RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE



PISCINES PUBLIQUES : ÉCONOMISER L'EAU ET L'ÉNERGIE

Guide pratique pour réduire les consommations et maîtriser les coûts

ACT'EE | INCER
Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Énergétique



Yanlev - Adobe Stock

PISCINES PUBLIQUES : ÉCONOMISER L'EAU ET L'ÉNERGIE

Guide pratique pour réduire les consommations et maîtriser les coûts

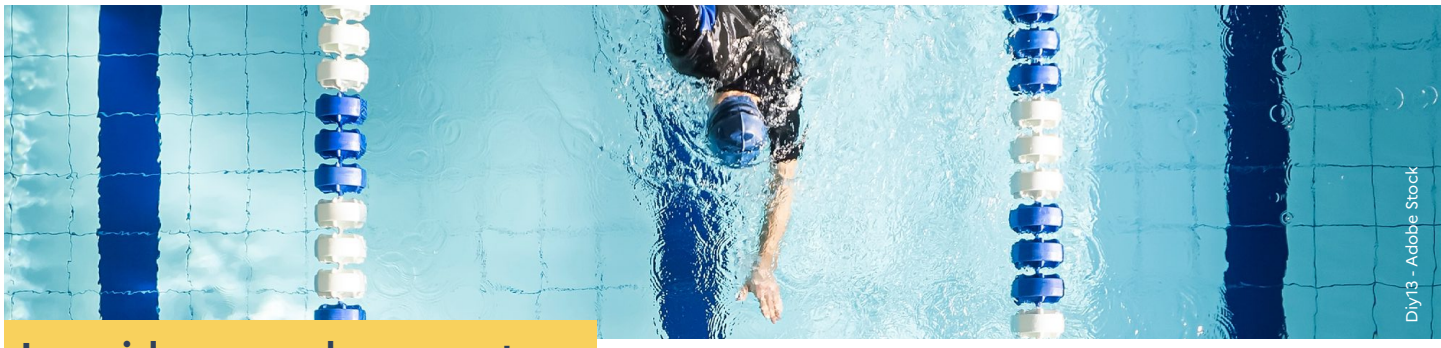
Auteurs :

Cet ouvrage est le fruit d'une coédition entre ACTEE, l'ADEME et le Cerema. Il a été piloté par Iara Le Saux et Emmanuelle Colléter (Cerema), en partenariat avec Vanessa Laubin (ADEME) et Sophie Potier (ACTEE). Il s'inscrit dans la continuité de l'action d'ACTEE, de l'ADEME et du Cerema en faveur de la sobriété énergétique du patrimoine des collectivités territoriales.

Au sein de ces institutions, ont contribué à la rédaction de cet ouvrage : Emmanuelle Colléter, Iara Le Saux, Clément Peyrol, Rémy Pugeat, Amélie Renucci, Pascal Lebreton, Julie Pouessel, Julie Ringaut (Cerema), Vanessa Laubin, Éric Aufaure, Oriane Cébile, Frédéric Rosenstein, Arnaud Brice (ADEME), Sophie Potier, Vincent Espinasse, Inès Bachtanik, Antonin Bell et Adam Soussana (ACTEE).

Ce rapport est le résultat d'un an de d'échanges et de recherches du « Groupe de travail Piscines », initié en juin 2025 par le Cerema en collaboration avec l'ADEME et ACTEE, dont l'objectif était d'agir sur l'efficacité énergétique et la consommation d'eau des piscines. Cette mission a permis la mise en place d'une démarche collective, sous forme de groupes de travail (général et thématiques), fédérant un large panel d'acteurs de différents horizons (collectivités, gestionnaires, architectes, bureaux d'étude, syndicats d'énergie, représentants de la filière…).

Comment citer cet ouvrage :
Cerema, ADEME, ACTEE. *Piscines publiques – économiser l'eau et l'énergie*
Guide pratique pour réduire les consommations et maîtriser les coûts.
Lyon : Cerema, 2026.
Hors collection
ISBN : 978-2-37180-916-1 (pdf)



Le guide en quelques mots...

Ce guide est un outil opérationnel et pragmatique indispensable pour accompagner les maîtres d'ouvrage, élus, gestionnaires et exploitants dans la transition énergétique et environnementale des piscines publiques françaises. Il a vocation à renforcer la place de cet équipement essentiel dans les territoires au regard des services qu'il rend aux citoyens : lieu refuge de rafraîchissement, lieu sportif, convivial, lieu de lutte contre les noyades... Face à un parc particulièrement vieillissant, reposant sur des équipements qui consomment quatre à cinq fois plus d'énergie qu'un bâtiment public standard, à surface de plancher équivalente[1], l'optimisation énergétique de ces structures est devenue une priorité budgétaire et écologique majeure pour les collectivités. Par ailleurs, face à la raréfaction de la ressource en eau, une adaptation de ces équipements, constituant souvent le premier poste de consommation d'eau des communes, sera indispensable. À cette réalité financière s'ajoute une forte contrainte réglementaire : le Dispositif Éco-énergie tertiaire (DEET) impose des réductions drastiques des consommations d'énergie de 40 % d'ici 2030 et de 60 % à l'horizon 2050 pour tous les bâtiments de plus de 1 000 m^2. Beaucoup de piscines sont donc concernées. Pour répondre à ces défis, cet ouvrage propose une approche concrète au travers d'un panel de solutions techniques et organisationnelles dont le choix sera à prioriser en fonction des spécificités locales et des typologies de piscines concernées. Il présente aussi les différents montages juridiques et financiers permettant d'en assurer la gestion. Enfin, ces propos sont illustrés par des retours d'expérience concrets sur tout le territoire métropolitain.

5 à 10 mots clés à retenir du guide

- Piscines publiques
- Sobriété
- Exigences réglementaires
- Gestion de l'eau
- Énergie
- Transition énergétique
- Adaptation au changement climatique
- Montages juridiques
- Solutions
- Retours d'expérience

1. Extraction plateforme OPERAT, juillet 2026.

Préfaces



Cerema

À l'heure où le pays se remet d'un été suffocant marqué par des épisodes caniculaires sans précédent, il ne fait plus de doute que, dans le paysage du patrimoine public, les piscines se positionnent comme un équipement précieux. Dans un contexte où les budgets sont tendus et où les attentes citoyennes sont fortes, ce guide sur la baisse des consommations des piscines offre une boussole indispensable pour naviguer entre complexité technique, exigences sanitaires et ambitions de durabilité.

Le Cerema, établissement à haut niveau d'expertise œuvrant en lien avec les territoires, a souhaité compléter sa série d'ouvrages et de fiches techniques sur les piscines et les centres aquatiques, en produisant un document complet faisant référence. Ce guide vise à outiller les maîtres d'ouvrage, élus, gestionnaires et techniciens pour que l'ensemble des solutions existantes soient partagées et deviennent, par leur mise en œuvre, concrètes et plus facilement atteignables.

Cet ouvrage a été produit par un collectif institutionnel puisque l'ADEME et ACTEE ont rejoint le Cerema pour apporter leurs solides connaissances sur le sujet. Et grâce à la coopération d'une multitude d'acteurs de terrain, présents à chaque étape de travail, volontaires et forces de propositions, ce guide a vocation à devenir une référence.

Laurent Arnaud
Directeur du Département Bâtiments durables
et responsable du domaine Bâtiment au Cerema


Sandsun - Adobe Stock

ADEME

En 2026, la sobriété énergétique n'est plus une option, mais une nécessité. Les piscines publiques, lieux essentiels de santé, de lien social et de sport, représentent aussi un poste de consommation significatif : chauffage de l'eau, traitement, éclairage… Autant de leviers sur lesquels nous devons agir, sans compromettre leur accessibilité ni leur qualité.

L'ADEME, aux côtés des collectivités et des gestionnaires, porte une ambition claire pour ces équipements sportifs essentiels : atteindre les objectifs du dispositif Éco-énergie tertiaire de réduction de consommation d'énergie finale de -60 % d'ici 2050. Comment ? En combinant innovation et bon sens : récupération de chaleur, optimisation des pompes, couverture des bassins, énergies renouvelables… Les solutions existent, et ce guide en dresse le panorama, avec des retours d'expérience concrets.

La transition énergétique est un marathon, pas un sprint. Mais chaque degré économisé, chaque kWh évité compte. Ensemble, faisons des piscines publiques des modèles de performance environnementale – pour nos territoires, pour nos budgets, et pour les générations futures.

Simon Huffeteau
Directeur Villes et Territoires Durables
à l'ADEME

ACTEE

Une piscine qui ferme c'est autant d'usagers qui n'ont pas accès à un service public essentiel. Pour éviter les fermetures que nous avons connues lors de la crise énergétique de l'hiver 2022-2023, la rénovation énergétique s'impose comme une solution triplement gagnante. Gagnante pour les usagers qui ont accès à un service public confortable, gagnante pour les finances des collectivités qui sont sécurisées face aux hausses des coûts de l'énergie, gagnante pour l'environnement en limitant les émissions de gaz à effet de serre.

Ce guide et le partenariat entre le Cerema, l'ADEME et ACTEE pose une ambition claire : accompagner les élus et les services des collectivités pour des piscines moins énergivores, plus résilientes et plus confortables. C'est l'ambition que nous portons depuis la création du programme ACTEE, grâce aux différents financements que nous avons apportés à la rénovation des piscines. Bonne lecture !

Guillaume Perrin
Directeur du programme ACTEE
porté par la FNCCR

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des participants aux différents groupes de travail :

- Anastasia Latysheva - AFNOR
- Delphine Bellanger - AGEDEN
- Jérôme Locq - Agence MVE
- Valérie Saplana - Agence nationale du sport
- Guillaume Schwab - Agence nationale du sport
- Julia Belaunde - Agglomération Pays D'issoire
- Nathalie Antonucci - Aix-Marseille-Provence Métropole
- Matteo Saby - Aix-Marseille-Provence Métropole
- Vincent Revol - ALEC Grenoble
- Pascal Antoni - ALEC Marseille
- Nicolas Bertalmio - ALEC Marseille
- Arnaud Hussenot - ALEC Marseille
- Olivier Convert - AME Centres Aquatiques - GRAP69
- Armelle Merle - AM Sport Conseil
- Guillemette Lafont - AMOES
- Gwenaël Soumy - ANDES
- Vincent Saulnier - ANDES
- Nicolas Foll - ANDIISS / Communauté D'agglomération De Fougères
- Guillaume Klimecky - ANDIISS
- Philippe Nouaillant - ANDIISS
- Alan Klein - BET Aqua-Koncept
- Sophie Francois - Argenteuil
- Franck Goffinont - ARS SANTE
- Lucie Pinasseau - ARS SANTE
- Sandrine Ponson - ARS SANTE
- Clément Robert - ARS SANTE
- Romain Chastagner - ASPORTA
- Noé Delargiliere - Association Négawatt
- Laurent Chanussot - Auvergne Rhône-Alpes Énergie Environnement
- Lila Ferguenis - Banque des Territoires
- Axelle Aimard - BDM
- Aurélien Villiger - BET Cd2i
- Christophe Calvarin - Brest Métropole
- Raphael Bezaud - Communauté d'agglomération Saumur Val-De-Loire
- Aubin Gergaud - CARENE
- Cédric Coulon - Communauté D'agglomération Terres De Montaigu
- Thierry Vergain - Communauté de Communes Bugey Sud
- Léa Miton - Communauté de Communes du Pays de L'Arbresle
- Audrey Schimberle - Communauté de Communes du Pays de Sainte-Odile
- Cyril Cloup - Convergence Sport
- Maeline Ferret - DGALN/DHUP/QC4
- Sylvain Pradelle - DGALN/DHUP/QC4
- Virginie Albert - DREAl Nouvelle Aquitaine
- Nicolas Andreau - Enertech
- Gilles Le Gall - EODD
- Arnaud Vandendriesche - EODD
- Guillaume Lemoine - Est Ensemble
- Faustine Le Bihan - Ethis
- Yves Le Mot - Ethis
- Gilbert Gunenbein - Eurométropole de Strasbourg
- Véronique Sonvico - Eurométropole de Strasbourg
- Philippe Waldhart - Eurométropole de Strasbourg
- Hugo Belin - FEDENE
- Antoine Mestre - FEDENE
- Olivier Perier - FEDENE
- Alain Boulier - Fédération des Professionnels de La piscine
- Carine Mangeruca - Fédération des Professionnels de La piscine
- Joëlle Pulinx - Fédération des Professionnels de La piscine
- Nathalie Saget - Fédération des Professionnels de La piscine
- Dominique Pavy - GRDF
- Remi Dhalluin - Ministère des Sports, de la Jeunesse et de la Vie Associative
- Julien Petit - Ministère des Sports, de la Jeunesse et de la Vie associative
- Henri Barriento - Nantes Métropole
- Aurélie Giraud - Nantes Métropole
- Delphine Lissot - Nantes Métropole
- Colin Lemutricy - Nantes Métropole
- Eric Aubspin - Phosphotis
- Anthony Martinez - Piscine de demain
- Romain Garnier - Qualisport
- Camille Lezy - Ramery
- Séverine Tersinet - Rennes Métropole
- Pauline Tricot - SCET
- Arnaud Riffel - SICECO
- Florian Chiffoleau - SYDEV Vendée
- Mathieu Corre - Syndicat d'énergie Seine-et-Marne
- Thomas Roux Leser - Toulouse Métropole
- Jean Digonnet - Ville de Pont-De-Claix
- Didier Carlier - Ville de Seclin
- Paul Gaujat - Ville de Seclin
- William Vassal - Z-ARCHITECTURE

