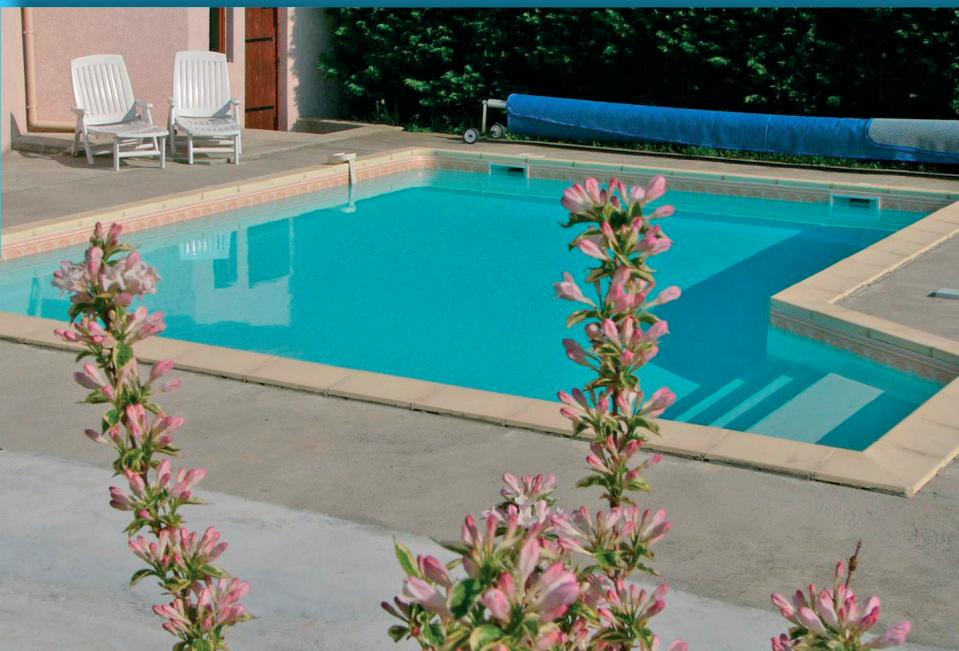


Construire soi-même sa piscine



Jean-Philippe Foray

EYROLLES

Construire soi-même sa piscine

Dans la même collection

Jean ZERLAUTH. – *L'autoconstruction en bois*, janvier 2006 - 84 p.

Chez le même éditeur

Brigitte Vu. – *Récupérer les eaux de pluie*, juin 2006 - 84 p.

Olivier LABESSE. – *Utiliser la chaux naturelle hydraulique*, juillet 2006 - 64 p.

Jean-Claude GUICHARD. – *La soudure à l'arc électrique*, juin 2006 - 110 p.

Construire soi-même sa piscine

Jean-Philippe Foray

EYROLLES



ÉDITIONS EYROLLES
61, bld Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com



Le code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2006, ISBN : 2-212-11998-4

REMERCIEMENTS

Ce livre n'aurait sans doute pas existé sans la réussite du projet en lui-même et sans la mobilisation des amis (**Bernard, José, Laurent, Michel, Michel**), de mes enfants (**Alexandre, Elisa, Cyprien**) et de mon épouse **Françoise**.

Ce livre n'aurait sans doute pas été aussi enrichi sans la contribution de sociétés spécialisées dans le secteur de l'eau (piscines privées, piscines publiques et traitement de l'eau potable). Je remercie les personnes de ces sociétés pour leur aide efficace et précieuse. Par ordre alphabétique :

- **Albon**, transformateur de feuille plastique pour liner, PVC, bâche ;
- **Hayward**, fabricant de matériel pour piscine (pompe, filtre...) ;
- **Hervé Thermique**, département piscine, prestataire en ingénierie et maintenance ;
- **Technofil Industrie**, M. Labbé, fabricant de matériel pour le traitement des eaux ;
- **Syclope**, M. Breton, fabricant d'appareillage électronique pour le traitement de l'eau.

POURQUOI FAIRE SOI-MÊME SA PISCINE

La piscine est devenue, au fil des années, un complément de prestation d'une maison individuelle aussi apprécié et presque aussi indispensable que le chauffage central par exemple. Nombre de maisons se sont vendues aisément grâce à cet accessoire de vie. La piscine traditionnelle participe donc à la valeur du patrimoine immobilier.

Cependant, au-delà de cet aspect mercantile, la piscine correspond à un nouveau besoin de nos sociétés dites de loisirs. En effet, qui n'a pas rêvé de se rafraîchir le corps lorsqu'il fait chaud ou de se baigner les soirs d'été. Éclairé par les seuls projecteurs de la piscine, vous contemplez, en faisant la planche, la myriade d'étoiles qui illumine ce ciel d'été. Vision tirée d'un livre à succès ? Pas du tout, expérience vécue dans ma piscine le premier été de sa mise en service !

Parce que la piscine correspond à un réel besoin de bien être, il n'est pas étonnant que ce marché soit en croissance de 20 % par an et que l'on comptait fin 2003 un million de bassins privés.

Malgré la démocratisation de la piscine, le coût d'une construction dite « prête à plonger », dans le jargon des pisciniers, reste élevé. Le prix d'un bassin construit de manière traditionnelle en 2002 (par exemple pour la piscine que j'ai réalisée et que nous étudierons en deuxième partie de cet ouvrage) était de 22 000 €. Pour un peu moins de 10 000 € et avec du matériel de meilleure facture, vous pouvez accéder à ce rêve, car, finalement, faire sa piscine n'est pas si sorcier !

Je vous propose dans cet ouvrage mon expérience réussie de bricoleur, en espérant que le partage de ce savoir-faire vous permettra, à vous aussi, de contempler les étoiles !

Bonne lecture et bon bricolage.

Jean-Philippe Foray

INTRODUCTION

Que l'on construise soi-même ou que l'on fasse faire sa piscine, le rêve pré-domine toujours. Les formes des bassins deviennent torturées. On y ajoute volontiers des cascades voire des petits ponts. Après cette phase naturelle d'élucubrations techno-esthétiques, la réalité reprend le dessus et le pragmatisme gomme les premières formes pour revenir à des dimensions plus classiques.

En première partie, vous trouverez tous les éléments techniques qui m'ont permis de bâtir mon projet piscine (type de bassin, technique de construction, étanchéité, filtration, régulation).

En deuxième partie, vous pourrez suivre pas à pas la construction du projet avec l'argumentation de mes choix, selon mes ressentis techniques, d'une part, et comment je voulais vivre ma piscine d'autre part.

Pour les parties filtrations et traitements, le référentiel piscine publique sera souvent utilisé pour positionner l'offre piscine privée. L'objectif est, qu'en ce domaine, tout à chacun puisse se déterminer en fonction de son ressenti chimique.

SOMMAIRE

LES BONS CHOIX TECHNIQUES

1. Les bassins

Le type de terrain	12
Les techniques de construction	12
Les normes et garanties	17
La sismicité	18
L'étanchéité	18

2. Le traitement de l'eau

Les polluants	20
La filtration	22
La désinfection	27
Le chauffage du bassin	32

RÉALISEZ VOTRE PISCINE

3. conception du projet

L'offre du marché	36
Les solutions techniques	36
Le budget	38
Les démarches administratives	39

SOMMAIRE

4. le déroulement des travaux

La préparation du chantier	40
La mise en œuvre	43
Les enduits	57
Les tuyauteries du bassin	58
Les branchements	59
Le liner	60

5. le local technique

Emplacement	64
Tuyauteries	64
Électricité	66

CONCLUSION

Épilogue

Les moins	72
Les plus	72
Les projets	72

Pour en savoir plus

Annexe 1 : la sismicité	72
Annexe 2 : les ciments	73
Annexe 3 : le dosage des bétons	74
Annexe 4 : la perte de charge du circuit de filtration	75
Annexe 5 : liste des plastiques techniques	77



LES BONS CHOIX TECHNIQUES

1. LES BASSINS

Le type de terrain	12
Les techniques de construction.....	12
Les normes et garanties	17
La sismicité	18
L'étanchéité	18

2. LE TRAITEMENT DE L'EAU

Les polluants	20
La filtration	22
La désinfection	27
Le chauffage du bassin.....	32

LE TYPE DE TERRAIN

¹ Le type de bassin pris en exemple dans notre étude de cas répond au terrain plat ou avec une légère pente (voir la partie 2 de cet ouvrage « Réalisez votre piscine »).

Le fond du bassin repose, après décaissement, sur le sol naturel. Un bassin en porte-à-faux, c'est-à-dire sur pilotis, est un type de construction pour lequel l'expérience décrite dans cet ouvrage ne convient pas. On rencontre ce type de construction sur les bassins à débordement en bout de terrasse par exemple¹.

LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION

Tous les bassins, quelle que soit leur forme, doivent former une cuve solidaire et étanche (pour revêtement non résilient).

Dans le jargon, le bassin est distingué par trois parties distinctes (fig. 1.2).

L'arase, repère 1 de la figure 1.2, est le chaînage haut. Elle permet de régler la hauteur du bassin par rapport à l'empilement, non exact, des éléments de constructions (moellons ou stepoc). Elle est obtenue par coffrage.

Le mur, repère 2 de la figure 1.2, constitue les parois du bassin. Des fers verticaux (repère 4) et horizontaux (non représentés) renforcent l'ouvrage.

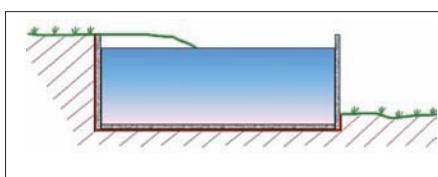


Fig. 1.1
Bassin reposant, après décaissement, sur le sol naturel

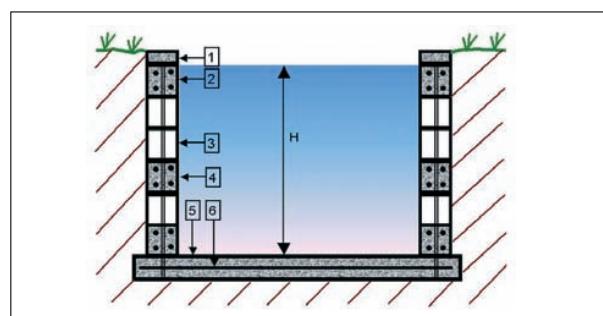


Fig. 1.2
Coupe partielle d'un bassin

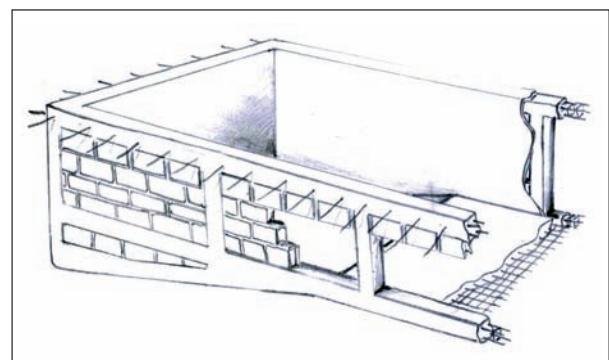
Fig. 1.3
Coupe d'un bassin en moellons avec « poutres » verticales et horizontales armées coffrées

Le radier, repère 5 de la figure 1.2, supporte la structure. Un treillis en fer (repère 6) de 15 x 15 cm en fil de 6 mm renforce l'ouvrage.

Le bassin en moellons

Le moellon est aussi appelé parpaing. C'est l'élément de construction le plus classique en maçonnerie. Réaliser un bassin en moellons est économiquement plus intéressant mais techniquement plus exigeant. C'est l'«ancienne» manière de construire des bassins. Elle est toujours en vigueur chez certains maçons.

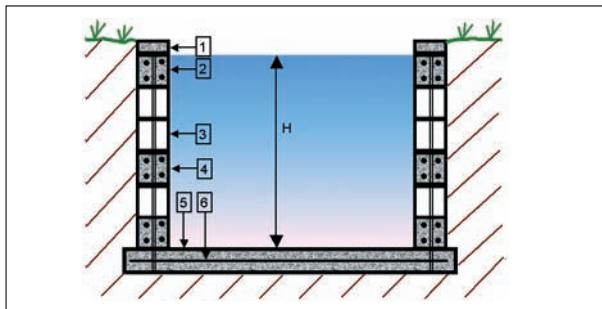
La technique du moellon pour bassin exige une très bonne connaissance de la maçonnerie, car il faut assembler les moellons sur lit de mortier de manière rectiligne verticalement et horizontalement puis renforcer la structure par des «poutres» armées coffrées. Vous pouvez remplacer la poutre de chaînage si vous utilisez des «U» de chaînage.



La figure 1.4 (page suivante) montre un bassin en moellons en coupe avec :

- l'arase (repère 1), pour mettre à la cote la hauteur du mur du bassin en fonction de la hauteur «H» d'eau désirée ;

- le chaînage haut en U (repère 2) ou en poutre horizontale coffrée armée ;
 - le moellon (repère 3) ;
 - le chaînage intermédiaire en U (repère 4) ou en poutre horizontale coffrée armée entre $1/3$ ($H > 2$ m) et $1/2$ ($H < 1,5$ m) de la hauteur du bassin (poussée de l'eau) ;
 - le radier (repère 5) ;
 - le treillis de renfort du radier (repère 6).



Le bassin en béton banché

C'est la technique de construction des immeubles. Elle est appelée couramment « béton armé ». On remplace les stepoc par un coffrage. Il donne la forme de la piscine et permet d'avoir un bassin armé de grande dimension et de grande résistance.

Le bassin en stepoc²

Stepoc, agglo piscine ou bloc à bancher, voici les trois appellations principales de cet élément de construction préfabriqué en béton. Mais il y a une petite différence entre les stepoc (agglo piscine) et les blocs à bancher.

Les catalogues des fabricants revendent le stepoc pour les piscines et pour la construction anti-sismique dans certains cas, car il consomme entre 110 l/m² et 120 l/m² de béton. En revanche, ils ne revendent pas les blocs à bancher pour les piscines ni pour l'anti-sismique, cependant très utilisés en rai-

son de leur prix. Leur consommation en béton est de 100 l/m².

Le stepoc en polystyrène est très léger à manipuler et permet une bonne adhésion du mortier. Pourtant, la profession lui préfère la version originelle en béton. Le stepoc en béton (fig. 1.7) se présente sous forme de creux empilable et emboîtable à sec. Une fois le bassin monté, on coule le béton à l'intérieur (fig. 1.8). Chaque rang est renforcé par deux fers horizontaux et chaque alvéole de stepoc est renforcée par un ou deux fers verticaux (fig. 1.9), ce qui lui attribue une bonne résistance à la coulée et à la pression du béton.

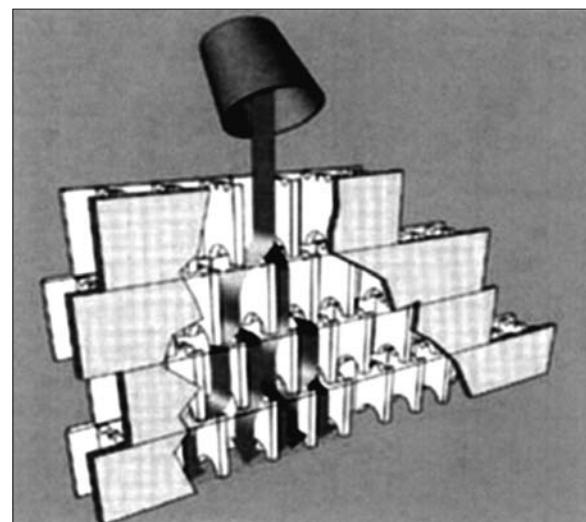


Fig. 1.4
Coupe d'un bassin en moellon

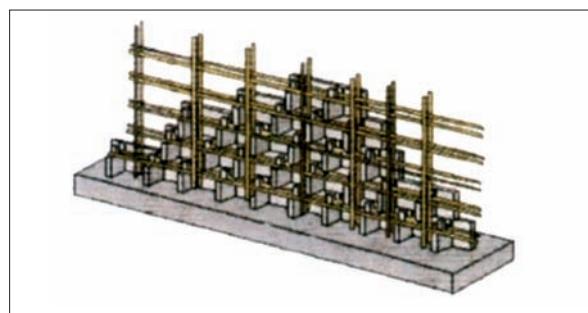
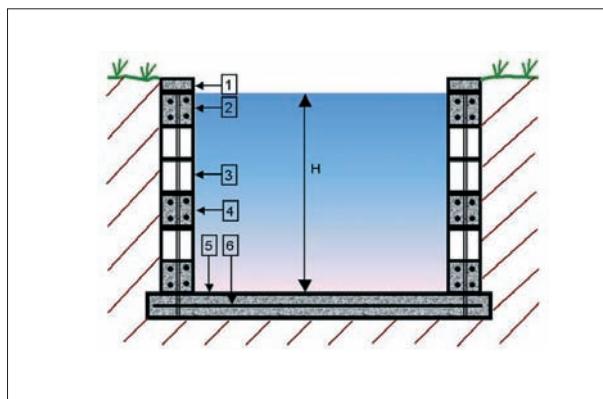


Fig. 1.5
Répartition du béton dans les
stepoc lors de la coulée

² Le bassin en stepoc, et plus précisément le bassin en stepoc béton, est la solution retenue pour la piscine étudiée dans la partie 2 de l'ouvrage, voir p. 35.

³ Le CEMII 32,5 est le ciment utilisé à l'étude de cas, p. 35.

Fig. 1.7
Bassin en stepoc



La figure 1.9 montre un bassin en stepoc en coupe avec :

- l'arase (repère 1) pour mettre à la cote la hauteur du mur du bassin en fonction de la hauteur « H » d'eau désirée ;
- le stepoc (repère 2) ;
- les fers horizontaux de renfort au plan de joint (repère 3) ;
- le radier (repère 4) ;
- le treillis de renfort du radier (repère 5).

Les bétons

Le béton est un mélange entre des agrégats (sable, gravier...), un liant argilo-calcaire et de l'eau de gâchage. L'avantage du béton est qu'il n'y a pas de limite de réalisation. Seule la mise en œuvre est un frein. Si l'on maîtrise le coffrage et le ferraillage, presque toutes les formes sont possibles !

Le ciment

C'est Louis Vicat qui inventa, en 1817, le ciment artificiel à partir d'une formulation de ciment romain (optimisation scientifique des dosages et ajout d'éléments complémentaires).

C'est le liant des mortiers et bétons. Sa composition est très élaborée et correspond à des résistances et

des emplois spécifiques. Chaque construction a son ciment.

La base du ciment artificiel (ciment moderne) est le clinker (argile et calcaire). Des éléments d'addition sont incorporés pour améliorer la résistance, l'hydraulicité, la prise par grand froid, etc.

Le ciment classique le plus utilisé en bricolage est le CEMII 32,5³ (voir en annexe le tableau des ciments pour plus d'informations techniques).

Le béton

C'est le mélange de ciment, de gravier, de sable de rivière et d'eau de gâchage (de ville ou de puits mais potable de préférence et pas d'eau de mer).

Le dosage usuel est de 300 kg/m³ à 350 kg/m³. Attention, ce n'est pas la résistance du béton mais la proportion de ciment par m³ de béton prêt à l'usage (ciment + gravier + sable + eau).

On utilise du gravier et du sable dans un agrégat mélangé et prédosé appelé le paveur. Si vous achetez séparément le gravier, on prend en général une granulométrie de gravier allant de 5 à 20 mm. Pour le sable, on prend une granulométrie allant de 0,5 à 1 mm.

CONSEIL

CONSISTANCE DU BÉTON

La consistance du béton pour couler dans les stepoc doit être celle d'une pâte à gâteau fluide. Trop liquide, votre béton perdra en résistance. Il est admis qu'1 % d'eau en excès réduit de 1% la résistance du béton. Pour plus d'informations à ce sujet, vous pouvez vous reporter à l'annexe en fin d'ouvrage.

Le béton fibré

Issu de la technologie des stratifiés (le mat de verre), le béton fibré est un béton auquel on ajoute des fibres pour de meilleurs résultats.

Caractéristiques du matériau :

- Fibre plastique
- Matériau : base polypropylène
- Diamètre : 18µm
- Longueur usuelle : 6 à 19 mm
- Dosé : 600g à 900g/m³
- Quantité : 1 dose de 600g contient environ 18 millions de fibres
- Fibre métallique : de différentes formes en agrafe, en Z ou en forme de tige, la fibre métallique peut remplacer le treillis de résistance. Bien que très efficace, sa mise en œuvre reste une affaire de professionnel.
- Ne peut remplacer que le treillis de fissuration



Le mortier

C'est le mélange de ciment, de sable de rivière et d'eau de gâchage (de ville ou de puits mais potable de préférence et pas d'eau de mer).

Le dosage usuel est de 300 kg/m³ à 400 kg/m³. Attention, ce n'est pas la résistance du mortier mais la proportion de ciment par m³ de mortier prêt à l'usage (ciment +sable + eau). Beaucoup de gens confondent la résistance du ciment en MPa et le dosage du mortier exprimé en kg/m³. Naturellement, le dosage correspond à une certaine résistance mais les fluctuations dues au ciment, au dosage en volume, au malaxage, à la quantité d'eau, à la propreté du sable, etc. font que

celle-ci varie beaucoup. Aussi, l'usage en maçonnerie veut que l'on parle en dosage pour implicitement donner un ordre de grandeur de la résistance de l'ouvrage.

TABLEAU DE DOSAGE

DOSAGE POUR UN MORTIER DE 1 M ³ DOSÉ À 400 KG			
ÉLÉMENT	SPÉCIFICITÉ ÉLÉMENT	POIDS	VOLUME
Ciment	CEM II 32,5	400 kg	1
Sable de rivière	Granulométrie courante de 0,5 mm à 0,6 mm	680 kg	1
Eau	Ville ou puit potable	Na	0,5

L'enduit

L'**enduit bâtard** est le mélange de sable et de 50 % de ciment et 50 % de chaux et d'eau. Cet enduit est surtout utilisé pour les murs extérieurs.

L'**enduit ciment** est un mortier plus dosé en ciment avec un sable plus fin en général. Il est projeté à la main (jeté) ou au compresseur d'air (le sablon) puis lissé à la taloche. Cette finition est appelée taloché fin.

Pour les murs, l'enduit doit être d'une épaisseur de 8 mm à 2 cm, dosé à 500 voire 600 kg/m³ avec du sable (0,2 mm) puis taloché fin.

Pour le radier, la chape de finition doit être d'une épaisseur de 3 à 5 cm, dosée à 350 kg/m³ avec du sable de 0,5 ou 0,6 mm puis taloché fin.

L'**enduit primaire** est appelé gobetis dans le jargon, c'est une couche primaire d'accrochage. Le gobetis est dosé entre 400 et 500 kg/m³. Il est très liquide. Son épaisseur est de quelques millimètres.

La résistance des matériaux (RDM)⁴

Avant de commencer votre piscine, il est important d'avoir quelques notions sur la résistance des maté-

Fig. 1.8
Fibre polypropylène de 19 mm de longueur

⁴ Cette partie, rébarbative de prime abord, est néanmoins très importante. Sa lecture est indispensable si vous voulez faire un revêtement carrelage.

LES BONS CHOIX TECHNIQUES

riaux et surtout de connaître le domaine d'application du béton armé.

1. La résistance du béton

Contrairement à l'acier, qui, lui, conserve ses caractéristiques en traction comme en compression, le béton ne travaille pas en traction mais en compression. La résistance à la compression du béton est de 14 fois supérieure à celle de la traction.

2. La contrainte de flexion

Le treillis doit être posé côté face étirée lors d'une contrainte de flexion : le béton, par rapport à l'acier, est moins résistant à la flexion.

Une dalle en appui sur deux points et soumise à une charge centrale va fléchir. La RDM nous enseigne que la flexion n'est pas homogène sur les deux faces de la dalle. La face supérieure est comprimée tandis que la face inférieure est étirée.

Comme le béton ne travaille qu'en compression, il faudra renforcer par un treillis de résistance la face étirée, soit le bas de la dalle dans l'exemple de la figure 1.9.

Fig. 1.10
Position d'un treillis d'un radier soumis à la flexion

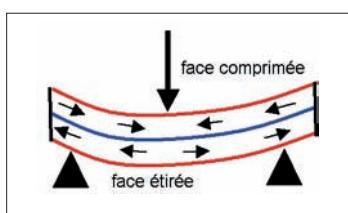


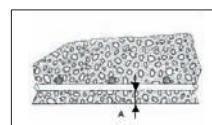
Fig. 1.9
Flexion d'une dalle entre 2 points d'appuis

REMARQUE

LA FIBRE NEUTRE

Le centre de la dalle n'est soumis à aucune contrainte de compression ou d'étirement. On appelle le centre de la dalle : la fibre neutre. Mettre un treillis au milieu de la dalle n'a pas de sens pour la contrainte de flexion. C'est pourtant un réflexe naturel pour beaucoup de gens.

Un radier armé correctement de treillis de résistance en haut et en bas ne fléchira pas en cas de mouvement du terrain. À partir d'un radier de 12 cm et à fortiori à partir de 15 cm d'épaisseur, il est conseillé de mettre 2 treillis. Pour un radier de 10 cm d'épaisseur, l'usage veut qu'on ne mette qu'un seul treillis.



3. La distance de surface

Le treillis doit se trouver à une certaine distance de la surface pour être efficace : l'enrobage du treillis (figure 1.10), dans le jargon, suit des règles très précises liées à de savants calculs. En règle générale, l'enrobage A varie de 2 cm à 5 cm. En piscine, on utilise A = 5 cm afin d'éviter la corrosion des fers par infiltration d'eau. La corrosion fait gonfler les aciers qui éclatent le béton.

SAVOIR-FAIRE

RÉGLER LA COTE DE POSITIONNEMENT

Pour régler la cote de positionnement il faut caler avec des accessoires appelés cales ou distanceurs, et réaliser des passages d'accès. Mais dans la pratique, il suffit d'observer et on se rend compte que le treillis est tiré avec un crochet de manière à ajuster la cote. On peut se poser la question de la précision de la cote A. C'est pour cela que beaucoup de radiers n'ont qu'un treillis, car plus facile de mise en œuvre.

4. L'épaisseur du radier

La théorie simplifiée des dalles de plancher en béton armé voudrait que l'épaisseur soit égale à $1/30^\circ$ à $1/20^\circ$ de la portée de la dalle. En fait, c'est lié à la stabilité de votre terrain et au type de revêtement d'étanchéité que vous voulez mettre. Ainsi, l'épaisseur des radiers oscille entre 10 cm pour les kits et 15 à 20 cm⁵ pour un bassin en stepoc ou moellons. Cependant, plus votre revêtement est peu résistant (carrelage) et plus vous serez obligé de construire rigide.

⁵ L'épaisseur du radier retenue pour l'étude de cas est de 20 cm.

Dans le cas d'une piscine, le radier étant posé directement sur le fond en terre du bassin, la déformation n'est pas évidente à prédefinir en cas de sol meuble. Dans ce cas, il faut armer les deux faces du radier comme un plancher de maison.

5. Treillis de fissuration et treillis de structure

Les différences entre le treillis de fissuration et le treillis de structure sont le diamètre des fils (trame et chaîne) et la qualité de l'acier. Beaucoup de bricoleurs pensent avoir bien fait (rassurant) en armant leur dalle d'un treillis mais bien souvent, ils n'ont posé qu'un treillis de fissuration et non un treillis de structure. Les calculs donnent une densité de ferrailage à respecter en fonction de l'épaisseur de la dalle. La pratique est plus empirique.

