITE) offrent des solutions efficaces pour répondre aux exigences croissantes en matière de réduction de l'empreinte carbone de la construction, notamment portées par la réglementation environnementale (RE 2020), instrument de la transition énergétique, qui insiste en particulier sur la performance de l'isolation. Elles sont faciles à mettre en œuvre et économiquement avantageuses, mais nécessitent cependant des mesures adaptées du point de vue de la santé et de la sécurité au travail, tant en raison du travail en hauteur, de la gestion de la distance entre la façade et l'échafaudage, de l'exposition aux produits chimiques, du risque d'incendie, ainsi que de divers autres risques induits par les manutentions, les postures...

Les organisations professionnelles concernées et l'OPPBTB ont été amenés à réfléchir à une méthodologie de travail qui permet d'allier la protection contre le risque majeur de chutes de hauteur tout au long des travaux et l'amélioration des postures de travail dans le déroulé de la phase finale, en particulier lorsque ces travaux sont réalisés avec des panneaux d'isolant rigide à partir d'un échafaudage de pied.

À l'issue d'une étude basée sur une campagne d'essais concluante qui a permis de démontrer que l'isolant offrait une surface sûre et robuste sous certaines conditions, il apparaît que la méthodologie définie se conforme à la réglementation dès lors qu'elle respecte les conditions requises de distance, de durée de séchage et d'élévation totale de l'isolant pour la dépose de la protection collective, en phase ultérieure à la pose des panneaux d'isolant rigide sur la façade ou sur le pignon.

En mettant en avant cette nouvelle méthode de travail, cet ouvrage sur l'ITE propose une approche positive pour l'accomplissement de ce type d'opérations. Le travail des compagnons et des entreprises s'en trouve donc facilité tout en assurant la sécurité collective. Les apports de ce guide de bonnes pratiques sont notables dans l'accompagnement des professionnels de ce secteur d'activité pour assurer un travail de qualité tout en contribuant au renforcement nécessaire de la prévention primaire et au développement de la culture de prévention.

L'amélioration durable de la santé et de la sécurité ainsi que des conditions de travail de chacun sont les ambitions fondamentales rappelées dans le 4^e Plan santé au travail (PST4) et le plan spécifique pour la prévention des accidents du travail graves et mortels (PATGM). Ces plans comprennent des mesures particulières et concrètes notamment s'agissant des chutes de hauteur, des risques en lien avec l'utilisation des équipements de travail, du risque chimique ou encore des troubles musculo-squelettiques, risques très présents dans le secteur du bâtiment. La mise en œuvre de ces feuilles de route suppose une forte mobilisation des acteurs du monde du travail et notamment l'identification de solutions de prévention innovantes tenant compte de la réglementation et des évolutions techniques, telles que celles proposées dans ce guide..

Pierre Romain
Directeur général du travail

Paul Duphil
Secrétaire général de l'OPPBTB

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) se développe fortement. Elle est particulièrement choisie lors de travaux de rénovation.

Même si la technique de l'isolation thermique par l'extérieur existe depuis longtemps, elle a connu un essor important ces dernières années, notamment depuis 2017 avec l'application de la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Celle-ci rend obligatoire la mise en œuvre d'une isolation thermique à l'occasion de travaux importants de ravalement, qui portent sur des parois de locaux chauffés donnant sur l'extérieur, comme la réfection d'un enduit existant, le remplacement d'un parement existant ou la mise en place d'un nouveau parement, et qui concernent au moins 50 % d'une façade du bâtiment (hors ouvertures).

Les entreprises qui réalisaient jusqu'alors des travaux de revêtement extérieur, intérieur ou d'isolation intérieure ont dû alors rapidement s'adapter et intégrer cette technique dans leurs activités. En effet, les travaux d'ITE comportent des phases successives qu'il convient d'organiser pour permettre aux intervenants de réaliser les travaux dans de bonnes dispositions, mais aussi pour assurer la performance finale du bâtiment.

Pour accompagner les entreprises, ce guide propose des pratiques de travail permettant d'allier la sécurité et de bonnes conditions de travail à une organisation optimale des chantiers, afin de maîtriser les coûts, les délais et la qualité finale. Il a, en outre, pour vocation de conduire à l'homogénéisation des pratiques des entreprises en matière de prévention des risques et d'amélioration des conditions de travail.

Ce guide concerne particulièrement les travaux d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant, en construction neuve ou en rénovation de bâtiment existant, les panneaux d'isolant rigide étant mis en œuvre en pose « collée » ou « calée-chevillée ». Parmi les techniques d'ITE existantes, celle de l'ITE par enduit sur isolant est, à ce jour, la plus courante et est mise en œuvre par une grande majorité d'entreprises.

Dans le cas de l'utilisation d'un échafaudage de pied, la gestion de la distance entre la façade et l'échafaudage a longtemps été source de débat, puisqu'elle varie entre le début et la fin des travaux. Après la pose de l'isolant, la solidité de celui-ci a également fait l'objet de questionnement.

Le guide apporte des précisions quant à la méthodologie de travail appropriée. Il se décompose selon les étapes ou les thématiques (matériel, matériaux, formation, mode opératoire) déterminantes pour mener un chantier d'ITE :

- éléments fondamentaux de l'étape de préparation ;
- formations, habilitations et autorisations nécessaires ;
- préparation des matériels, matériaux et outils ;
- équipements et méthodologies de travail ;
- équipements de protection individuelle.

Des informations utiles à la préparation et à la conduite du chantier sont rassemblées dans ce document. Elles permettent ainsi d'anticiper le chantier, de prévoir une organisation adaptée afin de garantir une prévention des risques effective et efficace.

Ce guide traite uniquement 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 (documents techniques d'application – DTA – ou avis techniques).

Il se veut un outil d'aide à la préparation et à la réalisation des travaux d'ITE dont les dispositions intègrent la prévention des risques. Les bonnes pratiques mentionnées ne sont pas exhaustives et peuvent, selon les cas, être complétées en fonction des besoins particuliers du chantier considéré.

Le guide « ITE par enduit sur isolant » traite des risques « courants » auxquels sont exposés les intervenants pendant la réalisation de leurs tâches métier. Pour les risques particuliers tels que le risque électrique en cas de travaux à proximité d'un réseau électrique aérien, le risque amiante, le risque plomb, etc., ainsi que 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 pour adapter et compléter les mesures de prévention.

SOMMAIRE



1. ORGANISATION DU CHANTIER	9
1.1. Visite préalable du site	10
1.2. Démarches avant travaux	11
1.3. Implantations et coactivité	11
1.4. Conditions de démarrage du chantier	12
1.5. Formations, habilitations et autorisations	13

2. PRÉPARATION DES MATÉRIELS, MATÉRIAUX ET OUTILS	16
2.1. Composants du système d'ITE	17
2.2. Approvisionnement et stockage	18
2.3. Choix des équipements de travail	20
2.4. Utilisation des outils adaptés	27

3. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME D'ITE	31
3.1. Phases de travail	32
3.2. Conditions générales de réalisation des travaux	34
3.3. Méthode de travail à partir d'un échafaudage de pied	36
3.4. Travaux à partir d'une plate-forme suspendue ou sur mât(s)	39
3.5. Choix des vêtements de travail et équipements de protection individuelle	39

Glossaire	42
Pour en savoir plus	43

1. ORGANISATION DU CHANTIER

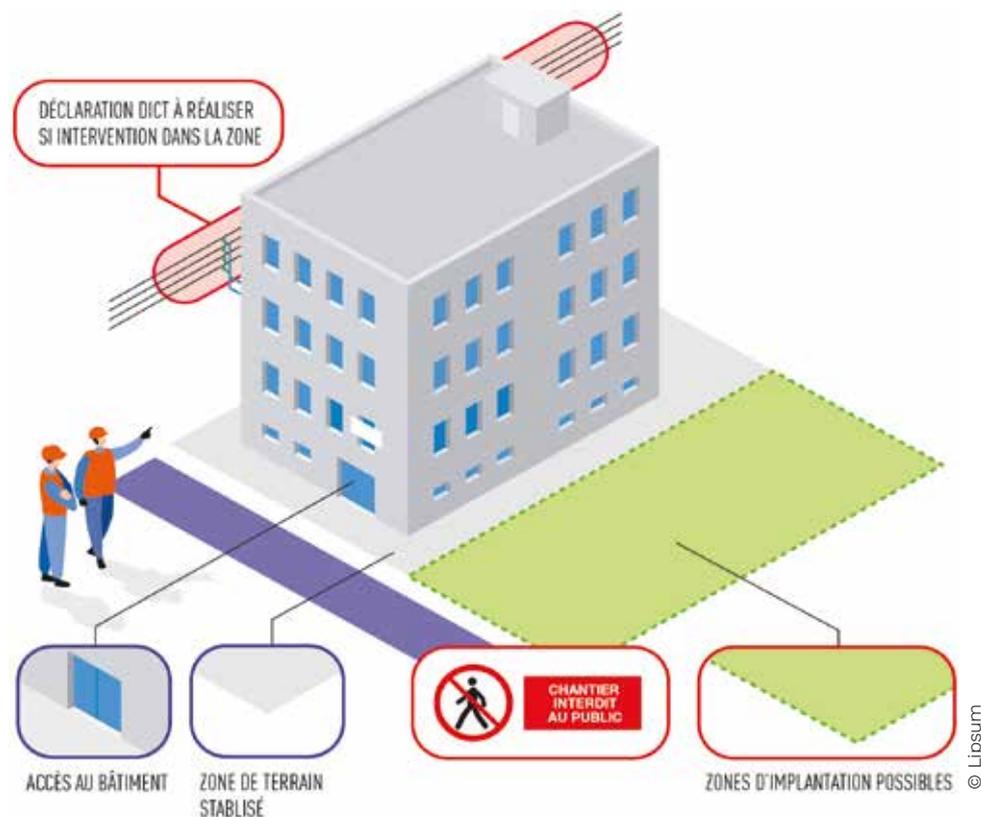
L'étape préalable d'organisation du chantier est essentielle à la bonne réalisation des travaux. La visite du site, les démarches administratives, la gestion de la coactivité, l'implantation des différentes zones de stockage et de travail, de la base vie, ainsi que les flux de circulation des engins et piétons sont autant de sujets à anticiper, avant le démarrage du chantier, pour que celui-ci se déroule dans de bonnes conditions intégrant la prévention des risques.



