

PISCINES PUBLIQUES

GUIDE TECHNIQUE





Remerciements

■ *Le groupe de travail était composé de :*

JEAN-CLAUDE CRANGA, COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION DE MONTPELLIER
VIVIAN DUQUESNE, ATTF, VILLE DE CALAIS
CORINNE DURAND, EDF, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT
MARTINE ECHEVIN, ANIMATRICE DU GROUPE ÉNERGIE AITF - ATTF
ROLAND GENIER, EDF, MARKETING
DIDIER HAIE, ATTF, VILLE DE NANTES
MICHEL IRIGOIN, AITF, VILLE DE MONTPELLIER
MICHEL LE GOHEBEL, VILLE DE NANTES
PHILIPPE TESSIER , AITF, SIGEIF
HUBERT TOURNEUR, AITF, PALAIS DES SPORTS DE MEGEVE
VINCENT TORRI, EDF, EXPERT TECHNIQUE

■ *Ont également participé LES PARTENAIRES suivants :*

ATCE, 17000 LA ROCHELLE, M^R ROBERT COURTEL
DIATECHNIE, 60200 COMPIÈGNE, M^R MICHEL LE CHAPELIER
SPORT LOISIRS CONCEPT, 75019 PARIS, M^R JEAN MONLEON
VERT MARINE, 76230 BOIS GUILLAUME, M^R JEAN-PASCAL GLAIZE



Piscine de Breitstroff-la-Grande. Architecte : Jean-Michel RUOLS

La demande en matière de piscines est en pleine évolution depuis quelques années. Outre sa fonction sportive spécifique, la piscine est devenue un espace de loisirs et de détente, un lieu ludique.

Ces notions majeures doivent être prises en compte dans la conception des nouvelles générations de piscines comme dans la rénovation d'équipements existants. S'y adjoint en outre le triple souci de respect de l'environnement, de qualité durable et de maîtrise de l'énergie.

Rappelons qu'une piscine est souvent l'équipement qui pèse le plus dans le budget "énergie" de la collectivité.

Pour synthétiser ces différents objectifs, ce guide propose des pistes répondant à chacune des questions posées.

Il importe en effet d'élaborer les programmes très en amont, de suivre attentivement leur élaboration et enfin d'observer la même rigueur quant à la maintenance et à l'exploitation des lieux, ceci afin d'assurer la pleine réussite d'une piscine de qualité appréciée du public.

Le groupe de travail

Sommaire

GUIDE TECHNIQUE PISCINES PUBLIQUES

p5

CHAPITRE I L'étude préalable de faisabilité et le pré-programme

p6

L'étude de faisabilité : étape préalable d'évaluation des besoins, des investissements, de la future exploitation, pour décider

p6

1. Le diagnostic de faisabilité : analyse marketing, orientations de l'équipement

p7

2. Les scénarios : véritable outil d'aide à la décision

p7

3. L'évaluation budgétaire : coûts d'investissement et de fonctionnement

p8

4. En synthèse, le pré-programme et la décision de faire...

p8

Le cas particulier de la rénovation de piscine

p9

CHAPITRE II La conception et la programmation

p10

1. Le programme : caractéristiques de la piscine souhaitée par le maître d'ouvrage

p10

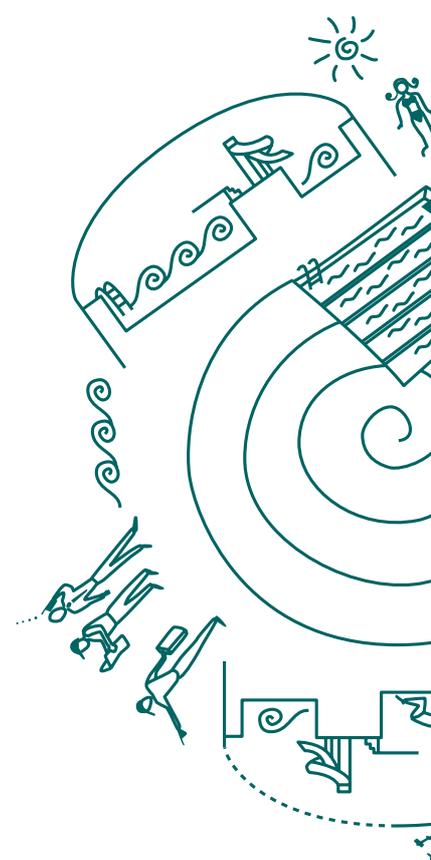
2. Le contenu du programme

- Dimensionnement
- Implantation
- Organisation et schéma de fonctionnement
- Architecture
- Confort des utilisateurs et maîtrise des fluides
- Coût global : investissement et fonctionnement

p13

3. Choix et arbitrage

- Equilibre entre dimensionnement d'un bassin ludique et ampleur des animations
- Concevoir des circulations et des annexes en veillant aux conditions d'hygiène
- Dimensionner et implanter juste
- Attention aux lots "invisibles", notamment techniques
- Apprécier la performance des équipements



CHAPITRE III

Le choix du mode de gestion

1. Choisir le mode de gestion le plus tôt possible pour intégrer l'exploitation dès la conception du projet
2. Au maître d'ouvrage d'arbitrer entre les demandes du gestionnaire et celles du maître d'œuvre

p15

p16

p17



CHAPITRE IV

La Maîtrise d'œuvre et les études de réalisation

1. Le rôle de la maîtrise d'œuvre
2. Qualité d'eau et traitement d'air sont indissociables pour assurer la qualité de l'air d'une piscine
3. Les solutions techniques
 - Traitement de l'eau
 - Traitement de l'air
4. La réglementation : éléments
5. Avant-projet et projet : les performances à fixer
6. Les points de vigilance

p19

p20

p21

p22

p25

p26

p27



CHAPITRE V

La mise en exploitation

1. Préambule
2. Réception des travaux et réalisation des performances
3. Les ressources humaines
4. Les plannings d'utilisation
5. Définition des activités nouvelles
6. Le marketing
7. Le budget prévisionnel
8. La communication
9. L'organisation technique
10. Le tableau de bord de gestion

p29

p30

p30

p31

p32

p32

p32

p33

p33

p33

p34



CHAPITRE VI

Annexes

1. Les différents types de piscines
2. Les différents types de bassins
3. Homologation des bassins sportifs destinés à accueillir des compétitions
4. Documentation et ouvrages de référence
5. Textes réglementaires

p35

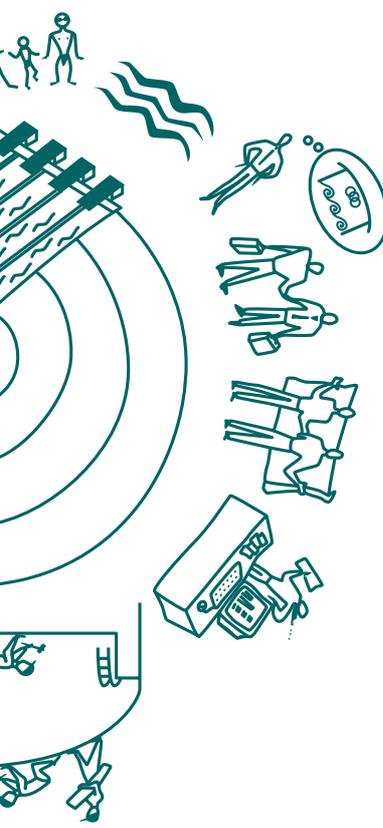
p36

p36

p38

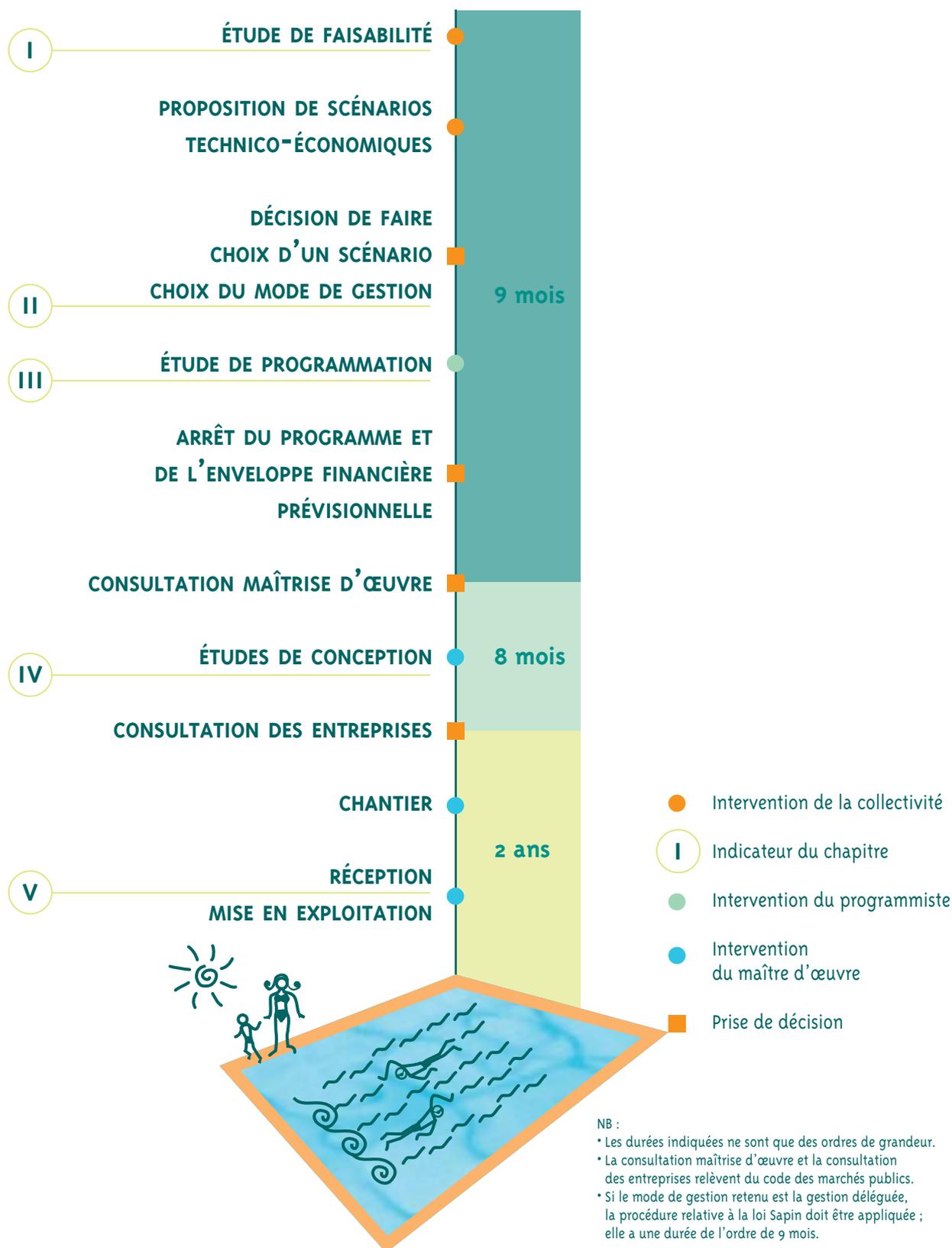
p39

p40



Les phases clés

DE VOTRE PROJET





CHAPITRE I

L'ÉTUDE PRÉALABLE DE FAISABILITÉ ET LE PRÉ-PROGRAMME

p6	L'ÉTUDE DE FAISABILITÉ : ÉTAPE PRÉALABLE D'ÉVALUATION DES BESOINS, DES INVESTISSEMENTS, DE LA FUTURE EXPLOITATION, POUR DÉCIDER
p6	1. LE DIAGNOSTIC DE FAISABILITÉ : ANALYSE MARKETING, ORIENTATIONS DE L'ÉQUIPEMENT
p7	2. LES SCÉNARIOS : VÉRITABLE OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION
p7	3. L'ÉVALUATION BUDGÉTAIRE : COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT
p8	4. EN SYNTHÈSE, LE PRÉ-PROGRAMME ET LA DÉCISION DE FAIRE...
p8	LE CAS PARTICULIER DE LA RÉNOVATION DE PISCINE



L'étude de faisabilité :

ÉTAPE PRÉALABLE D'ÉVALUATION DES BESOINS, DES INVESTISSEMENTS, DE LA FUTURE EXPLOITATION, POUR DÉCIDER

L'étude de faisabilité, située théoriquement au moins 3 voire 4 ans avant l'ouverture de l'établissement, aboutit à une proposition correspondant au meilleur compromis entre :

- les besoins à satisfaire (quelles cibles, sur quel territoire, quelle fréquentation prévisible),
- les objectifs voulant être atteints par la collectivité,
- et les possibilités d'investissement affectées à l'opération.

C'est sur cette proposition que la collectivité pourra ensuite lancer son projet piscine.

Cette étape doit donc balayer l'ensemble des aspects fonctionnels, techniques et économiques du projet dans le but **de guider le maître d'ouvrage dans ses décisions.**

Une concertation constante et soutenue avec les acteurs locaux s'inscrit dans cette démarche ; elle permet de mobiliser la réflexion et le débat démocratique autour du projet et assure une fonction de communication sur les enjeux locaux.

L'équipe municipale responsable du projet piscine doit élaborer un cahier des charges pour choisir **le bureau d'études spécialisé**, auquel elle confiera la réalisation de cette étude.

I. LE DIAGNOSTIC DE FAISABILITÉ :

ANALYSE MARKETING, ORIENTATIONS DE L'ÉQUIPEMENT

Cette première phase consiste en un diagnostic de l'offre existante dans la zone d'influence d'une part, et l'étude des attentes des utilisateurs potentiels d'autre part.

Elle aboutit à la détermination **des caractéristiques générales du futur équipement** en termes de :

- **vocation** : type d'utilisation, conditions d'exploitation, ...
- **contenu** : principaux espaces et fonctions,
- **enveloppe prévisionnelle** : surfaces et coûts (investissement et exploitation).

Diagnostiquer l'offre existante, c'est :

- réaliser une étude socio-démographique de la zone d'influence de l'équipement : structure d'âges de la population, catégories socioprofessionnelles, etc...,
- inventorier et caractériser les équipements aquatiques existants implantés sur la zone de rayonnement envisagée du futur équipement,
- inventorier et caractériser les projets

locaux connus, en matière d'équipements sportifs ou aquatiques, dans le but de fournir **une analyse en termes de concurrence et / ou de complémentarité entre les équipements existants ou futurs et l'équipement objet de la présente étude**, puis d'affiner la zone d'influence potentielle de ce nouvel équipement.

L'étude de la demande, de son côté, consiste à **mettre en évidence les besoins et attentes de la population environnante, dans laquelle on distingue des familles d'utilisateurs** :

- les scolaires,
- les sportifs et les associatifs,
- le grand public, qui peut être, à son tour, découpé en plusieurs groupes de personnes également.

NB : la fréquentation grand public est proportionnelle à la qualité de l'ouvrage, à son implantation et à la diversité des équipements, activités et prestations offertes. Il est donc important de caractériser au mieux les besoins "grand public", en fonction des principales contraintes constructives déjà entraînées par la réponse aux demandes précédentes (scolaires, sportives, associatives).

Le diagnostic de faisabilité examine par ailleurs **les différents sites d'implantation pressentis**, pour aboutir à une étude comparative tenant compte :

- des contraintes et potentialités de chacun des sites, en fonction de l'emprise au sol présumée de l'ouvrage, des dessertes par des équipements de transport en commun (BUS, tramway,...), de la nature du sol, etc...
- des possibilités de raccordement aux réseaux,
- ... ■

2. LES SCÉNARIOS :

VÉRITABLE OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

Les propositions de scénarios constituent la première approche d'ensemble du projet : les grands principes ou points forts du futur équipement sont alors désignés.



Ces scénarios sont présentés à l'aide d'organigrammes, de schémas et autres documents graphiques destinés à montrer **les différents choix d'organisation fonctionnels et techniques du futur ouvrage**, et à rendre compte des données sommaires suivantes :

- dimensionnement, surface foncière et emprise globale du bâtiment,
- principaux éléments fonctionnels et techniques,
- potentialités et contraintes d'utilisation,
- niveau de prestation (construction, équipement, performances) et incidence sur le coût d'exploitation,

- options et variantes éventuelles,
 - planning indicatif (études / travaux),
 - premières estimations de coûts d'investissement / exploitation.
- Différents scénarios sont ainsi définis en fonction de différentes options de pré-programmes et de leur test de réceptivité sur le(s) site(s) : cette démarche doit parvenir à **un véritable "outil d'aide à la décision"**, qui permet au maître d'ouvrage de choisir un scénario dans les meilleures conditions ■

3. L'ÉVALUATION BUDGÉTAIRE :

COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DE FONCTIONNEMENT

La difficulté, lorsque la maîtrise d'ouvrage lance un projet de complexe nautique, c'est de maîtriser dès que possible le coût global. La pré-programmation a pour objet d'évaluer les budgets d'investissement et de fonctionnement.

