



COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

© 1996 FNCSL - CSIP

# DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

**Règles générales de tolérances  
de cotes et d'aspect s'appliquant  
aux piscines de loisirs**

**DTP n° 1**

**Juin 1996**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

# Règles générales de tolérances de cotes et d'aspect s'appliquant aux piscines de loisirs (ouvrage fini)

**1**

## BASSIN

Longueur	Largeur	Hauteur des murs	Equerrage Différences entre les diagonales
+ ou - 3 cm	+ ou - 3 cm	- 2 cm/+ 3 cm	5 mm/m

Profondeur à la bonde de fond	Planéité des murs à la ligne d'eau	Planéité des fonds
+ ou - 5 cm	(Pour les murs plans sans arête vive) Règle 2,00 m : + ou - 2 cm Règle 20 cm : + ou - 5 mm	(Pour les parties planes sans arête vive) Règle 2,00 m : + ou - 3 cm Règle 20 cm : + ou - 6 mm

Arête de niveau de mur de débordement différence de niveau tolérée	Différence de niveau entre 2 skimmers entre-axe	Horizontalité du bassin
+ ou - 1 mm/m maxi 5 mm	< 5 m                      1 cm > 5 m                         2 cm	maxi 2,5 cm

**2**

## MARGELLES - DALLAGES - CARRELAGES

Désaffleurement aux joints	Alignement margelles
5 mm	Règle 2,00 m : + ou - 1 cm

**3**

## REVÊTEMENT LINER

**Pli formé = excédent de matière saisissable entre deux doigts**

Néant

**4**

## PERTES D'EAU ANORMALES (hors évaporation)

3 l/m<sup>2</sup> de plan d'eau/jour



COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

; GGC-""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C~G8?-~#) ~\*%&\*~) &~(+~"1 &&f#f! \*' ~'), ~' &\*

## DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

**Bassins dont l'étanchéité  
est assurée par un revêtement  
semi-adhérent en résine armée**

**DTP n° 2**

**Juin 1996**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

## Bassins dont l'étanchéité est assurée par un revêtement semi-adhérent en résine armée

**1 DÉFINITION - CONCEPTION**

**2 NATURE ET PRÉPARATION DU SUPPORT**

**3 REVÊTEMENT - NATURE - CARACTÉRISTIQUES**

**4 TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE**

**5 ASPECT DE SURFACE**

**6 VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

**7 PIÈCES A SCELLER**

# Bassins dont l'étanchéité est assurée par un revêtement semi-adhèrent en résine armée

1

## DÉFINITION - CONCEPTION

Le revêtement intérieur est généralement réalisé par une enveloppe semi-adhèrente en résine de polyester stratifié, armée de fibres de verre, réalisée "in situ", et assurant l'étanchéité du bassin et sa finition.

Le revêtement en stratifié polyester est composé d'un certain nombre de couches d'armatures imprégnées de résine et d'un revêtement pelliculaire de finition : le gel coat appelé parfois top coat.

2

## NATURE ET PRÉPARATION DU SUPPORT

Les bassins dans ce cas sont constitués d'un radier en béton armé appuyé sur le bon sol, les parois sont en maçonnerie de moellons agglomérés préfabriqués ou en béton banché, ou encore en blocs à bancher.

Le support est généralement constitué d'un enduit taloché fin, soigneusement dépoussiéré et dépourvu de zones friables ou de toute pellicule pouvant se déliter. Un béton brut de décoffrage est parfois utilisé comme support. Les gorges seront arrondies "à la bouteille" rayon minimum 5 cm. Les balèbres sont meulées, ou arrondies à la construction.

Dans l'éventualité d'une sous-traitance qui distinguerait le concepteur/constructeur du gros œuvre et le réalisateur du stratifié polyester, une réception contradictoire devra être organisée avant la mise en œuvre du revêtement.

3

## REVÊTEMENT - NATURE - CARACTÉRISTIQUES

Le poids des armatures au m<sup>2</sup> n'est jamais inférieur à 1000 g/m<sup>2</sup>. L'épaisseur nominale du revêtement, top coat compris, est de 3,5 mm minimum.

**3.1 - La résine de polyester est issue de la polycondensation d'un acide insaturé maléique et d'un acide isophtalique ou tétrahydrophthalique avec des glycols ; le polycondensat obtenu est livré en solution dans le styrène.**

La résine doit être exempte de charges et ne contenir que 5 % de pigments et agents thixotropiques au maximum.

Le fabricant de résine est tenu de fournir un produit adéquat, adapté à l'utilisation spécifique en revêtement de piscine.

Cette utilisation doit être clairement notifiée lors de la commande par l'installateur. Les résines employées sont généralement des résines isophtaliques, de spécialité alimentaire.

Le stockage des résines se fait dans un local clos, si possible à une température inférieure à 20°C.

; GGC-""4DH4G86; A <6B @ "6B A G4 6GIC; C`G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&f#fl' \*' ~' ) , ~' &\*

Le stockage des adjuvants (catalyseurs et accélérateurs) se fera à l'abri, dans un magasin fermé à clef. En raison du danger qu'ils représentent vis-à-vis des chocs, de la chaleur et de la lumière, ils doivent être manipulés avec précaution et conservés à une température inférieure à 20°C.

Les fiches techniques de résines employées doivent être tenues à la disposition du maître d'ouvrage ou de son représentant.

### 3.2 - Armatures en fibres de verre

Les armatures sont exclusivement réalisées en mat de verre ou tissus de fibre de verre (roving).

Le verre utilisé pour la fabrication des armatures est de qualité E.

La fibre de verre doit être compatible avec la résine polyester, destinée à lui conférer les propriétés de mouillage et d'adhérences requises.

Les fiches techniques des armatures utilisées devront être tenues à la disposition du maître d'œuvre et donner toutes précisions sur la compatibilité entre les produits d'ensimage et les résines concernées.

La masse minimale admissible est, en fonction des types d'armatures, plus ou moins 10 % :

Mat .....	1000 g/m <sup>2</sup>
Mat et tissu stratifié (roving) .....	900 g/m <sup>2</sup>
Mat et tissu verrane .....	1100 g/m <sup>2</sup>

L'étanchéité comporte au moins 25 % de fibre de verre en masse (gel-coat non compris).

Le tissu ne représentera pas plus de 50 % de la masse d'armature.

**On ne superposera jamais deux couches de "tissu" sans interposition d'un mat.**

### 3.3 - Gel coat : gel de finition

Il est constitué par une résine de bonne résistance à l'hydrolyse, du type polyéthane ou polyester à base d'acide tétrahydrophthalique ou isophthalique.

Le choix du gel coat est fait en vue d'obtenir une teinte uniforme et durable.

Son épaisseur est de 400 à 600 µ.

## 4

## TECHNIQUES DE MISE EN ŒUVRE

### 4.1 - Conditions de mise en œuvre

Température du support : 10 à 20°

Température de l'air : > 15° et < 35°

Température de la résine : 15 à 25°

Humidité. Séchage du support = 8 jours minimum (par temps sec). L'utilisation d'un testeur d'humidité est recommandée. Hygrométrie de l'air < 65 %.

**Nota :** attention aux vents pouvant créer brusquement des vagues d'humidité. Arrêt des travaux en cas de pluie, et protection par bâches. Il est conseillé de procéder au remblayage périphérique après la polymérisation définitive du polyester pour éviter la transmission d'humidité au travers du support.

**Remarque :** une mise en œuvre sous abri pourra être effectuée. Elle requerra, toutefois, des conditions d'aération, et de chauffage (éventuel), assez poussées.

; GGC-""4DH4G86; A <6B @ "6BA G4 6G!C; C`G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+ ~"~1 &&ff#fl' \*' ~' ) , ~' &\*

## 4.2 - Processus de mise en œuvre

- Préparation des résines.
- Application de la couche de résine d'imprégnation sur le support, le primaire.
- Application de la couche de base de résine sur la couche précédente avant polymérisation. La quantité de résine doit être supérieure au pouvoir d'absorption du mat ou du tissu, de façon à faciliter l'ébullage. Si la résine est suffisamment thixotropée et si le rouleau crée un film suffisamment épais, les deux couches peuvent être confondues. Les rouleaux et pinceaux seront nettoyés avec un solvant tel que l'acétone et parfaitement séchés avant réemploi.
- Découpage du mat ou du tissu.
- Positionnement de cette armature : les bandes sont mises en place verticalement et se retournent en haut, sur la face supérieure de la paroi sous le dallage ou la margelle avec ou sans gorge d'accrochage, et en bas, sur le radier sur une dizaine de centimètres environ. Les bandes de mat ou de tissu se chevauchent sur une dizaine de centimètres, et les joints des différentes couches de stratifié seront décalés. Lorsque l'armature ne peut plus s'appliquer sans faire de plis, le cas a lieu essentiellement aux angles (raccordement entre le radier et les deux parois du bajoyer); on choisira un système de raccordement par chevauchement.
- Imprégnation de l'armature au rouleau.
- Application d'une nouvelle couche de résine d'imprégnation.
- Application d'un nouveau mat (ou tissu) et ainsi de suite jusqu'à la mise en place de la dernière armature. Celle-ci doit être bien recouverte de résine et l'opération finale au rouleau termine l'ébullage qui doit opérer par passes successives.
- Sur le radier, le processus de réalisation du stratifié est le même que celui des parois. Le retour des lès sur la paroi se fait sur une dizaine de centimètres afin de renforcer les angles.
- Ebarbage ou ponçage après gélification ou après polymérisation selon l'outillage utilisé.
- Nettoyage et dépoussiérage.
- Préparation du gel-coat.
- Application du gel coat à la brosse ou au rouleau ou au pistolet sur la dernière couche de résine. (L'application se fait en deux couches au moins, la première couche non parafinée, la seconde couche parafinée).
- Veiller soigneusement au recouvrement couche sur couche.

**Attention : les outils se nettoient sans délai avec de l'acétone !**

## 4.3 - Mise en œuvre au pistolet à résine

Ce type de mise en œuvre est peu répandu ; toutefois il est utile de le répertorier ici, car son développement peut s'intensifier. Il représente une industrialisation de l'enduction qui permet la couverture journalière d'importantes surfaces.

Dans ce cas, la résine parvient sous pression, ainsi que le catalyseur, dans le corps du pistolet. A la partie supérieure aboutit un fil de verre qui est haché en petits segments dès sa sortie. Une simple pression sur la gachette libère la résine et le fil de verre qui sont ainsi projetés sur la paroi où ils s'amalgament.

Un ébullage sera ensuite nécessaire; puis, dès durcissement de la résine, un ponçage permettra d'éliminer certains fils de verre qui ont tendance à se redresser.

C'est une technologie de pointe, mais qui requiert un investissement de base très lourd, et ne peut se justifier que par des cadences d'enduction élevées.

**5**

## ASPECT DE SURFACE

La surface doit présenter une bonne uniformité bien que de fines aspérités puissent être décelées, dues à la prééminence de fibres de verre.

On ne doit, par contre, pas déceler de différence de teinte, de blanchiment ou d'éclat, de manque, de surépaisseur, de coulure, d'irrégularité, d'hétérogénéité de surface, de trou d'aiguille, de plissement ou de séparation entre le gel-coat et le stratifié, d'apparition d'armature, de fissure ou de craquelure. Certains installateurs effectuent un ponçage entre les couches pour améliorer l'aspect de surface. Ceci n'est pas obligatoire mais peut constituer "un plus" qui donne généralement lieu à une facturation complémentaire.

**6**

## VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Le revêtement stratifié et le gel-coat décrit ci-avant répondra aux caractéristiques suivantes :

- ◆ Épaisseur > 3,5 mm (y compris le gel-coat),
- ◆ Épaisseur du gel-coat visible : 400 à 600 microns,
- ◆ Variation dimensionnelle à l'étude < 0,20 %,
- ◆ Absorption d'eau avec le gel-coat en 24 heures à 20°C < 10 g/m<sup>2</sup>,
- ◆ Dureté Barcol :
  - > 25 pour une résine du type isophtalique
  - > 35 pour une résine du type tétrahydrophthalique,
- ◆ Résistance à la traction > 450 bars,
- ◆ Allongement à la rupture > 0,70 %,
- ◆ Module d'élasticité en flexion > 30 000 bars,
- ◆ Choc Charpy à 20°C, face sans gel-coat sur éprouvette non entaillée > 0,50 J/cm<sup>3</sup>,

Ces essais de vérification sont conduits conformément aux normes suivantes :

- ◆ Texte de l'essai Norme,
- ◆ Mesure de l'épaisseur (avec gel-coat) NF P 38-301,
- ◆ Mesure des variations dimensionnelles en étuve (7 jours à + 70°C, puis 1 heure à + 20°C avec gel-coat) NF P 38-502,
- ◆ Mesure de l'absorption d'eau à 20°C (avec gel-coat) NF T 51-002,



- ◆ Mesure de dureté Barcol (face sans gel-coat) NF P 38-501,
- ◆ Mesure de la résistance à la traction NF T 57-101,
- ◆ Mesure de l'allongement à la rupture NF T 57-101,
- ◆ Mesure de module d'élasticité en flexion NF T 57-105,
- ◆ Mesure de la résistance au choc Charpy (face sans gel-coat) NF T 51-035,
- ◆ Mesure de la teneur en verre (avec gel-coat) NF T 57-102.

Les fabricants de résines doivent pouvoir justifier que le stratifié fini obtenu à partir de leur produit conformément au mode opératoire défini ci-dessus satisfera aux spécifications précédentes.

On peut fabriquer éventuellement les éprouvettes nécessaires aux essais de vérification suivant le même procédé que le stratifié polyester servant de revêtement à la piscine. Elles sont moulées dans les mêmes conditions et avec la même technique que celles employées pour les travaux.

Les dimensions des éprouvettes sont de 400 x 400 mm.

Le maître d'œuvre fera des prélèvements conservatoires des produits livrés sur chantier, on conservera soigneusement les références des conditionnements.

Les traversées d'étanchéité et joints doivent spécialement faire l'objet d'une étude spéciale dès la conception.

## 7

### PIÈCES A SCELLER

La technique la plus couramment utilisée est la suivante : les pièces à sceller sont des pièces avec brides rigides, de type "liner". La stratification polyester empiète sur le siège de la pièce et revient même à l'intérieur sur la paroi de la partie évidée. La proportion de styrène contenue dans la résine agit comme solvant de l'ABS et constitue le garant d'une bonne jonction entre les deux matériaux. La bride rigide est ensuite replacée et fixée par dessus le stratifié polyester.



COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

; GGC-""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C`G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&#fl' \*' ~'), ~' &\*

# DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

## PISCINES LINER ET MEMBRANE ARMÉE

**DTP n° 3**

**1<sup>ère</sup> Edition Septembre 1996  
Mise à jour Juillet 1998**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

## PISCINES LINER ET MEMBRANE ARMÉE

**1** GENERALITES

**2** DEFINITIONS

**3** EXCAVATION - TERRASSEMENT

**4** MISE EN ŒUVRE

**5** REMPLACEMENT D'UN LINER

# PISCINES LINER ET MEMBRANE ARMÉE

Le Liner, de par son caractère amovible, est un élément facilement remplaçable et remplaçable (soit après accident, soit après une période d'utilisation normale /  $\pm 10$  ans). Lors du remplacement du liner, la piscine retrouve un aspect neuf, avec éventuellement une couleur et une présentation différente.