Nous remercions également les collectivités territoriales nous ayant ouvert les portes de leurs piscines et qui ont contribué, par leurs retours d'expérience, à l'évaluation des solutions présentées, notamment les groupements de communes suivants :

Ardennes Métropole, Bordeaux Métropole, Combrailles Sioule et Morge, Dijon Métropole, Entre-Bièvre-et-Rhône, Essart-en-Bocage, Eurométropole de Strasbourg, Fougères Agglomération, La Roche-sur-Yon Agglomération, Les Vals du Dauphiné, Lorient Agglomération, Mont des Avaloirs, Pays d'Ancenis, Pays des Achards, Pays de Fontenay, Pays Mornantais, Pays de l'Or agglomération, Saint-Gilles-Croix-de-vie , Sud Roussillon ;

Ainsi que les villes de : Avignon, Beauvais, Castelnaudary, Dunkerque, Eysines, Haguenau, Meylan, Nantes, Paris, Rennes, Roanne, Saint-Barthélémy d'Anjou, Saint-Jean-d'Hermine, Seclin, Vesoul, Villefranche-de-Lauragais.

Enfin, nous remercions tout particulièrement les relecteurs pour leurs contributions précieuses :

Laurent Azam - Fédération des Professionnels de la Piscine, Alain Boulier - Fédération des Professionnels de la Piscine ; Cyril Cloup - Convergence Sport, Olivier Convert – AME CA (Assistance Maîtrise d'Exploitation Centres Aquatiques), Nicolas Foll - CA Fougères/ ANDIISS, Alan Klein – BET Aqua-Koncept, Armelle Merle (AM Sport Conseil), Oriane Cebile et Frédéric Rosenstein de l'ADEME, ainsi que Noélie Carretero, Pascal Lebreton, Didier Meaux, Julie Pouessel, Amélie Renucci et Julie Ringaut du Cerema.

Sommaire

Le guide en quelques mots 5

Préfaces 6

Remerciements 8

Introduction 13

CHAPITRE 1

État des lieux et constats : connaître 15

1.1 - Structuration du parc et intensité d'usage 17
1.2 - Un parc vieillissant face aux enjeux de la transition 18
1.3 - Consommation d'énergie : les petites piscines en première ligne 19
1.4 - La difficile gestion de l'eau et le pilotage technique 20
1.5 - Conclusion : un parc vieillissant face aux enjeux de la transition énergétique et écologique 21

CHAPITRE 2

Mettre en œuvre des solutions de réduction des consommations adaptées à son équipement 24

2.1 - Préambule et orientations méthodologiques 24
2.2 - Contexte réglementaire 25
2.3 - La performance de l'exploitation dépend prioritairement de la conception et du pilotage de la piscine 25
2.4 - Organisation des solutions proposées 34
2.5 - Tableaux récapitulatifs des solutions : impacts et co-bénéfices 35
2.6 - Fiches solutions 40

CHAPITRE 3

Gouvernance et modèles de gestion, les modèles juridiques possibles 78

3.1 - L'implication indispensable de la maîtrise d'ouvrage 78
3.2 - L'importance des études préalables et de programmation 78
3.3 - Les différents modes contractuels 79

CHAPITRE 4

Rénovation énergétique : les mécanismes de financement 86

4.1 - Les financements de droit commun et de mutualisation 86
4.2 - Les outils de financement de la rénovation énergétique des piscines 87
4.3 - Les dispositifs de soutien financier se complètent et peuvent se cumuler. À quel moment les solliciter ? 90

CHAPITRE 5

Retours d'expériences 92

Piscine l'Aquatis à Fougères (35) 93
Espace nautique Jean-Vauchère à Colomiers (31) 97
Centre Aquatique du pays des Achards Les Achards (85) 101
Piscine le Pinsan à Eysines (33) 106
Piscine des Buclos à Meylan (38) 109
Piscine Georges-Drigny à Paris, IXe arrondissement (75) 112
Centre aquatique Bernard-Albin à Charleville-Mézières (08) 115
Piscine Chevalier-de-Folard à Avignon (84) 118
Piscine Vals d'O - Les Abrets-en-Dauphiné (38) 121

Annexes 125

Synthèse des obligations réglementaires liées à la consommation d'énergie et d'eau des piscines à date de publication du guide 126
Ressources utiles citées dans l'ouvrage 129
Bibliographie 133
Liste et définition des abréviations 136

Les partenaires 139

Table des matières 140



Monkey Business - Adobe Stock

Introduction

Les piscines publiques sont, de loin, **les bâtiments publics les plus énergivores pour les collectivités territoriales,** mais avec des disparités très importantes en fonction du niveau de vétusté du bâtiment et de l'installation des systèmes de chauffage, de ventilation et de déshumidification de l'air : les piscines déclarées sur la plateforme OPERAT[2] consomment en moyenne 740 kWh/m^2_{SP}.an[3], soit 5 fois plus que la moyenne des autres bâtiments déclarés (160 kWh/m^2_{SP}.an)[4].

Le poste « énergie/chauffage » représente 15 % des coûts moyens de fonctionnement des communes[5], l'eau et l'assainissement environ 8 %. Les coûts les plus importants sont observés dans les communes de plus de 20 000 habitants, compte tenu de la sophistication plus grande des équipements aquatiques qui rayonnent au-delà du seul périmètre communal.

Les piscines publiques représentent souvent **un poste important de consommation d'eau des bâtiments publics des collectivités territoriales**[6], avec les écoles, les crèches et autres équipements sportifs ; outre les coûts, la récurrence des épisodes de sécheresse du fait du réchauffement climatique impose une attention toute particulière aux solutions permettant de réduire les consommations d'eau neuve, tout en privilégiant la réutilisation des eaux avant leur rejet final.

À l'échelle d'une communauté d'agglomération ou d'une communauté de communes, les piscines représentent en général **10 % de la consommation d'énergie globale.** Elles peuvent même atteindre à elles seules près du tiers des consommations de l'ensemble des équipements communaux, lorsque la municipalité en gère un nombre restreint et possède une piscine énergivore. Le chauffage, aujourd'hui toujours majoritairement assuré au moyen de chaufferies au gaz sur l'ensemble du territoire, est le poste énergétique le plus important puisqu'il assure le confort de l'ensemble des zones au travers du chauffage de l'air, de l'eau des bassins, mais également la production d'eau chaude sanitaire. Le poste électrique reste aussi majeur, à hauteur d'un tiers des consommations globales[7], notamment pour assurer le fonctionnement des divers systèmes et machineries complexes de ces sites. L'usage des énergies renouvelables et de récupération, couplé à des travaux de rénovation énergétique, peut contribuer à la maîtrise de la facture énergétique en participant notamment au maintien en température de l'eau des bassins et à la production d'eau chaude sanitaire.
Les retours de terrain montrent que les piscines sont encore insuffisamment équipées en supervision technique. Trop peu de gestionnaires disposent d'un suivi détaillé de leurs consommations énergétiques, alors qu'il s'agit d'un premier levier pour les réduire : **on ne maîtrise que ce que l'on mesure.**

Ainsi, tous les travaux d'amélioration énergétique devraient systématiquement intégrer une solution de supervision technique des installations, avec un suivi détaillé des consommations énergétiques.

Les récentes crises énergétiques liées à notre dépendance aux énergies fossiles et leur impact sur les finances publiques locales plaident pour une dynamique ambitieuse de sobriété et de rénovation de ce parc de piscines et centres aquatiques. La contrainte réglementaire de l'application du Dispositif Éco-énergie tertiaire s'applique à cet équipement[8], mais la marche est haute pour l'atteindre, compte tenu de l'état actuel du parc. L'alternative à l'atteinte de ces objectifs est parfois la fermeture pure et simple de l'équipement, qu'elle soit temporaire ou définitive.

2. OPERAT (Observatoire de la performance énergétique de la rénovation et des actions du tertiaire) est la plateforme numérique officielle de l'ADEME dédiée au recueil, au suivi et à l'attestation des consommations d'énergie des bâtiments à usage tertiaire assujettis au Dispositif Éco-énergie tertiaire (DEET), dit aussi décret tertiaire.

3. kWh/m^2_{SP}.an : les consommations énergétiques sur la plateforme OPERAT se mesurent en kWh/m^2_{SP}.an, soit des kilowattheure par m^2 de surface de plancher par an. Concernant les piscines, la donnée de consommation se réfère plutôt aux m^2 de surface de plan d'eau (kWh/m^2_{PE}.an).

4. Source : extraction OPERAT réalisée en août 2026 par l'ADEME.

5. OFGL - Observatoire de la finance et de la gestion publique locale : rapport Le coût de fonctionnement des piscines communales et intercommunales.

6. Bien qu'il n'existe pas de données consolidées à l'échelle de la France, plusieurs analyses suggèrent que la part des piscines dans l'eau potable des bâtiments publics des collectivités se situe entre 15 et 20 % du total, avec des variations importantes en fonction de la taille et du patrimoine de la collectivité.

7. Source : *Guide Piscines publiques, de la conception au fonctionnement,* ANDES et EDF.

Comme le soutiennent les collectivités territoriales et la Fédération française de natation, le maintien d'un maillage territorial de piscines publiques de proximité est pourtant essentiel pour permettre l'apprentissage de la nage dans une dimension de santé publique liée à la prévention des noyades (dont l'augmentation est constatée par Santé publique France[9] durant les périodes de canicule, de plus en plus fréquentes) ; mais aussi pour limiter la progression de la piscine privée et offrir des options de rafraîchissement pour les habitants du territoire dans un climat qui se réchauffe. Selon la Fédération française de natation, le public de nageurs en France représente 15 à 20 millions de personnes, dont 7 à 9 millions de nageurs réguliers.

Pourtant, les solutions existent, dans un contexte tant de rénovation globale ambitieuse que d'investissements et d'actions de maintenance destinés à prolonger la durée de vie de l'équipement et à diminuer les consommations d'énergie et d'eau.

À travers ce guide, **ACTEE**, l'**ADEME** et le **Cerema** s'unissent pour accompagner les élus, services des collectivités et exploitants dans la transition énergétique des piscines publiques. Un groupe de travail lancé en 2025 a réuni pendant un an collectivités et professionnels pour concevoir cet ouvrage ; une quarantaine d'entretiens avec des exploitants et une vingtaine de visites de terrain menées en 2026 ont permis de recueillir des retours d'expérience très concrets pour mieux guider les décisions de mise en œuvre de solutions.

Conçu comme une boîte à outils opérationnelle, ce guide refuse les approches descendantes pour privilégier le pragmatisme du terrain, à travers :

- un état des lieux, basé sur une enquête lancée fin 2025 et ayant recueilli 200 réponses, permettant aux élus et agents de se repérer en termes de données de consommation par rapport au parc de piscines présentant des caractéristiques similaires ;
- des solutions techniques, dont la mise en œuvre a été éprouvée sur le terrain : des fiches solutions pour guider les choix des techniciens et des élus ;
- des montages financiers permettant de mettre en œuvre les solutions citées : des clés pour mobiliser les financements disponibles, structurer les plans de financement et sécuriser les investissements ;
- des retours d'expériences (REX) concrets : des analyses de projets menés par des collectivités pionnières, décryptant sans tabou ce qui fonctionne, les pièges à éviter et les gains réellement constatés.

Passer de la contrainte subie à la trajectoire maîtrisée : tel est le défi que ce guide vous propose de relever pas à pas.

À retenir

- **Un gouffre énergétique**
  Les piscines consomment 4 à 5 fois plus d'énergie qu'un bâtiment public standard à surface de plancher équivalente. Elles représentent à elles seules 2 % de la consommation de l'ensemble des équipements tertiaires déclarés sur la plateforme OPERAT et pèsent pour 10 % à 30 % de la consommation globale d'énergie d'une collectivité (parfois jusqu'au tiers des équipements communaux).

