
STOCKAGE SUR TOITURE

Ce type de technique est adapté pour la gestion des eaux pluviales de toute toiture terrasse à faible pente.

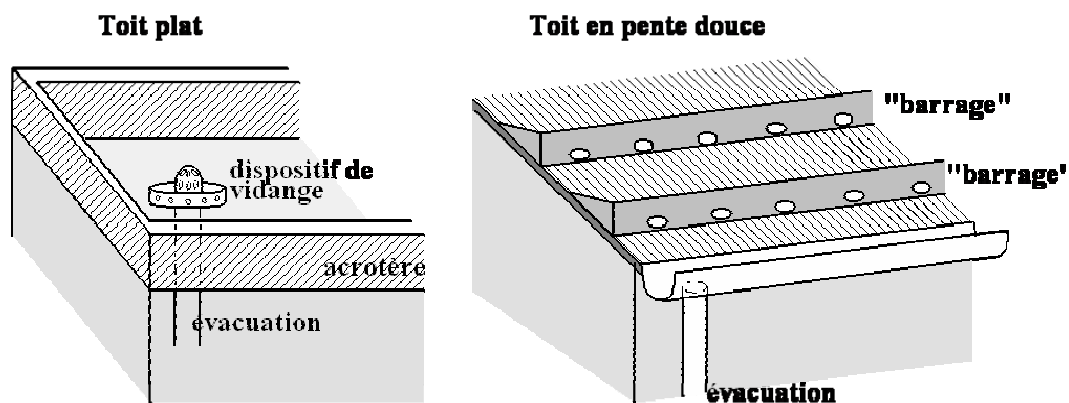


1. Principes généraux - Schémas types

Cette méthode permet de stocker provisoirement les eaux pluviales sur les toits, avec une hauteur de quelques centimètres. Les toits doivent être plats ou légèrement inclinés (pente comprise entre 0,1 à 5 %).

Dans le cas de toits pentus, on peut utiliser des caissons cloisonnant la surface et jouant le rôle de mini barrages. Cependant, une toiture terrasse plate est préférable à un toit en pente.

Le principe consiste à retenir, par l'intermédiaire d'un parapet en pourtour de toiture, une hauteur d'eau, le dispositif de vidange assurant une régulation des débits.



La mise en œuvre de toits stockants (ouvrages neufs ou réhabilitation) est régie par plusieurs règles techniques en vigueur :

- **DTU 43.1** (étanchéité des toitures terrasse) et **DTU 60.11** (évacuation des eaux pluviales de toiture),
- Avis technique pour les toitures engravillonnées,
- Règles professionnelles de la chambre syndicale nationale de l'étanchéité pour la réfection des toitures (octobre 1987),
- Classement FIT des revêtements d'étanchéité (cahier CSTB n°2358 de septembre 1989).

Les toitures comportant des installations électriques (chaufferie, ventilation, machineries, nettoyage de façades, locaux d'ascenseur ou de monte charge, capteur solaires...) ne peuvent pas être équipés de toitures stockantes.

Les avantages et inconvénients de la technique sont les suivants :

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution des réseaux à l'aval (diminution des encombrements, travaux) ▪ Gain financier à l'aval ▪ Diminution du risque d'inondation ▪ Pas d'emprise foncière ▪ Bonne intégration dans le tissu urbain ▪ Pas de technicité particulière par rapport aux toitures traditionnelles ▪ Diversité de traitement : en herbe, avec matériaux (bois) ▪ Permet de réguler le débit en sortie, technique avec laquelle on peut associer un dispositif d'infiltration (ex puits) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entretien régulier ▪ A utiliser avec précautions sur une toiture existante (vérification de la stabilité et de l'étanchéité) ▪ Difficile à mettre en place sur toiture en pente (> 2%) ▪ Léger surcoût dans certains cas ▪ Réalisation soignée par entreprises spécialisées (étanchéité) ▪ Possibilité de problème lié au gel ▪ Méthode inadaptée aux terrasses, aux toitures terrasses comportant des locaux techniques (chaufferie, monte charge...) ▪ Risque de pollution des eaux dans le cas d'un toit jardin à cause des produits chimiques utilisés

2. Conseils de conception

La conception des toits stockants passe par plusieurs phases :

- vérification des conditions de faisabilité (voir chapitre principes généraux)
- choix des éléments constituant la toiture
- dimensionnement hydraulique (organe de régulation) puis mécanique (élément porteur).