1.1. Visite préalable du site

Dans le cadre de la préparation de chantier, le repérage sur le site au préalable permet :

- d'identifier les possibilités d'accès au site, les voies de circulation publiques à emprunter, les besoins d'empiètement sur la voie publique ;
- de connaître l'état des abords du bâtiment : nature et stabilisation du sol, planéité, encombrement et occupation, etc., et d'évaluer les possibilités de livraison et d'implantation des équipements ;
- de repérer les éventuels réseaux électriques aériens présents à proximité ou sur le bâtiment ;
- de visualiser les possibilités d'implantation des zones de stockage des produits, de préparation, de tri et stockage des déchets et des installations d'hygiène, et d'anticiper l'organisation des flux (circulation des engins, circulation piétonne) ;
- d'identifier la typologie de bâtiment à isoler, afin de choisir les équipements de travail les plus adaptés.



▲ 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 ainsi que les installations d'hygiène.



1.2. Démarches avant travaux

Les démarches administratives liées au démarrage du chantier telles que la déclaration préalable, la demande de permis de construire, l'autorisation d'occupation temporaire (AOT), etc., doivent être entreprises en amont des travaux et finalisées avant leur démarrage.

En cas de nécessité d'intervention à proximité d'un réseau électrique aérien, la déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT) ou, selon le cas, la déclaration conjointe de projet de travaux et d'intention de commencement de travaux (dispositif DT-DICT) doit être réalisée afin que toute intervention nécessaire, par l'exploitant du réseau, puisse être mise en œuvre également avant le démarrage du chantier.

En cas de rénovation, le maître d'ouvrage doit remettre à l'entreprise les diagnostics du bâtiment (amiante, plomb...) ; sinon, veiller à les récupérer.

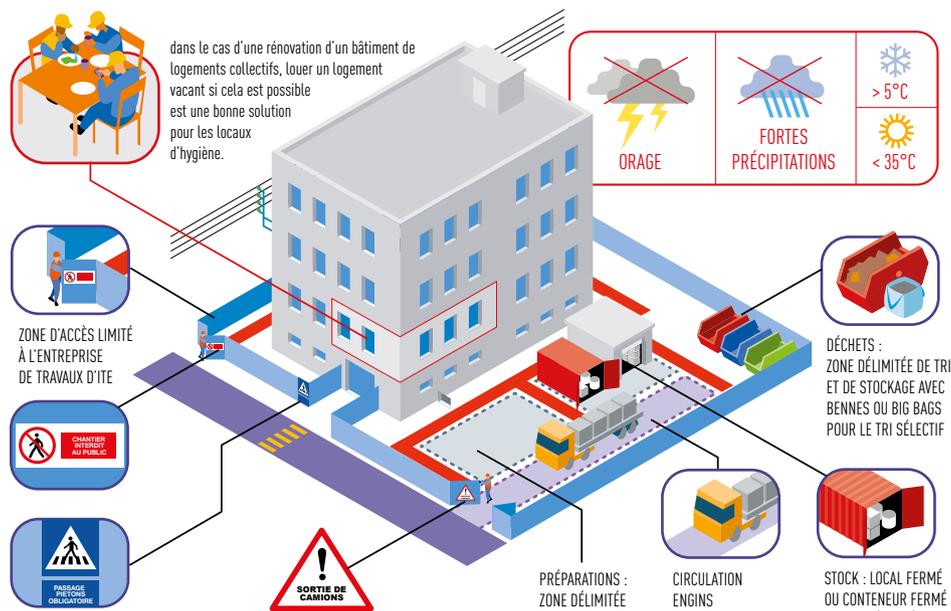
1.3. Implantations et coactivité

Pour les opérations de 1^{re} et 2^e catégories soumises à déclaration préalable ou de 3^e catégorie avec travaux comportant des risques particuliers, l'entreprise prévoit la gestion de la coactivité en rédigeant son plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), ou son plan particulier simplifié de sécurité et de protection de la santé (PPS SPS), en suivant les préconisations du coordonnateur SPS.

Les zones de stockage des matériaux, de préparation et de stockage des déchets sont positionnées au plus près des postes de travail afin de limiter les manutentions et les déplacements.

Les flux de circulation des engins et des piétons, ainsi que les approvisionnements des matériaux à niveau et en hauteur, doivent être organisés en amont.

En cas de rénovation, les travaux sont préparés et réalisés en intégrant la gestion des risques identifiés à travers les diagnostics du bâtiment existant (amiante, plomb...).



▲ Les différentes zones de tri et de stockage sont implantées au plus près du chantier ; elles tiennent compte également des circulations.

1.4. Conditions de démarrage du chantier

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.

En cas de coactivité, les accès au chantier d'ITE sont limités aux seuls opérateurs de l'entreprise ; un balisage informe les travailleurs de cette restriction.

Les abords du bâtiment sont stabilisés et dégagés pour faciliter l'installation des équipements de travail et les approvisionnements dans de bonnes conditions.

Les circulations des engins et des piétons sont délimitées et balisées.

Les conditions climatiques sont vérifiées et permettent d'effectuer le travail, qui, le cas échéant, fait l'objet d'aménagements particuliers :

- limitation des phases de travail au froid ou à la chaleur, périodes de récupération, aménagement des horaires, rotation des tâches ;
- interruption des travaux et mise en sécurité des travailleurs pendant un épisode orageux, afin de ne pas les exposer au risque d'impact de foudre. Il existe des systèmes qui proposent des préavis de plus de 20 à 30 minutes avant l'orage et signalent la fin de l'alerte ou des abonnements météo ; ces moyens ne requièrent pas nécessairement d'installation matérielle.

Enfin, l'accueil du personnel est réalisé sur le chantier (présentation du PPSPS, du mode opératoire, des consignes de prévention, des secours...).



En cas de rénovation, l'intervention éventuelle d'une entreprise spécialisée (protection, confinement...) dans la gestion des risques particuliers liés à la présence d'amiante, de plomb, etc., est finalisée avant le commencement des travaux.

1.5. Formations, habilitations et autorisations

Afin de garantir un chantier de qualité ainsi qu'une bonne prévention des risques, il est indispensable que les intervenants aient les compétences pour réaliser les travaux à exécuter.

1.5.1. Formation, information ou sensibilisation

Pour chaque chantier, l'ensemble des intervenants est formé, informé et/ou sensibilisé en fonction des besoins et des postes occupés :

- à l'accueil des nouveaux arrivants (recommandation CNAM R460) ;
- à la sécurité et à la conduite à tenir en cas d'accident ou de sinistre ;
- aux risques liés aux travaux en hauteur ;
- aux risques liés à l'activité physique (manutentions manuelles) ;
- aux risques liés au bruit ;
- au port des équipements de protection individuelle (EPI) ;
- à l'utilisation des systèmes d'arrêt de chute, aux secours et aux procédures de mise en sécurité (recommandations CNAM R430/R431).

1.5.2. Formations spécifiques

Des besoins spécifiques peuvent être également identifiés, nécessitant la formation de certains intervenants.

Formations aux risques chimiques

Selon les caractéristiques du bâtiment à isoler et les travaux à réaliser, certains opérateurs doivent avoir suivi les formations en rapport avec les risques chimiques auxquels ils sont exposés.

- Exposition à des agents chimiques dangereux (solvants, plomb...).
- Formation pour l'intervention de retrait ou confinement de matériaux contenant de l'amiante (Sous-section 3 – SS3)¹.
- Formation pour l'intervention sur des matériaux susceptibles de libérer des fibres d'amiante mais dont la finalité n'est pas la démolition, le retrait ou le confinement (Sous-section 4 – SS4).