Caractéristiques du treillis de fissuration :

- Ø du fil 4,5 mm
- maille mini. : 200 x 200 mm
- acier : qualité basse

Caractéristiques du treillis de structure :

- Ø mini du fil 5,5 mm.
- maille mini. : 200 x 200 mm
- acier : qualité moyenne à haute

LES NORMES ET GARANTIES

Tout constructeur et ce, quelle que soit la nature de l'ouvrage réalisé, est responsable pendant 10 ans vis-à-vis du maître de l'ouvrage des malfaçons rendant celui-ci impropre à sa destination.

Comme toute construction de bâtiment, l'entrepreneur doit souscrire une garantie décennale bâtiment, comme le lui impose la loi Spinetta de 1978. La piscine familiale enterrée extérieure n'étant pas considérée comme un bâtiment, il semblerait qu'il n'y ait pas obligation pour un entrepreneur de souscrire une assurance garantie décennale. Comme pour le propriétaire (maître d'ouvrage) de souscrire une assurance de «Dommage – Ouvrage». Sauf dans le cas d'une construction de piscine intérieure, pour lequel le code des assurances considère le bassin comme couvert, donc comme un bâtiment.

La piscine familiale enterrée de plein air est considérée comme relevant du génie civil : l'entrepreneur doit souscrire une garantie décennale génie civil.

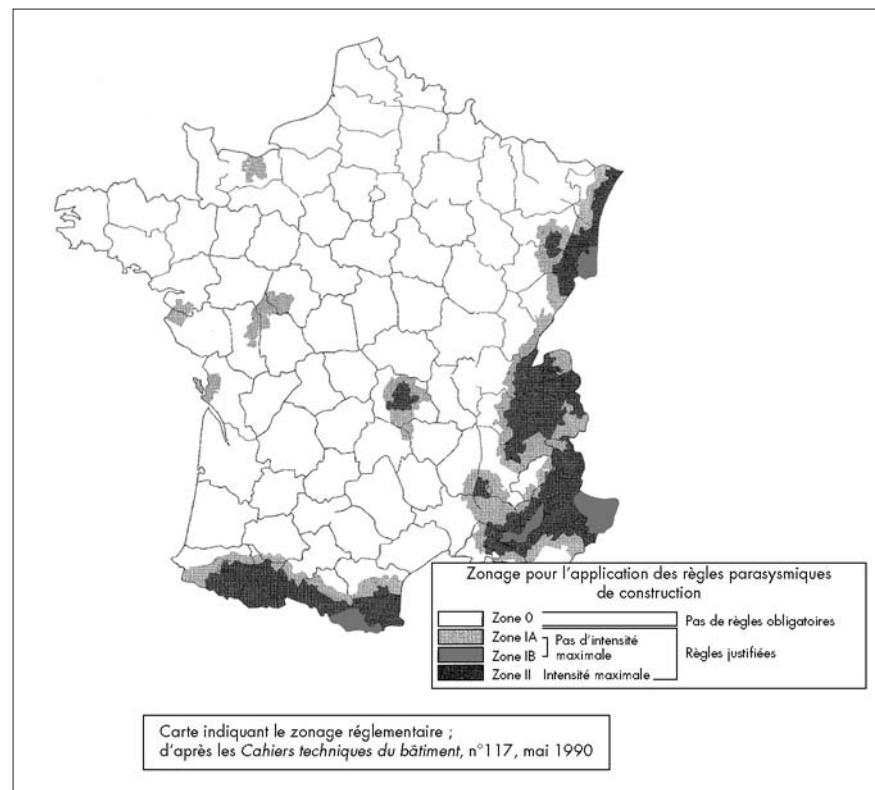
La construction du bâtiment est régie par les DTU⁶. Par exemple un plafond en placoplâtre d'une maison individuelle doit avoir une rectitude⁷ de 3 mm sous la règle de 1 m. Un carrelage doit avoir une rectitude de 5 mm sous la règle de 3 m. Chaque corps de métier a ses DTU. En cas de litige, l'expert judiciaire se base sur ces documents. Il n'y a pas de DTU pour les piscines privées familiales à ce jour.

Le propriétaire de piscine, achetée ou construite soi-même, doit réaliser une extension de sa garantie civile et inclure le bassin dans le périmètre du

⁶ DTU : Documents techniques unifiés

⁷ Rectitude : planéité mais sur un axe et non sur un plan

Figure 1.11
Globalement, la France métropolitaine n'est pas une zone sismique très active. Pour plus d'informations, reportez-vous à « La sismicité » page suivante



contrat. En général, c'est une simple extension du contrat «Responsabilité du chef de famille».

LA SISMICITÉ

Construire une piscine est une entreprise en soi donc autant s'assurer qu'un évènement extérieur ne viendra pas perturber l'ouvrage. Aussi, si vous êtes dans une région à «risque», il faudra construire soit plus solide soit adapter le revêtement d'étanchéité (abandonner le carrelage par exemple au profit d'un revêtement plus souple de type liner ou PVC armé).

L'ÉTANCHÉITÉ DES BASSINS

⁸ Contrairement aux idées reçues, ce n'est pas le carreau qui fait l'étanchéité mais le béton.

⁹ Si le carrelage était autrefois utilisé dans le but principal d'étanchéifier les piscines, il est toujours très apprécié aujourd'hui, surtout pour des bassins de luxes.

Le carrelage⁸

Le carrelage a longtemps été utilisé par les Grecs et les Romains pour étanchéifier⁹ les piscines après le marbre. C'est un système qui nécessite une construction «blockhaus» du bassin. La figure 1.12 est un exemple de montage en stepoc et ferraillage du radier, d'un bassin pour carrelage ou ciment peint.

Le radier ainsi que les murs doivent être coulés en même temps jusqu'au chaînage. Le ferraillage est le même que pour le plancher d'une maison, mais à l'envers. Le plancher de l'étage est le radier, et les murs qui soutiennent le plancher, une fois retournés, deviennent les parois du bassin.

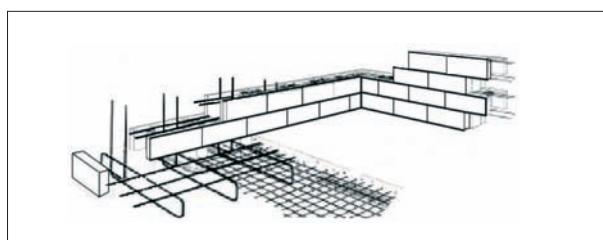


Fig. 1.12
Pour revêtement carrelage,
très grande piscine, terrain
instable

On compte deux treillis de structures haut et bas du radier ainsi que des fers filants de renforts.

Un enduit hydrofuge multicouche de forte épaisseur doit être appliqué sur les parois intérieures du bassin. Ce type de revêtement n'admet aucun travail du bassin. On retrouve ce revêtement dans les piscines de luxe ou publique.

Le gel coat et le stratifié

Utilisé dans la construction des bateaux, ce produit issu de la technologie des stratifiés est la couche de peinture étanche des coques en stratifié.

Les principales résines sont le polyester (la plus connue), le vinyle ester, le polyuréthane (sans odeur et à l'eau pour certaine) et l'époxy (la plus résistante et la plus chère).

L'application de la technique d'un bateau mais à l'envers. Sur un bateau la partie lisse et belle, le gel coat, est à l'extérieur tandis que pour une piscine coque, la partie belle et lisse sera à l'intérieur du bassin.

Le mélange gel coat et stratifié polyester est aussi utilisé sur des bassins en béton. Cela permet des fantaisies de forme et surtout cela permet de s'affranchir d'un liner incompatible avec des formes «exotiques». Cependant, les gel coat ont une tendance hydrophile naturelle et ils sont donc sensibles à l'osmose (le cancer des stratifiés). Cela a été un vrai problème dans les années 1970 où beaucoup de bateaux de plaisance étaient «infectés».

Aujourd'hui, les formulations des gel coat ont évolués. Il y a un gel coat pour chaque sous-couche, couche et finition. Le gel coat doit être garanti contre l'hydrolyse du sel. Les produits de qualité ne posent plus de problème mais le risque est potentiellement toujours présent.

Le PVC armé

C'est la nouvelle vogue en termes de revêtement souple des bassins. Il s'agit en fait de deux liners assemblés avec un tissu polyester pris en sandwich. L'épaisseur totale du complexe est de 1,5 mm. Il est très résistant à l'abrasion et il permet surtout des fantaisies de forme mais moindre par rapport à un carrelage faïence ou un gel coat.



Le PVC armé est constitué de rouleau dont les lés sont coupés à la longueur désirée. Ils sont ensuite assemblés par soudure au fer à souder à air chaud¹⁰ puis un joint de colle PVC liquide parfait l'étanchéité de la soudure. La soudure représente une petite marche de 1,5 mm. Un bon PVC armé doit être traité contre les UV.

Ce type de revêtement extrêmement résilient permet au bassin de travailler sans risque de fuite.

Il permet des formes plus complexes qu'avec un liner mais toujours moins sophistiquées qu'avec un carrelage, un stratifié ou un ciment peint.

Le liner

Le liner est le revêtement en vogue des années 1990. C'est une poche en PVC (voir figure 1.14) soudée par ultra-son (technique industrielle de soudure des plastique dont le PVC).



Figure 1.14
La conception (forme, bassin etc.) et le choix des matériaux sont très liés. Bien penser votre piscine visuellement et techniquement vous aidera à faire les bons choix techniques

¹¹ Pour l'étude de cas de cet ouvrage, il a été retenu un liner d'épaisseur 75/100¹¹.

Fig. 1.13
Exemple de pose d'un PVC armé

Trois épaisseurs courantes de liner sont disponibles 50/10⁰, 75/100⁰ et 80/100⁰.¹¹

Un bon Liner doit être traité contre les UV.

Ce type de revêtement, extrêmement résilient (mais moins résistant à l'abrasion et à la perforation que le PVC armé), permet au bassin de travailler sans risque de fuite.

¹⁰ Fer à souder à air chaud : appelé plus couramment Leister (marque déposée de fer à air chaud).

² Remplir sa piscine avec l'eau du réseau urbain est une simplification de la gestion de son eau de baignade et moins de produit chimique dans le bassin !

³ L'idéal serait de filtrer le plus finement possible pour supprimer les bus de transports des contaminants biologiques.

Voici une étape très importante de votre piscine. Cela ne veut pas dire que la précédente ne l'est pas mais in fine c'est le traitement de l'eau qui vous fera aimer votre piscine. Vous y baigner deviendra un réel plaisir. L'eau (symbole chimique H_2O) est un élément extraordinaire et indispensable à toute vie. Mais, pour une piscine, cela prend un sens différent et cette propriété vertueuse se transforme en contrainte quotidienne voire en cauchemar si la filtration et le traitement de l'eau sont mal adaptés.

La première étape est de réaliser un traitement physique de l'eau par un tamis (le filtre) afin d'enlever toutes les grosses particules et impuretés. Comme la filtration n'aura pas enlevé les bactéries, germes et kystes, il faudra désinfecter par un traitement chimique ad hoc.

L'eau

L'eau du robinet est très surveillée et les installations industrielles de traitement des villes font pâlir l'utilisateur de piscine et le chimiste en herbe que nous sommes.¹

EXEMPLE DE TABLEAU

L'EAU DISTRIBUÉE DANS LA RÉGION LYONNAISE (AVEC NORME EN ROUGE)

DURETÉ OU TH (°F)	PH	CONDUCTIVITÉ EN $\mu S/cm$	SULFATES (mg/L)	CHLORURES (mg/L)	NITRATES (mg/L)
18-22	7,0-8,0	310-410	25-39	10-16	5-8
>15	6,5-9,0	-	<250	<200	<50

Cependant, la qualité de l'eau des lacs, rivières et puits n'égale pas toujours celle de l'eau du réseau urbain loin de là. Dans la nature, il y a dégradation, par exemple, des végétaux qui avec l'azote se trans-

forment en ammonium qui se transforme... C'est le cycle de la vie. Votre eau sera écologiquement riche. Mais pour une piscine, cela voudra dire qu'outre les paramètres classiques de pH, TH, TAC, il faudra engager des actions fongicides et algicides plus conséquentes qu'avec de l'eau du robinet².

Si vous êtes l'heureux propriétaire d'un captage d'eau naturelle et que vos analyses obligatoires indiquent une eau potable, vous n'aurez pas plus de problèmes de pollutions qu'avec votre eau du robinet.

LES POLLUANTS DE L'EAU³

On compte les polluants parmi les éléments suivants :

- Les **particules** : résidus solides tels que vase, rouille, colloïdes (matière organique servant de bus de transport aux bactéries et virus globe-trotters), poussières...
- Les **impuretés inorganiques** : tous sels solubilisés tels que le fer et l'aluminium, le sulfate, le carbonate de magnésium et de calcium formant le tartre...
- Les **impuretés organiques** : huiles solaires, urines, matières fécales, sueurs, cheveux, pesticides (vent), dégradation biomasse (vent et pelouse proche bassin)...
- Les **contaminants biologiques** : virus, bactéries, protozoaires, levures...

À SAVOIR

LA DOUCHE : UNE INSTALLATION NON NÉGLIGEABLE

Le pollueur le plus important pour l'eau d'une piscine, c'est le baigneur non douché. En effet, dans les piscines publiques, on se lave avant de se baigner ! L'installation d'une douche (voir figure 3.4) n'est donc pas un luxe contrairement aux idées reçues. C'est un complément indispensable à votre stratégie de désinfection de l'eau de votre bassin.

Caractéristique d'une eau de piscine

En tant que particulier vous n'aurez pas les moyens techniques de caractériser votre eau comme le font les techniciens du réseau d'eau publique ou des piscines publiques. Aussi, les paramètres se réduisent au pH, au TH et au TAC.

Le TH (titre hydrotimétrie)⁴

Le titre hydrotimétrie ou la « dureté de l'eau » dans le langage courant est la concentration en ions calcium et magnésium. L'unité est exprimée soit en degrés français (°f) soit en particule par million (PPM).

- Eau douce, TH < 10°f
- Eau dure, 10°f < TH < 20°f
- Eau très dure, TH > 35°f

Le TAC (titre alcalimétrique complet)⁵

Le titre alcalimétrique complet ou « tampon de l'eau » dans le langage courant est la concentration en ions carbonates et bicarbonates. L'unité est le degré français (°f). Plus le TAC a une valeur élevée et plus il sera difficile d'ajuster son PH. Dans certains cas, la seule solution est de vidanger partiellement voire complètement le bassin pour ramener le TAC dans des valeurs gérables.

ATTENTION

TA ET TAC

Les bandelettes « Total Alkalinity » ne mesurent pas le TAC mais le TA (alcalinité totale). Même si dans certains cas TA=TAC, il faut déduire le TAC à partir de la table de Taylor ! Pour plus d'information, reportez-vous à la figure 2.1 ci-contre.

Le pH⁶

C'est le « potentiel hydrogène » de l'eau correspondant à un équilibre chimique entre le TH et le TAC.

- Une eau douce a un pH à 7. On dit qu'elle a un pH neutre.
- Une eau acide a un pH < 7.
- Une eau basique ou alcaline a un pH > 7.

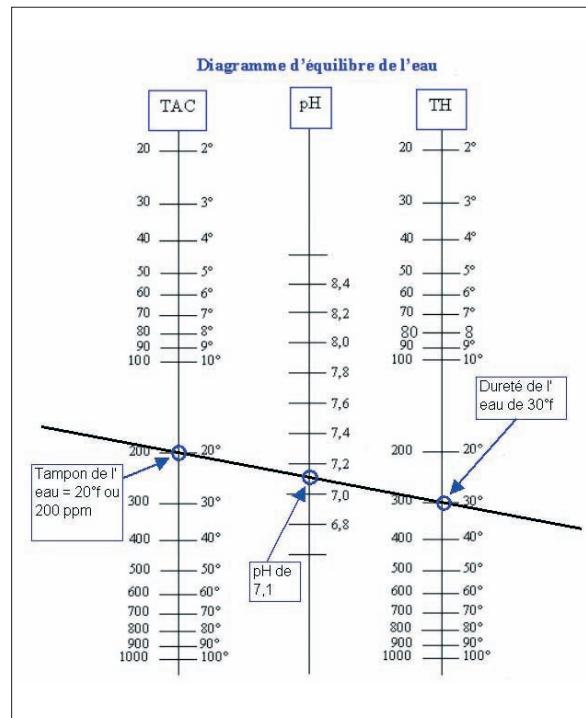
EXEMPLE DE pH

QUELQUES VALEURS DE pH DE PRODUITS COURANTS

JUS DE CITRON	VINAIGRE	VIN BLANC	JUS DE RAISIN	EAU PLUIE
2,3	2,8	2,8-3,6	4	5,5-6,5

Quand le pH est réduit ou augmente de 1 en valeur, l'acidité ou l'alcalinité varie dans un rapport de 10 ! C'est ce qu'on appelle une échelle log (logarithme de base 10).

⁴ En piscine publique le TH n'est pas réglementé mais il est préconisé de le maintenir entre 10°f < TH < 20°f.



⁵ En piscine publique le TAC n'est pas réglementé mais il est préconisé de le maintenir entre 10°f < TH < 30°f.

Fig. 2.1
Diagramme d'équilibre de l'eau, ou table de Taylor, donné pour une eau à 20°C

Le diagramme d'équilibre de l'eau

Comme vous ne pouvez mesurer avec des bandelettes ou avec un réactif liquide pour piscine, soit le TA (mais TA <> TAC), soit pH soit le TH, soit une combinaison des deux mais jamais les trois, il suffit de reporter les valeurs mesurées sur le graphe et de les joindre par un trait. La droite ainsi tracée coupera

⁶ En piscine publique le pH est réglementé et il est fonction du désinfectant choisi.

6,9 < pH < 7,7 pour le chlore ;
7,8 < pH < 8,2 pour le brome ;
6,9 < pH < 7,5 pour le PHMB.

LES BONS CHOIX TECHNIQUES

⁷ Le mode régulation du pH automatique est l'option choisie pour l'étude de cas de cet ouvrage.

Fig. 2.2
Coupe filtre à sable Side

l'axe de l'indicateur manquant. Il n'y a plus qu'à lire la valeur. En mode manuel, il est fortement conseillé de mesurer régulièrement le pH de son eau. En mode régulation pH automatique⁷, le pH n'est plus un souci mais il faut quand même surveiller son TH de manière à contrôler l'effet tampon de l'eau. Lorsque le TAC est trop élevé, il devient difficile de réguler le pH. On dit que l'eau est tamponnée. La solution : vider partiellement voire totalement si l'eau est trop tamponnée et ajouter de l'eau neuve.

CONSEILS

PH, TH ET TAC...

Réguler son pH permet d'avoir une eau douce mais permet en gérant le TH de maîtriser le pouvoir tampon de l'eau (TAC).
Un pH à 7,2 permet d'être ciblé sur le pH du liquide lacrymale des yeux (entre 7 et 7,5) !

LA FILTRATION

La filtration est basée sur le principe de l'échange mécanique. Plus je prends mon temps et meilleur est le résultat.

Il existe plusieurs systèmes de filtration mais voici les principaux étudiés dans le cadre du projet.

La filtration à sable

La filtration lente sur sable se passe de stérilisation⁸. En effet avec une vitesse de filtration de 0,1 à 0,2 m/h pour une épaisseur de sable de 0,6 m de granulométrie variant de 0,15 à 0,30 mm, l'eau produite est potable. Avec des caractéristiques différentes, le filtre à sable est le grand système de filtration des piscines privées, des piscines publiques et des systèmes communaux de traitement. Il est simple et rustique. Sa finesse de filtration varie entre 50 et 25 µm selon la granulométrie du sable choisi et la vitesse de passage de l'eau.



1. Diffuseur : l'eau arrive par le haut et se répand sur le sable
2. Cuve en plastique ou fibre de verre
3. Collecteurs avec crêpines de collecte de l'eau filtrée
4. Bouchon de vidange
5. Socle de stabilité
6. Vanne 6 positions pour distribution (filtration, lavage...)
7. Bouchon purgeur manuel d'air
8. Purge automatique pour évacuer l'air emprisonné pendant la filtration
9. Couvercle pour accès intérieur filtre (chargement sable)

La première couche de sable de plus grosse granulométrie (2 à 4 mm) est au niveau de la crêpine (repère 4 sur la figure 2.2). La deuxième couche de sable fin (0,4 à 0,6 mm en général) est au-dessus de la première couche et c'est elle qui filtre l'eau arrivant du bassin. L'eau traverse d'abord la couche de sable fin puis celle du sable grossier. Le rôle de celui-ci est d'empêcher l'obturation des trous de la crêpine par contact direct avec le sable fin. Une vanne multivoie (repère 7 figure 2.2) permet de sélectionner six modes d'utilisation du filtre (filtration, vidange, lavage, etc.).

Un petit exercice...

Mon filtre à sable de 760 mm de diamètre a une surface simplifiée S de $0,45 \text{ m}^2$. Avec une vitesse de filtration préconisée de $0,2 \text{ m/h}$, mon débit sera de $0,09 \text{ m}^3/\text{h}$ soit 177 fois plus faible que le débit actuel de mon filtre à sable ! Et si je devais respecter la vitesse de $0,2 \text{ m/h}$, mon filtre à sable devrait avoir une surface de 1,3 fois ma piscine !

Ce petit exercice pour montrer que le couple «vitesse de filtration/finesse de filtration» joue un rôle très important dans la qualité de l'eau traitée et que, par manque de place et de coût, nous sommes condamnés à désinfecter chimiquement notre bassin.

Les avantages

L'avantage majeur est la simplicité de fonctionnement et un élément filtrant (le sable) à «vie».

Le contre-lavage du filtre ne demande pas de démontage (petit avantage, car on a souvent le filtre de la pompe et les filtres des skimmers à démonter aussi).

Les inconvénients

Un des inconvénients est que cela demande un peu de tuyauterie.

Pour obtenir une bonne filtration, cela nécessite de la place.

Cette filtration génère un bio-film qu'il convient de nettoyer lors de l'hivernage du bassin.

Un autre inconvénient est la perte d'eau lors du contre-lavage⁹.

Les bonnes pratiques en piscine publique

Pour une filtration sable, la règle est d'avoir une hauteur de sable d'au moins 80 cm (1 m en pratique). Idéalement, une vitesse de passage de l'eau de 20 m/h bien que certains filtres arrivent à une vitesse de passage de l'eau à 40 m/h voire plus.

Pour une vitesse de 35-40 m/h, sable de 0,4 à 0,6 de granulométrie, hauteur de sable de 1 m, finesse de filtration 20 à 25 µm.

La filtration à cartouche

Habituellement, on trouve ce système sur les piscines à faible volume d'eau ou lorsqu'il y a un problème de place pour le système de filtration. Constitué d'un cylindrique contenant la cartouche filtrante synthétique, la finesse de filtration est de 40 à 15 µm. Certains filtres utilisent la technique des plis pour augmenter la surface d'échange. Les capacités des filtres à cartouche varient maintenant de 6 à 39 m³/h.

La durée de vie d'une cartouche varie entre 600 et 1 000 heures. Une cartouche coûte entre 10 et 150 €.

Les avantages

L'encombrement est faible ce qui permet de l'intégrer aisément dans un local technique préfabriqué enterré qui se trouvera proche du bassin, par exemple.

Les prix sont jusqu'à deux fois moins chers qu'un filtre à sable.

Les inconvénients

On est obligé de démonter la cartouche pour la laver (dans tous les cas de figure, le préfiltre de la pompe doit être démonté pour lavage).

La fréquence de lavage est importante si le volume est supérieur à 30 m³.

Il y a un risque d'encrassement avec des eaux calcaires. Certaines cartouches sont incompatibles avec un traitement PHMB, une flocculation, un traitement algicide à base d'ammonium quaternaire.

Les bonnes pratiques en piscine publique...

Pour des raisons de maintenabilité, le filtre à cartouche est considéré comme inadapté aux bassins de collectivités, malgré sa performance de filtration et sa faible perte de charge. La finesse de filtration varie entre 40 à 20 µm pour les filtres synthétiques et de 20 à 5 µm pour les filtres à base de fibres végétales. Quant à la vitesse, elle est lente puisqu'elle est de 0,5 à 1 m/h.

⁹ À titre indicatif, la filtration à sable est la filtration choisie pour l'étude de cas de cet ouvrage.

La filtration à diatomées

La diatomite est une poudre blanche obtenue par concassage et calcination d'une roche de faible densité poreuse provenant de la fossilisation d'algues microscopiques : les diatomées.

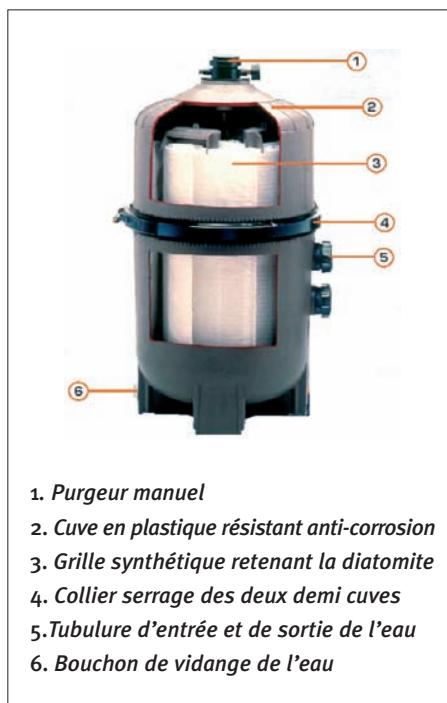


Fig. 2.3
Coupe filtre à diatomée
Pro Grid

C'est peut-être le mariage entre un filtre à cartouche et un filtre à sable ? En effet, il est constitué comme un filtre à sable mais avec des poches synthétiques (repère 3 figure 2.3) qui retiennent la diatomée en suspension dans l'eau. Lorsque la pompe marche, la diatomée vient se déposer uniformément sur la paroi du filtre. Une épaisseur de quelques millimètres est ainsi créée. La finesse de filtration varie, selon la diatomée, entre 5 et 10 µm. Lorsque la pompe s'arrête, la diatomée retombe au fond du filtre. On charge le filtre en versant directement devant les skimmers la diatomée.

Les avantages

On obtient une très belle qualité de l'eau grâce à sa finesse de filtration.

Le contre-lavage du filtre se fait sans démontage (petit avantage, car on a souvent le filtre de la pompe et les filtres des skimmers à démonter aussi).

Fig. 2.4
Schéma de principe d'une filtration à filtre à sable à l'instar de l'étude de cas de cet ouvrage
(voir partie 2, p. 35)

Les inconvénients

Cela demande un peu de tuyauterie.

La diatomée est perdue à chaque contre-lavage du filtre. On recharge environ 1/3 de diatomite.

Le prix d'un filtre est en moyenne de + 40 % par rapport à un filtre à sable.

Il y a un risque d'encrassement et d'entartrage si l'eau est dure.

La diatomée, au microscope, a une structure alvéolaire de type nid d'abeille. Malgré les contre-lavages, il y a saturation des alvéoles nécessitant un changement complet de la diatomée.

