

2 **Connaître**

De la pierre au béton
 Constitution d'une toiture-terrasse
 Fonctions des terrasses et classification
 L'élément porteur
 Le support d'étanchéité
 Le revêtement d'étanchéité
 Les relevés d'étanchéité
 La protection de l'étanchéité
 L'évacuation de l'eau
 Antennes et autres équipements
 Sécurité des terrasses accessibles

6 **Regarder**

L'évacuation de l'eau
 Antennes et autres équipements

7 **Entretenir**

Entretien courant
 Réfection de l'étanchéité

8 **Améliorer**

Rendre accessible une toiture-terrasse
 Végétaliser une toiture-terrasse
 Réaliser l'isolation thermique d'une toiture-terrasse

12 **Pour en savoir plus**

La réalisation des toitures-terrasses dépend de leur utilisation.

On distingue les terrasses inaccessibles ou accessibles de celles qui accueillent des équipements techniques.

Dans tous les cas, le revêtement d'étanchéité constitue un élément essentiel dont le choix et la mise en œuvre doivent être particulièrement soignés.

La couche d'étanchéité doit être protégée et relevée sur tous les bords et les éléments qui émergent des toitures-terrasses de façon à éviter tout risque de pénétration de l'eau. La vérification et le nettoyage réguliers sont indispensables pour se prémunir des dégâts provoqués par les infiltrations d'eau.

De la pierre au béton

Les toitures-terrasses sont définies principalement par leur pente qui est inférieure à 5%. Ces dernières ne sont pas des formes architecturales nouvelles. Elles sont utilisées dans les constructions de pierres depuis l'Antiquité : les pierres étaient posées sur une couche étanche à base de bitume et disposées avec une pente qui rejetait à l'extérieur de la terrasse toute l'eau reçue. Complexes à réaliser, très coûteuses à construire et entretenir, elles étaient souvent un symbole de luxe.

Ces toitures sont plus adaptées aux climats méditerranéens, de faible pluviométrie, qu'aux climats tempérés et pluvieux. Mais, avec l'arrivée du béton, matériau peu perméable à l'eau permettant de réaliser des surfaces continues, et la mise au point de systèmes d'étanchéité performants, il a été possible de les construire à des prix compétitifs et de les adapter à tous climats.

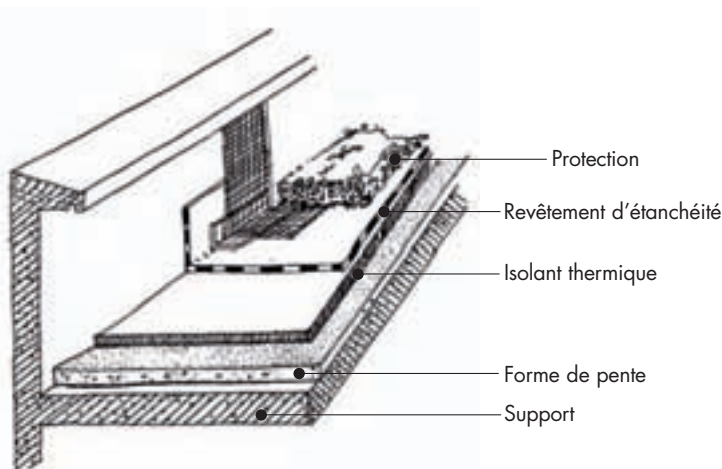
Constitution d'une toiture-terrasse

Une toiture-terrasse moderne se compose de quatre ouvrages de base :

- l'élément porteur : structure résistante qui a pour rôle de supporter les charges de la toiture (poids propre, personnes, équipements, neige, ...)
- le support d'étanchéité : destiné à recevoir le revêtement d'étanchéité. Ce rôle peut être joué directement par l'élément porteur mais dans la plupart des cas, il s'agit d'un ouvrage spécifique ;
- le revêtement d'étanchéité : destiné à assurer l'étanchéité à l'eau ;
- la protection de l'étanchéité : elle peut être directement incorporée au revêtement d'étanchéité ou rapportée.

A ces ouvrages principaux s'ajoutent selon les cas, des éléments ayant des rôles spécifiques, tels que :

- l'isolation thermique : destinée à isoler thermiquement l'intérieur du bâtiment et à limiter les variations de température de l'élément porteur ;
- l'écran pare-vapeur : se met en œuvre avec l'isolation pour la protéger des migrations de vapeurs d'eau en provenance de l'intérieur du bâtiment ;
- l'acrotère : muret en bord de toiture situé dans le prolongement de la façade. Il sert d'appui au relevé d'étanchéité, ouvrage essentiel qui empêche l'eau de pénétrer sous le revêtement d'étanchéité.