## 1

### GÉNÉRALITÉS

Les piscines Liner sont constituées de quatre éléments principaux :

- le fond,
- les parois,
- le revêtement étanche : le liner ou la membrane armée.
- les bouches de circulation d'eau et les accessoires qui sont fixés dans les parois et dans le fond.

## 2

### DÉFINITIONS

La structure (fond et parois qui peuvent être de nature différente) n'assure pas l'étanchéité, mais seulement la forme intérieure du bassin. Cette structure doit toutefois avoir une rigidité suffisante pour ne pas se déformer suite aux pressions des terres ou de l'eau selon que le bassin est vide ou plein. Cette structure sert de support au revêtement étanche (Liner ou membrane armée).

#### 1.1 - Le fond

Suivant la nature du sol et la solidité recherchée, le fond peut être réalisé en béton armé (radier, dalle), en mortier ou en sable stabilisé (chape) ou en sable de carrière compacté.

#### 1.2 - Les parois

Les parois peuvent être réalisées :

- ◆ **En maçonnerie** de parpaings (agglomérés pleins ou creux). Le chaînage supérieur, le chaînage intermédiaire, le chaînage inférieur (ou semelle filante) et les poteaux béton armé seront conçus en fonction de la hauteur des parois, de la nature du sol, de l'implantation du bassin (hors-sol ou non des parois), de façon à tenir compte des phénomènes de pression sur les parois.

*Voir DTU 20.1 (parois et murs en maçonnerie de petits éléments) ou étude béton armé appropriée.*

- ◆ **En éléments préfabriqués** assemblés par boulonnage ou clavetage. Ils sont posés ou fixés soit sur une longrine, soit sur le radier lui-même, soit sur des plots préalablement positionnés après le terrassement. La verticalité et la stabilité des panneaux est généralement assurée par des jambes de force ancrées dans le sol ou scellées sur le débord du radier ou dans des massifs isolés.

Certains panneaux peuvent comporter des éléments dit "coffrage perdu" dans lesquels est coulé du béton qui sert à rigidifier l'ensemble des parois.

Dans tous les cas, il faut se conformer aux prescriptions du fabricant en tenant compte de la hauteur des parois.

Ces éléments préfabriqués peuvent être de conception et de nature multiples :

- en acier recevant une protection anti-corrosion,
- en aluminium,
- en polyester armé de fibres, en résine de synthèse, en matières plastiques diverses,
- en bois,
- en béton prémoulé,
- etc...

Dans tous les cas, lors de la mise en œuvre des éléments préfabriqués, il faut respecter les prescriptions du fabricant ainsi que celles spécifiquement liées au site et à la nature du terrain d'implantation.

Les découpes des panneaux métalliques (acier galvanisé principalement) destinées à la pose des pièces doivent toujours être protégées afin d'éviter des amorces de corrosion. Le contact direct entre le bord des découpes et l'eau de la piscine est à proscrire.

◆ **En blocs à bancher**, lesquels peuvent être réalisés en béton de granulats ou en matières synthétiques.

Ces blocs sont généralement constitués de deux parois extérieures reliées par une, deux ou trois entretoises. La forme particulière de ces dernières facilite la mise en place du ferrailage constitué de filants horizontaux et verticaux après la réalisation d'une étude béton par un spécialiste.

Dans le cas de maçonnerie réalisée en parpaings de ciment ou blocs à bancher, il est nécessaire de réaliser un enduit pour obtenir une très bonne planéité.

Dans le cas des blocs à bancher en matières synthétiques, il peut être nécessaire d'établir une protection entre la matière du bloc et l'étanchéité (liner et membrane armée). Pour les éventuelles incompatibilités entre le revêtement d'étanchéité et la matière du support, se reporter aux prescriptions du fabricant.

### 1.3 - Le liner

C'est un revêtement souple en PVC de 50 à 85/100<sup>ème</sup> d'épaisseur constitué de lés assemblés en usine par soudure haute fréquence. Il existe un choix important de dimensions et de formes standards, mais il est possible de réaliser des liners sur mesure à partir de plans précis pour des formes relativement simples.

Tous les coloris unis sont teintés dans la masse. Le liner peut être imprimé également avec des motifs ou décors divers.

On distingue deux catégories de liner :

◆ **Avec profil d'accrochage** sur le pourtour supérieur destiné à s'encaster dans une réglette d'accrochage (extrusion) fixée sur l'arase des parois. Ce bourrelet permet la pose et la dépose du liner pour remplacement ou réparation sans dépose des margelles, mais n'autorise qu'une très faible marge d'erreur au niveau de la prise des cotes du bassin.

◆ **Sans profil d'accrochage et sans extrusion dénommé "système overlap"**.

Dans ce cas, la fixation se fait généralement par simple retournement du liner et fixation par un jonc spécial sur le haut de la paroi.

Ce procédé permet une plus grande latitude dans les cotes du bassin (notamment de forme libre) et permet également de compenser facilement les éventuelles petites erreurs dans les cotes du bassin.

Par contre, il nécessite généralement la dépose des margelles lors du remplacement du liner.

### 1.4 - Membrane armée

Ce type de revêtement convient particulièrement :

- aux piscines à forte fréquentation car il est très robuste,
- aux piscines dont la forme ne peut pas être réalisée en liner préfabriqué.

La membrane armée est constituée de 2 membranes doublées à chaud sur une trame polyester.

La confection est faite sur le site. Les lés sont assemblés par soudure à air chaud ou chimique (Se reporter aux prescriptions du fabriquant).

Se reporter au DTP "Terrassement" (à paraître prochainement).

#### 4.1 - Finition avant pose du liner

Une très bonne finition (lisse), suivie d'un très bon nettoyage intérieur du bassin est indispensable, car le liner laisse apparaître, après mise en eau tous les défauts de surfacage et il faut évidemment éviter toutes les aspérités susceptibles de le perforer.

Un traitement anti-bactérien de la surface est recommandé avant la pose du liner.

Un feutre imputrescible peut être utilisé. Il facilite la pose du liner. Il donne du moelleux au contact, donc du confort ; il estompe en partie les petits défauts de surfacage du bassin ; il est cependant à noter que le feutre peut fragiliser le liner en cas de coups avec des objets qui seraient susceptibles de le perforer.

De plus son effet drainant facilite les fuites (comme en présence de petits trous). Eventuellement, cet effet drainant peut faciliter la formation de plissements. Les colles et rubans adhésifs employés pour la pose de ce feutre doivent être de composition compatible avec le liner. Enfin, il est recommandé d'utiliser des feutres traités anti-bactéries.

#### 4.2 - Pièces à sceller

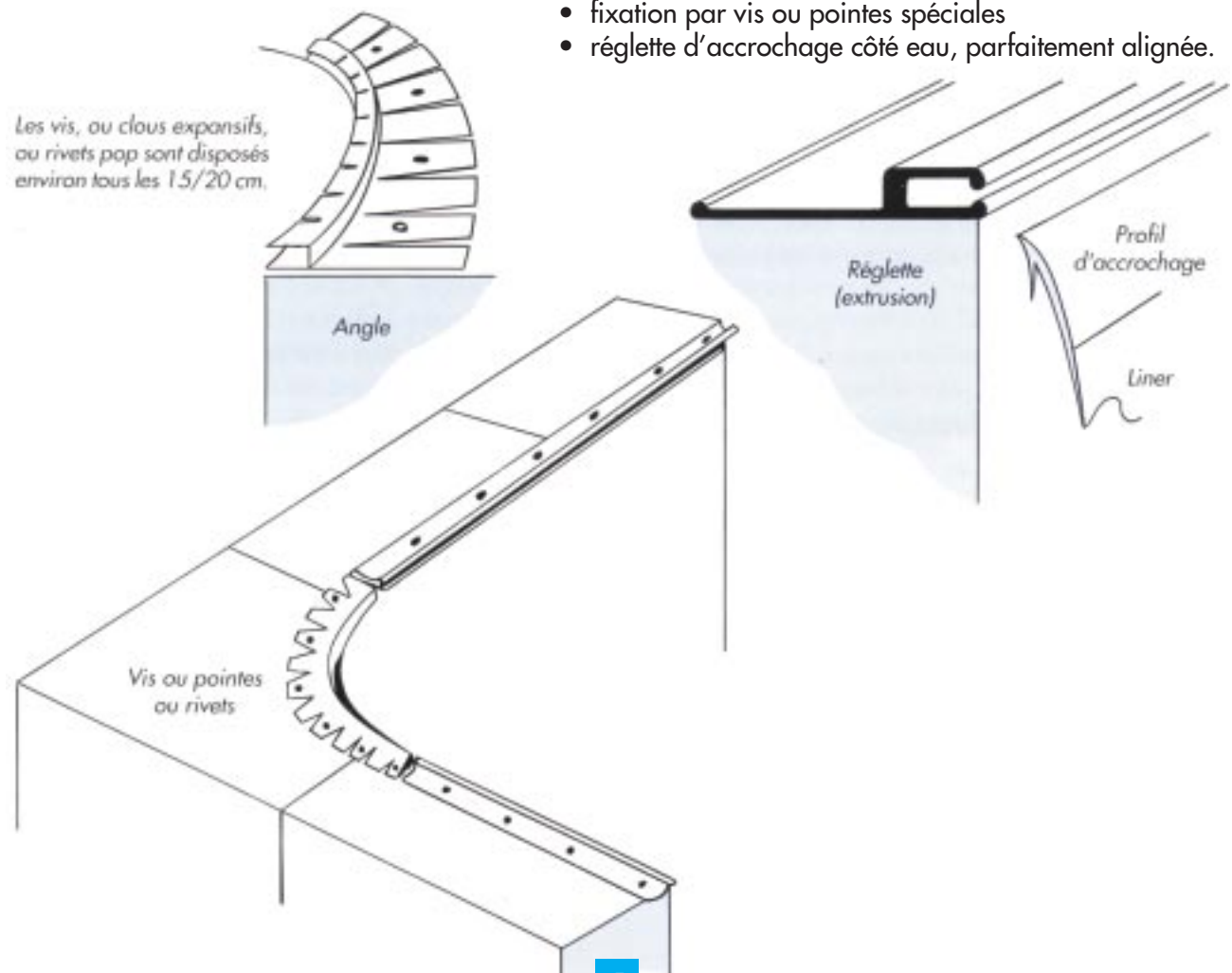
Voir DTP n° 8 "Les Pièces à sceller".

#### 4.3 - Pose du liner

**Descriptif de la pose du liner avec profil d'accrochage :**

##### A Pose de la réglette d'accrochage

- mise en place des angles
- pose des réglettes
- fixation par vis ou pointes spéciales
- réglette d'accrochage côté eau, parfaitement alignée.



## **B Pose du feutre imputrescible**

**Avant la pose :**

- se déchausser,
- balayer et nettoyer parfaitement le fond,

**La pose :**

- colle spéciale fournie (compatible avec le liner), spatule, cutter (lames parfaites), règle longue,
- pose sur le fond et légère remontée sur les murs,
- poser le feutre généralement bord à bord,
- en cas de pose d'adhésif à la jonction des lés de feutre, s'assurer de la compatibilité de l'adhésif avec le liner,
- découper le feutre autour des pièces à sceller pour permettre la mise en place des joints sur les pièces à sceller avant la pose du liner,
- pose éventuelle sur les murs s'ils sont en maçonnerie, béton ou bois.

## **C Pose du liner**

Coller un joint sur la bonde de fond et sur chaque pièce (refoulement, skimmers, projecteurs, prise balai...).

Nettoyage parfait de la forme avec élimination des défauts d'aspect (produits de réagréage...).

### **ATTENTION aux conditions atmosphériques.**

**Conditions climatiques idéales :** 15° - 25° matin ou soir

- Trop froid : -10°, le liner est trop "petit", les plis d'emballage restent apparents.
- Trop chaud : plein soleil ou température extérieure > 30°, le liner s'allonge.

Le liner sera fixé en partie supérieure des parois du bassin en veillant à réaliser un centrage parfait et en évitant des distensions génératrices de plis.

L'évacuation de l'air entre la structure et le revêtement sera faite par un aspirateur dont la partie rigide du tuyau sera insérée entre ces deux éléments et près d'un angle du bassin.

Le liner se trouvant ainsi parfaitement plaqué, il sera aisé de repérer d'éventuels défauts d'aspect ou de centrage.

En cas d'impuretés visibles sous le liner, de défauts de centrage ou de plis, il est impératif d'y remédier par arrêt de l'aspirateur, décrochage total ou partiel du liner et remise en place correcte avant de procéder à la pose des brides et aux découpes du liner.

## **4.4 - Mise en eau**

- ◆ La pose des joints et des brides des diverses pièces à sceller ne peut être effectuée que sur un liner parfaitement plaqué et ne présentant aucun pli ; la montée de l'eau favorisant ce placage déjà effectué par l'aspirateur.
- ◆ Il est judicieux de procéder à ces interventions en fonction de la modification progressive du niveau de l'eau dans le bassin, la pose des joints et brides doit s'effectuer lorsque l'eau arrive à un niveau inférieur de quelques centimètres à la base de la pièce à sceller concernée.
- ◆ Dans tous les cas, la pression de l'eau assure le maintien en place du liner.

; GGC-""4DH4G86; A <6B @ "6B AG4 6G!C; C`G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&f#fl' \*' ~' ), ~' &

#### **4.5 - Influence de la température de l'eau sur la bonne tenue du liner**

Le revêtement liner ne doit pas supporter en continu une température supérieure à 28°.

Pour permettre une bonne tension générale du liner, ce dernier est fabriqué en léger sous dimensionnement par rapport aux cotes du bassin.

Malgré l'allongement possible du liner il subsistera dans les angles du bassin en particulier au-dessus du niveau de l'eau des parties non adhérentes (qui ne seront pas plaquées aux parois), cela ne constitue pas un défaut de finition et n'est pas dommageable à l'étanchéité du bassin.

#### **4.6 - Drainages sous-jacents**

##### **Cas des piscines réalisées dans des terrains comportant une nappe phréatique ou de l'eau de ruissellement.**

La structure prévue pour recevoir le liner est normalement construite non étanche. Il en résulte des prescriptions particulières qu'il faut respecter, pour prévenir les cas où le bassin peut se trouver en contact avec des eaux d'infiltration environnantes.

##### **a Le niveau d'eau dans le sol à l'endroit où sera réalisée la piscine, est inférieur au niveau d'eau dans la piscine.**

Un puits de décompression doit être réalisé pour permettre de baisser le niveau d'eau dans le sol par pompage en-dessous du niveau inférieur du radier piscine afin de permettre la réalisation des travaux dans un terrain asséché.

Ce pompage doit rester possible après les travaux de façon à pouvoir baisser le niveau d'eau dans le sol à chaque fois qu'il sera nécessaire de vider la piscine et, en particulier pour les piscines Liner lors du remplacement du Liner.

##### **b Le niveau d'eau dans le terrain peut affleurer le niveau du sol, c'est-à-dire être supérieur au niveau d'eau dans la piscine.**

Ce peut-être le cas lorsque la piscine sera réalisée en partie basse d'un terrain en pente et que l'eau provenant des parties de terrain supérieur est canalisée jusqu'à la piscine par des couches d'argile.