Les bonnes pratiques en piscine publique

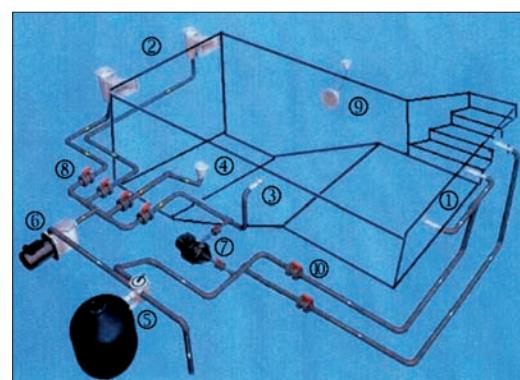
La granulométrie est de 15 à 45 µm. La vitesse de filtration ne doit pas dépasser 5 m/h. La quantité de diatomite est de 0,5 à 1,5 kg/m² de toile soit une épaisseur par toile de 1,4 à 2,8 mm.

Dans ces conditions, le résultat escompté se traduit par une finesse de filtration de 0,1 à 3 µm.

Le circuit du système de filtration

Le but du système de filtration est de prendre l'eau du bassin puis de la faire passer dans un ensemble d'éléments qui retiennent les impuretés (organiques et inorganiques) et renvoie l'eau « propre » dans le bassin.

Pour cela, on prélève l'eau par deux écumeurs de surface ou skimmers (1 skimmer pour 3 m linéaires de paroi) et une bonde de fond. L'eau après être passée dans le filtre (cartouche, sable, diatomée) repart vers les deux buses de refoulement.



Pour le nettoyage, la prise balai peut être branchée en direct ou en cas d'utilisation d'un robot, passée par un surpresseur (fig. 2.4).

La bonde de fond

Doit-on mettre une bonde de fond ? Il existe deux écoles à cette réponse...

La première considère que la bonde de fond est inutile et que tout doit se faire par la surface. Avec une vitesse d'eau de surface importante, toutes les matières invisibles polluantes sont drainées jusqu'aux skimmers. Le bloc de filtration est spécifique et basé sur un filtre à poche ou cartouche. La forme du bassin est aussi adaptée afin de favoriser les mouvements d'eau.

La deuxième école, inspirée des piscines publiques dont la norme impose qu'au moins 50 % du débit soit fait par l'eau de surface, considère que la bonde de fond peut alors assurer les autres 50 %. La bonde de fond contribue à l'homogénéisation du désinfectant dans le bassin (partie grand bain). En cas d'utilisation d'un robot avec surpresseur, une partie des saletés sont mises en suspension pour que la bonde de fond les aspire.

La bonde de fond, lorsque le bassin en est pourvue, permet de baisser le niveau d'eau pour un hivernage passif, en cas de pluie ou pour vidanger le bassin (changement liner ou renouvellement de l'eau par exemple).

La tuyauterie

Le tuyau est un élément pour lequel il ne viendrait pas à l'idée de se poser dix mille questions. Et pourtant, il y a quelques règles et précautions à prendre. La tuyauterie des pièces à sceller doit être tirée en PVC souple pression. Certains la tirent en rigide. Le souple est plus cher, mais il est plus facile à faire courir dans une tranchée et peut absorber les mouvements de terrain surtout dans la jonction bassin - local technique.

Dans tous les cas, les tuyaux doivent descendre verticalement jusqu'au trottoir du radier et courir sur un lit de sable le long des murs.

Il y a trois diamètres de tuyaux PVC couramment utilisés le 32 mm, le 50 mm et le 63 mm. Attention, ce

sont les diamètres extérieurs et l'épaisseur est en général de 4 mm.

Les bonnes pratiques en piscine publique : les DTU limitent la vitesse dans les tuyaux PVC d'aspiration à 1,5 m/s et de refoulement à 2 m/s. Attention, le fonctionnement en piscine publique est 24/24 h.

FORMULE

LA FORMULE

$$\text{Débit (m}^3/\text{h}) = [60 \times z \text{ (mm)} \times V \text{ (m/s)}] / 21220.$$

Exemple : mes tuyaux ont 50 mm et 4 mm d'épaisseur.

Appliquons la formule qui va bien, ce qui donne pour :

$$- \text{l'aspiration : } D = [60 \times (50-2 \times 4) \times 2 \times 1,5] / 21220 = 7,48 \text{ H} 7,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

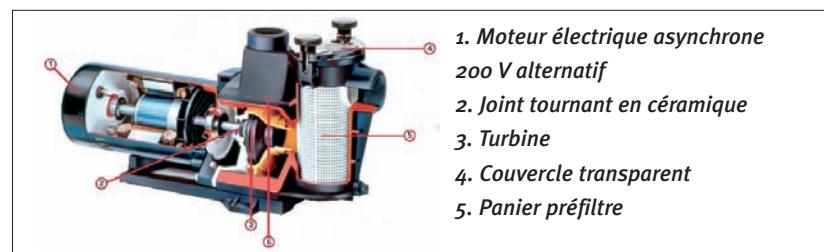
$$- \text{le refoulement : } D = [60 \times (50-2 \times 4) \times 2 \times 2] / 21220 = 9,97 \text{ H} 10 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Au-delà des vitesses préconisées, il y a risque de cavitation.

Le régime de l'eau dans les tuyauteries est turbulent (comme un torrent). En régime turbulent, il y a dégradation des matériaux par érosion.

La pompe de filtration

C'est le cœur de votre filtration. Sans elle, il n'y aurait pas de circulation d'eau donc pas de traitement de l'eau. Si votre pompe tombe en panne en pleine saison chaude, votre eau peut virer dans la journée.



Corps résistant aux corrosions chimique et saline.

Il y a deux éléments importants qui font la différence de qualité.

Le joint tournant (repère 2 figure 2.5), c'est le point faible des pompes, des compresseurs... de tout ce qui tourne et qui a besoin d'être étanche. Une mauvaise qualité et vous avez une fuite d'eau vers le moteur. Si le départ de votre ligne électrique du local

Fig. 2.5
Exemple de pompe
(Max Flo)

LES BONS CHOIX TECHNIQUES

technique n'est pas protégé par un différentiel 30 mA, c'est une panne électrique très facile à diagnostiquer : les «plombs» de la maison sautent.

Le matériau de la turbine (repère 3 figure 2.5) doit être stable dimensionnellement (reprise d'eau notamment) et être résistant à l'érosion de l'eau et des produits chlorés comme salins.¹⁰

En ce qui concerne le débit, l'usage veut que l'on considère, ad minima, l'une des quatre règles suivantes.

1. La pompe doit avoir un débit capable de renouveler l'eau du bassin en 3 ou 5 heures pour certains ou en 4 ou 6 heures pour d'autres.

2. Le temps de filtration (heures de fonctionnement de la pompe) doit être égale au temps d'ensoleillement.

3. La température de l'eau donne le temps de filtration (voir tableau).

4. Utilisez la formule suivante¹¹ $D = 0,42 \times S - 1,2$ avec D pour débit en m^3/h et S pour surface du bassin en m^2 .

¹⁰ Voir en annexe 5, la liste des matières plastiques et leurs dénominations commerciales.

¹² Débit théorique de ma pompe, car le même modèle m'a été donné pour $16 m^3/h$ et pour $18 m^3/h$.

¹¹ La formule $D = 0,42 \times S - 1,2$ est une formule que j'ai mise au point par analyse des systèmes de piscines existantes. Elle est sans garantie et donnée à titre informatif.

TABLEAU

TEMPS DE FILTRATION

TEMPÉRATURE DE L'EAU °C	TEMPS DE FILTRATION
10	2 H
12	3 H
16	5 H
20	7 H
24	8 H
28 ET +	9 H

Ce qui veut dire, une pompe capable de tourner au plus forte chaleur jusqu'à 10 à 12 heures par jour. Il vaut mieux prendre du bon matériel !

En piscine publique, le temps (T) de renouvellement pour déterminer le débit de l'installation est fonction de la hauteur (H) de l'eau du bassin (pour un bassin de baignade et non de jeux).

$$H < 1,5 \text{ m} \rightarrow T = 1 \text{ heure } 1/2$$

$$H > 1,5 \text{ m} \rightarrow T = 4 \text{ heures}$$

¹³ Attention, quand vous comparez les puissances entre les pompes, ne prenez pas la mécanique pour l'électrique !

ÉTUDE DE CAS

APPLIQUER LES FORMULES...

Application de la règle piscine publique à son bassin.

Le volume d'eau est de 63 m^3 , soit avec un renouvellement en 4 h, le débit de la pompe doit être de $63/4 = 15,75 \text{ m}^3/\text{h}$. La pompe a un débit théorique de $16 \text{ m}^3/\text{h}$.¹²

Application de la formule (4) à son bassin dont la surface est de $8 \times 5,5 = 44 \text{ m}^2$. Le débit D de la pompe sera :

$$D = 0,42 \times 44-1,2 \text{ soit } D = 17 \text{ m}^3/\text{h}$$

Une pompe est caractérisée par un débit sous une colonne d'eau H exprimée en mètre (figure 2.6 page suivante).

Comment comparer les pompes ?

Les fabricants ou les revendeurs donnent la performance des pompes en choisissant sur la courbe un point de fonctionnement. Il faut donc savoir à quelle colonne d'eau, le débit annoncé correspond. Puis, il faut chercher sur la courbe le point équivalent à la pompe que vous comparez.

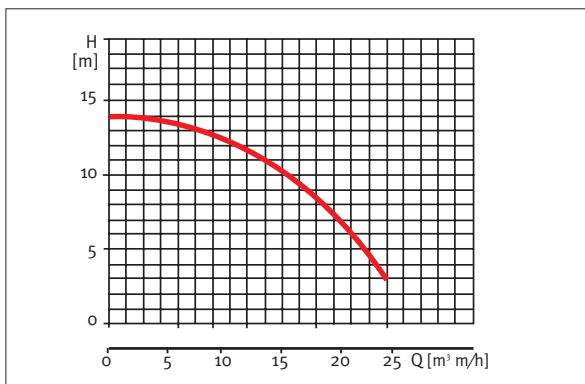
ÉTUDE DE CAS

LE CHOIX DE LA POMPE

Mon choix de pompe a été influencé par deux pisciniers : pour $16 \text{ m}^3/\text{h}$ et pour $18 \text{ m}^3/\text{h}$. Les deux ont raison car si l'on regarde la courbe, ma pompe est capable d'assurer les deux débits mais pour une colonne d'eau différente. Et dans la pratique, c'est 16 ou 18 ?

À $16 \text{ m}^3/\text{h}$ la pompe choisie a une colonne d'eau de 9 m ou une perte de charge de 0,9 bar. À $18 \text{ m}^3/\text{h}$ elle a une colonne d'eau de 8 m ou perte de charge de 0,8 bar. Si je veux la comparer avec une autre pompe, il me faut choisir la valeur de la colonne d'eau puis comparer les débits.

En général, la puissance¹³ de la pompe affichée est la puissance mécanique et non la puissance électrique absorbée. La puissance mécanique c'est ce qui sert à garantir pour une colonne d'eau ou perte de charge, le débit de la pompe. Par allégorie on peut dire que la



puissance électrique absorbée, est l'équivalente à la quantité d'essence que vous mettez dans votre voiture pour que votre moteur vous délivre les x chevaux prévus.

Si on reprend ma pompe, la puissance catalogue est de 0,55 kW. Après vérification à la pince ampérométrique, cette pompe en fonctionnement consomme 4,01 A. Sa puissance électrique absorbée est selon la formule $P = U \times I$, $4,01A \times 230V = 0,92$ kVA.

0,92 kVA de consommation électrique pour 0,55 kW de puissance mécanique. La différence entre les deux s'appelle le rendement dont le symbole est η .



Quelle sera la perte de charge de mon circuit de filtration ? Voilà une autre bonne question ! Car après avoir déterminé le débit de renouvellement de l'eau du bassin, il faut estimer la perte de charge du circuit pour trouver d'après les courbes des pompes le débit «vrai». C'est seulement une fois l'installation réalisée que l'on saura si l'on a fait juste ou pas. Mais on doit l'estimer plus ou moins empiriquement !¹⁴ Attention, le débit de la pompe (même théorique) doit toujours être inférieur ou égal au débit du filtre (cartouche, sable, diatomée).

¹⁴ Pour plus d'information, vous pouvez vous reporter à l'annexe 4 à la fin de cet ouvrage.

Fig. 2.6
Courbe de ma pompe

Les pièces à sceller

Voici la liste des pièces à sceller qui doivent être intégrées au bassin :

- les deux skimmers ;
- la bonde de fond ;
- les buses de refoulement (choisir des buses de refoulement à jet orientable.)

Position des pièces à sceller

Écumeurs de surface ou skimmer, position: à 1 à 2 cm sous l'arase et 1 skimmer pour 3 m de paroi avec départ à 70 cm minimum de l'angle du mur ;

Buse, position : à 50 cm sous l'arase et à 70 cm minimum d'un angle de mur ;

Prise balai, position : à 30 cm sous l'arase ;

Projecteur, position : à 70 cm sous l'arase et au milieu de la longueur si 1 projecteur ou à $1/4$ du mur si deux projecteurs.

LA DÉSINFECTION DE L'EAU

Le traitement à l'ozone

L'ozone dont le symbole est O_3 , est le système de désinfection naturel des eaux extérieures (en cas d'orages par exemple). L'appareil est constitué d'une chambre d'ozonisation avec une injection d'air. Cependant, ce système bien que séduisant ne

Fig. 2.7
Pince ampérométrique de contrôle de la consommation du courant de la pompe

s'auto-suffit pas et un complément de fond au brome est vivement conseillé et nécessaire. Certaines villes traitent leur eau potable avec ce système afin de réduire le taux de chlore qui reste encore le traitement chimique officiel des eaux potables.

La réglementation des piscines publiques n'autorise aucune trace d'ozone dans le bassin. La désinfection doit se faire et se finir entièrement dans les canalisations. Plus aucune trace dans l'eau du bassin.

Le traitement non rémanant obligeant à fonctionner régulièrement. Il reste encore cher pour un particulier (3 500 € en 2002).

En piscine publique, l'ozone doit être en contact avec l'eau pendant au moins 4 minutes pour la désinfecter. Un bac de désozonation pour dégazage ou une filtration sur charbon actif est obligatoire. En effet, la réglementation interdit toute trace d'ozone (<0,4 mg/l) dans l'eau arrivant au bassin.

Le traitement aux UV

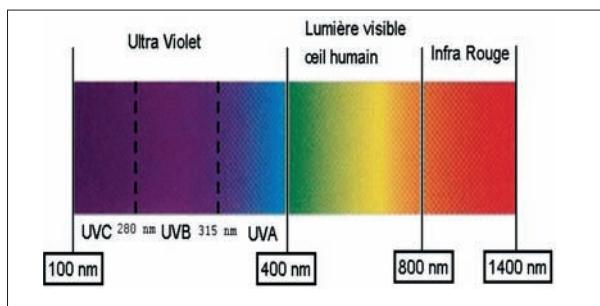


Fig. 2.8
Spectre des ondes électromagnétiques émises par le soleil

L'UVC du spectre électromagnétique est germicide entre 250 et 260 nm. Cette particularité a été découverte au début du siècle où l'on a constaté un arrêt du développement des bactéries soumises à un fort ensoleillement. Cette propriété est utilisée dans le cadre de ces appareils de traitement des eaux. L'eau passe dans une chambre ou une lampe émettant dans la longueur d'onde des UVC germicides, irradie le fluide circulant.

Ce traitement est **non rémanant**, un complément de fond chlore ou brome lui est généralement associé. À titre indicatif, en 2002, les premiers prix étaient de 1 250 €, départ usine, hors installation.

En piscine publique, l'UV est autorisé avec en complément un traitement rémanant. La puissance doit être au minimum de 25 000 µWs/cm² (micro Watt seconde par cm²).

Le traitement à l'oxygène actif

L'oxygène actif de symbole O₂ est un traitement chimique **non rémanant** bien que certaines formulations récentes le revendent. L'O₂ désinfecte l'eau et oxyde les impuretés organiques. Sans goût ni odeur, il est considéré comme un produit écologique. Sa présence ne change pas le pH de l'eau mais il est détruit par les fortes températures. Ce traitement convient en général à de faibles bassins < 30 m³. Il peut être couplé avec un traitement de fond au chlore ou au brome. Cependant, certains fabricants proposent des produits pour bassin allant jusqu'à 60 m³ d'eau. Sous forme liquide à verser dans le bassin ou en forme de pastille, ce produit reste encore cher.

Le H₂O₂ est aussi la forme thérapeutique de l'« oxygène actif » (peroxyde d'oxygène).

Certains produits de piscine sont à base de peroxyde d'oxygène et en cas de complément au chlore, leurs effets sont annihilés. D'autres produits utilisant l'appellation « oxygène actif » sont à base de monopersulfate de potassium.

À RETENIR

LA DÉSINFECTION

O₂ + chlore actif = bonne désinfection

H₂O₂ + chlore actif = ne désinfecte pas.

Le traitement au brome

Le brome (couleur pourpre royal) fut utilisé par les Romains pour la teinture des tissus des riches praticiens. En 1826, Antoine J-Balard découvre chimiquement le brome et l'appelle Bromos (origine grecque signifiant puanteur).

Le brome est un grand classique en piscine. Utilisé en piscine privée il n'est pas pur : traditionnellement, il contient en élément additif complémentaire, du chlore ou de l'oxygène actif. D'autres éléments viennent finir la formulation selon les fabricants.

Exemple de composition d'un galet brome, car il est très difficile de savoir exactement ce qu'il y a dans un galet : Brome + Chlore + Dyméthyl Hydantoine.

Comme le chlore, le brome à base chlorhydrique est couramment stabilisé aux UV à l'acide isocyanuriique.

La cinétique de solubilisation des galets de brome étant plus lente que celle du chlore, elle est moins sensible à l'élévation du pH.

Le brome génère de la bromamine au contact des déchets ammoniaqués (résultat de la désinfection) non odorants. Il n'a jamais été utilisé dans le traitement de l'eau potable.

Le brome est rémanent.

En piscine publique, le brome est utilisé à l'état liquide (couleur brun rouge). Il est très soluble dans l'eau. Il dégage des vapeurs très dangereuses (mortelles selon la dose) et très corrosive. Il est sensible au pH. En dessous de pH 7,0, l'eau devient verdâtre si la dose de brome est trop importante. Un excès de produit avec un mauvais pH, les bromamines deviennent irritantes.

Le traitement par nanofiltration

Le traitement des eaux saumâtres des aventuriers et des armées. On trouve dans les boutiques des petites pompes à cartouches céramiques basées sur la technologie de la nanofiltration pour vous fabriquer quelques litres à partir d'une eau de puits groupie.

Devenu procédé industriel de traitement des eaux potables, la technique nécessite des installations conséquentes. La nanofiltration va de 0,01 micron de millimètre à 0,001 micron alors que l'osmose inverse va de 0,001 micron à 0,0001 micron. Une pression pousse l'eau à travers une membrane ultrafine. Ce qui est retenu part à l'égout. L'eau qui passe est pure et consommable.

Le PHMB

Le chlorhydrate de PolyHéxaMéthylène Biguanides ou appelé commercialement aussi « Polymère d'Hexa Méthylène Biguanide » est un désinfectant des années 1990 des piscines publiques entre autres. Le biguanide, dans les documents médicaux, est une classe de molécule d'antiseptique comme l'insuline ou la sulfamide. Chaque classe a ses propriétés. Ainsi, on retrouve les molécules de biguanide aussi bien pour le traitement de certains diabètes comme dans certains produits désinfectants hospitaliers.

En piscine, ce traitement revendique :

- une insensibilité aux UV,
- une longue durée d'action (rémanent),
- bactéricide, fongicide, stérilisant,
- sans goût ni odeur,
- sous forme liquide il est versé dans le bassin,
- concentration idéale de PHMB entre 30 et 50 PPM.

En piscine publique, le PHMB a été testé de 1988 à 1991. Puis l'accord n'a pas été prorogé jusqu'à ce janvier 2006 où l'agrément pour 3 ans a été accordé en attente de l'inscription du produit dans la réglementation européenne sur les biocides (98/8/CE).

ATTENTION

LES INCOMPATIBILITÉS

Le PHMB est incompatible avec le chlore, le brome, l'adoucisseur d'eau, les appareils de traitements électro-physiques. Filtres à charbon actif.

Le passage d'un traitement chlore à PHMB et vice versa nécessite la vidange du bassin.

Le traitement au sel

¹⁵ On peut établir le postulat suivant : ce qui est bon pour mon eau du robinet sera bon pour mon eau de baignade!

C'est en fait un traitement au chlore éphémère, car le principe de ce traitement est de créer du chlore (acide hypochloreux) à partir du sel. En effet, un appareil est inséré entre la sortie du filtre et l'injection des buses de refoulement. Le bassin est salé à 4g/l contre 30g/l pour l'eau de mer. L'électrolyse du sel génère de la Javel (hypochlorite de sodium et chlorure de sodium) qui au contact de l'eau se transforme en soude et en acide hypochloreux. Le produit est actif uniquement dans la canalisation car une fois dans le bassin, les UV du soleil dégrade le chlore. Le pH a tendance à augmenter. En cas de forte chaleur ou de surpopulation de baigneurs pollueurs, il faut un temps de traitement plus important qu'avec un produit rémanent. Le traitement au sel n'est pas considéré comme rémanent.

Les fabricants donnent une durée de vie des électrodes d'environ 10 000 heures ou de 3 à 5 ans selon la maîtrise du TH et pH.

Est-ce que le pH a une influence dans le traitement au sel ? Avec un pH à 7,2 (la cible en régulation de piscine) le taux de transformation d'acide hypochloreux (chlore) sera de l'ordre de 70 %. Mais un pH > 8 fera tomber ce taux à moins de 25 %.

ATTENTION

LA STABILISATION DU SEL

Certains sels sont stabilisés et dans ce cas on se retrouve avec les problèmes du chlore et de son stabilisant : l'acide isocyanurique ; obligeant à terme à une vidange du bassin.

Le traitement au chlore

Le désinfectant universel en matière de traitement de l'eau potable depuis 1911. La littérature est riche sur le sujet et les auteurs intarissables. Il ne sera rapporté que l'essentiel utile à un bricoleur/baigneur. Le chlore a été découvert par le chimiste suédois Schelle.

Puis en 1789, le comte Claude Louis Berthollet découvre les hypochlorites. Il en mélange avec l'eau du village de Javel et découvre le pouvoir désinfectant de ce nouveau produit.

À ce jour, l'eau de votre réseau urbain est traitée au chlore plus ou moins fortement si la société en charge de l'eau a équipé ses installations de traitement complémentaire type ozone ou UV par exemple.

Depuis presque 100 ans que l'on traite au chlore, on commence à avoir un bon retour d'expérience sur ce produit et à connaître **ses bons et ses mauvais côtés**. Le chlore est un produit rémanent.

Les versions stabilisées (piscine de plein air) aux UV, utilisent principalement de l'acide isocyanurique (AC). Le chlore pur des piscines publiques couvertes, n'a pas de stabilisant.

TABLEAU

DÉCOMPOSITION PRINCIPALE D'UNE CHLORATION	
RÉMANENCE	
Acide hypochloreux	Hypochlorite
Chlore actif	Chlore potentiel
Chlore libre	
DÉSINFECTION RÉALISÉE	
Chloramine	Autres formes
Chlore combiné	

Le chlore a un comportement chimique propre et lors de la désinfection il se décompose (tableau ci-contre) en bon chlore et en mauvais chlore.

Un bon chlore : le chlore actif et le chlore potentiel. Ils sont en attente dans le bassin et dès qu'un baigneur apporte de la sueur (azote) ou perd des poils – cheveux (ammoniaque), le chlore se met au travail indépendamment du fonctionnement de la pompe. Le résultat de la désinfection est le chlore combiné avec les chloramines.

Un mauvais chlore. Les chloramines sont le résultat du combat de désinfection qui a eu lieu dans le bassin. Mais un manque de chlore libre, dû à un manque de galet ou d'UV (dôme verre, manque soleil) ou d'un pH mauvais, fait que les chloramines ne sont pas détruites. Elles saturent le bassin et deviennent odorantes et irritantes.¹⁶

La méthode industrielle de réajustement est celle du break-point mais pour le particulier elle se réduit à un traitement chlore choc. L'excédent temporaire en chlore sera rapidement absorbé par les chloramines et autres composés du chlore dérivés (comme la tri-chloramine entre autre). Le dosage usuel peut reprendre.

Afin d'éliminer le chlore combiné (chloramines), responsable des irritations et des odeurs, un complément aux UV peut être envisagé.

TABLEAU

EFFICACITÉ DU CHLORE EN FONCTION DU pH

pH	CHLORE ACTIF
6	Presque 100%
6,9	80%
7,7	40%
8	25%

Les piscines doivent être vidangées tous les 3 ou 5 ans. Le chlore comme le brome, en galet et résistant aux UV, sont stabilisés à l'acide isocyanurique. Le stabilisant est cumulatif dans le bassin. Si le pH est mauvais et qu'il y a beaucoup de traitement choc, le phénomène ne fait que s'amplifier. Aussi, lorsque le taux d'acide isocyanurique a atteint un seuil de 300¹⁷ ppm ou mg/l, il faut impérativement changer son eau.

La réglementation en piscine publique fixe un taux maximum d'acide isocyanurique de 75 mg/l ou PPM.¹⁸

À SAVOIR

EAU SATURÉE EN STABILISANT

Lorsque la valeur en acide isocyanurique atteint les 150 ppm, il est conseillé de vidanger la moitié du bassin et lorsqu'elle atteint les 100 ppm, il est conseillé de vidanger 1/3 du bassin.

¹⁶ Dans le jargon, il est souvent dit qu'une piscine qui sent le chlore (combiné), manque de chlore (libre) !

Les bandelettes de contrôle

Quel que soit le désinfectant choisi, il serait bon de pouvoir contrôler la qualité de l'eau (TH, TAC, pH) et du désinfectant sélectionné. Le point d'interrogation (?) signifie que je n'ai pas trouvé de test.

TABLEAU

DÉSINFECTANT	TESTS	NOMBRE DE TESTS	PRIX MOYEN EN €
PHMB	PHMB/H ₂ O ₂ /pH	10	15
Oxygène actif	O ₂ /pH	20	18
Chlore libre	Cl/pH	20	17
Brome	Brome/pH	20	14
Ozone	O ₃	?	?
Sel	NaCl	10	15
Acide cynurique	AC	10	20

Ensoleillement

Au vu de la figure 2.9, certaines régions sont mieux servies que d'autres en termes d'ensoleillement. Notre astre tant aimé, émet une lumière dont le spectre électromagnétique (voir figure 2.8) va des UV (ultra-violet), en passant par la lumière visible (pour l'œil humain) et jusqu'aux IR (Infra Rouge). Les IR vont chauffer l'eau tandis que les UV auront un rôle germicide et destructeur de chloramine, de Javel, d'oxygène actif... dégradation des plastiques.

¹⁷ 300 ppm : c'est la limite des bandelettes de test des produits américains car je n'ai pas trouvé de produit français pour mesurer le stabilisant des produits chlorés.

