

LE CUVELAGE



AVERTISSEMENT : le maître d'ouvrage n'a pas la qualité de sachant et s'appuiera sur les acteurs qualifiés et compétents technique (maître d'œuvre, contrôleur technique, entreprise).

Cette fiche :

- ne modifie pas le rôle et les responsabilités des intervenants ;
- n'est pas exhaustive et ne se substitue pas au respect de la réglementation et des référentiels techniques ;
- ne remplace pas le devoir de conseil des professionnels.



DÉFINITION

Selon les articles 1 et 3.1 du NF DTU 14.1 *Travaux de cuvelage*, « les travaux de cuvelage sont ceux qui participent à la réalisation d'une barrière à l'eau, stable et continue. [...] Le cuvelage comprend la structure résistante et les retours de la partie immergée du bâtiment et, le plus souvent, un revêtement de cuvelage qui peut être d'étanchéité à l'eau à l'état liquide ou à la vapeur d'eau (en extrados) ou d'imperméabilisation (en intrados) empêchant le passage d'eau liquide hors fissuration du support. »

CONSTAT

Les projets de construction peuvent comporter un ou plusieurs niveaux de sous-sol susceptible(s) de se retrouver « immergé(s) », c'est-à-dire sous le niveau de l'eau (nappe phréatique, crue...). Ainsi, les configurations énoncées rendent la réalisation de procédés de cuvelage nécessaire en fonction du contexte hydraulique, géotechnique et géologique du projet.

En effet, si des passages d'eau anormaux ou au-delà de l'acceptable se produisent, alors il y a nécessité d'envisager une réparation dont le coût est souvent important, notamment en cas de dommages consécutifs.

DIFFÉRENTS TYPES DE CUVELAGE

On distingue différents types de cuvelage :

- **le cuvelage à structure relativement étanche** qui ne comporte pas de revêtement de cuvelage et pour lequel il est admis un léger passage d'eau éventuellement récupérée :
 - 0,5 l/m²/jour annuellement ou 1 l/m²/jour hebdomadairement pour l'ensemble de la structure,
 - jusqu'à 2 l/m²/jour hebdomadairement pour une portion de structure, c'est la structure qui fait office de barrière ;
- **le cuvelage avec revêtement d'imperméabilisation** qui constitue un écran intérieur adhérant au support et assurant l'imperméabilisation en association avec celui-ci mais ne résistant pas à sa fissuration ; le revêtement est constitué d'enduits hydrofuges ou d'enduits pelliculaires à base de résine ou de procédé de minéralisation de surface. L'ensemble est imperméable à l'eau liquide mais pas à la vapeur d'eau et des taches d'humidité sont admises (exemples de procédés : membrane composite adhérente, mortier pré-dosé résine/ciment) ;
- **le cuvelage avec revêtement d'étanchéité** constitué par un revêtement plastique, élastoplastique ou élastique appliqué à l'extérieur ; ce type de cuvelage est étanche à l'eau liquide et à la vapeur. Exemples de procédés : géosynthétique bentonitique, membrane avec film polyéthylène et couche adhérente protégée, membrane composite adhérente (par l'intérieur).

Nota : les procédés relatifs aux cuvelages dans le domaine des travaux publics ne sont pas abordés dans cette fiche.

CE QU'IL FAUT PRÉVOIR - POINTS DE VIGILANCE

1. En phase programmation / études préalables



- Savoir s'entourer de professionnels compétents convenablement qualifiés et assurés pour les missions de maîtrise d'œuvre, de BET (bureau d'études techniques) géotechnique, de BET structure, et éventuellement d'AMO (Assistance à maîtrise d'ouvrage).
- Veiller à définir, en amont, la **destination précise des locaux** en infrastructure qui permettra ensuite de déterminer la technique de cuvelage adéquate (parking, chaufferie, électricité, stockage, archive, habitation ou autre).
- Faire réaliser une **étude hydrogéologique** pour déterminer les niveaux d'eau (niveaux EB, EH, EE ou EI) permettant de préciser le niveau d'arase du cuvelage et de dimensionner les infrastructures vis-à-vis des pressions hydrostatiques éventuelles (fondation, plancher bas, voile contre terre) ; en particulier le **niveau EI** relatif au **choix de la maîtrise d'ouvrage** ou de son représentant, qui doit être défini avec précaution.
- Faire réaliser une **étude géotechnique G2 PRO** déterminant la nature adéquate des infrastructures (fondation, plancher bas, voile contre terre), leur protection provisoire/définitive vis-à-vis de l'eau (butons, barbacanes, pompage, drainage périphérique, cuvelage, étanchéité, imperméabilisation) et les caractéristiques de l'environnement (végétation, agressivité du milieu ambiant eau/sol).