Sur les bases du scénario retenu, un dossier investissement / fonctionnement est élaboré :

• estimation des postes d'investissement liés à

la construction de l'équipement :

- maîtrise foncière et aménagements éventuels du ou des sites d'implantation envisagés,
- études complémentaires (sondages, relevés, lancement de concours...),
- raccordement réseaux VRD,
- coûts de construction et honoraires,
- assurances, etc,

• estimation des charges liées à l'exploitation de l'équipement, en fonction :

- des plannings d'ouverture

de l'établissement et des attributions horaires,

- des potentialités d'utilisation mixte de l'établissement autorisées par le scénario (ouverture simultanée club / public, par exemple),
- des types de charges découlant de ces conditions d'utilisation (le personnel, les énergies, les produits et consommables, la maintenance ...),
- de l'analyse des comptes d'exploitation d'équipements voisins existants :
 - dépenses d'énergie et de personnel,
 - recettes publiques, clubs et scolaires,
- estimation des recettes :
 - droits et redevances d'entrée,
 - autres recettes liées

aux équipements d'accompagnement, ...

Cette troisième partie de l'étude peut aussi intégrer une analyse des différents modes et procédures liés :

• au lancement de la phase

concours : plusieurs solutions sont envisageables (procédure classique de concours et de financement direct, procédures de droit privé dans le cadre d'une S.E.M., etc.),

• au futur mode de gestion et d'exploitation de l'équipement :

la charge d'exploitation peut être perçue de différentes manières en fonction du mode d'exploitation choisi (régie directe, délégation de service public, ...) ■



4. EN SYNTHÈSE, LE PRÉ-PROGRAMME ET LA DÉCISION DE FAIRE...

Dans le cadre d'une étude de faisabilité, le pré-programme est la synthèse globale du travail réalisé en amont.

NB : le pré-programme ne doit pas être assimilé au futur programme qui constituera le cahier des charges technique et fonctionnel du futur concours (ce dernier est élaboré au cours de l'étude de définition et de programmation).

Outre la synthèse des études préalables, le pré-programme intègre les premières bases de définitions fonctionnelles et techniques :

- **pré-programme fonctionnel :**
 - schéma fonctionnel (organisation générale, liaisons,...),
 - fréquentations prévisionnelles,
 - définition précise des locaux (surfaces, caractéristiques, ...),
 - récapitulatif des surfaces....,
- **pré-programme technique :**
 - espaces extérieurs,
 - bâtiment,
 - traitement de l'eau,
 - plomberie et sanitaires,
 - chauffage, ventilation et maîtrise des énergies,
 - électricité,
 - niveau de performance...

L'issue de cette étape est marquée par la décision de lancer le projet Piscine, sur la base d'un scénario qui sera choisi parmi l'ensemble des scénarios élaborés dans l'étude.

Cette décision a pour effet de faire élaborer par l'équipe, désignée comme responsable du projet au sein de la commune, **le cahier des charges destiné au choix du programmiste** auquel on confiera la conception-programmation de l'établissement ■



LE CAS PARTICULIER DE LA RÉNOVATION DE PISCINE

Dans le cadre d'un projet de réhabilitation d'une piscine avec le développement de nouvelles activités, transformation d'une piscine traditionnelle en piscine "sport-loisirs" par exemple, la démarche générale de l'étude de faisabilité reste très voisine de celle d'un projet neuf.

Cependant, la réalisation des diagnostics techniques et l'analyse des potentialités réelles de rénovation et de transformation de l'ouvrage constituent un préalable important de l'étude, qui permet de démontrer l'intérêt économique et l'opportunité de la rénovation (par rapport à la création d'un projet neuf).

La fermeture de l'établissement pour travaux, pendant de longues périodes, doit également être prise en compte au niveau économique et social.

Elle pose notamment des problèmes de relogement des clubs sportifs et des groupes scolaires ■



Piscine Antigone de la C.A. de Montpellier
Architecte : Ricardo BOFFIL



CHAPITRE II

LA CONCEPTION ET LA PROGRAMMATION

p10	1. LE PROGRAMME : CARACTÉRISTIQUES DE LA PISCINE SOUHAITÉE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE
p10	2. LE CONTENU DU PROGRAMME
p10	• Dimensionnement
p10	• Implantation
p10	• Organisation et schéma de fonctionnement
p10	• Architecture
p12	• Confort des utilisateurs et maîtrise des fluides
p12	• Coût global : investissement et fonctionnement
p13	3. CHOIX ET ARBITRAGE
p13	• Equilibre entre dimensionnement d'un bassin ludique et ampleur des animations
p13	• Concevoir des circulations et des annexes en veillant aux conditions d'hygiène
p13	• Dimensionner et implanter juste
p14	• Attention aux lots "invisibles", notamment techniques
p14	• Apprécier la performance des équipements



I. LE PROGRAMME : CARACTÉRISTIQUES

DE LA PISCINE SOUHAITÉE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Le programme définitif est adapté aux particularités locales et aux possibilités financières de la collectivité, à partir des décisions découlant de l'étude préalable de faisabilité.

L'objectif du programme est de **définir précisément le projet de piscine retenu et d'élaborer le cahier des charges de l'appel d'offres**

Réalisation : il s'agit de la phase de conception de la piscine souhaitée par le maître d'ouvrage. Il décrit le **projet**

d'établissement dans son ensemble :

- dimensionnement,
- fonctionnalités,
- coût et suivi de réalisation,
- coût et suivi du fonctionnement,
- marketing associé,
- etc.

Le programme "instruit" les futurs concepteurs sur **les contraintes fonctionnelles, techniques et économiques** imposées au futur équipement ■



L'une des richesses "d'un bon programme" est de laisser aux concepteurs leur liberté d'expression, tout en les guidant de manière précise sur les objectifs visés par la collectivité.

Il n'existe plus aujourd'hui de programme type, à proprement parler. Nous présentons successivement les différents éléments définissant le programme.

■ **Dimensionnement**

Il est fixé par le maître d'ouvrage avant la conception ; il comporte deux éléments :

• **la fréquentation maximale instantanée (FMI)**. C'est le nombre maximal de baigneurs et de non baigneurs pouvant se trouver simultanément dans l'établissement ; elle ne peut dépasser 1 baigneur par mètre carré de plan d'eau en couvert (en fait, 2 pour 3 m², voire 1 pour 2 m², paraît plus raisonnable) et 3 baigneurs pour 2 m² de plan d'eau en plein air,

2. LE CONTENU DU PROGRAMME

• **la fréquentation maximale journalière (FMJ)**.

Le choix de la FMJ conditionne l'importance des annexes et de l'installation de chauffage (renouvellement en air neuf).

Le dimensionnement de l'installation de traitement de l'eau est fonction à la fois de la FMI et de la FMJ.

Pour les piscines mixtes ou transformables, le maître d'ouvrage fixe les capacités d'accueil correspondant aux utilisations hivernales et estivales. Pour les piscines mixtes, il est couramment admis que, l'été, la fréquentation des bassins couverts n'excède pas 3 personnes pour 10 m² de plan d'eau.

■ **Implantation**

Le choix du site, primordial pour une piscine en plein air, est tout aussi important dans le cas d'un équipement couvert où les problèmes d'intégration dans le tissu urbain deviennent cruciaux. Il est donc essentiel qu'au stade des études de faisabilité et de programmation, les collectivités se prononcent clairement sur l'impact et l'objectif visés par le nouvel équipement.

■ **Organisation et schéma de fonctionnement**

Il doit permettre et même faciliter l'accès des baigneurs et des non

baigneurs aux différentes activités, sans nuire au respect des circuits imposés pour des raisons d'hygiène. Il devrait même être conçu de façon à être incitatif (transparence, repères, etc.). La bonne définition des éléments constitutifs de l'équipement (accueil, annexes, etc.) ainsi que **l'organisation de ces éléments entre eux** sont l'une des clés de la réussite d'une piscine. Ces liaisons sont **à étudier avant de se pencher sur les problèmes architecturaux.**

■ **Architecture d'une piscine de plein air**

En plein air, tout ce qui sera construit doit être le plus discret possible et se fondre dans la nature originelle ou aménagée (plantations, mouvements de terrain, ...). Les bassins sont adaptés au type de public que l'on souhaite accueillir : équipements pour les enfants et adolescents, pataugeoire, zones de jeux dans l'eau. Le comportement des usagers dans un équipement de plein air se rapproche des pratiques constatées en bord de mer ; il est préférable de proposer des zones d'activités permettant des pratiques extra-aquatiques : terrains de jeux (volley, tennis de table...), solarium, bar, zones d'accueil des groupes, etc.

■ Architecture d'une piscine couverte

Dans le cas d'un établissement couvert, les principaux impératifs à prendre en compte au niveau de la conception architecturale sont les suivants :

• Lisibilité et image

L'image architecturale de l'édifice doit être valorisante à la fois pour lui-même et pour la Ville, sachant que la prise en compte des contraintes fonctionnelles et "hygro-thermiques" limite néanmoins l'expression architecturale.

Le bâtiment doit être parfaitement lisible en tant que piscine et son image doit permettre d'exprimer les orientations et objectifs visés par le maître d'ouvrage (loisirs, compétition...). Les problèmes d'accessibilité et d'orientation sont importants en piscine. Le rapport avec son environnement extérieur joue également un rôle considérable sur le succès du futur établissement.

• Contraintes hygro-thermiques

Les intégrer dès l'origine de la conception architecturale permet d'obtenir un équipement sain et exploitable dans de parfaites conditions :

- l'enveloppe du bâtiment doit résister aux conditions de température et d'humidité intérieures, tout en évitant les condensations et les ponts thermiques,
- la conception architecturale doit tenir compte des conditions d'ambiance hygro-thermiques des différents locaux constituant le bâtiment.

• Contraintes d'hygiène et de sécurité

(outre les contraintes propres à tous les ERP) : l'organisation générale du bâtiment doit être "pensée" en intégrant ces impératifs pour aboutir à une distribution évidente et fluide.

- Sécurité des baigneurs : postes de surveillance, infirmerie, circuit d'évacuation vers ambulance, etc.
- Différenciation des zones "PIEDS NUS" et "PIEDS CHAUSSÉS".
- Accès aux plages et bassins commandés par des pédiluves ou dispositifs équivalents.
- Circuit sanitaire réglementaire à l'intérieur de l'établissement.

• Intégration technique

Dans une piscine, la part réservée aux installations techniques est de la plus haute importance, en particulier quand il s'agit du chauffage, de la ventilation et du traitement de l'eau. L'ensemble des réseaux est particulièrement encombrant. **Il faut intégrer très tôt au projet architectural les passages de gaines et de canalisations, afin de prévenir toutes impasses constructives :**

- En terme d'accessibilité, les installations techniques doivent être faciles à contrôler et à entretenir.
- Par ailleurs, l'efficacité des installations techniques est intimement liée à leur bonne adéquation avec le projet architectural.

• Ambiance, lumière, couleurs et décoration

Une piscine offrant toutes les prestations de sport, de détente et de loisirs doit être attractive et fidéliser une large clientèle. L'architecture, l'aménagement et la décoration de l'établissement y participent pour une bonne part. L'ambiance intérieure de la piscine doit être agréable et confortable (il est indispensable d'échapper au caractère "spartiate" ou "sanitaire" trop souvent rencontré dans les piscines sportives traditionnelles).

En particulier, **l'éclairage naturel et artificiel** revêt ici une importance particulière : d'une part la lumière participe directement à **l'ambiance** (tant en période diurne que nocturne), d'autre part le niveau d'éclairage et les caractéristiques des sources d'éclairage naturelles ou artificielles ont une énorme influence sur **les conditions de surveillance** des usagers.

Il est souhaitable de créer une ambiance intérieure en jouant sur la lumière, les couleurs, les matériaux, les éléments de décoration ou la végétation, en veillant à ce qu'elle corresponde bien aux pratiques et à l'état d'esprit du public fréquentant l'établissement ; mieux vaut éviter les extrêmes : une ambiance trop "clean" a tendance

à sembler froide et triste, tandis que les polychromies très agressives sont souvent lassantes et mal adaptées à l'esprit de détente recherché en piscine.

• Acoustique

Le bruit peut vite constituer une forte nuisance dans la mesure où une piscine comporte de grandes surfaces réverbérantes : plans d'eau, carrelages, vitrages...

Un traitement de correction acoustique permettant d'obtenir un niveau de confort satisfaisant pour les usagers et surtout pour le personnel d'encadrement est indispensable à mettre en œuvre. Il est également important de choisir une sonorisation de qualité pour diffuser les messages MNS sécurité et éventuellement de la musique douce ou encore mettre en place une sonorisation sous-marine destinée aux animations : ballet nautique, aquagym...

• Détails fonctionnels

La qualité fonctionnelle des équipements et des aménagements destinés au public est un facteur déterminant pour la satisfaction des usagers et donc de leur fidélisation : pouvoir se déshabiller dans de bonnes conditions d'hygiène et de confort, poser sa serviette au sec pour prendre sa douche, disposer de sanitaires "attractifs" et faciles à nettoyer, etc.

• Qualité des matériaux et équipements

Le vieillissement et la corrosion sont des phénomènes qui apparaissent beaucoup plus rapidement en piscine que dans d'autres équipements en raison de son entretien intensif et de l'omniprésence de l'eau et des vapeurs chlorées.

Des matériaux et équipements résistants sont indispensables pour assurer la pérennité des ouvrages de ce type ■





■ **Confort thermique des utilisateurs et maîtrise des fluides**

On cherchera à minimiser les effets de parois froides et de favoriser au maximum le chauffage par rayonnement.

Le confort des utilisateurs passe d'abord par la qualité de l'enveloppe de la piscine. L'isolation des murs par l'extérieur limitera d'une part les effets de paroi froide et d'autre part les ponts thermiques ainsi que les risques de condensation.

L'utilisation de vitrages à isolation renforcée (VIR) avec châssis à rupture de ponts thermiques contribuent aussi de façon importante au confort.

Enfin, l'utilisation d'isolants de type verre cellulaire en toiture limitera fortement les risques de désordre liés à des phénomènes de condensation. Le confort des utilisateurs sera atteint également par l'utilisation d'émetteurs de chaleur par rayonnement : la mise en place de planchers chauffants sur les plages et dans les vestiaires permettent d'accroître notablement le confort des baigneurs et aussi de faciliter les opérations de nettoyage, le séchage étant accéléré.

L'implantation d'un point chaud (banquette chauffante par exemple) permettra de réchauffer ponctuellement les baigneurs.

Les centrales de traitement d'air (déshumidification par système thermodynamique ou modulation d'air neuf) n'interviendront qu'en complément du chauffage et pour assurer un taux d'humidité de l'air ambiant conforme aux conditions de confort humide. Le débit de brassage de l'air pourra donc dans certains cas être diminué, ce qui réduit les risques de courants d'air inconfortables.

La maîtrise des fluides passe tout d'abord par l'utilisation d'équipements performants : choix de moteurs des centrales de traitement d'air et des pompes de rendement supérieur à 75%, mise en place de variateurs de vitesse sur tous les gros moteurs, utilisation d'éclairage à haut rendement, chaudière à haut rendement,

vitesse variable pour la filtration et le traitement d'air,...

Par ailleurs, si seule la mesure des apports d'eau neuve rapportée au nombre de baigneurs est obligatoire, il est très utile de mettre en place des compteurs sur les principaux postes de consommation de fluides et de les connecter à un système de gestion technique centralisée (GTC).

- Eau totale, tous poste confondus
- Eau chaude sanitaire
- Eau du grand bassin
- Eau de la pataugeoire
- Eau froide pour le lavage des plages
- Electricité par grands postes
- Gaz, fioul, énergie solaire pour le chauffage des bassins ou l'eau chaude sanitaire.