¹⁸ Pour info, au bout de 4 ans, après une canicule (2003) et trois hivernages passifs, la teneur en acide isocyanurique de mon bassin est à 50 ppm ou mg/l.

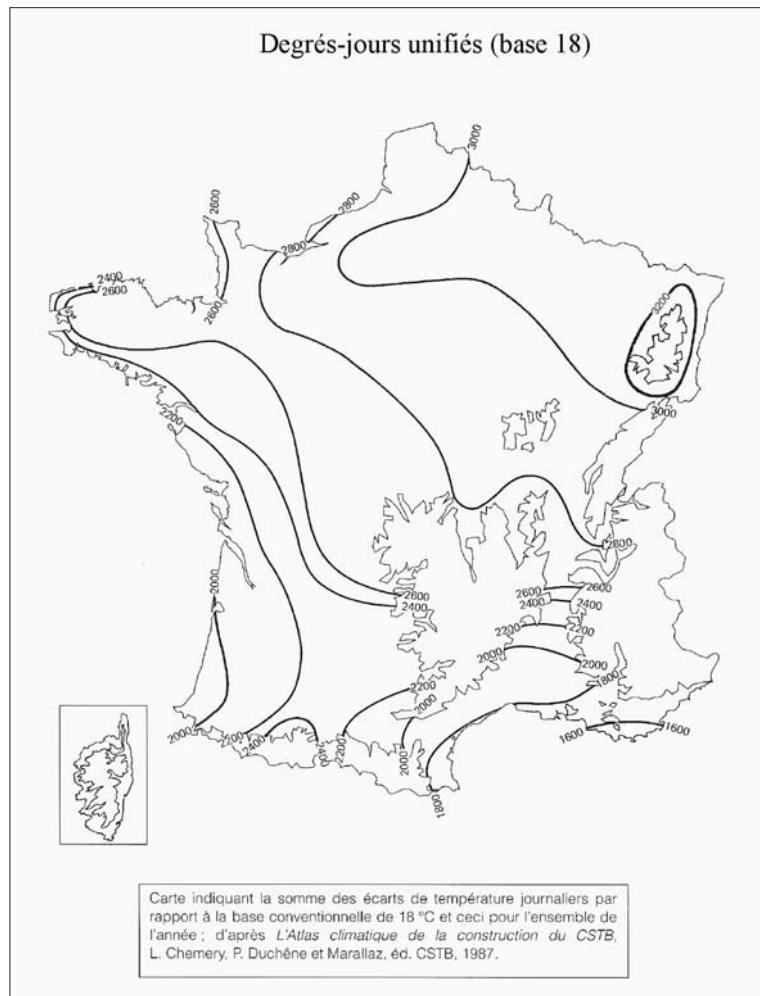


Figure 2.9
Carte des degrés

LE CHAUFFAGE DU BASSIN

Garder la chaleur

Le premier réflexe est de mettre une bâche solaire la nuit pour éviter le refroidissement du bassin. En effet, et sauf quelques semaines l'été, les températures nocturnes sont de moitié des températures diurnes.

Le deuxième réflexe est de mettre un dôme en verre ou plastic translucide. Cependant, il faut faire atten-

tion au traitement chloré du bassin. Les produits à base de chlore dégagent par combinaisons chimiques successives de la trichloramine, gaz très volatile irritant et à l'origine des maladies professionnelles des MNS (maître nageur secouriste).

Dôme + chlore = ventilation (très conseillée) ou autre traitement de l'eau (le plus sage).

Par apport de chaleur

Le choix est large. De la chaudière de la maison en passant par la pompe à chaleur et en s'arrêtant sur le solaire. Les combinaisons ne manquent pas et les coûts d'exploitation grimpent en fonction de la technologie choisie.



Figure 2.10
Bonde de fond



Figure 2.11
Buse de refoulement



Figure 2.12
Skimmer



FICHE TECHNIQUE



Dimensions : longueur 8 m, largeur 5,5 m

Profondeur : 1,5 m grand bain et 1,2 m petit bain

Technique de fabrication : radier béton + mur en Stepoc + revêtement liner

Filtration : filtre à sable

Traitements de désinfection : chlore stabilisé avec régulation du pH

Chauffage: par bâche à bulle

Technique d'hivernage : passif

Budget : 10 000 €

Délais des travaux : 4 mois

RÉALISEZ VOTRE PISCINE

3. CONCEPTION DU PROJET

L'offre du marché	36
Les solutions techniques	36
Le budget	38
Les démarches administratives	39

4. LE DÉROULEMENT DES TRAVAUX

La préparation du chantier.....	40
La mise en œuvre	43
Les enduits	57
Les tuyauteries du bassin	58
Les branchements	59
Le liner	60

5. LE LOCAL TECHNIQUE

Emplacement	64
Tuyauteries	64
Électricité	66

Le projet a duré 6 mois. La construction de la piscine, du premier coup de pelleteuse au premier plongeon, a duré 4 mois. Mes week-ends et quelques jours de congés ont suffi à concrétiser le projet.

L'OFFRE DU MARCHÉ

Notre première démarche a été de consulter des pisciniers, car au départ et bien que bricoleur, je ne me voyais pas et mon épouse non plus, me lancer dans une telle entreprise. Les principales solutions ont été chiffrées.

PREMIER DEVIS

TYPE DE PISCINE	DEVIS	PRIX EN % D'UNE PISCINE TRADITIONNELLE (PRISE COMME RÉFÉRENCE, TARIF 2002)
Traditionnelle : prix moyen 22 000 €	Oui	100 %
Kit alu/tôle fer	Oui	64 %
Bâche suspendue	Non	
Stratifié polyester paroi brute	Non	
Coque polyester	Oui	70 %

Pour une piscine prêt à plonger, les solutions traditionnelles nous laissaient prévoir un budget d'environ 22 000 €¹. Ce budget comprenait le bassin et son étanchéité ainsi que les margelles de pourtour, sans le local technique ni les plages.

La solution des kits n'ayant pas été retenue pour cause de bassin avec obligation de fosse à plonger, j'ai commencé à regarder la faisabilité de faire moi-même ma piscine.

¹ Prix donné à titre indicatif.

Faisant le tour de mes contacts, je me suis rendu compte que, outre les maçons, d'autres se sont lancés dans cette réalisation comme des paysagistes...

Pourquoi un bricoleur ne serait-il donc pas à même de réaliser sa propre piscine ? In fine, la construction d'une piscine s'avère n'être qu'une succession de tâches techniques simples vraiment accessibles à un bricoleur. Devant ce constat, nous décidâmes mon épouse et moi de confier la construction de notre piscine à moi-même !

Fier de cette promotion, j'entrepris mon affaire avec enthousiasme et paradoxalement, le béton, qui n'a jamais été mon point fort, s'est avéré au fil des ste-poc très coopératif.

LES SOLUTIONS TECHNIQUES

En première partie, les principales solutions de constructions puis de traitement de l'eau ont été exposées. Dans cette seconde partie et en préambule du récit de la construction de la piscine, je vous livre l'argumentaire de mes choix qui sont selon moi, de bons compromis entre simplicité et robustesse.

Le bassin à fond plat

Faire une fausse à plonger, un fond plat, deux pentes à fond plat... que de questions pour quelque chose de banal de prime abord !

La réponse fut donnée par l'observation des baigneurs à la mer. Si vous avez l'occasion de regarder une photo d'une plage en août, vous observerez que 90 % des gens se baignent et jouent dans une profondeur d'eau ne dépassant pas la taille. Nous avons donc opté pour un **fond plat** avec deux niveaux pour les grands et les plus jeunes.

Le bassin - mur en stepoc

Ce qui m'a plu dans le Stepoc, c'est qu'il était facilement empilable. Cela permet de se rendre compte du montage d'un mur et de régler son équerrage par contrôle de la diagonale (l'hypoténuse du triangle). De plus, il est préconisé pour la construction des piscines.

On coule le stepoc une fois le mur monté à sec.

VÉCU

STEPOC BÉTON OU POLYSTYRÈNE ?

Pourquoi avoir pris des stepoc en béton et non en polystyrène ? La tentation a été grande, je l'avoue. Car, pourquoi se fatiguer avec un stepoc alors que le même en polystyrène ne pèse rien. Et bien, parce qu'au début du projet, je pensais monter mon mur complètement puis couler en une fois comme cela doit se faire. Aussi, un mur en polystyrène de 1,6 m avec un coffrage supérieur pour l'arase me paraissait peu résistant au vent et aux coulées de boue. Effectivement, la météo n'a pas été très sympathique avec mon chantier et j'ai été souvent inondé avec affaissement des parois du terrassement. Mais heureusement, mes stepoc juste empilés n'ont pas bronchés. Enfin, dans la terre, il y a des rongeurs et les rongeurs aiment bien le polystyrène comme la laine de roche ou de verre...

Le bassin - le liner

Ne voulant pas construire une piscine «blockhaus», il me fallait un revêtement très résilient. J'avais le choix entre un liner ou un PVC armé. Le PVC armé étant entre 2 et 3 fois plus cher qu'un liner pour une résistance au délavement identique (UV). En effet, que la membrane PVC fasse 50/100°, 75/100° ou 150/100° de mm, la face (la peau) en contact avec l'eau et les UV est la même.

N'ayant pas de formes torturées, le liner fut adopté.

Le traitement de l'eau - le filtre à sable

Le filtre à sable est utilisé dans la **filtration d'eau potable**. Le matériau de filtration est un élément naturel (la silice) et en choisissant la grosseur on peut

légèrement améliorer la finesse de filtration. Il n'y a pas de consommation de sable. Le nettoyage du filtre se fait par simple contre-lavage en tournant une vanne avec, il est vrai, une consommation d'eau. Quand mon filtre est vraiment sale, je perds 1 cm de hauteur d'eau soit 500 litres environ.

Le traitement de l'eau - le chlore

Selon le principe de Lavoisier « Rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme », tout traitement de désinfection serait générateur de déchets. La problématique serait alors de savoir quel niveau acceptons-nous. Dans ce contexte, comment positionner l'offre des nouveaux traitements sur lesquels, nous ne connaissons que peu de choses. Le choix du traitement de désinfection est presque cornélien.

DÉFINITION

LA RÉMANENCE

En piscine publique, l'eau doit être **désinfectée et désinfectante**. Elle doit arriver déjà traitée dans le bassin et, au contact du baigneur, activer la désinfection. C'est la notion de rémanence.

La rémanence, voilà un concept qui a fortement contribué au choix du chlore. En effet, si votre produit n'est pas rémanant et que vous ne gérez pas votre pH, vous serez obligé de faire tourner votre pompe presque 12 heures par jour en pleine saison.

Le chlore est le système de désinfection de la planète depuis 1911. Il est encore utilisé aujourd'hui comme traitement principal ou de fond des réseaux d'eau publique. Donc, même si le chlore n'est pas la panacée, il semblerait que l'on n'ait pas trouvé mieux pour notre eau potable. De plus, le retour d'expérience est exhaustif et les mécanismes chimiques connus, maîtrisés et réglementés.

Le chlore est rémanant et se contrôle aisément par bandelettes commercialisées².

² On peut établir le postulat suivant : ce qui est bon pour mon eau du robinet sera bon pour mon eau de baignade !

⁴ Vous devez vérifier les calculs avec le débit de la pompe corrigée des pertes de charges estimées du circuit. Référez-vous à l'annexe 4 pour plus de détails.

La filtration

Pour calculer le dimensionnement de la filtration nous nous arrêtons d'abord sur le débit de la pompe avant de calculer le débit du filtre.

Débit de la pompe

Pour calculer le débit de la pompe nous devons tenir compte de la règle de renouvellement ; en effet, le renouvellement doit se faire toutes les 4 heures.

Le volume du bassin fait 63 m³. Le débit par heure sera donc le volume divisé par 4, c'est-à-dire de 16 m³.

$$D = 63/4 \rightarrow D = 16 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Formule de la surface : La surface (S) de mon bassin fait 44 m² (8 x 5,5). Le débit D = 0,42 x S-1,2 → D ≈ 17 m³/h.

Débit du filtre

Pour obtenir une eau de qualité, il faut la filtrer le plus doucement possible. J'ai d'abord fait mon calcul avec une vitesse de passage de 20 m/h comme préconisé en piscine publique.

Le débit se calcule en multipliant le volume par la surface (D = S x V), on peut aussi en déduire que la formule suivante S = D/V, soit S = 16/20 → S = 0,8 m², ce qui implique que filtre = 2 x V (S / π) Ø = 1 m. Le plus gros filtre à sable faisait un diamètre de 0,96 m et il était donné pour 32 m³/h.³

Sous l'influence de mon piscinier, je l'avoue, je suis redescendu à un diamètre de 0,76 m soit un filtre de 24 m³/h.

Contrôle de la vitesse de l'eau par calcul inverse

La surface du filtre S = π x 2 / 4 Ø S = 3,1416 x 0,762 / 4 → S = 0,45 m².

Calcul de la vitesse de passage de l'eau

$$V = D/S \rightarrow V = 16 / 0,45 \rightarrow V \approx 35 \text{ m/h.}$$

Avec 35 m/h je suis dans la norme actuelle des piscines publiques. Mon filtre de 24 m³/h est conçu pour une vitesse de passage de 50 m/h. Avec 35 m/h de passage j'ai baissé la vitesse de 42 % donc amélioré la qualité de filtration d'autant.

³ D = débit en m³/h ;
S = surface en m² ;
V = vitesse en m/h ;
Ø = diamètre

Fig. 5.1 Plan du bassin

Pertes de charges tuyauterie

C'est vraiment lorsque la piscine sera en eau que l'on pourra savoir si tous nos calculs sont justes. Mon erreur a été de 10 % sur les pertes de charges.⁴

Temps de filtration

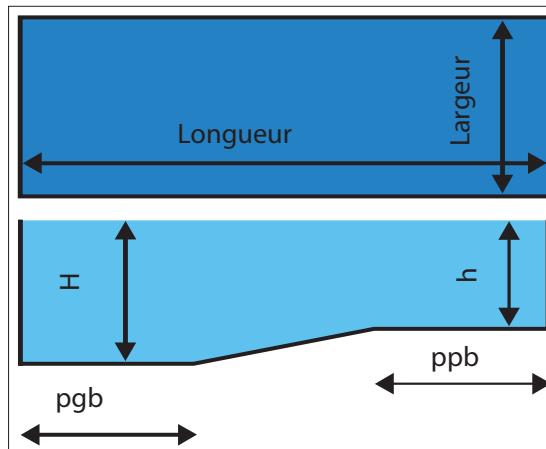
Le vrai test de la qualité de ma filtration et de ma stratégie de désinfection (chlore au minimum), a été lors de la canicule de 2003. L'eau est montée à 40 °C (dans la région lyonnaise). Le temps de filtration a toujours été le même en été. En plein mois de juillet et en plein mois d'août, il est de 5 heures. Bilan, aucune chloration choc en 2003 comme pendant les 4 années d'utilisation.

Le secret serait bien dans la filtration !

LE BUDGET

Le bassin

Nous avons choisi un bassin de 8 m de longueur et de 5,5 m de largeur (voir figure 5.1). Un petit bain de 1,20 m de profondeur (h = 1,2 m) et un grand bain de 1,50 m de profondeur (H = 1,5 m). Les fonds sont plats et mesurent pour le grand bain 3 m de long (ppb = 3 m) et pour le petit bain 3 m (ppb = 3 m).



Un escalier est installé sur le côté pour accéder au bassin.

Le premier réflexe est d'estimer son budget, car l'objectif est de gagner de l'argent sinon autant le faire faire par un professionnel. Les montants sont les dépenses réelles aux tarifs 2002.

Le total des dépenses est de 9 986 € (soit + 25 % par rapport à mon estimé avant travaux). Cette offre est l'équivalent d'une offre prêt à plonger des pisciniers.

TABLEAU DES DÉPENSES

Terrassement + évacuation des terres	1 039 €
Radier ou dalle	1 415
Mur en stepoc	1 672
Enduit fin + chape	1 219
Pièces à sceller	311
Système filtration	897
Tuyaux + accessoires	863
Liner + accessoires de pose	1 835
Margelles bassin	448
Remise en place des terres	287
TOTAL (EN EUROS)	9 986

Rappelons que pour une piscine traditionnelle, il fallait compter en moyenne 22 000 €. En réalisant votre piscine vous même vous dépenserez environ 10 000 € et économiserez 12 000 € (plus de 50 % du prix de départ) !

LES DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

Avant toute chose, vous devez obtenir un permis de construire. Faites-en la demande auprès de votre mairie mais, auparavant, renseignez-vous surtout sur le POS (plan d'occupation des sols). En effet, d'un terrain à un autre, les contraintes peuvent changer et, ce que votre voisin aura pu faire, vous ne pourrez peut-être pas le reconduire systématiquement.

Avant la mise en eau de votre bassin vous devrez envoyer le document d'achèvement des travaux qui déclenchera le recalcul de vos impôts et taxes. Notez que la quote-part de l'augmentation de mes impôts imputable à ma piscine est insignifiante.

4

LE DÉROULEMENT DES TRAVAUX

LA PRÉPARATION DU CHANTIER

Le marquage au sol

Il convient de vérifier si le bassin choisi s'implantera dans le jardin. C'est une étape extrêmement importante. Pour la réussir, il ne faut pas hésiter à marquer au sol les bassins escomptés (fig. 4.1). Laissez mûrir et ne gardez que celui qui correspond le mieux.

L'implantation doit tenir compte des vents dominants et de l'ensoleillement. En effet, vous devez positionner les skimmers sous le vent dominant de manière à ce que les saletés soient poussées vers ceux-ci. Par ailleurs, le vent ne doit pas s'opposer aux buses de refoulement même si la réalité en décide souvent autrement.

1. Tracez à la rubalise la forme intérieure (cote utile de baignade).

Fig. 4.1
Marquage au sol



2. Tracez à la rubalise la cote extérieure de décaissement afin d'avoir une meilleure visibilité du terrassement à effectuer.

À RETENIR

DIMENSIONNEMENT DU DÉCAISSEMENT

Décaissement = cote intérieure piscine + épaisseur mur + passage

Passage :

Côté mur sans tuyau : 0,2 m de mur + 0,5 m de passage.

Côté mur avec tuyau : 0,2 m de mur + 0,7 m de passage.

Côté mur skimmers : 0,2 m de mur + 1 m de passage.

Le terrassement

Même un terrain plat a une pente ! Après avoir marqué votre décaissement, vous devez planter des piquets (voir figure 4.2) à niveau de manière à mettre en évidence le relief du terrain et identifier le point le plus bas et le point le plus haut. Réglez votre terrain si nécessaire.

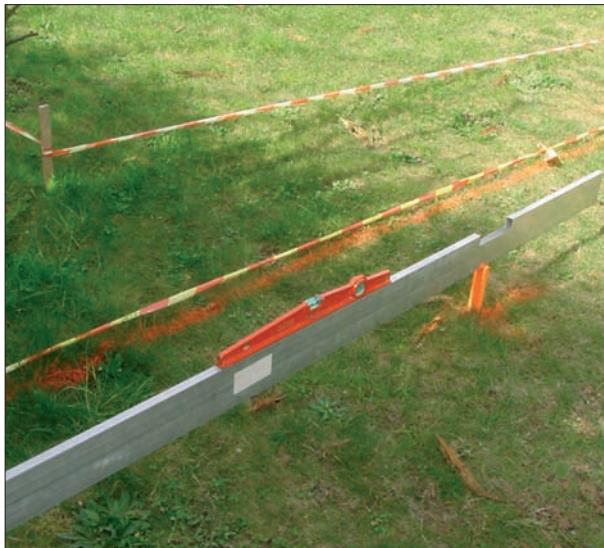
VÉCU

SURÉLÉVATION DES PLAGES

Les sommets des piquets doivent représenter les futures plages sans les margelles et dalles. Afin d'éviter que la pluie, qui a ruisselé dans l'herbe, vienne polluer votre bassin, il est conseillé de surélever vos plages (8 à 15 cm dans mon cas) !

Faites dépasser les piquets de la hauteur des plages et plantez-les à 0,5 m à l'extérieur du périmètre de décaissement (voir figure 4.3). Avec une bombe de chantier, marquez le périmètre de décaissement, car lorsque le tractopelle viendra creuser, la rubalise aura

4-LE DÉROULEMENT DES TRAVAUX



sauté et le marquage au sol sera là pour guider tant que faire se peut le machiniste.

À partir des cotes utiles du bassin, réalisez un plan en coupe de celui-ci (voir figure 4.4) à partir de vos nouvelles références (piqueurs). Intégrez ce document dans une pochette plastique car il ne doit plus vous quitter durant tout le temps du chantier.

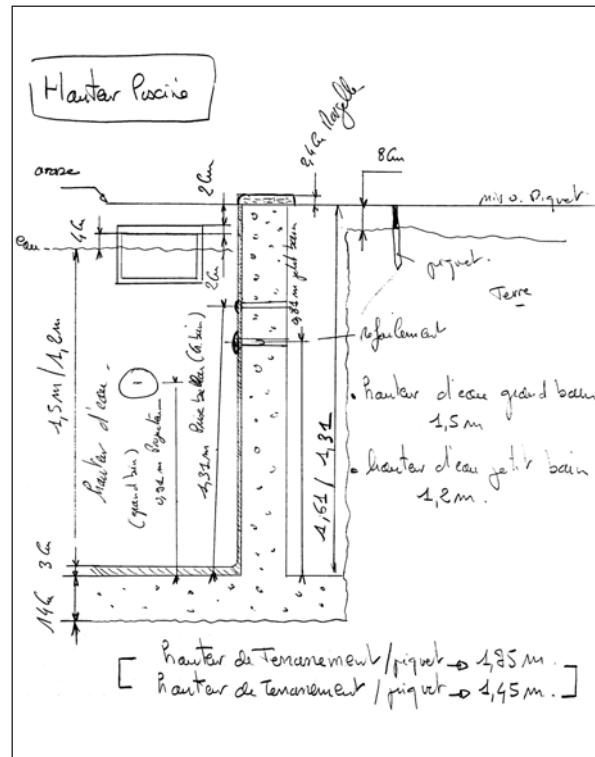


Fig. 4.2
Réglage de la hauteur des plages en déduisant la cote du terrassement

Le terrassement a été effectué par un professionnel qui a réalisé le trou en 8 heures avec évacuation des terres. Attention, les terres d'excavation - le déblai - doivent être évacuées, car la DDE interdit de régaler (étendre) les terres sur le terrain. Le coût de la mise en carrière du déblai était de 3,96 € HT/tonne. Avec 20 % minimum de foisonnement de la terre, j'en avais pour 784 € TTC de traitement des déblais.⁴ Nivelez manuellement les fonds des petit et grand bain (fig. 4.6 et 4.7). Utilisez un théodolite de géomètre (fig. 4.8) ou, à défaut, tendez des ficelles en travers du bassin à partir des piqueurs de niveau, plantés au début du marquage, afin de régler les hauteurs.

Fig. 4.4
Plan en coupe du bassin pour terrassement et montage. Ce plan doit être dans une pochette plastique et vous suivre partout sur le chantier.

Fig. 4.3
Réglage de la hauteur des plages et de la cote de profondeur de terrassement avec piqueurs hors zone de terrassement

⁴ Avant de déduire la cote de terrassement, déterminez la cote de baignade.

Fig. 4.5
Après le terrassement, il convient de régler le niveau du fond du terrassement et de le mettre à la cote de profondeur





Fig. 4.6
Épaisseur du radier



Fig. 4.7
Fixation du repère de hauteur
de radier au mortier

Fig. 4.8
Mesure à l'aide
d'un géomètre

Fig. 4.9
Grattage et mise à niveau
avec une règle de 3 m

⁵ Paveur : gravier concassé mélangé avec du sable utilisé pour les chemins ou les bétons

⁶ Régaler : étaler avec mise à la cote de hauteur et planéité

Pour régler les terres du fond, utilisez un râteau ou la pelle pour décapier des plus grosses parties. Cela vous demandera deux jours de travail si votre terrassier a bien maîtrisé le décaissement. Si vous êtes plus bas que votre cote, vous pouvez utiliser du paveur⁵. Certain coule une dalle en béton maigre sur un géotextile non tissé.

Une fois le fond bien réglé, il faut planter des piquets (figure 4.6 et 4.7) dont la partie émergée de la terre correspond à l'épaisseur du radier. J'ai coulé un radier de 17 cm d'épaisseur. Taillez une planche de 3 m équivalente à l'épaisseur du radier (figure 4.9) et, avec un niveau, réglez le sol droit.

Le bassin

Normalement si le plan de masse de votre maison ou le POS ou la DDE, ne vous ont pas alerté, vous ne devriez pas avoir la mauvaise surprise de découvrir une source ou des infiltrations. En général, le voisinage ou les anciens résidents connaissent très bien

Fig. 4.10
Coupe du bassin avec puit de décompression

les lieux, ils sont une très bonne source d'information et de confirmation.

Néanmoins, si un tel cas vous arrive, il convient de faire appel à des professionnels qui canaliseront ou dériveront la ou les sources. En cas d'infiltration ou de terre très humide, il convient de réaliser un puits de décompression.

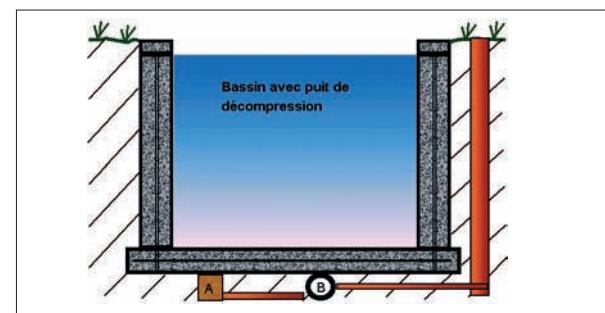
DÉFINITION

QU'EST CE QU'UN PUITS DE DÉCOMPRESSION ?

C'est une sorte de puits perdu à l'envers (figure 5.9). Le rôle d'un puits perdu est de capter les eaux de surface et de les évacuer dans le sol. Dans notre cas, le puits de décompression « capte » les eaux emprisonnées sous la dalle du bassin. Les eaux se libèrent dans la cheminée du puits. En effet, les eaux d'infiltrations exercent une poussée par gonflement des terres. Le poids du bassin crée une poussée opposée qui ne permet pas toujours de vaincre celle des terres humides. Dans ce cas, il y a risque de détérioration de l'ouvrage (surtout si vous avez opté pour du carrelage).

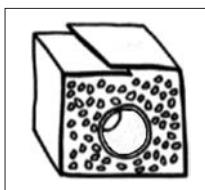
Quand nous avons creusé le bassin, les terres pourtant argileuses étaient très sèches. Je n'ai pas réalisé de puits de décompression ni de drain sous la dalle.

Certaines pratiques consistent à régaler⁶ du gros gravier puis du paveur afin de drainer l'eau sous la dalle. Si, lorsque vous creusez vous arrivez au gravier vous n'avez pas besoin de faire un drain. Dans le cas contraire et si vos terres sont humides, faites plutôt



un puits de décompression, car un drain seul apporte peu de bénéfice.

La figure 4.10 est un exemple de drain PVC simple. Creusez une tranchée de manière à placer un tuyau PVC pour drain (strié et perforé). Mettez un géotextile non tissé au-dessus des fentes afin de les protéger d'éventuelles obstructions par les fines (terres ou sables).