¹ Nécessite également une certification d'entreprise.

Formations spécifiques relatives aux engins, équipements et matériels

Selon les équipements utilisés sur le chantier et selon leurs tâches à réaliser, certains opérateurs devront avoir suivi les formations associées :

- au montage, démontage, modification, vérification des échafaudages (recommandation CNAM R408) ;
- à l'utilisation des échafaudages (recommandation CNAM R408) ;
- au montage, démontage, modification, vérification des plates-formes suspendues (recommandation CNAM R433) ;
- à l'utilisation des plates-formes suspendues (recommandation CNAM R433) ;
- au montage, démontage, modification, vérification des plates-formes sur mât(s) (PTDM) ;
- à l'utilisation des plates-formes sur mât(s) ;
- à l'utilisation d'un monte-matériaux ;
- à l'élingage en sécurité.

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®² constitue un moyen efficace de valider le savoir-faire technique et les connaissances théoriques permettant la conduite en sécurité par le personnel concerné.

	RECOMMANDATION CNAM ³	FORMATION À LA CONDUITE + AUTORISATION DE CONDUITE ⁴
Conduite en sécurité d'une PEMP ⁵	R386 ou R486A	✓
Conduite en sécurité d'une grue de chargement	R390 ou R490	✓
Conduite en sécurité d'une grue mobile	R383 / R483	✓
Conduite en sécurité d'un chariot élévateur industriel < 6t / chariot de manutention tout terrain	R389 ou R489 catégorie 3 / R372m catégorie 9 ou R482 catégorie F	✓

2 CACES® = Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité.

3 Recommandations R386/R390/R383/R389/R372m pour les CACES® délivrés avant le 1/01/2020, en cours de validité (durée de validité des CACES® délivrés avant le 1/01/2020 non remise en cause) et recommandations R486A/R490/R483/R489/R482 pour les CACES® délivrés après le 1/01/2020.

4 L'autorisation de conduite est délivrée par l'employeur.

5 Les dispositions s'appliquent à l'opérateur conduisant la PEMP et à l'opérateur affecté aux manœuvres de secours.



Formations aux risques électriques

Selon les besoins du chantier, certains intervenants sont formés au risque électrique, avec délivrance de l'habilitation adéquate et, le cas échéant, d'une autorisation d'intervention.

	HABILITATION ⁶	AUTORISATION D'INTERVENTION À PROXIMITÉ DES RÉSEAUX (AIPR) ⁷
Pour les interventions non électriques à proximité de réseaux électriques aériens ⁸		
<ul style="list-style-type: none"> en vue d'obtenir l'AIPR opérateur 	HO B0 a minima	AIPR opérateur pour le conducteur d'engin (grue, PEMP, chariot élévateur...)
<ul style="list-style-type: none"> en vue d'obtenir l'AIPR encadrant 	–	AIPR encadrant
Pour des interventions électriques élémentaires (réseau basse tension)	BS	–

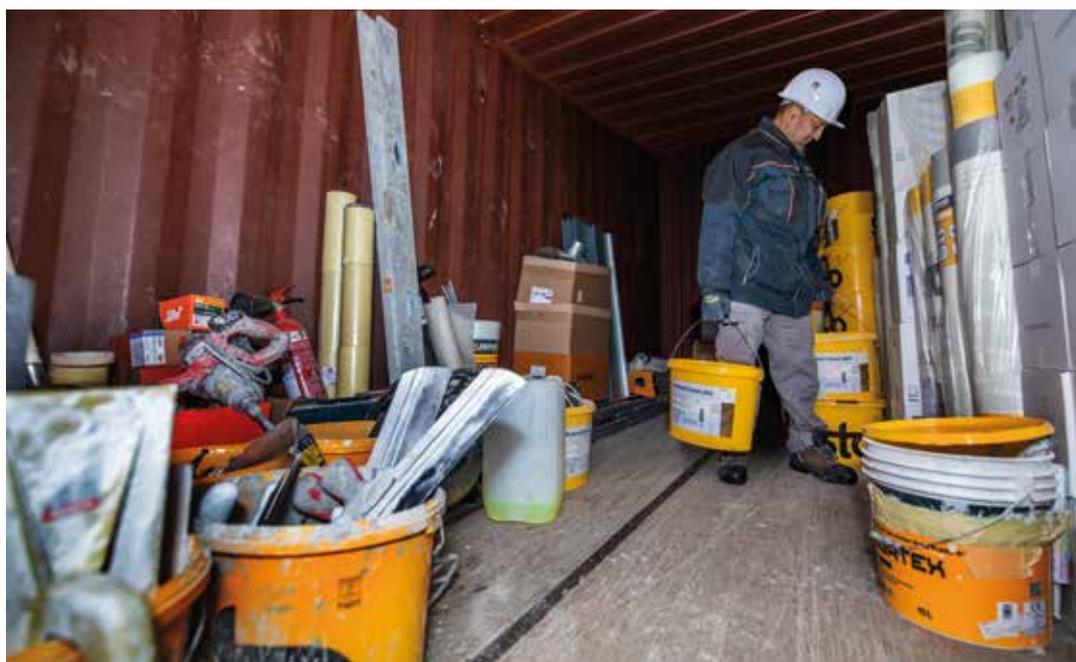
6 L'habilitation est délivrée par l'employeur.

7 L'autorisation d'intervention à proximité des réseaux est délivrée par l'employeur ; se référer à la documentation en vigueur pour les conditions de délivrance de cette autorisation.

8 Pour les personnes titulaires d'un certificat ou diplôme ou titre de qualification de niveau I à V permettant de délivrer l'AIPR, aucune formation spécifique complémentaire n'est requise.

2. PRÉPARATION DES MATÉRIELS, MATÉRIAUX ET OUTILS

L'entreprise a généralement peu de possibilité dans le choix du type de système d'isolation, souvent défini en amont de la consultation des entreprises. Néanmoins, elle peut sélectionner certains constituants du système pour faciliter la mise en œuvre. Les équipements d'approvisionnement des matériaux, les équipements de travail et les outils sont également à déterminer selon les particularités du chantier et du système d'ITE.





2.1. Composants du système d'ITE

Le système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) par enduit sur isolant possède un **avis technique (AT)**, ou un **document technique d'application (DTA)**, qui liste tous les composants possibles de ce système et leurs conditions de mise en œuvre. Récupérer l'AT ou le DTA du système et, tout en le respectant, privilégier pour le choix de certains composants :

- **les produits de collage/calage, enduits de base et finitions en pâte prête à l'emploi et les produits d'impression en liquide prêt à l'emploi** ; ils limitent les manutentions des sacs lors des préparations, les pertes de produit (les préparations de produits à base de poudre sont souvent trop importantes car réalisées sur un sac entier) ainsi que les risques liés aux préparations des pâtes à base de poudre (poussières, bruit, utilisation d'outillage) ;
- **pour les bandes de recouvrement en laine minérale, les produits prédécoupés déjà revêtus d'un primaire d'accrochage** ; ils limitent les opérations de découpe sur site et les risques de reprise liés à une non-adhérence locale de l'enduit sur la laine minérale ;
- **les chevilles à frapper**, plus rapides à mettre en place et limitant les phases de vissage.

⚠ Choisir le clou comme moyen de fixation de l'isolant (pistoscellement) n'est possible que si ce mode de fixation est décrit dans l'AT ou le DTA du système.

En cas d'utilisation d'un échafaudage de pied ancré en façade, prévoir l'approvisionnement de **bouchons d'isolant**, de diamètre et d'épaisseur adaptés, afin de garantir un traitement efficace et rapide des points d'amarrage et de diminuer ainsi la durée de cette phase de finition.

i Consultez et respectez la documentation du système qui informe sur les produits, leur mise en œuvre, les dangers, les risques et les moyens de protection adaptés : fiches techniques des composants, fiches de données de sécurité des composants, AT ou DTA du système.



Enfin, le choix de **fixations femelles d'ancrage** avec rupteur de pont thermique simplifie la phase de traitement des ancrages lors du démontage de l'échafaudage et améliore la performance des travaux réalisés.

◀ Prévoir une **réserve d'eau** (conteneur) pour les préparations de produits en poudre lorsqu'aucun poste d'eau n'est facilement accessible ou à proximité des postes de travail.

✓ Calepinage

Un calepinage soigné, réalisé dans le cadre de la préparation du chantier, permet d'optimiser :

- les quantités de matériaux nécessaires,
- les surfaces des zones pour stocker les matériaux,
- les approvisionnements,
- les quantités manutentionnées,
- le positionnement des points d'ancrage de l'échafaudage dans les zones les moins visibles, rendant leur traitement plus facile et rapide à réaliser.

2.2. Approvisionnement et stockage

2.2.1. Sur le chantier

Les livraisons de matériaux sont à organiser pour permettre un déchargement mécanisé des palettes de constituants : déchargement par grue, grue auxiliaire, chariot de manutention...