Dans ce cas, il est nécessaire, en plus du puits de décompression précédemment cité, d'effectuer un drainage permanent périphérique au bassin pour faire en sorte que le niveau d'eau dans le sol ne soit jamais égal ou supérieur au niveau d'eau dans la piscine. Ceci évitera, qu'après les travaux, la pression de l'eau dans le sol en contact avec la piscine ne soit supérieure à la pression d'eau dans le bassin, ce qui aurait pour effet, pour les piscines Liner, de ne pas permettre au Liner de rester plaqué sur les parois et le fond du bassin.

##### **c Suite à une période de sécheresse, il se peut que l'eau n'apparaisse pas en fond de fouille lors du terrassement.**

Il est important de vérifier si, après une période de pluie, le niveau d'eau dans le sol peut s'élever à l'emplacement choisi pour réaliser la piscine :

- par ruissellement dans le sol,
- par élévation de la nappe.

quel cas, la réalisation d'un drainage sous-jacent reste indispensable.

#### **Remarques :**

a) La poussée d'Archimède sous une piscine vide peut être suffisante pour soulever l'ensemble de la piscine.

b) Il n'est pas recommandé d'effectuer un drainage permanent de la nappe sous et autour du bassin, ce qui aurait pour effet de refroidir de façon significative les parois et l'eau du bassin (principe de l'échangeur).



- 1 S'assurer que le niveau de la nappe phréatique et/ou de l'eau dans le sol à l'extérieur du bassin est inférieur au niveau extérieur du radier (afin d'éviter les dégâts éventuels sur la structure sous l'effet du principe d'Archimède).  
Rechercher éventuellement si une canalisation ou un puits de décompression existe pour procéder au pompage.
- 2 Vider le bassin, déposer toutes les brides et fixations sur les bouches et accessoires.
- 3 Si le procédé de fixation du liner comporte une extrusion, décrocher le liner.  
Dans le cas contraire, il peut être nécessaire de déposer les margelles pour accéder au système employé pour la fixation du liner.
- 4
  - Vérifier l'état du support et remédier aux éventuels défauts tels que rugosité, oxydation/si panneaux métalliques.
  - En cas de présence d'un feutre imputrescible, en vérifier l'état.
  - Pulvériser un produit antiseptique pour éviter ou retarder l'apparition d'algues et éventuellement l'apparition de tâches sur le liner.
  - Poser le liner (se reporter au paragraphe 4-3).
  - Utiliser de préférence l'eau du réseau public lors du remplissage. Les eaux de captage, de ruissellement ou de pluie peuvent comporter des éléments instables. A savoir, les eaux férugineuses peuvent mal réagir en contact avec des produits de stérilisation.

**Nota :** *l'AFNOR a édité 4 normes concernant les liners et les membranes armées :*

- NF T 54 803-1** - Plastiques Membranes en polychlorure de vinyle plastifié pour piscines. Spécifications et méthodes d'essai.  
Partie 1 : membranes simples. *Edition : Juin 1994*
- NF T 54 803-2** - Plastiques Membranes en polychlorure de vinyle plastifié pour piscines. Spécifications et méthodes d'essai.  
Partie 2 : membranes armées. *Edition : Juin 1994*
- NF T 54 804** - Plastiques Membranes d'étanchéité armées pour piscines. Méthode de mise en œuvre des membranes armées employées pour l'étanchéité des piscines. *Edition : Août 1995*
- NF T 54 802** - Plastiques Membranes en polychlorure de vinyle plastifié. Liners pour piscines.  
Guide de recommandations pour la réalisation, la pose et l'entretien des liners pour piscine. *Edition : Novembre 1995*



COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

; GGC-""4DH4G86; A <6B @ "6BAG46G!C; C~G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&f#f' \*' ~'), ~' &\*

# DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

## GÉNIE CIVIL

**DTP n° 4**

**Décembre 1996**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

# GÉNIE CIVIL

INTRODUCTION

1

CONDITIONS DE STABILITE DES BASSINS : SITUATION NORMALE

2

CONDITIONS DE STABILITE DES BASSINS : SITUATIONS PARTICULIERES

3

VOISINAGE DES BATIMENTS

4

FONDACTIONS

## INTRODUCTION

La stabilité du bassin, qu'il soit enterré ou en semi-élévation, doit être assurée en fonction des conditions du terrain sur lequel il prend appui, compte tenu de son tassement et de sa qualité.

La cuve du bassin doit être généralement indépendante de toute construction voisine.

### 1

## CONDITIONS DE STABILITE DES BASSINS : SITUATION NORMALE

Est considérée comme situation normale, le cas d'un bassin en permanence rempli d'eau enterré dans un sol naturel dont la surface est sensiblement horizontale, le niveau de la nappe phréatique se situant toujours en dessous du point le plus bas du fond du bassin.

La stabilité des parois d'un bassin est assurée suivant les prescriptions ci-dessous lorsque la hauteur des parois ne dépasse pas 2,50 m.

### Commentaires :

*Il y a lieu de noter que toute piscine enterrée, traditionnelle, réalisée en béton armé ou béton précontraint, doit être calculée pour des efforts de poussée hydrostatique ou de poussée des terres relativement importants, efforts qui peuvent être développés en fonction de la hauteur. Ces efforts sont à chiffrer quelles que soient les situations du bassin, qu'il soit vidangé ou non.*

*L'utilisation de matériaux plus économiques ne permettrait pas la justification classique par le calcul des parois de tels bassins. Aussi s'agit-il ici, de préciser un certain nombre de précautions élémentaires qui doivent être prises afin, dans le cadre de certains volumes de bassins, de dispenser le constructeur de ces justifications.*

### 1.1 - Un bassin doit rester en permanence rempli d'eau

Cette règle importante assure une conservation meilleure aux différents éléments soumis ainsi à des conditions d'humidité sensiblement constantes.

Il est un fait que certains désordres ont pu apparaître sur des bassins lorsqu'ils se trouvaient vidés pendant un certain temps.

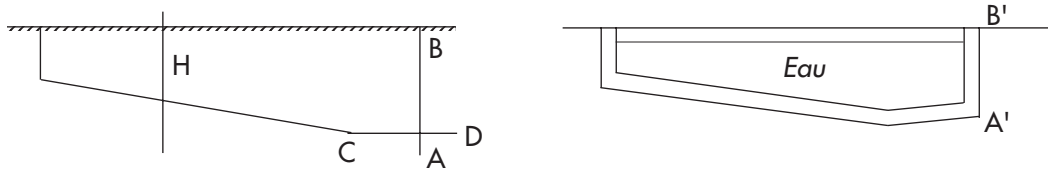
Les dispositions d'hivernage à prendre n'obligent en rien la vidange complète, tout au plus une réduction du niveau supérieur de l'eau.

Enfin, cette règle est fondamentale pour les problèmes de stabilité des parois, comme l'indiquent les développements ci-après :

; GGC-"4DH4G86; A <6B @ "6B A G4 6G!C; C`G8?-~#) ~\*%&\*`~) &(+~"1 &&ff'fi' \*' ~' ), ~' &\*

## Commentaires :

Considérons, avant l'exécution du terrassement de l'ouvrage, les plans horizontal et vertical CD et AB.



Examinons les contraintes existant à l'état naturel dans le sol de ces surfaces. La pression s'exerçant sur le plan CD est égale à  $wh$ ,  $w$  densité du sol,  $h$  hauteur du terrassement sur le plan AB.

On sait que la pression des terres au repos est égale à  $kwh$ ,  $k$  coefficient empirique ayant un ordre de grandeur égal à 0,5, valeur intermédiaire entre la pression active et passive des terres.

On voit ainsi que pour des densités de 1,6 à 2 prises comme valeurs extrêmes allant ici dans le sens de la sécurité, la valeur de la pression horizontale des terres au repos peut varier entre 0,8  $h$  et  $h$ , ce qui est l'équivalent de la poussée hydrostatique qui s'exercera sur le plan A'B' lorsque l'ouvrage sera réalisé.

Dans ces conditions, avec des **hauteurs envisagées relativement faibles**, l'écran vertical séparant le sol du liquide n'est sensiblement soumis à aucun effort conséquent. On peut ainsi imaginer une paroi séparative entre le sol et l'eau, réalisée avec des matériaux auxquels on demandera de résister à un minimum d'efforts.

Si on doit réaliser la vidange, cette dernière doit se faire en accord complet avec l'entreprise qui a construit l'ouvrage, et au moins en respectant les consignes précisées par elle à la livraison.

### 1.2 - Un bassin doit être enterré dans un sol naturel de surface sensiblement horizontale

Nous entendons par sol naturel, un sol constitué par une lente sédimentation effectuée dans le temps à l'exclusion de tout sol réalisé d'une manière artificielle (remblais récents ou anciens).

En cas d'incertitude sur la nature du sol, un sondage peut être effectué (tranchée, tarière...) à l'emplacement même de l'ouvrage (à la charge du client).

#### 1.21 - Sol naturel permettant un terrassement vertical :

un bassin, dont les parois sont exécutées avec soin contre un tel sol, est stable tant qu'il est rempli d'eau.

#### 1.22 - Sol naturel ne permettant pas un terrassement vertical :

la fouille réalisée est remblayée entre les parois du bassin et le sol naturel. Ce remblai, effectué et stabilisé par couches successives, doit être exécuté conformément au paragraphe "remblais". Le bassin ainsi enterré est stable tant qu'il est rempli d'eau.

#### 1.23 - Sols gonflants :

les sols argileux peuvent avoir des caractéristiques très variables suivant leur teneur en eau. Certains d'entre eux dits "sols gonflants" peuvent présenter un gonflement en présence d'eau. Le gonflement est plus ou moins long mais peut être très important.

Un gonflement du sol environnant un bassin réalisé dans des conditions de stabilité énoncées aux articles 1.21 et 1.22, peut en conséquence, mettre en cause la stabilité de l'ouvrage par une déformation des parois.

### 1.24 - **Etude de sols :**

Pour reconnaître la nature du sol dans lequel le bassin sera réalisé, le piscinier ou le réalisateur du gros œuvre doit, en premier lieu, effectuer lui-même, un examen sur place. Un échantillon du sol, mouillé et écrasé entre les doigts, peut donner une première approximation sur la nature de ce sol.

- ◆ Les sables et graviers sont des agrégats sans cohésion, faciles à reconnaître. Ils sont formés de fragments de roches ou de minéraux plus ou moins intacts qui peuvent être ronds, anguleux ou semi-anguleux.
- ◆ Les cailloux dont le diamètre est supérieur à 100 mm sont appelés galets, blocs ou moellons.
- ◆ Les dimensions des graviers sont comprises entre 5 et 100 mm.
- ◆ Les sables ont des dimensions inférieures à 5 mm.
- ◆ Le silt inorganique est un sol à grains fins, de plasticité faible ou nulle. Comme les sables fins lorsqu'ils sont mouillés et écrasés, on peut plus ou moins sentir les grains entre les doigts. A cause de son onctuosité on prend souvent, par erreur, le silt inorganique pour de l'argile; mais on peut aisément le distinguer de l'argile sans procéder à des essais de laboratoire. Secouée dans la paume de la main, une pelote de silt inorganique saturé rejette suffisamment d'eau pour prendre en surface un aspect luisant. Après dessiccation, la pelote devient friable et il s'en détache de la poussière quand on la frotte avec le doigt.
- ◆ L'argile est un agrégat de particules microscopiques et ultramicroscopiques. Elle est plastique si sa teneur en eau est comprise entre certaines valeurs limites qui peuvent être plus ou moins rapprochées. Les échantillons à l'état sec sont très durs et il n'est pas possible en les frottant avec les doigts, d'en détacher de la poussière. Mouillés et écrasés, les grains ne sont pas sensibles entre les doigts.

**Un sol argileux doit faire, auparavant, l'objet d'une analyse de l'état de consistance du sol naturel par un laboratoire compétent pour déterminer les limites de ce sol.**

- Pour les sols dont la limite de liquidité est inférieure à 40, la réalisation d'un bassin peut être effectuée dans le cadre des articles sus-visés.
- Les sols dont la limite de liquidité est supérieure à 40 doivent faire l'objet d'une étude de sol approfondie afin de déterminer les précautions complémentaires à réaliser pour la stabilité du bassin.

Tout bassin réalisé sans étude et précaution dans un sol argileux, de limite de liquidité supérieure à 40 est proscrit.

## 1.3 - **Précautions particulières au terrassement**

### 1.31 - **Stabilité des parois en cours de construction**

Les conditions de stabilité énoncées en 1.2 ne sont réalisées que si le terrain naturel est respecté en cours de terrassement (voir commentaire ci-après).

Dans ces conditions trois cas peuvent se présenter :

**a La paroi se trouve réalisée le plus possible contre le terrain naturel**



Le terrassement doit être exécuté en deux phases :

- La première phase consiste à réaliser la fouille en pleine masse prévue pour l'ouvrage.
- La deuxième phase consiste à réaliser une finition parfaite des parois verticales et du fond afin de maintenir, au contact des futures parois, la présence d'un terrain naturel conservé dans les meilleures conditions.  
Eventuellement, pour assurer ce contact et en cas de parois non stables, l'intervalle entre le sol et la paroi est comblé à l'aide d'un matériau cohésif pouvant réaliser un blocage parfait sans poussée, matériau tel que le béton maigre ou du sable stabilisé.

Tous les éléments résistants, susceptibles de former des points durs locaux ou toutes poches et lentilles beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble rencontrés au fond ou aux parois de la fouille, sont enlevés ou purgés.

**b La paroi est stable, mais n'est pas réalisée le plus possible au contact du terrain naturel. Une fouille de travail existe à la périphérie de l'ouvrage.**



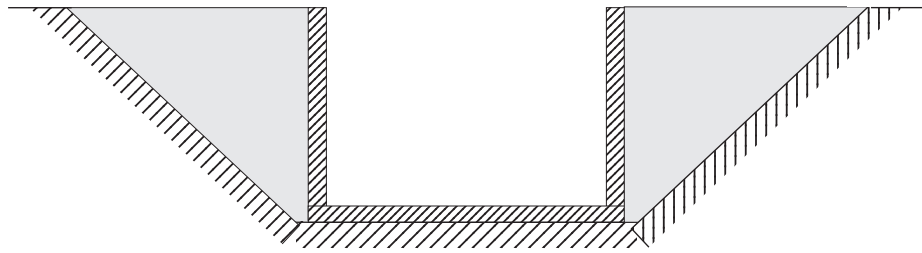
Le terrain naturel doit être respecté le plus possible.

Tout terrassement intempestif doit être évité. Il est inutile de faire des grandes fouilles latérales réalisées à l'aide d'engins de terrassement taillant inutilement les talus latéraux.

A la fin des travaux, la fouille entre les parois du bassin et le sol naturel doit être remblayée conformément au paragraphe 1.32.

; GGC-""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C~G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&#fi' \*' ~' ), ~' &\*

- C** La paroi n'est pas stable et une importante fouille est nécessaire pour réaliser l'ouvrage.  
L'exécution du remblai, comme dans le cas précédent, devient essentielle.



### Commentaires :

L'équilibre des parois de l'ouvrage en service revêt ici un caractère plus favorable que celui de l'équilibre des parois en cours de construction.