- **Le mur réglementaire (DEET)**
  Obligation de réduction de la consommation d'énergie finale de - 40 % en 2030, - 50 % en 2040 et - 60 % en 2050 (pour les équipements > 1 000 m²).

- **L'enjeu social et de santé publique**
  Maintenir ces équipements est indispensable pour l'apprentissage de la nage (15 à 20 millions de nageurs en France, dont 7 à 9 millions réguliers), la prévention des noyades en période de canicule et l'accès à des îlots de fraîcheur.

8. L'arrêté Valeurs Absolues IV du 14 mars 2024 vient préciser ces obligations en fixant des seuils de consommation énergétique spécifiques pour les piscines publiques (p. 53-54). Cette nouvelle réglementation établit des objectifs chiffrés en kWh/m²/an, distinguant deux types de consommations : d'une part, les systèmes CVC (chauffage, ventilation, climatisation), et d'autre part, les usages spécifiques liés à l'intensité d'utilisation du bâtiment (USE).
9. Source : www.santepubliquefrance.fr/sites/default/files/2026-05/bullnat_noyade_20260505.pdf



Piscine Aquador

1

ÉTAT DES LIEUX ET CONSTATS : CONNAÎTRE

1. ÉTAT DES LIEUX ET CONSTATS : CONNAÎTRE

En France, on recense en juillet 2026 près de 3 000 piscines publiques[10] dont une partie importante est soumise au **Dispositif Éco-énergie tertiaire (DEET) qui impose** pour les piscines de plus de 1 000 m^2/SP, **une réduction de 40 % de leur consommation énergétique d'ici 2030 et de 60 % d'ici 2050.**

Outre cette obligation, l'enjeu qui s'impose aux collectivités, quelle que soit la taille de leur centre aquatique, est de pouvoir maîtriser dès à présent leurs factures d'énergie et d'eau, pour des raisons budgétaires et de préservation des ressources. Or, les piscines sont des équipements dont le fonctionnement, l'exploitation et la maintenance exigent des compétences très techniques dont les collectivités ne disposent pas toujours. Avant d'engager ces économies, comment savoir si la piscine que je gère est anormalement consommatrice ?

REPÈRES

Selon une étude récente de l'Observatoire des finances et de la gestion publique locales (OFGL), le coût moyen de fonctionnement d'une piscine est de 1 073€/m^2_{PE}/an pour les communes, et de 1 263€/m^2_{PE}/an pour les intercommunalités.

Il existe néanmoins des disparités allant du simple au double en fonction de la nature et de l'ancienneté de l'équipement, des services proposés et du caractère saisonnier ou non de la piscine.

Parmi les postes les plus consommateurs d'eau, on note les opérations d'entretien périodique des bassins. L'eau chaude sanitaire (ECS) suit ce poste (entre 18 et 35 %) et dépend notamment de l'importance des locaux annexes (vestiaires, douches et sanitaires), ainsi que des habitudes de consommation des usagers. Enfin, le renouvellement des eaux de bassin, réalisé le plus souvent par l'intermédiaire d'un débit de fuite contrôlé sur les circuits de filtration, est un enjeu essentiel dans les équipements puisque fortement normé : aujourd'hui, la réglementation suppose un volume de renouvellement de l'eau de 30 L/baigneur/jour pour les piscines publiques et collectives en France (Code de la santé publique).

Pour mieux connaître ces équipements, l'objectivation préalable des données de consommation est apparue nécessaire afin d'établir un référentiel à partir duquel les collectivités territoriales pourront se repérer, malgré les nécessaires précautions d'usages liées à un travail d'enquête sur un échantillon réduit.

Périmètre et méthodologie de l'enquête : 128 piscines analysées

Le recueil des données de consommation des piscines est un véritable enjeu. Or une piscine mono-bassin de quartier et un grand centre aquatique ne sauraient être comparés, car leurs usages et les types d'équipements proposés diffèrent. Connaître les consommations d'une piscine est une difficulté fréquente à surmonter par les gestionnaires, y compris en interne, quand ces derniers se trouvent, par exemple, à la croisée de différents services de la collectivité : services chargés du suivi technique, de l'exploitation, des contrats, des achats, de la transition énergétique…

L'enquête en ligne est apparue comme un outil simple et efficace pour récolter un nombre significatif de données et de chiffres clés, en toute transparence ; avec la possibilité, toutefois, pour les répondants de garder l'anonymat.

La fiabilisation des données et des chiffres recueillis a permis l'analyse de **128 piscines de toutes typologies** (sur 201 réponses au total à l'enquête en ligne). Ce taux de réponses exploitables est jugé suffisamment représentatif pour donner des tendances de consommations, approfondies par les entretiens et les retours d'expériences plus complets en visite de site. Les piscines extérieures saisonnières sont exclues de l'analyse, car elles ne sont pas en fonctionnement toute l'année et affichent des moyennes de consommation très inférieures aux autres. Les participations à l'enquête montrent une répartition équilibrée des réponses, tant par la typologie de piscines que par la diversité des collectivités ayant répondu : de grandes métropoles comme Paris, Strasbourg, Brest, par exemple, ou des plus petites villes comme La Souterraine, Meylan… La localisation géographique des équipements mentionnés est également très équilibrée puisqu'aucun territoire n'est sous représenté.

10. Ministère des Sports et des Jeux olympiques et paralympiques, *Plan de sobriété énergétique du sport*, 2022.

Total de réponses exploitables	**128**
Typologie 1/ piscine mono-bassin de proximité ≤ 400 m^2_{PE} sans zone ludique/pataugeoire	19
Typologie 2/ piscine de 1 ou 2 bassins < 600 m^2_{PE} sans zone ludique ou pataugeoire	15
Typologie 3/ centre aquatique polyvalent de 600 à 900 m^2_{PE}	52
Typologie 4/ grand centre aqualudique de + 2 bassins et > 900 m^2_{PE}	42

1.1 Structuration du parc et intensité d'usage

Pour analyser équitablement des installations très diverses en termes de fonctions, d'architecture ou d'équipements techniques, le parc de piscines a été subdivisé en **quatre grandes typologies,** fondées sur la surface de plan d'eau (PE) et le profil d'usage dominant.

Typologie 1 / Mono-bassins de proximité.
Très petits bassins mono-usage
Critères : un bassin ET une surface ≤ 400 m^2_{PE} sans zone ludique ou pataugeoire.
Cas d'usage : piscine de quartier/scolaire sans zone ludique.

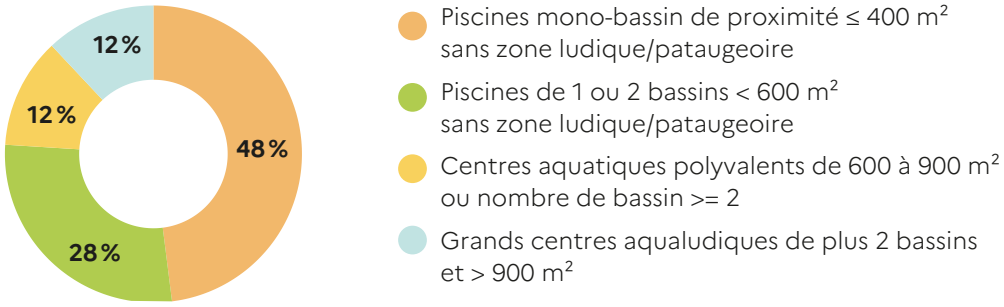
Typologie 2 / Piscines orientées scolaires
avec petit bassin d'apprentissage /25 m simple
Critères : surface ≤ 600 m^2_{PE} avec un ou deux bassins, sans zone ludique/pataugeoire.
Cas d'usage : 25 m + (éventuel) petit apprentissage.

Typologie 3 / Centres aquatiques polyvalents
Critères : 600-900 m^2_{PE} avec présence de bassin ludique/pataugeoire, ou nombre de bassins ≥ 2.
Cas d'usage : offre familiale/loisir + scolaire/clubs.
Dans certains cas, une piscine de moins de 600 m^2 dotée d'une zone ludique et/ou pataugeoire peut être intégrée dans cette catégorie.

Typologie 4 / Très grands centres aqualudiques
(communément appelés « cathédrales »)
Critères : surface > 900 m^2_{PE} (multi-bassins, publics divers et nombreux).
Cas d'usage : équipements intercommunaux majeurs, parfois pseudo-compétition.

EN SAVOIR PLUS SUR… LE RECENSEMENT DES ÉQUIPEMENTS SPORTIFS

Ce recensement déclaratif est effectué dans la plateforme nationale DATA ES du ministère des Sports : equipements.sports.gouv.fr/pages/accueil/
En septembre 2026, 2 993 piscines sont recensées comme bassins sportifs de natation, mixtes et ludiques.
NB : nous considérons toutefois dans le graphique ci-dessous uniquement les piscines dont l'objet principal est la natation. Ainsi, sont exclus les bassins utilisés majoritairement pour des exercices aquatiques, comme les équipements touristiques et saisonniers (campings, centres de loisirs, certains hôtels…) qui ne sont pas répertoriés dans DATA ES avec la mention piscine.



Répartition des piscines par catégories sur 2 999 piscines ayant renseigné leur surface/PE et ayant une surface supérieure à 150 m^2_{PE} (exploitation des données DATA ES).

Alors qu'en France 78 % des piscines sont de typologies 1 ou 2[11], les répondants à l'enquête sont majoritairement des gestionnaires de plus grandes piscines. Parmi les données renseignées par les exploitants, un certain nombre ont dû être écartées de l'analyse afin **d'obtenir des données fiabilisées** (fortes incohérences des données, piscines saisonnières d'extérieur ne rentrant pas dans le panel de typologies sélectionnées). Seulement 58 % des données renseignées par les exploitants de petites piscines (typologies 1 et 2) ont pu être conservés contre 73 % pour les plus grandes (typologies 3 et 4).

- **90 % de piscines ayant répondu à l'enquête sont dotées d'équipements de détentes ou ludiques** : une diversification des services pour toucher un public plus large. Ces équipements ont pour effet d'augmenter les consommations d'eau et d'énergie[12].
- **Les piscines orientées scolaires affichent la plus forte intensité d'usage** (baigneurs/m^2_{PE}/an), avec 210 baigneurs/m^2_{PE}/an. Les piscines de typologie 1 (139 baigneurs) font presque jeu égal avec les grands centres de typologie 4 (164 baigneurs). Ces résultats suggèrent qu'**une piscine de proximité est en mesure d'accueillir un volume de public comparable, voire supérieur au m^2_{PE} à celui d'une piscine de grande dimension.**

Ce constat interroge la pertinence de la rénovation et de l'extension de grandes piscines reposant sur une augmentation importante des surfaces et une multiplication des équipements et des activités. Au-delà des coûts d'investissement, ces extensions peuvent, en effet, générer **un effet rebond sur les consommations d'énergie et de ressources.** Toutefois, ces chiffres doivent être pris avec précaution, l'échantillon de petites piscines étant moins significatif pour l'enquête que l'échantillon de grandes.

À retenir

Les petites piscines dominent largement le territoire national (Data ES) : **52 %** sont des piscines mono-bassin (typologie 1) et **26 %** sont des piscines orientées scolaires ≤ 600 m^2 (typologie 2). Pourtant, l'enquête montre que ce sont les gestionnaires des grandes piscines (typologies 3 et 4) qui répondent le plus à l'enquête et semblent mieux suivre leurs données.

90 piscines ont déclaré être équipées d'une ou de plusieurs prestations de détente/zone ludique.

Alerte sur l'effet rebond : multiplier les équipements ludiques et agrandir les surfaces lors des rénovations génère un effet rebond systématique sur les consommations de ressources.

Les piscines de proximité orientées « scolaires » sont en mesure d'accueillir un volume de public comparable, voire supérieur au m^2_{PE} à celui d'une piscine de grande dimension.

1.2 Un parc vieillissant face aux enjeux de la transition

L'analyse montre un parc vieillissant, marqué par les grands programmes nationaux de construction des décennies 1970 et 1980 (« Piscines Tournesol », « Caneton », etc.).

L'âge moyen des piscines est de 33 ans, mais cette réalité dissimule de fortes disparités selon les catégories.

Les piscines mono-bassin de proximité (typologie 1) sont les plus anciennes, avec un âge moyen de 48 ans. Elles constituent le cœur du déficit de rénovation thermique : seules 27 % d'entre elles ont fait l'objet d'une réhabilitation énergétique significative au cours des dix dernières années[13].