Composition d'une toiture terrasse

Fonctions des terrasses et classification

Les toitures-terrasses peuvent être distinguées selon deux critères principaux : leur utilisation et leur pente.

Utilisation

En fonction de leur utilisation, les toitures-terrasses sont dites :

- inaccessibles lorsque, seul, le personnel d'entretien de la toiture-terrasse peut y accéder ;
- accessibles aux piétons, aux véhicules légers ou lourds ;
- techniques lorsqu'elles accueillent des équipements et comportent des accès aux zones de travail nécessaires aux interventions d'entretien ou de réparation ;
- végétalisées, quand elles accueillent de la végétation.

Chaque type de terrasse est soumis à des règles de réalisation spécifiques. Ces règles peuvent être renforcées par exemple dans les zones montagneuses du fait des surcharges importantes de neige pendant de longues périodes. La majorité des matériaux utilisés pour réaliser les ouvrages d'étanchéité relèvent de l'Avis Technique, document connu des professionnels qui précise les performances de ces matériaux ainsi que les conditions de leur mise en œuvre.

Pente

Afin de permettre l'écoulement des eaux de pluie, les toitures-terrasses doivent avoir une pente. En fonction de la pente, on distingue :

- les toitures à « pente nulle » lorsque la pente est inférieure à 1%. Ces toitures ne conviennent pas aux terrasses accessibles (sauf si elles sont couvertes de dalles sur plots) et au climat de montagne ;
- les toitures-terrasses plates, de pente comprise entre 1 et 5 %.

La pente peut être assurée directement par l'élément porteur ou par une forme de pente mise en œuvre sur l'élément porteur.



Toiture-terrasse inaccessible avec zone technique



Toiture terrasse végétalisée

L'élément porteur

C'est un ouvrage de structure, mis en œuvre pour supporter le poids de la toiture ainsi que les charges d'exploitation éventuelles et les sollicitations climatiques (neige, eau etc.).

L'élément porteur peut être :

- en maçonnerie : dalles pleines en béton, planchers à poutrelles et hourdis ; les éléments porteurs des toitures-terrasses accessibles (y compris les toitures-jardins) sont généralement en béton armé ou précontraint ;
- des tôles d'acier nervurées fixées sur une charpente en acier, en béton ou en bois. Ce type d'éléments porteurs est utilisé pour les toitures non accessibles ;
- en planches de bois ou en panneaux à base de bois fixés à une

charpente. Ce type de support est généralement réservé aux toitures inaccessibles ou techniques.

Le support d'étanchéité

L'étanchéité peut être posée directement sur l'élément porteur (dalles de béton, bois). Elle peut également être posée sur des formes de pente (adhérentes à l'élément porteur ou désolidarisées) ou encore sur des panneaux isolants thermiques. Le système d'isolation thermique de la toiture-terrasse doit toujours être placé au dessus de l'élément porteur. Pour un élément porteur en bois ou en béton, un pare-vapeur doit être placé au-dessus de cet ouvrage afin de protéger l'isolant thermique de la migration de vapeur d'eau provenant des locaux situés en dessous de la terrasse.

Dans la plupart des cas, le revêtement d'étanchéité est mis en oeuvre sur l'isolation. Les variations de température auxquelles est soumis l'étanchéité peuvent ainsi être importante entre le jour et la nuit. Ces cycles d'échauffement et de refroidissement successifs contribuent au vieillissement des matériaux.

Certains isolants peuvent être placés sur l'étanchéité (« toiture inversée »). Comme pour les autres systèmes d'étanchéité, leur mise en oeuvre doit respecter les recommandations de l'Avis Technique correspondant à cette utilisation.

Le revêtement d'étanchéité

Pour réaliser l'étanchéité d'une terrasse, il faut poser sur toute sa surface un revêtement étanche dont la continuité est essentielle. La pose s'effectue sur une surface continue et ne présentant pas d'aspérités, ce qui peut nécessiter une préparation de la surface.

