

COMPTE RENDU

REVUE DE PROJETS

DE BÂTIMENTS DURABLES EN AUVERGNE RHÔNE-ALPES

« CENTRE AQUATIQUE / PISCINE »

MERCREDI 29 NOVEMBRE 2017 A L'ISLE D'ABEAU (38)

PRINCIPE D'UNE REVUE DE PROJETS

Cet outil régional et partenarial a pour objectif d'évaluer, sur un mode participatif, des projets exemplaires, quel que soit leur état d'avancement, pour améliorer les pratiques et contribuer à une culture commune en matière de construction durable. Concrètement, trois bâtiments seront présentés par leurs acteurs, suivi d'une discussion constructive, en présence d'un public multi-acteurs et d'un comité technique.

CONTEXTE

Cette revue de projets « Centre Aquatique / Piscine » a été organisée par la CAPI en partenariat avec VAD et le Pôle d'Innovations Constructives.

Les équipements aquatiques sont de plus en plus présents dans les projets des collectivités, que ce soit pour la rénovation des piscines existantes vieillissantes ou pour la construction de nouveaux équipements répondant à de nouveaux modes de vies sur les territoires.

Dans le cadre de l'engagement de toutes les collectivités à la réduction des consommations d'énergies fossiles et de réduction des émissions de gaz à effet de serre, ces équipements « énergivores » doivent faire l'objet d'une attention soutenue.

L'organisme Certivea a d'ailleurs lancé il y a quelques années un référentiel de certification HQE spécifique à ce type d'équipement. De nombreuses opérations actuelles s'en inspirent. Trois de ces projets ont été présentés et ont fait l'objet d'échanges avec la salle, initiés par un comité technique d'experts maîtres d'ouvrage et professionnels.

Nicolas Carles, CHM Architectes
Claude Maitrias, CHM Architectes
Boris Caille, service Sports, Clermont Auvergne Métropole
Patrick Tual, Bureau d'études TUAL



**Stade nautique Pierre de Coubertin,
Clermont Auvergne Métropole**

Rachel Virely, service Patrimoine et Mobilité, Communauté
de Communes Le Grésivaudan
Bruno Bonniol, service Sports, Communauté de Communes
Le Grésivaudan
Bruno Georges, OTEIS ITF



**Centre Nautique Intercommunal
de la Communauté de Communes Le
Grésivaudan**

Vincent Coste, AMOES
Maxime Gardon, Hervé Thermique
Lydiane Di Russo, Architecte



**Piscine du Centre Sportif Elisabeth,
Ville de Paris**

Membres de la commission technique

Amélie Vienot-Mariller, bureau d'études,
Am'usages
Théophile Girin, AMO, GEOPLC
Samuel Cremer, directeur des sports, Annonay
Rhône Agglo

Les enseignements forts de la Revue de Projet

Objectifs et exigences des Maîtres d'Ouvrage

Les nouveaux programmes de Piscine ont tous en commun la volonté d'**offrir des services à l'ensemble des publics** concernés par ce type d'équipement sportif (scolaire pour le « savoir nager », clubs/associations, grand public). Néanmoins selon la cible prioritaire, cela impacte le choix de conception des bassins et des espaces annexes.

Au vu de l'importance des installations techniques mises en jeu dans ce type d'établissement, certains maîtres d'ouvrage en ont profité pour intégrer celles-ci dans une réflexion plus globale au niveau de l'aménagement et de leur connexion avec les autres bâtiments de l'environnement proche (*exemple de la mutualisation envisagée du centre nautique de Pontcharra avec le futur projet de gymnase*).

Au vu des nouvelles attentes des citoyens, du contexte budgétaire et des enjeux environnementaux, tous les maîtres d'ouvrage ont principalement eu les **mêmes objectifs de qualité d'usage, de maîtrise des coûts et des impacts environnementaux induits**. Néanmoins leurs **approches diffèrent concernant les exigences de moyens** pour arriver à ces objectifs : définition d'un programme spécifique en termes de **choix techniques** (*avantage : meilleure définition du budget en phase programme et connaissance de l'exploitation; risques : manque d'innovation/peu de marges de manœuvre pour la force de proposition des entreprises*), définition d'un programme spécifique en termes d'**objectifs chiffrés, avec ou sans obligation de résultats** via de nouveaux modes de **marchés publics globaux** incluant notamment la phase d'exploitation.

La différence majeure dans les exigences des maîtres d'ouvrage concerne le niveau de qualité environnementale du projet, hors énergie (dans les 3 projets présentés, il y avait : un programme sans démarche HQE caractérisée, un programme avec démarche HQE sans certification et un programme avec certification HQE). *Dans l'opération de la ville de Paris, la certification HQE a notamment conduit à ce que le maître d'ouvrage exige que tous les espaces soient mutualisables et 100% de la toiture utilisée (végétalisées, solarium, moquette solaire...)*

Planning et coûts

Les 3 projets présentés ont un **délai d'opération équivalent** (3 ans du concours à la livraison).