Le système de GTC devra être simple à utiliser, à paramétrer et devra permettre de produire facilement les courbes de charge des fluides utilisés : la visualisation des puissances et des consommations permettent notamment de détecter des anomalies, la nuit par exemple ■

■ **COUT GLOBAL : coût d'investissement et coût d'exploitation**

Les maîtres d'ouvrage sont souvent "polarisés" sur le coût d'investissement ; or un projet doit être jugé en fonction de son coût global, c'est à dire de son coût de construction d'une part, et des frais de gestion prévisibles (directement liés à la conception) d'autre part. En effet, **le coût d'exploitation annuel représente une part importante du coût d'investissement** (il est souvent supérieur aux annuités d'emprunt). Un programme et une conception judicieux sont ceux qui permettent de satisfaire le plus économiquement possible aux besoins et de limiter les coûts d'exploitation.

A titre indicatif, **les coûts d'investissement moyens** constatés, rapportés au mètre carré de bassin sont les suivants (coût travaux en € TTC, non compris fondations spéciales, honoraires, VRD...) :

- **Piscine couverte traditionnelle :** 6 800 à 8 500 € / m² de bassin
- **Piscine couverte " sport-loisirs " :** 8 500 à 10 000 € / m² de bassin
- **Équipement " sport-loisirs " offrant des prestations complémentaires telles que centre de forme, bassins toniques, vagues, rivières rapides, etc. :** jusqu'à 11 000 € du mètre carré de plan d'eau.

Pour une piscine couverte, le coût d'exploitation est évalué entre 15 et 20 % du coût actualisé d'investissement (abords, voirie et réseaux divers non compris).

La répartition moyenne constatée des charges de fonctionnement est la suivante :

- **personnel :** 60 à 70 %
- **fluides et énergie :** 25 à 30%
- **consommables, petits matériels, divers :** 5 à 15%

Les coûts d'exploitation annuels, rapportés au mètre carré de plan d'eau, sont compris :

- **pour une piscine couverte de type traditionnel, entre 760 et 990 € TTC / m² de plan d'eau :** les écarts sont liés à l'importance du poste personnel, ce poste pouvant très vite augmenter en fonction des objectifs pédagogiques définis, des horaires d'ouverture de l'établissement, etc. ;
- **pour un établissement couvert de type " sport-loisirs ", entre 990 et 1 200 € TTC / m² de plan d'eau :** les impératifs d'ouverture et la mise en place d'une structure d'animation impliquent un "ratio" personnel plus important que dans une piscine classique d'une part, les consommations en énergie, induites par les équipements d'animation, contribuent également à augmenter ces coûts ■

3. CHOIX ET ARBITRAGE

Des choix d'aménagement ont une incidence sur le fonctionnement et donc sur le coût de fonctionnement de la piscine, voire sur la sécurité des baigneurs. Nous souhaitons attirer votre attention sur certains d'entre eux.

■ Equilibre entre dimensionnement d'un bassin ludique et ampleur des animations

Un bassin ludique est un bassin de profondeur moyenne, fait pour accueillir des activités de loisirs, ... : une véritable "mise en scène" est prévue où l'acteur principal est l'eau. Elle est mise en mouvement par des canons à eau, des jets immergés, des cascades, des courants aquatiques, etc. Des équipements de type toboggan ou bains bouillonnants font également partie de la panoplie d'aménagement de ces bassins. Enfin, les bassins ludiques sont en règle générale dessinés de manière souple, permettant l'intégration des zones animées et de leurs équipements.

A titre indicatif, il est fréquent que ces bassins disposent d'un volume d'environ 250 m³ d'eau et comportent une filtration d'un débit voisin de 150 m³/h, mais qu'ils aient **besoin pour faire fonctionner leurs animations, d'un débit d'eau d'environ 550 m³/h.**

Il est donc essentiel qu'un certain équilibre soit respecté entre le dimensionnement du bassin et l'ampleur des animations prévues, pour éviter tout problème de sécurité notamment.

En effet, ces bassins peuvent disposer, à certains moments, de moins de 1 m³ d'eau par baigneur, ce qui contraint à des apports importants d'eau neuve. L'étude de programmation doit définir au mieux **la performance de la chaîne de traitement des agents polluants apportés par les baigneurs.**

En effet, un bassin sous dimensionné et comportant une chaîne de traitement peu performante sera, s'il est bien fréquenté, source de pollution dans l'air (chloramines) ■

■ Concevoir des circulations et des annexes en veillant aux conditions sanitaires

Ces nouvelles piscines connaissent en général des périodes de forte affluence. **L'hygiène des sols est primordiale au maintien des conditions sanitaires.**

La bonne conception des flux et circulations contribue à favoriser le maintien de cette condition. Des annexes mal conçues (car souvent calquées sur celles des piscines sportives) entraîneront des surcoûts dus à la main-d'œuvre, aux produits et à l'eau nécessaire au nettoyage des sols contaminés.

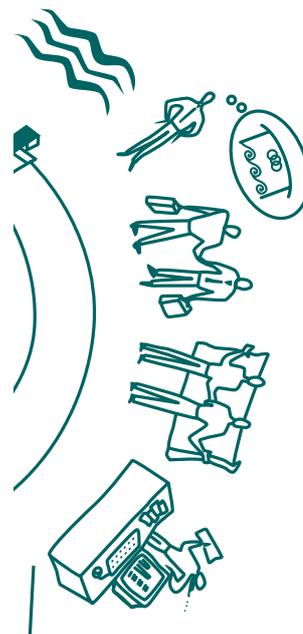
Par exemple, certains équipements se voient contraints d'employer un important personnel à temps plein pour l'entretien des sols de ses locaux. L'étude de programmation doit s'attacher à quantifier et à définir les "principaux facteurs" favorisant le maintien dans de bonnes conditions de ces annexes ■

■ Dimensionner et implanter juste

Les périodes (habituelles) où un bassin "sport loisirs" n'est vraiment ouvert qu'au grand public représente souvent moins de 50% des créneaux horaires.

Il faut donc concevoir les bassins ludiques de manière à **permettre également leur utilisation par les scolaires, clubs, associations, etc.** Par ailleurs, les formes particulières des bassins ludiques tendent à empêcher l'emploi de couvertures isothermiques : il est donc **plus rentable (socialement) d'utiliser un bassin que de le maintenir vide.**

La disposition des bassins entre eux, l'implantation de certains plans d'eau par rapport aux annexes, l'implantation des annexes, le positionnement des locaux techniques sont autant



d'éléments cruciaux du programme ; par exemple :

- une patageoire ne doit **pas être trop éloignée** des sanitaires, un bassin de réception toboggan est à positionner par rapport au point d'accès à cette animation, etc. ;
- une mauvaise **localisation des locaux techniques** (traitement d'eau, traitement d'air) induit fatalement un investissement plus important et des surconsommations en énergie afin de véhiculer les fluides ;
- le bon dimensionnement de ces locaux et **l'accessibilité de l'ensemble des équipements (canalisations comprises)**, s'ils demandent parfois un investissement légèrement plus élevé, sont autant de facteurs permettant un meilleur investissement en coût global ■



■ **Attention aux lots "invisibles", notamment les lots techniques**

Nous avons évoqué l'importance des pollutions entraînées par la fréquentation importante des bassins. Lors de la construction d'une piscine, la somme de l'investissement consacré aux lots traitement d'air, traitement d'eau et chauffage représente de 15 à 20 %. Or, certains choix dans la détermination de ces équipements peuvent avoir des incidences très importantes sur le plan de l'exploitation. Il est important de veiller à :

1. limiter et définir les surfaces vitrées,
2. définir les performances de l'enveloppe,
3. faciliter l'exploitation et la surveillance de l'équipement (limitation du personnel, mal employé en faveur d'un personnel utilisé à l'animation de l'équipement) ;
4. définir les modalités d'exploitation et, le cas échéant, les contraintes d'un éventuel contrat avec une société privée ;
5. déterminer **tous** les budgets : dans l'hypothèse d'un équipement dont le budget est à la base sous-estimé, l'économie sera faite sur les éléments "invisibles" du projet, en l'occurrence : les lots techniques, les choix dans la qualité des matériaux, etc. Cela entraîne forcément des coûts d'exploitation plus élevés. Par exemple, utiliser de la résine sur les bassins à la place du carrelage implique une réfection tous les 4 à 5 ans (coût 46 à 61 € HT./ m²), alors qu'un carrelage ne nécessite qu'une rénovation tous les 10 ans, avec quelques travaux légers d'entretien (réfection des joints, décollements...) ■

■ **Apprécier la performance des équipements**

Contrairement à d'autres types de bâtiments, les piscines sont des structures spécialisées et complexes, très peu "normalisées" : la réglementation les concernant (normes et DTU) n'est pas suffisante pour protéger le maître d'ouvrage contre certains "sinistres" ou dérives des coûts d'énergie et de maintenance.

Des études doivent être menées au stade de la programmation, afin de fixer les objectifs du futur établissement, en terme de performances, cohérentes avec les objectifs qualitatifs et quantitatifs imposés par le maître d'ouvrage.

Outre l'aspect convivial et harmonieux de l'équipement, **la performance générale d'une piscine peut être appréciée à partir des critères qualitatifs et quantitatifs** suivants :

- comportement hygro-thermique de l'enveloppe (absence de ponts thermiques, résistance aux ambiances humides...) ;
- pérennité du gros-oeuvre et des matériaux de second oeuvre (doublage, faux-plafond, menuiseries,...) ;
- confort des utilisateurs (usagers et baigneurs) ;
- qualité de l'eau de baignade (absence de chloramines) ;
- qualité acoustique de l'établissement ;
- coût énergétique par usager (énergie et fluides) ;
- qualité des rejets (limitation des pollutions) ;
- etc ■



Piscine de Thionville. Architecte : Duvallet Fahmy Groupe 3





CHAPITRE III

LE CHOIX DU MODE DE GESTION

p16

1. CHOISIR LE MODE DE GESTION LE PLUS TÔT POSSIBLE POUR INTÉGRER L'EXPLOITATION DÈS LA CONCEPTION DU PROJET

p17

2. AU MAÎTRE D'OUVRAGE D'ARBITRER ENTRE LES DEMANDES DU GESTIONNAIRE ET CELLES DU MAÎTRE D'ŒUVRE



I. CHOISIR LE MODE DE GESTION LE PLUS TÔT POSSIBLE

POUR PENSER EXPLOITATION DÈS LA CONCEPTION DU PROJET

L'exploitation d'une piscine publique constitue une mission de service public dont l'organisation incombe à la collectivité locale, qui définit les grandes orientations du service, comme la politique tarifaire par exemple. Le gestionnaire, quant à lui, a la responsabilité de faire fonctionner le service, de mettre en œuvre les moyens nécessaires, le personnel notamment, de manière à assurer la satisfaction des usagers.



Piscine de Pamiers. Architecte : M^e CROS

- Gestion publique ou gestion déléguée ?
- Exploitation des lots techniques en régie ou par une entreprise privée ?

Le choix du mode de gestion et la désignation du futur gestionnaire de la piscine doivent intervenir **le plus en amont possible dans la réalisation du projet** afin que le gestionnaire puisse apporter

au maître d'ouvrage des avis utiles sur la conception de l'équipement. En effet, les orientations et les choix du maître d'ouvrage vont conditionner le travail quotidien de plusieurs personnes et les résultats de l'exploitation pendant toute la durée de vie de l'équipement.

La future exploitation se prépare tout au long de la réalisation du projet. A titre d'exemple,

voici des éléments pratiques à propos desquels un gestionnaire peut apporter son avis :

- l'organisation des espaces dans la piscine et les sens de circulation ;
- l'adéquation des surfaces de plan d'eau avec les animations projetées ;
- les conditions d'accès aux bâtiments pour les différents publics (scolaires, groupes, individuels, etc.), pour les secours et le personnel ;

- l'organisation de l'accueil et du secrétariat ;
- la quantité et la qualité des équipements et matériels des vestiaires ;
- la praticabilité des sanitaires ;
- l'implantation des locaux techniques, etc.

Par ailleurs, le gestionnaire doit assister la collectivité lors de la réception et des essais des différents lots techniques. Il pourra ainsi " en toute connaissance de cause " accepter de recevoir en gestion ces équipements et assumer certains risques liés à l'exploitation.

Au final, l'apport du futur gestionnaire de l'ouvrage, avec **son savoir-faire spécifique dû à son expérience**, permet de développer **une gestion optimisée de l'équipement futur et donc d'en minimiser les coûts** ■



2. AU MAÎTRE D'OUVRAGE

DE MAINTENIR LE CAP DU PROJET ET D'ARBITRER



Le maître d'ouvrage devra sans doute arbitrer entre les différents avis qui lui sont apportés et pondérer, le cas échéant, les demandes du gestionnaire avec les exigences de la maîtrise d'œuvre.

En effet, le gestionnaire aura tendance à privilégier la simplicité d'exploitation et son moindre coût, notamment en ce qui concerne les différents lots techniques, les systèmes énergétiques. Au maître d'ouvrage donc de raisonner en coût global (investissement et exploitation sur 10 ans) et de veiller à respecter les recommandations du maître d'œuvre sur la qualité du bâti, la pérennité de l'équipement, la qualité de l'air et de l'eau, l'ambiance thermique et acoustique.

■ **gestion directe ou gestion déléguée : un choix pour des logiques différentes**

Le choix entre les deux modes de gestion dépend en partie des objectifs de l'équipement définie par le maître d'ouvrage dans le cadre de son projet de ville. La gestion déléguée est plutôt adaptée au cas des piscines à dominante ludique, avec un objectif commercial plutôt que de service public.

• **La gestion directe**

La gestion directe, ou gestion en régie, désigne le mode de gestion du service public dans lequel **la collectivité organisatrice est aussi le gestionnaire du service.**

La collectivité locale peut, dans ce cas, se faire assister par une société spécialisée dans l'exploitation avec laquelle elle aura passé un marché public de prestation intellectuelle.

Normalement, le service est assuré par le personnel dépendant de la collectivité. En pratique, on distingue plusieurs formes juridiques d'organisation en régie.

1. Le fonctionnement du service peut être assuré par du personnel **intégré** aux services municipaux et la direction par le personnel dirigeant de la collectivité. La piscine est un service généralement intégré au service des sports et parfois aux services techniques.
2. La gestion de la piscine peut être confiée à une structure interne à la collectivité, mais qui dispose d'une certaine **autonomie** de gestion, notamment d'un directeur et d'un conseil d'exploitation.
3. La régie peut aussi constituer **un établissement public** juridiquement séparé de la collectivité. Le lien avec celle-ci passe alors par la présence d'élus de la collectivité au sein du conseil d'administration de la régie.

La gestion directe se caractérise par les éléments suivants :

- **L'application des règles de la comptabilité publique :** même si ces règles se rapprochent beaucoup de celles de la comptabilité privée, quelques différences fondamentales demeurent. L'ordonnateur des recettes et des dépenses est obligatoirement une personne distincte du comptable (fonctionnaire du trésor public) chargé d'encaisser les recettes et de procéder aux dépenses. Une régie de recettes et d'avance doit être créée pour permettre l'encaissement des tarifs d'accès à la piscine.
- **L'application du code des marchés publics :** les règles de la commande publique s'appliquent à l'achat de travaux, fournitures et services de la régie, quel que soit son statut juridique.

• **Le statut du personnel dépend de la nature du service public :**

Sur le plan juridique, le personnel d'un service public industriel et commercial est employé sous un régime de droit privé (à l'exception du directeur). Concrètement, une régie dotée d'une personnalité juridique distincte de la collectivité et qui serait majoritairement financée par les produits de l'exploitation de la piscine devrait rentrer dans cette catégorie. En pratique, le personnel des régies appartient généralement à la fonction publique territoriale.

• **Une gestion budgétaire et comptable propre :**

La gestion en régie ne signifie pas nécessairement que les charges et les recettes d'exploitation de la piscine sont noyées dans le budget de la collectivité. Au contraire, les collectivités disposent à présent d'outils de gestion leur permettant d'identifier les coûts de revient de leurs services publics. De plus, les régies qui disposent d'une structure de gestion autonome par rapport aux services de la collectivité sont tenues d'avoir **un budget et des comptes propres** ■



Piscine Antigone de la C.A. de Montpellier
Architecte : Ricardo BOFFIL



- **La gestion déléguée**

La gestion est dite déléguée lorsque **la gestion du service est confiée, par la collectivité, à un tiers dans le cadre d'une relation contractuelle prédéfinie.**

Ce dernier peut être :

- **une entreprise publique ou privée,**
- **une société d'économie mixte locale.**

Les contrats de gestion déléguée sont généralement des contrats dits de délégation de service public (catégorie dans laquelle on range les contrats de concession, d'affermage et de régie intéressée). Il peut cependant arriver que la gestion déléguée du service public à un tiers prenne la forme juridique d'un marché public (catégorie dans laquelle on range par exemple les contrats de gérance). Contrats de délégation de service public et marchés publics se différencient par le mode de rémunération du gestionnaire du service :

- **dans le premier cas,** le gestionnaire doit être rémunéré de façon substantielle par les résultats de l'exploitation, c'est-à-dire, d'après la jurisprudence administrative, qu'il doit supporter une part de risque (qui peut ne pas être totale, mais doit être réelle) dans sa rémunération.
- **dans un marché public,** le gestionnaire est rémunéré en principe par un prix versé par la collectivité. Il ne supporte pas le risque commercial de l'exploitation du service.