La figure 4.11 est un exemple de drain cailloux. Creusez une tranchée de manière à placer un géotextile non tissé imperturbable au fond. Remplissez de cailloux de calibre 30/40 puis rabattez en portefeuille le géotextile sur le dessus.

Puits de décompression

Fabriquez une cheminée (puits de décompression) à partir d'un tuyau PVC de 200 mm de diamètre. Raccordez le drain au pied de la cheminée. Mettez un couvercle de visite en béton de 500 x 500. Faites attention aux plages, vous devez prévoir un accès à votre puits. Le drain doit être au point le plus bas du bassin, en périphérie ou en étoile à partir du centre. La science du drain est empirique !

LA MISE EN ŒUVRE

Le radier

Le radier ou dalle de fond du bassin est le départ de la construction du bassin.⁷

La bonde de fond

Avant de couler le radier, il convient de préparer la bonde de fond du bassin. C'est une étape très importante qu'il convient de réaliser avec précaution.



Figure 4.12
Étanchéifier avec du téflon

Figure 4.13
Visser le raccord

Fig. 4.11
Drain avec géotextile en papillote

Le raccord vissé de la bonde de fond doit être parfaitement étanche. Pour cela, il existe deux techniques :

- Étanchéifier avec du téflon (fig. 4.12). Faire 80 tours en créant un cône. Visser le raccord sur le corps de la bonde de fond.
- Coller avec une colle technique anaérobie d'étanchéité.

Préparation du radier

La préparation du radier est l'étape préliminaire au coulage du radier.

À notre stade, nous avons un fond plat bien réglé en petit bain et comme en grand bain. La pente a aussi été bien préparée. Il faut replanter des piquets afin de retracer à la bombe de chantier le bassin en veillant à ce que les angles soient droits. La piscine doit être un carré ou un rectangle mais pas un trapèze.

Les piquets des angles doivent être faits avec du fer de 8 ou 10 mm et doivent être assez grands pour pouvoir tendre un décamètre ou un double décamètre en diagonale.

Le travail est le même que celui du terrassement. Il faut refaire le marquage.

⁷ Le radier repose sur les terres alors que la dalle repose sur une préparation en béton maigre ou en paver.

EXPÉRIENCE

DES CHAÎNAGES TRIANGULAIRES COMME GUIDES D'APPUI

N'étant pas maçon, je risquais fort de tirer mon radier de travers. Alors j'ai utilisé des triangles de chaînages (peints en orange à la figure 4.14).

Le chaînage triangulaire est une armature préfabriquée en 6 m de longueur qui permet de renforcer les structures banchées (poteaux, seuil porte, mur...). Je les ai utilisés comme guides de tirage. Le but était que tout à chacun puisse prétirer le béton, car nous étions débutants en maçonnerie et en bétonnerie.



Figure 4.14
Chaînage triangulaire comme guide d'appui pour tirer le radier

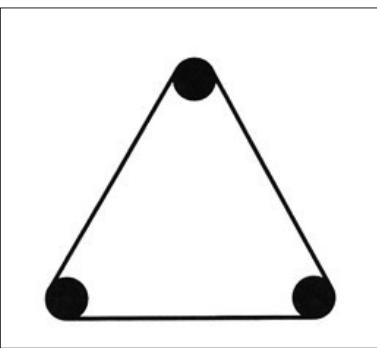


Figure 4.15
Chaînage triangulaire de 9 x 9 x 9 cm

Dans le sens longitudinal, j'ai placé équitablement distants 4 chaînages triangulaires. Un sous chaque mur et deux répartis sur la largeur du bassin. Ils ont

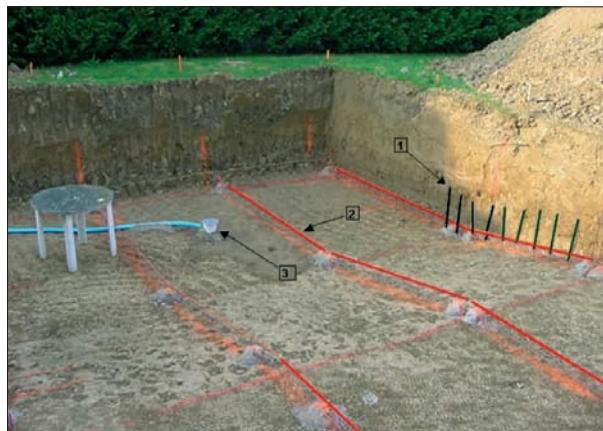


Fig. 4.16
Préparation du radier avant le coulage du béton

été scellés au mortier prompt et calé en hauteur à la cote du radier.

La figure 4.16 montre la préparation du fond avec : **Les guides** (surligné en rouge) pour tirer le béton.

Les fers (surlignés en noir) de poussées latérales liant les murs au radier. Un fer par alvéole de stepoc, planté de 30 cm dans la terre et dépassant de 50 cm (soit environ de 2 rangs de stepoc).

La bonde de fond est scellée au ciment prompt (ciment à prise rapide) et réglée à la hauteur définitive de la chape de finition.

Y a-t-il un treillis dans le radier ? Non, car lorsque l'on a creusé les terres, pourtant argileuses, elles étaient sèches. Le revêtement choisi était le liner. Sauf spécification de votre part le treillis qu'on vous vend, en tant que bricoleur, est généralement un treillis anti-fissuration et non de structure. Pour ces trois raisons, j'ai opté pour le béton fibré non armé. Si vous rencontrez de l'eau et qu'en plus vos terres sont argileuses, la réalisation d'un puit de décompression est fortement conseillée.

EXPLICATIONS

METTRE LES MURS D'EQUERRE

Rappel de trigonométrie d'un triangle rectangle :

Le plus connu est le théorème de Pythagore (500 av. J.-C.). Il nous permet dans le cadre d'un triangle rectangle (avec un angle droit, c-à-d à 90°) de connaître à partir d'une valeur d'un côté, les autres valeurs.

Dans notre cas $a = b$ et l'inconnue c'est h (hypoténuse du triangle)

A	B	H
1	1	1,414
2	2	2,828
3	3	4,24

La formule du théorème de Pythagore : $h^2 = a^2 + b^2$

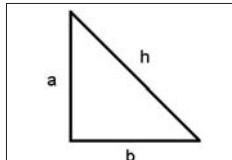


Fig. 4.a

En passant par les angles :

Tangente :

$\text{Tg } \alpha = b/a$ et $\text{tg } \beta = a/b$.

$\alpha = \text{ArcTg}$ ou $\text{Tg}^{-1} (b/a)$ et $\beta = \text{Tg}^{-1} (a/b)$

Sinus :

$\text{Sin } \alpha = b/h$ et $\text{Sin } \beta = a/h$

$\alpha = \text{ArcSin}$ ou $\text{Sin}^{-1} (b/h)$ et $\beta = \text{Sin}^{-1} (a/h)$

Cosinus :

$\text{Cos } \alpha = (a/h)$ et $\text{Cos } \beta = (b/h)$

$\alpha = \text{ArcCos}$ ou $\text{Cos}^{-1} (b/h)$ et $\beta = \text{Sin}^{-1} (a/h)$

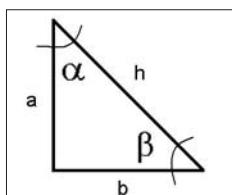


Fig. 4.b

COMMENT METTRE UN BASSIN D'ÉQUERRE ?

Par rapport au décaissement, dégauchissez (positionnement grossier) le bassin et matérialisez les angles par des piquets rigides (fer de 8 mm). Les piquets doivent représenter l'axe des murs.

Mon bassin fait 8 m intérieur pour la longueur et 5,5 m intérieur pour la largeur. Mes stepoc font 20 cm de largeur :

$$a = 8m + 0,2m = 8,2m$$

$$b = 5,5m + 0,2m = 5,7m$$

$$D1 = D2 = \text{racine carré } (a^2 + b^2) = 9,986 \text{ m (figure 4.c).}$$

Contrôlez au décamètre les cotes a et b puis les diagonales. Corrigez la diagonale en déplaçant le piquet sans altérer les cotes a ou b.



Même processus pour l'escalier et ses diagonales D3 et D4.

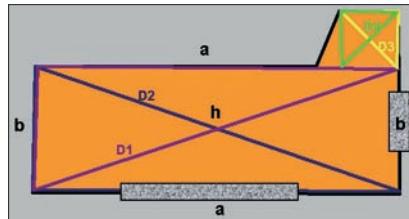


Fig. 4.c

Contrôle des diagonales pour garantir les angles droits d'un bassin carré ou rectangulaire

Cette méthode n'est valable que si les piquets sont verticaux et inflexibles. La mesure au décamètre se fait tendue à l'horizontale.

Mais en pratique, on laisse reposer au sol le décamètre qui suit le profil du bassin (fig. 4.d). Dans ce cas, on réalise une erreur sur la mesure amenant à l'inégalité entre D1 et D2 !

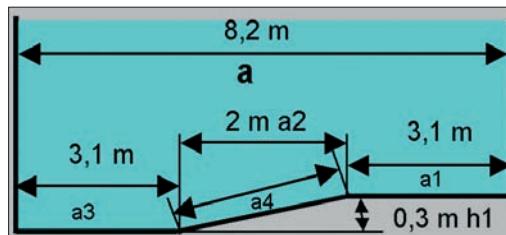


Fig. 4.d

Coupe bassin à 2 niveaux

Selon la méthode de mesure on a :

Mesure horizontale avec décamètre tendu,
la distance a = a1 + a2 + a3 = 8,2 m.

Mesure avec décamètre au sol,
la distance a = a1 + a4 + a3 = 8,222 m.
Avec a4 = racine carré (a2² + h1²).

Le tableau de la page suivante donne le pourcentage d'erreur en fonction de l'écart de niveau des bassins.



Écart de niveau h_1	Écart sur la cote a en %
0,3	0,27 %
0,5	0,75 %
0,6	1,07 %
0,9	2,35 %
1	2,87 %

Dans le cadre de ma longueur l'erreur est de 2 mm, donc négligeable ! Mais attention sur un bassin de 0,9 m d'écart de niveau, l'erreur sur la longueur peut être de presque 3 cm !

ET POUR LA DIAGONALE ?

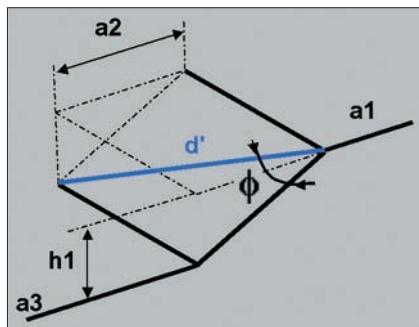


Fig. 4.e
Diagonale dans les plans horizontaux et verticaux

Selon la méthode de mesure on a :

Mesure horizontale avec décamètre tendu, la diagonale $D = \sqrt{b^2 + a^2} = 9,986$ m.

Mesure avec décamètre au sol, la diagonale $D = d_1 + d' + d_3 = 10,033$ m.

Les variables a_2 , h_1 et d' sont représentées sur la figure 4.e.

Avec $d' = \sqrt{a_2^2 + h_1^2} / \cos(\arctg(b/a))$, avec $d_1 = a_1 / \cos(\arctg(b/a))$, avec $d_3 = a_3 / \cos(\arctg(b/a))$.

Le tableau ci-contre donne le pourcentage d'erreur en fonction de l'écart de niveau des bassins.

Écart de niveau h_1	Écart sur la cote a en %
0,3	0,27 %
0,5	0,75 %
0,6	1,07 %
0,9	2,35 %
1	2,87 %

L'écart entre les deux méthodes représente une dispersion sur la mesure de presque 3 cm ! Comme le ruban aura tendance à faire des plis, se vriller, machinalement vous le tendrez peu ou prou. Vous serez en permanence entre les deux méthodes. Donc ne cherchez pas la petite bête. Refaites le calcul en fonction de vos cotes. Vous aurez ainsi votre tolérance d'équerrage.

Le coulage du radier

Il est maintenant possible de couler le radier grâce à l'aide de quatre amis.

Deux camions sont nécessaires : le premier de 9 m³ (plein) et le second de 4 m³. En tout, 13 m³ de béton ont été consommés pour réaliser le radier.

Le béton commandé est du B35/25 CPJ45 dosé à 350 kg/m³ fibré.

Le camion à béton (appelé toupie) doit être au plus près du bassin. Il déverse le béton du côté petit bain et il faudra l'emmener à la brouette dans le grand bain. Si la toupie ne peut pas venir au bord parce qu'il y a une haie ou un mur, vous devrez en plus du prix du béton ajouter le prix de la location d'un Pumi⁸.

La figure 4.17 montre le départ du réglage du radier par tirage du béton. On peut remarquer l'absence de fer de reprise des murs sur le devant. En effet, le béton étant versé de ce côté, les fers ont été enlevés afin de faciliter le réglage du béton jusqu'au grand bain. Cette opération de réglage du béton déversé se fait à l'aide de pelles, de brouettes et de râteaux.

⁸ Pumi : nom d'un matériel devenu commun. C'est une pompe qui permet à l'aide d'un bras aérien de délivrer le béton à 30 m d'un accès camion.



La technique est simple. On répartit le plus uniformément à l'œil jusqu'à ce que les guides (figure 4.18) en triangle de chaînage peints en orange chantier soient recouverts de béton.

La préparation est un succès. Chacun tire sa partie de radier très simplement en laissant reposer la



règle de maçon sur le guide en triangle de chaînage (figure 4.18). Il n'est pas besoin de talocher la surface du radier. Au contraire, il faut la laisser brut de tirage. Les aspérités serviront d'accroche à la chape de finition. À la fin, la bonde de fond doit être surélevée de l'épaisseur de la chape de finition (figure 4.20).

Le radier est tiré. La dernière opération est de remettre la rangée de fer sur le côté où l'on a versé le béton. On étend un décamètre (le ruban est plus souple qu'un mètre et il fera toute la longueur) au sol et à l'entraxe de chaque alvéole d'un stepoc. Puis, on plante un fer de 8 mm de 80 cm de longueur. On laisse dépasser de 40 cm à 50 cm au-dessus du radier.

Après 2 heures de travail à 5 personnes, le radier est coulé et tiré de niveau. Il ne reste plus qu'à le laisser sécher tranquillement (figure 4.21).

Les murs en stepoc

Après avoir calculé le nombre de stepoc nécessaires, faites-vous livrer vos matériaux directement dans le bassin (figure 4.22). Attention, vous devez laisser sécher votre radier et attendre les 28 jours de séchage réglementaire. Si vous n'attendez pas (ce qui est souvent le cas en réalité) vous risquez de déformer votre radier sous la charge des palettes de stepoc.



Fig. 4.17
Réglage du béton à hauteur des guides en triangle de chaînage

Fig. 4.18
Tirage du radier



Fig. 4.20
Le radier est coulé et tiré de niveau en 2 heures.

Fig. 4.19
La bonde de fond protégée est noyée dans le radier.

Fig. 4.21
Tous les matériaux sont livrés déposés sur le radier.

Servez-vous des palettes de stepoc pour créer une desserte d'approvisionnement du béton avec des planches de coffrage.

Montage de la première ceinture de stepoc

Après avoir calculé votre hauteur d'eau, vous avez déterminé l'empilement des stepoc nécessaires pour réaliser la première ceinture. La figure 4.22 indique ce que l'on souhaite obtenir. La première ceinture a pour rôle de mettre de niveau le petit bain et le grand bain. Après, il sera possible d'empiler les stepoc jusqu'en haut si l'on souhaite, et tout couler d'un coup. Cependant, j'ai opté pour 3 ceintures coulées à la bétonnière. Le béton à la bétonnière est moins cher (différence significative mais pas énorme) qu'à la toupie (camion béton), mais cela m'a surtout laissé le temps de préparer le travail suivant.

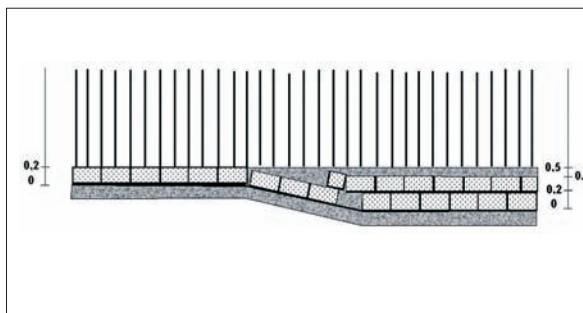


Fig. 4.23
Montage des stepoc

Posez le premier rang par-dessus les fers laissés en attente dans le radier. Si vous avez bien travaillé, chaque alvéole doit avoir son fer de 8 mm. Dans le cas contraire et en cas d'oubli de quelques fers, vous pouvez (petit bain) et vous devez (grand bain) parfaire l'omission en perçant au perforateur⁹, un trou de 8 mm avec une mèche rallongée, de manière à ce que chaque alvéole ait un fer.

Posez 2 fers de 6 mm horizontalement à chaque rang. Le fer vertical est pris en sandwich par les 2 fers horizontaux.

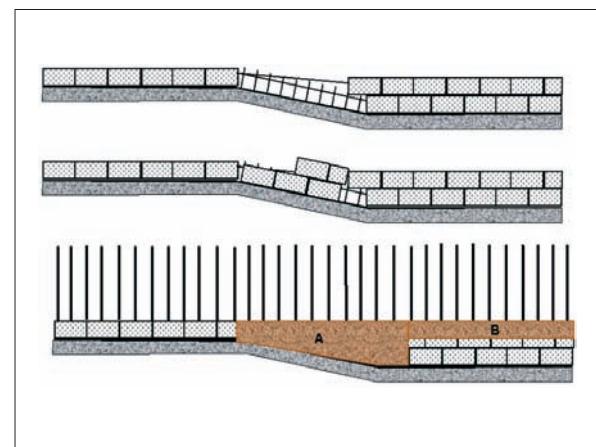
⁹ Perforateur : perceuse à percussion pneumatique permettant de réaliser des trous dans du béton avec une facilité déconcertante.

Fig. 4.24
Coffrage de la pente + arase pour mise à niveau première ceinture

Réglez les équerres par contrôle des diagonales (voir l'encadré de la page précédente, «Mettre les murs d'équerre»).

Si vous avez mal tiré votre radier - mais après avoir contrôlé les angles des murs - vous pouvez monter le premier rang sur un lit de mortier afin de le mettre de niveau.

Compte tenu de ma différence de niveau, le premier rang de stepoc du petit bain a servi de référence pour ajuster la hauteur du grand bain par montage de 2 rangs de stepoc + une arase de 20 cm (voir figure 4.23). La pente fut réalisée par coffrage. Dans une planche de 500 mm de large (figure 4.23 repère A), découper le profil de la pente. Bloquez bien le bas du coffrage par des stepoc, surtout côté bassin, car la poussée du béton écartera la planche. Pour cela, j'ai placé quelques stepoc dans la pente. Ils m'ont servi à fixer la partie basse de la planche de coffrage par des vis et chevilles dans le stepoc, comme pour fixer quelque chose au mur d'une maison. De la même manière, j'ai utilisé des petites pattes de fixation sur les côtés comme bride d'ablocage de la planche de coffrage. Les serre-joints ne servaient que pour le haut du coffrage.



Avec une planche de coffrage (figure 4.23 repère B) réalisez l'arase de 20 cm. Coffrez le demi perimètre du grand bain pour mettre de niveau la première ceinture.

Serrez par des serre-joints de maçon tous les 1,5 m le coffrage en partie supérieure.

L'ensemble est coulé d'un seul bloc de manière à réaliser une ceinture sans reprise.



Une fois mon périmètre coffré ainsi que ma pente, une bétonnière et 3 personnes sont nécessaires pour couler dans la journée la première ceinture. Les tâches sont réparties comme suit : 1 personne au remplissage des stepoc, 1 personne au transport par seau de béton de la bétonnière à la desserte, 1 personne à la bétonnière. Un copain qui s'ennuie, les enfants qui participent, voilà l'équipe est prête !

Le béton doit être ni trop liquide ni trop épais. La consistance d'une pâte à gaufre fluide est une bonne représentation de sa fluidité. Le dosage devant la bétonnière est simple.¹⁰ Il faut doser à 350 kg – sous entendu 350 kg/m³ – soit 1 seau de ciment et 4,5 seaux de paveur. Il n'est pas très pratique d'avoir 4,5 seaux de paveur : le préposé à la bétonnière doit alors étalonner son coup de pelle ! Pour cela, il remplit un seau de paveur en comptant et en mémorisant la grosseur de ses pelletées. On considère qu'avec une bonne bétonnière 3 minutes suffisent pour avoir un mélange homogène du béton.

Si vous devez acheter une bétonnière, ne prenez pas les premiers prix : les bras en tôles embouties avec une cuve en forme de cylindre mélangent très mal.

Prenez plutôt une bétonnière avec des bras en fer plat soudés pliés au milieu comme un coude et avec une cuve en forme de chaudron.

Les matériaux utilisés sont :

- le ciment CEM II à 32,5 Mpa,
- le paveur : sable 0-5 + gravier 0-10.

MISE EN GARDE

STEPOC ET GRANULOMÉTRIE

Attention, il est conseillé de remplir les stepoc avec du gravier de granulométrie de 10 mm maximum. En effet, ceci vous permettra de bien remplir les cavités d'une part, et d'éviter les bouchons donc les poches d'air, d'autre part.

Fig. 4.24
Mise à niveau
des 2 bains par arase
intermédiaire

Les seaux de bétons sont amenés en bout de desserte. Une personne alimente chaque stepoc en béton. Puis, à l'aide d'un bâton, elle fait pénétrer le béton tout en déboullant (voir figure 4.25) l'air, emprisonné lors de la coulée du béton.

Après avoir rempli un stepoc (voir figure 4.25), insérez dans chaque alvéole de celui-ci un fer de 8 mm préalablement découpé à la cote de l'arase. Ces fers reprennent la continuité verticale des fers noyés dans le radier.

À la fin de la rangée, on sera immédiatement confronté aux angles.

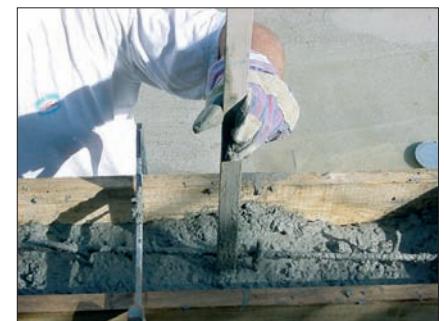


Fig. 4.25
Pénétration du béton
avec déboullage

¹⁰ Voir dans la première partie «Les bons choix techniques» le paragraphe sur les bétons.

Réalisation des angles avec les stepoc

Chaque palette contient un certain nombre de stepoc d'angles et de faux demi-stepoc. Mais leur nombre sera insuffisant et vous serez obligé de recourir au système D. Dans ce cas, on prend deux stepoc normaux et on ampute une jambe (voir figure 4.26) à chaque stepoc de manière à l'apparier dans l'angle.

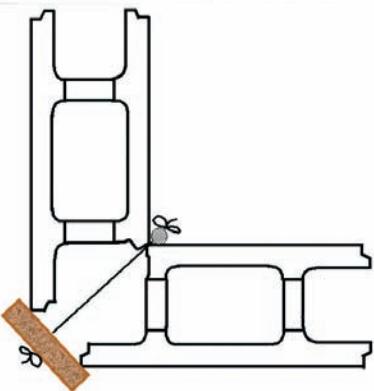


Fig. 4.26
Angle avec des stepoc
«amputés»

Ferrailler les stepoc

Verticalement : on a vu que l'on doit insérer dans chaque alvéole un fer débité de la hauteur du mur, arase comprise. Il y a donc continuité avec le fer noyé dans le radier.

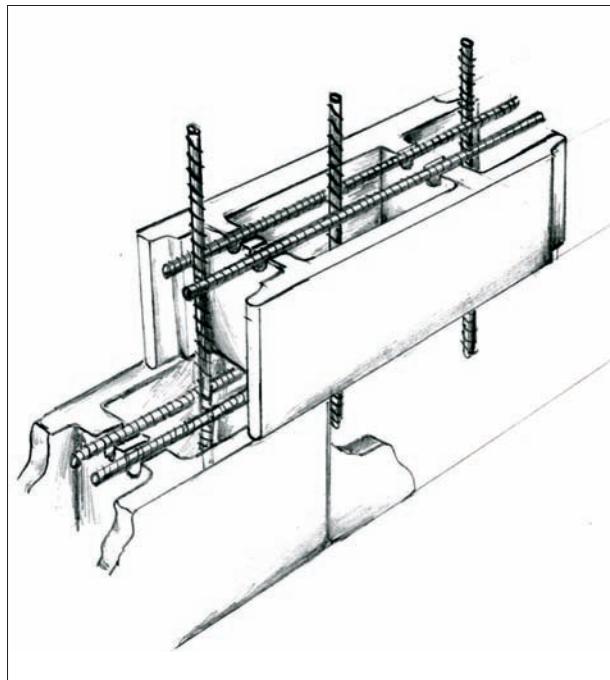


Fig. 4.27
Armature des stepoc

Souvent, l'assemblage laissera un jour qu'il faudra boucher avec une planchette tenue de l'intérieur par du fil de ligature.

L'astuce de cette planchette, retenue par un fil de ligature traversant le mur et fixée à une chute de fer, servira plus souvent que l'on ne croit. En effet, les cotes n'étant pas exactes et les stepoc ne marchant qu'en entier ou en demi, cette astuce permettra de combler les trous par coffrage.

Horizontalement : on pose 2 fers de 6 mm de diamètre (figure 4.27). De longueur 6 m, il faudra les prolonger mais pas bout à bout. Une zone de recouvrement, avec ligature acier (fil recuit de 1 à 2 mm de diamètre), devra être réalisée. On estime qu'un recouvrement de 40 à 50 fois le diamètre du fer est suffisant. Pour mes fers horizontaux de 6 mm de diamètre, la longueur de recouvrement est de 24 cm à 30 cm. J'ai recouvert mes fers sur 500 mm. La ligature a pour rôle de tenir les deux fers raboutés pendant la coulée du béton. Ils n'ont aucun rôle mécanique, donc, ne vous embarrassez pas à faire des nœuds simples à une boucle avec nœuds torsadés pour le serrage.

Ferrailler dans les angles

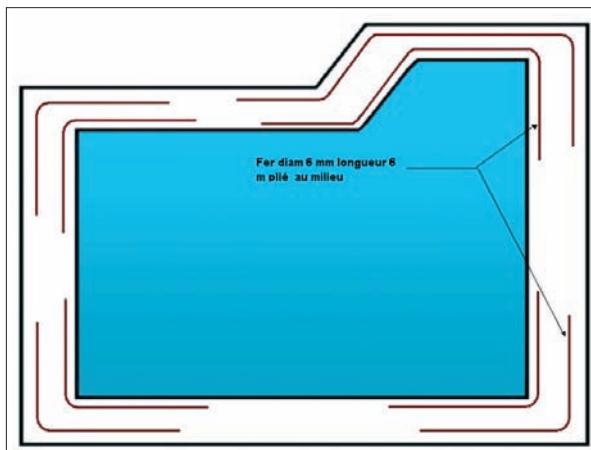
À chaque rangée de stepoc, on place 2 fers de 6 mm de diamètre côté à côté. Il faut commencer par les angles (figure 4.28) en pliant les fers au milieu de manière à augmenter la résistance des angles. En effet, beaucoup de désordres de bassins maçonnés sont dus aux angles qui cèdent. On dit que le bassin s'est ouvert.