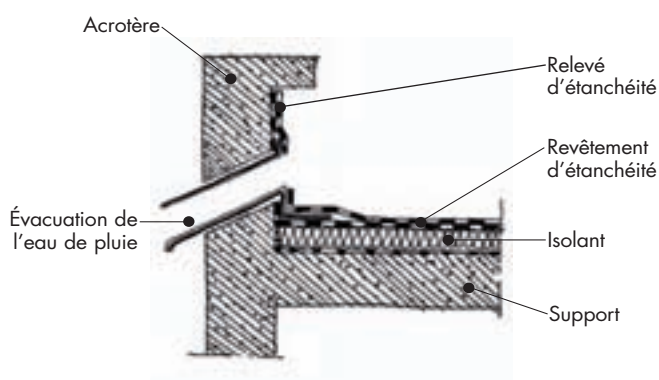
La pose peut s'effectuer par coulage sur place du revêtement ou par collage de lés, à chaud ou à froid, en une (monocouche) ou plusieurs couches.

Les revêtements d'étanchéité les plus courants sont :

Le bitume : sous-produit du raffinage du pétrole. Il est traditionnellement posé à chaud. Des produits récents sous forme de lés peuvent être posés par soudure au chalumeau ou à froid, à l'aide des feuilles autoadhésives ou par fixa-

tions mécaniques.

L'asphalte : mélange de bitume et de roche broyée, en général calcaire. Porté à une température de l'ordre de 230°C, il est coulé et mis en oeuvre en une ou plusieurs couches (pure, sablée ou gravillonnée). Il convient aux pentes ne dépassant pas 3 % pour les toitures-terrasses dont l'élément porteur est en maçonnerie.



Les revêtements à base de matières synthétiques se présentent sous forme de membranes (ou lés) ou sous forme liquide. Ils sont mis en œuvre par des techniques à froid.

Les relevés d'étanchéité

L'étanchéité doit être relevée sur tous les bords de la terrasse et sur les bords de tous les ouvrages qui émergent de la toiture (cheminée, murets, ...). La hauteur minimale de ce relevé (en général 15 cm) est fixée par les règles de l'art, il est essentiel au bon fonctionnement de l'étanchéité.

La protection de l'étanchéité

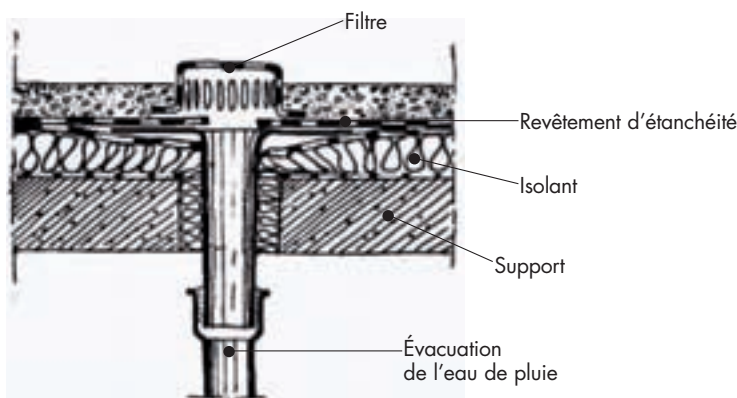
Pour garantir le bon fonctionnement de l'étanchéité, il faut la protéger des agressions climatiques ou mécaniques. Cette protection peut être intégrée au revêtement, qui comprend alors des matériaux résistants ou bien rapportée, c'est-à-dire réalisée par un ouvrage particulier. De nombreuses techniques sont disponibles : lit de granulats (réservé aux toitures inaccessibles), chape de mortier, dallage posé sur plots ou sur du sable, pavés autobloquants posés sur du sable ou un asphalte coulé gravillonné.

La protection ne doit pas constituer en elle-même une source de désordre pour l'étanchéité. Sa mise en place doit donc être effectuée très rigoureusement en suivant des règles précises définissant la manière de concevoir et de réaliser ces ouvrages.

L'évacuation de l'eau

L'étanchéité doit être particulièrement soignée au droit des orifices d'évacuation de l'eau pluviale. Un filtre (crapaudine, garde grève) est mis en place de manière à empêcher la pénétration des végétaux ou d'autres corps qui pourraient empêcher l'évacuation.

La distance entre deux descentes d'eaux pluviales est fonction des bâtiments. Elle est limitée à 30 m. Un trop plein doit être prévu.