Lorsque cela est possible, privilégier la livraison des produits par le fournisseur (fabricant ou distributeur) directement sur chantier car elle limite les transferts de matériaux (fournisseur ⇒ dépôt entreprise / dépôt entreprise ⇒ chantier).



▲ Stockage à proximité des postes de travail.



Dans le cas d'une livraison du chantier en une seule fois, la zone de stockage et le local/conteneur doivent être de surface suffisante (Exemple : pour une surface à isoler de 150 m² le volume livré est équivalent à 20 m³).

Les **zones de stockage des produits, de préparation** et la **zone de tri et stockage des déchets** sont délimitées physiquement, identifiées et leur accès est limité au seul personnel de l'entreprise (zone clôturée).

Le local de stockage des produits et de l'outillage est fermé à clé et identifié ; s'il n'est pas possible de stocker l'ensemble des matériaux dans ce local, ceux entreposés à l'extérieur, l'isolant notamment, sont placés à sa proximité. Ils ne sont pas déposés directement en contrebas du bâtiment afin de limiter les risques vis-à-vis du voisinage et des habitants (incendie notamment).

Pour les matériaux stockés en extérieur, respecter les préconisations du fabricant et, le cas échéant, prévoir un bâchage afin de les protéger des intempéries et du rayonnement solaire. Ce bâchage participe également à la protection du voisinage.

De la même façon, prévoir une protection des bennes de déchets pour éviter leur dispersion en cas d'intempéries.

Dans le cadre d'une rénovation de bâtiments de logements collectifs, solliciter le maître d'ouvrage afin d'envisager la possibilité d'utiliser des locaux communs pour le stockage. ►



▲ Stockage sécurisé situé à proximité de l'échafaudage.



2.2.2. Au poste de travail

L'implantation de la zone de préparation est prévue au plus près de la zone d'approvisionnement et également des postes de travail.

Privilégier l'utilisation systématique de matériels permettant des manutentions mécanisées ou au moins assistées : potence avec poulie à treuil électrique de levage, monte-matériaux, transpalette, chariot, diable, brouette...

Adapter la capacité du treuil et du système potence/poulie aux éléments à manutentionner.

Si les manutentions sont manuelles, l'organisation du travail permet aux opérateurs d'alterner les phases d'approvisionnement des postes de travail et les phases de mise en œuvre des produits.



Pour tous les types d'approvisionnement (manuel ou mécanisé), **l'organisation des phases d'approvisionnement** des postes de travail est :

- adaptée aux possibilités de stockage à ces postes, toujours limitées et dépendantes de la capacité de charge des planchers de travail (plates-formes ou planchers d'échafaudage) ;
- telle que ces phases s'effectuent à l'avancement des travaux, sans encombrer les zones de travail ni la circulation des personnes.



Organiser la récupération des déchets, et notamment des chutes de découpe d'isolant, au fur et à mesure de leur production dans un contenant approprié (benne, caisse, sac polyane...) afin d'éviter les postures contraignantes pour les récupérer au sol ; cela limite également les manutentions pour les emporter dans la benne de tri correspondante ainsi que les opérations de nettoyage de la zone de chantier si des chutes d'isolant sont dispersées.

◀ Récupérer les chutes d'isolant au fur et à mesure du chantier dans un contenant adapté. Pour les découpes de polystyrène expansé (PSE) réalisées sur l'échafaudage, un sac polyane peut remplir ce rôle.

2.3. Choix des équipements de travail

Les équipements de travail les plus utilisés dans le cadre de travaux d'ITE sont les **échafaudages de pied** et les **plates-formes suspendues** ou **plates-formes sur mât(s)**.

Le choix de l'équipement de travail pour la réalisation des travaux tient compte :

- du type de travaux (travaux neufs ou travaux 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 sur les façades et pignons ;



- de la configuration du bâtiment et notamment des obstacles en façade (balcons, parties saillantes ou retraits, géométries particulières...);
- du type de toiture (toiture en pente ou toiture-terrasse);
- des contraintes du site, en termes de circulation, de présence de réseaux électriques aériens à proximité...
- de l'environnement immédiat du bâtiment et notamment des possibilités d'implantation d'un équipement au sol;
- du type de matériaux mis en œuvre pour anticiper les besoins de chargement des planchers ou des plates-formes de travail.

Un examen d'adéquation préalable validera le choix le plus adapté au chantier.

Avoir recours à la location peut être une bonne solution pour équiper un chantier avec l'équipement de travail le plus approprié, échafaudage de pied, plate-forme suspendue ou plate-forme sur mât(s), et assurant une bonne protection des opérateurs.

i Privilégiez le montage d'un échafaudage de pied ou d'une plate-forme suspendue ou sur mât(s) par un prestataire spécialisé ayant les compétences et le savoir-faire spécifiques. Il assurera, de plus, la vérification de mise et/ou de remise en service ainsi que la vérification périodique trimestrielle ou semestrielle.

2.3.1. L'échafaudage de pied

L'échafaudage de pied est l'équipement le plus utilisé par les entreprises. Il est important qu'il soit adapté aux travaux afin de les réaliser dans de bonnes conditions.

Les échafaudages de pied sont modulables selon toutes les géométries de bâtiment et conviennent pour de grandes hauteurs. Ils permettent, en outre, l'installation d'un appareil de levage (poulie, treuil, monte-matériaux, etc.).

i Dans le cas d'un chantier impliquant plusieurs corps d'état, proposez au maître d'ouvrage la mutualisation de l'échafaudage, afin notamment de répartir les coûts sur chaque entreprise concernée et donc de les limiter. Dans ce cas, sa conception, son montage et ses modifications sont réalisés en fonction des besoins des entreprises, formalisés par celles-ci au maître d'ouvrage, au coordonnateur SPS et au maître d'œuvre.

Choisir l'échafaudage adapté au chantier

Les échafaudages certifiés « NF-Equipements de chantier », avec garde-corps de montage/démontage en sécurité (MDS) et plinthes, sur les côtés extérieurs, sont à privilégier.

i La notice de montage d'un échafaudage certifié « NF-Equipements de chantier » traite généralement des configurations jusqu'à 24 mètres de hauteur. Elle doit être respectée et permet, pour les cas représentés, de s'appuyer sur la note de calcul à laquelle elle se réfère. Lorsque cette note de calcul n'est pas disponible ou que la configuration envisagée de l'échafaudage ne correspond pas à un montage prévu par la notice, un calcul de résistance et de stabilité doit être réalisé et un plan de montage, d'utilisation et de démontage doit être établi par une personne compétente.

Prévoir un **calepinage des ancrages** de l'échafaudage de façon qu'ils soient placés dans les zones les moins visibles, afin de faciliter le traitement des points d'ancrage en fin de chantier.

Pour **l'amarrage de l'échafaudage**, les systèmes par **pitons** de grande longueur et de faible diamètre (10 mm) sont adaptés à l'épaisseur de l'isolant et limitent la réservation dans celui-ci.



Si l'environnement, le site, la configuration et la hauteur du bâtiment le permettent, une stabilisation de l'échafaudage par **contre-sapines** extérieures :

- évite les points d'ancrage en façade ;
- peut, sur justificatifs de calculs, servir de moyen d'accès, avec un escalier incorporé à une contre-sapine, ou de zone de préparation, avec des planchers supplémentaires.

◀ Contre-sapine de stabilisation, avec zone de préparation.



L'installation de dispositifs de protection contre les chutes côté façades et pignons est obligatoire compte tenu de la distance entre les planchers d'échafaudage et la façade ou le pignon, supérieure à 20 cm en début de travaux. Différentes solutions existent :

- garde-corps démontables constitués d'une lisse entre 1 mètre et 1,1 mètre, une sous-lisse à 0,5 mètre et une plinthe ;
- plateaux rabattables ou non, ou autres dispositifs permettant de réduire l'espace libre entre le plateau d'échafaudage et la façade/pignon.

◀ Garde-corps démontable côté façade (lisses en arrière-plan).

Nota : Le garde-corps démontable est l'équipement le plus utilisé par les entreprises pour protéger les intervenants du chantier des chutes de hauteur du côté intérieur, entre l'échafaudage et la façade ou le pignon.



⚠ Le plan de l'échafaudage et sa note de calcul intègrent les configurations avec et sans garde-corps démontables. La vérification de l'échafaudage avant mise en service tient compte de cette particularité.

ℹ En cas de location de l'échafaudage, précisez vos besoins au loueur, notamment la nécessité d'enlever, en cours de chantier, le garde-corps démontable côté façade et pignon (note de calcul prévoyant les deux configurations avec et sans garde-corps démontables), et convenez avec lui de l'enlèvement de ces garde-corps par vos opérateurs (conditions décrites au paragraphe 3.3) et des modalités de stockage et de reprise.

Équipements associés à l'échafaudage

Prévoir d'installer un **appareil de levage** (poulie, treuil de préférence électrique, monte-matériaux, monte-charge...) pour faciliter l'approvisionnement des postes de travail et limiter les manutentions. À défaut de sa disponibilité dans l'entreprise, ce type de matériel est proposé à la location. Sélectionner avec le loueur celui qui répond aux besoins du chantier.