Il y a lieu d'examiner la stabilité provisoire des talus. Sur ce point, on peut estimer que la hauteur critique jusqu'à laquelle un talus vertical peut être réalisé, est égale à  $hc = \frac{3,85}{\gamma} c$ ,  $c$  étant la cohésion et  $\gamma$  la densité.

En retenant une densité extrême de 2 tonnes par  $m^3$ , nous voyons que  $hc = 1,92 c$ .

Nous obtenons alors  $hc = 1,92 m$  pour  $c = 1 \text{ tonne}/m^2$   $hc = 3,85 m$  pour  $c = 2 \text{ tonnes}/m^2$   
 $hc =$  hauteur critique.

On notera que ces cohésions sont très faibles pour des sols strictement cohérents. Dans le cas des sols pulvérulents, on peut estimer qu'il existe une certaine cohésion dans le cas de sable en place ou de certains terrains alluvionnaires.

L'expérience a pu montrer que les cohésions auxquelles nous avons fait allusion ci-dessus, se trouvaient généralement atteintes dans des formations de sable relativement homogène. Dans ces conditions, la valeur de la hauteur critique s'améliorant d'ailleurs avec la présence d'un angle de frottement interne pour un sol doté d'une certaine cohésion, on peut retenir que la stabilité provisoire de tels talus se trouve assurée.

Toutefois, on devra noter que l'homogénéité des sols envisagés n'est que très rarement atteinte. Par ailleurs, si les valeurs indiquées déterminent des équilibres limites, il y a lieu de penser à la nécessité de coefficient de sécurité requis pour la sécurité du personnel réalisant les travaux. Dans ces conditions, nous pensons qu'une hauteur raisonnable à retenir, paraît devoir être fixée à la valeur maximum de 2,50 m dans la mesure, bien entendu, où la tenue du sol le permet.

### 1.32 - Exécution des remblais

Lorsque le terrassement de la fouille est plus important que le bassin (nécessité d'une fouille de travail à la périphérie de l'ouvrage, voir cas **b**, terrassement des parois avec un talus dans certains sols pulvérulents, réellement sans cohésion, cas **c** ci-dessus), il y a lieu d'utiliser des remblais pour réaliser la situation et le tracé définitifs prévus au projet.

Les remblais doivent assurer deux fonctions principales :

- la stabilité des réseaux hydrauliques horizontaux et verticaux,
- la stabilité des plages.

mais aussi contribuer à la stabilité des parois selon les types de piscine.

S'ils sont réalisés sans aucune précaution soit dans le choix des matériaux, soit dans leur mode d'exécution, les remblais tassent avec le temps, sous leur propre poids. Ce tassement peut atteindre environ 5 % de leur hauteur pour les remblais en matériaux sableux, et environ 10 % et plus pour les remblais contenant une proportion importante d'argile ou de tout-venant (type gravas lourds).



Par ailleurs, ces tassements sont assez irréguliers d'un point à un autre de la surface remblayée.

Les tassements d'un mauvais remblai peuvent provoquer des désordres importants dans les revêtements des plages, dans les canalisations enterrées et mettre en cause la stabilité des parois du bassin.

C'est pourquoi les remblais doivent donc être exécutés avec beaucoup de précautions dans le choix des matériaux et dans la mise en œuvre

### a Choix des matériaux

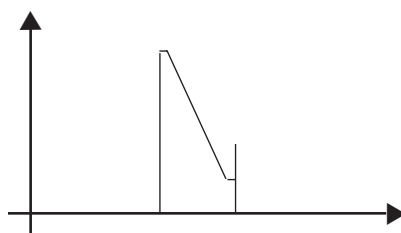
Les remblais ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux.

Les plâtres et les gravois hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

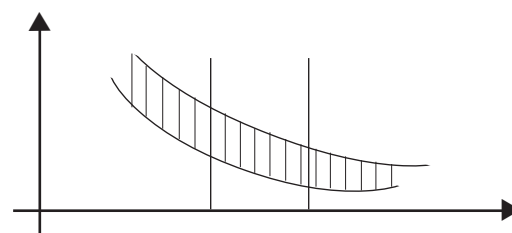
Les vases, les terres fluentes, les tourbes et les argiles sont toujours exclues des remblais.

Les sols provenant du terrassement de la fouille ne peuvent être réutilisés dans le remblai que s'ils ne rentrent pas dans les catégories mentionnées ci-dessus.

On choisira de préférence un tout-venant sablo-graveleux présentant une courbe granulométrique continue, afin de faciliter le serrage des éléments entre eux.



*Courbe granulométrique déconseillée pour le matériau du remblai*



*Courbe granulométrique souhaitée*

Le compactage du terrain ne pouvant s'exécuter avec des procédés mécaniques efficaces, il peut être prévu pour l'exécution de ces remblais l'adjonction de ciment à raison de 100 kg/m<sup>3</sup> de remblai en place. En présence d'agrégats sablo-graveleux, un arrosage abondant par couches successives de 50 - 40 cm permet également un excellent compactage naturel.

Dans le cas où le volume de remblai est limité à la périphérie du bassin, on peut bien entendu, utiliser du béton maigre ou du mortier.

Les volumes peu importants, les poches localisées, sont comblés par du mortier ou du béton à faible dosage, 150 kg/m<sup>3</sup> de ciment environ.

Dans le cas particulier des bassins à parois autostables, lorsqu'il ne sera pas construit de plages en dur ou si celles-ci sont posées sur d'autres supports que le remblai, et dans la mesure où il n'y a pas de risques pour les canalisations on peut se limiter à l'exécution de remblais sans les précautions particulières ci-dessus.

### b Mise en œuvre

La mise en place des remblais commence par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales dont l'épaisseur est de 30 cm avant compression. Il faut s'assurer que le réseau de canalisations sera protégé par des matériaux légers et compactables (type sable fin) avec un minimum de 0,20 cm.

Chaque couche est compactée à la dame à main, régulièrement pour obtenir une compacité moyenne. Dans le cas d'une réutilisation des déblais de la fouille, cette compacité moyenne après compactage, doit être équivalente à celle du sol naturel en place.

Pour les piscines à parois métalliques (acier, aluminium) il est conseillé, pour le remblai de suivre les prescriptions du fabricant en fonction du terrain d'implantation.

### **Commentaires :**

*Par un compactage approprié des couches, on peut obtenir des remblais qui ne tasseront pas ou tasseront peu.*

*Il ne s'agit pas d'ailleurs d'effectuer un compactage à outrance, car d'une part cela correspond à des dépenses inutiles, d'autre part, certains remblais trop compactés peuvent pousser exagérément, ce qui est encore bien plus gênant pour les canalisations, les revêtements des plages et les parois des bassins, qu'un tassement.*

*Pour assurer la stabilisation avec un liant, chaque couche de remblai doit être arrosée légèrement par deux fois après la mise en place du mélange sol-ciment, puis damée régulièrement. Il faut ensuite attendre que la mélange ait effectué sa prise avant de pouvoir entreprendre la suite des travaux sur ces remblais.*

*L'ensemble des précautions requises exclut la mise en place à l'aide d'engins tels que bulldozers poussant les terres le long des parois intempestivement, pouvant conduire à leur rupture, leur déformation, à la détérioration des réseaux ou à des qualités insuffisantes de remblai.*

### **1.33 - Risques de désordres provoqués par l'eau dans le cas d'une fuite importante.**

En cas de fuite importante due à un accident, un écoulement plus ou moins important de l'eau dans le remblai avoisinant peut être provoqué.

Pour éviter ces désordres, il est nécessaire de détecter et de réparer rapidement la fuite.

### **1.4 - Vidange**

Conformément à l'article 1.1, un bassin doit rester en permanence rempli d'eau pour que la pression de l'eau à l'intérieur compense la pression du sol à l'extérieur.

Cependant, dans les cas d'une réparation éventuelle, la vidange peut être effectuée en prenant toutes précautions nécessaires pour assurer la stabilité du bassin vide.

Le piscinier qui construit l'ouvrage doit fournir au propriétaire toutes les consignes à respecter en cas de vidange.

La vidange devra être effectuée pendant la saison sèche.

La durée pendant laquelle le bassin reste vide ne dépassera pas 48 heures.

Dans le cas où le bassin doit rester plus longtemps vidé pour une raison spécifique, toutes les dispositions doivent être prises pour assurer le cas échéant un étaieement des parois, sauf dans le cas particulier des structures auto-portantes.

### **1.5 - Surcharges à proximité des bassins**

La distance entre les parois d'un bassin et les surcharges temporaires ponctuelles (voiture, engin de manutention, machinerie, appareillage d'entretien...) ou linéaires (stockage de matériel, déblais de terrassement, murs de soutènement, remblais...), ne peut pas être inférieure à la profondeur du bassin.

Dans le cas de sols compressibles et de charges permanentes à disposer au voisinage du bassin, on devra envisager une étude particulière à chaque cas.

Le piscinier qui propose un bassin, essayera, par tous les moyens, d'étudier la topographie du terrain pour se placer dans un cas favorable à la construction de son type de bassin.

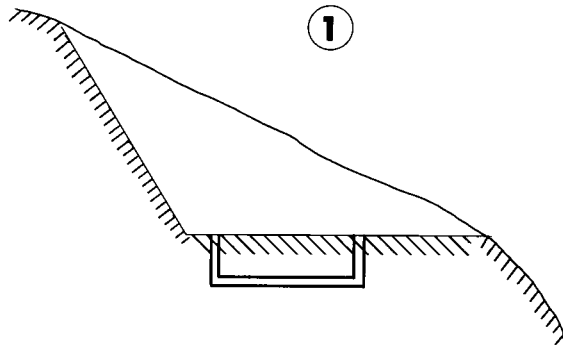
L'attention des pisciniers est attirée particulièrement sur les cas ci-dessous auxquels ne peuvent s'appliquer, à priori, les hypothèses simplificatrices énumérées aux prescriptions de l'article 1.

### 2.1 - Terrain naturel en pente

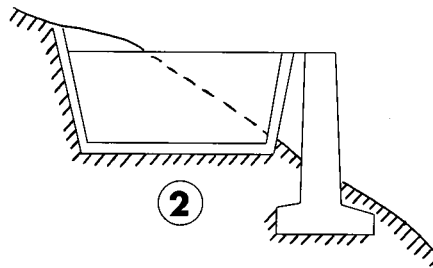
Lorsque la surface du terrain n'est pas horizontale, les simplifications admises à l'article 1 concernant la stabilité des bassins, ne sont pas toujours applicables.

#### 2.11 - Cas général

Il est possible d'admettre l'équilibre envisagé à l'article 1, à condition que le talus soit suffisamment stable pour ne pas pousser sur la paroi du bassin.



#### 2.12 - Présence d'un mur de soutènement ou d'un contre-mur

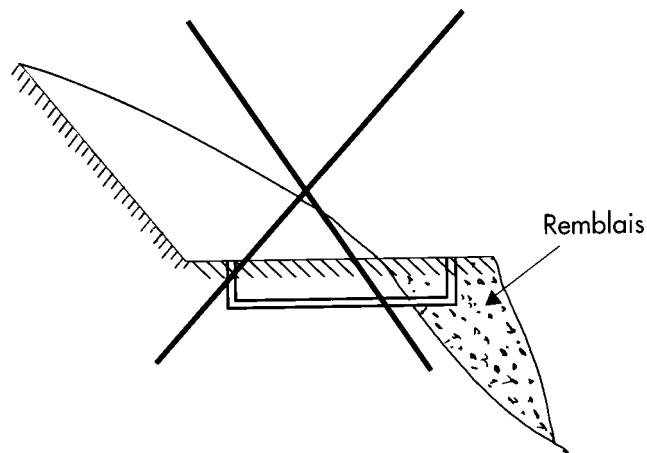


La stabilité du bassin est assurée dans les mêmes conditions que ci-dessus, mais, en plus, l'interaction bassin-mur doit être étudiée.

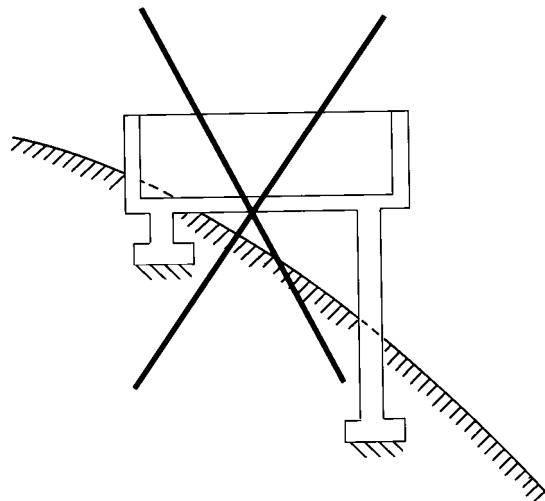
### 2.13 - Cas-types d'exclusion

Dans ces cas, les constructions ne sont réalisables qu'au moyen de techniques traditionnelles avec étude particulière.

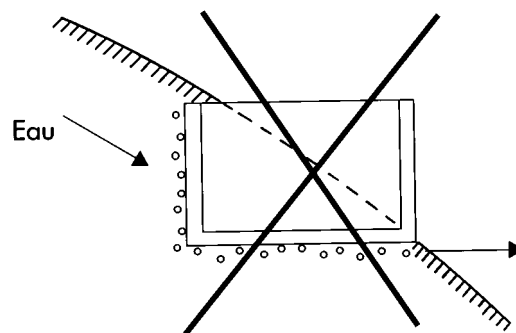
- ◆ Bassin en partie hors du terrain naturel en pente.



- ◆ Bassin hors-sol sur points d'appui isolés ou continus.

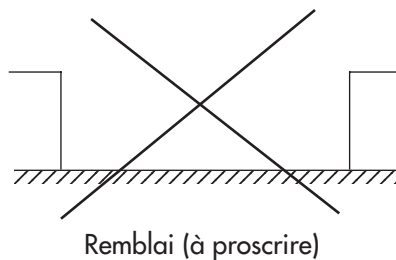


- ◆ Possibilité de circulation d'eau souterraine.

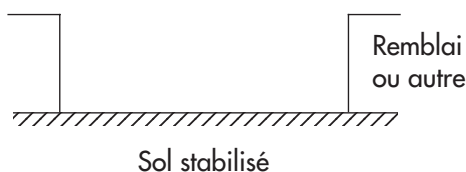


## 2.2 - Bassin sur remblais ou sur sol stabilisé

La réalisation de bassins sur remblai non stabilisé est interdite.



Dans le cas où le bassin est posé sur un sol stabilisé et non enterré à l'intérieur de ce sol, seule une structure auto-portante permettra sa réalisation.



## 2.3 - Bassin sur nappe phréatique

La présence d'une nappe phréatique requiert des dispositions toutes particulières au moment de l'exécution des travaux d'une part, et d'autre part, quant aux possibilités de vidange de l'ouvrage.

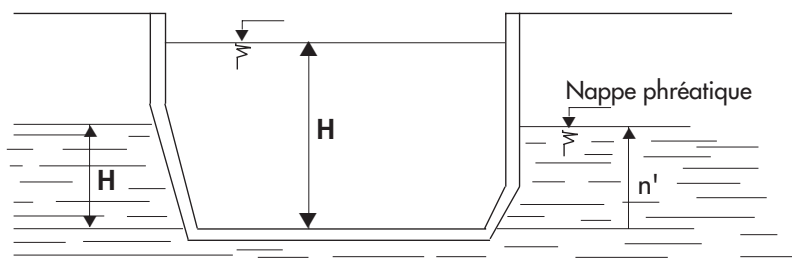
Un ou plusieurs puits de pompage seront placés dans le terrain naturel, le plus près possible des parois de celui-ci.