Évacuation de l'eau de pluie

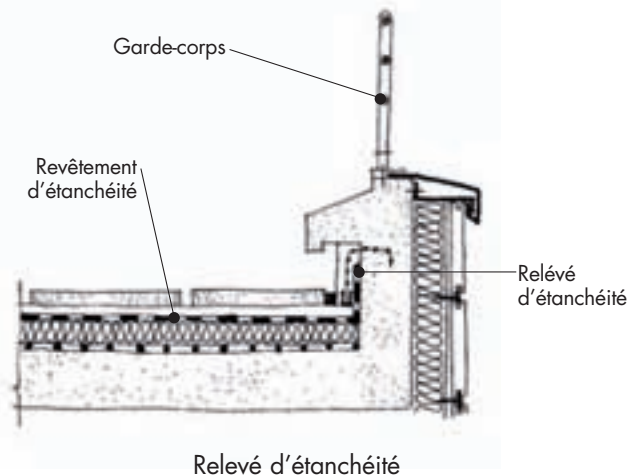
Antennes et autres équipements

De nombreux équipements sont installés sur les toitures-terrasses : des ventilateurs assurant l'aération du bâtiment, des machineries d'ascenseurs, des antennes, des panneaux solaires, etc. Les protections du

revêtement d'étanchéité sont définies en fonction de la position de ces équipements, des zones de travail nécessaires aux interventions d'entretien et de réparation ainsi que des accès à ces zones.

Sécurité des terrasses accessibles

Les utilisateurs des terrasses accessibles doivent être protégés des risques de chute : un garde-corps est nécessaire et obligatoire lorsque la hauteur de chute dépasse un mètre.



Les règles concernant la configuration et les dimensions des garde-corps ont été établies en partant des risques encourus par les jeunes enfants. Ces règles font l'objet d'une norme d'application obligatoire.

Cette norme précise en particulier que la hauteur minimale du garde-corps en périphérie d'une toiture-terrace dépend de l'épaisseur de l'acrotère.

Une jardinière peut participer à cette épaisseur.

La pose d'un isolant plus épais que l'isolant initialement en place réduit la

hauteur de protection. Il est conseillé de vérifier si les conditions de protection sont respectées lors de tels travaux.

Regarder

Contrôle régulier

Les infiltrations d'eau constituent les principales conséquences des désordres ou dysfonctionnement des toitures-terrasses. Elles génèrent des désordres qui peuvent être importants à l'intérieur des logements (traces d'humidité, chutes d'enduit du plafond, ...) et sur la toiture elle-même (perte de performance de l'isolation thermique, dégradation des éléments porteurs, ...). Aussi, afin d'éviter des réparations lourdes, il est conseillé, à titre de prévention, d'effectuer des contrôles lors des opérations régulières d'entretien de la toiture-terrace.

Les vérifications portent en priorité sur l'état général du revêtement, des relevés d'étanchéité, des orifices d'évacuation, sur la présence ou non de prolifération de végétaux. .

Une visite d'entretien annuelle est souhaitable. Le contrôle doit être renouvelé après tout incident exceptionnel (chute d'objets lourds sur la toiture, tempête, ...).

Un professionnel pourra intervenir si nécessaire après avoir réalisé un diagnostic approfondi.

Défauts des toitures-terrasses

Lors de l'examen d'une toiture-terrasse, on peut relever les défauts suivants :

- en partie courante du revêtement d'étanchéité : déchirures, cloques, craquelures, plis, soulèvements, perforations ;
- au droit des relevés d'étanchéité : décollements ou fissurations de relevés, cisaillement en pied, absence ou insuffisance d'une protection (en tête de relevé, au niveau d'un joint ou d'un couvre-joint, des évacuations d'eaux pluviales bouchées, ...).

Ces signes, s'ils ne sont pas déjà accompagnés d'infiltrations d'eau, sont des alertes : des remises en état s'imposent. Un diagnostic approfondi, réalisé par un professionnel est alors souvent nécessaire.

Diagnostic approfondi

Le diagnostic peut nécessiter une vérification complète de l'étanchéité par la mise en eau de la toiture-terrasse. Cette vérification se fait en laissant monter l'eau jusqu'à 5 cm en dessous du point le plus bas des relevés d'étanchéité après avoir bouché les descentes d'eau et les trop pleins. Cette eau est laissée 24 heures ou 3 heures pour les planchers en métal ou en bois : le niveau ne doit pas descendre pendant cette période.