Les contrats de délégation de service public sont soumis à une procédure de passation spécifique, distincte de celles prévues pour les marchés publics.

Dans le domaine de l'exploitation des piscines, **la gestion déléguée s'est beaucoup développée et les contrats les plus fréquents sont des contrats d'affermage.**

Le contrat d'affermage suppose une exploitation aux risques et périls

du gestionnaire, c'est-à-dire que celui-ci doit en principe tirer l'essentiel de sa rémunération des recettes qu'il perçoit auprès des utilisateurs de la piscine (le risque vient du fait que l'utilisation de la piscine n'est pas garantie, sauf pour ce qui concerne les utilisateurs scolaires).

Le contrat de régie intéressée est moins risqué que le contrat d'affermage. La rémunération du gestionnaire comprend une partie fixe et un intéressement aux résultats de l'exploitation.

La gestion déléguée se caractérise par les éléments suivants :

- **l'autonomie de gestion du délégataire :**

en principe, les contrats de délégation de service public sont régis selon le principe d'autonomie suivant :

" le délégataire gère et l'administration contrôle ".

Il interdit à la collectivité de s'immiscer dans la gestion quotidienne du délégataire et dans ses choix.

En revanche, il ne lui interdit pas de définir dans le cahier des charges, annexé au contrat, les obligations principales qu'elle entend voir respectées.

- **les pouvoirs de la collectivité, autorité délégante :**

comme dans tous les contrats portant sur l'exploitation d'un service public, la collectivité conserve des pouvoirs. Elle peut notamment sanctionner le délégataire (la sanction suprême allant jusqu'au retrait du contrat) en lui infligeant des pénalités, lui imposer certaines modifications de l'organisation du service (mais à condition de compenser financièrement les charges nouvelles ou les pertes de recettes qui en découlent), et surtout, elle dispose du pouvoir de contrôler l'exécution du service. Pour cela, elle peut se faire remettre régulièrement les comptes de l'exploitation et avoir accès à la piscine.

Il est prudent que les modalités de ce contrôle soient formalisées dans le cahier des charges annexé au contrat.

- **les règles applicables au délégataire :**

le délégataire est en règle générale soumis à la comptabilité privée des entreprises.

Pour lui l'exploitation du service est une activité commerciale comme une autre.

Il est néanmoins tenu de présenter les comptes afférents

à l'exploitation du service ce qui lui impose un minimum de comptabilité analytique.

Toujours en règle générale, le délégataire n'est pas soumis au code des marchés publics et le personnel dont il est l'employeur est soumis au code du travail ■





CHAPITRE IV

LA MAÎTRISE D'ŒUVRE ET LES ÉTUDES DE RÉALISATION

p20	1. LE RÔLE DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE
p21	2. QUALITÉ D'EAU ET TRAITEMENT D'AIR SONT INDISSOCIABLES POUR ASSURER LA QUALITÉ DE L'AIR D'UNE PISCINE
p22	3. LES SOLUTIONS TECHNIQUES
p22	• Traitement de l'eau
p24	• Traitement de l'air
p25	4. LA RÉGLEMENTATION : ÉLÉMENTS
p26	5. AVANT-PROJET ET PROJET : LES PERFORMANCES À FIXER
p27	6. LES POINTS DE VIGILANCE

I. LE RÔLE DE LA MAÎTRISE D'ŒUVRE

Préambule : la mission du maître d'œuvre est définie par l'article 7 de la loi sur la maîtrise d'ouvrage publique (loi du 12 juillet 1985) : elle doit permettre "d'apporter une réponse architecturale, technique et économique au programme".



Piscine de Plouganvelin. Architecte : Yannick JACQ

Le maître d'œuvre a deux fonctions principales : une fonction de **conception de l'équipement** et une fonction de **suivi de la réalisation** de l'équipement et d'**assistance** au maître d'ouvrage. Son rôle auprès du maître d'ouvrage est important. C'est notamment lui qui prépare le marché de travaux publics et en suit l'exécution (vérification des décomptes, etc.).

Les points spécifiques à traiter dans l'étude de maîtrise d'œuvre peuvent utilement être précisés dans le CCAP du marché de maîtrise d'œuvre, qui définit les "modifications et compléments apportés au contenu de la mission par rapport aux éléments normalisés" (article 1.7 du CCAP).

Le maître d'œuvre s'engage à respecter le programme de l'opération et les exigences définies dans ce programme, exigence à rappeler dans le règlement de la consultation ou du concours. En principe, **la mission de maîtrise d'œuvre est distincte de celle d'entrepreneur.**

Toutefois, lorsque pour des motifs particuliers, l'entrepreneur doit être associé à la conception même de l'ouvrage, il est possible de passer un "marché de conception-réalisation", c'est-à-dire un marché qui réunit les deux missions à la fois.

NB : Ces marchés doivent être envisagés avec certaines précautions, puisque dans ce cas, la collectivité maître d'ouvrage n'a pas l'appui et l'assistance d'un maître d'œuvre dans sa relation avec l'entrepreneur. De plus, le recours à ces marchés doit être justifié sur le plan juridique.

En construction, il y a obligatoirement architecte et bureau d'étude technique (BET), tandis qu'en rénovation, le BET peut être seul maître d'œuvre dans la mesure où l'on ne touche pas à l'enveloppe extérieure.

Aujourd'hui, la tendance est de privilégier des concepteurs spécialisés : les architectes et les bureaux d'études spécialisés en piscines sont peu nombreux.

L'architecte devra s'associer à plusieurs BET, ces derniers pouvant être spécialistes d'un équipement précis (chauffage et traitement d'air, acoustique, filtration et traitement d'eau, ...).

En matière de **choix d'énergie à utiliser et des solutions techniques à mettre en œuvre,** le rôle des concepteurs est fondamental,

puisque'ils doivent établir des études comparatives entre les différentes énergies.

La réalisation des études suppose donc :

- une bonne connaissance de chaque technique spécifique,
- une coordination fonctionnelle des différentes technologies, qui concourent à un fonctionnement cohérent, assurant la pérennité du bâtiment, la diminution des coûts de fonctionnement et la satisfaction du public.

Deux coordinations techniques sont primordiales en piscine : **coordination qualité d'eau et coordination qualité d'air** ■



2. QUALITÉ D'EAU ET TRAITEMENT D'AIR SONT INDISSOCIABLES POUR ASSURER LA QUALITÉ DE L'AIR D'UNE PISCINE

La présence de certains corps chimiques dans l'air résulte d'un traitement de l'eau déficient.

Les études montrent que les risques liés à une mauvaise qualité de l'air et de l'eau pour les usagers sont minimes mais qu'ils existent : en particulier, le chloroforme et le trichlorure d'azote sont irritants et peuvent entraîner des allergies respiratoires.

NB : les risques à long terme, liés à de faibles ingestions régulières ne sont pas connus.

Les normes applicables seront à plus ou moins long terme des normes européennes.

L'harmonisation devrait se baser sur la norme allemande actuelle DIN 19643 (les Allemands ont fait progresser les techniques et les normes de traitement d'eau).

Ajoutons qu'un **traitement d'eau très efficace** permet :

- de réaliser de **sérieuses économies d'énergies** sur le chauffage de l'air neuf, la quantité d'eau utilisée et le chauffage de l'eau ;
- de **limiter le renouvellement d'air** (un renouvellement d'air trop fort entraîne un air sec, pénible pour les très jeunes enfants et les personnes âgées, usagers qui n'ont pas une bonne thermorégulation) ;
- d'offrir **une eau parfaitement claire et limpide**, "cristalline", et **un air sans odeur**, qui sont nettement **plus attractifs** pour les usagers.

■ une base indispensable :

la qualité d'eau

En plus de la température de l'eau, la qualité d'eau comprend des critères relatifs aux **corps** dissous dans l'eau et des critères relatifs aux **particules** plus ou moins grosses dissoutes dans l'eau. L'eau doit être désinfectée, désinfectante et confortable (pas d'odeur désagréable, pas d'irritation des yeux et des muqueuses).

Le traitement des eaux de piscine est constitué par une succession de processus de traitement qui constituent les maillons d'une chaîne. Le principe de la chaîne suppose que les maillons soient également résistants pour constituer un ensemble efficace.

La présence de chloramines dans l'air ambiant d'une piscine constitue par exemple une rupture de cette chaîne. **Le premier maillon à considérer porte sur l'hygiène corporelle des baigneurs.** La zone vestiaire - douches- sanitaire est donc primordiale. De même, le respect des consignes aux baigneurs influe directement sur l'apport de pollution.

Quelques soient les mesures prises, cette pollution importée nécessitera un traitement de désinfection complémentaire afin de répondre aux exigences de la réglementation et d'offrir aux usagers une eau désinfectée et désinfectante. C'est donc sur le deuxième maillon de la chaîne de traitement de l'eau que devra porter toute l'attention du concepteur.

En raison de sa position dans la chaîne de traitement, **la filtration** devra être abordée avec la plus extrême attention.

Les gaz issus de l'action du désinfectant sur les impuretés se retrouvent en partie dans l'air des halls des bassins. Il lui donne une odeur désagréable et le rend irritant.

Une attention particulière doit être apportée au bassin à bulles car, si la fréquentation est forte, il y a risque de forte pollution d'eau et de dégazage accru des composés volatils.

Remarque : dans le cas des bassins de plein air, les plans d'eau biotopes ne nécessitent aucun produits chimiques. Ils existent en Suisse et en Allemagne, ils apparaissent en France ■

■ et ensuite, un traitement d'air adapté

La qualité d'air comprend des critères relatifs à **la température, l'humidité** et des critères relatifs à **la teneur en gaz indésirables.**

La température et l'humidité de l'air sont conditionnées par la température et l'agitation des bassins ainsi que par la surface de plage mouillée. Ceci conditionne :

- **le confort des différentes catégories d'usagers** : les maîtres nageurs préfèrent en général une ambiance plus sèche, mais les usagers mouillés sont incommodés par un air trop sec ;
- **la préservation du bâtiment** : le mandataire de la maîtrise d'œuvre, qui est soit l'architecte, soit l'entreprise (dans le cas d'une conception construction), préfère en général une ambiance sèche qui limite l'apparition de problèmes sur les défauts de l'enveloppe ; par contre, le gestionnaire de l'équipement souhaite plutôt une humidité plus élevée, de manière à réduire les coûts énergétiques de fonctionnement tout en satisfaisant sa clientèle ■



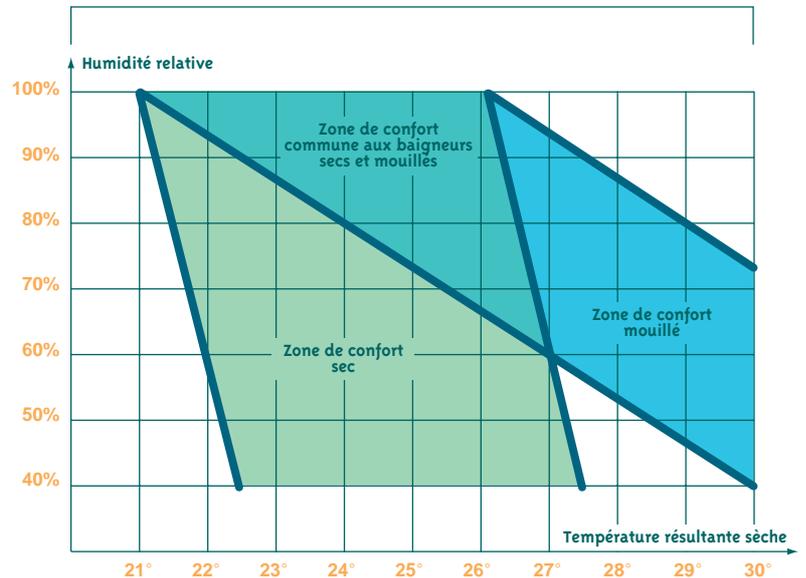


La température de consigne dans le hall des bassins pourra varier en fonction de la température extérieure. Lorsque la température extérieure est basse, l'inconfort dû au "rayonnement froid" doit être compensé par une température d'air plus élevée. En même temps, il est possible, en période froide, de baisser légèrement le taux d'humidité afin de limiter le risque de condensation dans l'enveloppe ou sur les ponts thermiques.

Pour bien concevoir le système de traitement d'air, il est nécessaire :

- d'évaluer la quantité d'air neuf nécessaire pour satisfaire les conditions d'hygiène réglementaires,
- d'évaluer la quantité totale de vapeur susceptible d'être émise,
- d'évaluer le débit d'air requis pour maintenir le taux d'humidité voulu,
- de calculer la part de la vapeur qui peut être extraite par une pompe à chaleur ou tout autre système (échangeur à plaques, récupérateur à caloducs),

Zones de confort selon les caractéristiques de l'air



- d'organiser le réseau d'extraction, de manière à extraire au mieux la pollution,
- d'organiser le réseau de soufflage d'air propre, de manière à irriguer les endroits où se trouvent les personnes ; en particulier les maîtres-nageurs qui respirent longtemps dans l'enceinte

de la piscine et qui, de ce fait, se trouvent exposés à l'action des produits chimiques indésirables,

- de maîtriser les apports solaires : en effet, un excès d'apports solaires augmente l'évaporation, rend possible la surchauffe et contribue à rendre l'atmosphère irrespirable ■

3. LES SOLUTIONS TECHNIQUES

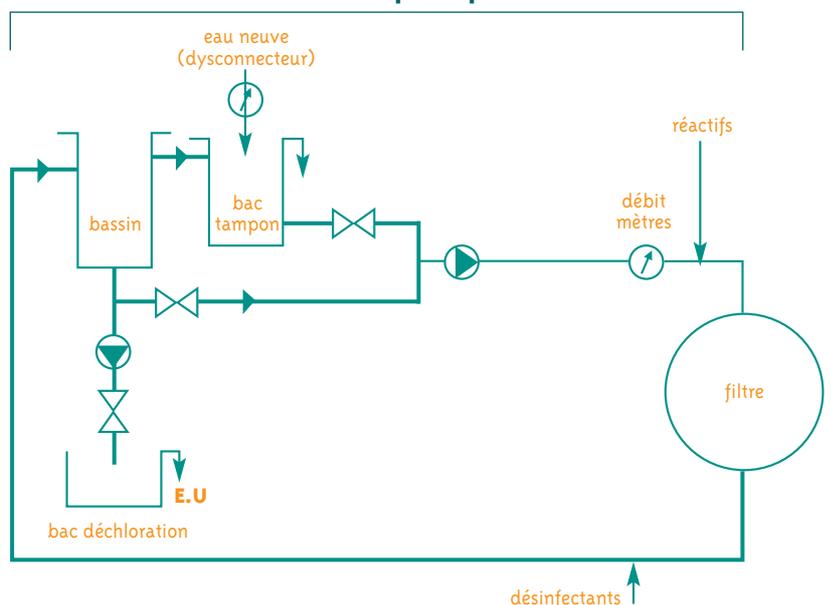
■ Traitement de l'eau

Le traitement sanitaire de l'eau est en général, pour chaque bain, composé d'un préfiltre, d'un groupe de pompes, d'un ensemble de filtration utilisant des filtres à sable dont la capacité est doublée afin de permettre une permutation.

La circulation de l'eau dans les bassins se fait le plus souvent par hydraulique inversée (ou mixte dans le cas de rénovation, c'est à dire directe et inversée) ce qui permet d'éliminer en continu la tranche d'eau superficielle qui est la plus polluée.

La réglementation imposant la reprise d'au moins 50% des débits de recyclage par la surface, l'hydraulique directe est interdite.

Schéma de principe





Piscine Antigone de la C.A. de Montpellier. Architecte : Ricardo BOFFIL



Piscine Antigone de la C.A. de Montpellier. Architecte : Ricardo BOFFIL

• Bac tampon

Dans le cas de l'hydraulicité mixte ou inversée, l'eau s'écoule gravitairement avant traitement dans un bac tampon qui a pour rôle :

- d'éviter la cavitation des pompes en séparant de l'eau, l'air apporté par la reprise gravitaire des eaux de surface ;
- d'absorber les variations de niveau dues à l'introduction des baigneurs dans les bassins.