À l'inverse, les grands centres aquatiques (typologie 4), plus récents (âge moyen de 18 ans), ont bénéficié d'investissements réguliers, avec un taux de réhabilitation ou de modernisation technique atteignant 68 %.

Par ailleurs, parmi les piscines ayant répondu à l'enquête, seulement 60 % ont indiqué être équipées de sous-compteurs d'eau dédiés par bassin, alors que la réglementation impose cette mesure pour toutes les piscines publiques : les plus petites piscines sont les moins bien équipées.

11. Extraction de données DATA ES, Ministère des Sports, de la Jeunesse et de la Vie associative, septembre 2026.
12. L'OFGL, dans son étude de 2021, note par ailleurs que *« les communes propriétaires d'a minima une piscine équipée d'au moins un type d'aménagement de confort supplémentaire (bains bouillonnants, sauna, hammam, solarium…) affichent un coût moyen de fonctionnement relativement plus élevé que celles n'ayant pas ce type d'équipement (1 232€/m^2 contre 939€/m^2) ».*
13. Au sens de l'enquête, le terme de rénovation signifie réaliser des investissements ou une réhabilitation lourde permettant la réalisation d'économies d'énergie.

À retenir

Un parc obsolète : L'âge moyen du parc est de 33 ans. Les mono-bassins de proximité (typologie 1) sont les piscines les plus anciennes avec une moyenne de 48 ans (constructions de la fin des années 1970).

Une majorité de piscines ayant fait l'objet d'une rénovation ces dernières années ont plus de 40 ans. Ces rénovations ont principalement concerné les plus grands équipements (centres aquatiques de typologie 4), bien que les piscines les plus anciennes soient les mono-bassins de typologie 1.

Une majorité de rénovations datent de moins de 5 ans.

D'après le témoignage de certains gestionnaires, la crise énergétique de 2022, les difficultés financières, ainsi que les premières échéances fixées par le DEET ont poussé les collectivités à agir ces dernières années.

1.3 Consommation d'énergie : les petites piscines en première ligne

Toutes typologies confondues, **la surface moyenne des piscines est de 828 m^2_{PE}** (soit 1 554 m^2_{PE} pour les piscines de typologie 4, et 253 m^2_{PE} pour les piscines de typologie 1).

Contre toute attente, la relation entre la taille du bassin et sa consommation révèle que **les plus petits plans d'eau (typologie 1) affichent les consommations d'énergie les plus élevées,** avec une médiane de 3 592 $kWhEF/m^2_{PE}/an$[14], soit 48 % de plus que les grands centres de typologie 4 (2 430 $kWh_{EF}/m^2_{PE}/an$). Rapportée au nombre de baigneurs, la consommation énergétique diffère des résultats au m^2_{PE}.

En raison d'un échantillon plus réduit et hétérogène, les valeurs des typologies 1 et 2 sont plus dispersées. Avec la plus forte fréquentation moyenne (210 baigneurs/an/m^2), la typologie 2 affiche logiquement une consommation d'énergie par baigneur la plus basse, tandis que les trois autres se situent autour de 18 kWhEF/baigneur.

Ces résultats restent à interpréter avec prudence, de nombreux facteurs propres à chaque site (climat, enveloppe du bâtiment, etc.) influençant ces consommations.

À retenir

La réalité des consommations médianes par typologie (en $kWhEF/m^2_{PE}.an$) :
- Typologie 1 : 3 592 $kWh_{EF}/m^2_{PE}.an$ (médiane la plus élevée)
- Typologie 2 : 3 200 $kWh_{EF}/m^2_{PE}.an$
- Typologie 3 : 2 993 $kWh_{EF}/m^2_{PE}.an$
- Typologie 4 : 2 430 $kWh_{EF}/m^2_{PE}.an$
- **Médiane globale toutes catégories : 2 747 $kWhEF/m^2_{PE}.an$**

Pourquoi les petites piscines consomment-elles plus au m^2 ?
Elles sont plus anciennes, souffrent d'un manque de ressources humaines dédiées au suivi technique et à l'optimisation de l'exploitation, et ne bénéficient pas d'effets d'échelle.

L'impact positif de la rénovation :
Les piscines rénovées consomment globalement **12 % de moins** que les piscines non rénovées[15].
Ce gain atteint **27 % pour la typologie 1.**

Le paradoxe des grandes piscines (typologie 4) :
Après rénovation, on observe parfois une **augmentation de 20 % de la consommation,** qui peut sans doute s'expliquer par **un certain « effet rebond » lié à l'ajout d'équipements énergivores (espaces détente, aires de jeux en petite profondeur ou splashpad, etc.) et à des fréquentations accrues.**

1/5e des piscines qui ont répondu à l'enquête **sont équipées d'énergies renouvelables,** dans ce volume **33 % des piscines de typologie 4** le sont.

14. $kWh/m^2_{PE}.an$: les consommations énergétiques dans les piscines se comptent en général en kilowattheures par m^2 de surface de plan d'eau par an, contrairement aux autres types de bâtiments pour lesquels la consommation est rapportée au mètre carré de surface de plancher.
15. Les données exploitées dans l'enquête ne comparent pas un avant/après travaux, mais bien des piscines distinctes qui ont été rénovées ou pas : en effet, l'enquête en ligne a permis d'obtenir la consommation énergétique de chaque piscine, mais pas la consommation énergétique avant travaux.

1.4 La difficile gestion de l'eau et le pilotage technique

L'eau est une ressource de plus en plus rare et chère. La consommation totale d'eau d'une piscine reste difficilement maîtrisée, même après rénovation, ce qui impose un pilotage technique rigoureux et l'usage de sous-comptages.

D'après les témoignages d'exploitants, les variations observées entre les établissements ne découlent pas uniquement de la fréquentation, elles reflètent également l'état de dégradation des équipements hydrauliques et des pratiques d'exploitation :

- **Les meilleures pratiques identifiées** atteignent des consommations sous la barre des 50 L/baigneur, notamment grâce à l'optimisation du système de filtration et au recyclage des eaux.
- **Les dérives d'exploitation :** certains sites anciens, n'ayant bénéficié d'aucune réhabilitation, dépassent les 300 L/baigneur, traduisant la présence de fuites non détectées sur le réseau enterré ou des procédures de lavage de filtres manuelles et non optimisées.
- **Les consommations des pédiluves** sont souvent minorées ou sous-estimées.

L'enquête a permis de récolter l'indicateur de consommation totale d'eau par an des établissements rapportée au nombre de baigneurs : cette donnée est à différencier du taux de renouvellement d'eau par baigneur exigé par la réglementation (30 L/baigneur/jour) qui ne concerne que le renouvellement d'eau du bassin et pas les usages liés à l'eau chaude sanitaire, les sanitaires ou autres usages.

Ces résultats sont sans doute à relativiser au regard des témoignages des exploitants qui révèlent des consommations d'eau jusqu'à deux fois plus élevées.

L'analyse de cet indicateur montre qu'il existe **un écart d'environ 12 L par baigneur entre la consommation de piscines de typologie 4 et celle de typologie 2.**

À retenir

La consommation d'eau médiane s'élève à **122 litres par baigneur** (toutes typologies confondues), variant de 128 L (Typologie 2) à 116 L (Typologie 4).

Les postes les plus consommateurs sont le contre-lavage des filtres, l'eau chaude sanitaire et le renouvellement d'eau des bassins, mais aussi le nettoyage des plages et des locaux et les éventuelles fuites sur les réseaux et la structure des bassins.

Le manque d'outils de suivi : Seul un parc récent ou lourdement rénové dispose de sous-compteurs d'eau (essentiellement les Typologie 3 et les grands centres de plus de 40 ans). Les piscines de 20 à 40 ans sont très faiblement équipées.

Le gisement du pilotage intelligent : L'optimisation des débits (pompes, ventilation), la mise en place d'une gestion technique du bâtiment (GTB) performante et le pilotage prédictif selon la fréquentation réelle (FMI) permettent des gains massifs (par exemple, l'Aquatis de Fougères a réduit de **22,5 % sa consommation d'électricité** et stabilisé sa consommation d'eau à 32 L/baigneur/jour grâce à un pilotage à la minute).

1.5 Conclusion : un parc vieillissant face aux enjeux de la transition énergétique et écologique

Cet état des lieux, bien que réalisé sur un échantillon de piscines, dresse un constat soutenu depuis plusieurs années par les associations d'élus et techniciens du sport, ainsi que par la Fédération française de natation : le modèle historique de gestion des piscines publiques doit évoluer dans le contexte actuel. Alors que les rénovations lourdes demeurent encore trop rares au regard de l'urgence climatique et budgétaire, ce retard révèle un gisement massif d'économies d'énergie et d'eau, mobilisable par la modernisation des équipements, la récupération et la réutilisation des ressources.

L'analyse des données du panel confirme que nous faisons face à un **parc globalement vieillissant, dont les consommations réelles restent très élevées et sont loin de respecter les valeurs définies par l'arrêté de valeurs absolues du DEET**[16]: parmi les piscines déclarées fin 2025 sur OPERAT, seulement 30 % atteignaient les objectifs fixés à 2030. Ce constat est particulièrement vrai pour les plus petites piscines (typologies 1 et 2), puisque notre état des lieux indique que **la consommation énergétique est inversement proportionnelle à la taille de l'équipement.** Ces petites piscines, **en plus d'être souvent plus anciennes, souffrent également de ressources humaines limitées, ce qui** contraint dans le temps la qualité de la maintenance, **restreint les capacités de suivi technique et d'optimisation de l'exploitation, avec un impact réel sur les consommations énergétiques.**

Pourtant, ces structures affichent une intensité d'usage au m² égale ou supérieure à celle des grands complexes aquatiques, constituant ainsi un levier d'action prioritaire. Elles sont par ailleurs moins dotées d'équipements énergivores, contrairement aux grands équipements ; ce qui, instinctivement, devrait les faire consommer moins de ressources.

Cette situation suggère des effets d'échelle en termes d'économies d'énergie, et révèle qu'il existe des marges de manœuvre et des leviers d'économies à aller chercher du côté des petites piscines en guidant les gestionnaires en termes d'état des lieux, de diagnostic, d'organisation, de solutions…

Par ailleurs, les projets doivent trouver un juste équilibre entre, d'une part, la rénovation, le renouvellement et l'optimisation du fonctionnement des équipements et, d'autre part, le développement de l'activité et l'évolution de l'offre aquatique. Cet équilibre peut s'avérer complexe pour les collectivités, qui doivent concilier des objectifs de performance à long terme avec des attentes légitimes en matière de modernisation et de qualité de service.

Dans ce contexte, certains projets peuvent être amenés à privilégier l'évolution de l'offre, au détriment d'une approche plus globale de la performance de l'équipement. Or, lorsque les travaux de rénovation et d'optimisation du fonctionnement ne sont pas menés à leur terme, les gains attendus peuvent rester partiels et les nouvelles fonctionnalités peuvent générer des charges d'exploitation supplémentaires.

L'enjeu est donc de rechercher un équilibre entre investissement et fonctionnement, afin que l'évolution de l'équipement contribue pleinement à améliorer son attractivité tout en maîtrisant durablement son coût d'exploitation.

Ces différents constats mettent en exergue quatre priorités d'action majeures :

- **l'impératif d'un suivi rigoureux et continu de l'exploitation des équipements,** à surveiller avec la plus grande vigilance ;
- **une vigilance sur l'évolution de l'offre et des usages,** afin d'éviter l'installation d'équipements secondaires disproportionnés ou trop énergivores dans les grandes structures ;
- **l'accélération des investissements énergétiques,** ciblée en priorité sur les petites piscines ;
- l**e renforcement de la sobriété hydraulique** et la réduction des consommations d'eau pour toutes les typologies.

Savoir situer son équipement dans un référentiel de consommation énergétique doit permettre d'identifier ce qui est « atteignable ». Le passage à l'action doit ensuite être guidé par l'efficacité des solutions expérimentées dans les différentes typologies de piscines.
C'est précisément tout l'objet des prochaines parties de ce guide.

16. p. 53 et 54. www.legifrance.gouv.fr



Piscine du Pinsan - cerema

2

METTRE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS ADAPTÉES À SON ÉQUIPEMENT

2. METTRE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS DE RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS ADAPTÉES À SON ÉQUIPEMENT

2.1 Préambule et orientations méthodologiques

Ce chapitre est le fruit d'un travail collectif mené par des experts du secteur (bureaux d'études, gestionnaires de piscines, économistes, etc.) qui ont privilégié une démarche participative fondée sur le retour d'expériences terrain. Cette méthode accorde une place centrale aux observations pratiques et aux enseignements tirés de cas réels, afin d'évaluer la pertinence opérationnelle des solutions proposées, qu'elles soient techniques ou organisationnelles.