Prévoir également la mise en place d'un **filet sur l'échafaudage** afin d'isoler le chantier de l'environnement extérieur. Il protège ainsi :

- les opérateurs des intempéries ;
- l'environnement immédiat du chantier et le voisinage contre les poussières, les projections et les chutes de matériaux.

⚠ La présence du moyen de levage peut nécessiter, selon les préconisations du fabricant de l'échafaudage, de renforcer sa structure et ses ancrages. La présence d'un filet peut également, selon la notice du fabricant, impliquer une augmentation de la densité des ancrages.

Si cela est possible, opter pour un échafaudage de pied avec planchers supplémentaires déportés, permettant de positionner, en dehors des zones de pose et de circulation :

- les matériaux en attente de mise en œuvre ;
- les zones de préparation (découpes notamment), les zones de passage restant ainsi dégagées.

Planchers supplémentaires. ►





Privilégier l'accès aux différents niveaux par un **escalier** situé à l'une des extrémités de l'échafaudage, notamment si les possibilités d'emprise au sol sont suffisantes ; ou, si cela est possible, équiper l'échafaudage d'un **ascenseur de chantier**.

Prévoir également, si possible, l'installation de **recettes à matériaux** pour réceptionner les matériaux ou évacuer les déchets dans de bonnes conditions, en limitant les risques de chute de hauteur et les postures contraignantes.

◀ Contre-sapine de stabilisation avec escalier d'accès.

Anticiper les moyens de stockage (casiers métalliques) des garde-corps démontables positionnés côté façades et pignons ainsi que leur lieu de stockage.

2.3.2. Les plates-formes suspendues et sur mât(s)

Les plates-formes suspendues et les plates-formes sur mât(s) (PTDM) sont particulièrement adaptées aux bâtiments à géométrie régulière, rectiligne et ne présentant pas de reliefs (balcons, parties saillantes ou retraits).

Les plates-formes suspendues imposent une toiture-terrasse pour l'implantation des dispositifs de suspension.

Avantages de leur utilisation pour les travaux



▲ Plate-forme suspendue.

Les plates-formes suspendues et sur mât(s) sont modulaires et s'adaptent ainsi aux dimensions de l'ouvrage le long duquel elles évoluent : modules standards et parties extensibles à l'avant et sur les côtés pour la plate-forme sur mât(s) ; nacelle individuelle, sellette, section d'angle, longueur pour la plate-forme suspendue.



Les plates-formes suspendues et sur mât(s) sont adaptées aux immeubles de grande hauteur. Elles offrent la possibilité d'un réglage optimal de la hauteur du poste de travail et une surface de travail conséquente, avec des largeurs de plancher supérieures à 0,5 mètre.

Elles sont équipées de **dispositifs de sécurité** : système d'urgence permettant la descente contrôlée en secours pour la plate-forme sur mât(s) ; câble de sécurité, dispositif parachute mécanique, frein de service automatique, système manuel de descente de dépannage pour la plate-forme suspendue.



◀ Plate-forme suspendue sur immeuble de grande hauteur.

Points de vigilance

Au-delà de la hauteur d'autostabilité, les mâts de la plate-forme sur mât(s) nécessitent d'être ancrés à la façade.

Au-delà d'une hauteur de 40 mètres, ou lors de l'utilisation dans des zones exposées à des vents de plus de 50 km/h, un **système de guidage** de la plate-forme suspendue, fixé à l'ouvrage, est à utiliser pour éviter le balancement.

Le nombre d'opérateurs et les quantités de matériaux et matériels embarqués sont limités par la **capacité de charge**. Un détecteur de surcharge est présent sur la plate-forme suspendue ; pour la plate-forme sur mât(s), la capacité figure sur une plaque de marquage.

Les forces horizontales que peuvent exercer les opérateurs, manuellement ou à l'utilisation de machines portatives, sont limitées.

✓ Conditions d'utilisation

En cas d'utilisation de plate-forme suspendue ou de plate-forme sur mât(s) :

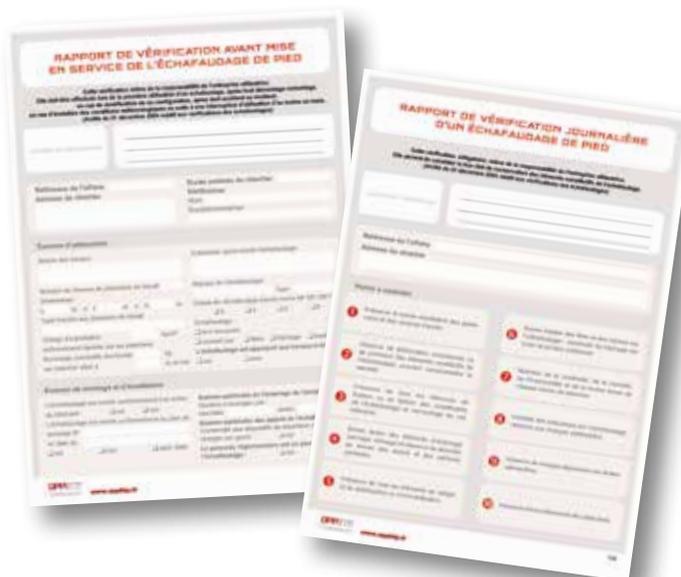
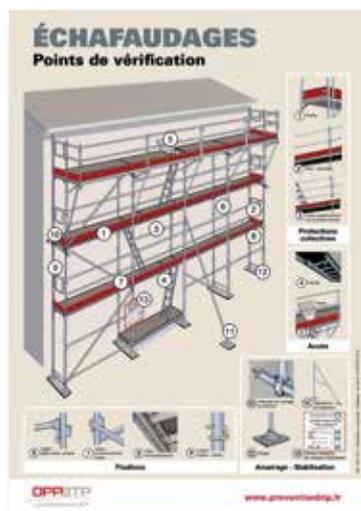
- s'assurer de l'**aptitude des intervenants** à travailler sur ce type d'équipement via la visite d'information et de prévention (VIP) dans le cadre de la médecine du travail. Si nécessaire, selon l'évaluation des risques, un suivi individuel renforcé des intervenants peut être mis en place sur avis notamment du médecin du travail ;
- établir une **procédure d'utilisation** et une **procédure de secours**.

2.3.3. Les vérifications

Les vérifications de mise et/ou de remise en service, les vérifications périodiques ainsi que des contrôles des équipements de travail sont à effectuer régulièrement.

TYPE D'ÉQUIPEMENT DE TRAVAIL	VÉRIFICATION DE MISE OU DE REMISE EN SERVICE	VÉRIFICATIONS GÉNÉRALES PÉRIODIQUES	CONTRÔLES
Échafaudage de pied	✓	✓ Trimestrielles avec examen approfondi de l'état de conservation	✓ Journaliers avec examen de l'état de conservation
Plate-forme de travail se déplaçant le long de mât(s)	✓	✓ Semestrielles	✓ Journaliers avec essais de fonctionnement
Plate-forme suspendue à niveau variable (« TSP » <i>Temporary suspended platform</i>) mue mécaniquement	✓	✓ Semestrielles	✓ Journaliers avec essais de fonctionnement

Différents outils édités par l'OPPBTP sont à disposition pour faciliter la gestion des vérifications : le **rapport de vérification avant mise en service de l'échafaudage de pied**, le **rapport de vérification journalière d'un échafaudage de pied**, le **rapport de vérification trimestrielle d'un échafaudage** et l'application **Check Chantier** sur laquelle effectuer les vérifications d'échafaudage.





2.4. Utilisation des outils adaptés

2.4.1. Le poste de préparation

Prévoir un équipement permettant de réaliser les découpes de constituants (isolant, profilés, rails...) en sécurité et à hauteur d'homme : établi (tréteaux + plateau) avec système de fixation, table de découpe adaptée pour les panneaux d'isolant...

Ce poste de travail est à installer au plus près de la zone de pose du système d'ITE.

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

Des **caisses à outils fermées** pour les opérateurs de chantier peuvent facilement être acheminées au poste de travail sur l'échafaudage avec le moyen d'approvisionnement mécanique du chantier.



Établi pliable multifonctions.
Il existe également des tréteaux pliables et facilement transportables (anse ou poignée). ►

Adapter la hauteur de travail



▲ Table de découpe de l'isolant.



▲ Les tréteaux télescopiques permettent de régler la hauteur de travail.



◀ Sur un échafaudage de pied, certains équipements légers, tels que les machines de découpe au fil chaud du polystyrène, peuvent être utilisés au poste de travail.

2.4.2. L'installation électrique et les dispositions générales

L'**installation électrique provisoire de chantier** est conforme à la norme NF C 15-100, avec coffrets ou armoires en nombre suffisant, stables et en bon état. Leurs circuits terminaux sont protégés contre les surintensités et équipés de protections différentielles 30 mA, pour alimenter l'ensemble des appareils mobiles ou les outils portatifs.