Ils présentent également des **coûts travaux et d'investissement total situés dans les mêmes fourchettes de prix** (coût travaux : entre 14 000 et 16 000 €/m² ; coût investissement total : entre 17 000 et 19 000 €/m²)

Hypothèses de fréquentations

L'objectif annoncé par les maîtres d'ouvrage pour rentabiliser ces équipements consommateurs est d'avoir la **plus grande amplitude d'ouverture**.

Cela est d'autant plus nécessaire pour les maîtres d'ouvrage qu'ils ont misé sur un ratio de surface bâti par m² de bassin plus important que pour les équipements anciens, notamment du fait d'une augmentation de la surface vestiaires (avec à chaque fois, un vestiaire pour chaque type de public) pour faciliter l'accès simultané à plusieurs publics (en massifiant les flux et pour que l'entretien puisse être assuré alternativement dans chaque zone).

Les 3 projets présentés ont des **perspectives de fréquentation élevées** (entre 80 000 à 200 000 usagers / an). La plupart du temps ces perspectives sont issues de fréquentations actuelles sur des équipements du même territoire. *Les résultats effectifs dépendront de la communication sur ces nouveaux équipements et sur les reports éventuels entre équipements existants.*

Outils de conception (BIM et STD)

Du fait de la complexité technique et de l'enjeu de maîtrise des consommations, **la piscine est un équipement justifiant parfaitement l'utilisation d'outils de modélisation de type Maquette numérique (BIM) et Simulation thermique Dynamique (STD). Tous les projets présentés ont utilisé les 2 mais à des niveaux différents :**

BIM : La mise en place d'une maquette numérique de type BIM est avant tout la mise en place d'une organisation pouvant faciliter le travail collaboratif.

A minima, cette approche de modélisation a été utilisée par la maîtrise d'œuvre pour identifier les conflits, notamment au niveau des lots techniques (*opération Pontcharra*).

Le stade suivant est la mise à disposition de cette maquette en phase Chantier via notamment une plateforme d'échanges.

Le stade ultime est l'appropriation par l'exploitant, soit le maître d'ouvrage via la définition d'une charte de besoins identifiant les caractéristiques minimales souhaitées et pertinentes (*opération Clermont Ferrand*), soit l'exploitant technique pour relier la maquette à la gestion-maintenance assistée par ordinateur (GMAO) (*cas présenté dans le projet CREM Paris*).

Une maquette numérique étant lourde, il faut que le maître d'ouvrage connaisse en amont ses objectifs de mise en place. Dans le cas d'une restructuration, si la modélisation BIM est exigée par le maître d'ouvrage, dans le cadre d'un concours avec des engagements forts, la transmission de la maquette de l'existant est nécessaire.

Cet outil peut être un vecteur pertinent pour une appropriation plus rapide de l'ensemble des problématiques de ce type d'opération par tous les acteurs. Actuellement, l'ensemble des acteurs d'un projet de construction/réhabilitation ne sont pas au même niveau de maturité sur cette technologie, les architectes et les bureaux d'études techniques se l'étant davantage appropriés. *Dans le cas de l'opération de Clermont, en régie interne, cela a nécessité la formation des services Patrimoine et Sports.*

- **Simulation Thermique Dynamique (STD) :** le choix du logiciel pour ce type de bâtiment est davantage contraint que sur d'autres typologies de bâtiment du fait d'une nécessaire modélisation de l'évaporation, de l'hygrométrie (et éventuellement des flux d'air) dans la halle bassin, pièce principale de l'équipement (*les projets ont utilisé soit le logiciel TRNSYS, soit le moteur de calcul EnergyPlus*).

Les logiciels appropriés étant lourds et l'étude des variations des facteurs d'influence étant importante pour consolider les résultats, il est également indispensable que la maîtrise d'œuvre, en accord avec la maîtrise d'ouvrage, se questionne sur les paramètres à étudier par rapport aux exigences du programme (*besoins d'énergie, consommations d'énergie, puissances de chaleur et électriques, confort hivernal, mi-saison et/ou estival, étude d'approvisionnement en énergie, évaluation des polluants...*), ces études étant de ce fait complexes et coûteuses.

Choix techniques

Même si la part de la performance globale liée à l'enveloppe est faible pour un projet de piscine, les 3 projets présentés ont bénéficié d'une étude bioclimatique, couplée à l'évaluation de l'éclairage naturel, notamment en termes de taille et positionnement des baies vitrées.

L'étude détaillée des protections fixes/mobiles et l'évaluation de l'éblouissement sont moins courantes (*mentionnée uniquement sur l'opération Pontcharra*). Cette opération a également évalué grâce à la STD l'intérêt d'une isolation sous bassin sur terre-plein. Celle-ci s'avérerait trop coûteuse pour des gains faibles temporaires.

L'ensemble des projets présente des **systèmes de récupération de la chaleur** (soit sur eaux usées, soit sur eaux de renouvellement des bassins ; tous sur extraction d'air).