La figure 4.30 montre de quelle manière ont été placés les fers horizontaux de chaque rangée de stepoc. J'ai démarré par les angles pour éviter un raboutage en plein virage.

En effet, les angles récupèrent la poussée des murs. Il y a un moment de flexion (terme de RDM) important absorbé par les angles.

Il suffit de rabouter pour assurer la continuité du ferraillage. En recouvrant de 30 cm au minimum chaque bout par un fer ligaturé.



Maintenir la cote de largeur avec le coffrage

Dès le premier coffrage vous allez avoir le problème de maintenir la côte de largeur en haut de coffrage. Pour cela, il suffit de couper un fer de 6 mm à la largeur des stepoc (20 cm) et l'insérer à 1 cm en dessous du sommet des planches (figure 4.30). Le serre-joint ne doit pas être positionné trop haut, car la force de serrage sera absorbée par la cale en fer de 6 et non par les stepoc. Il faut donc placer les serre-joints le plus près possible des stepoc pour que l'essentiel de la force de serrage soit absorbé par eux.

Le coffrage n'aura pas tendance à boucher lors de la coulée du béton.



Placer les planches de coffrage

Comment place-t-on les planches de coffrage tout seul ? Voilà un problème auquel j'ai été confronté ! Préparant mon chantier tout seul (sauf pour le coulage du béton), il a fallu trouver un truc pour coiffer seul des planches de 4 m de long !

J'ai donc utilisé un clou d'accroche qui permet de faire tenir la planche pendant que j'installais les serre-joints. Au départ, je marque à 50 cm de chaque extrémité de la planche la cote à coiffer. Puis, je cloue une pointe en biais de manière à ce que la pointe qui ressortira soit orientée vers le bas afin d'accrocher sur le dessus des stepoc.

Ne cluez pas de l'intérieur de la planche, car la tête du clou sera prise dans le béton. Ce sera plus difficile à décoiffer d'une part et, d'autre part, vous risquez de vous blesser, car les pointes ressortiront du béton.

Fig. 4.29
Plage de barre de 6 m
des fers horizontaux

Commencez par la planche côté extérieur et finissez par la planche côté intérieur. Une fois vos deux planches de part et d'autres installées, vous pouvez poser vos serre-joints en serrant de manière à ce que la planche ne puisse bouger en hauteur qu'au coup de marteau. Dans ce cas les clous ne gêneront pas, car, en général, il n'y a pas beaucoup à corriger. Lorsque la pointe du clou remonte, cela signifie que la planche était trop haute de quelques millimètres et qu'en la rabaisant le clou s'est relevé.

Montage de la deuxième ceinture de stepoc

Une fois la première ceinture réalisée, décoffrez au bout d'une semaine ou deux (selon les conditions météorologique). Faites attention, car le béton reste fragile (il n'aura pas 28 jours de séchage) et des parties peuvent sauter.

Il faut empiler les stepoc selon le plan de montage. Trois rangs dans mon cas (voir figure 4.31 de la page suivante). Je n'ai coulé que deux rangs et demi de manière à ne pas avoir de reprise de coulée au plan de joint¹¹ des stepoc.

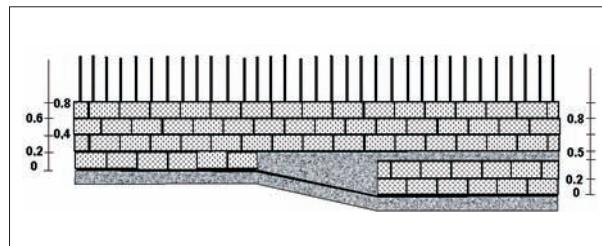
Ma reprise de coulée entre la deuxième et la troisième ceinture se fera au milieu d'un stepoc.

Fig. 4.30
Cale de largeur pour
coffrage (encadré)

¹¹ Plant de joint : on appelle plan de joint les faces en contact, de deux parties de structures indépendantes, pour assemblage, montage, collage ou soudage.

Fig. 4.31
Montage d'une deuxième ceinture de stepoc

¹² Cement prompt : nom commercial d'un ciment de Vicat à prise rapide qui est devenu une appellation courante. Sceller au prompt veut dire sceller avec un ciment à prise rapide.



Montage de la troisième ceinture de stepoc

La troisième ceinture est composée de deux rangs de stepoc et d'une arase. Il faudra en tout remplir l'équivalent de trois rangs : les deux rangs de la troisième ceinture, le demi-rang de la deuxième ceinture laissé pour la reprise de coulée et enfin l'arase de 10 cm.

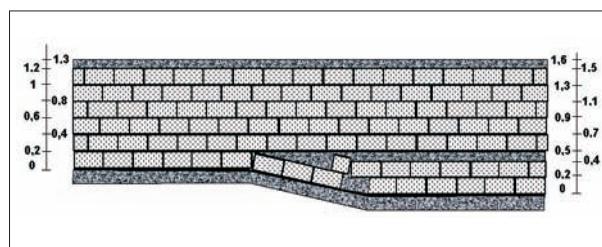


Figure 4.32
Troisième ceinture avec arase

Fig. 4.33
Coupe d'un projecteur Eurolite light pour liner

À partir de la troisième ceinture, il faut commencer à s'occuper des pièces à sceller. Une fois le mur monté (figure 4.32) et avant de couler le béton, placez les pièces à sceller. À partir de votre plan, tracez leur emplacement.

Le projecteur

Pour la première pièce à sceller, la cote conseillée est de moins de 70 cm sous l'arase, car elle est la plus basse du bassin. Commencez par celle-ci, car si vous ne la réussissez pas, les défauts ne se verront pas trop. Dans mon bassin, le projecteur se trouve à 91 cm à partir du fond¹³.

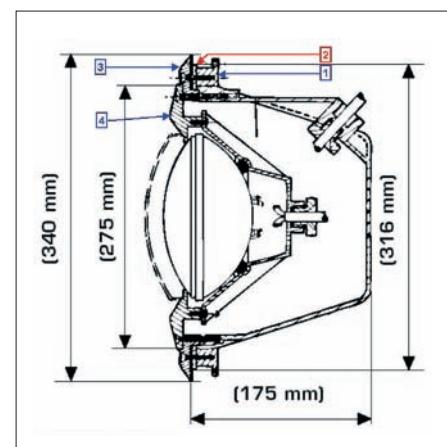
¹³ Contrôle de la cote : soit $1,61\text{m} - 0,70\text{m} = 0,91\text{ m}$

Fig. 4.34
Scellage de la coque du projecteur avec réserve de l'enduit

Tracez un cercle correspondant à l'encastrement du projecteur (voir figure 4.33). Percez des trous de 6 mm

de diamètre à la perceuse à percussion tous les 2 cm sur la périphérie du cercle afin de préparer le défonçage de la face du stepoc. Il faut casser à la broche pour créer le trou et parfaire l'encastrement circulaire. Protégez la face de la coque et scellez au ciment prompt¹² la coque du projecteur tout en laissant du passage au béton. La face de la coque doit être verticale (contrôlez au niveau) et parallèle au mur horizontalement (contrôlez à la barre de 1 m).

Pour la réserve de l'enduit, il faut placer la coque à une certaine distance du mur, mais quelle distance prévoir ? J'ai eu tous les conseils du monde. Je suis allé voir des piscines en cours de construction autour de chez moi. Et voici ce que j'en ai déduit : si on bosse comme un maçon, on peut laisser 5 mm pour l'enduit,



mais pour cela, il faut un mur droit d'équerre et parallèle. Si notre mur comporte des défauts, il faut prendre une marge. J'ai donc pris ma règle de 3 m et j'ai jaugé mes murs. J'avais entre 5 mm et 10 mm de défaut (le plus mauvais). J'ai donc opté pour une réserve de 15 mm pour l'enduit.

On remarque sur la figure 4.33 :

- la coque encastrée et scellée dans le mur,
- le joint néoprène autocollant 1 face pour étanchéité liner,
- la bride de serrage optique sur coque encastrée,
- l'optique d'éclairage.

Un projecteur est un élément électrique, donc il faut prévoir le passage du câble. Installez une gaine avec aiguille¹⁴. Cassez le dernier stepoc pour faire sortir la gaine et la libérer du futur coffrage de l'arase. Pourquoi 50 cm et non 20 ou 10 cm ? Voilà, en synthèse ce que j'ai pu conclure des diverses discussions sur le sujet : pour avoir une efficacité de drainage de la surface de l'eau et entraîner vers les skimmers les saletés chargées en spores, bactéries, virus, kyses, etc. il faut créer un courant de surface le plus fort possible. Dans ce cas, les buses doivent être proches de la surface de l'eau. C'est la théorie des piscines sans bonde de fond. Cependant, les UV du soleil ont une fâcheuse tendance à modifier les produits chimiques de traitement. Dans ce cas, l'expérience a montré qu'il fallait mieux diffuser l'eau des buses de refoulement loin de la surface de l'eau. Le corollaire à cette théorie est qu'il faut installer une bonde de fond. Ayant opté pour la bonde de fond, j'ai donc installé mes buses à 50 cm de l'arase et à 15 mm du mur (voir figure 4.37).



La coque du projecteur doit être munie d'un presse-étoupe de qualité permettant le vissage de la gaine électrique et l'étanchéité du câble.

La figure 4.35 montre la partie presse-étoupe :

- le repère 1 : on remarque qu'il doit y avoir un file-

tage intérieur au pas de la gaine électrique, permettant une excellente fixation de celle-ci ou un trou lisse permettant son collage.

- le repère 2 : écrou du presse étoupe
- le repère 3 : joint caoutchouc en nitrile ou néoprène qui après déformation sous la pression de l'écrou (2) crée l'étanchéité du câble passant à l'intérieur.

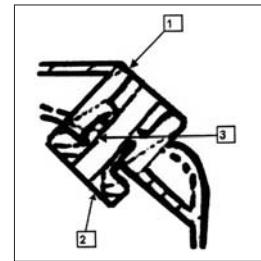


Fig. 4.35
Presse-étoupe

Les buses de refoulement

Pour les buses de refoulement, il est conseillé de prendre une cote de moins de 50 cm sous l'arase. Pourquoi 50 cm et non 20 ou 10 cm ? Voilà, en synthèse ce que j'ai pu conclure des diverses discussions sur le sujet : pour avoir une efficacité de drainage de la surface de l'eau et entraîner vers les skimmers les saletés chargées en spores, bactéries, virus, kyses, etc. il faut créer un courant de surface le plus fort possible. Dans ce cas, les buses doivent être proches de la surface de l'eau. C'est la théorie des piscines sans bonde de fond. Cependant, les UV du soleil ont une fâcheuse tendance à modifier les produits chimiques de traitement. Dans ce cas, l'expérience a montré qu'il fallait mieux diffuser l'eau des buses de refoulement loin de la surface de l'eau. Le corollaire à cette théorie est qu'il faut installer une bonde de fond. Ayant opté pour la bonde de fond, j'ai donc installé mes buses à 50 cm de l'arase et à 15 mm du mur (voir figure 4.37).

La buse de refoulement est constituée de deux pièces. Une traversée de paroi (pièce standard) qui est scellée dans le mur et l'embout qui se fixe à son extrémité et qui crée la fonction : refoulement ou prise balai.



Fig. 4.36
Passage de la gaine
du projecteur

La traversée de paroi et l'embout fonctionnel (buse ou prise balai) sont assemblés par vissage et étan-

Fig. 4.37
Une des trois buses de
refoulement

¹⁵ Voir dans cette partie, le paragraphe sur la bonde de fond.

chéifiés au ruban teflon ou à la colle d'étanchéité.¹⁵ Après avoir marqué leur emplacement sur le mur, percez quelques trous sur la périphérie du trou puis finir à la broche. Encastrez la pièce et réglez la cote en fonction de la réserve d'enduit (voir figure 4.37). Scellez au mortier tout en veillant à laisser du passe au béton.

La prise balai

La prise balai s'installe de la même manière que les buses de refoulement.

Les skimmers

La cote conseillée pour l'installation des skimmers est de moins de 1 à 2 cm sous l'arase.

Les skimmers ont été coiffés et coulés individuellement et indépendamment du mur. Pourquoi ne pas avoir tout coulé ensemble ? Parce que les skimmers sont fragiles, volumineux et que lorsque l'on coule le béton on n'a pas le temps de « finioler » !

Après renseignements, quelques désordres proviennent des skimmers qui lors du tassement des terres cassent. Afin d'éviter qu'un tel écueil n'arrive, j'ai coulé une assise (figure 4.38) à partir de la deuxième ceinture.

L'arase

L'arase doit compenser l'empilage non exact des stepoc. Dans mon cas, l'arase fut de 10 cm. Dans une construction en moellon l'arase est souvent incluse dans le chaînage haut.

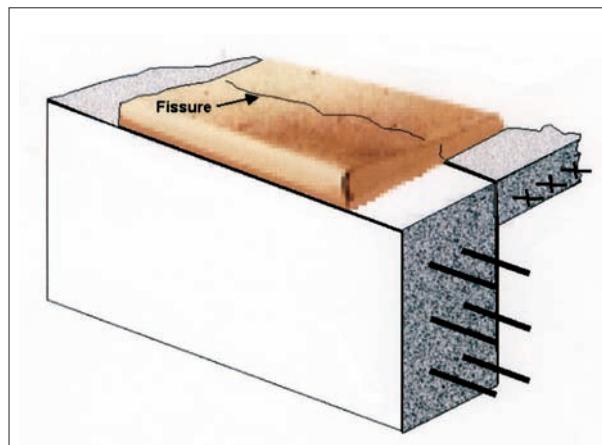
La largeur de l'arase n'est pas forcément celle du mur mais plutôt celle des margelles.

Les margelles

Les margelles ont en général une largeur supérieure à celle des stepoc. Lors de l'élaboration de mon projet, j'avais trouvé des margelles de 50 x 20 cm. J'ai donc choisi de ne pas élargir mon arase.

Fig. 4.38
Margelle posée sur arase de largeur des stepoc.

Malheureusement, lorsque j'ai voulu acheter ces margelles, il était trop tard. J'ai donc posé des margelles de tailles classiques soit 50 x 32 cm. Et ce qui devait arriver arriva. Comme le montre la figure 4.38, quelques margelles se sont fissurées. Heureusement, mes plages étant coulées, armées et reposant sur des pilotes, les dégâts ont été limités.



La figure 4.39 montre ce qu'il aurait fallu faire. Le dernier rang est monté en stepoc de largeur 30 cm. Bien qu'au catalogue de certains fabricants, tous les revendeurs n'en approvisionnent pas forcément. Dans ce cas, il faut coiffer en décalant la planche de coffrage par un chevron de 10 cm.

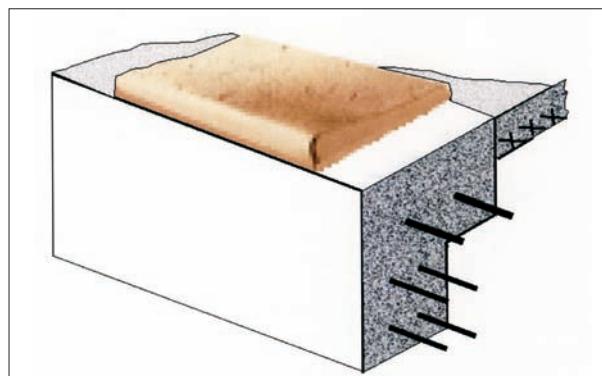
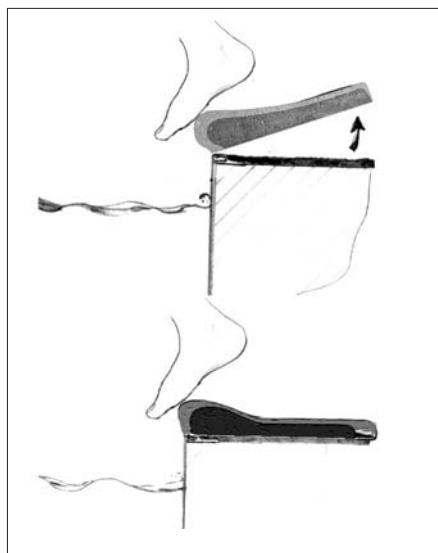


Fig. 4.39
Arase large pour margelle, largeur > stepoc standard.

Il n'est pas rare de voir des margelles boiter (voir figure 4.40). En effet, à force de plonger et sauter, les baigneurs sollicitent excessivement ces éléments. Lors de mon projet, j'ai vu beaucoup de nombreux propriétaires de piscine dont toutes les margelles qui boitaient avaient une forme similaire. Elles avaient un nez protubérant. Certes, cette forme est plus esthétique, car elle cache le haut de revêtement (liner ou PVC armé ou carrelage), mais elle est plus sensible au décollement qu'une forme plus droite (absence de nez).



Les plages indépendantes du bassin

Autour du bassin, j'ai coulé des plages de 1,5 m de largeur et de 10 cm d'épaisseur ferraillées avec du treillis de structure. En fond de fouille et tous les 2,5 m des piliers ont été réalisés afin de supporter le poids de la dalle (voir figure 4.41) et de lui permettre de travailler indépendamment du bassin (conformément aux DTU des piscines publiques). En effet, une des causes du désordre d'ouverture des bassins est la reprise des plages sur l'arase des murs de la piscine. Les piliers sont réalisés à partir de U de chaî-

nage assemblés face à face et cerclés avec du fil de ligature. Ils sont posés verticalement les uns sur les autres avec coffrage final jusqu'à l'arase moins 10 cm (épaisseur de la dalle des plages).



Fig. 4.41
Pilier pour supporter la dalle des plages sans reprise au chainage de l'arase

Les plages reprises sur le bassin

Voici une technique que je n'ai pas utilisée mais qui est très usitée. L'arase se transforme en chaînage haut avec une armature carrée de 10 x 10 cm. Une équerre d'environ 1 x 1 m en fer de 10 mm est plantée dans chaque alvéole. Deux ou trois fers horizontaux de 8 ou 10 mm et espacés de 0,2 à 0,3 m sont ligaturés sur les équerres afin de renforcer la dalle des plages.

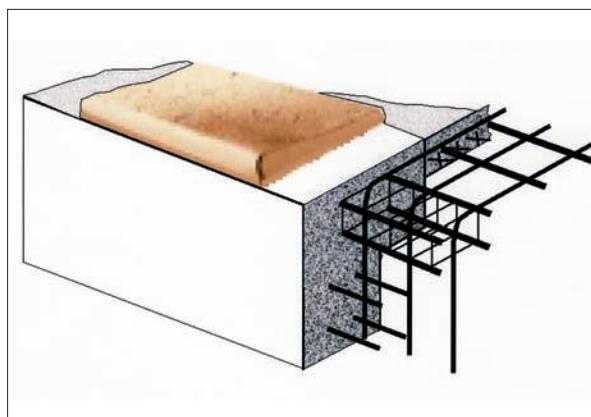


Fig. 4.40
Influence de la forme du nez de margelle sur le décollement de celle-ci

Fig. 4.42
Ferraillage du chainage haut pour reprise sur les murs de la dalle des plages

L'arase

Tout le périmètre fut coffré de manière à couler toujours en une seule fois. La reprise de coulée se fera en plein stepoc de la deuxième ceinture.

Vous devez mettre de niveau les planches, car l'arase reçoit le profilé Hung d'accroche du liner. Si votre arase n'est pas de niveau et que votre liner a

RÉALISEZ VOTRE PISCINE

une frise, la ligne d'eau fera ressortir votre défaut d'horizontalité !

Fig. 4.44
Coffrage droit de l'arase.
Armature centrale d'un fer de 8 mm repris sur les fers verticaux des stepoc

Fig. 4.45
Une personne remplit les stepoc pendant que l'autre les finit.

Fig. 4.43a
Arase des murs

Fig. 4.43b
Coffrage d'angle de l'arase

Mon liner a une frise et les motifs me permettent d'évaluer in fine mon défaut de niveau. J'ai donc 5 mm d'écart sur mon périmètre !



ASTUCE

METTRE DE NIVEAU (SANS LASER) LE COFFRAGE SUR SON PÉRIMÈTRE

J'ai utilisé une règle de maçon de 4 m et un pivot placé au milieu du bassin. Sur mon niveau, j'ai posé deux morceaux de scotch transparents tangent à la bulle. Mon coffrage a été posé au niveau et contrôlé ensuite par rapport au pivot. Cela m'a permis de corriger légèrement les planches et d'éviter les erreurs cumulées.

Ensuite, il faut parfaire le serrage des planches de coffrage en installant tous les 1,5 m un serre-joint. J'ai donc acheté 50 serre-joints de maçon (voir figure 4.43). Il faut caler avec des fers de 6 mm coupés à la cote de 0,2 m (0,195 exactement, car les stepoc étaient légèrement plus faibles).

Les fers verticaux de chaque alvéole de stepoc ont été recourbés de manière à arriver au milieu de la hauteur de l'arase. Un fer de 8 mm horizontal et ligaturé à ces fers verticaux constitue une armature centrale de l'arase (voir figure 4.43 et 4.44).

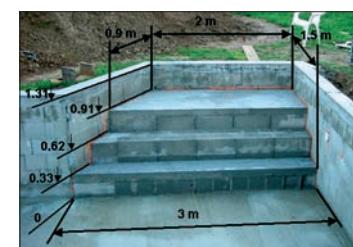
Fig. 4.46
Cote de l'escalier maçonné

Le coulage de l'arase a nécessité l'aide de 4 personnes : 1 à la bétonnière, 1 au transport des seaux, 2 au remplissage des stepoc (figure 4.47).

L'escalier

L'escalier a été une formalité. Un peu long mais pas compliqué du tout. La seule difficulté a été de le dessiner sur le papier. Aussi, je me suis inspiré d'escaliers de piscines existantes. Avec un liner, vous ne pouvez faire que des formes géométriques droites. La première marche (petite plage) est à 40 cm de l'arase et à 45 cm de la margelle. Elle est un peu plus haute que les autres (+ 10 cm) à cause des skimmers qui génèrent une perte de hauteur. En liner, il est conseillé de laisser une hauteur de 30 cm d'eau sur la première marche afin d'éviter qu'il ne se décolle par manque de force de plaque. Les autres marches font environ 30 x 30 cm.

La plage (palier de la première marche) fait 90 cm de long : petit détail qui a toute son importance, car elle permet de se détendre, allongé dans l'eau, les épaules



au soleil, mais elle permet aussi aux tout-petits d'avoir une pataugeoire à leur taille. Les adultes sur les marches du bas peuvent se tremper complètement, tout en surveillant les enfants.

Pour réaliser l'escalier, j'ai empilé 120 moellons de 20 x 20 x 50 cm. Afin d'avoir un aperçu du futur escalier, j'ai tracé à la bombe de chantier son profil.



L'escalier étant trapézoïdal, les manques ont été comblés par du béton. Utilisez les moellons d'angles (avec un trou), ils vous serviront pour fixer à l'aide de serre-joints la planche de coffrage (voir figure 4.48).



INFO

LA COMMANDE DU LINER

À ce stade, votre bassin est fini. Vous pouvez précommander votre liner en donnant déjà une première cotation de votre bassin. Cela permet de réserver votre place dans le planning de production très chargé en pleine saison.

LES ENDUITS

Le bassin est presque terminé. Il ne reste plus qu'à faire la chape de finition au sol et à enduire les murs (voir figure 4.49 à 4.51). J'avais commencé à regarder la faisabilité de le faire moi-même mais devant le timing serré, j'ai confié cette opération à un maçon¹⁶.

Si vous voulez faire vous-même les enduits, vous devez commencer par les murs.



Fig. 4.47
Emplacement de l'escalier

¹⁶ Le coût de la chape de finition réalisée par un maçon a été en 2002 de 1 300 €.



Fig. 4.49
Enduit mur vers skimmer



Fig. 4.50
Enduit mur vers projecteur

Les murs

Deux solutions s'offrent à vous.

Le jeté à la main : la méthode traditionnelle des enduits. Il faut réaliser d'abord un gobetis (mortier liquide dosé à 400 ou 500 kg/m³ et mélangé à du sable de 0-2 mm) et le projeter en faisant des grandes traînées. Le gobetis, en séchant, sert de primaire d'accrochage pour la charge future (couche). Toujours dosé à 400 ou 500 kg/m³ et mélangé à du sable de

Fig. 4.51
Enduit mur vers buse

Fig. 4.50
Coffrage et bétonnage des creux

¹⁸ R pour rayon

0-2 mm, le mortier est plus compact, plus plastique. Il doit s'écraser sur le mur préparé et gardé de l'épaisseur. Tout est dans le geste et le dosage en eau du mortier. Il faut, après que le mortier a tiré un peu, dresser le mur à la règle puis talocher. Il ne doit pas avoir de reprise sur la face d'un mur. Le maçon a réalisé les enduits des murs intérieurs en une journée à deux !

Le projeté aux sablons. Lorsque j'ai découvert cette technique, j'ai failli me lancer. Le sablon est une sorte de pistolet à peinture, mais pour mortier. Le bidon rond du pistolet à peinture laisse la place à une sorte d'entonnoir en forme de skimmer. Il faut un compresseur d'air de 30 CV à moteur thermique et des tuyaux d'air de grandes longueurs. L'aspect des murs est taloché fin.

Pour vérifier l'acceptation des enduits de murs, tapotez avec la main, point serré : l'enduit ne doit pas sonner creux. Marquez à la craie les zones « creuses » et faites-les reprendre par le maçon¹⁷.

¹⁷ À titre indicatif, mon maçon a repris deux zones.

La chape

La chape au sol a une épaisseur de 3 cm. Elle est dosée à 350 kg/m³ avec un mortier au sable de 0-6 mm. La dalle a été coulée par le maçon en une journée.

À SAVOIR

COMMANDES ET PLANNING

Prendre les cotes réelles du bassin (longueurs haute et basse, largeurs haute et basse, profondeurs aux quatre angles, escaliers et diagonales hautes et basses). À partir de ces cotes, confirmez votre commande de liner. Vous pourrez compter 3 semaines de délai en pleine saison. Cela vous laissera le temps de faire le local technique et les branchements hydrauliques et électriques.

Les arondis d'angles

Les arondis (pour liner) ont été réalisés au mortier dosé à 500 kg/m³ au sable de 0-2 mm. Les angles verticaux

des murs ont un arrondi de R¹⁸ = 150 mm et les angles horizontaux du radier/mur ont un arrondi de R = 5 cm.

LES TUYAUTERIES DU BASSIN

Le bassin est fini d'être maçonné. Avant la pose du liner, il convient de coller les tuyaux et de les tirer « en attente » jusqu' au local technique.

Le collage des tuyaux est d'une simplicité enfantine. En effet, on prend de la toile émeri ou du papier de verre et on décape l'extrémité du tuyau et l'intérieur du coude. On crée un chanfrein sur le tuyau de manière à faciliter l'emmanchement des pièces et éviter le reflux de colle si l'on encolle les deux pièces (PVC souple). On prend un chiffon imbibé d'acétone et on nettoie les deux parties toileées.

PVC rigide. On dépose un film de colle homogène sur la partie à encoller. On emmanche le tube et on laisse sécher en place sans manipulation au moins 3 mn.