• Pompes

On utilise généralement deux pompes en parallèle dont une en secours.

• Filtration

La filtration a pour but principal de clarifier l'eau.

C'est l'opération de base de la chaîne de traitement d'eau car elle permet la rétention d'une part importante des matières en suspension.

La filtration a pour objet de faire migrer un volume d'eau chargé d'impuretés au travers d'un média filtrant. Ce dernier est constitué le plus souvent par de la diatomée ou du sable. L'emploi d'un matériau de qualité et une maintenance qualifiée d'investissement et d'exploitation est plus faible, malgré une maintenance légèrement plus importante.

La qualité de cette filtration s'évalue à la capacité du système à retenir les particules les plus petites possibles. Cet objectif sera atteint en agissant sur la finesse du média filtrant et

sur la vitesse de passage de l'eau sur cet élément filtrant. Lorsque la solution à sable est retenue, il est souvent proposé des filtres sous dimensionnés qui génèrent des vitesses de passage de l'eau trop rapides, jusqu'à 50 m/h. Cette préconisation se justifie le plus souvent par des locaux techniques dans lesquels sont installés les filtres, sous dimensionnés. La surface filtrante sera donc réduite, le volume d'eau à traité ne variant pas, c'est la vitesse qui sera augmentée. Les particules de pollution en suspension ne pourront pas se déposer dans le sable et seront rejetées dans le bassin. Elles rencontreront le désinfectant : le chlore, qui se combinera aux impuretés pour produire, entre autre, des chloramines. La vitesse de passage dans le filtre est donc un élément essentiel de la qualité de l'eau, du confort des baigneurs et de la maîtrise des coûts de fonctionnement. Toute action physique incomplète (filtration) devra être compensée par une action chimique dont la chaîne des réactions est très complexe à maîtriser et engendre autant de surcoûts. Pour qu'un système de filtration à sable soit efficace, une vitesse de passage sur les filtres de **25 m/h maximum** est recommandée.

• Désinfection

L'injection de désinfectant se fait en aval des appareils de filtration

et de chauffage à l'aide de pompes doseuses. Les différentes solutions existantes sont composées principalement de brome, d'ozone et de produits chlorés dans des teneurs fixées par la réglementation. Les techniques de ionisation et d'ozonisation y trouvent aussi leur place.

• Chauffage de l'eau

Le chauffage de l'eau des bassins peut être réalisé selon quatre systèmes :

- Par échangeur raccordé à un circuit d'eau chaude primaire alimenté par une chaufferie (gaz, fioul ou réseau de chaleur), dont on cherchera à atteindre le meilleur rendement en utilisant des chaudières à condensation ou des chaudières à haut rendement.
- Par des capteurs solaires, vitrés ou non, associés à un apport énergétique complémentaire.
- Par un réchauffeur électrique, essentiellement pour les piscines de plein air en zone non desservie par le gaz naturel.
- Par une pompe à chaleur : soit par l'excédent de chaleur du système de déshumidification de l'air soit par une pompe à chaleur eau/eau.

Cette dernière solution n'est envisageable que lorsqu'une source d'eau est utilisable (nappe phréatique, rivière...) ■



■ Traitement de l'air

Le maintien d'une hygrométrie normale de confort peut être obtenu soit par un système statique en introduisant un volume d'air extérieur suffisant que l'on réchauffera à partir d'une batterie à eau chaude ou du condenseur d'un récupérateur, soit par un système mixte thermodynamique et modulation d'air neuf.

• Modulation d'air neuf

La solution tout air neuf dans laquelle le débit d'air extrait du hall est égal au débit d'air neuf, n'est plus utilisée et est remplacée par la solution modulation d'air neuf avec ou sans récupérateur.

Cette solution permet le contrôle en fonction des besoins au cours de la journée. Elle limite les besoins d'air neuf et donc les besoins de chauffage. Si le récupérateur est installé, la chaleur latente de l'air extrait peut être récupérée en partie.

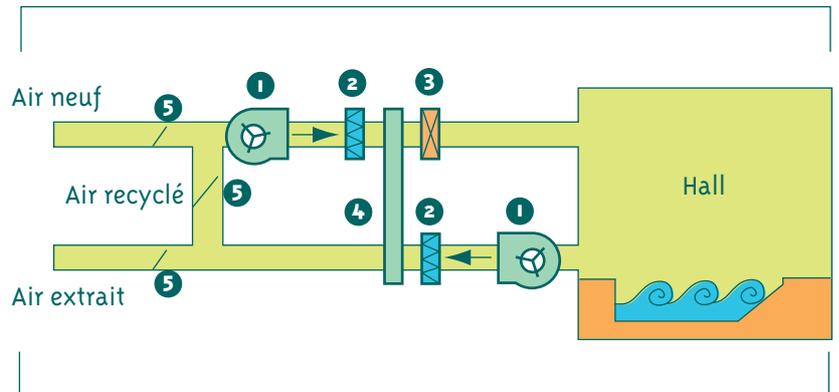
Toutefois, cette solution ne permet pas de respecter dans toutes les conditions climatiques le confort hygro-thermique.

Le récupérateur est un échangeur de chaleur qui peut être de différents types : caloduc, à fluide intermédiaire ou à plaques. C'est ce dernier type qui est le plus efficace, avec un rendement instantané de l'ordre de 50 à 65% ■

• Système thermodynamique

Les systèmes thermodynamiques dimensionnés pour assurer à eux seuls la totalité des besoins de déshumidification ne sont plus utilisés car ils s'adaptent mal à la variation des besoins au cours d'une même journée. Dans les installations modernes, les systèmes thermodynamiques sont dimensionnés au plan tranquille (conditions sans baigneur) et sont associés à la modulation d'air neuf. Ce système permet de limiter l'entrée d'air neuf au plus juste tout en opérant un transfert important de chaleur de l'air extrait prioritairement

Modulation d'air neuf avec récupérateur



- ① ventilateurs ② filtres ③ batterie de chauffage ④ récupérateur ⑤ volets d'air

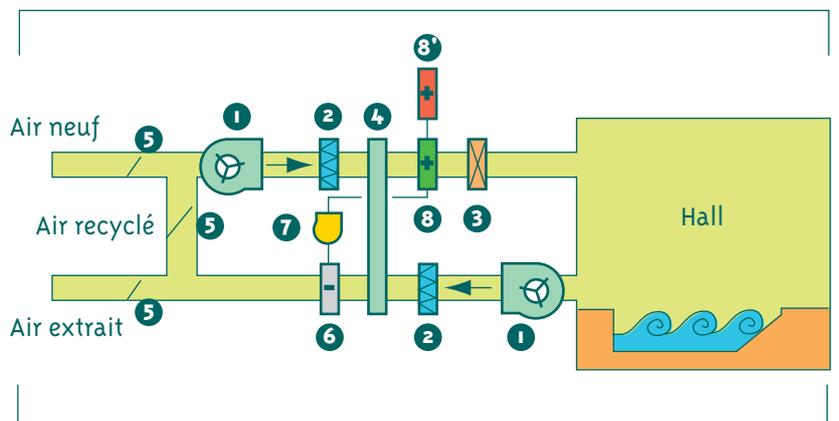
vers l'air introduit dans les halls puis vers les autres postes consommateurs d'énergie (eau chaude sanitaire et eau des bassins).

Le potentiel de récupération est de l'ordre de 140 Wh/m³ de bassin. La performance énergétique des systèmes thermodynamiques est élevée, leur COP étant de l'ordre de 4 à 5.

L'air extrait des halls passe d'abord à travers la batterie froide. La majeure partie de la vapeur d'eau contenue dans l'air se condense en cédant sa chaleur latente, qui est récupérée et

transférée par la pompe à chaleur vers la batterie chaude. L'air passe ensuite à travers la batterie chaude où il est réchauffé avant d'être réintroduit dans le hall de la piscine. Le renouvellement d'air réglementaire et le complément éventuel de déshumidification est assuré par un appoint modulé d'air neuf. L'énergie récupérée ne doit pas toujours être évacuée en totalité vers le hall afin d'éviter une surchauffe de celui-ci. Une seconde batterie chaude transférera l'énergie excédentaire vers l'eau des bassins ou l'eau chaude sanitaire ■

Système thermodynamique avec modulation d'air neuf



- ① ventilateurs ② filtres ③ batterie de chauffage ④ récupérateur
⑤ volets d'air ⑥ évaporateur ⑦ compresseur ⑧ condenseur
⑧' condenseur pour chauffage du bassin et/ou de l'ECS

L'adjonction d'un récupérateur au système thermodynamique permet une réduction du dimensionnement de celui-ci et de ce fait une réduction de la consommation du compresseur mais il renchérit les coûts d'investissement. Selon les constructeurs, le positionnement du récupérateur est variable, ce qui entraîne des écarts de coefficient de performances. Lorsque cela est nécessaire, le complément de chaleur pour assurer

le chauffage du hall est fourni par le système de production de chaleur utilisé pour le chauffage de l'eau des bassins.

REMARQUE : la maîtrise d'œuvre pourra étudier une solution de production de chaleur et d'électricité par cogénération, dont le bilan technico-économique peut s'avérer intéressant dans certains cas ■



Échangeur de la piscine Léo-Lagrange ou Durantière ? de Nantes

4. LA RÉGLEMENTATION : ÉLÉMENTS

À l'inverse de la plupart des autres types de bâtiment construit en France, la réglementation applicable aux piscines et relative à l'utilisation de l'énergie est très limitée.

■ Température d'eau

La loi 77-804 du 19/07/1977 prévoyait un décret concernant les températures d'eau des bassins et de l'eau sanitaire. Il est toujours en préparation. Dans la pratique, on adopte 27°C pour les bassins ordinaires et 28°C pour les bassins d'initiation.

La circulaire 75-141 du 03/06/1975 du secrétariat à la jeunesse et au sport prévoit une température de 32°C en hiver pour les enfants de moins de 6 ans. Elle mentionne aussi la nécessité d'accorder la température d'air à celle de l'eau ■

■ Température d'air

L'arrêté du 25/07/1977 fixe la température de différents locaux où s'exercent des activités à caractère sportif et notamment des piscines : hall des bassins (27°C), annexes (vestiaires, douches 23°C). Toutefois, les activités de loisirs ne sont pas forcément à caractère sportif.

Le décret 79-907 du 22/10/1979 concerne les températures en inoccupation : 16°C pour des inoccupations comprises entre 24 et 48 heures, 8°C pour des inoccupations supérieures à 48 heures. Ce décret n'est en général pas appliqué dans les piscines lorsque les bassins sont remplis d'eau chaude (plus de 25°C) ■

■ Isolation thermique

Le décret 76-246 du 12/03/1976 et les différents décrets pris entre avril et mai 1988 relatifs au coefficient volumique de déperdition ne concernent pas les piscines couvertes ■

■ Renouvellement d'air

L'arrêté du 12/03/1976 relatif au dispositif de renouvellement d'air fixe à 21,6 m³/h la valeur de référence du renouvellement d'air spécifique dans une piscine et limite à 1,3 fois cette valeur, soit 28 m³/h, le renouvellement d'air maximum au moyen d'un dispositif spécifique de ventilation.

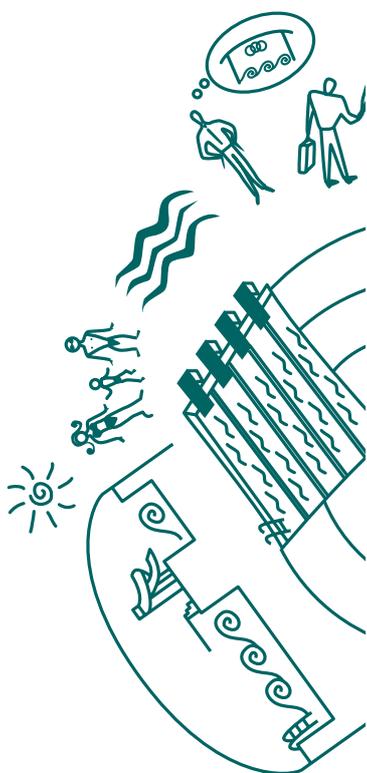
En outre, la perméabilité des parois extérieures doit être telle que le "renouvellement d'air extérieur non spécifique ne dépasse pas de plus de 20% le renouvellement d'air spécifique" ■

■ Régulation

Le décret 78-499 du 30/03/1978 impose une régulation permettant de limiter la température "aux valeurs maximales de températures fixées par la réglementation en vigueur" ■

■ Réglementation thermique

La réglementation thermique n'est pas applicable aux piscines ■



5. AVANT-PROJET ET PROJET :

LES PERFORMANCES A FIXER

■ Préambule : les performances dépendent de la fréquentation

Réglementairement, il existe une fréquentation maximale instantanée (FMI) qui dépend de la surface des bassins. Cette valeur est utilisée pour définir le nombre d'équipements sanitaires. Il est évident que toutes les performances imposées par la réglementation doivent être atteintes. Cependant il peut être utile de définir une fréquentation nominale journalière (FNI) qui pourra être utilisée pour la définition de performances allant au-delà des performances réglementaires et pour la vérification de ces performances dans le cadre d'épreuves réalisées après la réception. Ainsi, par exemple, les teneurs maximum de corps chimiques indésirables dans l'eau et dans l'air, peuvent être fixées compte tenu d'une fréquentation nominale journalière. Mais il est souhaitable que l'installation offre le plus de souplesse possible afin qu'elle s'adapte à la fréquentation très variable tout au long de la journée et de l'année et difficilement prévisibles ■

■ Températures des eaux des bassins

La température de chaque bassin doit être définie en fonction du type de bassin (SPA, pataugeoire,...) et des usages prévus (bébés nageurs, 3ème âge,...). Dans certains cas, un programme annuel et hebdomadaire peut être précisé ■

■ Qualité des eaux des bassins

D'une manière générale, il est préférable de toujours indiquer quelle est la fréquentation de base pour chaque performance (et rien n'interdit de prévoir des performances supérieures à ce qu'exige la réglementation) :

- oxydabilité de l'eau des bassins par rapport à l'oxydabilité de l'eau neuve,
- teneur en chlore libre actif,
- écart chlore total chlore libre,
- teneur en THM (notamment chloroforme).

Il convient de souligner à nouveau que la teneur des corps chimiques indésirables dans l'air dépend de leur teneur dans l'eau et de la surface de contact entre l'air et l'eau. Ainsi, rechercher une teneur en trichloramine inférieure à 0,5 mg/m³ dans l'air sans avoir une valeur inférieure à 0,3 mg/l dans l'eau paraît impossible.

Une chaîne de traitement d'eau performante aboutit à des quantités de gaz dissous volatils (trichlorure d'azote, chloroforme, organochloré volatil en général) suffisamment faibles. Ses performances peuvent par exemple :

- porter sur un des composants de la chaîne, comme le filtre : différence d'oxydabilité de l'eau entre l'amont et l'aval du filtre, pour des conditions déterminées de fonctionnement.
- être mesurées globalement : taux de THM (trihalométhane) inférieur à une valeur donnée en ppb, pour des conditions déterminées de fréquentation ■

■ Qualité d'air du hall des bassins

Les performances de qualité d'air sont principalement :

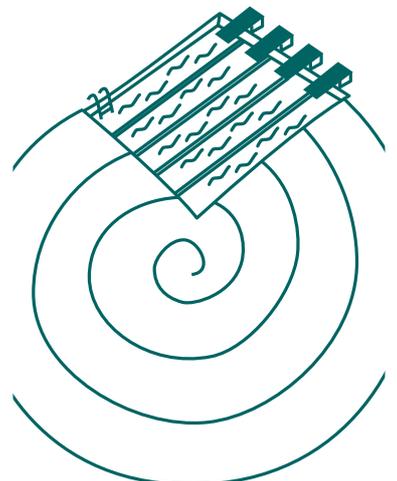
- la température (par exemple de 30°C en période froide à 25°C en période douce),
- l'humidité (par exemple de 65% en période froide à 75% en période douce),
- la vitesse de l'air dans les zones utilisées par les usagers mouillés (inférieure à 0,25 m/s)
- la stratification maximum en période de chauffage (0,2 à 0,4°C par mètre),
- l'homogénéité (ou parfois l'hétérogénéité) des températures d'air dans le plan horizontal.
- Teneur en gaz indésirables.

■ Acoustique

Le programme puis l'APS fixent des performances en terme de :

- niveau sonore pour une fréquentation nominale,
- temps de réverbération suivant la norme ou un peu mieux,
- affaiblissement des parois de l'enveloppe suivant la réglementation.