Le bassin subit la pression de la nappe phréatique. Cette pression doit être équilibrée pour assurer la stabilité du bassin.

Par ailleurs, les parois verticales reçoivent en plus de la poussée des terrains, les efforts de poussée dus à la pression hydrostatique.

Pour réaliser la stabilité du bassin vis-à-vis de ces deux types de sollicitations, les deux conditions suivantes doivent être simultanément respectées :

- Le bassin doit être rempli d'eau en permanence
- Par rapport au fond du bassin, le plus haut niveau de la nappe aquifère connu dans la région doit être inférieur au niveau d'eau dans la piscine.



Nous attirons l'attention sur le fait que dans le cas particulier de sols de qualité mécanique médiocre (argiles très molles ou vases par exemple), la stabilité des parois verticales ne peut pas être satisfaite avec l'existence d'une poussée latérale hydrostatique, c'est-à-dire avec un niveau de nappe phréatique supérieur à celui du fond de la piscine.

Si les deux conditions précédentes sont susceptibles de ne pas être respectées (vidange partielle ou totale en présence de la nappe, montée de la nappe à un niveau supérieur à celui défini ci-dessus), il conviendra de prévoir les dispositions suivantes :

- le bassin sera dimensionné en poids, de façon à équilibrer la pression hydrostatique dans l'hypothèse du bassin vide avec une nappe aquifère considérée au plus haut niveau connu ou prévisible, le coefficient de sécurité devra être égal à 1,5 ;
- les parois verticales seront renforcées de manière à résister aux efforts de la poussée latérale. Une étude préalable de ces poussées devra être faite.

## 2.4 - Présence d'eau ou nappe phréatique : puits d'équilibre ou puisard d'assèchement.

Dans le cas de présence d'eau, il est conseillé, voir indispensable, d'installer sous le niveau de fond de fouille du terrassement piscine, un ou plusieurs puits d'équilibre en liaison avec le drainage périphérique afin de collecter les eaux souterraines et assécher le terrain pendant la construction et les vidanges éventuelles après construction.

Le puits réalisé avec des buses en Fibrociment ou tube PVC, d'un diamètre autorisant l'installation d'une pompe de relevage automatique, doit être installé sous le niveau de radier, sur du concassé propre et isolé par du Bidim (feutre) pour éviter d'obstruer la crépine de la pompe.

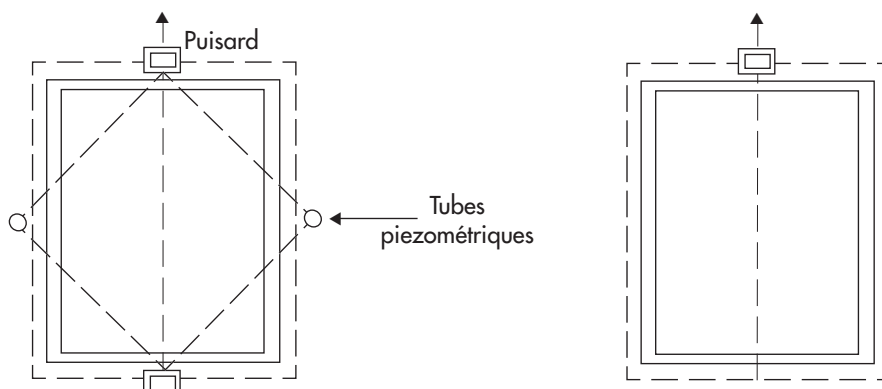
Ce puits ou puisard doit être accessible et doit permettre pendant les arrêts du pompage de contrôler la hauteur du niveau d'eau autour du bassin. Il doit cependant être protégé par un couvercle de sécurité.

Les remblais autour des puits et sur les drainages doivent être effectués, de préférence, avec du concassé ou du sable compacté.

## 2.5 - Drainage

Le réseau de drainage est obligatoire dans trois cas principaux :

- lors d'un terrassement, le trou est affouillé par des petites venues d'eau. Pour évacuer cette eau gênante pour la réalisation du bassin, faire un drainage périphérique avec puits perdu, pour la mise en place d'une pompe qui évacuera l'eau au fur et à mesure de son arrivée.
- lorsque le bassin est situé au pied d'un talus en pente, surtout en terrain argileux, les parois reçoivent une poussée d'autant plus forte que la hauteur d'eau est grande. Dans ce cas, il faut obligatoirement prévoir un réseau de drainage en périphérie avec point bas d'écoulement des eaux.
- si on désire vider son bassin en présence de nappe phréatique pour effectuer par exemple des travaux (dans ce cas, il est préférable d'attendre la basse saison de la nappe phréatique). Le réseau de drainage à prévoir sous le bassin doit couvrir toute la surface d'assise de celui-ci et éventuellement les remblais avoisinants. Le choix du réseau peut être porté sur les schémas comme ci-dessous ou d'efficacité similaire.



### Commentaires :

Dans le cas de certains sols graveleux ou sablo-graveleux dont la granulométrie présente une importance relative des gros éléments par rapport aux plus petits, les variations du niveau de la nappe aquifère peuvent créer un déséquilibre dans la constitution du sol.

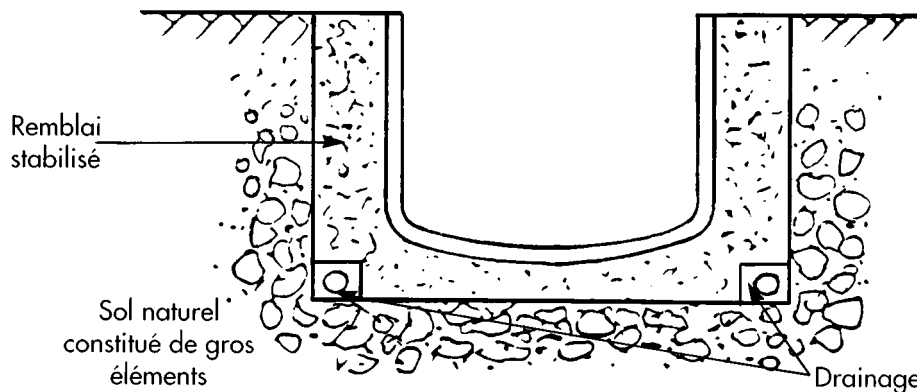
En effet avec les mouvements de l'eau, les petits grains, sableux ou sablo-argileux, peuvent être entraînés à travers les vides entre les graviers.

Ceci risque de provoquer, avec le temps, des affouillements du sol, et, en conséquence, des désordres plus ou moins importants aussi bien pour les parois du bassin que pour les revêtements des plages.

Les mêmes phénomènes peuvent se produire également dans les remblais non stabilisés mis en place autour du bassin, surtout si la granulométrie du sol de remblai n'est pas étudiée convenablement.

Ces remarques imposent les précautions suivantes :

- Le système de drainage est obligatoire ;
- Dans le cas particulier du remblai non stabilisé, la granulométrie du sol de remblai sera soigneusement étudiée. Celle-ci ne doit pas présenter une dominance des gros éléments ni un simple mélange de gros graviers avec du sable fin pour éviter l'entraînement des éléments fins à travers les plus gros, par les mouvements saisonniers de la nappe aquifère ou au cours d'un pompage pour la vidange.
- Si le terrain naturel n'est constitué que de gros éléments tels que les graviers, le remblai doit toujours être stabilisé par un liant.



### 2.6 - Vidange (cas particulier en présence d'une nappe phréatique)

Se reporter aux recommandations de l'article 1.4.

Si le bassin se trouve sur une nappe phréatique, la vidange du bassin devra se faire au cours de la saison où le niveau minimum de l'eau sera enregistré.

En plus, des dispositions spéciales doivent être prises relativement à la présence d'une nappe phréatique

- Possibilité de l'abaissement de la nappe par pompage dans des tubes piézométriques placés lors de la construction ou par un rabattement de nappe phréatique. La vidange ne peut avoir lieu que lorsque la nappe, abaissée au plus bas niveau du bassin, sera stabilisée à ce niveau.
- Vidange complète du bassin avec nappe phréatique partiellement abaissée. Ces bassins doivent être dimensionnés en poids pour équilibrer la pression hydrostatique dans l'hypothèse du bassin vide avec nappe phréatique considérée au plus haut niveau connu ou prévisible. Le coefficient de sécurité pris en compte doit être égal à 1,5.
- Au cours de la vidange et pendant toute la durée de celle-ci, le niveau de la nappe aquifère sera constatée régulièrement par l'examen des tubes piézométriques placés à proximité du bassin.
- Le piscinier qui construit l'ouvrage doit signaler au propriétaire, lors de la livraison, les précautions à prendre en cas de vidange.

L'exécution d'un bassin au voisinage d'un bâtiment pose le problème de tassements différents du sol sous le bassin.

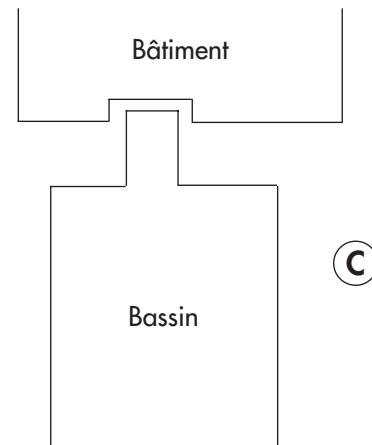
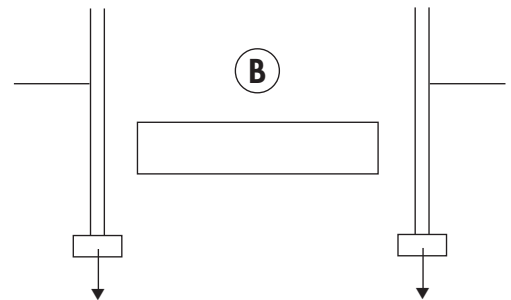
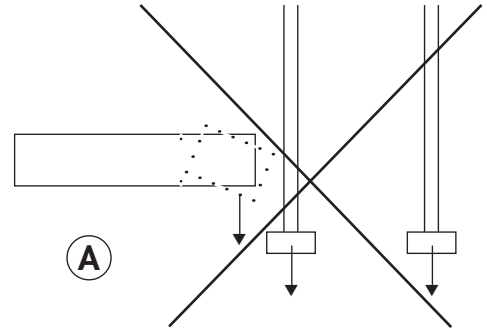
Dans tous les cas le bassin doit être indépendant de toute autre construction voisine.

Le voisinage d'une ancienne construction dont le tassement des fondations est terminé, peut être acceptable.

Pour les constructions récentes, le cas (A) est à proscrire. En effet, le tassement des fondations du bâtiment entrainera l'affaissement du sol sous le bassin, produisant inévitablement des désordres dans la structure de celui-ci.

En revanche, le cas (B) est envisageable, les tassements éventuels des fondations étant supposés homogènes par rapport au sol des fondations du bassin.

Lorsqu'un bassin se trouve relié à un bâtiment par un sas intégré à ce même bâtiment, les fondations des deux constructions doivent être séparées et un joint souple doit être prévu entre l'avancée du bassin et le bâtiment.



Le fond de fouille est dressé suivant la forme du radier et à la cote nécessaire pour la profondeur du bassin. La finition du fond de fouille est réalisée juste avant l'exécution de la fondation sur laquelle s'appuiera le radier du bassin quelle que soit la nature du terrain.

#### Commentaires :

*Certains sols, dont les limites de liquidité et de plasticité sont voisines, notamment certaines marnes qui présentent une résistance satisfaisante au moment de l'achèvement de la fouille, se détrempe en quelques heures sous l'action de la pluie.*

*D'autres sols tels que les schistes, ont tendance à gonfler et à se détacher des parois lorsqu'ils sont exposés à l'air. Les argiles, marnes et limons desséchés et se détachent également des parois.*

Tous éléments rencontrés à fond de fouille, tels que rochers et d'une manière générale toutes lentilles de terrain résistant, susceptibles de former des points durs, sont enlevés lorsque ces points se situent sous le radier.





COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

© 1997 CSIP - Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la CSIP est formellement interdite.

## DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

# FINITION LES MARGELLES LES PLAGES

**DTP n° 5**

**Mars 1997**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

## **FINITION**

### **LES MARGELLES**

**1** DÉFINITION ET RÔLE

**2** MATÉRIAUX

**3** CONCEPTION

**4** MISE EN ŒUVRE

### **LES PLAGES**

**1** DÉFINITION ET RÔLE

**2** CONCEPTION ET CHOIX DES MATÉRIAUX

**3** PRÉCAUTIONS A RESPECTER

**4** MISE EN ŒUVRE

# FINITION

## LES MARGELLES

1

### DÉFINITION ET RÔLE

Partie de la construction qui forme le rebord du bassin sur sa périphérie.  
Par leur forme fonctionnelle, elles permettent :

- au baigneur, grâce à leur rebord arrondi, côté intérieur piscine, de se hisser hors de l'eau sans se blesser;
- de jouer le rôle de brise vagues;
- d'arrêter les eaux de ruissellement des plages vers le bassin;
- d'assurer une fonction décorative.

2

### MATÉRIAUX

On distingue deux catégories :

- les margelles préfabriquées (pierre reconstituée, dalles préfabriquées de béton, terre cuite, brique, bandes d'alliages aluminium ou synthétiques...);
- les margelles en matériaux naturels (en pierre, en bois...).

3

### CONCEPTION

Les margelles doivent être de qualité non gélive.

La forme et la surface ne devront pas présenter des angles vifs, sur la partie intérieure du bassin.  
Ces margelles doivent présenter une surface non glissante (test margelle mouillée).

Elles ne doivent pas trop absorber la chaleur.

4

### MISE EN ŒUVRE

La pose des margelles doit être en parfait alignement à l'intérieur du bassin, et peut dépasser de quelques centimètres sur l'eau (2 à 4 cm) (ou surélevée).

A l'extérieur, cet alignement pourra présenter de légères irrégularités, en fonction du type de margelles utilisées.

Le débordement de cette margelle fait saillie à l'intérieur de l'ouvrage, pour limiter le clapot et faciliter la prise de main (sécurité).

La fixation des margelles sur le chaînage se fait normalement au mortier habituel ou colle avec joint d'environ 1 cm (scellement résistant).