Des prélèvements peuvent être effectués à des fins d'identification de la nature du revêtement. De tels essais ne permettent cependant pas d'analyser les performances qui dépendent de plusieurs facteurs non maîtrisés (conditions d'entretien, interventions antérieures, ...).

Entretien

Entretien courant

L'entretien des toitures-terrasses comporte notamment :

- l'enlèvement de la végétation indésirable ;
- le maintien en bon état de fonctionnement, des évacuations d'eaux pluviales ;
- le maintien en place des gravillons de protection ;
- la surveillance du bon état des relevés et de leur protection (solins en particulier) ;
- le nettoyage de la zone située sous les dalles sur plots.

Réfection de l'étanchéité

Lorsque la décision de réfection de l'étanchéité a été prise, il peut être envisagé de poser un isolant thermique sur lequel une nouvelle étanchéité est réalisée. Cette solution évite la dépose de l'ancienne étanchéité mais la hauteur disponible,



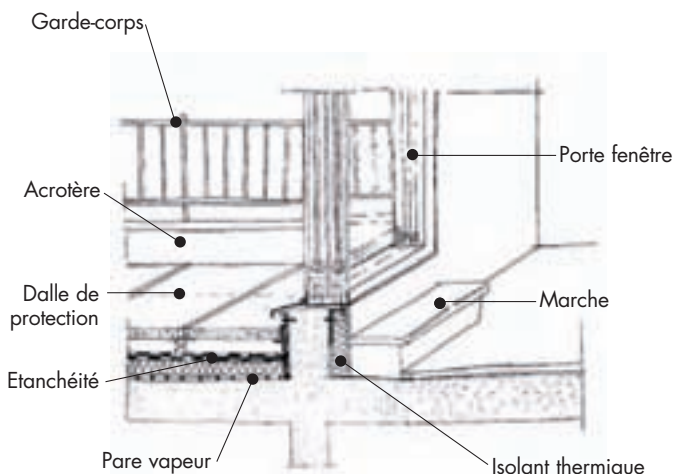
Toiture-terrasse accessible

par exemple en bordure de toiture-terrasse, peut être insuffisante pour faire correctement les relevés d'étanchéité. Il faut aussi vérifier que le garde-corps conserve une hauteur suffisante pour assurer la sécurité. Par ailleurs, il est recommandé de ne pas installer de lourds bacs à fleurs ou à arbustes car leur poids risquerait de détériorer l'étanchéité. Les travaux de réfection des étanchéités sont décrits dans un document professionnel (DTU 43-5) qui aborde en détail tous les aspects liés à ces interventions.

Sécurité des terrasses

La sécurité des personnes qui interviennent sur les toits pour réaliser des travaux d'entretien et de maintenance doit être assurée. Si l'acrotère a une hauteur insuffisante, il faut installer un garde-corps ou une « ligne de vie », par exemple une main courante sur laquelle une personne peut s'appuyer pour assurer sa sécurité.

Améliorer



Impact d'une transformation en terrasse accessible

Rendre accessible une toiture-terrasse

Pour rendre accessible une terrasse, il faut d'abord vérifier que la structure du bâtiment peut supporter cette transformation. Le changement de destination de la terrasse nécessite d'en étudier la constitution. Cette étude peut conduire à préconiser un changement de matériau afin de garantir une protection adaptée à la nouvelle utilisation (circulation des personnes, poids des végétaux et des mobiliers, ...).

Ce changement peut conduire à des différences de niveaux qui doivent être acceptables tant architecturalement (seuil ou marche créé) que techniquement, notamment en ce qui concerne la hauteur résiduelle du garde-corps et de l'acrotère.

Végétaliser une toiture-terrasse

Les toitures-terrasses comportant des végétaux ont un double avantage : elles améliorent la part du végétal en ville et elles peuvent amortir, suivant le type de végétation, l'effet des pluies violentes en retenant l'eau