2. En phase conception



- Veiller à la préconisation par la maîtrise d'œuvre de produits validés techniquement (conformes au NF DTU 14.1 ou sous Avis Techniques validés par la Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) de l'Agence Qualité Construction et compatibles avec le milieu environnant (pollution, dégradation de produit...)).
- Faire vérifier la compatibilité entre la destination des locaux, la technique de cuvelage, le procédé de cuvelage, l'environnement ambiant, les infrastructures, la hauteur d'eau considérée et les revêtements sol/mur à mettre en œuvre ultérieurement.
- S'assurer qu'il est prévu dans les pièces écrites une **réception du support** du cuvelage et un constat de bonne fin de réalisation du cuvelage (revêtement d'imperméabilisation, revêtement d'étanchéité).



Credit : DR

SINISTRALITÉ ET PATHOLOGIE

DÉSORDRES

- Apparition d'efflorescences.
- Apparition d'infiltrations.

Conséquences associées :

- Gêne d'ampleur variable dans l'usage des locaux, selon la destination des locaux.
- Présence d'eau, zones inondées.
- Salissures,
- Décollements ou cloquages des revêtements de sol ou muraux.
- Atteinte aux équipements notamment techniques sensibles à la présence d'humidité.
- Degradiations de véhicules, de biens entreposés (ex : œuvres d'art).
- Contribution à la dégradation des structures préalablement fragilisées.

CAUSES POSSIBLES DE CES DÉSORDRES

- Défaut de conception : erreur dans les hypothèses initiales et/ou les données d'entrée (absence ou défaut d'étude de sol, destination des locaux mal définie...), choix d'un procédé inadapté, sous-dimensionnement de la structure, problématique des configurations en niveaux intercalés avec multiplicité d'angles insuffisamment pris en compte qui complique l'atteinte du résultat attendu, etc.
- Défaut d'exécution du support (gros œuvre) y compris joints de structure, du revêtement de cuvelage, et des points singuliers pour l'ensemble.
- Vice produit : défaut de mélange, variation des composants, etc.

3. En cours de chantier



S'appuyer sur la maîtrise d'œuvre et l'OPC (mission Ordonnancement, pilotage et coordination) pour :

- désigner des **entreprises qualifiées et assurées** pour les travaux de cuvelage (Qualibat 3311, 3322, 3352, 3362, Asqual), en fonction du niveau de technicité recommandé, y compris les sous-traitants éventuels ;
- demander ou faire intervenir **l'assistance technique des fabricants** de procédés de cuvelage (formation des entreprises, suivi chantier fabricant, accompagnement + retour d'expérience, conformément aux Avis Techniques) ;
- veiller au **respect des préconisations géotechniques G2 PRO** : la nature adéquate des infrastructures (fondations, plancher bas, voiles contre terre), leur protection provisoire/ définitive vis-à-vis de l'eau (butons, barbacanes, pompage, drainage) ;
- veiller au respect de **l'enchaînement des missions géotechniques** de la NF P94-500 : la mission G3 (à la charge de l'entreprise) et la mission G4 (à la charge du MOA) ;
- insister sur la démarche de **réception contradictoire du support** livré par le gros œuvre avant la mise en œuvre du cuvelage (respect des délais adaptés pour le retrait du béton, relevés et natures des fissurations éventuelles) ;
- gérer les problématiques liées à la **coactivité sur chantier** (dégradation ou percement du cuvelage, fuite ou déversement accidentel de liquide, empoussièrement, etc.) ;
- demander le **traitement des joints et points singuliers** (joints inertes, joints actifs, joints de dilatation, traversées de parois, huisseries, tirants d'ancrage, fixations et scellements) ;
- veiller à la réalisation d'un **constat de bonne fin** (revêtement d'imperméabilisation, revêtement d'étanchéité) ;
- faire placer des **panneaux signalétiques** « *Percement interdit après la réalisation du cuvelage* » ;
- faire réaliser une **ventilation adéquate** des locaux en sous-sol ;
- prêter attention à l'accessibilité ultérieure du cuvelage du type **revêtement d'imperméabilisation** (ouvrages intrados) en prévision des opérations d'entretien.