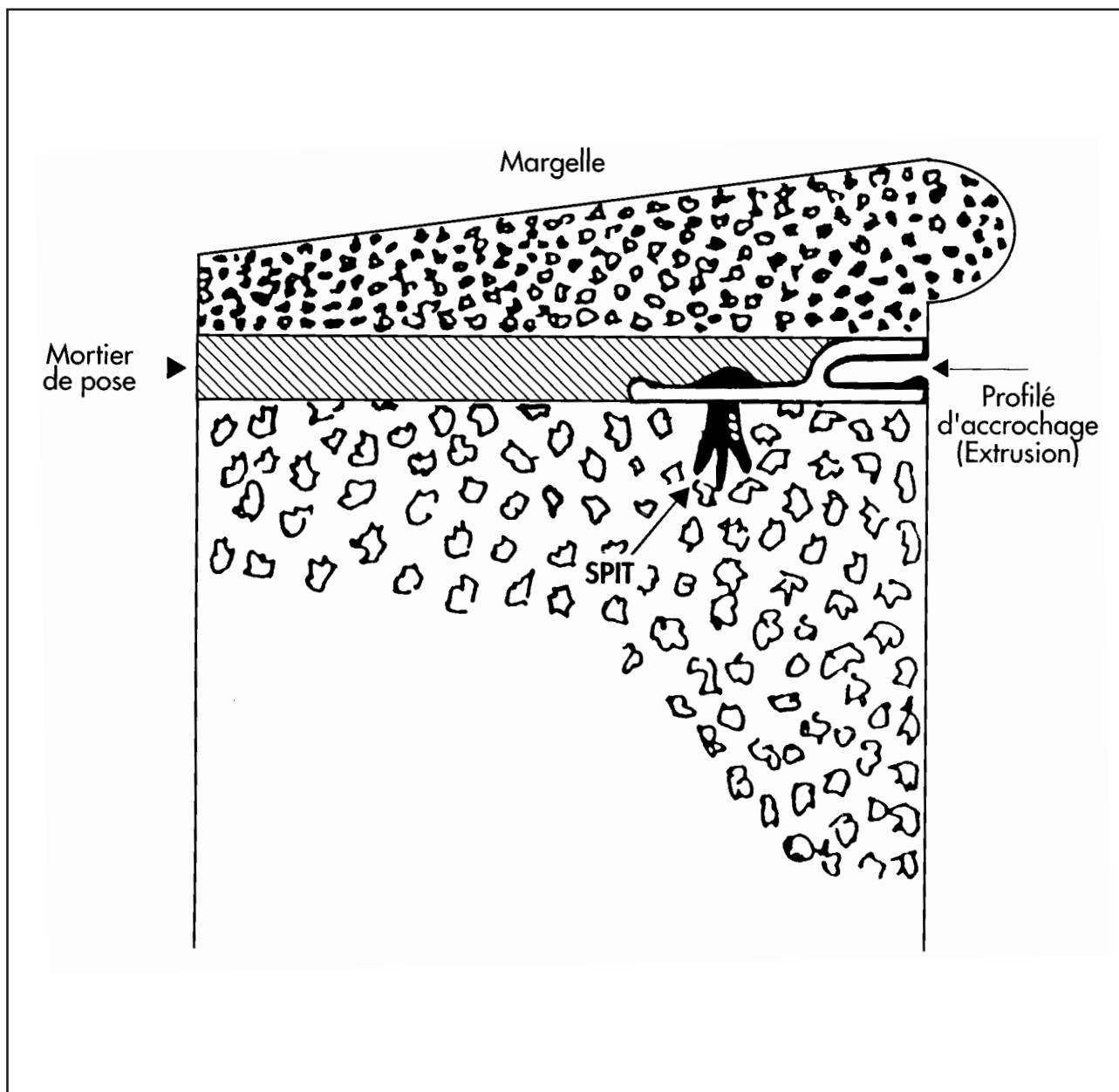
Pour obtenir une meilleure adhérence, il est préférable de brosser et mouiller le dessous des margelles juste avant la pose.

**Nota :** si le dessous des margelles, après la pose, laisse apparaître des interstices, il est souhaitable de jointoyer à la pierruche.

Pour les piscines dont l'étanchéité est assurée par un liner amovible, sans déposer les margelles, n'utiliser que les margelles sans talons.

**Nota :** pour les piscines avec liner sans bourrelet d'accrochage (système overlap), les margelles devront être descellées en cas de remplacement du liner (Voir D.T.P. n° 3 - Paragraphe 2 et sous-paragraphe 1.3 pour pose liner).

**Exemple de pose de margelle pour piscine liner et membrane armée amovible**



# FINITION

## LES PLAGES

1

### DÉFINITION ET RÔLE

Surface contigue aux margelles.

Elle devra permettre :

- l'accès du bassin par une zone de propreté, servant d'aire de circulation et de repos aux utilisateurs;
- une intégration agréable et esthétique avec l'environnement;
- l'évacuation des eaux de ruissellement provoquées par la pluie, les débordements ou les éclaboussures.

2

### CONCEPTION ET CHOIX DES MATÉRIAUX

Une plage se compose en 2 parties :

- une dalle en béton armé ou un sol compacté ou stabilisé (sable, graviers...) - DTU 52 "Cahier des charges des revêtements des sols scellés".
- un revêtement composé en matériaux traditionnels ou industrialisés.

Les revêtements des plages sont réalisés en matériaux non glissants à l'état mouillé, facilement lavables au jet, tels que : dallage, briquettes, caillebotis, pierres naturelles (en opus incertum ou romain)...

3

### PRÉCAUTIONS A RESPECTER

Les plages auront des pentes suffisantes afin d'assurer le bon écoulement des eaux de surface. Au besoin, un système de récupération/évacuation des eaux devra être réalisé.

Toutes les dispositions doivent être prises pour empêcher que les eaux de ruissellement ne viennent, en aucun cas, se déverser dans le bassin.

4

### MISE EN ŒUVRE

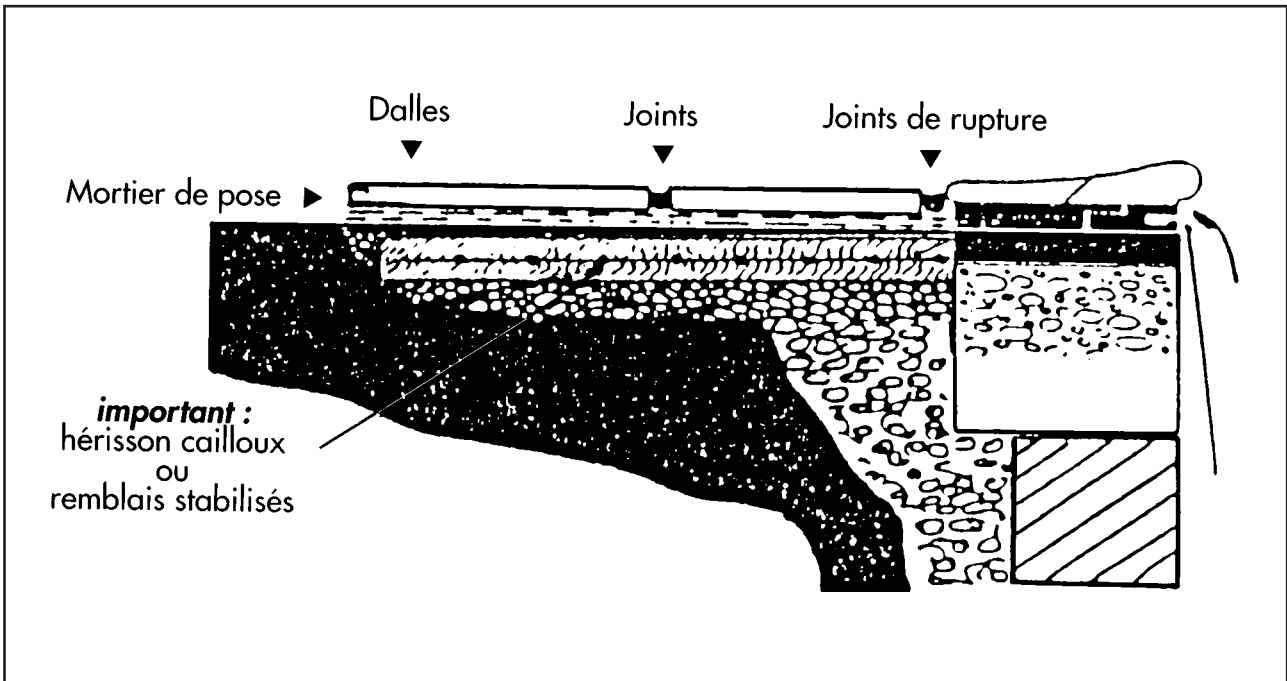
Le terrain (sol naturel non remanié ou éventuellement remblai périphérique du bassin) doit être dressé conformément au plan d'ensemble pour recevoir les supports et formes sur lesquels sont posés les revêtements des plages.

La terre végétale est enlevée sur une profondeur suffisante en fonction de la nature du sol.

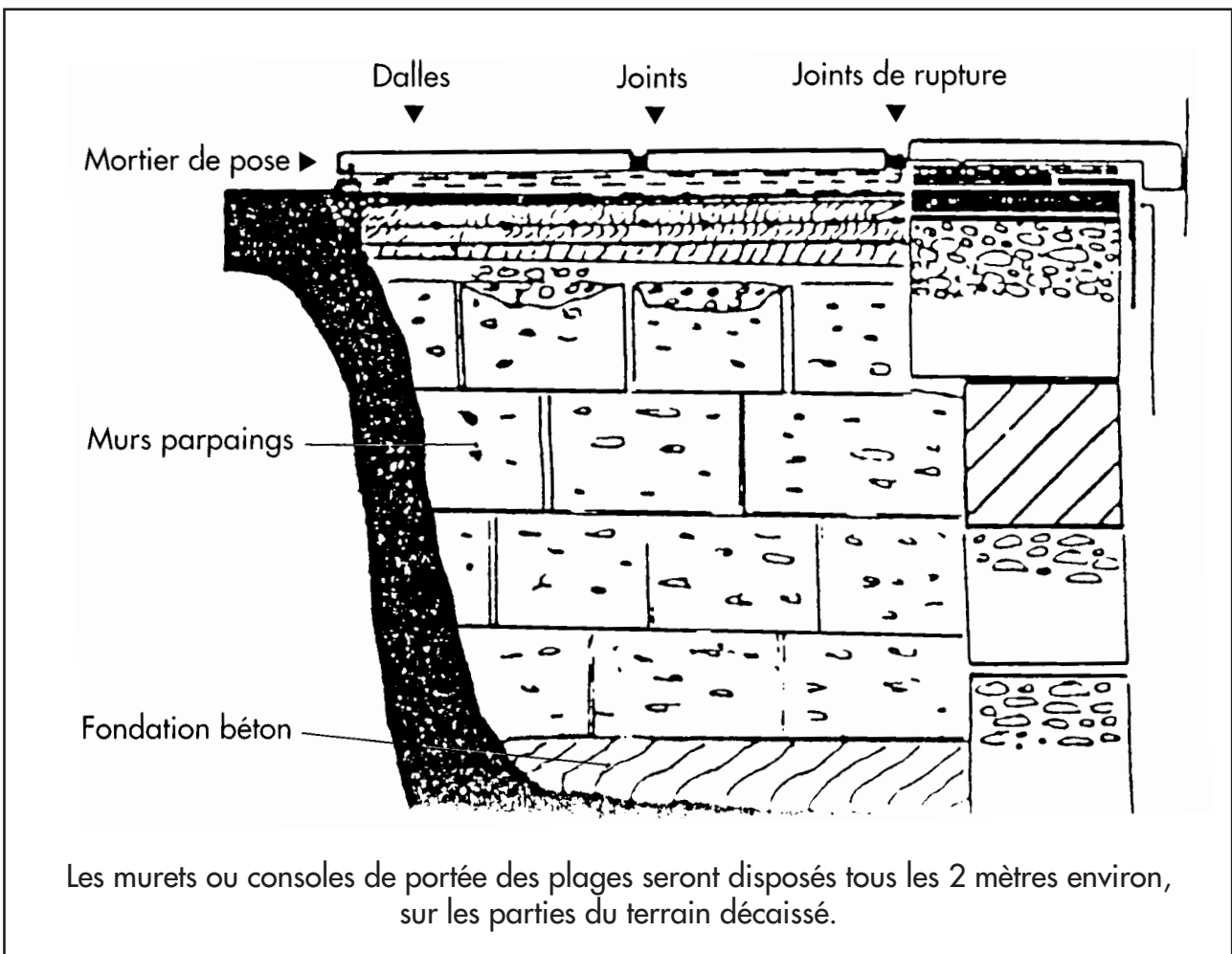
La surface obtenue sera correctement dressée suivant les pentes prévues pour évacuer les eaux de surface (voir ci-dessus).

- Pour les plages dallées sur supports béton armé, tenir compte des surfaces et portées pour le calcul du béton armé. A l'exception des ouvrages spécifiquement conçus avec études préalables, il est nécessaire de créer un joint de rupture entre la plage et le bassin.
- S'assurer que le sol sur lequel repose ce dallage béton soit stabilisé ou prévoir des supports en quantité et d'une profondeur suffisante pour prendre appui sur un sol résistant et hors-gel.

### Exemple de pose dallage sur sol ferme



### Exemple de pose dallage sur terrain décaissé ou à risque





COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

; GGC""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C~G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&f#f! \*' ~'), ~' &\*

# DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

## LE GROUPE DE FILTRATION

**DTP n° 6**

**Juillet 1997**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

## LE GROUPE DE FILTRATION

**A** LA POMPE

**B** LE FILTRE

**C** PRINCIPE DE LA FILTRATION

**D** CONCLUSION



# LE GROUPE DE FILTRATION

## A

## LA POMPE

**Élément dynamique du circuit d'eau, le cœur de l'installation.**

### 1 Généralités

#### 1.1 - Définition

Appareil destiné à fournir l'énergie nécessaire au déplacement d'une quantité de fluide dans un temps donné. Il permet d'aspirer l'eau du bassin, le passage de celle-ci dans l'élément filtrant et son retour vers le bassin.

#### 1.2 - Classifications des pompes

Les pompes sont volumétriques ou centrifuges.

Nous nous intéressons pour la filtration des piscines aux pompes centrifuges auto-amorçantes.

#### 1.3 - Composition

Elle se compose de trois parties :

##### 1.3.1 - Le moteur électrique monophasé ou triphasé.

Il est composé de deux pièces essentielles. Le rotor tournant dans une cage fixe appelée stator dont le but est de transformer l'énergie électrique consommée en énergie mécanique.

##### 1.3.2 - Le groupe de pompage.

Il est composé d'une turbine (ouverte ou fermée) fixée sur l'arbre moteur et d'un distributeur fixe. La rotation de la turbine crée une dépression qui provoque l'aspiration à l'entrée de la pompe et la transforme en pression à la sortie du distributeur.

##### 1.3.3 - Le préfiltre.

Il est composé d'un réservoir étanche avec couvercle. Il est bien souvent solidaire de la pompe. A l'intérieur du préfiltre se trouve un panier amovible destiné à arrêter les corps étrangers solides afin d'éviter les risques de détérioration ou d'obstruction de la turbine.

#### Commentaires :

*Dans le fonctionnement de la pompe, une pièce importante est à signaler : la garniture mécanique ou presse étoupe, composée d'une bague céramique, d'une bague bakélite rotative, d'un ressort tournant avec couvercle. Cette garniture mécanique étant refroidie par l'eau, il faut, avant la mise en route de la pompe, remplir le préfiltre d'eau afin d'éviter l'échauffement de cette garniture mécanique.*

#### 1.4 - Normes et réglementations

La pompe doit être conforme aux normes en vigueur et à leurs décrets d'application : NF E 441 11 et NF E 441 21 suivant l'utilisation.

Les normes électriques à respecter sont : NF C 15.100, NF C 20.010, NF C 20.030, NF C 52.200 et NF C 52.220.

#### 1.5 - Matériaux

La pompe peut être réalisée en matières plastiques, ou toutes ou parties en métal (fonte, bronze, laiton, inox...).