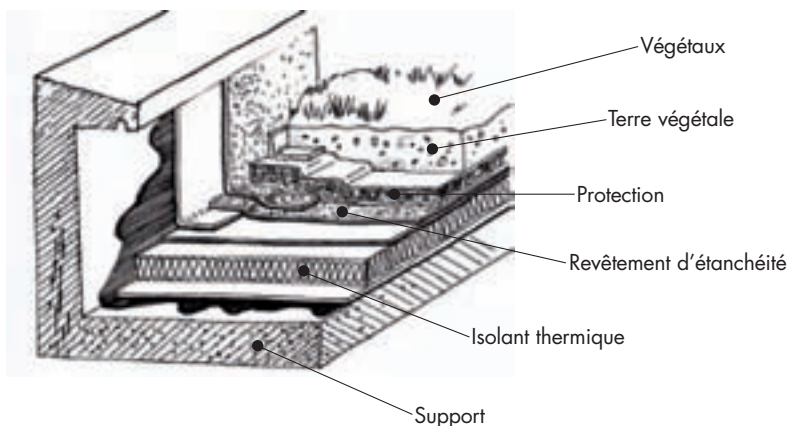
et en la laissant s'écouler progressivement. Elles nécessitent toujours une étanchéité résistante à la perforation des racines.

Elles peuvent être plantées de sédums et, en ce cas, l'épaisseur ajoutée est de l'ordre de 6 cm minimum. Il s'agit d'un complexe comportant une couche de matériau fibreux et drainant qui peut accueillir les nutriments des plantes. Ces plantes poussent avec un entretien minimum.

On peut aussi planter des jardins. Les solutions vont des graminées ou du gazon à de véritables arbres.

Le revêtement d'étanchéité est protégé, recouvert d'une couche drainante et d'une couche filtrante. Ces matériaux sont recouverts de terre. L'épaisseur de terre à prévoir peut être importante et il faut vérifier que la résistance mécanique de l'élément porteur est suffisante.

Il est courant d'installer des bacs à fleur ou des containers contenant des arbustes sur les toitures-terrasses. Le poids important de ces éléments d'ornement peut dégrader l'étanchéité. Il est recommandé de demander conseil à un professionnel avant leur mise en place.



Toiture terrasse végétalisée

Réaliser l'isolation thermique d'une toiture-terrasse

L'isolation thermique d'une toiture-terrasse doit toujours être posée au-dessus de l'élément porteur, ce dernier est ainsi protégé de l'ensoleillement et des variations de température à sa surface notamment entre le jour et la nuit. Un positionnement de l'isolant en dessous de l'élément porteur est à proscrire. Il entraîne en effet inéluctablement des désordres liés à la présence d'humidité occasionnée par la condensation de la vapeur d'eau produite dans les pièces situées sous la toiture-terrasse. L'isolant peut être placé sur l'étanchéité ou sous une étanchéité nouvelle. Dans le premier cas, il faut vérifier le bon état de l'étanchéité ou la refaire. Dans le deuxième cas, il faut s'assurer que le relevé d'étanchéité pourra être réalisé sur une hauteur suffisante.

Fiche personnelle

Je veux
tout savoir

Obligations

Livres

Adresses



Pour en savoir plus

Quelques adresses utiles

ADEME Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie - www.ademe.fr

Références bibliographiques

- Norme française NF P 84-208-1 novembre 2002, Référence DTU 43.5 travaux de bâtiment réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinés
- Norme française NF P 01-012 juillet 1998 Dimensions des garde-corps : règles de sécurité relatives aux dimensions des garde-corps et rampes d'escalier

Termes techniques

Acrotère : remontée du mur de façade en bordure de la terrasse.

Avis technique : Avis donné par un groupe de travail de professionnels, concernant les performances, le domaine d'application et les conditions de mise en œuvre de produits ou procédés de construction non traditionnels (documents accessibles sur le site www.cstb.fr)

Dalle sur plots : éléments modulaires préfabriqués, montés sur des supports de hauteur réglable, qui assurent également la protection de l'étanchéité.

Emergence : élément en saillie par rapport à la surface d'une toiture-terrasse telle qu'une souche de cheminée, une antenne TV, un conduit d'évacuation, ...

Garde-corps : ouvrage qui a pour rôle de protéger contre les risques de chute fortuite dans le vide les personnes stationnant ou circulant à proximité de ce dernier, mais non de leur interdire le passage ou l'escalade forcé ou volontaire. Les dimensions des garde-corps sont définies dans la norme NF P 01-012

Relevé : ouvrage d'étanchéité appliqué sur tout ou partie de la hauteur d'un relief, et raccordé aux parties courantes du revêtement d'étanchéité

Autres fiches à consulter

- > Faire des travaux : du projet à la réalisation
- > Sols carrelés et dallages
- > Humidité



Pour toute demande d'information

- > ANAH
www.anah.fr
Tél. : 0826 80 39 39 (0,15 €/mn)
- > Délégations locales de l'ANAH
au sein de chaque DDE