Dans le cadre de l'APD, du projet et des études d'exécution, les solutions techniques sont développées pour atteindre ces résultats ■



6. LES POINTS DE VIGILANCE

En général, le maître d'ouvrage visite des équipements nautiques, où on lui montre le bon côté des choses, ce qui contribue à accréditer l'idée qu'il n'y a pas de problème...

Il est donc important de souligner que, pour les piscines et équipements nautiques, la réglementation est insuffisante voire inexistante (cf. infra). **Viser la qualité d'air, la qualité d'eau, la qualité acoustique dans les études techniques de définir des exigences techniques de performances**, mais ceci est d'autant plus difficile que les spécialistes de l'étude de définition du programme, et même de l'AMO ne sont en général ni responsables, ni compétents en matière de réalisation de travaux et encore moins compétents au sujet des difficultés éventuelles d'exploitation voire de sinistres.

Nous évoquons les différents problèmes qui peuvent intervenir lors de la mise en service, de manière à y prêter attention dans la phase étude.

En conséquence, le conseiller avisé du maître d'ouvrage doit s'assurer que

le contrat de maîtrise d'œuvre prévoit implicitement une conception qui tienne compte :

• **du risque de condensation** (pas forcément lié à un mauvais traitement d'air) :

- sur les vitrages ;
- entre l'isolant acoustique et le pare-vapeur : il peut s'ensuivre la pluie dans le hall des bassins et la ruine des supports de l'isolant acoustique ainsi que l'augmentation de poids des composants mouillés ;
- dans l'isolant thermique : la première conséquence est la diminution des performances.

A l'APD, puis au projet, les points qui conditionnent le risque de condensation doivent être effectivement traités. En outre, des modifications de projet en cours de réalisation doivent entraîner un réexamen adéquat du traitement d'air. De même, quelqu'un doit avoir

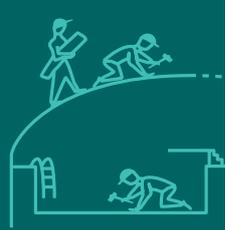
la mission de **contrôler** les points spécifiques comme par exemple la qualité et l'emplacement du pare-vapeur ; quelqu'un doit aussi s'assurer de **vérifier lors de la réception que les performances de fonctionnement** prévues au projet (débit d'air, débit d'air neuf, débit de condensats, régulation ...) sont effectivement obtenues, et que les températures au voisinage du pare-vapeur sont bien celles que le projet a prévu (et que tout ceci est bien indiqué dans les fiches de mesures et essais).

En complément de la mission de base, **une mission de suivi du fonctionnement** peut être envisagée pour examiner simultanément le fonctionnement du traitement d'air et la réponse du bâtiment à cette sollicitation particulière qu'est le taux d'humidité.

- **du risque d'ambiance irrespirable**, dû :
 - à la pollution thermique (souvent un excès d'apport solaire),
 - à l'excès d'humidité (souvent un excès d'évaporation dû aux "animations" ou à des températures excessives des bassins et parfois à un défaut de la déshumidification ou du renouvellement d'air),
 - à la pollution chimique de l'air par les résidus gazeux du traitement d'eau.
- **du risque de surchauffe**, lié à des toitures et des façades largement vitrées, donc des apports solaires trop importants (l'utilisation du vitrage à excès entraîne aussi des pertes thermiques importantes). Les conséquences sont :
 - inconfort du, soit aux températures trop fortes, soit aux températures trop faibles.
 - fortes variations de la température et de l'humidité relative de l'air :



quand le rayonnement atteint des zones sèches la température de l'air monte et l'humidité relative baisse, quand le rayonnement atteint des zones mouillées la température de l'air monte peu mais l'humidité relative explose. (On notera que dans certaines piscines, il pleut à l'intérieur lorsqu'il fait plein soleil dehors).



Piscine de Sète. Architecte : M' CLAIR

• **de la qualité de l'éclairage naturel et artificiel, indispensable à la surveillance des bassins et notamment du fond des bassins.**

L'aptitude à voir le fond du bassin dépend de deux niveaux d'éclairage : l'éclairage du fond de l'eau, l'éclairage des autres objets se trouvant dans le champ visuel du surveillant.

Ainsi un fond de l'eau éclairé à 200 lux sera peu visible si les reflets en surface sont à 5 000 lux.

La réflexion de la lumière sur l'eau dépend fortement de l'angle d'incidence (i.e. angle du rayon avec la normale à la surface).

Pour faire le rapport avec les "reflets d'argent" observables sur la surface de la mer, il suffit de considérer un soleil à 60° et des vaguelettes dont l'angle avec l'horizontale atteint

localement 20°. L'observateur voit les reflets sur les vaguelettes mais ni le reste de la surface ni ce qui est en dessous de la surface.

Cela dit, la surveillance du fond est difficile et fatigante lorsque les reflets à la surface sont trop importants et ce facteur doit conditionner :

- l'implantation des postes principaux de surveillance,
- la disposition des baies vitrées par rapport aux plans d'eau,
- l'implantation des appareils d'éclairage relativement aux plans d'eau.

Un autre facteur de fatigue visuelle est l'hétérogénéité de l'éclairage dans l'ensemble du hall des bassins.

Si une partie des objets du hall des bassins est éclairée à 20 000 lux et une autre partie à moins de 200 lux, il est difficile à l'œil de s'accoutumer

simultanément à la vision des 2 zones. Il est clair que cette situation génère la fatigue visuelle.

C'est la raison pour laquelle les responsables de la surveillance enclenchent souvent les appareils lorsque l'éclairage naturel est important. **L'éclairage artificiel en piscine a donc deux fonctions :** éclairage de compensation en période de jour, éclairage unique en période de nuit.

Il est possible de prévoir au contrat de maîtrise d'œuvre l'étude des points suivants :

- reflets
- éclairage de jour
- éclairage de nuit
- plusieurs niveaux d'éclairages gérés automatiquement en fonction de la luminosité extérieure ou manuellement ■





CHAPITRE V

LA MISE EN EXPLOITATION

p30	1. PRÉAMBULE
p30	2. RÉCEPTION DES TRAVAUX ET RÉALISATION DES PERFORMANCES
p31	3. LES RESSOURCES HUMAINES
p32	4. LES PLANNINGS D'UTILISATION
p32	5. DÉFINITION DES ACTIVITÉS NOUVELLES
p32	6. LE MARKETING
p33	7. LE BUDGET PRÉVISIONNEL
p33	8. LA COMMUNICATION
p33	9. L'ORGANISATION TECHNIQUE
p34	10. LE TABLEAU DE BORD DE GESTION



1. PRÉAMBULE

Un bon programme, une bonne conception, une bonne réalisation sont nécessaires à la réussite de l'équipement. Mais ces préalables indispensables ne sont pas suffisants.

La qualité de l'exploitation a une incidence fondamentale sur :

■ La satisfaction des utilisateurs

- Qualité de l'accueil (rôle du personnel)
- Confort de l'équipement (qualité des réglages techniques, de l'entretien)
- Hygiène et sécurité des installations (qualité des réglages techniques, de l'entretien)
- Animation (rôle du personnel).

■ Les coûts d'exploitation (et donc les tarifs ou le coût pour la collectivité).

■ La fréquentation de l'équipement (rôle de la promotion, de la politique commerciale).

La collectivité doit donc apporter autant d'attention aux conditions d'exploitation de l'établissement qu'à la réalisation de l'investissement.

Nous évoquons tout d'abord la réception des travaux, puis nous examinons successivement les différentes composantes de la mise en exploitation de l'établissement ■



2. RÉCEPTION DES TRAVAUX

ET RÉALISATION DES PERFORMANCES

■ Dossier de mise en service et formation

Préalablement à la réception, est déterminée la liste des pièces du dossier de mise en service et la formation que les entreprises doivent assurer afin de permettre au maître d'ouvrage de prendre effectivement possession de l'ouvrage : plans, notices techniques des matériels, préconisations des fabricants en matière d'entretien, résultat des essais et PV. Une formation préalable est assurée alors que les équipements ne fonctionnent pas en situation réelle. Il paraît donc opportun de prévoir une assistance au maître d'ouvrage (ou à l'exploitant désigné par le maître d'ouvrage) pendant les premiers mois d'exploitation. Une formation complémentaire du personnel peut être assurée pendant la réalisation des épreuves puisqu'elles font appel à des méthodes de contrôle de l'efficacité qui peuvent être reproduites ultérieurement, en totalité ou en partie ■

■ Épreuves et essais

Concernant les obligations de résultats, une partie des essais de fonctionnement peut être réalisée avant la réception (mais lorsque les bassins sont pleins), notamment : débits dans les différents réseaux (aéroulrique, hydraulique...), puissances consommées (moteurs, éclairage...), niveaux d'éclairage de nuit et de jour.

Les épreuves sont, quant à elles, **des procédures de vérification des performances**, que les équipements doivent satisfaire, **dans des conditions nominales de fonctionnement**. Elles sont généralement réalisées lorsque la réception est prononcée et que le public utilise l'équipement (d'où l'importance d'avoir défini les conditions nominales de fonctionnement comme les fréquentations nominales).

Les épreuves peuvent concerner les performances d'un équipement ou le résultat global d'un ensemble

de composants. Elles sont précisées avant la réception en tenant compte :

- des objectifs de développement de l'équipement,
- des performances énoncées à l'APS,
- des solutions techniques déterminées en phase projet,
- des technologies mises en œuvre par les entreprises.

Il n'existe pas de liste type d'épreuves, mais nous en donnons quelques exemples :

- " Absence de ruissellement d'eau sur les équipements du sous-sol (qualité partielle de l'étanchéité).
- Respect des valeurs maximales autorisées en chlore combiné.
- Résultats bactériologiques sur une période déterminée.
- Stabilité du Potentiel d'oxydoréduction (Redox).
- Comptage particulaire amont / aval des filtres (efficacité d'un composant).
- Oxydabilité (comparaison par rapport à la valeur de l'eau d'alimentation).
- Débit d'air injecté dans les SPA.
- Fonctionnement de la régulation du nombre de compresseurs enclenchés d'une pompe à chaleur, débit des condensats (efficacité d'un composant).
- Maintien de la température et de l'humidité dans le hall des bassins au niveau des consignes, débit de soufflage d'air, débit maximum d'air neuf (efficacité de plusieurs composants de chaîne de traitement d'air).
- Niveau de bruit dans le hall des bassins (efficacité globale des composants acoustiques, de la géométrie et des matériaux dans le hall des bassins).
- Absence de condensations entre le pare-vapeur et l'isolant acoustique (résultat global).
- Absence de corrosion sur des matériaux en inox (qualité de l'inox, qualité d'eau, qualité d'air).
- Etc ■

3. LES RESSOURCES HUMAINES

Le recrutement et la formation initiale (et continue) du personnel constituent une composante essentielle de la mise en exploitation, basée sur :

■ Le choix des différentes qualifications

- B.E.E.S.A.N Brevet d'Etat d'Educateur Sportif des Activités de Natation ; il confère à son titulaire la possibilité d'enseigner, de surveiller les activités de la natation et d'entraîner, dans la spécialité choisie au cours de la formation suivie.
Le titulaire doit réactualiser tous les 5 ans son CAEP MNS (Certificat d'Aptitude à l'Exercice de la Profession de Maître Nageur).
- Le Maître Nageur qui n'est pas titulaire du BEESAN peut animer, surveiller, enseigner les activités de natation, mais n'a pas les compétences pour entraîner contre rémunération.
- L'éducateur des APS (activités physiques et sportives) peut animer et enseigner la natation, même s'il n'est pas titulaire du BEESAN ou du MNS. Mais il ne peut surveiller.
NB : La présence d'un MNS ou BEESAN est obligatoire.
- Le BNSSA (Brevet National de Sauvetage et de Sécurité Aquatique). Le titulaire peut assister le MNS. Exceptionnellement, pour des périodes limitées (1 à 4 mois), il peut remplacer le MNS, en cas d'accroissement saisonnier de la clientèle.
- Le professeur d'EPS a compétence pour enseigner la natation dans le second degré, dans le cadre strict de son activité professionnelle. De même, l'instituteur (ou le Professeur des Ecoles) a compétence pour enseigner la natation dans le premier degré, dans le cadre strict de son activité professionnelle.
- La formation de techniciens du traitement de l'air et du traitement de l'eau ■

■ La sensibilisation du personnel en place, qui passe par

- la visite d'établissement ;
- la révision périodique des consignes de sécurité internes à l'établissement ;
- la participation à des séminaires de prise de conscience de la nature du service à fournir, du rôle fondamental et primordial de la qualité de l'accueil.
La qualité et la motivation du personnel ont un impact direct et important sur les facteurs de réussite de l'équipement : accueil, sécurité, hygiène, confort.
NB : "Toute baignade d'accès payant doit... être surveillée par du personnel qualifié titulaire du diplôme d'Etat" (loi du 24/05/51). L'Education Nationale, par des circulaires, définit des règles précises (et évolutives) pour l'encadrement des élèves en piscine et les conditions d'enseignement de la natation.

■ L'établissement d'un plan de formation

Viser une formation pluridisciplinaire (accueil, sécurité, gestion, communication) permet de rendre le personnel polyvalent.

En terme d'organisation,

l'organigramme du personnel sera établi en définissant les rôles, les fonctions et les responsabilités de chaque intervenant.

Le coût du poste, plus de 50% des dépenses, justifie une étude précise sur l'adéquation des horaires d'ouverture aux flux de fréquentation du public. ■





4. LES PLANNINGS D'UTILISATION

A partir des objectifs de fréquentation par périodes et par type de clientèle, on peut :

- déterminer les **plannings d'occupation des bassins et des animations** :
 - **adaptés aux différentes clientèles** : scolaires maternelles et primaires, scolaires secondaires ou professionnels, clubs sportifs, public ayant une activité professionnelle, retraité, mères de famille avec ou sans bébé, handicapés,
 - **en fonction des périodes de l'année** : périodes scolaires, grandes vacances, petites vacances et week-end avec jours chômés ;
- établir, ensuite, un **planning de mise en route et d'ouverture** :
 - planning **des essais**,
 - de l'information et de la formation **du personnel** aux installations et matériels, du recrutement complémentaire,
 - **des contrats de fourniture** ou de service à passer ;
- prévoir les fermetures pour vidange, nettoyage et entretien ■



5. DÉFINITION

DES ACTIVITÉS NOUVELLES

La recherche d'activités ou d'animations nouvelles peut être envisagée :

- **en fonction des attentes du public** : elle sera basée sur des enquêtes d'opinion et d'attentes ;
- **en fonction des variations constatées de fréquentation**, au travers des tableaux de bord, et de l'objectif de plein emploi des installations ■

6 LE MARKETING

La politique commerciale établit une tarification adaptée en fonction des périodes creuses, des groupes constitués, des clientèles spécifiques (pour certains créneaux horaires).

Le marketing associé à la mise en exploitation de l'établissement concerne, quant à lui, la création de l'image et le faire-savoir :

- création d'un logo,
- opérations événementielles,
- actions de promotion,
- etc ■

7. LE BUDGET PRÉVISIONNEL

Il est bien sûr indispensable d'établir un prévisionnel d'exploitation " dépenses " et " recettes " annuelles précis :

- du côté des dépenses, **estimation des consommations des différents postes** à partir des données constructives du projet, des conditions météorologiques (moyennes, mensuelles, fournies par la Météo), des prévisions de fréquentation, des objectifs de confort intérieur (températures de l'eau, de l'air, taux de renouvellement d'air, hygrométrie).

Ce budget servira d'ailleurs de guide pour le suivi continu de la marche de l'exploitation et permettra, au fur et à mesure, les corrections et les ajustements nécessaires.

- du côté des recettes : **grilles de tarification** par périodes et **prévisions de fréquentation** par périodes et par type de clientèle permettront d'ajuster les tarifs, de fixer les objectifs financiers de résultat.

Ce budget prévisionnel recettes servira, comme pour les dépenses, de guide pour le suivi, les corrections et les ajustements nécessaires de la marche de l'exploitation ■

8. LA COMMUNICATION

La communication concerne :

- **pour l'interne**, la rédaction du règlement intérieur, l'établissement du POSS (plan d'organisation de la surveillance et des secours - arrêté du 15/04/91 avec procédures d'intervention en cas d'accident) ;
- **pour l'externe**, la mise en place d'une signalétique et d'une information claire à l'usage du public :
 - définition d'une politique et mise en place des moyens d'une information interne et externe à destination du public,
 - mise au point d'un plan (évolutif) de communication pluriannuel.