Toutes les parties constituant la pompe et le préfiltre devront être incorrodables par l'eau, les produits de traitement de l'eau, les agents extérieurs.

## 2 Pose

Il convient de respecter les conseils du fabricant.

Selon les systèmes, la pompe est placée avant le filtre (protection des impuretés solides par le préfiltre) ou après le filtre (pas de préfiltre).

Pour éviter la transmission des vibrations, elle pourra être posée sur silentbloc ou plaque résiliante.

Elle doit être facilement démontable pour les opérations d'entretien ou de réparation.

Elle doit être à l'abri, si possible, des inondations et d'une humidité excessive. Il est conseillé de prévoir un syphon de sol ou tout autre système d'écoulement de l'eau dans le local recevant la pompe.

Il est recommandé de la surélever de 10 cm minimum par rapport au sol afin de mettre le moteur hors d'eau. Le préfiltre devra être accessible pour les opérations d'entretien.

## 3 Raccordement hydraulique

Pour des raisons pratiques, on commence le montage des tuyauteries au départ de la pompe, pour éviter ainsi toute contrainte ultérieure sur le corps de la pompe en cas de mauvais alignements des conduites.

Pour éviter que les vibrations du moteur ne soient pas communiquées à toute l'installation, la pompe peut être raccordée au circuit en amont et en aval, par deux tuyauteries en souple.

Ce circuit devra être démontable par l'intermédiaire de raccords-unions.

L'étanchéité devra être réalisée avec des produits n'ayant pas d'action sur les matériaux (téflon, pâtes non anaérobiques, joints toriques). Le vissage des raccords à joints toriques devra s'effectuer à la main.

En aucun cas les tuyaux ne devront peser sur la pompe. Les vannes d'isolement devront être installées sur les circuits d'aspiration et, le cas échéant sur le circuit de refoulement.

## 4 Raccordement électrique

Il devra respecter la normalisation en vigueur.

Le câble d'alimentation devra être conforme à la puissance du moteur de la pompe et de la série H 07 RN.F ou mieux U1000 RO 2V.

La section des câbles électriques de raccordement doit être suffisante pour éviter l'échauffement.

La section du câble d'alimentation sera fonction de la puissance de la pompe et de la distance au lieu de raccordement. Se reporter aux abaques établies par les normes électriques (PROMOTELEC) (Voir dernière page).

Dans le cas de pompes triphasées, il faut vérifier au démarrage le sens de rotation du moteur. Si celui-ci est inversé par rapport au sens normal de rotation (flèche sur la pompe), on change de place les fils d'alimentation sur la boîte à bornes. Attention, toujours prévoir un disjoncteur ou une protection de la pompe en cas de surchauffe ou blocage - obligatoire avec les moteurs triphasés - différentiel 30 mm/A obligatoire sur la ligne d'alimentation.

## 5 En cas d'anomalies

### 5.1 - Débit insuffisant au refoulement, les causes les plus courantes sont :

- une prise d'air sur l'aspiration;
- une turbine engorgée, bouchée ou détériorée;
- une hauteur d'aspiration trop grande;
- une hauteur manométrique totale supérieure à celle prévue pour la pompe;
- une turbine ou un distributeur usés;
- un préfiltre bouché;
- des pièces d'aspiration scellées au bassin totalement colmatées.

### 5.2 - La pompe n'arrive pas à s'amorcer, les causes les plus habituelles sont :

- une prise d'air sur l'aspiration;
- une hauteur d'aspiration excessive et un fonctionnement proche du point de cavitation;
- un niveau d'eau insuffisant (orifice d'aspiration des skimmers partiellement ou totalement découvert).

### 5.3 - La pompe fait du bruit, les causes les plus fréquentes sont :

- des sections de tuyauteries trop petites;
- des tuyauteries mal fixées;
- une mauvaise isolation de la pompe sur son support;
- une usure anormale des roulements moteurs.

Le filtre est un réservoir renfermant le matériau filtrant, et à l'intérieur duquel l'eau va se débarrasser de toutes matières solides pour pouvoir permettre une bonne épuration de l'eau.

Principaux types de filtres : - filtre à sable - filtre à cartouche  
- filtre à diatomite - filtre hydro anthracite

### 1 Principe

Pour les eaux de piscines, la filtration est le seul moyen de clarifier une eau.

Elle consiste à séparer liquide (filtrat) et solide (substance à éliminer).

Elle doit éliminer régulièrement en circuit fermé tous les déchets introduits dans le bassin, par la nature ou par l'homme.

### 2 Temps de recyclage

La durée des périodes de recyclage est généralement programmable par horloge. Il doit être aussi possible de filtrer en continu (position manuelle).

#### ■ En piscine familiale :

Durant la saison d'utilisation, le principe de base est que le volume du bassin doit au minimum être recyclé chaque jour.

On considère qu'un groupe de filtration à la puissance correctement adaptée, doit permettre de recycler le volume total de la piscine qu'il équipe entre **6 heures** (temps de recyclage idéal) et 10 heures (temps de recyclage maximum).

Dans la pratique, les temps horaires de filtration seront réglés entre 1 heure et 24 heures selon la saison, la fréquentation, la pollution, le système de désinfection, la température de l'eau...

Par exemple, il est recommandé d'augmenter la durée de recyclage lorsque la piscine est fortement fréquentée et /ou lorsque la température de l'eau est élevée (généralement 1 heure de recyclage en plus par degré C **au-dessus de 24°C**) - se reporter aux données du fabricant.

### 3 Débit de recyclage

Le principe d'une bonne filtration exige que le débit du filtre (calculé en m<sup>3</sup>/h) soit au moins égal ou supérieur au débit de la pompe.

La notion de débit réel est très importante puisque fonction directe de chaque installation.

C'est le débit réel qui permet de déterminer avec précision le temps de recyclage quotidien.

Le débit de la pompe doit être lu en fonction des pertes de charges spécifiques à l'installation.

#### 3.1 - Vitesse de passage dans le filtre

- Pour les filtres à sable dans le secteur de la piscine familiale, on considère en général une vitesse maximum de 50m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de surface filtrante.

Formule employée pour calculer la vitesse de passage :  $V_f = Q/m^2$

$V_f$  = vitesse filtration en m<sup>3</sup>/h -  $Q$  = débit en m<sup>3</sup>/h -  $S$  = surface filtrante en m<sup>2</sup>

Formule utilisée pour calculer la surface filtrante :  $S_m^2 = \pi R^2$  -  $\pi = 3,14$  -  $R$  = rayon du filtre.

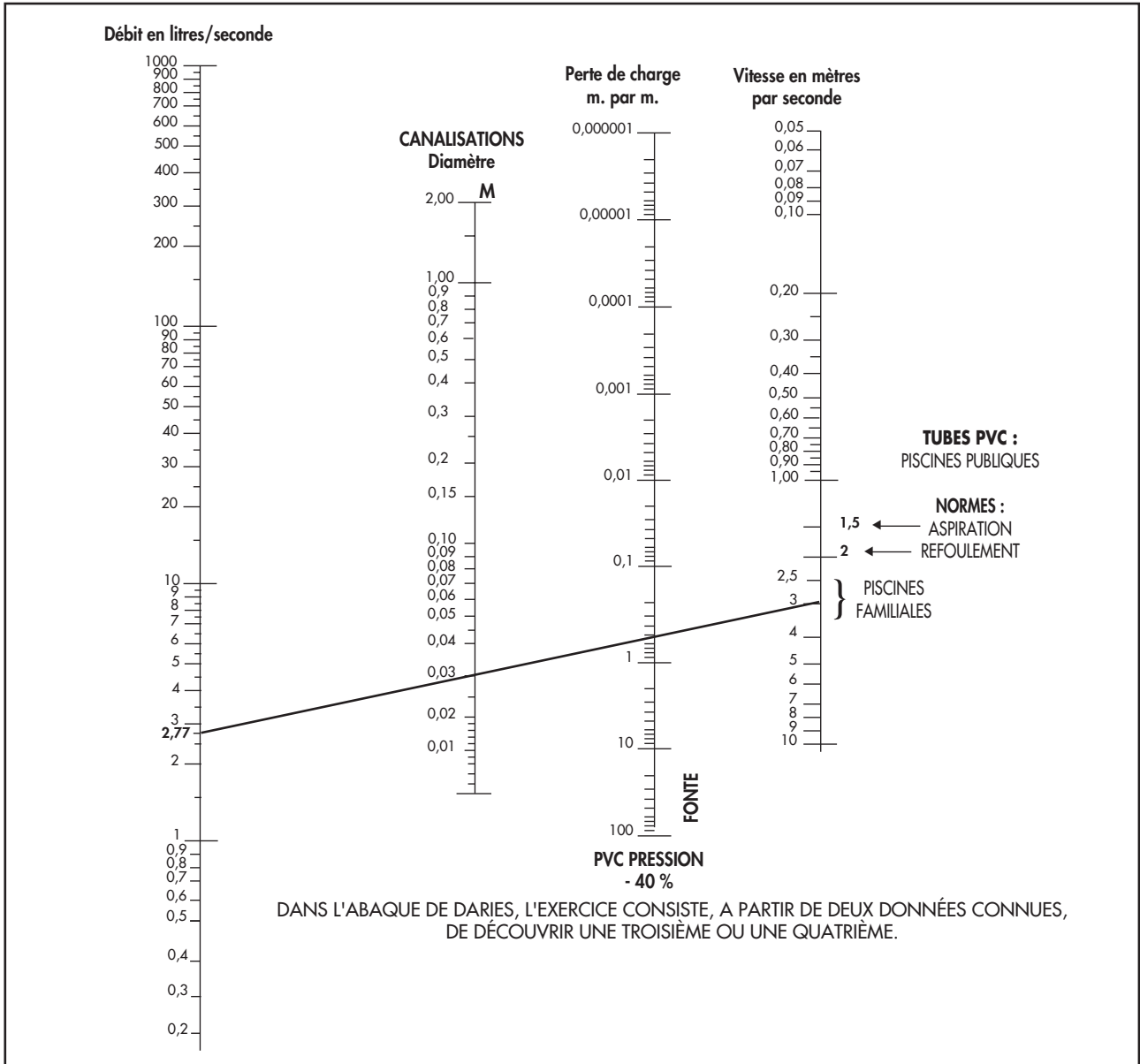
- Pour les filtres à cartouche, on considère en général un débit de 1,6 à 2 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de surface filtrante de la cartouche (données fabricant).
- Pour les filtres à diatomite, on considère en général un débit de 5 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de surface filtrante (données fabricant).
- Pour les hydro anthracites, 30 m<sup>3</sup>/h par m<sup>2</sup> de surface filtrante.

#### 3.2 - Vitesse de circulation dans les canalisations

- En piscine familiale, on admet des vitesses de circulation de :
  - 2,5 à 3 mètres par seconde pour les circuits d'aspiration,
  - 3,0 à 3,5 mètres par seconde pour les circuits de refoulement.
- Pour les piscines collectives, les vitesses de circulation sont différentes et réglementées.

### 3.3 - Section des tuyauteries et pertes de charges

Utilisation de l'abaque de DARIES - abaque reliant : débit - vitesse - canalisations - pertes de charge.



Partant du débit de recyclage en m<sup>3</sup>/h, on le transforme en litres par seconde.

Exemple : 10 m<sup>3</sup>/h = 10 000 litres/3 600 secondes = 2,77 litres/seconde

Vitesse de circulation 3 mètres/seconde (refoulement).

On tire un trait entre 2,77 sur débit et 3 m/seconde sur vitesse et l'on obtient la section intérieure de la canalisation et la perte de charge au mètre linéaire.

#### 4 Local technique

Afin d'éviter les pertes de charge, il est clair que la filtration doit être installée, dans la mesure du possible, le plus près de la piscine. Pour les canalisations, vannes etc..., se reporter au DTP n° 7 "Réseau Hydraulique" à paraître prochainement.

**D**

### CONCLUSION

La filtration seule (épuration mécanique de l'eau) ne suffit pas. Il faut y associer un traitement complémentaire permanent de désinfection qui détruit les germes existants (pathogènes ou non), les déchets organiques microscopiques, qui prévient ou détruit également les algues (vertes, brunes ou noires). C'est par cette action mixte filtre/traitement que l'on maintiendra toute la saison une eau limpide et salubre, sans risque pour les usagers. En résumé, la filtration, associée au traitement de désinfection doit permettre d'avoir une eau transparente, désinfectée et désinfectante.

; GGC-""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C~G8?-#) ~\*%&\*~) &~(+~"1 &&#f! \*' ~' ), ~' &\*



COORDINATION SYNDICALE  
DES INDUSTRIES DE LA PISCINE

; GGC""4DH4G86; A <6B@ "6BAG46G!C; C~G8?-~#) ~\*%&\*~) &(+~"1 &&f#fl' \*' ~'), ~' &#

# DIRECTIVES TECHNIQUES PISCINES

## LE RÉSEAU HYDRAULIQUE

**DTP n° 7**

**Octobre 1997**

Ces recommandations ont été établies par la commission technique de la C.S.I.P.

## LE RÉSEAU HYDRAULIQUE

**1** GENERALITES

**2** CIRCUIT DE RECYCLAGE / ASPIRATION / REFOULEMENT

**3** CIRCUIT D'ALIMENTATION

**4** CIRCUIT DE REJET

**5** HYDRAULIQUE / TYPES DE CANALISATIONS

**6** RECHAUFFAGE DE L'EAU / TYPES DE CANALISATIONS (secondaire)

**7** CAS DU GEL

**8** MISE EN ŒUVRE

**9** RACCORDEMENT A LA POMPE

# LE RÉSEAU HYDRAULIQUE

## 1

### GÉNÉRALITÉS

#### A Définition

Ensemble des circuits nécessaires à la régénération de l'eau pour la maintenir limpide et propre à la baignade, au remplissage du bassin et au renouvellement, au rejet des eaux de lavage et de vidange, à son réchauffage éventuel, ainsi qu'au nettoyage du bassin.

On distingue :

- le circuit de recyclage/filtration,
- le circuit de traitement/désinfection,
- le circuit d'alimentation,
- le circuit de nettoyage du bassin,
- le circuit de rejet,
- le circuit de réchauffage.

#### B Rôle

Il devra permettre :

- le recyclage et la filtration de l'eau dans les meilleures conditions possibles,
- l'élimination rapide de la pollution,
- la diffusion correcte des produits de traitement et de désinfection,
- la limitation des écarts de température dans le bassin,
- l'alimentation en eau et son rejet suivant les réglementations,
- le nettoyage du bassin par l'intermédiaire d'une prise balai (pour un système manuel ou automatique).

## 2

### CIRCUIT DE RECYCLAGE / ASPIRATION / REFOULEMENT

#### A Rôle

Le circuit de recyclage a deux fonctions :

- aspiration de l'eau à traiter par l'intermédiaire de skimmer(s), déversoir, bonde(s) de fond, bac tampon (dans le cas des goulottes périphériques)
- refoulement de l'eau traitée par l'intermédiaire de buse(s) de refoulement.