4. En phase réception



- Veiller à collecter les DOE (Dossier des ouvrages exécutés) et DIUO (Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage) complets avec DGD (Décomptes généraux définitifs détaillés des entreprises) ; plans graphiques et carnets de détails ; note de calculs des BET ; Avis Technique du procédé retenu ; fiches d'autocontrôle établies par les entreprises ; PV de réception du gros œuvre avant travaux de cuvelage ; constat de bonne fin d'exécution du revêtement d'imperméabilisation ou d'étanchéité ; photos éventuelles ; notices d'entretien.
- Bien conserver les autres pièces importantes : études géotechniques ; études hydrogéologiques précisant les niveaux d'eau EB, EH et EE ou EI ; CCTP (Cahier des clauses techniques particulières) des lots « Gros œuvre/Cuvelage/VRD/Revêtements murs et sols » ; qualifications du cuveleur (Asqual/ Qualibat) ; attestations d'assurances des acteurs mandatés.

5. En phase entretien, maintenance, utilisation



- Inciter le syndicat de copropriété ou le bailleur à souscrire un **contrat d'entretien** auprès d'une entreprise spécialisée.
- Inciter le syndicat de copropriété ou le bailleur à faire réaliser des **visites périodiques** de surveillance des ouvrages au moins une fois par an, de préférence lors des montées de nappe phréatique. Un rapport de visite doit être établi et conservé.
- Inciter le syndicat de copropriété ou le bailleur à veiller à **garder les revêtements visibles et accessibles** pour faciliter tout contrôle et toute réparation ultérieure (revêtements d'imperméabilisation, avec contre-cloison).
- Faire vérifier les points singuliers, les avaloirs, les cunettes périphériques et les caniveaux et le bon fonctionnement du système d'évacuation des eaux de pluie (pompes de relevage, réseau d'évacuation).
- Prêter attention à ne pas poser directement les objets sur le cuvelage mais à les séparer par des cales pour réaliser un vide d'air.
- Veiller à ce que les nouvelles fixations ne soient effectuées que par collage ou scellement chimique.

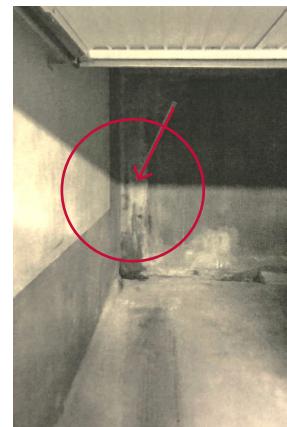
À retenir

- Désigner des acteurs (BET sol, BET structure, entreprises travaux) convenablement qualifiés et assurés pour les travaux envisagés.
- Définir préalablement la destination des locaux en infrastructure (parking, chaufferie, électricité, stockage, archive, habitation ou autre).
- Faire réaliser les études préalables nécessaires (hydrogéologiques, G2 PRO) et veiller au respect de l'enchaînement des missions géotechniques ultérieures (G3 et G4).
- Appréhender le choix du produit en fonction de la destination des locaux, de la hauteur d'eau.
- Adapter les revêtements mis en œuvre ultérieurement aux dispositions constructives retenues.
- Collecter le DOE complet relatif aux travaux de cuvelage (lots « Gros œuvre/Cuvelage/VRD/Revêtements murs et sols »).
- Souscrire un contrat d'entretien auprès d'une entreprise spécialisée.

À consulter

- Code de l'environnement (parties législative et réglementaire – Livre V : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances – Titre VI : Prévention des risques naturels)
- NF P94-500 *Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications*
- NF DTU 14.1 *Travaux de cuvelage*
- NF DTU 21 *Exécution des ouvrages en béton*
- Avis Techniques (ATec) et Documents Techniques d'Application (DTA) en cours de validité (Liste Verte de la C2P de l'AQC)
- *Fiche pathologie bâtiment n° B.02 « Humidité en sous-sol des bâtiments »* (AQC/Fondation Excellence SMA)

L'ŒIL DE L'EXPERT



Crédit : Socabat

Défaut de mise en œuvre d'un cuvelage probablement dans les angles.



Crédit : Socabat

Infiltrations sur les voiles et radier d'un parking. Fissures causées par un défaut de ferraillage du cuvelage (mauvais espacement des aciers et positionnés trop près du nu).



Crédit : Socabat

Défaut d'épaisseur du cuvelage aux points singuliers, entraînant des infiltrations potentiellement conséquentes.