Il faudra également réaliser, de façon régulière (tous les 1 ou 2 ans) :

- un contrôle de l'adaptation du personnel aux tâches confiées,
- un contrôle de la satisfaction du public par le biais d'enquêtes de satisfaction ■

9. L'ORGANISATION TECHNIQUE

Sur le plan technique, la mise en exploitation nécessite :

- **la formation préalable de techniciens affectés à l'équipement**
ou
- **la négociation des contrats de sous-traitance**
 - L'intérêt de l'exploitant est souvent de sous-traiter à des sociétés spécialisées certaines prestations : c'est le cas en particulier pour l'entretien des matériels spécifiques de traitement d'eau et de traitement d'air, sauf si le personnel municipal a les compétences requises.
 - Les fournisseurs de matériels proposent fréquemment des contrats de télé-maintenance qui permettent d'optimiser le coût du service d'un professionnel en limitant les interventions.

et aussi

- **la mise en place d'un plan qualité :**
 - contrôle systématique et périodiques de sécurité (élimination de tout risque pour l'utilisateur)
 - contrôle systématique et périodiques de qualité d'eau (carnet sanitaire)
 - contrôle systématique et périodiques d'hygiène (toilettes, douches, vestiaires, air)
 - contrôle systématique et périodiques des appareillages automatiques de mesure et de régulation de qualité d'eau et d'air
 - contrôle de l'entretien technique des installations thermiques et aérauliques, et du matériel ■



Piscine de Pamiers. Architecte : M' CROS



10. LE TABLEAU DE BORD DE GESTION

Le suivi de la gestion de l'établissement vise à adapter l'exploitation (et les dépenses) à la demande, dans la mesure du possible ; le tableau de bord doit faire état d'éléments concrets :

■ suivi des postes de dépenses :

- personnel (de 60 à 70 % du budget total)
- énergies (de 15 à 20 % du budget total) : énergie calorifique (chauffage) et énergie motrice (électricité)
- eau et produits de traitement de l'eau (de l'ordre de 10% du budget total)
- promotion, commercialisation, événements (de l'ordre de 10% du budget total)
- maintenance (de l'ordre de 5% du budget total)
- autres dépenses : contrôle des eaux (par laboratoire agréé), assurance d'exploitation, honoraires d'avocat (les recours sont de plus en plus fréquents).

■ optimisation des postes de recettes :

- trouver le bon équilibre entre une tarification trop élevée qui limite la fréquentation et une tarification trop basse qui limite la recette sans effet sur la fréquentation ;
- les modulations de tarifs entre périodes permet de limiter les pointes de fréquentation difficilement absorbables par l'équipement et de favoriser la fréquentation aux périodes creuses ;
- les forfaits par périodes de temps (semaine, mois), en particulier pour les animations (gymnastique aquatique et autres) constituent une bonne manière de favoriser la fréquentation ;
- une fréquentation insuffisante sur une période horaire justifie la suppression du créneau horaire, à la fois pour des raisons d'économie, mais aussi parce qu'un déficit d'ambiance dans la piscine rebute

la majorité des clients ;

- des recettes annexes sont envisageables : recettes de restauration et de bar, location de l'établissement à des sociétés, ...

■ organisation du contrôle et du suivi :

- contrôle continu des consommations : eau, énergie, produits par poste, des flux de fréquentation (exploitation de la GTB et du système informatisé de contrôle d'accès s'ils existent) ;
- gestion comptable analytique avec tableaux de bord intégrant les différents indicateurs d'efficacité, d'efficience, de pertinence, de coûts ;
- établissement des tableaux de bord des opérations d'exploitation et de maintenance technique :
 - exploitation : principes de fonctionnement dans les conditions normales et pour différents modes possibles ; essais et contrôles de fonctionnement (modalités opératoires, périodicité...) ; suivi des consommations ; contrôle de la cohérence des charges par rapport aux recettes ;
 - maintenance courante : contrôles, visites périodiques et opérations de maintenance préventive systématique avec fréquence et indicateurs de résultats ; opérations de maintenance préventive conditionnelles avec critères de déclenchement ; opérations de maintenance corrective. En particulier, il convient de signaler la nécessité :
 - de vérifications simples, régulièrement opérées pour vérifier le fonctionnement

de la chaîne de traitement d'air (clapets coupe-feu et registres normalement ouverts, régulation du taux d'hygrométrie efficace, filtres propres....),

- du maintien des températures des bassins au niveau prévu lors des études,
- d'un traitement d'eau efficace avec maintien des performances prévues lors des études,
- de contrôler l'usage de dispositifs d'animation conduisant à une forte évaporation de l'eau, et les gaz toxiques dissous dans l'eau des bassins ;
- grosses réparations : visites périodiques avec check-list ; opérations de grosses réparations préventives conditionnelles avec critères de déclenchement ;
- opérations de renouvellement avec paramètres de planification optimale ;
- opérations d'amélioration fonctionnelles ■





CHAPITRE VI

ANNEXES

p36	1. LES DIFFÉRENTS TYPES DE PISCINES
p36	2. LES DIFFÉRENTS TYPES DE BASSINS
p38	3. HOMOLOGATION DES BASSINS SPORTIFS DESTINÉS À ACCUEILLIR DES COMPÉTITIONS
p39	4. DOCUMENTATION ET OUVRAGES DE RÉFÉRENCE
p40	5. TEXTES RÉGLEMENTAIRES

I. LES DIFFÉRENTS TYPES DE PISCINES

Une piscine comporte un ou plusieurs bassins ceinturés de plages, des annexes (locaux de déshabillage et sanitaires pour le public, locaux techniques, etc.), des aires de détente, un solarium lorsqu'elle est utilisée l'été et, éventuellement, d'autres éléments.

Le terme de piscine recouvre des équipements très variés, dans leur conception comme dans leur taille ; on distingue :

■ Piscines en plein air (ou découvertes)

L'ensemble des bassins sont en plein air, les annexes sont en général couvertes ■

■ Piscines couvertes

Les bassins et annexes sont placés dans un bâtiment fermé ■

■ Piscines mixtes

Ces équipements comportent des bassins couverts et des bassins de plein air ■

■ Piscines transformables

Les bassins peuvent être découverts en quelques minutes grâce à une couverture comportant des éléments mobiles, rigides, monoblocs ou télescopiques, se déplaçant par translation ou rotation et venant généralement recouvrir les annexes ■

■ Piscines à couverture saisonnière

En toile, la couverture est maintenue en forme par une légère surpression intérieure (structure gonflable) ou par une ossature fixe ; ces équipements tendent aujourd'hui à disparaître compte tenu des contraintes dues à ce genre d'équipement et de leurs performances médiocres (thermique, acoustique, etc.) ■

■ Piscines en plein air, utilisables en mi-saison

Ces équipements peuvent être utilisés l'hiver grâce à un sas, ou canal, permettant d'accéder aux bassins, à partir des annexes, sans avoir à sortir à l'air libre (il est conseillé dans cette formule, de disposer d'une couverture isothermique permettant de limiter les pertes d'énergie en période d'inoccupation) ■

■ Piscines "sport-loisirs"

Cet établissement intègre les fonctions sportives et des fonctions ludiques ; il peut être constitué de plusieurs éléments : des bassins couverts, des bassins de plein air ou transformables, etc ■

2. LES DIFFÉRENTS TYPES DE BASSINS

■ Bassin pour bébés-nageurs

Il existe peu de bassins spécialisés exclusivement réservés à cette pratique ; cette activité se pratique bien souvent au sein d'un bassin de petite taille (apprentissage ou ludique), dont la profondeur d'eau est d'environ 1 m. Cette prestation implique de porter la température de l'eau du bassin aux environs de 30 à 32°C et des conditions d'hygiène de la baignade optimales ■

■ Pataugeoire

Ce sont des bassins destinés aux enfants de 2 à 5 ans. Leur forme est libre. Réglementairement, la profondeur d'eau n'excède pas 0,20 m à la périphérie et 0,40 m ailleurs. Cependant, des valeurs ramenées, respectivement à 0,10 m et à 0,20 m, sont mieux adaptées

aux enfants dont le déplacement est encore hésitant. Le fond est antidérapant. On y accède par des marches ou mieux par une pente. Ces bassins comportent de plus en plus des jeux d'eau destinés à animer le bassin ■

■ Bassin d'apprentissage

Destiné plus particulièrement à l'apprentissage de la natation, mais servant également de bassin de jeux, ces bassins s'adressent aux enfants d'environ 5 à 11 ans. Pour l'apprentissage, ces bassins comportent, en vis-à-vis, deux parois verticales parallèles de 10 à 20 m de longueur et distantes de 12,50 m généralement. On y accède par un escalier situé sur l'une des deux autres parois. La profondeur est comprise entre 0,60 m et 1,20 m. Ces bassins sont rarement construits seuls.

La fonction "apprentissage" peut être intégrée à un bassin plus important. Dans ce cas, il faut veiller à conserver **une surface d'apprentissage d'au moins 125 m²**, avec matérialisation de l'espace (lignes de nage par exemple), et la présence des **deux parois parallèles distantes d'environ 12,50 m**. De plus, il est très fortement conseillé de **concevoir la zone apprentissage de telle manière qu'un usager "non nageur" ne puisse être entraîné dans les zones éventuellement plus profondes ou agitées du bassin** (geysers, rivières à courant,...). L'accès des enfants vers la zone d'apprentissage est facilité par des marches ; la profondeur d'eau de cette partie de bassin doit respecter les profondeurs recommandées (0,60 à 1,20 m) ■



■ Bassin de détente ou bassin de loisir

Cette dénomination regroupe des bassins de taille et de forme très diverses. Ils sont caractérisés par une volonté délibérée de favoriser les activités ludiques et de détente. Cela se traduit par des choix architecturaux et des choix d'équipements relativement différents de ceux retenus pour une piscine traditionnelle. Ces bassins peuvent être utilisés à des fins sportives s'ils proposent un parcours de 25 ou 50 m entre deux bords parallèles.

Ces bassins sont très souvent de forme libre, recréant l'image d'un plan d'eau naturel (lac, rivière, bord de mer, etc.) et d'une faible profondeur (1,50 m au maximum) qui favorise le jeu. Un radier remontant en pente douce jusqu'aux plages peut permettre une utilisation style bord de mer. Des accessoires tels que toboggan, canons à eau, cascades, jets toniques, filets suspendus, etc., sont souvent installés dans ces piscines pour y créer une animation ■

■ Bassin à vagues

Ces bassins, couverts ou en plein air, sont très appréciés. Les vagues ont **un pouvoir d'animation et d'incitation remarquable.**

Elles sont également utiles pour parfaire l'apprentissage de la natation ou pour s'entraîner à la nage en mer. Les vagues sont créées à l'extrémité du bassin, dans des "chambres" en liaison directe avec le bassin, de façon mécanique (par le mouvement alternatif d'un élément immergé) ou pneumatique (par la variation périodique de la pression de l'air au-dessus de l'eau).

Ces bassins ont un profil de fond et une profondeur adaptés à la production des vagues. Ils disposent généralement d'un radier qui vient mourir en pente douce jusqu'au niveau des plages, pour que les vagues déferlent. Il est utile de contacter le fabricant des appareils générateurs de vagues, pour déterminer avec précision

les contraintes du bassin.

L'amplitude des vagues nécessite une adaptation du niveau de l'eau par rapport aux plages, afin d'éviter le déferlement de l'eau hors du bassin.

Deux solutions sont souvent retenues : soit les plages latérales sont situées à environ +0,60 m au dessus du plan d'eau, soit le niveau de l'eau est abaissé pendant la période de production des vagues.

Dans le deuxième cas, le volume d'eau correspondant est stocké dans un réservoir qui peut être situé sous le bassin. Cette solution, bien que plus coûteuse, s'avère plus satisfaisante en termes esthétique et fonctionnel ■

■ Bassin d'entraînement sportif ou bassin sportif

En règle générale, l'entraînement se pratique dans des bassins de compétition, donc homologués par **la Fédération Française de Natation (F.F.N.)**, mais il ne s'agit pas d'une obligation. L'entraînement peut également se pratiquer dans des bassins non rectangulaires et dans lesquels sont aménagés quelques couloirs de nage de 25 ou 50 m. C'est le cas par exemple de certains grands bassins de loisirs, ou de bassins à vagues.

Les bassins sportifs sont destinés aux pratiques sportives et à la compétition. Celle-ci, régie par les règlements de **la Fédération Internationale de Natation Amateur (F.I.N.A.)**, ne se pratique que dans les bassins de 25 ou 50 m homologués par la F.F.N. (cf. annexe : homologation des bassins sportifs destinés à accueillir des compétitions). Leur orientation optimale, en plein air, est Nord-Nord-Ouest - Sud-Sud-Est. Les bassins de 33,33 m, quoique déconseillés, sont également homologables ; les tolérances admises sont les mêmes que pour les bassins de 25 m ■

■ Bassin de plongeon

Se reporter aux articles 106 et 111 du règlement de la FINA publié par la F.F.N. ■

■ Fosses de plongeon

Elles sont soit indépendantes (bassins de plongeon), soit incorporées à un bassin conçu de façon à permettre d'autres activités. La première solution est la plus pratique et la meilleure pour la sécurité, mais par économie on est généralement conduit, en couvert, à adopter la seconde et à se limiter au plongeur de 1 m ou de 3 m.

L'orientation optimale en plein air est face à une direction comprise entre le Nord et l'Est.

Quant aux plongeurs, ils comprennent :

- **les tremplins** : de 1 et 3 m, composés d'un élément flexible "planche" reposant sur un support rigide par l'intermédiaire d'un appareil fixe ou mobile appelé "bosse" et maintenu à l'arrière par un étrier ; les planches sont soit en bois revêtu de polyester armé, soit en polyester armé (les plus courantes), soit en aluminium ;
- **les plates-formes** : aires d'élan et d'appel fixes et rigides, de 5 et 7,50 m (uniquement pour l'entraînement) et de 10 m (compétition). Les plates-formes de 1 et 3 m sont considérées comme moins utiles.

A noter :

- les dimensions des fosses de plongeon sont fonction des plongeurs prévus.
- relever les tremplins de 1 m en dehors des périodes d'utilisation permet de libérer la plage et supprimer le problème de la surveillance.
- dans les établissements couverts, le hall des bassins est généralement conçu pour respecter les gabarits de sécurité appelés "zones minimales sans obstacle sous plafond", tout en évitant de faire régner sur toute la surface du plan d'eau la hauteur sous plafond nécessaire au-dessus des plongeurs.

En ce qui concerne la sécurité, il y a lieu de respecter les normes établies par la FINA (pour l'homologation, il n'y a pas de tolérance en moins), qui concernent :

- les dimensions des fosses,
- les zones minimales sans obstacles sous plafond,
- la disposition des plongeurs les uns par rapport aux autres,
- l'entre axe entre les plongeurs et les bords latéraux du bassin et les distances minimales à respecter ■

■ Fosse de plongée subaquatique

Certains sports sous-marins peuvent être pratiqués dans des piscines traditionnelles sous réserve de répondre à des caractéristiques particulières (profondeur) ou disposer d'aménagements particuliers : la plongée (qui peut se pratiquer dans certaines fosses à plongeon), le hockey subaquatique, la nage avec palmes.

Les bassins d'évolution subaquatique (ou fosse à plongée) sont des équipements spécifiques dont la faisabilité doit être étudiée avec soin. On doit notamment réfléchir au plein-emploi et à la bonne exploitation d'un tel équipement.

A l'exception de certaines fosses "professionnelles" destinées à l'entraînement des pompiers ou au test des matériels, il existe peu d'équipements. On peut citer, en exemple, celui de Villeneuve-la-Garenne, qui présente les principales

caractéristiques suivantes :

- Le bassin comporte une zone de nage en surface de 25 m facilitant le passage des brevets et permettant le perfectionnement des scolaires.
- Les zones de grande profondeur sont décalées par rapport aux zones d'entraînement en surface, pour la sécurité des nageurs qui sont dégagés des bulles et des remontées inopportunes de plongeurs.
- La profondeur maximale est volontairement limitée à 20 m (au-delà, il serait indispensable pour un moniteur accomplissant deux séances de plongée dans la journée d'effectuer des paliers de décompression).