Une toiture stockante est constituée des éléments suivants :

- Un élément porteur,
- Un pare vapeur (qui évite la migration de la vapeur d'eau de l'intérieur du bâtiment vers l'isolant thermique) et un isolant thermique (du même type que celui d'une toiture classique),
- Un revêtement d'étanchéité (obligatoirement constitué de 2 couches),
- Une protection de l'étanchéité (généralement réalisée par engravillonnage dispositif qui présente l'avantage d'augmenter la durée de ressuyage, de servir de régulation et de limiter le colmatage des dispositifs de régulation),
- Un ensemble de dispositifs de vidange (régulateurs, trop pleins de sécurité).

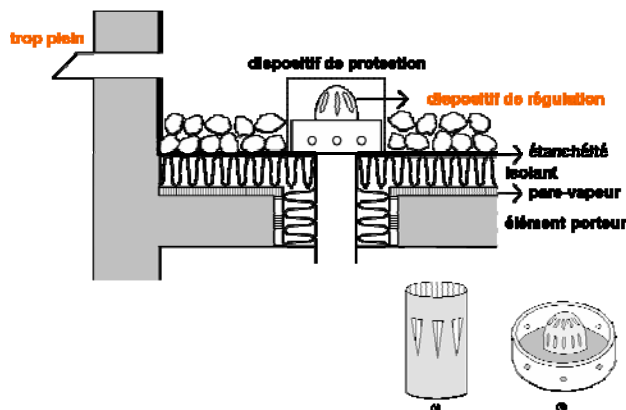


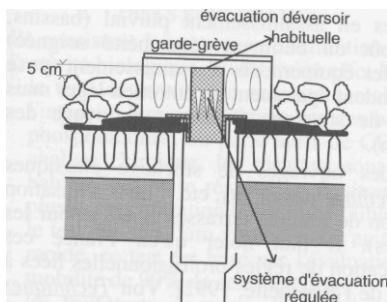
Schéma de principe des constituants d'une toiture stockante

Les dispositifs de vidange sont les systèmes de régulation, et les trop-pleins des systèmes de sécurité :

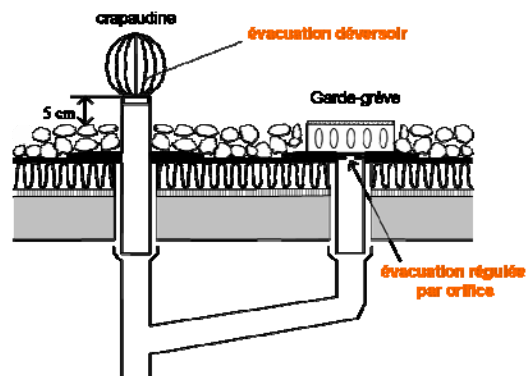
- Systèmes de régulation : ils sont composés d'une évacuation régulée, jusqu'à une certaine hauteur d'eau, par le biais d'orifices calibrés.
- Trop-pleins de sécurité : ils servent de déversoirs de sécurité si les systèmes de régulation sont bouchés ou engorgés. Ils servent également à respecter la hauteur d'eau limite sur la toiture.

Les systèmes de régulation et les trop-pleins de sécurité doivent être munis de dégrilleurs pour limiter leur obturation par les feuillages et les branchages par exemple.

Souvent, le surdimensionnement de la résistance du toit par rapport à une toiture classique pour prendre en charge la surcharge liée au stockage d'eau n'est pas nécessaire.



Exemple d'évacuation régulée par tubes percés d'orifices triangulaires (dispositif utilisé en France)



Source : Chambre syndicale nationale de l'étanchéité, 1982

Exemple d'évacuation régulée et d'évacuation déversoir distinctes avec régulation réalisée par un simple orifice

3. Conseils de réalisation

La réalisation ne nécessite pas de technicité différente de celle indispensable à la mise en œuvre d'une toiture terrasse classique. Respecter les règles habituelles des DTU en vigueur (DTU 43.1 pour les étanchéités, DTU 60.11 pour les installations d'évacuation des eaux pluviales).