En l'absence d'installation de chantier, utiliser un **groupe électrogène portable ou mobile** (guide UTE C 15-401). L'installation doit comporter les mêmes systèmes de protection que ceux décrits précédemment, adaptés aux caractéristiques du générateur. Le groupe est placé le plus loin possible des postes de travail, en raison du bruit généré. En fonction de son emplacement et de ses caractéristiques (notamment sa puissance sonore), il peut être nécessaire de porter des protections auditives.

En cas d'utilisation de **l'installation électrique existante** dans le bâtiment, les mêmes règles que pour une installation électrique provisoire de chantier s'appliquent : protections contre les surintensités et protections différentielles 30 mA.

⚠ En cas de doute sur le raccordement à la terre ou sur la puissance de l'installation, l'intervention d'un électricien est obligatoire.

Enfin, en cas de branchement sur une **alimentation en partie commune** :

- il est nécessaire d'utiliser un tableau de chantier portatif vérifié périodiquement ;
- le circuit électrique utilisé est impérativement raccordé à la terre ; s'en assurer au préalable ;
- la puissance de l'installation doit être suffisante.



2.4.3. L'outillage électroportatif

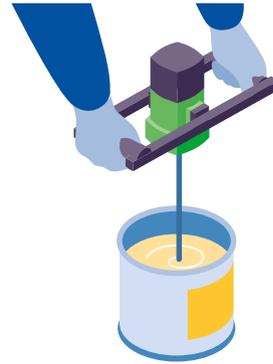
L'outillage électroportatif sur batterie évite la présence de fils électriques au sol. Il est à privilégier.

En cas d'utilisation de **matériel avec câble**, plusieurs points sont à respecter.

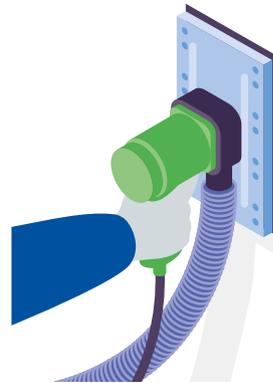
- Utiliser des câbles souples de type H 07 RNF ou H 07 BN4-F, avec prises présentant les degrés de protection IP44 et IK08 minimum.
- Vérifier quotidiennement le bon état des gaines des câbles et des rallonges.
- Adapter la puissance maximale des enrouleurs avec celle des outils à raccorder et dérouler en totalité leur câble.

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

- Choisir des outils avec **dispositifs antivibratiles** réduisant les vibrations transmises à la main (poignée antivibratile, système amortisseur incorporé, plot élastomère...).
- 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.
- Opter pour des outils dont le **niveau de bruit** émis (niveau de pression acoustique en dB(A)) est le plus faible possible ou des outils comportant des dispositifs isolants permettant de diminuer le niveau de bruit émis (malaxeur et machine de projection avec capot protecteur).
- Privilégier les outils dotés d'un **système d'aspiration à la source**, ou permettant d'en rapporter un, notamment pour les opérations de ponçage génératrices de poussières.
- Tenir compte du **poids de l'outil** lors de son achat, en privilégiant l'outil le plus léger.



▲ Malaxeur avec dispositif anti-vibratile et limitant le niveau de bruit émis.



▲ Ponceuse avec aspiration à la source.

i Pour gérer l'ensemble de votre parc d'outillage électroportatif, pensez à la solution d'un contrat de mise à disposition, entretien, renouvellement de matériel à établir avec votre fournisseur. Ce contrat présente l'avantage de mettre à disposition des intervenants du chantier du matériel de dernière génération, toujours en bon état.

✓ Entretien/Maintenance

Rester vigilant sur l'entretien du matériel, son bon état et le remplacement des consommables (lames, disques, mèches...) pour limiter les risques liés à son utilisation. Respecter les préconisations du fabricant dans sa documentation technique.

2.4.4. Les outils de découpe de l'isolant

Pour l'isolant en polystyrène expansé (PSE), privilégier la découpe au fil chaud ou le couteau thermique. Ce type de matériel permet des coupes rapides et supprime les risques liés aux vibrations. Certains systèmes peu encombrants peuvent s'installer directement sur le plancher d'échafaudage (découpe au fil chaud).

Table de découpe au fil chaud pour PSE. ►



Pour la laine de roche, la laine de verre, la fibre de bois, le liège expansé :

- privilégier les outils de découpe électroportatifs et choisir l'outil et la lame en fonction du matériau à découper (couteau électrique, scie sabre électrique, scie égoïne double lame électrique...);
- si possible, rapporter un système d'aspiration à la source à très haute efficacité (THE), afin de limiter le taux de poussières et de fibres émises dans l'atmosphère.

Penser aux outils sécurisés pour la découpe des films d'emballage des constituants. ►



3. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME D'ITE

La mise en œuvre d'un système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) par enduit sur isolant est une opération complexe nécessitant la réalisation de nombreuses phases successives dans le respect des règles (cahiers des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre) et de la documentation technique du système (dont l'avis technique – AT – ou document technique d'application – DTA). Chacune de ces phases expose à des risques dont il faut protéger les opérateurs par la mise en œuvre de modes opératoires et de moyens de prévention intégrés et adaptés au travail.



3.1. Phases de travail

Six phases de travail se succèdent pour mettre en œuvre le système d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant.

Dans la mesure du possible, alterner les phases de manutention de charges et les phases de mise en œuvre avec gestes répétitifs.

3.1.1. Préparation

- Dépose des éléments rapportés (descentes d'eau, stores, volets, grilles de ventilation, robinets...) et découpe des appuis de fenêtres le cas échéant.
- Protection des ouvrages (menuiseries extérieures, ferronneries...).
- Préparation des supports : piquage – décapage haute pression – nettoyage – réparation – reprise de maçonneries – correction des défauts de planéité.
- Traçage et repérage.

En phase de préparation, réaliser les éventuelles opérations de découpe d'éléments de maçonnerie, d'appuis de fenêtre en béton, à l'humide ou avec un système d'aspiration à la source raccordé à l'outil de découpe, afin d'éviter la dispersion des poussières.

3.1.2. Pose des profilés

- Profilés de départ.
- Profilés latéraux.
- Profilés de couronnement.

3.1.3. Pose de l'isolant

- Découpe des panneaux.
- Calage et chevillage ou collage.
- Préparation au sous-enduit : correction des irrégularités – rebouchage des défauts – rebouchage au niveau des têtes de cheville – ponçage.



◀ Découpe de panneau d'isolant.



Lors des découpes de panneaux d'isolant, ensacher les chutes au fur et à mesure de leur production, afin :

- pour les isolants fibreux notamment, d'éviter la dispersion de fibres minérales (laine de roche/laine de verre) et poussières dans l'air ; déballer les panneaux au dernier moment, avec précaution et au plus près de la zone de pose ;
- d'optimiser l'opération de nettoyage du poste de travail.

Lors des découpes de **panneaux d'isolant PSE au fil chaud**, rester le plus à distance possible des fumées et ne pas se positionner dans l'axe où elles se dégagent. Réaliser ces opérations en **zone extérieure ventilée**. Si cette condition ne peut pas être mise en œuvre (réalisation, par exemple, sur échafaudage bâché ou avec filet ou en intérieur), une ventilation et un renouvellement d'air doivent être assurés pour se protéger des émanations de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone (gaz non filtrables). Porter un appareil de protection respiratoire avec cartouche AXP3 pour se protéger des émanations de composés organiques et de particules.

3.1.4. Traitement des points singuliers

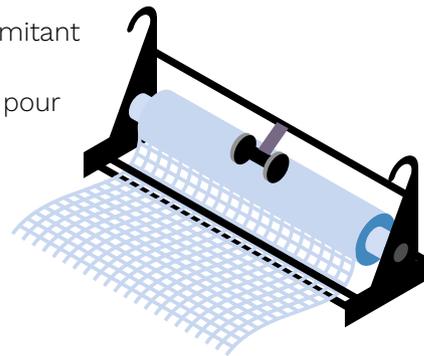
- Pose des cornières d'angle.
- Pose des mouchoirs en fibre de verre ou métalliques.

3.1.5. Mise en œuvre de l'enduit

- Première passe d'enduit.
- Mise en place de l'armature et marouflage dans la première couche d'enduit.
- Seconde couche d'enduit après séchage.

Pour le malaxage, privilégier :

- un malaxeur avec capot protecteur limitant l'émission de poussières dans l'air ;
- un malaxeur avec moteur insonorisé pour limiter le niveau de bruit émis.



▲ Utiliser un dérouleur de trame facilite la mise en place de l'armature.



◀ Malaxeur avec capot.



▲ Pose de l'armature.

Pour la préparation et la mise en œuvre des enduits et sous-enduits, utiliser, si possible, une machine de projection assurant le malaxage et facilitant l'application du produit de collage-calage, de l'enduit de base, du sous-enduit, du revêtement de finition, le cas échéant.

3.1.6. Mise en œuvre du revêtement de finition

- Peinture
- Enduit mince
- Enduit épais

Certaines finitions d'enduit entraînent des gestes répétitifs et des efforts accrus des opérateurs.