L'analyse prend en compte trois critères majeurs :

1. **La typologie des piscines :** les solutions ne peuvent être universelles, car elles doivent s'adapter aux spécificités de chaque installation ;
2. **Les contraintes réelles, opérationnelles** (maintenance, compatibilité avec les infrastructures existantes, formation du personnel, acceptabilité sociale, etc.**) ou budgétaires** (coûts d'investissement, délais de retour sur investissement, etc.) ;
3. **L'évolution des solutions de production** énergétique mutualisée, notamment avec la mise en œuvre de projets de chauffage urbain (RCU) et de projets d'autoconsommation collective photovoltaïque.

Un défi récurrent dans l'optimisation des piscines réside dans l'évaluation des gains réels en matière de réduction des consommations d'énergie et d'eau. En effet, plusieurs facteurs compliquent une quantification précise :

- **L'absence de données fiables :** certaines structures ne disposent ni d'un regard éclairé sur leurs consommations d'eau et d'énergie, ni de système de monitoring performant (sous-compteurs d'eau ou d'électricité, absence de suivi historique).
- **L'effet « bouquet de solutions » :** lorsqu'un ensemble de mesures est mis en œuvre simultanément, il devient difficile, voire inopérant, d'isoler l'impact de chaque action, car chaque solution technique impacte les autres.
- **Les variables externes :** les changements de pratique, d'organisation, de fréquentation ou de comportement des usagers peuvent fausser les comparaisons avant/après.

Face à ces limites, les auteurs ont adopté une approche pragmatique, inspirée de la loi de Pareto (ou règle des 80/20). Plutôt que de chercher à quantifier avec exactitude chaque économie, ils ont identifié « les 20 % des solutions qui, une fois mises en œuvre, sont susceptibles de générer 80 % des réductions de consommation ». Cette méthode empirique permet de prioriser les actions les plus efficaces sans attendre des données parfaites.

Les évaluations présentées dans ce chapitre reposent donc sur un jugement expert. Cette subjectivité n'est pas un biais, mais une réponse pragmatique aux incertitudes du terrain. Elle permet d'éviter le piège des solutions « parfaites sur le papier » mais inapplicables en pratique, tout en mettant en lumière des leviers d'action immédiats et réalistes.

Ce guide étant orienté sur les piscines existantes plutôt que sur les constructions neuves, les solutions de conception ne sont pas abordées dans le détail. Les autres solutions préconisées peuvent, quant à elles, s'appliquer aussi bien pour des équipements existants que pour des projets neufs.

Ce chapitre se structure en deux temps : d'abord, une réflexion globale sur la conception, le pilotage et l'organisation des équipements aquatiques ; ensuite, des fiches solutions illustrées par des cas concrets, pour ancrer les recommandations dans la pratique. Un tableau récapitulatif des solutions est également présenté afin d'orienter le lecteur sur le panel de solutions possibles et encouragées par typologie de piscines.

2.2 Contexte réglementaire

Les réglementations relatives au fonctionnement des piscines sont nombreuses, qu'il s'agisse de règles spécifiques à ce type d'équipements (qualité des eaux de baignade, réutilisation des eaux de lavage des filtres, obligations de surveillance liées au Code du sport…), de règles générales s'appliquant à l'ensemble des bâtiments tertiaires (décret Éco-énergie tertiaire, décret BACS) ou aux établissements recevant du public (accessibilité des personnes à mobilité réduite, sécurité, etc.).

Un bref rappel, **limité aux enjeux de consommation d'énergie et d'eau,** de ces obligations et implications concrètes pour l'exploitant d'une piscine publique est proposé en annexe de ce guide.

L'ensemble des solutions présentées ci-après doivent donc être évaluées à l'aune de ce cadre réglementaire dont les contours peuvent évoluer rapidement. Le groupe de travail expert a ainsi choisi de ne pas présenter de solutions émergentes présentant un fort potentiel de réduction des consommations d'énergie et d'eau, mais qui, pour l'instant, sont non homologuées ou insuffisamment mises en œuvre pour bénéficier d'un retour d'expérience suffisamment robuste.

2.3 La performance de l'exploitation dépend prioritairement de la conception et du pilotage de la piscine

La consommation d'énergie et d'eau est fonction de critères techniques liés au bâtiment (orientation, isolation, éclairage, etc.), aux usages répondant à une analyse territoriale des besoins au préalable (types d'activités, fréquentation, horaires, etc.), aux solutions techniques mises en œuvre, mais également à une organisation humaine, à une stratégie de sobriété et à une véritable volonté politique.

La performance de l'exploitation d'une piscine ne repose pas uniquement sur des critères techniques. Elle exige une vision systémique, où chaque choix (conception architecturale, matériaux, traitement de l'air, traitement de l'eau, gestion de l'énergie, etc.) s'inscrit dans une logique de sobriété.

Le pilotage des équipements doit également être repensé. Les retours terrain montrent que les solutions les plus performantes sur le papier (ex. : automatisation poussée) peuvent s'avérer peu adaptées à des structures manquant de personnel formé ou de budget de maintenance. À l'inverse, des systèmes simples, mais robustes et faciles à entretenir, offrent souvent un meilleur ratio coût/efficacité sur le long terme.

Enfin, l'organisation humaine est un levier sous-estimé. La communication interservices, la formation continue des équipes, la clarté des procédures et la flexibilité des plannings influencent directement la qualité de service et la pérennité des installations. Les experts insistent : une solution technologique, aussi innovante soit-elle, ne vaut que par la capacité des acteurs à se l'approprier.

2.3.1 La conception du bâtiment

Parallèlement au choix des équipements techniques, il est important d'envisager également la conception du bâtiment (tant en projet neuf qu'en rénovation) afin de minimiser les besoins en ressources (eau et énergie)[17]. L'énergie la plus sobre, étant celle que l'on ne consomme pas, l'impact de l'enveloppe thermique du bâtiment, son exposition, sa conception et sa frugalité en adéquation des besoins relèvent de la première source d'économie énergétique.

La conception du bâtiment devra prendre en compte la réduction des besoins de chauffage, mais aussi les risques de surchauffe estivaux de plus en plus présents.

La limitation des besoins en chauffage sera effective grâce à / aux :

- l'isolation du bâtiment et au renforcement de son étanchéité[18];
- la performance des ouvrages exposés aux fortes expositions thermiques (vitrages, clos couvert des halles bassins, etc.) ;
- apports solaires gratuits en hiver, tout en limitant au maximum les risques de surchauffe estivaux ;
- l'éclairage naturel ;
- la limitation des rejets d'eau et d'air.

17. Les enjeux de conception comprenant d'autres dimensions, notamment la nature des pratiques sportives accueillies, les maîtres d'ouvrage peuvent se référer au guide très complet de la Fédération française de natation, *Piscines – Aide à la conception pour les maîtres d'ouvrage,* 10e édition, 2024.
18. Il existe à ce jour deux courants de pensée concernant cet élément : le premier qui viserait à obtenir un bâtiment étanche et bien isolé et le deuxième qui favorise la modularité de l'ouvrage pour permettre son évolution.

Quant à la réduction des besoins de froid et au confort estival, la conception sera optimisée grâce à :

- la limitation autant que possible des surfaces vitrées exposées est et ouest ;
- la mise en place de protections solaires mobiles extérieures compatibles avec la ventilation naturelle ;
- des casquettes correctement dimensionnées pour les orientations sud[19] ;
- une très bonne isolation de la toiture ;
- la possibilité de surventiler le bâtiment la nuit ;
- la présence d'abords végétalisés et denses à proximité du bâtiment.

En ce qui concerne les consommations en eau, les leviers possibles au moment de la conception sont :

- le dimensionnement et orientation des bassins ;
- l'installation d'un bassin en inox limitant les risques de fuites ;
- le dimensionnement des bacs tampons ;
- l'optimisation de la longueur des réseaux.

2.3.1.1 Choix architecturaux et dimensionnement

La conception aéraulique d'un bâtiment consiste à maîtriser les flux d'air pour garantir un confort thermique et hygrométrique par zone (température, humidité, absence de courants d'air), une qualité de l'air intérieur (QAI) optimale (limitation des polluants, chloramines, CO_2, particules) et l'efficacité énergétique (réduction des déperditions, récupération de chaleur, ventilation naturelle assistée). Une mauvaise conception aéraulique est susceptible d'entraîner des inconforts thermiques, des problèmes de santé, des surconsommations, ainsi que des dégâts matériels (condensation, moisissures, dégradation des structures), enjeux d'autant plus importants dans le cas d'une piscine compte tenu de l'humidité élevée, des émissions de chloramines et de la nécessité de réguler de façon fine la température de l'air (par rapport à la température de l'eau) pour limiter l'évaporation. Les techniques de conception aéraulique vont reposer sur des stratégies dites « passives », sans énergie mécanique (ventilation naturelle, hauteur sous plafond, cloisonnement des espaces) et des stratégies « actives » (déshumidification thermodynamique, extraction d'air…).

Les stratégies passives reposent principalement sur la conception initiale du bâtiment, qu'il s'agisse d'une construction neuve ou d'une réhabilitation. Un point d'attention réside donc dans l'inclusion systématique de ces stratégies dans les cahiers des charges des marchés publics.

L'architecture du bâtiment contribue à la maîtrise des flux d'air, par exemple via des ouvertures en toiture (lanterneaux) permettant d'utiliser l'effet de cheminée pour évacuer l'air chaud et humide. La très grande hauteur sous plafond, souvent privilégiée dans les grands complexes aquatiques, soulève deux difficultés : elle impose de chauffer un volume d'air important et est susceptible de générer une stratification thermique, c'est-à-dire la formation de couches d'air à des températures différentes selon la hauteur. En résultent des surconsommations énergétiques liées au chauffage, des équipements surdimensionnés pour assurer un brassage d'air correct dans un volume plus important et des inconforts thermiques. La réduction de la hauteur utile constitue donc une solution structurelle majeure de réduction des consommations.

Lors de la conception, s'assurer de **l'accessibilité des locaux techniques** facilitera les opérations de maintenance. Des pièces étroites ou des équipements en hauteur peuvent contraindre l'entretien et le remplacement des équipements.

La mise en œuvre de certaines solutions techniques détaillées ci-après dans les fiches-solutions dépend fortement de la conception initiale du bâtiment.

C'est le cas, par exemple, de la possibilité de récupérer les eaux de renouvellement pour le lavage des filtres (fiche n° 19), le bon dimensionnement des bacs-tampons (fiche n° 17), ou l'installation d'une déshumidification thermodynamique (fiche n° 13).

Complexe aquatique du Cap
La Roche-sur-Yon (85)

Le complexe aquatique du Cap à la Roche-sur-Yon a été réhabilité et agrandi avec une attention particulière portée sur le cloisonnement des espaces, permettant un niveau de chauffage spécifique à chaque halle et à chaque usage, et limitant les déperditions thermiques liées aux courants d'air. Chaque espace dispose de sa propre CTA. Par exemple, le sas du bassin nordique est isolé du reste de la halle bassin par des parois vitrées intérieures. Ce cloisonnement systématique peut toutefois représenter un surcoût important.

19. www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-publie-outil-permettant-calculer-benefices-etehiver

Le cloisonnement des espaces pour adapter les niveaux de chauffe en fonction de l'usage de chaque espace pourra ainsi s'envisager en adéquation avec la conception architecturale du bâtiment (des hauteurs sous plafond raisonnables sont un facteur favorable) et des règles de propriété intellectuelle applicables à l'architecture, susceptibles de restreindre les modifications pouvant y être apportées. Les besoins et niveaux de service ne sont, en effet, pas les mêmes selon qu'il s'agisse de bureaux, de vestiaires ou encore de halles bassins.

Les apports solaires directs, souvent bénéfiques en hiver, peuvent entraîner de vraies problématiques de surchauffe en été. Le recours à des protections solaires extérieures est indispensable pour limiter tout risque de surchauffe et d'inconfort en période estivale lié à des façades largement vitrées.
Les façades sud peuvent être protégées du soleil par une casquette fixe correctement dimensionnée. Toutes les autres façades allant du nord-est au nord-ouest peuvent être protégées par des protections solaires extérieures compatibles avec une stratégie de ventilation naturelle (exemple : brise-soleil orientable).