PVC souple. On dépose un film de colle homogène sur les deux parties à encoller. On laisse sécher légèrement. Il faut que ça poisse au doigt. Emmancher sans réaliser de torsion. Le geste doit être précis et sans reprise, car il ne faut pas cisailier le film de colle. Ne touchez plus les pièces collées pendant au moins 3 h.

Matériaux. Tube PVC pression 16 bars, 50 mm de diamètre en barre de 6 m. Tuyau PVC souple pression diamètre 50 mm en rouleau de 25 m.

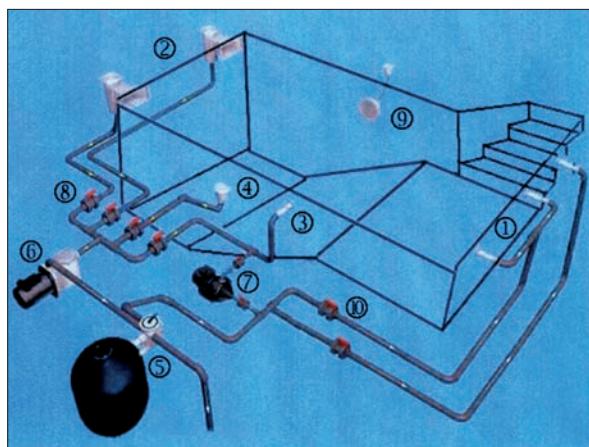
Réalisation de la tuyauterie

On commence par positionner les coude. On prend la cote entre chaque raccord, coude ou manchon. À cette cote, on ajoute l'emmanchement théorique moins un jeu de montage (max 3 mm). Une fois le circuit monté à sec, faites un trait au feutre de limite d'emmanche-

ment et un trait vertical d'orientation angulaire (trait prenant les deux pièces à coller). Démonter et encoller. Remonter sans reprise et en se calant aux repères d'emmanchement et d'orientation.

LES BRANCHEMENTS

En tuyauterie, il faut équilibrer les circuits de manière à conserver les débits, ce qui veut dire que le parallèle symétrique est l'usage. Le repère 1 de la figure 4.52 indique les buses de refoulement du bassin. Elles sont au nombre de trois : la buse d'escalier prend 50 % du débit de refoulement et les deux autres buses prennent les 50 % restants. Pour ces deux dernières, leurs tuyauteries doivent donc être symétriques à partir du T de répartition si l'on veut le même débit dans les deux buses.



Les buses de refoulement

Les buses de refoulement sont représentées en repère 1.

L'escalier a une buse orientable. La buse a sa canalisation propre de manière à avoir 50 % de la puissance et du débit. En effet, cela permet de créer un

tourbillon d'eau qui évite à la saleté de s'agglutiner sur la première marche (petite plage).

Les deux buses de poussées sont sur le même circuit mais symétriques à partir du T de séparation.

Le tuyau utilisé est souple, en PVC armé spécial pression. Il faut descendre verticalement le tuyau puis le faire courir sur le talon du radier. Il est conseillé de mettre du sable dessous et dessus. Les terres de remblai étaient exemptes de cailloux et gravier, j'ai donc remblayé avec mes terres sauf autour des tuyaux verticaux. En effet, les terres argileuses sont de la vraie glue et en collant aux tuyaux, elles peuvent les casser ou les démonter.

Les skimmers

Deux skimmers avec chacun sa tuyauterie. Si vous branchez les skimmers en série, le premier prendra plus de débit que le second. Les tuyauteries des deux skimmers arrivent à la nourrice (repère 8 de la figure 4.52).

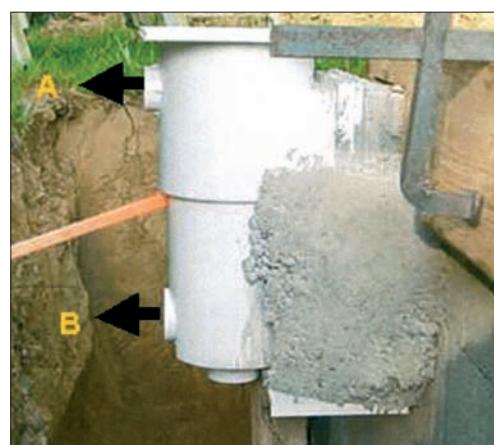


Fig. 4.52
Schéma de filtration

Fig. 4.53
Fonction de trop-plein et connexion au tuyau d'aspiration

Le trop-plein (figure 4.53) est une fonction importante en liner et PCV armé voire en carrelage ou autre pour des raisons d'inondation périphérique.



Fig. 4.54
Débit du trop-plein un jour de pluie

¹⁸ Le fait de le poser moi-même ne m'a fait économiser que la main d'œuvre soit 592 € TTC (tarif 2002).

Lorsqu'on opte pour un liner, l'eau peut passer derrière - surtout si l'on n'a pas mis du jonc de blocage - et s'infiltrer. La putréfaction commencera et des taches noires apparaîtront. Il faut raccorder son trop-plein à un puits perdu et surtout pas au réseau d'égout (interdiction de la DDASS). Ne faites pas courir l'excédant d'eau dans votre jardin en pente s'il y a un voisin en contre-bas.

La prise balai

Elle est raccordée en tuyau rigide de 50 mm de diamètre, car j'utilise un compresseur. Elle travaille de deux manières :

- soit en aspiration pour le balai,
- soit en refoulement via un compresseur qui reprend le débit de la pompe en relevant la pression. C'est la forme de la roue à aubes du compresseur qui permet cette différence entre débit et pression.

La bonde de fond

Elle est tirée en tuyau PVC souple pression de 50 mm de diamètre. Elle permet la vidange du bassin et contribue à l'homogénéisation du désinfectant dans le volume d'eau.

La remise en place des terres

J'ai loué un engin de terrassement un petit bulldozer appelé couramment Bobcat. C'est un engin extraordinaire. Maniable à souhait et très joueur. Après les premières frayeurs, on devient plus productif.

Tout le monde dit qu'il faut remblayer avec du gravier. Dans tous mes devis de piscine, on remblayait avec mes terres. J'ai donc décidé d'en faire autant mais avec le bémol suivant : afin d'éviter que les terres en se tassant viennent rompre mes pièces à sceller, j'ai coffré un U en bois que j'ai soulevé avec le Bobcat. À l'intérieur, je remplissais de sable de manière à créer

Fig. 4.55
Pose du profilé Hung

une colonne de protection autour de mes tuyaux verticaux. Puis, à l'extérieur du coffrage, je remplissais de terre. Afin que vos terres descendent, mouillez au jet d'eau. Vous pourrez remblayer plus justement et éviter le travail des plages.

LE LINER

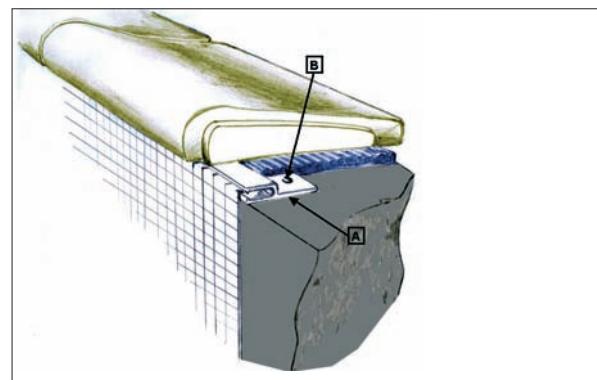
La pose du liner

Une opération délicate d'après les personnes à qui j'avais fait part de mon intention de la poser moi-même. Après avoir discuté et écouté, et comme je ne voyais toujours pas de contre-indication à ce que j'entreprenne cette affaire, nous nous sommes donc lancés, mon fils et moi, dans la pose de notre liner.

Le liner a été posé en 1 heure ! Cela a tellement été vite que nous n'avons pas eu le temps de prendre de photos.¹⁸

Fixation des profilés Hung

La pose du profilé Hung (repère A figure 4.55) permet l'accrochage du liner. Le profil est posé affleurant à l'intérieur du mur. En cas de pose d'une moquette verticale (ne se fait plus, car la moquette sur les murs se décolle et tombe derrière le liner), il faut avancer le profil de 1 à 1,5 mm.



Percez au perforateur ou à la perceuse à percussion. Il faut percer en biais vers l'arrière du bassin de manière à ce que le trou fuit la face intérieure du bassin. Cela améliore la résistance et en cas de rencontre avec un caillou récalcitrant évite d'éclater un morceau de mur.

Le profilé Hung est fixé par des rivets. La fixation d'un rivet (repère B figure 4.55) se fait par frappe d'un clou qui écarte le rivet déformable et le bloque dans le trou.

Aspiration du bassin

Tout le périmètre du bassin est équipé de profil hung. On aspire tous les grains et poussières du sol. J'ai loué un aspirateur industriel en bidon équipé de deux moteurs. Je n'aurais jamais cru enlever autant de poussières et particules.

ATTENTION

LES TROUS DE FIXATIONS

Il faut aussi prêter une attention toute particulière aux trous de fixation des pièces à sceller. En effet, une fois le liner posé, si les trous des vis sont sales ou obstrués, il sera trop tard.

Pose de la moquette

Avant de mettre le liner, j'ai posé une moquette sur le sol grand bain et petit bain. Le dessus des marches de l'escalier a été aussi recouvert d'une moquette. Elle est collée par petite zone à l'aide d'une colle acrylique. Il faut poser les lés bord à bord. Pour cela, on chevauche (voir figure 4.56) deux lés sur 10 cm. Le doigt sur la figure 4.56 montre le recouvrement du lé inférieur.

Coupez au cutter (lame neuve) les lés.

Enlevez les chutes supérieures et inférieures. Vos deux bords sont jointifs sans aucun jour. Cela est très important, car avec la pression, la moquette va s'écraser et le moindre jour se verra.¹⁹

La moquette doit être imputrescible et dosée à 500 g/m².

La sensation douce sur les escaliers (surtout la plage) et sur le petit bain est très appréciable. En revanche, dans le grand bain, elle est écrasée par le poids de l'eau et en termes de confort, elle ne sert à rien.



Fig. 4.56
Pose de moquette imputrescible

Accrochage du liner

Voici l'instant décisif. Ai-je bien fait de le faire moi-même ? Cette question m'a taraudé la première minute puis l'action arrivant, je n'y ai plus pensé.

Sur chaque pièce à sceller, il faut poser un joint en caoutchouc autocollant sur une face (livré avec la pièce à sceller : 2 joints par pièce) de manière à avoir une étanchéité entre le mur cimenté et le liner. Le joint est rectangulaire pour les skimmers et rond pour les buses, le projecteur et la prise balai.

Le liner est livré dans un carton très épais pesant plus de 30 kg. Il faut descendre le carton au fond du petit bain. Le liner était théoriquement repéré de manière à le déplier dans le bon sens. N'ayant pas trouvé les repères, on a passé 30 minutes à accrocher, décrocher le liner, tourner le liner et réessayer. Au bout de la troisième tentative et plusieurs minutes de réflexion, on a trouvé le sens du liner par rapport au bassin. Ça aura été notre seule frayeur.

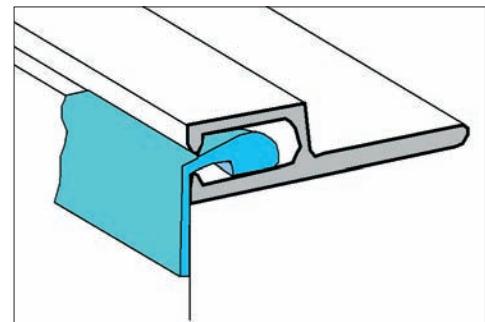


Fig. 4.57
Accrochage du liner dans le profilé Hung

L'accrochage du liner (figure 4.59) n'est pas difficile, car le liner a une goutte d'eau avec une forme anti-retour. Il se pose facilement. Par contre n'étant pas tiré

¹⁹ Ne pas poser de moquette par grand vent !

par le poids de l'eau, il peut également se dégrafer facilement. Afin d'éviter cette mésaventure, on place tous les 50 cm ou tous les 1 m, des pinces à linges (en bois) dans le profilé hung. Cela plaque le liner et l'anti-retour de la forme en goutte d'eau se bloque sur le profilé.

Votre liner est maintenant accroché avec les angles aux angles et les pinces à linges insérées dans les profilés. Pieds nus, vous vous placez dos au mur et à l'aide de vos talons, plaquez le liner contre le mur après avoir réalisé un petit saut en arrière. Faites le périmètre de manière à enlever les plus gros plis et à équilibrer le liner.

Ensuite, il faut passer à l'étape magique : la dépression ! Vous placez un aspirateur prêt d'un skimmer.

Vous enfilez le tuyau par le skimmer et descendez, après avoir dégrafé juste à l'endroit du tube le liner, le tube entre le liner et le mur. Vous devez arriver presque en bas du mur (1,61 m de hauteur de mur pour mon bassin). Vous bouchez le regard du skimmer par des chiffons afin de faire étanchéité.

Enlevez le filtre à poussière de votre aspirateur pour gagner en débit d'aspiration. Comme le bassin est propre, votre moteur ne risque pas grand chose.

Branchez votre aspirateur et observez. Les plis du liner disparaissent comme par enchantement. Votre liner plaque le mur comme une seconde peau. Cette prouesse s'est faite en quelques minutes d'aspirateur. Seules les marches d'escalier ont nécessité une retouche de notre part. La prochaine fois, on utilisera deux aspirateurs. Un pour le skimmer et un pour l'escalier. On fera d'abord le côté escalier et une fois les marches bien plaquées, on mettra l'aspirateur du skimmer en route.

La facilité avec laquelle le liner fut plaqué nous a un peu déconcerté mon fils et moi, car aux dires des

gens, on allait à la catastrophe. Merci au feutre qui nous a servi de filtre à air ! En effet, on m'avait dit que je serai obligé de tirer le liner, avec des bottes en caoutchouc avec les pieds et sous 10 à 20 cm d'eau, afin de faire disparaître les plis. En effet, le liner arrive par endroit à faire ventouse au contact direct de la chape talochée fin.

Au bout d'une demi-heure, que l'on regardait le bassin sans que rien d'extraordinaire ne se passe, si ce n'est que l'aspirateur aspirait et que le liner plaquait sans plis les murs et le sol, on décida de remplir le bassin.

ANECDOTE

REMPLISSAGE DE LA PISCINE

J'avais prévenu la société de gestion de l'eau que j'allais remplir ma piscine pour qu'elle surveille le niveau des bâches. Bon réflexe citoyen mais à l'allure où le bassin s'est rempli (2,5 jours pour 63 m³), ça n'a pas servi à grand chose : au bout de deux jours, j'ai eu un coup de fil me demandant si j'avais bien rempli ma piscine ! Voilà pour la petite histoire.

En attendant que le niveau monte, il faut préparer la fixation des brides. En effet, le liner est pris en sandwich entre le joint caoutchouc collé à la pièce à sceller et le joint caoutchouc collé à la bride. J'ai utilisé un crayon gras de carreleur et avec le pouce j'ai cherché l'emplacement des vis. Un coup de crayon gras pour marquer l'endroit (les professionnels percent directement au tournevis pour marquer l'endroit et installent la bride). J'ai commencé par la bonde de fond avant que l'eau ne la recouvre. Puis le projecteur (2^o pièces à sceller la plus profonde) et enfin les autres.

La piscine fut remplie au tuyau d'arrosage du jardin en deux jours et demi.

Lorsque la bonde de fond (grand bain) fut recouverte de 20 cm d'eau, j'ai fixé la grille après avoir collé le joint. Mes marques de crayon n'ayant pas bougé,

avec un tournevis j'ai perforé le liner et fixé la bride avec les vis inox. Puis, à l'aide d'un cutter j'ai percé l'intérieur de la bonde de fond en taillant le liner en croix et détourné l'intérieur de la bonde de fond en enlevant le liner inutile.

Le projecteur fut réalisé juste quand l'eau arrivait à son niveau.

Le mode d'emploi est le même pour les autres pièces à sceller.

Lorsque le niveau est arrivé à la première marche de l'escalier (petit bain avec 30 cm d'eau) l'aspirateur fut débranché et rebranché au niveau de l'escalier. En effet, avec le poids de l'eau, l'effet filtre à air du grand bain n'apporte plus rien. On dégrafe le liner juste pour passer le tuyau. Comme le vide est arrêté, le liner se décolle et on peut parfaire quelques angles et plis de l'escalier. On rebranche l'aspirateur et la magie recommence.

Lorsque le niveau est atteint on coupe l'aspirateur. On enlève les pinces à linges et on les remplace par du «jонc de blocage» ou «stop out». C'est un profilé en plastique souple et en forme de clou plat. Vendu en bobines de 10 m ou à la coupe, il permet de garantir le bon accrochage de l'anti-retour du liner d'une part et d'«étanchéiser» le système d'accrochage du liner dans le profilé en cas de débordement ou obstruction du trop-plein du skimmer d'autre part.

La hauteur d'eau

La hauteur d'eau n'est pas liée à l'épaisseur du radier mais à la cote entre la chape de finition (l'enduit du sol) et la ligne d'eau du skimmer. Cette cote est influencée par trois paramètres.

Les skimmers. Il y a deux types de skimmers : le modèle simple et le modèle à volet. Ce dernier a une fonction anti-vague réalisée par un volet flottant articulé sur un axe. Sa fonction est de réduire la

consommation d'eau par perte dans les trop-pleins et les trappes de regard des paniers des skimmers. Le principe est de laisser passer la première vague et le ressac ferme le volet qui freine ainsi les vagues suivantes. La différence de hauteur entre les deux skimmers correspond à l'épaisseur du volet. La cote X (voir figure 4.58) dépend donc du type de skimmer mais on peut, en l'absence de mesure directe sur la pièce, estimer à 50 voire 70 % de la hauteur du skimmer. Les skimmers choisis pour la réalisation de la piscine font 235 mm de hauteur. La cote x d'après le croquis de la piscine, fait 6 cm. En fait, le niveau d'eau réel est plus bas que le laisse croire la cote X. En effet, entre le trop-plein et le manque d'eau, le skimmer admet une variation de hauteur de l'ordre de 5 cm. Partez sur une cote X égale à 50 % de la hauteur extérieure de la bride du skimmer. Ce qui devrait correspondre à la hauteur d'eau en été de votre skimmer.

La chape radier. Comme couler une dalle n'est pas votre passe-temps favori, vous ne pourrez pas faire une finition taloché fin directement. Aussi, il faut prévoir une chape de finition (l'enduit du sol). La chape de finition, ici, fait 3 cm.

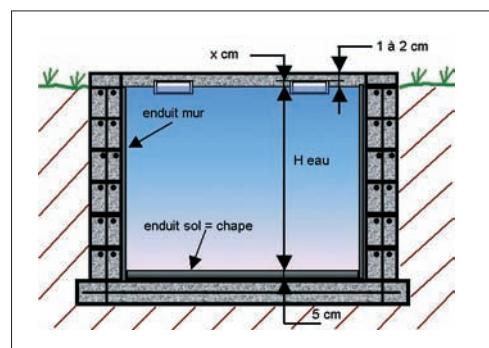
L'enfoncement des skimmers par rapport à l'arase.

La mode est aux piscines à débordement, mais avec un liner cette option est impossible. Aussi, la position du skimmer va déterminer votre

hauteur d'eau de baignade.

La figure 4.58 donne une cote entre 1 et 2 cm. Prendre 2 cm, car si la margelle bouge légèrement, la bande de béton au-dessus des skimmers craquera. En cas de sollicitation plus importante des margelles ou des plages, augmenter la cote.

Fig. 4.58
Hauteur d'eau
d'après skimmer et
épaisseur chape



5

LE LOCAL TECHNIQUE

C'est une partie importante, car elle renferme le matériel de filtration. En général, le local technique (voir figure 5.1) est réduit à sa plus simple expression par manque de place bien souvent, mais parfois par méconnaissance de l'importance du rôle des équipements de filtration.

Voici mon local technique dans les grandes lignes. Je ne mettrai en exergue que les points jugés importants et complémentaires au sujet de ce livre.



Fig. 5.1
Local technique préfabriqué

Fig. 5.2
Filtration prémontée

Fig. 5.4
Fin de la construction du local technique

EMPLACEMENT

J'avais un coin qui ne me servait à rien dans un angle de mon jardin et à 3 m du bassin. Le sol fut abaissé de



Fig. 5.3
Début de construction du local technique

70 cm de manière à ce que la pompe, une fois sur la dalle, soit au niveau de l'eau. Le local (figures 5.3 et 5.4) fut monté en moellon et un W.-C. est prévu plus une soupente pour ranger le matériel (bâche été, bâche hivers, flotteurs d'hivernage, produits chimiques...).



TUYAUTERIES

Tous les fluides et énergie arrivent par le dessous (figure 5.5). Sur la photo 5.5, nous avons l'électricité (2 tubes bleus foncés), l'eau du réseau public (petit tube noir à droite du tube vertical), le surpresseur (tube rigide vertical), les fluides piscines (tuyaux bleus clairs).

Un caniveau (figure 5.5) est même prévu avec évacuation au puits perdu, car lors de l'hivernage, il

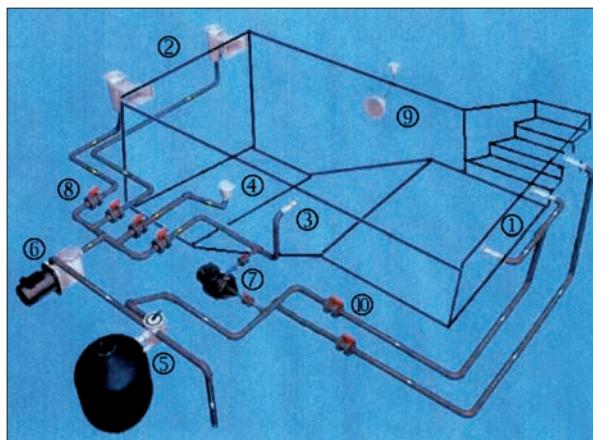


faut vidanger le filtre à sable, la pompe et le surpresseur.

Si le montage de la filtration vous effraie, vous pouvez acheter prémonté et livré sur platine, le groupe de filtration (voir figure 5.2).

La nourrice ou collecteur

Les tuyaux du bassin (voir figure 5.6) remontent verticalement pour se raccorder soit à la nourrice



(repère 8) soit à la sortie de la vanne du filtre (repère 5).

Chaque départ ou arrivée doit posséder une vanne d'isolement ou d'arrêt. Pour éviter la cavitation il faut prendre une nourrice adaptée. Cependant, si on prend une pièce commerce, on n'aura pas le choix. Ma nourrice possède 3 arrivées en 50 mm de diamètre et une sortie de 63 mm. Le mélange se fait par tube transversal de 75 mm de diamètre (67 mm intérieur).

En piscine publique, la règle hydraulique est que la vitesse d'eau dans la nourrice ne dépasse pas 0,5 m/s. À cette vitesse, il n'y a pas de risque de cavitation et d'augmentation des pertes de charge.

Ma vitesse d'eau à l'intérieur de ma nourrice est de 1,26 m/s soit 3 fois la vitesse préconisée des bassins publics. Si vous réalisez vous-même votre nourrice avec une croix et des coude à 90°, comme la plupart des pisciniers et des bricoleurs, votre vitesse d'eau passera à 3,2 m/s et vous ne ferez pas d'économie !

Fig. 5.5
Arrivée des tuyaux

Fig. 5.6
Schéma de filtration

TARIFS

TARIFS DES COLLECTEURS⁵³

Collecteur réalisé soi-même	Tarif 2006 pièces à l'unité	Collecteur préfabriqué	Tarif 2006 pièce à l'unité
2 coude à 90°	4 €	Collecteur 3 entrées en 50 et sortie en 63	15,9 €
1 croix en 63	12,4 €		
3 réducteurs 63/50	6,9 €		
Total pièces	23,30 €	Total pièce	15,9 €

⁵³ Les prix des pièces sont issus du même catalogue 2006.

Le filtre à sable

À partir de la pompe (repère 6 de la figure 5.6) l'eau arrive à $16 \text{ m}^3/\text{h}$ par un tuyau de 63 mm de diamètre (54 intérieur). La vitesse de mon eau arrivant dans le filtre est de 2 m/s environ.



Fig. 5.7
Pompe

Le chargement du sable est une opération très facile. Il suffit juste de prendre quelques précautions comme :

- mettre un sachet sur la buse du collecteur ;
- verser la quantité de gravier préconisé en premier ;
- verser la quantité de sable préconisé.



Fig. 5.8
Circulation
de l'eau

Fig. 5.9
Différentiel 30 mA,
départ ligne
électrique local
technique piscine

La pompe de filtration

Le tuyau à partir de la nourrice ou collecteur est de 63 mm de diamètre. À partir de la pompe, l'eau arrive à $16 \text{ m}^3/\text{h}$ (en théorie) par un tuyau en 63 mm. La figure 5.8 montre le sens de circulation de l'eau dans la pompe (repère 6).

Le surpresseur

Le surpresseur est pris en parallèle sur la canalisation de refoulement et se repique sur la canalisation de la prise balai en aspiration par défaut selon le schéma de principe. Le surpresseur est encadré par deux vannes à boisseau d'isolation. Attention, en cas de mise en marche du surpresseur pour le robot, il ne faut pas oublier d'ouvrir les vannes du surpresseur et de fermer celles d'aspiration de la prise balai.

ÉLECTRICITÉ

C'est une partie réservée aux bricoleurs ayant déjà des connaissances en électricité et qui ont déjà



effectué des travaux dans ce domaine. Si vous n'avez pas d'expérience dans ce domaine, il est vraiment préférable de confier cette tâche à un professionnel.

La ligne électrique

Il convient de rappeler, entre autre, la norme électrique NF C15-100 qui impose que tout départ de ligne à partir du tableau général soit protégé par un différentiel 30 mA (voir figure 5.9).

Pour dimensionner la ligne, il suffit de cumuler les puissances électriques absorbées. Pour les pompes et surpresseurs, vous n'aurez que les puissances mécaniques. Aussi, il faudra diviser la puissance mécanique par le rendement ($\Sigma^{20}=0,6$ pour une pompe et $\Sigma=0,85$ pour un surpresseur) pour obtenir la puissance électrique absorbée.

La section de câble que l'on doit tirer doit tenir compte de la puissance à passer et de la distance de transport de l'électricité.

TABLEAU DES PUISSEANCES

BILAN DES PUISSEANCES

Organes	Puissance mécanique en KW	Rendement Σ	Puissance absorbée en KVA	Courant absorbé en A.
Pompe filtration	0,55	0,6	0,9	4
Surpresseur robot	0,75	0,85	0,88	3,8
Projecteur bassin	-	-	300	1,3
Neon du local technique	100 w	-	-	0,43
Régulateur pH	0,030	0,8	0,038	0,16
Total				≈ 10 A

²⁰ Σ : rendement donné à titre indicatif, veuillez consulter votre revendeur de matériel pour avoir les chiffres exacts.

Le tableau suivant indique les distances maximales admissibles en m pour une section de câble.