Le nombre de descentes est imposé par les règles du DTU 60.11 :

- Tout point de la terrasse est situé à moins de 30 m d'une descente,
- Toute bouche draine une surface maximale de 700 m².

En cas de volume important à stocker, il faut assurer une sécurité à l'effondrement de la structure. Pour cela, la toiture doit pouvoir évacuer un débit de 3 l/min/m² par des trop pleins conformément au DTU 60.11.

La réalisation nécessite la mise en œuvre de plusieurs contrôles :

- Respect des dimensions.
- Vérification de la qualité et de la performance des matériaux vis à vis de l'étanchéité.
- Vérification du bon fonctionnement des organes de vidange.

Un trop plein doit être fixé à 10 cm.

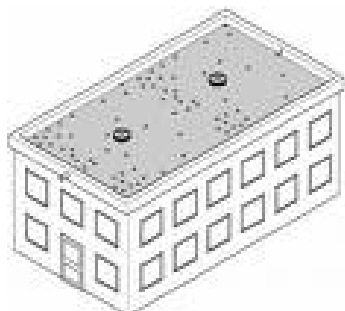
4. Conseils sur l'entretien

La chambre syndicale nationale d'étanchéité préconise un minimum de deux visites annuelles pour les toitures stockantes : l'une après la période automnale pour enlever les feuilles mortes et l'autre avant la période estivale. Il est par ailleurs nécessaire de pratiquer un enlèvement des mousses tous les 3 ans, en moyenne, au niveau du dispositif de régulation.

Les descentes doivent avoir un diamètre minimum de 60 mm pour éviter toute obstruction et être dimensionnées suivant les règles habituelles DTU 60.11.

L'entretien est à la charge des propriétaires. Des préconisations d'entretien peuvent être introduites au niveau du règlement de copropriété.

5. Exemple de dimensionnement



Source : www.geberit.ch

Gestion des eaux pluviales d'une toiture par toiture stockante

Hypothèses :

Surface de toiture à récupérer (= surface imperméabilisée) : 600 m²

Débit de fuite admissible : 3 l/min soit 0,05 l/s

Coefficient de ruissellement : 1

Période de retour : 20 ans (suivant les préconisations du Grand Lyon)

Résultats :

Débit spécifique de fuite, $q_s=0,05$ mm/min

$\Delta h = 42$ mm

Volume à stocker = **31 m³**

Remarques complémentaires sur ce cas pratique :

La hauteur d'eau à stocker sur le toit est de 42 mm.

La surcharge induite sur le toit est alors de 42 kg/m². Compte tenu d'une surcharge de 250 kg/m² couramment prise en compte dans le dimensionnement des toitures, la surcharge est tout à fait admissible sans disposition constructive particulière.

Si l'on dispose de 3 cm de gravier sur le toit (porosité de 35%), la hauteur d'eau stockable dans le gravier est d'environ 1 cm (0,35x3 cm). La hauteur d'eau totale stockable en toiture est égale à la hauteur d'eau contenue dans les gravier à laquelle on ajoute le reste à stocker par rapport à la valeur initiale = 3 + (4,2 - 1) = 6,2 cm.

Le trop plein devra être au minimum 6,2 cm au dessus de la toiture.

6. Coûts indicatifs

(Fourchettes de prix données à titre indicatif)

Pour la réalisation

Les coûts de réalisation s'échelonnent de **7 €/m² à 30 €/m²** (en fonction des aménagements réalisés sur la toiture).

Pour l'entretien et le nettoyage

Environ 1 €/an/m²

7. Boîte à astuces et Bibliographie

Le trop-plein doit diriger les eaux au niveau de l'entrée du bâtiment, afin que tout dysfonctionnement soit facilement perceptible.

Bibliographie :

- Fascicule 70 - Titre II : Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales
- Techniques alternatives aux réseaux d'assainissement pluvial. Éléments - clés pour leur mise en oeuvre - Collections du CERTU - Novembre 1998 - 155 pages.
- <http://adopta.free.fr/>
- Guide méthodologique pour la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement
- Guide de préconisations des techniques applicables aux rejets des eaux pluviales dans le département du Rhône
- Fiches pratiques technique (N°55 - janvier 2002)
- Guide « collectivités locales et ruissellement pluvial », CERTU, 2006
- DTU 43.1 et DTU 60.11 (document technique unifié)
- Cahier CSTB n°2358