- La **finition talochée** , réalisée directement après son application, implique des mouvements circulaires répétitifs permettant de resserrer l'enduit. Sa réalisation nécessite du temps.
- La **finition grattée** , réalisée en cours de durcissement de l'enduit, est contraignante physiquement et productrice de poussières. Sa réalisation exige également du temps.

Organiser alors, si possible, la réalisation de la finition sur plusieurs opérateurs, afin d'alterner les tâches entre eux.

D'autres types de finition sont plus favorables aux conditions de travail.

- La **finition écrasée** nécessite moins de temps.
- Pour la **finition projetée** , l'enduit est laissé à l'état brut.

3.2. Conditions générales de réalisation des travaux

Avant d'entamer les travaux, réaliser un **accueil des intervenants** sur chantier comprenant la présentation et des explications sur :

- le chantier (site, accès, voies de circulation véhicules, engins et piétons, base vie, zones de stockage...);



- le contexte du chantier et des travaux à réaliser ;
- les moyens d'exécution des travaux ;
- le mode opératoire de réalisation des travaux et notamment les moyens de protection collective et les équipements de protection individuelle adaptés ;
- les risques particuliers identifiés (risque électrique en cas de travaux à proximité d'un réseau électrique aérien, risque amiante, risque plomb...)⁹ et les consignes de sécurité associées ;
- les dispositions à prendre en cas d'accident, dont les secours ;
- les produits à mettre en œuvre et la documentation associée.

La **fiche d'accueil** doit être établie pour chaque intervenant. ►

Concernant les équipements de travail, mettre à disposition des intervenants (par voie d'affichage par exemple) le **rapport de vérification avant mise en service** de l'échafaudage ou de la plate-forme suspendue ou sur mât(s) ; il contient les informations essentielles comme, par exemple, les charges d'exploitation. Vérifier particulièrement l'adéquation des charges (matériaux-matériels) présentes sur le plancher avec les charges d'exploitation indiquées sur le rapport de vérification avant mise en service.

Tenir également à disposition des intervenants la **notice de montage** de l'échafaudage.

Un **contrôle visuel quotidien** de l'échafaudage ou de la plate-forme suspendue ou sur mât(s) doit être effectué avant utilisation. Tout défaut constaté doit être corrigé avant le démarrage des travaux.

Enfin, tenir à disposition des intervenants du chantier les fiches techniques, les fiches de données de sécurité (FDS) et l'avis technique (AT) ou le document technique d'application (DTA) du système d'ITE.

⁹ Pour les risques particuliers tels que le risque électrique en cas de travaux à proximité d'un réseau électrique aérien, le risque amiante et le risque plomb, se référer à la documentation spécifique afin d'adapter les mesures de prévention.

3.3. Méthode de travail à partir d'un échafaudage de pied

3.3.1. Pignons et zones de façade avec fenêtres au nu extérieur, portes-fenêtres au nu extérieur sans balcon

Les opérateurs réalisent les premières phases de travaux d'ITE, protégés des chutes de hauteur, côté façade ou pignon, avec le garde-corps démontable en place. Il s'agit des phases de préparation du support, de pose des profilés et de mise en œuvre des panneaux d'isolant par collage ou calage.

Les panneaux d'isolant sont posés du bas vers le haut. Éviter, si possible, les arrêts de chantier en cours d'élévation de l'isolant sur la façade ou le pignon concerné(e) par la pose. Traiter de préférence l'intégralité de la façade ou du pignon.

Pour la suite des travaux, démonter le garde-corps présent côté façade/pignon **lorsque les trois conditions suivantes sont remplies** :

- la distance entre le bord des planchers d'échafaudage et la façade/le pignon revêtu(e) de l'isolant est inférieure à 20 cm ;
- la durée de séchage du produit de collage-calage, préconisée par le fabricant (avis technique du système d'ITE), a été respectée, **avec un minimum de 24 heures** si cette durée préconisée est plus courte ;
- l'élévation de l'isolant est réalisée sur la totalité de la façade ou du pignon.

⚠ En cas d'arrêt de chantier en cours d'élévation de l'isolant sur la façade/le pignon, le dernier rang d'isolant posé doit dépasser d'au moins 1 mètre au-dessus du plancher d'échafaudage concerné pour que le garde-corps démontable puisse être enlevé. Cependant, ce démontage n'est possible que si les deux conditions suivantes sont réunies :

- la distance entre le plancher d'échafaudage et la façade/le pignon revêtu(e) de l'isolant est inférieure à 20 cm ;
- la durée de séchage du produit de collage/calage est conforme aux instructions du fabricant et supérieure à 24 heures.

i Le garde-corps démontable est composé d'une lisse située entre 1 et 1,1 mètre, d'une sous-lisse à 50 cm et d'une plinthe de 10 à 15 cm au niveau du plancher. Cette plinthe permet notamment d'éviter les chutes d'objets.



© Pierre-Louis Bouvier

▲ L'échafaudage de pied lors de travaux d'ITE.



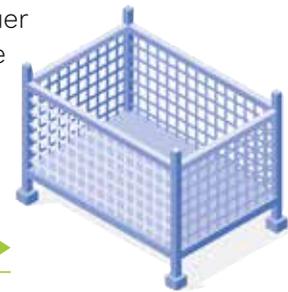
i Après la pose des panneaux d'isolant rigide, et pour les pignons et zones de façade avec fenêtres/portes-fenêtres sans balcon, situées au nu extérieur, le vide entre le bord des planchers d'échafaudage et l'ouvrage contre lequel cet équipement est établi n'excède plus 20 cm. La configuration du poste de travail est alors équivalente à celle spécifiée par la réglementation (article R.4323-78 du Code du travail).

i En étant formé à l'utilisation et au travail sur l'échafaudage de pied, il est possible, dans les conditions décrites précédemment, d'ôter le garde-corps démontable sans remettre en cause sa vérification de mise en service, dans la mesure où son plan et sa note de calcul intègrent les configurations avec et sans garde-corps démontables.

Lors du démontage des garde-corps côté façade/pignon, évacuer les éléments constitutifs au fur et à mesure de leur démontage pour ne pas surcharger les planchers :

- stocker les lisses dans des paniers adaptés à cet usage ;
- prévoir le stockage temporaire des paniers et leur enlèvement.

Des paniers sont à disposition pour stocker les éléments au fur et à mesure du démontage. ►



Les opérateurs poursuivent ensuite les travaux et procèdent, en sécurité, au chevillage de l'isolant, au traitement des points singuliers et à la mise en œuvre du système d'enduit de base et revêtement de finition.

i En l'absence du garde-corps, la maîtrise du geste professionnel, sans contrainte ni obstacle aux mouvements, est réelle. L'opérateur contrôle ainsi le rendu et l'aspect final, ainsi que son temps d'intervention.



▲ Chevillage de panneau.

Ranger le poste de travail à chaque phase de travail (préparation, pose des profilés, pose de l'isolant, traitement des points singuliers, pose du système d'enduit et du revêtement de finition), afin de ne pas encombrer les planchers d'échafaudage et de limiter ainsi les risques de chute de plain-pied.

En fin de travaux, le traitement des ancrages est à effectuer à l'avancement du démontage de l'échafaudage : un intervenant formé au montage/démontage de l'échafaudage réalise le démontage des ancrages en partant du niveau le plus haut. Il est accompagné d'un autre intervenant qui effectue le traitement des points d'ancrage au fur et à mesure. La cavité est remplie avec un bouchon de forme légèrement tronconique de même nature que l'isolant en place, l'épaisseur du sous-enduit est rattrapée, puis la finition est appliquée localement.

i Pendant les opérations de démontage et de traitement des ancrages, les opérateurs sont protégés des chutes de hauteur, côté extérieur, par les garde-corps MDS (montage/démontage en sécurité) ; les éléments d'échafaudage, garde-corps MDS inclus, sont démontés ensuite à partir du niveau inférieur.



◀ Certains dispositifs d'ancrage sont constitués d'une fixation femelle avec rupteur de pont thermique et d'un piton, favorisant un traitement des ancrages plus rapide. En effet, au démontage, le piton est enlevé, la fixation femelle est rebouchée à l'aide d'un capuchon adéquat, puis la finition est appliquée localement.

3.3.2. Zones de façade avec fenêtres au nu intérieur, portes-fenêtres au nu intérieur avec ou sans balcon

Les zones de façade comportant des balcons ou des fenêtres/portes-fenêtres non situées au nu extérieur de la façade constituent les « parties singulières de façade ». Au droit des parties singulières, et même si pour les balcons l'échafaudage est conçu pour épouser leur forme, la distance au bord des planchers d'échafaudage n'est pas systématiquement inférieure à 20 cm.