De même, ils présentent **tous des systèmes de production en énergies renouvelables**, la configuration des besoins d'une piscine étant en adéquation avec ces systèmes de production (*énergie solaire pour tous, réseau urbain alimenté en ENR pour l'opération de Paris, chaufferie bois à granulés avec recherche préalable de l'offre de 4 fournisseurs sur un rayon de 80 km pour l'opération de Pontcharra*). Néanmoins, cette production **se restreint dans la majorité des cas à répondre à des besoins de chaleur**, seul un projet (*opération Pontcharra*) ayant poussé la volonté gouvernementale et la réflexion technico-économique jusqu'aux **consommations électriques, poste également majeur des piscines, avec une cogénération alimentée en biogaz**.

Dans les projets présentés, les **systèmes de traitement d'eau** avaient été préconisés dès les **programmes initiaux (pour des raisons d'anticipation de l'exploitation sur ces systèmes uniquement)** tandis que les **systèmes de traitement d'air** ont fait l'objet de **propositions des équipes de maîtrise d'œuvre**. Les divergences dans ces propositions se situent principalement sur le **mode de déshumidification** et notamment son **impact sur les consommations électriques**. Parmi les choix structurants, on peut noter :

- La combinaison d'une **couverture thermique avec une modulation 100% air neuf**, ayant pu être proposée car la halle bassin était constituée d'un seul bassin ayant une forme simple. *Les autres projets l'ont également tous étudié mais cette option n'a pas été retenue par les maîtres d'ouvrage par crainte de difficultés de maintenance (dispositif jugé peu fiable d'autant plus avec un usage intensif).*
- La proposition d'un **groupe à absorption** alimentée par une chaufferie bois en lieu et place d'un groupe thermodynamique.

Un autre équipement a également fait l'objet d'un vif intérêt : la mise en place d'un mur mobile au sein de l'opération de rénovation de la piscine de Clermont Ferrand. Cet équipement, mis en place pour des raisons techniques de suppression de plages lors de la rénovation a néanmoins l'avantage de permettre une modularité dans les bassins, exigence souvent demandée dans les programmes.

Performances et Exploitations

Globalement les projets présentés indiquent les **mêmes performances en termes de consommations de chaleur (autour de 1500 kWh_{EF}/m²bassin/an)**. Les **consommations électriques**, que ce soit en énergie finale ou en énergie primaire, quant à elles **diffèrent sensiblement du fait des choix techniques**.

Le projet de Paris a également comme différence de présenter d'**autres exigences liées à la consommation d'eau et à la qualité de l'air** (NB : recommandations ANSES 0,6 mg/l eau soit 0,3 mg/m³ air). Il faut néanmoins faire attention, lors de la multiplication d'exigences liées, que ces interdépendances ne soient pas dommageables à la phase Exploitation en indiquant soit des priorités soit de dérives autorisées plus ou moins strictes selon l'exigence.

Pour s'assurer du respect des **performances durant la phase d'exploitation**, les maitres d'ouvrages mettent en place des **procédures très diverses**, comme les exemples des projets présentés ci-dessous :

- Exploitation complète en régie interne avec prévision d'embauches spécifiques qualifiées.
- Exploitation technique externalisée impactant les choix de conception favorisant des solutions existantes connues + suivi des 1ères années d'exploitation par une mission complémentaire à l'équipe de maîtrise d'œuvre.
- Engagement des exploitants, commercial et technique, dès la phase de conception (CREM sur 12 ans sans dialogue compétitif) + suivi AMO des premières années d'exploitation. Ce type de marché global nécessite des compétences fortes au sein de la maîtrise d'ouvrage tant sur les aspects techniques (notamment pour l'évaluation des performances ; dans le cas de l'opération de Paris, basée sur le protocole IPMVP) que juridiques (notamment sur l'applicabilité des pénalités).

CONCLUSION

Cette revue de projet a permis de confirmer que les projets actuels d'équipements aquatiques répondent à des demandes multi-usages engendrant une augmentation des surfaces bâties et une augmentation des périodes d'ouverture pour répondre aux différents publics.

Cette revue de projet a montré l'importance d'une **Maîtrise d'Ouvrage forte et avertie, en capacité de définir ses exigences de moyens, voire de résultats**, en fonction du type d'exploitation souhaité et des performances effectives attendues en phase d'exploitation.

La maîtrise des consommations nécessite une **multiplicité des systèmes**, elle-même nécessitant l'utilisation d'**outils de conception appropriés**.

Bien qu'une piscine soit un équipement hautement technique et complexe en termes d'interactions des choix fonctionnels et techniques, les projets présentés montrent qu'une **réflexion sur l'impact carbone et la qualité environnementale**, menée par les maitres d'ouvrage et les maitres d'œuvre, peut parfaitement menée avec des **résultats ambitieux**.

Certaines réflexions ne sont encore pas conduites de manière équivalente (réduction des consommations électriques, modélisation des flux aérauliques, travail collaboratif de la rédaction du programme à l'exploitation via par exemple une modélisation BIM), il apparaît donc pertinent de **continuer à avancer ensemble via des retours d'expériences**.