Conception de l'enveloppe et adaptation aux impacts du changement climatique : « Le Nord de demain sera le Sud d'hier. »

L'architecture des piscines construites depuis les années 1970 fait une large place aux façades vitrées, orientées le plus possible au sud pour maximiser les apports solaires. Toutefois, dans certaines régions, compte tenu des impacts du changement climatique, cela peut conduire à des surchauffes/des inconforts en été (ou à des surconsommations électriques pour limiter la hausse des températures dans la halle bassin). C'est le cas à Prades, dans les Pyrénées-Orientales, où la réhabilitation de la piscine a fait l'objet d'une réflexion sur la conception bioclimatique : outre l'utilisation de matériaux biosourcés, l'architecte a proposé une halle ouverte, orientée nord, produisant de l'ombre sur l'espace détente extérieur.

Source : entretien Wiliam Vassal, cabinet Z Architecture

ZOOM SUR LES RISQUES DE SURCHAUFFE DANS LES PISCINES

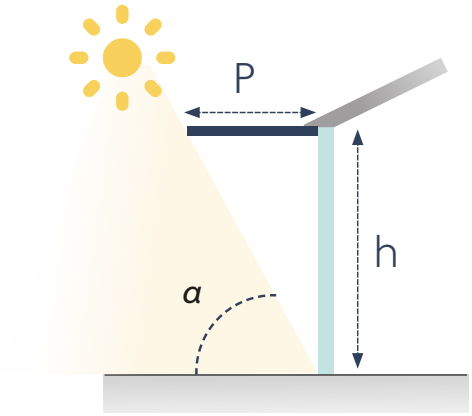
Les effets du changement climatique sont désormais perceptibles, en particulier **l'augmentation des températures et l'intensification du nombre de jours anormalement chauds**. Les vagues de chaleur et les canicules vont devenir plus intenses, plus fréquentes et plus longues.Dans ce contexte, la **notion de risque de surchauffe** autrefois cantonnée au sud de la France constitue désormais une préoccupation importante pour une large partie du territoire.

Certains points d'attention sur la conception du bâtiment se trouvent donc exacerbés par ce risque de surchauffe en période caniculaire, y compris pour les équipements aquatiques :

- la limitation autant que possible des surfaces vitrées exposées sud et ouest, pour éviter les apports solaires directs ;
- la mise en place systématique de protections solaires extérieures (casquettes à dimensionner pour les façades plein sud ou protections mobiles sur les autres orientations) ;
- l'utilisation de matériaux biosourcés ;
- la très bonne isolation de la toiture ;
- la possibilité de surventiler mécaniquement le bâtiment la nuit ;
- la possibilité de ventiler naturellement le bâtiment en substitution de la ventilation mécanique lorsque les conditions extérieures sont favorables ;
- la présence d'abords végétalisés et denses à proximité du bâtiment.

Par ailleurs, les récents épisodes caniculaires ont conduit à des affluences massives dans les piscines publiques, ce qui est susceptible de poser des difficultés en termes d'organisation, de sécurité, mais également de consommation d'eau. L'anticipation de ces évènements climatiques extrêmes doit donc désormais constituer une clé de lecture dans la priorisation des investissements.

BIEN DIMENSIONNER UNE CASQUETTE POUR UNE ORIENTATION SUD : QUELQUES RAPPELS



Le dimensionnement d'une casquette fixe au sud repose sur un simple dimensionnement trigonométrique.
La profondeur de la casquette P est égale à :

P = h/tan (α)

α = hauteur angulaires
avec h = la hauteur de la baie à protéger

La hauteur angulaire est obtenue en considérant le diagramme solaire de la ville la plus proche pour la période qui doit être protégée (mi-avril à fin août).

Pour aller plus loin, le Cerema a mis à disposition des concepteurs un outil de dimensionnement des protections solaires : www.cerema.fr/fr/actualites/cerema-publie-outil-permettant-calculer-benefices-etehiver

La gestion des surchauffes estivales devrait être complétée par l'ouverture des ouvrants la nuit, lorsque les températures extérieures sont les plus basses. Néanmoins, les systèmes d'alarme anti-intrusion restreignent souvent la possibilité d'une surventilation nocturne. L'ouverture peut s'effectuer en journée si la température intérieure est supérieure à la température extérieure.

Un point d'attention spécifique réside sur la **protection des bassins extérieurs chauffés** qui peuvent représenter des consommations énergétiques importantes. À titre d'exemples :

- Le complexe aquatique du Cap à La Roche-sur-Yon (85) a constaté une hausse de la consommation énergétique, liée au chauffage de son bassin extérieur olympique (température de consigne à 27,5 °C) dont la couverture thermique était en panne durant l'hiver 2025, estimée à 100 MWh supplémentaires par mois.
- Le bassin extérieur de l'Aquatis à Fougères (35) représente de 30 jusqu'à 50 % de la consommation énergétique du complexe en hiver (situation défavorable : vent et/ou température basse).
- Le bassin olympique nordique de la piscine Alfred-Nakache à Sauvian (34) a investi dans un mur déflecteur extérieur venant fortement réduire les vents dominants qui évaporaient le bassin. Cet investissement a permis de réaliser des économies substantielles sur les besoins de chauffage du bassin en activité.

La piscine du Pinsan à Eysines (33) a intégré, dès la phase de conception, la possibilité d'ouvrir la toiture pendant la période estivale, dès que les conditions de température le permettent : cela a pour conséquence d'arrêter automatiquement le traitement de l'air de la halle bassin et donc de réaliser des économies d'énergie tout en assurant le confort des usagers.



Cerema

Toit ouvrant à la piscine du Pinsan à Eysines (33)

De manière plus globale, une réflexion initiale doit porter sur les usages d'un tel bassin extérieur[20] et sur le besoin d'un dédoublement de bassins intérieurs et extérieurs :

- **Un bassin intérieur offre le confort incontestable d'une utilisation toutes saisons,** à l'abri du vent et des précipitations, mais il exige une infrastructure lourde où la gestion de l'humidité par déshumidification et le traitement continu de l'air s'avèrent extrêmement énergivores.
- **À l'inverse, si le bassin extérieur est davantage sensible aux vents,** aux intempéries et à l'évaporation nocturne, sa consommation de chauffage peut rester contenue par l'usage d'une couverture thermique performante et il n'exige pas de traitement de l'air.

Si ce besoin est avéré, plusieurs solutions de protection au vent relèvent de la conception initiale des bassins et de l'équipement :

- **l'existence de brise-vents (haies ou murs)** d'au moins 2 m de haut face aux vents dominants ;
- **l'installation d'une couverture thermique**, rendue plus facile si elle est prévue dès la conception.

L'émergence de nouveaux concepts hybrides de bassins extérieurs et couverts tels que le projet de construction de la piscine de Pléneuf-Val-André (22) (halle de nage composée d'un bassin de 5 couloirs couverte et protégée du vent par une baie vitrée jusqu'à 2,50 m) est, à ce titre, prometteuse en termes de réduction des coûts d'exploitation liés à l'énergie[21].

2.3.1.2 Enveloppe du bâtiment

L'enveloppe est une source de déperdition énergétique importante pour les piscines. Souvent vieillissants, disposant de surfaces vitrées importantes, ces équipements sont de plus exclus du champ d'application de la réglementation thermique s'appliquant aux bâtiments existants et de la RE2020 s'appliquant aux bâtiments neufs.
Pour tout projet de rénovation, il est préconisé d'étudier la pertinence de retravailler l'isolation de l'enveloppe du bâtiment, autant que possible dans son ensemble. Si l'étude s'avère pénalisante sur les gains obtenus vis-à-vis de l'investissement, il est au minimum nécessaire d'assurer l'étanchéité de celle-ci, ainsi que la bonne isolation de la toiture. En effet, la toiture a un rôle primordial, aussi bien en hiver qu'en été, où elle constitue un paramètre indispensable pour la limitation de la surchauffe. Enfin, un point d'attention concerne la capacité de la structure porteuse de la toiture à supporter la charge en cas d'isolation supplémentaire. Si, dans certains cas, les gains énergétiques et financiers peuvent être significatifs, dans la plupart des projets la priorité concernant l'enveloppe du bâtiment est l'étanchéité à l'air, qui peut être rentable rapidement et affecte directement le confort des usagers.

2.3.1.3 Énergies renouvelables et recours au mix énergétique

Les piscines publiques sont parmi les équipements les plus énergivores des collectivités, en raison de leurs besoins simultanés en chauffage de l'eau, chauffage de l'air (pour le confort des usagers et la prévention de la condensation) et électricité (éclairage, pompes, traitement de l'eau et de l'air). Face à la hausse des coûts énergétiques et aux enjeux de transition écologique, l'intégration des énergies renouvelables (EnR) s'impose comme une solution incontournable[22], à la fois pour réduire l'impact carbone de la piscine et pour rechercher une stabilité des charges d'exploitation de l'équipement à service public égal.

Cependant, l'efficacité de ces énergies dépend largement d'une stratégie globale combinant :

1. **Le rapprochement géographique des unités de production de chaleur et des points de consommation (réduction des déperditions).**

   Dans une piscine, les besoins thermiques sont continus et localisés :
   - **chauffage de l'eau** (24-30 °C pour les bassins, jusqu'à 35 °C pour les piscines thermales) ;
   - **chauffage de l'air** (0-2 °C de plus que l'eau pour éviter l'évaporation et la condensation) ;
   - **eau chaude sanitaire** (douches, vestiaires).

   Or, jusqu'à 20 % de l'énergie thermique peut être perdue dans les réseaux de distribution si les unités de production (chaudières, pompes à chaleur, panneaux solaires thermiques) sont éloignées des points d'utilisation. D'où l'intérêt d'une conception intégrée, où :
   - **les sources de chaleur renouvelables** sont implantées **au plus près des bassins** (toitures des halls, locaux techniques adjacents) ;
   - **les réseaux de distribution sont isolés et raccourcis** (boucles de chauffage absentes ou fortement limitées, échangeurs décentralisés).

20. Par exemple, le Multiplexe aquatique de Saint-Hilaire-de-Riez (85) a généré 30 % de réduction de consommation énergétique en fermant, à partir de 2021, le bassin extérieur, très exposé aux vents, de novembre à avril.
21. www.pleneuf-val-andre.fr/activites/piscine-municipale-des-monts-colleux/
22. ADEME, *Intégration des énergies renouvelables dans les centres aquatiques et les piscines*, 2022.

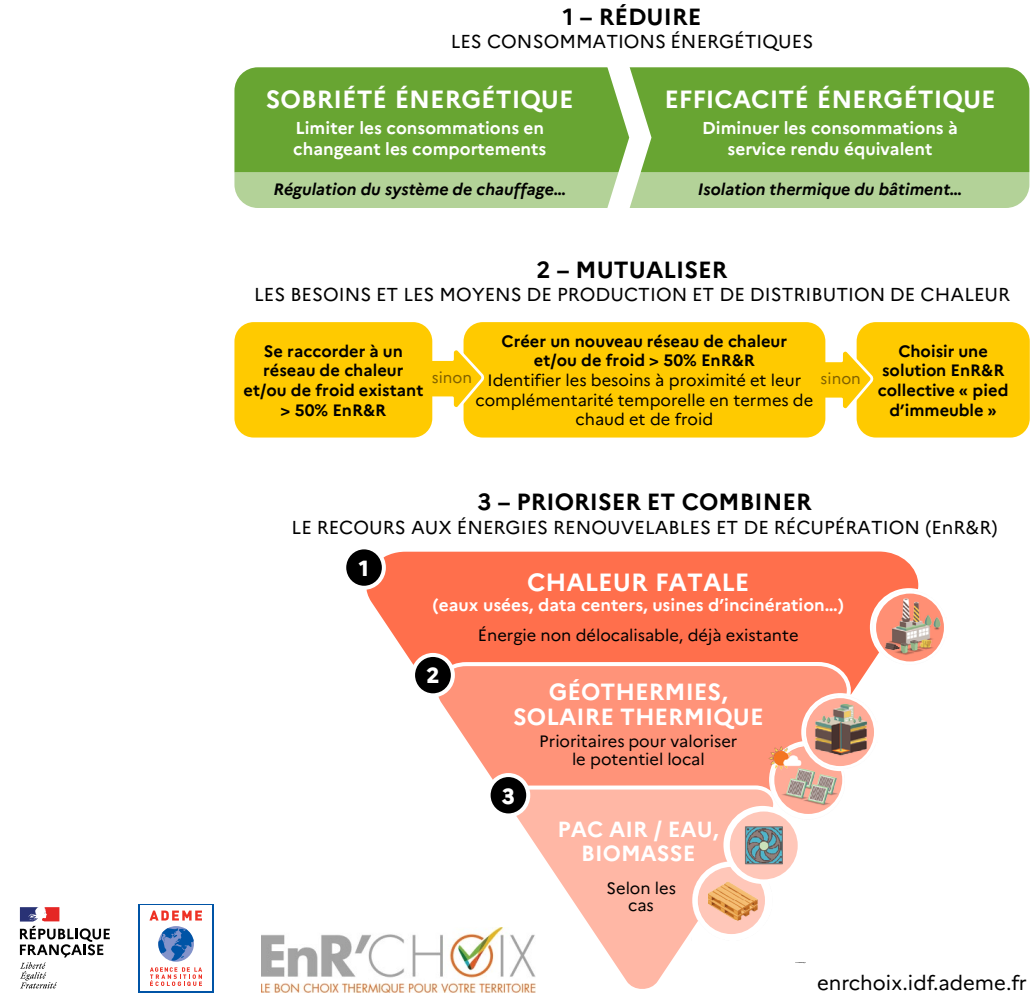


Schéma de présentation de la méthode EnR'Choix de l'ADEME (enrchoix.idf.ademe.fr)

2. **Des critères pour évaluer les solutions au besoin thermique prédominant des piscines.**

   Le choix des solutions à mettre en œuvre doit reposer sur une priorisation suivant l'approche EnR Choix de l'ADEME (Réduire – Mutualiser – Récupérer des énergies déjà existantes – Créer une énergie délocalisable).