TABLEAU DES DISTANCES

DISTANCES ET SECTIONS DE CÂBLES

Intensité en A	Section du câble en mm ²						Puissance en KW
	1,5	2,5	4	6	10	16	
2,2	100	165	265	395			0,5
4,3	50	84	135	200	335	530	1
6,5	33	57	90	130	225	355	1,5
8,7	25	43	68	100	170	265	2
10,8	20	34	54	89	135	210	2,5
13	17	29	45	66	110	180	3
15,2	14	24	39	56	96	155	3,5

Mon câble part du garage (différentiel à côté du tableau général) dans une gaine enterrée jusqu'au local technique. La distance totale est de 24 m. D'après le tableau des longueurs admissibles, j'ai 10 A de consommation de courant et 20 m de transport d'électricité. Le câble sera un 2,5 carré (dans le jargon).

Le câble aura un neutre (normalisé bleu), une phase (marron ou noir) et une terre (normalisé jaune-vert) ainsi qu'un gainage spécial câble enterré. Il sera passé dans une gaine de protection.

Enterrer une ligne électrique

Entre mon local technique et mon garage, j'ai environ 30 m. J'ai enfoui ma ligne électrique. Le câble électrique enterré doit être de type RO2V (couleur noire en général) et il doit passer dans une gaine type Janolène²¹ de couleur rouge. Recouvrez-le de 30 cm de sable puis d'un avertisseur rouge.

²¹ Janolène : nom commercial du produit passé dans le langage courant.

DÉFINITION

QU'EST-CE QUE RO2V ?

Il s'agit d'une norme électrique. RO2V est une désignation préconisée pour les câbles enterrés passant dans une gaine (obligatoire).

Le coffret électrique

Le câble d'alimentation générale, de type HO5VVF, arrive au coffret des départs. Un disjoncteur bipolaire permet de sectionner l'alimentation pour lors des interventions en aval de la ligne et de protéger contre les surcharges à l'instar des fusibles mais sans les inconvénients. En sortie de disjoncteur, on distribue la phase et le neutre par pont via les bornes de connections. Ainsi, chaque appareil aura son alimentation propre à partir des bornes de connexions.

DÉFINITION

QU'EST-CE QUE HO5VVF ?

C'est une norme électrique des câbles d'intérieur des bâtiments. H pour norme harmonisée ; 05 pour 500 V de tension assignée ; VV pour gaine conductrice et enrobage câble en PVC ; F pour feuillard (feuille ou de protection entourant les câbles).

Asservissement des appareils

Voilà une opération qui est très intéressante, car le branchement des appareils, par défaut, est prévu pour une marche manuelle. Cependant, lorsque l'horloge commande la pompe de filtration, on aimerait bien que le surpresseur et que la régulation de pH se mettent en marche en même temps sans intervention manuelle.

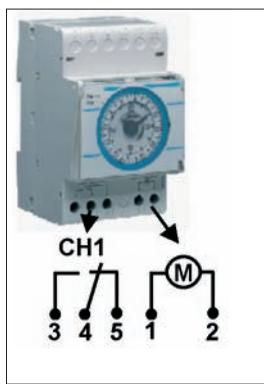
Pour la régulation du pH, c'est une nécessité d'asservir à la marche de la pompe de filtration, car si vous êtes en demande de produit pH et que votre pompe s'arrête, vous allez vider votre bidon de 25 l de produit pH ! Dans ce cas, vous avez la seule piscine qui lave plus blanc que blanc !

J'ai acheté le coffret de base comprenant l'horloge avec le départ moteur de la pompe et le transformateur pour le projecteur. Le coffret était précâblé à l'intérieur.

Malgré un schéma électrique, des plus succincts, j'ai été obligé de suivre les fils pour comprendre le câblage et m'intercaler au bon endroit.

Aussi, les repères ne sont donnés qu'à titre indicatif, car chaque coffret et chaque matériel électrique ont leurs repères propres. Les repères mentionnés sont les vrais repères de mes appareils. Ils sont rapportés pour la compréhension du principe d'asservissement des autres appareils électriques. En fonction

de votre matériel, il faudra réadapter le schéma et ces repères.



s'enclenche pas, les bornes (4) et (5) sont toujours en contact. Les bornes (1) et (2) sont l'alimentation en 230 V du moteur de l'horloge électromécanique.

L'interrupteur en position automatique enclenche la pompe en fonction de la programmation des picots de l'horloge. Ainsi, le relais de sortie de l'horloge (repères CH1 figure 5.9) est piloté. Ce qui veut dire qu'il y a contact entre les bornes (3) et (4). Les bornes (4) et (5) ne sont plus en contact lorsque l'horloge s'enclenche. Lorsque l'horloge ne

d'origine dans le coffret, elle ne sera pas rapportée dans le schéma.

Coffret régulation du pH : on vient en parallèle des bornes (2) et (4) du relais de la pompe alimenter le coffret.

Coffret du robot : après la protection moteur (MTs), on sort de la borne (1L1) pour partir vers un contact disponible du relais de la pompe de filtration (Rp) en 7. Puis, on repart en (8) pour aller au pivot central de l'interrupteur du robot (Is). Le contact manuel de l'interrupteur (Is) par alimenter le surpresseur du robot. Lorsque le mode automatique est sélectionné, c'est l'horloge (bornes (3) et (4) coffret du robot) qui fera tourner le surpresseur si le relais de la pompe (Rp) est enclenché.

Fig. 5.10
L'interrupteur

Dans tous les cas le relais de la pompe de filtration (Rp) est en série dans la chaîne de commande ou de puissance des appareils électriques connexes.

ATTENTION

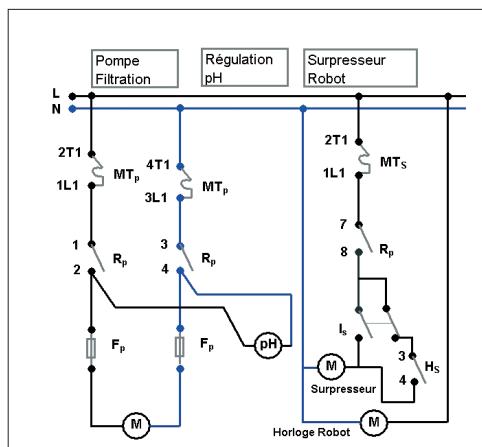
PROTECTION MAGNÉTOTHERMIQUE

Attention, en mode automatique, de ne pas laisser fermées les vannes du surpresseur. Malgré la protection moteur magnétothermique, il y a risque de casse ou d'endommagement sévère voire irréversible.

Les protections magnétothermiques des moteurs se règlent par une petite molette en face avant. Si votre protection se déclenche intempestivement, ne gonflez pas l'intensité pour masquer le problème. Cherchez plutôt la cause !

Fig. 5.11
Schéma du circuit électrique

Reportons-nous au schéma de la figure 5.11. Tout doit être commandé uniquement lorsque le relais de la pompe de filtration (repère Rp) est piloté. Ce relais est actionné soit en mode manuel par l'interrupteur, soit en mode automatique par l'horloge électromécanique du coffret (bornes 3 et 4 sortie CH1 figure 5.10). Cette fonctionnalité est câblée



CONCLUSION

ÉPILOGUE

Les moins	72
Les plus	72
Les projets	72

POUR EN SAVOIR PLUS

Annexe 1 : la sismicité	72
Annexe 2 : les ciments	73
Annexe 3 : le dosage des bétons	74
Annexe 4 : la perte de charge du circuit de filtration	75
Annexe 5 : liste des plastiques techniques	77

CONCLUSION

ÉPILOGUE

Après avoir terminé la construction de ce projet et aujourd’hui avec plus de recul, voici les aspects négatifs et positifs de cette réalisation.

Les moins

Une filtration pas assez fine malgré la taille de mon filtre, j’aurais peut-être dû prendre un filtre à diatomée à condition de respecter les vitesses. En effet, avec les pratiques actuelles de dimensionnement, le filtre à diatomée n’aurait pas plus apporté (le cas d’un ami).

J’aurais dû accrocher mes plages à mon arase par des fers laissés en attente. Malgré mes piliers, mes plages ont travaillé et quelques-unes se sont fissurées.

J’aurais dû faire ma piscine d’un mètre de plus, soit 9 m au lieu de 8 m. Mais je devais décaisser une butte paysagère et devant le projet de la piscine, j’avais estimé la tâche déjà amplement suffisante.

Les plus

Mon régulateur de pH et ma filtration, qui malgré tout est excellente, m’ont permis de passer 4 ans, dont une canicule, sans chloration choc, même préventivement. La filtration tourne 5 heures l’été. Les gens, après un bain, sont surpris lorsque je leur annonce que je traite au chlore.

Mon radier fibré qui m’a épargné l’utilisation d’un treillis. Aucun désordre n’a été recensé.

La coulée des stepoc en ceinture et à la bétonnière, car cela m’a permis de réaliser mes murs sans stress et à mon rythme.

Les projets

Un chauffage solaire même si la bâche à bulle est très efficace mais nous préférions voir le bleu de notre eau de piscine que le bleu du PVC de la bâche.

Améliorer la finesse de filtration pour réduire encore le désinfectant.

Gérer le désinfectant par le potentiel Redox¹ de manière à avoir un taux constant de produit oxydant rémanent dans le bassin.

POUR EN SAVOIR PLUS...

Annexe 1 : la sismicité

D’après le site www.prime.net du ministère de l’Écologie et du Développement durable, le décret du 14 mai 1991 détermine cinq zones de sismicité croissante.

Une zone 0 de « sismicité négligeable mais non nulle » où il n’y a pas de prescription parasismique particulière : aucune secousse d’intensité supérieure à 4 n’y a été observée historiquement.

Quatre zones Ia, Ib, II et III où l’application de règles de construction parasismique est justifiée (voir figure 1.11 p.17). Ces quatre zones sont définies de la manière suivante :

- Une zone I de « sismicité faible » où :
 - aucune secousse d’intensité supérieure ou égale à 4 n’a été observée historiquement,
 - la période de retour d’une secousse d’intensité supérieure à 8 dépasse 250 ans,

¹ Redox : Potentiel Redox, mesure par sonde de l’oxydoréduction correspondant à une présence de désinfectant

- la période de retour d'une secousse d'intensité supérieure à 7 dépasse 75 ans.

Cette zone est elle-même subdivisée en deux : **la** et **Ib**.

- une **zone la** de «sismicité très faible mais non négligeable» où aucune secousse d'intensité supérieure à 8 n'a été observée historiquement. Les déformations tectoniques récentes sont de faible ampleur.
- Une **zone Ib** de «sismicité faible» qui reprend le reste de la zone I.
- Une **zone II** de «sismicité moyenne» où :
 - soit une secousse d'intensité supérieure à 4 a été observée historiquement,
 - soit les périodes de retour d'une secousse d'intensité supérieure ou égale à 8 et d'une secousse

d'intensité supérieure ou égale à 7 sont respectivement inférieures à 250 et 75 ans.

- Une **zone II** de «forte sismicité», limitée aux départements de la Guadeloupe et de la Martinique, où la sismicité relève de plaques tectoniques différentes.

En France métropolitaine, trente-sept départements sont classés, en tout ou partie, en zone de sismicité la, Ib ou II. Huit d'entre eux sont concernés dans leur intégrité : Alpes de Haute Provence, Alpes Maritimes, Pyrénées Orientales, Haut Rhin, Savoie, Haute-Savoie, Vaucluse et Territoires de Belfort.

Annexe 2 : les ciments

Tableau de synthèse des ciments de construction courante. Attention, l'ancienne appellation CPx est remplacée par l'appellation CEMx.

TABLEAU DES CIMENTS

TYPE DE CIMENT	ANCIENNE APPELLATION	NOUVELLE APPELLATION	% CLINKER	ÉLÉMENTS D'ADDITION	DOMAINE D'EMPLOI
Ciment Portland	CPA	CEM II	Min. 95 %	Max 5 % de Filler	Bétons armés
Ciment portland composé	CPJ	CEM II/A ou CEMII/B	80 % à 94 % 65 à 79 %	Max. 35 % de cendres volantes, pouzzolanes, laitiers haut fourneau	Travaux de dallage, route
Ciment de haut fourneaux	CHK	CEM III/A	35 à 64 %	De 35 à 80 % de laitiers de haut fourneau	Travaux hydrauliques souterrains, ouvrages massifs, pas de grand froid ni de grosse chaleur
	CHF	CEM III/B	20 à 34 %		
Ciment de haut fourneaux	CLK	CEM III/C	5 à 19 %	81 % à 95 % de laitiers de haut fourneau	Travaux hydrauliques souterrains, ouvrages massifs, pas de grand froid ni de grosse chaleur
Ciment aux laitiers et aux cendres	CLC	CEM V/A CEM V/B	40 à 64 % 20 à 39 %	18 à 30 % de laitier + ... 31 à 50 % de laitier + ...	Travaux hydrauliques souterrains, ouvrages massifs, pas de grand froid ni de grosse chaleur

CONCLUSION

Classe de résistance : la résistance normale d'un ciment est donnée à **28 jours de séchage** dans des conditions de température et d'humidité bien précises. À partir de ce temps, on estime que la résistance a atteint 80 % de sa valeur.

Les ciments sont répertoriés en trois classes.

- 32,5 : signifie une résistance minimale à 28 jours de 32,5 MPa ou de 32,5 daN/cm².
- 42,5 : signifie une résistance minimale à 28 jours de 42,5 MPa ou de 42,5 daN/cm².
- 52,5 : signifie une résistance minimale à 28 jours de 52,5 MPa ou de 52,5 daN/cm².

² Avec la règle des 1-2-3 du béton en volume on ne respecte pas le dosage théorique mais devant la bétonnière c'est quand même plus pratique !

³ Avec le paveur, la règle de dosage en volume de 1 pour 4 ou 5 n'est pas mal non plus et plutôt pratique devant la bétonnière !

Attention : la résistance du ciment n'est pas celle du béton ou du mortier !

À SAVOIR

À QUOI CORRESPONDENT LES INFORMATIONS MARQUÉES SUR LE SAC DE CIMENT ?

En dessous du logo « CE » on remarque deux informations :

EN 197-1, c'est la norme européenne en vigueur.

CEM II/B - LL 32,5 R voir explication figure A.1

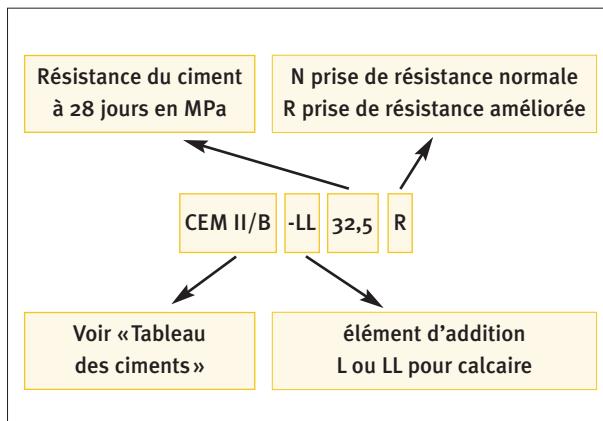


Fig. A.1
Légende du code ciment marqué sur les sacs

Annexe 3 : le dosage des bétons

Le béton prêt à l'emploi acheté à une centrale à béton et livré par camion (toupie) est régi par une codification spécifique. Les bétonniers sont peu loquasses

TABLEAU

PROPORTION DU BÉTON

Béton à 350 kg/m ³	Masse ciment	Masse sable	Masse gravier
Béton en unité	350 kg (10 sacs)	650 kg (0,45 m ³)	1175 kg (0,74 m ³)
Béton en volume	1	2	3 ² (3,5 théoriquement)
Béton à 350 kg/m ³	Masse ciment	Masse paveur ³	
Béton en unité	350 kg (10 sacs)	1530 kg (1 m ³)	
Béton en volume	1	4,5	

TABLEAU

QUELQUES POIDS DE GRANULATS POUR 1 M³

Granulat	Granulométrie de 0,3 mm	Granulométrie de 0,6 mm
Sable	1,6 t à 1,8 t	1,45 t à 1,6 t
Granulat	Granulométrie de 5/15 ou 15/25 mm	Granulométrie de 40/60 mm (galet)
Gravier	1,5 t à 1,8 t	1,45 t à 1,5 t
Granulat	Granulométrie de X mm	Usage
Paveur	1,65 t pour x=0/20	Radier
Paveur	1,7 t pour x=0/10	Stepoc

sur leurs désignations, et en tant que particulier vous aurez du mal à savoir exactement ce qu'il y a dedans. Car les prix varient en fonction du ciment utilisé, du paveur et des adjuvants ajoutés en fonction de la saison froide ou chaude. Voici la désignation du béton utilisé ici pour couler le radier : **Béton B35/25 CPJ45 350 kg/m³ fibré**.

BÉTON

BÉTON	Le diamètre maximum des granulats sera généralement de 32 mm.
B35/25	B35 : valeur moyenne de la résistance à la compression en N/mm ² . B25 : valeur minimale de la résistance à la compression en N/mm ² (dans 98 % des cas).
300 KG/M³	Dosage du ciment en kg pour 1 m ³ de béton prêt à l'emploi.
FIBRE	ToAdd de fibre polypropylène pour remplacer le treillis de fissuration dû au retrait.

Annexe 4 : la perte de charge du circuit de filtration

La perte de charge de mon circuit de filtration est de 0,8 b ou 8 mCE. La valeur est lue directement à partir du manomètre monté sur la vanne de commande du filtre. En sélectionnant chaque élément, j'ai pu mesurer leur contribution à la perte de charge. Seule la

TABLEAU

Organe	Perte de charge en bar	Perte de charge en mH ₂ O (en mètre de colonne d'eau)
Filtre sable propre	0,25	2,5
Canalisations Skimmer et buses	0,55	5,5
Total filtration	0,8	8

perte de charge des «canalisations skimmers et buses» a été déduite.

À partir de la figure A.2, donnant la courbe de fonctionnement de ma pompe, le débit résultant d'une perte de charge de 0,8 b ou 8 mCE est 17 m³/h.

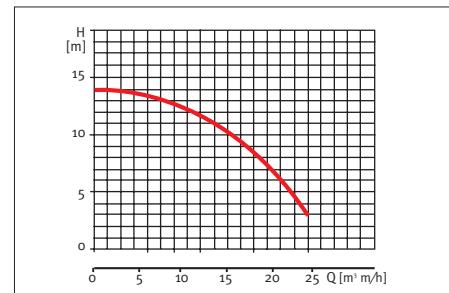


Fig. A.2
Courbe de ma pompe

Estimation de la perte de charge des lignes de tuyauteries

En utilisant l'abaque de la figure A.3 de la page suivante ou le tableau ci-dessous, on estime la perte de charge de chaque ligne de tuyaux en amont de la nourrice ou collecteur de la pompe de filtration.

Ci-dessous la constitution de mes trois lignes de tuyauteries de mon circuit de filtration.

TABLEAU

Ligne Aspiration	Taux filtration	Nbre	Longueur ligne	Débit ligne	îP pour 100 m	îP ligne
Skimmers	50 %	1	8	8 (7,5)	11,2	0,896
Bonde de fond	50 %	1	5	8 (7,5)	11,2	0,56
Ligne refoulement	Taux filtration	Nbre	Longueur ligne	Débit ligne	îP pour 100 m	îP ligne
Buses escaliers	50 %	1	16,5	8 (7,5)	11,2	1,848
Buses bassin	50 %	1	16,5	8 (7,5)	11,2	1,848
Total îP des lignes de tuyaux en mCE						5,15

Le résultat à partir du tableau ou de l'abaque, n'est pas mal puisque la théorie donne une perte de charge du circuit de filtration à 0,51 b pour 0,47 b réel, soit 8 % d'écart.

CONCLUSION

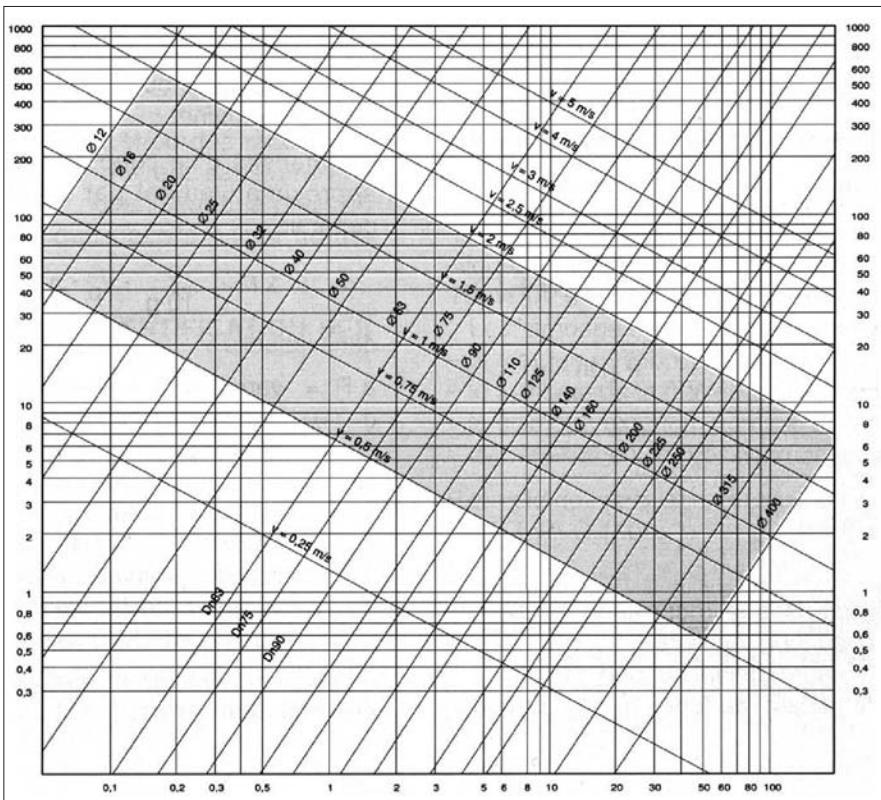
Estimation de la perte de charges du circuit de filtration

Dans ce tableau qui est à compléter en fonction de votre projet, les valeurs fixes sont ramenées à la valeur

TABLEAU

Organe	Perte de charge en bar pour 15 m ³ /h	îP pour 1 m ³ /h	îP pour... m ³ /h
Filtre sable propre	0,25	0,017	
Canalisations Skimmer et buses d'après abaque ou tableau	
Total filtration	

Fig. A.4
Abaque des pertes de charge en millimètres par mètre de tuyau en fonction du débit en litre par seconde



unitaire de 1 m³/h. Il suffit de multiplier la « îP pour 1 m³/h » par le débit de votre bassin et d'estimer avec l'abaque ou le tableau la îP de la tuyauterie. Ainsi, vous aurez un bon aperçu de votre système.

TABLEAU

COEFFICIENT DE PERTE DE CHARGE EN MÈTRE CALCULÉ POUR 100 MÈTRES DE TUYAUTERIE

La partie grisée est une zone de débit où les pertes de charges augmentent sévèrement

Débit en m ³ /h	TUYAUTERIE					
	3/4" 20/27	1" 26/34	1"1/4" 33/42	1"1/2" 40/49	2" 50/60	2"1/2" 66/76
1	6,4	1,68	0,4	0,16		
1,5	13,6	4	0,8	0,4	0,08	
2	26,4	7,2	1,6	0,72	0,24	
3		16,8	3,6	1,76	0,48	0,08
4		25,6	6,08	2,8	0,8	0,16
5			10,4	4,8	1,44	0,32
6			13,6	6,4	2	0,4
7			20	9,6	2,8	0,56
8			26,4	11,2	3,6	0,8
9				15,2	4,56	0,96
10				18,4	5,6	1,2
12				26,4	8	1,76
15					12	2,72
20					20,8	4,8
25					32	7,52
30						10,8

Annexe 5 : liste des plastiques techniques

TABLEAU

CODE CHIMIQUE	NOM CHIMIQUE	NOMS COMMERCIAUX
PEI	Polyétherimide	Ultem.
PES	Polyéthersulfone	Victrex-PES, Ultrason E, Baketile BP.
PETP	Polyéthylène Téraphthalate	Ertalyte, Arnite, Rynite, Crastin, Novatron, Valox.
PI	Polyimide	Kinel, Vespel, Kapton.
PMMA	Polyméthacrylate de méthyle	Altuglass, Plexiglass, Casocryl, Transpalite, Perxpex, Orgalan, Sustonat, Jupilon, Diakon
POM	Polyacétal, Polyoxyméthylène	Ertacétal, Delrin, Hostaform, Celcom, Zellamid, Acétal, Ultraform, Oilex, Duracon, Kematal.
PP	Propylène	Ertalène PP, Hostalon PP, Vestalen, Novolen, Napryl, Eltex, Moplen, Coroflex, Daplen, Escon, Lotren P, Noblen, Ply-pro, Propathène, Pro-fax, Propylex, Prylène, Phiamer PP, Symalen, Trolen, Trovidur PP.
PPO	Oxyde de Phénylène	Noryl.
PPS	Sulfure d'epolyphénylène	Ryton, Tédur, Supec.
PS	Polystyrène	Q2000, Polystyrol, Rexolite, Vestyron, Lacrène, Gedex, Styron.
PTFE	Polytétrafuoroéthylène	Téflon, Gaflon, Hostaflon, Fluon, Soréflon, Lubriflon, Algoflon, Halon, Tétraflon, Fluosint.
PUR	Polyuréthanes	Alcathane, Adiprène Castethane, Cellasto, Chemigun S, Contilan, Cyanaprène, Desmopan, Durolan, Elastollan, Elastothane, Estane, Genthane, Lamigom, Microvan, Multrathane, Pagulan, Phocenolan, Prescollan, Roylar, Texin, Urepan, Vibrathane, Vulkollan.
PVC	Polychlorure de Vinyle	Armodur, Trovidur, Hostalite, Bron, Vinoflex, Simona, Estralon, Benvic, Corvic, Ekavyl, Gedevyl, Géon, Irvinyl, Lucoflex, Marvinol, Rhodopas, Sicron, Solvic, Supradur, Trovidur, Vestolit, Vinnol, Vinopac, Welvic.
PVDF	Polychlorure de Vinylidène	Solef, Foraflon, Dyflor.
PROPRIÉTÉS	PLASTICS PARTICULIÈREMENT PERFORMANTS POUR CETTE PROPRIÉTÉ	
Reprise d'eau	PVDF, PTFE, PCTFE, PE, PP, PETP, PPO, PMMA, PEEK, PPS.	
Résistance aux UV	PPS, PAI, PTFE, PVDF, PETP, PEI, PMMA, PPO.	

Construire soi-même sa piscine

Construire soi-même sa piscine ? C'est possible ! Mais quels produits choisir, quelles solutions adopter ? Quelles techniques mettre en œuvre, pour quel budget et quel planning ? Et, surtout, une fois ces choix réalisés, comment les appliquer ?

L'auteur de cet ouvrage, Jean-Philippe Foray, a décidé de mettre à profit ses compétences de bricoleurs en réalisant sa propre piscine. Après s'être lui-même lancé dans cette aventure d'autoconstructeur, il vous fait partager son expérience et sa connaissance en vous expliquant pas à pas les différentes étapes de sa construction. Solutions techniques, budget, démarches, délais... Appuyé sur une étude de cas réelle, cet ouvrage sera pour vous un véritable mode d'emploi, guide indispensable du prêt à plonger !

Jean-Philippe Foray



Code éditeur : G11998 • ISBN : 2-212-11998-4
9 782212 119985