#### B Dimensionnement

- Le circuit de canalisations doit être étudié et réalisé avec le plus grand soin tant dans son tracé que dans ses caractéristiques de performances (débit, pertes de charge, vitesses de circulation), de telle sorte que, d'une part, il contribue à garantir un débit de recyclage conforme aux besoins de la piscine concernée et que, d'autre part, il soit adapté aux caractéristiques du groupe de filtration (voir DTP n° 6).
- Pour les piscines relevant de la réglementation des piscines collectives publiques, tous les éléments et performances du circuit doivent être conformes aux normes et règlements en vigueur.

#### C Conception

Elle devra prendre en compte :

- le diamètre des canalisations,
- la forme et la surface du plan d'eau, le volume du bassin, le système de couverture (s'il en existe un),
- le système d'"écrémage" du plan d'eau (skimmers ou débordement),
- la performance de la ou des pompes,
- le type de filtration,
- le type de traitement d'eau,
- l'environnement, les vents dominants,
- l'équipement de chauffage.

Elle devra permettre :

- la mise en circulation de l'eau, sa filtration et son recyclage (aspiration et refoulement en circuit fermé),
- l'élimination rapide de la pollution,
- d'éviter les zones ou angles morts,
- la diffusion correcte des produits de traitement ou de désinfection,
- de limiter les écarts de température de l'eau dans le bassin,
- de limiter les pertes de charges.

**A Rôle**

Il devra permettre l'apport d'eau neuve pour le remplissage, le renouvellement ou la remise à niveau. Il ne devra en aucun cas permettre que l'eau du bassin puisse être directement en liaison avec le circuit d'alimentation d'eau neuve.

Il devra respecter la réglementation sanitaire en vigueur concernant la pollution accidentelle des réseaux d'eau potable.

**B Mise en œuvre**

Elle pourra être réalisée :

- soit manuellement,
- soit automatiquement.

Elle devra permettre la mise hors gel de l'installation.

**C Alimentation manuelle**

Elle pourra s'effectuer par surverse directe dans le bassin avec :

- un col de cygne (raccordé à une bouche d'arrosage par exemple), une chute d'eau...
- ou un tuyau, l'alimentation du robinet d'eau devra être équipée d'un disconnecteur agréé.

Pour ces types d'alimentation, il doit exister une rupture suffisante entre l'eau du bassin et la source d'alimentation pour rendre impossible un retour éventuel de l'eau du bassin dans le circuit d'alimentation.

**D Alimentation automatique**

Elle pourra s'effectuer par l'intermédiaire d'un régulateur de niveau automatique agréé (c'est-à-dire muni d'un dispositif de disconnection intégré).

Pour les piscines à débordement ou à surverse, l'alimentation en eau devra s'effectuer par l'intermédiaire d'un système automatisé sur le bac tampon.

**E Trop-plein**

Dans tous les cas, un système d'évacuation gravitaire des eaux excédentaires (trop-plein) au niveau maximum admissible pour le bon fonctionnement de l'installation doit être raccordé à un exutoire.

**A Rôle**

Il devra permettre l'évacuation ou le rejet des eaux de lavage ou de vidange dans les meilleures conditions en respectant la réglementation sur les eaux de rejet.

Il ne devra en aucun cas permettre le retour des eaux de l'égout au bassin.

**B Evacuation des eaux usées et vidange**

Les eaux de vidange de la piscine devront être évacuées dans le réseau pluvial ou suivant les normes en vigueur. Il est interdit de déverser les eaux dans une rivière à faible débit, sauf autorisation.

Il sera peut-être nécessaire d'effectuer une déchloration de l'eau avant son rejet avec du thiosulfate de sodium ou autre selon la réglementation.

En cas de vidange partielle ou complète, se reporter aux recommandations du DTP n° 4 "Génie Civil".

**C Eaux de lavage**

Les eaux de lavage du filtre pourront être évacuées :

- suivant les normes en vigueur (dans un réseau d'épandage : tranchées drainantes en épi par exemple, puisard qui devra absorber le volume d'eau provenant au minimum d'un lavage de filtre, égout).

L'évacuation des eaux de lavage d'un filtre à diatomite ne peuvent être envoyées directement dans un puisard ou un champ d'épandage (colmatage progressif). Il est nécessaire dans ce cas d'utiliser un bac récupérateur de diatomites à la sortie du filtre.



## 5

## HYDRAULIQUE / TYPES DE CANALISATIONS

Les canalisations permettant la circulation de l'eau d'une piscine sont en P.V.C. rigide ou flexible, en Polyéthylène (haute ou basse densité).

Les canalisations en acier, en grès ou en ciment, n'étant pratiquement plus utilisées pour les piscines, ne sont pas étudiées dans ce document.

Les canalisations P.V.C. ou Polyéthylène seront conformes aux normes en vigueur. C'est-à-dire, minimum 10 bars pour les canalisations en P.V.C. rigide et 4 bars pour les canalisations en Polyéthylène basse densité et P.V.C. flexible.

Les raccords seront de types agréés et conformes à leur destination, les collages ne peuvent être réalisés qu'entre matières identiques (pas de collage PE/P.V.C.). D'autre part, il faut être prudent avec les raccords bronze qui n'ont pas une tenue dans le temps suffisante.

## 6

## RECHAUFFAGE DE L'EAU / TYPES DE CANALISATIONS (secondaire)

Toutes les précautions utiles devront être prises afin que les canalisations ne soient pas déformées par l'élévation de la température de l'eau.

Elles peuvent être en P.V.C.-(HTA), de couleur marron ou en PER (Polyéthylène réticulé) résistant à la chaleur et conforme aux normes des fabricants de ce matériel.

Dans le cas de transport par des tubes P.V.C. ou Polyéthylène, la température de l'eau chaude ne doit pas être supérieure à 40°.

Si cette température est susceptible d'être atteinte, des dispositifs de sécurité devront être placés sur le circuit pour éviter toute élévation de température au-dessus de cette limite.

Les parcours seront munis de tous les dispositifs particuliers permettant la libre dilatation des tubes suivant la nature des matériaux les constituant : colliers lâches, fourreaux, manchettes, lyres de dilatation.

## 7

## CAS DU GEL

Toutes les canalisations doivent être protégées du gel :

- **pour les parties enterrées**, les placer à une profondeur suffisante par rapport à la surface du sol. La profondeur minimale étant celle correspondante à la garde au gel dans les régions où est exécutée la piscine (0,80 m en région tempérée, 1,20 m en montagne).
- **pour les parties en élévation ou insuffisamment enterrées** (en particulier locaux non chauffés de manière continue), prévoir soit :
  - la vidange complète des canalisations et mise en place de bouchons et gizzmos (pour skimmer(s)) sur les pièces fixées dans le bassin,
  - le maintien du fonctionnement de la filtration en permanence et ce, pour des périodes de courtes durées (en période de froid prolongé, il peut y avoir risque de prise en masse par le gel). Il existe des systèmes automatiques hors gel,
  - un cordon chauffant et une enveloppe calorifuge non détériorables par la chaleur.

Dans les locaux techniques, il est nécessaire de prévoir des vannes d'arrêt avant le groupe de filtration, de façon à pouvoir vidanger ce dernier dans toutes les circonstances ainsi que pour les réparations.

Ces canalisations en matériaux synthétiques n'ont plus besoin de protection contre la corrosion puisque non attaquables par l'eau, l'humidité ou même par les terrains acides.

Le parcours des canalisations peut se situer :

- en locaux ou galeries accessibles ;
- enterré dans le terrain naturel en place soit directement dans la fouille ou par l'intermédiaire d'un caniveau ;
- dans la zone remblayée en sable, terre meuble, gravillons sableux ou béton maigre au voisinage immédiat du bassin et de préférence en fond de fouille, en prenant des précautions particulières pour les raccords ;
- en zone inaccessible, sous le bassin, à ne réserver dans la mesure du possible que pour la bonde de fond et les systèmes de nettoyage intégrés.

### A Locaux ou galeries accessibles

Les fixations, percements, engravures ne doivent pas affecter la résistance et la stabilité des éléments qui les subissent. Ces fixations peuvent être réalisées sur une paroi de bassin.

### B Parcours enterré

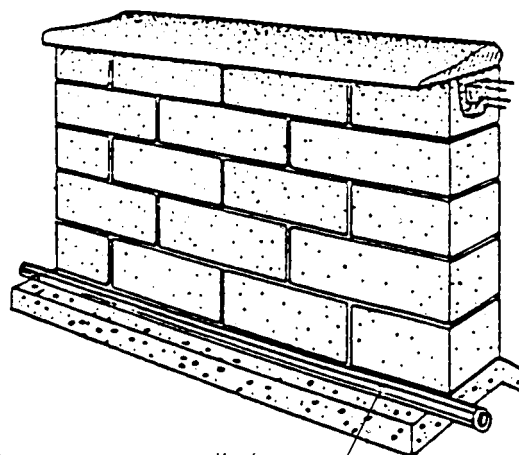
La pose des canalisations se faisant dans les tranchées de la fouille périphérique le long du bassin, il faut prendre les précautions nécessaires :

#### ■ Cas d'utilisation de tuyau P.V.C. rigide :

Ces canalisations peuvent être enterrées en prenant des soins très attentifs lors des remblaiements. N'ayant aucune souplesse, ces tuyaux ne doivent subir aucune porte à faux, aucun tassement ponctuel. Dans le cas contraire, les tassements différentiels des sols peuvent entraîner des éclatements ou des ruptures du P.V.C.

Il faut donc enfouir nécessairement ces tubes sur un fond de fouille propre et plan ou mieux encore, les asseoir sur une semelle béton périphérique au bassin et les protéger par du sable sur une épaisseur d'environ 20 à 30 cm.

On peut aussi avec précaution fixer les canalisations aux parois du bassin à condition que les remblais soient exclusivement réalisés avec du sable ainsi que tout autre matériau de carrière à fine granulométrie. Ce remblaiement sera exécuté sur toute la longueur et la hauteur des parois.



Exemple : PVC sur semelle béton

Le collage des tubes P.V.C. entre eux sera fait très soigneusement pour éviter toute fuite au sol, en particulier sous les plages.

### ■ Cas d'utilisation de tuyau Polyéthylène et P.V.C. flexible :

Il sont très utilisés en tranchée. Plus souples, ils permettent de subir, le cas échéant, une déformation ou une compression légère (tassement des remblais par exemple).

Ces canalisations seront posées "de préférence" en fond de fouille sur le terrain naturel, dégagées de tous les éléments ou points durs (morceaux de parpaings, reste de béton, roches...), en les faisant serpenter, afin de leur permettre de s'allonger sans dommage en cas de tassement du remblai.

Lors du remblaiement, les canalisations seront totalement enrobées sur leurs flancs par des éléments fins et homogènes (terres épierrées ou sable), sur une couche d'environ 20 à 30 cm.

Le remblayage complémentaire de la tranchée peut être effectué avec des déblais de fouille autres que l'argile, les tourbes, vases et sols très organiques ; les gros éléments, gravois ou autres étant retirés.

### C Terrain remblayé

La pose de canalisations rigides sur un terrain remblayé est à proscrire sans les précautions précisées ci-après. Lorsque la traversée d'une telle zone est inévitable, les canalisations ne sont, en aucun cas, posées directement dans le remblai, les tassements de celui-ci pouvant être d'une conséquence telle que les canalisations se déforment et se rompent.

Dans ce cas, il est préférable d'utiliser les canalisations Polyéthylène basse densité et P.V.C flexible posées en serpent.

Dans le cas d'un passage limité en remblai non stabilisé, présentant des risques de tassement important, il est impératif que les canalisations reposent à cet endroit sur une assise indéformable (par exemple en fond de fouille de la tranchée ou une poutre béton étayée par des poteaux maçonnés ou béton reposant sur le terrain d'origine avec semelle d'assise). Les fuites consécutives à une mauvaise mise en place ou d'un collage défectueux aggraveraient encore le phénomène de tassement.

#### Commentaires :

*Le Polyéthylène et le P.V.C. flexible sont des produits semi-souples. Ils acceptent des contraintes que le P.V.C. rigide n'accepte pas. Sur un tassement important, ce dernier peut éclater alors que le Polyéthylène et le P.V.C. flexible pourront se déformer très légèrement et s'étirer sans dommage, si on a prévu un allongement supplémentaire.*

*Il ne faut jamais placer une quelconque canalisation au milieu d'une tranchée ou d'un terrain remblayé. Il ne faut jamais raccorder directement Polyéthylène et P.V.C. flexible aux diverses pièces fixées en paroi.*

*Les canalisations Polyéthylène sont assemblées entre elles sur des P.V.C. rigides par des raccords à serrage extérieur, en aucun cas par collage.*

*Les P.V.C. flexibles se raccordent sur des raccords en P.V.C. rigides par collage avec des précautions et colle spéciale.*

#### Le raccordement des canalisations sur les pièces fixées aux parois du bassin (skimmer, refoulement, prise balai, etc...)

Il est préférable de réaliser ces raccordements avec du P.V.C. rigide positionné verticalement jusqu'au fond de fouille ou sur le débord du radier ; enfin d'effectuer le raccord sur la canalisation située horizontalement en fond de fouille.

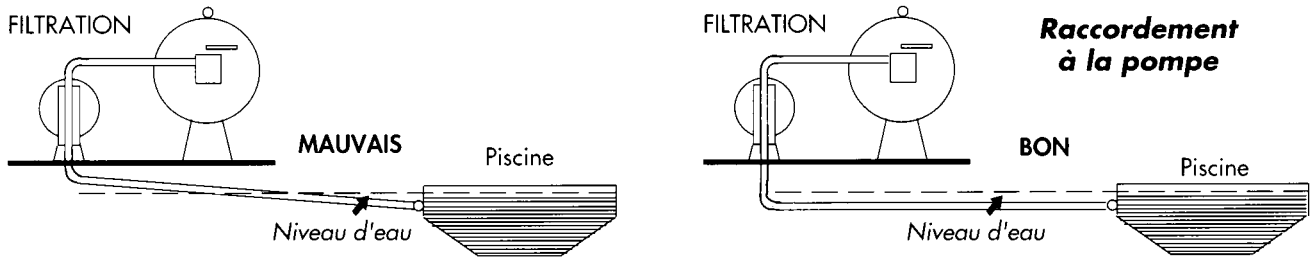
Dans le cas d'un raccordement direct de la canalisation Polyéthylène ou P.V.C. flexible sur les pièces fixées aux parois, il est impératif d'étayer, par exemple avec un bloc béton reposant sur le débord du radier, pour éviter que la courbe produite par la canalisation ne subisse les effets néfastes du tassement du remblai avec pour conséquence un arrachement à la liaison des pièces à sceller.

### D Zone sous bassin

La bonde de fond et une partie de la canalisation sont généralement noyées dans le radier du bassin.

Il en est de même du circuit hydraulique pour alimenter les systèmes de nettoyage automatique intégrés au radier béton du bassin.

- 2 cas : ■ Au-dessous du niveau de l'eau : pompe en charge permettant un amorçage immédiat,  
 ■ Au-dessus du niveau de l'eau : exemple de schéma de montage, ci-dessous.



Dans ce cas, les canalisations d'aspiration seront en charge au maximum de leur longueur pour ne remonter verticalement qu'à proximité de la pompe afin de limiter la quantité d'air à expirer.

En fonction de la hauteur du dénivelé pompe/plan d'eau et suivant les caractéristiques de la pompe et des difficultés d'amorçage, il pourra être nécessaire de placer un clapet anti-retour.