   Cette priorisation repose sur des critères techniques, économiques, environnementaux et locaux :
   - **Quel est le potentiel local ?** (ressources disponibles : ensoleillement, potentiel géothermique, biomasse, proximité d'un réseau de chaleur urbain, proximité d'un autre équipement public pour partage d'énergie),
   - **Quelle solution est la plus en adéquation avec les besoins de mon équipement en fonction de sa typologie/des usages et des bâtiments alentour ?** (bassin extérieur ouvert uniquement en été, volume à chauffer, besoins et modes de chauffage des bâtiments situés à proximité, etc.),
   - **Quelles sont les contraintes du site ?** (espace disponible, réglementation urbaine, budget).
   - **Quel est le niveau de performance énergétique déjà atteint par mon équipement ? Les gisements sont-ils tous bien exploités ?** (Par exemple, les systèmes de récupération de chaleur sur les eaux usées sont-ils existants et suffisamment bien dimensionnés ?).

3. **Un juste dimensionnement de la puissance des équipements de chauffage et ECS par rapport aux besoins de la piscine.**

4. **Une réflexion sur la production autonome d'électricité.**

   Au-delà des besoins thermiques importants, les piscines consomment aussi beaucoup d'électricité (pompes, éclairage, traitement de l'eau et de l'air). **L'autoconsommation photovoltaïque permet de réduire cette dépendance au réseau,** à condition d'optimiser la correspondance entre production et consommation, ce qui permet de fiabiliser le talon de consommation permettant le calcul des surfaces de production (panneau).

Les solutions suivantes sont détaillées dans les fiches solution.

Solution EnR	Détail	Fiche solution
Récupérer l'énergie thermique	Échangeur de chaleur sur les eaux usées	n° **10**
	Échangeur de chaleur sur l'air extrait	n° **10**
Assurer une production d'énergie thermique	Réseau de chaleur urbain	n° **21**
	Pompe à chaleur géothermique ou sur eau de mer	n° **22**
	Solaire thermique	n° **23**
	Chaufferie bois énergie	n° **25**
Assurer une production d'énergie électrique et thermique	Solaire hybride	n° **23**
Assurer une production d'énergie électrique	Solaire photovoltaïque	n° **24**

2.3.2 Planification stratégique et priorisation des investissements

La construction et la rénovation des équipements sportifs (gymnases, piscines, stades, salles polyvalentes) représente un défi majeur pour les collectivités, en raison de leur fort impact environnemental en exploitation, de leur coût opérationnel élevé et de leur rôle central dans la vie locale.

À ce titre, les piscines doivent être intégrées systématiquement dans les exercices de **Schéma directeur immobilier et énergétique (SDIE)**[23]. Il s'agit d'un outil stratégique permettant à une collectivité de piloter son patrimoine immobilier (bureaux, équipements sportifs, écoles, etc.) de manière cohérente, durable et économique au regard des usages. Il répond à des enjeux de bonne gestion et de transition écologique en s'appuyant sur une démarche de planification pluriannuelle. La maîtrise du coût global, en rationalisant le patrimoine et en optimisant son exploitation, vise à permettre de dégager des marges de manœuvre financières pour l'améliorer. Le SDIE est un document de planification qui :

- inventorie l'ensemble du patrimoine immobilier de la collectivité ;
- analyse son état (technique, énergétique, fonctionnel) ;
- définit des scenarii de transformation (rénovation, extension, démolition, mutualisation), en fonction de l'évolution des besoins et des usages ;
- priorise les actions en fonction des besoins, des budgets et des objectifs stratégiques (ex. : neutralité carbone).

Les collectivités territoriales (communes, départements, régions et leurs groupements) disposent de plusieurs leviers pour dégager des capacités d'investissement susceptibles d'être mobilisées pour la modernisation de leur patrimoine immobilier. Leur capacité d'autofinancement repose notamment sur l'épargne dégagée par la section de fonctionnement. **L'épargne brute,** correspondant à la différence entre les recettes et les dépenses réelles de fonctionnement, constitue une ressource essentielle pour financer les investissements. Déduction faite du remboursement du capital de la dette, elle correspond à **l'épargne nette,** qui peut être mobilisée pour financer de nouveaux investissements, notamment en matière de rénovation énergétique. Par ailleurs, le **Fonds de compensation pour la TVA (FCTVA)** contribue au financement des dépenses d'investissement des collectivités en leur versant une compensation forfaitaire d'une partie de la TVA supportée sur certaines dépenses éligibles.

En 2022, l'autofinancement a représenté 40 % du financement des investissements des collectivités, contre 34 % pour les dotations et subventions d'investissement et 31 % pour le recours à l'emprunt, selon les données communiquées par l'Institut de l'économie pour le climat (I4CE) et La Banque Postale[24].

Pour optimiser leur stratégie d'investissement, notamment lorsqu'il s'agit d'équipements aquatiques dont les coûts d'investissement peuvent être particulièrement importants, les collectivités peuvent s'appuyer sur un **plan pluriannuel d'investissement (PPI).**

23. Ressources : ADEME, *Schéma directeur immobilier et énergétique : un guide pour mieux gérer votre patrimoine*, 2025. Un observatoire des SDIE est prochainement disponible.
24. I4CE, *Collectivités locales : comment financer l'accélération des investissements climat ?*, novembre 2023. Un total supérieur à 100 % indique un abondement du fonds de roulement.

Généralement établi à l'échelle du mandat, celui-ci permet de programmer les principaux projets d'investissement, d'en apprécier le coût et d'en planifier le financement dans le temps. Les communes de plus de 3 500 habitants, ainsi que certaines autres collectivités soumises au débat d'orientation budgétaire (DOB), doivent notamment y présenter les engagements pluriannuels envisagés, en particulier en matière d'investissement. Cette programmation peut être précisée et structurée dans un plan pluriannuel d'investissement ou PPI (CGCT, art. L. 2312-1).

Le schéma directeur des équipements publics – équipements sportifs de la Ville de Rennes (35)

La Ville de Rennes compte quatre piscines, chacune d'entre elles ayant une vocation spécifique par rapport au public attendu et aux usages : Bréquigny (bassin olympique, plongeon, capacité d'accueil de public pour les compétitions de 1 200 personnes), Gayeulles (nouvelle piscine en remplacement d'une Tournesol en 2010, fosse à plongée, activités variées), Saint-Georges (piscine de 1926, classée patrimoine historique, mosaïques Odorico, problématiques de vétusté, fuites et installations techniques obsolètes) et Villejean (nouvelle, axée sur les tout-petits, équipements ludiques modernes, à la pointe de la technologie en termes de traitement d'air notamment). Ces 4 piscines accueillent environ 850 000 usagers par an et connaissent une forte augmentation.

Un état des lieux technique a été réalisé entre 2017 et 2019, consolidé par les services techniques en 2020 et menant à la création d'un schéma directeur la même année pour orienter la stratégie patrimoniale, énergétique et de préservation du patrimoine (priorisation des investissements à l'échelle du parc). La priorisation repose sur 4 dimensions :
- **axe dynamique urbaine :** projet d'aménagement à l'échelle de l'îlot, présence en quartier prioritaire, évolution démographique passée, projection en termes d'évolution démographique future ;
- **axe maintenance :** état technique, nature des travaux de maintenance à réaliser sous dix ans, coût estimé ;
- **axe énergie :** niveau de consommation/m²/an (moyenne de 5 ans), surface de l'équipement, type de bâtiment et travaux d'amélioration à réaliser, potentiel de dispositif d'énergie renouvelable ;
- **axe politiques publiques sportives :** nécessité d'amélioration de l'équipement au vu des axes identifiés, existence de projets de travaux à réaliser.

Ainsi, la Ville a planifié sur 20 ans plus de 80 millions d'euros d'investissements pour améliorer l'usage, réduire les consommations énergétiques et préserver les ressources en eau. À titre d'exemple d'investissement structurant, on peut indiquer que toutes les piscines de Rennes sont désormais raccordées au chauffage urbain, la dernière phase concernant Saint-Georges devant s'achever en octobre.

Source : entretien Lise Tizon, Ville de Rennes.

2.3.3 Pilotage et organisation

2.3.3.1 Organisation interne

Les gestionnaires soulignent la nécessité de renforcer la coordination et le dialogue entre les acteurs impliqués dans l'exploitation et la maintenance de la piscine, qu'ils soient internes ou externes, ainsi qu'avec les usagers. Au-delà des systèmes automatisés, le pilotage humain reste un levier essentiel pour maîtriser les consommations d'énergie et d'eau.

Compte tenu de la complexité de cet équipement et de la diversité des intervenants, une organisation claire et partagée est indispensable pour :

- assurer la circulation des informations clés (ex : avec les maîtres-nageurs sauveteurs qui ne sont pas toujours informés des travaux de maintenance, les techniciens qui ne connaissent pas forcément les plannings d'ouverture) ;
- assurer une communication et une organisation protocolaire sur la réalisation des analyses d'eau quotidiennes entre les gestionnaires de bassin et les intervenants techniques, afin de garantir une réactivité et une répartition précise des tâches ;
- coordonner les actions techniques et les pratiques d'exploitation ;
- garantir une réponse rapide en cas d'incident ;
- mettre en œuvre une maintenance proactive et sécuriser la continuité du service.

Cette coordination doit notamment être anticipée et clarifiée dans le cadre de délégations de service public, et les rôles doivent être précisément établis. Quel que soit son mode de gestion, la collectivité en tant qu'autorité organisatrice est amenée à endosser un rôle stratégique pour formaliser l'organisation et le suivi de la performance du service (satisfaction des usagers, gestion financière, consommation de fluides, etc.).

La désignation d'un référent énergie peut également permettre d'assurer un meilleur pilotage. Ce salarié formé et sensibilisé facilite l'optimisation de la consommation énergétique, identifie les éventuels gaspillages (fuites, surchauffe) et propose des solutions adaptées. Son rôle favorise aussi l'implication des équipes, en diffusant les bonnes pratiques.

De référent énergie de la piscine à économe de flux – L'expérience de Fougères agglomération (35)

« Notre responsable technique, référent énergie, fort de son expérience à l'Aquatis (-51 % d'économie sur l'eau, 59 % sur l'électricité, 30 % sur la chaleur), a vu sa fiche de poste et son statut évoluer :

- Il est ainsi passé au grade de technicien de catégorie B de la fonction publique territoriale.
- Ses missions ont évolué vers un poste d'économe de flux, avec une journée par semaine dédiée aux autres sites de l'agglomération, comme le théâtre et la salle de spectacles. »

Source : entretien Nicolas Foll, Fougères Agglomération.

2.3.3.2 Maintenance préventive

Une maintenance préventive permet d'éviter les surconsommations liées à des équipements mal réglés ou défectueux (par exemple : fuites, encrassement des filtres, dysfonctionnement de la régulation…). Par ailleurs, cette maintenance permet de limiter l'usure prématurée des équipements (par exemple : teneur en fines de l'approvisionnement bois d'une chaudière) et d'éviter des pannes critiques entraînant des arrêts prolongés et des coûts élevés de réparation, mais aussi de lourdes pertes sur les recettes d'exploitation. Par exemple, un contrat de maintenance préventive pour une chaudière bois ou une pompe à chaleur peut réduire les coûts annuels de 15 à 25 %[25].