Dans les zones où cette distance est supérieure à 20 cm, des consignes et dispositifs spécifiques protégeant des chutes de hauteur sont à prévoir pour toutes les phases de travaux, de la préparation du support à la mise en œuvre du revêtement de finition :

- garde-corps démontable ;
- consignes définissant les modalités de travail sur balcons et les conditions dans lesquelles le garde-corps démontable situé sur l'échafaudage peut éventuellement être démonté. Dans certaines configurations (par exemple garde-corps de balcon présent, planchers de balcon et d'échafaudage au même niveau et espace entre planchers de balcon et d'échafaudage inférieur à 20 cm), le garde-corps démontable peut ne pas être nécessaire ;
- matériel de travail en hauteur en sécurité, type PIRL, pour les travaux sur balcons ;
- etc.



3.4. Travaux à partir d'une plate-forme suspendue ou sur mât(s)

Réaliser les travaux d'ITE à partir d'une plate-forme suspendue ou sur mât(s) nécessite de :

- respecter la charge maximale autorisée, déduction faite du poids des intervenants présents sur la plate-forme ;
- veiller à la bonne répartition des charges sur la plate-forme, conformément à la notice du fabricant ;
- vérifier quotidiennement la sécurisation de la zone d'intervention de la plate-forme ;
- vérifier, avant chaque utilisation de la plate-forme, les conditions météorologiques et notamment la vitesse du vent ;
- s'assurer, avant chaque utilisation, que la plate-forme est nettoyée et exempte de débris, de chutes de matériaux, etc. ;
- ranger les outils et s'assurer qu'aucun objet ne déborde du gabarit de la plate-forme ;
- conserver un passage dégagé sur la plate-forme pour permettre la circulation sans obstacle lié aux charges.

3.5. Choix des vêtements de travail et équipements de protection individuelle

Sur les chantiers d'ITE, les intervenants doivent être munis de leurs EPI en complément de vêtements appropriés. Les EPI sont à adapter en fonction des phases de travail réalisées. Chaque équipement ainsi que les phases de travail concernées par le port de celui-ci sont présentés dans cette partie. Elle aide ainsi à bien déterminer le choix des EPI.



Vêtement de travail ajusté à la taille de l'utilisateur (non flottant)

- Toutes phases de travail.
- Pour les découpes d'isolants fibrés, porter les vêtements de travail fermés et ajustés au cou, aux poignets et aux chevilles.



Chaussures de sécurité

- Toutes phases de travail.



Casque avec coiffe réglable et jugulaire trois points d'attache minimum

- Pour les travaux de montage de structures (échafaudage), lors des phases d'approvisionnement, a minima pour les opérateurs situés au sol et pour les travaux sur plate-forme suspendue ou sur plate-forme sur mât(s).



Gants de protection contre les risques mécaniques

- Phases de manutention.
- Phases d'utilisation d'outillage électroportatif.

Gants de protection contre les risques chimiques

- Phases de préparation des produits en pâte et de mise en œuvre des produits en pâte ou liquide : consulter les FDS des produits pour sélectionner le type de gants le plus adapté (matériau nitrile, butyl, néoprène, etc.).



Gilet haute visibilité

- Port du gilet haute visibilité selon l'évaluation des risques ou à la demande du maître d'ouvrage : pour le personnel circulant sur chantier, pour les phases d'approvisionnement des matériels et matériaux et sur les chantiers où il est rendu obligatoire.



Genouillères de type 2 insérées dans la poche du pantalon si leur positionnement est adapté à la morphologie ; sinon, opter pour une genouillère de type 1 indépendante du vêtement

- Port pour les travaux à genoux



Lunettes de protection de classe 1, à branches avec protections latérales (vigilance sur la compatibilité avec le port de lunettes de vue)

- Pour les travaux de découpe, de meulage et de chevillage, pour les coupes d'isolants fibrés, pour les travaux générant des poussières (malaxage, ponçage), pour les travaux de préparation et d'application d'enduit et de finition.
- Option antibuée à privilégier.



Masque FFP3 ou demi-masque à cartouche P3 avec filtre adapté contre les particules

- Pour les travaux générant des poussières ou fibres : travaux de meulage, ponçage, découpe, notamment d'isolants fibrés, etc.



Demi-masque à cartouche avec filtre adapté contre les gaz

- Phases de préparation des produits en pâte et de mise en œuvre des produits en pâte ou liquide : consulter les FDS des produits pour sélectionner le type de cartouche le plus adapté (A, B, etc.) à combiner avec filtre P3.
- Phase de découpe d'isolant polystyrène au fil chaud en milieu non suffisamment ventilé : filtre AXP3.

Protecteurs auditifs (coquille, bouchons moulés sur mesure...) : à partir d'une exposition au bruit de 80 dB

- Port pour les travaux de découpe, de meulage, de chevillage, pour la préparation d'enduit (malaxage), pour la projection mécanique d'enduit ou de finition, etc.



Système d'arrêt de chute

- Port pour les travaux en hauteur en l'absence de moyen de protection collective contre les chutes. Les points d'ancrage sont déterminés par l'encadrement.



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
DICT	Déclaration d'intention de commencement de travaux
DT	Déclaration de projet de travaux
EPI	Équipement de protection individuelle
FDS	Fiche de données de sécurité
ITE	Isolation thermique par l'extérieur
Garde-corps MDS	Garde-corps de montage-démontage en sécurité
PEMP	Plate-forme élévatrice mobile de personne
PSE	Polystyrène expansé
PTDM	Plate-forme de travail se déplaçant sur mât(s)
THE	Très haute efficacité
Travaux en SS3	Travaux en sous-section 3 (Intervention de retrait ou confinement de matériaux contenant de l'amiante)
Travaux en SS4	Travaux en sous-section 4 (Intervention sur des matériaux ou appareils susceptibles de libérer des fibres d'amiante)
TSP	<i>Temporary suspended platform</i> (Plate-forme suspendue à niveau variable)

POUR ALLER PLUS LOIN

Consulter sur preventionbtp.fr

- Travaux en toiture et façade : anticiper le risque électrique, OPPBTP, A3 G 02 21
- Mémo Sécurité – L'isolation thermique par l'extérieur (ITE) par enduit sur isolant, Iris-ST

Équipements de travail

- Adopter les bonnes règles d'utilisation d'un échafaudage de pied
- Connaître les conditions d'utilisation d'un échafaudage de pied
- Équipement de travail en hauteur : plate-forme de travail se déplaçant sur mâts
- Équipement de travail en hauteur : plate-forme suspendue à niveau variable
- Principales vérifications des équipements de travail, des EPI et des installations pour les entreprises du BTP
- Utiliser un échafaudage de pied pour réaliser des travaux d'isolation thermique par l'extérieur avec isolant rigide

Isolants

- Isoler les planchers, plafonds, murs, cloisons et toitures par de la fibre de bois
- Laines minérales d'isolation : comment se protéger des fibres ?

Équipements de protection individuelle

- Bien choisir ses équipements de protection individuelle des yeux et du visage
- Casque de chantier : bien choisir et utiliser cet EPI indispensable
- Prévention contre le bruit au travail : les protections auditives individuelles
- Protection individuelle des voies respiratoires – Appareils filtrants
- Sélectionner les bons gants de protection
- Travail en hauteur : organiser la prévention avec les systèmes d'arrêt de chutes

Prévention et performance

- Équiper les chantiers avec un échafaudage de pied
- Former ses opérateurs au montage-démontage des échafaudages de pied et aux travaux en hauteur
- S'équiper de polybennes avec racks de rangements pour transporter les échafaudages
- Une servante mobile pour mieux organiser les espaces de travail
- Utiliser la découpe par fil chaud pour les hourdis en polystyrène
- Utiliser une machine à enduire

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

Outils

- Application Check Chantier pour les vérifications d'échafaudage
- Fiche de préparation de tâche pour petits chantiers
- Gestion des approvisionnements et des manutentions
- Procès-verbal de mise à disposition d'un échafaudage par une entreprise titulaire du lot 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
- Rapport de vérification trimestrielle d'un échafaudage de pied
- Suivi des vérifications d'un accessoires de levage

Affiches

- Échafaudages – Points de vérification
- Plate-forme suspendue motorisée à niveau variable installée temporairement

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'OPPBTP 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.

© OPPBTP 2022

Réalisation : Soft Office

Crédits photos : OPPBTP

Illustrations : Pierre-Louis Bouvier, Lipsum, Scriptoria

Cet ouvrage a été élaboré afin d'aborder, du point de vue de la prévention des risques professionnels, l'ensemble des étapes d'un chantier d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) par enduit sur isolant.

Il propose ainsi des mesures organisationnelles et des pratiques de travail, de la phase de préparation du chantier à sa réalisation.

Il développe plus particulièrement la méthodologie de travail à partir d'un échafaudage de pied.

Tenant compte de l'essor actuel de la technique d'ITE qui conduit de plus en plus d'entreprises à réaliser ce type de travaux, cet ouvrage poursuit l'objectif d'harmoniser les pratiques de ces entreprises en intégrant la prévention des risques et en améliorant les conditions de travail tout en maîtrisant les coûts, les délais et la qualité finale des travaux.

OPPBTP

Organisme Professionnel de Prévention
du Bâtiment et des Travaux Publics

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