En ce qui concerne la ou les fosses à plongée proprement dite(s), la section horizontale de chacune des fosses doit permettre d'inscrire un cercle d'au moins 5 m de diamètre (on compte 2,5 m² par plongeur). Les profondeurs nécessaires sont de 2 m pour l'initiation, 5 m pour la familiarisation et au minimum 10 m pour le perfectionnement. Une solution intéressante est d'approfondir une partie d'un bassin de plongeon à 10 m et de l'équiper d'un fond mobile permettant une utilisation mixte. Lors de l'élaboration d'un projet, il est conseillé de consulter **la Fédération Française d'Études et de Sports Sous-Marins** (F.F.E.S.S.M.). Dans le cadre de la pratique de l'entraînement à la plongée sous-

marine, les équipements spécifiques suivants doivent être prévus :

- salles de cours équipées de matériel audiovisuel (une salle pour 20 plongeurs) ;
- un magasin pour le stockage du matériel collectif et individuel, équipé d'un comptoir isolant le public des rayonnages (environ 40 m² pour 20 plongeurs) ;
- un atelier séparé en deux parties, soit une première partie avec un accès réservé à l'ouvrier chargé de l'entretien et une deuxième partie pouvant faire office de salle de travaux pratiques ;
- les annexes fonctionnelles (vestiaires, douches) comportent un séchoir pour le séchage des combinaisons (casiers en grillage métallique anodisé ou plastifié). Dimensions minimales des casiers : hauteur = 1,70 m ; largeur = 0,80 m ; profondeur = 0,65 m. La disposition des annexes fonctionnelles doit tenir compte des circulations spécifiques de cette activité.
- une station de gonflage équipée :
 - d'un compresseur à gros débit ou de deux compresseurs à débit moyen,
 - de bouteilles tampon pour le remplissage rapide des scaphandres,
 - d'un filtre mural à charbon actif,
 - d'une prise d'air devant être installée dans un endroit ventilé, éloigné de toute émanation de gaz toxique ■

3. HOMOLOGATION DES BASSINS SPORTIFS

ET RÉALISATION DES PERFORMANCES

Pour qu'un bassin soit homologué, il doit soit être de forme rectangulaire (cas de la haute compétition), soit comporter aux moins deux parois verticales, parallèles, distantes de 25 ou 50 m, qui délimitent un rectangle dont la largeur est

un multiple de 2,50 m (largeur d'un couloir) et dont la profondeur minimale est de 0,80 m (0,70 m toléré). Accueillir des compétitions nécessite par ailleurs la mise en place de différentes structures, variables selon le niveau de compétition

souhaité : gradins, chronométrage, bassin d'échauffement, installations pour les sportifs, etc. Il est fortement conseillé au concepteur de se rapprocher de la F.F.N. pour faire valider au préalable le concept d'ensemble des bassins.

A noter que :

- dans le cas de bassins de compétition comportant des plongeurs, les homologations du bassin et des plongeurs sont indépendantes,
- il n'existe pas réellement d'homologation pour les bassins de water-polo. Il est cependant nécessaire, en fonction du niveau de pratique, de respecter les dimensions du champ de jeu et les marquages recommandés par la F.F.N,
- la cote de référence est celle du plan d'eau,
- en extrémité de bassin, il peut être prévu des éléments amovibles (entre + 0 et + 0,30 m), qui, en place, doivent répondre strictement aux conditions requises pour l'homologation (planéité, verticalité, rigidité, longueur du couloir),
- le type de goulottes pour les parois longitudinales des bassins de natation n'intervient pas dans les procédures d'homologation,
- les parois longitudinales, lorsqu'elles délimitent la surface

de compétition, sont verticales avec une tolérance de $\pm 0,5^\circ$ jusqu'à une profondeur de - 1,20 m ($\pm 15^\circ$ au-delà, pour le pan coupé de construction).

Sur une profondeur de 0,70 m, aucune saillie n'est admise (ni aucun retrait pour les bassins susceptibles d'accueillir les Jeux Olympiques ou les Championnats d'Europe). Entre - 0,70 m et - 1,20 m, des accidents (reliefs, creux) jusqu'à 6 mm sont tolérés. Au-delà de - 1,20 m, il n'y a aucune exigence,

- pour des raisons d'économie à l'investissement et surtout à l'exploitation, il est primordial de cerner au plus juste les volumes et dimensions nécessaires. En cas de doute, on s'adressera à la F.F.N ou au Ministère de la Jeunesse et des Sports,
- pour les équipements spécifiques, on peut se procurer auprès de la F.F.N la fiche détaillée qu'elle a établie pour l'homologation des matériels nécessaires

à l'organisation des différentes activités sportives (natation, plongeon, water-polo, natation synchronisée),

- des fourreaux et pièces d'ancrage doivent être réservés sur la plage pour les buts de water-polo, les lignes aériennes de virage sur le dos, et autres matériels,
- d'autre part, il faut prévoir des dispositifs d'accrochage pour les lignes flottantes de séparation des couloirs et les barres de départ pour la nage sur le dos. Les lignes flottantes sont en général stockées sur des enrouleurs dans des emplacements réservés sous les plages en bout de bassin et accessibles par des trappes,
- les plots de départ peuvent être amovibles ou fixes (mur d'extrémité surélevé). La profondeur d'eau dans la zone de départ ne doit pas être inférieure à 1,80 m. Dans les piscines couvertes, la hauteur libre au-dessus de la partie supérieure des plots est au moins égale à 2,50 m ■

4. DOCUMENTATION

ET OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

• Fédération Internationale de Natation Amateur

Constitution et règlements régissant la natation, le water-polo et la natation synchronisée.

• Équipements sportifs et socio-éducatifs

Éditions "Le Moniteur", guide technique juridique et réglementaire (1993).

• Équipements sportifs de jeunesse et de loisirs

Mémento CATED réalisé sous l'égide de la Mission Technique de l'Équipement du Ministère de la Jeunesse et des Sports.

• Piscines publiques

Hors Série "PISCINES MAGAZINE" réalisé avec le concours du Ministère de la Jeunesse et des Sports (1999/2000).

• Les piscines, la nouvelle vague

Document GDF (1996)

• Les piscines

Référence AFDES 178 : conception, réalisation, exploitation.

• Bâtiment

AICVF / ADEME — SPORTS : Bâtiment à hautes performances énergétiques. PYC Edition.

• Maîtrise des consommations énergétiques dans les piscines municipales

Document AIVF-GDF (1998) ■



5. TEXTES RÉGLEMENTAIRES

• Hygiène - Sécurité

- règlement Sanitaire Départemental (circulaire du 9 août 1978 - J.O. du 13 septembre 1978 et modification du 26 avril 1982 - J.O. du 13 juin 1982).
- décret n° 81-324 du 7 avril 1981 (J.O. du 10 avril 1981) fixant les normes d'hygiène et de sécurité applicables aux piscines et aux baignades aménagées.
- arrêté du 7 avril 1981 fixant les dispositions techniques applicables aux piscines et aux baignades aménagées (J.O. du 10 avril 1981).
- arrêté du 7 avril 1981 fixant les dispositions administratives applicables aux piscines et aux baignades aménagées (J.O. du 10 avril 1981).
- arrêté du 28 septembre 1989 (J.O. du 21 octobre 1989) modifiant l'arrêté du 7 avril 1981 (emploi de disconnecteurs, teneur en désinfectant avec des produits contenant de l'acide isocyanurique, autorisation d'emploi du chlorhydrate de polyhexaméthylène biguanide).
- circulaire du 6 octobre 1989 (Santé) commentant l'arrêté du 28 septembre 1989.
- décret n° 91-980 du 20 septembre 1991 (J.O. du 26 septembre 1991) modifiant le décret n° 81-324 du 7 avril 1981 prenant en compte la directive européenne CEE n° 76-160 du Conseil des communautés européennes du 8 décembre 1975 concernant la qualité des eaux de baignade.
- arrêté du 20 septembre 1991 (J.O. du 5 novembre 1991) relatif aux garanties de techniques et de sécurité dans les établissements organisant la pratique et l'enseignement des activités subaquatiques sportives et de loisir en plongée autonome à l'air.
- arrêté du 27 mai 1999 (J.O. du 6 juillet 1999) relatif aux garanties de techniques et de sécurité des équipements dans les établissements de baignade d'accès payant.

- loi n° 92-652 du 13 juillet 1992 (J.O. du 16 juillet 1992) modifiant la loi n° 84-610 du 16 juillet 1984 (sécurité des équipements et des manifestations sportives : homologation...).
- arrêté du 17 juillet 1992 (J.O. du 1^{er} septembre 1992) relatif aux garanties de technique et de sécurité des équipements dans les établissements d'accès payant.
- modification de la procédure d'homologation : article 33 de la loi n° 95-73 du 21 janvier 1995 d'orientation et de programmation relative à la sécurité (Intérieur et Aménagement du territoire) (J.O. du 24 janvier 1995).
- instruction n° 95-123 JS (Intérieur, Économie et Finances, Jeunesse et Sports) du 11 juillet 1995 concernant l'application de l'arrêté du 17 juillet 1992.
- décret n° 94-469 du 3 juin 1994 (JO du 8 juin 1994) relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L 372-1-1 et L 372-3 du Code des communes interdisant (art.22) le rejet des vidanges dans le réseau de collecte.
- arrêté du 16 juin 1998 (JO du 1^{er} août 1998) relatif au plan d'organisation de la surveillance et des secours dans les établissements de natation et d'activités aquatiques d'accès payant.

• Équipement sportif et ludique

Norme EN 1069 parties 1 & 2 relative aux toboggans aquatiques.

• Urbanisme

Les piscines sont soumises au Code de l'Urbanisme dans les conditions du droit commun comme toute autre construction. Il faut noter que "les piscines non couvertes" font partie des ouvrages exclus du champ d'application du Permis de Construire ("k" de l'article R.422-2) ; leur construction reste toutefois soumise à déclaration de travaux et cette exclusion ne concerne pas les bâtiments annexes.

• Sécurité incendie

En qualité d'ERP, les piscines sont soumises au Règlement de Sécurité contre l'incendie relatif aux Établissements Recevant du Public, constitué en particulier par le décret n° 73-1007 du 31 octobre 1973 et l'arrêté du 25 juin 1980 modifié. Les Piscines sont classées dans la catégorie "Établissements Sportifs Couverts" (type X).

• Accessibilité aux personnes handicapées

- loi n° 75-534 du 30 juin 1975 (JO du 1^{er} juillet 1975) article 49.
- décret n° 78-109 du 1^{er} février 1978 (JO du 2 février 1978).
- arrêté interministériel des 25 et 26 janvier 1979 (JO du 27 mars 1979).
- loi n° 91-663 du 13 juillet 1991 (JO du 19 juillet 1991) concernant l'accueil des personnes handicapées.
- décret n° 94-86 du 26 janvier 1994 (JO du 28 janvier 1994) relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des locaux et modifiant et complétant le Code de la construction et le Code de l'urbanisme.
- arrêté du 31 mai 1994 (JO du 22 juin 1991).
- arrêté du 27 juin 1994 (JO du 16 juillet 1994) relatif à l'accessibilité des lieux de travail aux personnes handicapées.
- circulaire n° 94-55 du 7 juillet 1994.

• Sécurité des consommateurs

- loi n° 83-660 du 21 juillet 1983 (JO du 22 juillet 1983) article 1 (mesures relatives à la sécurité des consommateurs).

• Mesures contre l'alcoolisme et le tabagisme

- loi n° 87-588 du 30 juillet 1988 (JO du 31 juillet 1988) article 97.
- circulaire du 16 octobre 1987 (JO du 17 octobre 1987).
- loi n° 91-32 du 10 janvier 1991 (JO du 12 janvier 1991) relative à la lutte contre l'alcoolisme et le tabagisme.
- décret n° 96-704 du 8 août 1996 (JO du 10 août 1996).



• Surveillance et enseignement

- loi n° 84-610 du 16 juillet 1984 (JO du 17 juillet 1984) relative à l'organisation et à la promotion des activités physiques et sportives.
- décret n° 77-1177 du 20 octobre 1977 (JO du 22 octobre 1977) relatif à la surveillance et à l'enseignement des activités de natation.
- décret n° 89-685 du 21 septembre 1989 (JO du 23 septembre 1989) relatif à l'enseignement contre rémunération et à la sécurité des activités physiques et sportives.
- décret n° 93-1101 du 3 septembre 1993 (JO du 19 septembre 1993).
- décret n° 91-365 du 15 avril 1991 (JO du 17 avril 1991).
- arrêté du 26 juin 1991 (JO du 4 juillet 1991).
- décret n° 91-834 du 30 août 1991 (JO du 1^{er} septembre 1991).
- circulaire n° 80-068 et 80-35 B du 8 février 1980 (EN).
- circulaire n° 87-124 du 27 avril 1987 (EN).
- circulaire n° 91-124 du 6 juin 1991 (EN).
- circulaire n° 92-196 du 3 juillet 1992 (EN).
- circulaire n° 88-027 du 27 janvier 1988 (EN).
- circulaires n° 65-154 du 15 octobre 1965 et n° 65-154 bis du 18 octobre 1965.

• Diplômes et formation

- arrêté du 26 mai 1983 (JO du 28 juin 1983) relatif à l'exercice de la profession de maître-nageur sauveteur.
- arrêté du 30 septembre 1985 (JO du 18 octobre 1985) relatif à la formation du brevet d'État d'éducateur sportif du premier degré, option activités de natation.
- arrêté du 20 septembre 1989 (JO du 14 novembre 1989) fixant les conditions d'obtention de la formation spécifique BEESAN.
- arrêté du 27 novembre 1991 (JO du 15 janvier 1992) modifiant l'Arrêté du 13 février 1986 relatif aux conditions particulières d'attribution du BEESAN aux titulaires

du diplôme d'État de MNS.

- arrêté du 6 juin 1994 (JO du 2 juillet 1994) portant modification de l'Arrêté du 23 janvier 1979 modifié fixant les modalités de délivrance du brevet national de sécurité et de sauvetage aquatique et de l'Arrêté du 24 décembre 1993 relatif à l'attestation de formation complémentaire aux premiers secours avec matériel.
- arrêté du 4 mai 1995 (JO du 11 mai 1995) fixant la liste des diplômes ouvrant droit à l'enseignement, l'encadrement et l'animation des activités physiques et sportives.

• Code du Travail

Les piscines publiques emploient du personnel et sont, à ce titre, soumises à l'application du Code du Travail. Pour ce qui concerne la conception et la construction, il s'agit en particulier des sections suivantes :

- chapitre 2 : hygiène et aménagement des lieux de travail - prévention des incendies (art. L 232-1 ; art. R 232-1 à R 232-7 ; art. R 232-10 à R 232-14).
- chapitre 5 : dispositions applicables aux opérations de construction dans l'intérêt de l'hygiène et de la sécurité du travail (art. L 235-1 à L 235-19 ; art. R 235-1 à R 235-5).

• Construction - Thermique - Acoustique

Les piscines sont soumises aux mêmes Normes, Documents Techniques Unifiés, Réglementation incendie et Règles de Calcul et autres textes normatifs et réglementaires que les autres bâtiments, sauf en ce qui concerne la RT 2000 qui ne s'applique pas aux piscines.

• Eau et environnement

- décret n° 94-469 du 3 juin 1994 (J.O. du 8 juin 1994) relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L 372-1-1 et L 372-3 du code des communes interdisant (art. 22) le rejet des vidanges dans le réseau de collecte.

- code de la Santé Publique (articles L 25 - 1 à L 25 - 5 et articles L.33 à L.35.10) relatifs à l'évacuation des eaux usées.
- décret n° 89-3 du 3 janvier 1989 complété par le décret n° 95-363 du 5 avril 1995 relatif aux eaux destinées à la consommation humaine à l'exclusion des eaux minérales naturelles.

• Produits chimiques

Le stockage et l'utilisation de produits chimiques dangereux constituent un phénomène assez général dans les piscines ; dérivés chlorés, acides, ... sont couramment utilisés pour le traitement d'eau et le nettoyage. La réglementation applicable dépend principalement de la nature des produits chimiques utilisés.

- fiches toxicologiques INRS relatives aux produits utilisés dans les piscines (hypochlorite, acides divers, etc.).
 - fiches de données de sécurité établies par les fabricants des principaux produits et réactifs utilisés en piscine (désinfection, entretien des sols, etc.)
- ### • Équipement sportif et ludique
- décret n° 96-1136 du 18 décembre 1996 (J.O. du 26 décembre 1996) fixant les prescriptions de sécurité relatives aux aires collectives de jeux ■



Piscine de Sète. Architecte : M' CLAIR



BRANCHE COMMERCE - DIRECTION MARKETING
TOUR EDF - 20 PLACE DE LA DÉFENSE - 92050 PARIS LA DÉFENSE