Ainsi, plusieurs recommandations opérationnelles sont émises par les exploitants :

- Comme le prévoit la réglementation, mettre en place un tableau d'inventaire et de suivi des équipements (dates d'intervention, problèmes relevés, résolutions) pour planifier les actions préventives et augmenter leur durée de vie.
- Former le personnel à la compréhension du fonctionnement « énergie/eau » de la piscine et à la détection des dysfonctionnements (par exemple : fuites, surconsommations) et aux écogestes.
- Assurer et garantir une accessibilité totale et règlementaire aux équipements soumis à entretiens périodiques.
- À défaut de disponibilité de personnel qualifié en interne, sous-traiter la maintenance à des prestataires spécialisés pour les équipements complexes (par exemple : chaudières bois, pompes à chaleur). Dans ce cas, les collectivités doivent être attentives à la précision des contrats de maintenance et au suivi de leur bonne exécution. Adapter les prestations aux spécificités de l'équipement peut par ailleurs permettre d'optimiser les budgets.
- Intégrer des outils de suivi dynamique (par exemple : relier à une gestion technique de bâtiment – GTB – les sous-compteurs d'eau et les compteurs énergétiques) pour détecter les dérives en temps réel et en assurer le suivi, en confiant la responsabilité et le temps de travail dédié à un référent afin d'éviter la dilution des responsabilités.
- Privilégier des équipements robustes et faciles à entretenir pour les plus petites piscines (typologies 1 et 2), où les budgets de maintenance sont limités.

2.3.3.3 Formation, sensibilisation et engagement du personnel

Les piscines publiques sont des équipements à haute technicité, soumis à des exigences réglementaires strictes (santé, sécurité, énergie, accessibilité) et à une pression budgétaire forte (coûts énergétiques, maintenance, rénovation). Ces contraintes impactent directement les conditions de travail, les compétences requises et l'engagement du personnel.

Les piscines faisant appel à des technologies de plus en plus modernes et équipées de régulations autonomes, l'implication des fabricants, fournisseurs et installateurs de ces solutions, dans le cursus continu de formation et sensibilisation des agents d'exploitation et de maintenance, constitue un prérequis aujourd'hui pondérateur à la pérennisation de ces ouvrages.

25. ADEME, *Intégration des énergies renouvelables dans les centres aquatiques et les piscines,* 2022.

En parallèle, la constitution d'une réserve de pièces détachées, mise en adéquation de la contrainte d'approvisionnement et de la nécessité du maintien de l'exploitation, relève aujourd'hui d'un impératif fonctionnel important, devant être associé aux processus de réalisation des travaux, mais également de management des opérations de maintenance.

Même si des systèmes automatisés de pilotage existent, la performance technique d'une piscine repose principalement sur l'engagement et la fidélisation des personnels, en particulier les profils techniques (traitement de l'eau, gestion des énergies renouvelables, compétences informatiques, etc.), dans un contexte de forte concurrence de recrutement (entre collectivités territoriales ou entreprises spécialisées dans les DSP).

À ce titre, la formation continue des personnels techniques, mais également les actions de sensibilisation auprès des personnels non techniques (par exemple, formation des maîtres-nageurs-sauveteurs aux écogestes), devrait constituer une priorité des gestionnaires.

Une attention doit également être portée à la formation du personnel aux systèmes de pilotage, particulièrement en cas de renouvellement des personnes en charge de leur suivi.

2.4 Organisation des solutions proposées

Les actions présentées dans ce guide ont toutes pour objectif de participer à la réduction de la consommation d'énergie ou à la réduction de la consommation d'eau des piscines, tout en conservant le confort des occupants.

Les fiches abordent les cinq thématiques suivantes :



CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE



USAGES ET CHANGEMENTS DE PRATIQUES



RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE



RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU



ÉNERGIES RENOUVELABLES

Bien que les deux premières thématiques ne traitent pas directement de la réduction des consommations d'énergie ou d'eau, leur mise en œuvre va indirectement agir sur ces deux leviers par une optimisation générale de la gestion de la piscine, que ce soit par des actions de pilotage et de suivi ou par un changement dans les pratiques du personnel comme des usagers. Par ailleurs, la plupart du temps, une action qui va réduire la consommation d'eau entrainera inévitablement une réduction de la consommation d'énergie (puisque l'eau est filtrée, chauffée et traitée 24h/24). Enfin, la mise en place d'énergies renouvelables contribuera à la décarbonation de l'énergie.

2.5 Tableaux récapitulatifs des solutions : impacts et co-bénéfices

Les tableaux suivants reprennent l'ensemble des solutions mises en avant dans ce guide afin d'orienter les exploitants vers les actions les plus pertinentes à mettre en œuvre avec un budget contraint, pour une typologie de piscine donnée :

- **action importante et prioritaire**
- **action moyennement prioritaire**
- **action non prioritaire**
- **impact élevé**
- **impact moyen**
- **impact modeste**

Par exemple, la préconisation « Mise en place d'un plan de nettoyage strict » de la solution 8 sur le nettoyage est une action à réaliser pour toutes typologies de piscines, mais non prioritaire pour la typologie 1, moyennement prioritaire pour la typologie 2 et importante pour les typologies 3 et 4. Elle permet d'avoir un impact modéré sur la consommation d'énergie, un impact important sur les consommations d'eau pour un investissement faible et une mise en œuvre facile.

La colonne «investissement» ne permet d'évaluer que de l'investissement initial (CAPEX = études + travaux) sans notion de retour sur investissement. À noter que de petits investissement peuvent générer de gros gains financiers.

Conduite et gestion de la piscine

Type de solution	Détail de l'action	Piscine typologie 1	Piscine typologie 2	centre aquatique typologie 3	centre aquatique typologie 4	Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Investissement*	Difficulté de mise en œuvre
1 Pilotage et organisation	Organiser la communication entre les différents services internes de la maitrise d'ouvrage ou prestataire	⚑	⚑	⚑	⚑	—	—	—	—	—
2 Suivi des consommations	Déploiement du sous comptage : Installer des compteurs spécifiques par bassin et par usages (énergétiques et eau)	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
	Suivi en temps réel : monitorer les consommations d'eau et d'énergie*	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
	Suivi en temps réel : monitorer l'affluence en temps réel afin de les croiser avec les consommations d'eau et d'énergie	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
	Tableau de bord et analyse : centraliser l'ensemble des données eau et énergie pour assurer une surveillance rigoureuse	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
3 Mise en place d'une GTB et optimisation des réglages	Mettre en place un système permettant la remontée d'informations et le pilotage centralisé des installations	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
4 Pilotage des installations selon la fréquentation réelle	Mise en place d'un système permettant d'anticiper et adapter en temps réel les différentes installations techniques**	—	—	—	⚑	◎	◎	—	◎	◎
5 Programmation des activités	Regrouper les créneaux nécessitant une montée en température	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎
	Adapter les horaires d'ouverture des bassins ou des espaces	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	—	—	◎	◎
	Programmer les animations aquatiques***	—	—	⚑	⚑	◎	◎	—	◎	◎

* Le contrôle de la fréquentation des bassins est aussi préconisé pour les plus petites piscines.
** Attention sur cette solution, pour lesquels les retours d'expérience sont mitigés.
*** Il est recommandé de privilegier une commande usagers (qui peut aussi être compatible avec une programmation), plutôt qu'une régulation par horloge.

Usages et changement de pratiques

Type de solution	Détail de l'action	Piscine typologie 1	Piscine typologie 2	centre aquatique typologie 3	centre aquatique typologie 4	Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Investissement*	Difficulté de mise en œuvre
6 Couverture thermique	Couvrir les bassins extérieurs*							—		
	Couvrir les bassins intérieurs **	—	—					—		
7 Sensibilisation et hygiene	Sensibiliser les nageurs sur l'hygiène avant d'entrer dans les bassins							—		
	Aider à la prise de conscience des consommations							—		
	Mettre à disposition des produits d'hygiène***							—		
	Réglementer les tenues et accessoires avant l'entrée dans le bassin****							—		
8 Nettoyage	Adopter un plan de nettoyage strict							—		

Réduction des consommations d'énergie

9 Isolation des réseaux et des echangeurs	Calorifuger les réseaux et les échangeurs						—	—		
10 Récupération de chaleur	Récupération de chaleur externe : étudier le raccordement à des sources de proximité (Data center, égouts de la ville...)					—	—		Pas évaluable	Pas évaluable
	Récupération des eaux grises internes : installer des échangeurs sur les évacuations des douches et des sanitaires						—	—		
	Eaux des bassins internes : récupérer les calories des eaux de renouvellement réglementaire (débit de fuite, purge, contre lavage des filtres)*							—		
11 Optimisation de l'éclairage	Relamping : remplacer les sources obsolètes par des leds à haute efficacité						—	—		
	Gestion de l'éclairage : mettre en place de la gradation par sonde crépusculaire, de la détection et de la temporisation, du zonage et un raccordement à la GTB avec planning horaire						—	—		

* Des piscines monobassins d'été peuvent être concernées par cette mesure.
** Attention à bien calculer le ratio gain/coût lié à la maintenance et à la manutention associés à cette solution.
*** Cette mesure doit être testée au cas par cas, dans certaines configurations la mise à disposition de savon peut augmenter la consommation d'eau.
**** Cette mesure relève souvent un arbitrage politique : elle s'adresse plutôt aux petites piscines car la proportion de scolaires y est plus grande.
***** Lorsqu'ils sont associés à un pilotage intelligent de la gestion quantitative et qualitative de l'eau, ces dispositifs de récupération de chaleur permettent également d'optimiser les apports d'eau neuve et de réduire les consommations d'eau. Dans ce cas, le retour sur investissement de cette solution est de moins de 5 ans.

Suite / Réduction des consommations d'énergie

Type de solution	Détail de l'action	Piscine typologie 1	Piscine typologie 2	centre aquatique typologie 3	centre aquatique typologie 4	Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Investissement*	Difficulté de mise en œuvre
12 Optimiser les réglages de la CTA	Contrôler finement les conditions de température et hygrométrie de l'ambiance pour limiter l'évaporation de l'eau des bassins	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	○	○
	Optimisation des débits d'air : Installer des variateurs de puissance couplés à des horloges pour ajuster les flux d'air	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	○	○
	Vérifier les paramètres de régulation associés aux CTA (lois d'eau, courbes de ventilateurs, taux de renouvellement d'air)	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	○	○
13 Préchauffer l'air entrant	Privilégier les CTA double flux (échangeur à plaque ou à roue)	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	◎	◎
	Mettre en place un système de déshumidification thermodynamique *	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	◎	◎
14 Variation du débit des pompes de filtration	Remplacer les pompes de circulation : Utiliser des circulateurs à débit variable pour adapter la consommation aux besoins réels (gestion jour/nuit)	—	—	🚩	🚩	◎	—	—	◎	◎
	Ou Installer de variateurs de vitesse sur les pompes de circulation ou sur le tableau électrique pour une gestion optimisée des débits de filtration en période d'inoccupation**	🚩	🚩	🚩	🚩	◎	—	—	○	○

Réduction des consommations d'eau

15 Optimiser la filtration d'eau	Asservir le lavage des filtres au niveau des débits réglementaires et au taux d'encrassement réel (mesure de la delta P) plutôt que définir des cycles automatiques périodiques	🚩	🚩	🚩	🚩	○	◎	—	○	○
	Installer des filtres à médias plus fins (Verre/Perlite/Diatomée/Céramique selon le contexte et la capacité d'exploitation)	🚩	🚩	🚩	🚩	○	○	—	○	○
16 Gestion des chloramines	Stripage en bac tampon avec extraction d'air spécifique et blower éventuel	🚩	🚩	🚩	🚩	○	○	—	○	○
	Installation de lampes à ultraviolet	🚩	🚩	🚩	🚩	○	○	—	○	○
	Bypass avec filtre à charbon actif	—	—	🚩	🚩	○	○	—	○	○
	Traitement par ozoneur	—	—	—	🚩	◎	◎	—	◎	◎

* La déshumificiation thermodynamique est incompatible avec la mise en œuvre de couvertures thermiques sur les bassins intérieurs.
** Cette mesure est indispensable en première intention sur toute typologie de piscine non équipée.

Suite / Réduction des consommations d'eau

Type de solution	Détail de l'action	Piscine typologie 1	Piscine typologie 2	centre aquatique typologie 3	centre aquatique typologie 4	Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Investissement*	Difficulté de mise en œuvre
17 Gestion des bacs tampons	Dimensionnement : veiller à définir les hauteurs d'eau fonctionnelles afin d'éviter que celui ne déborde au dessus du niveau du troplein							—		
	Configuration du bac tampon : favoriser une retombée en pluie des retours d'eau des bassins permettant un bon stripage.					—	—	—		
18 Gestion des pédiluves	Asservir le fonctionnement du pédiluve sur horloge ou par GTB							—		
	Migrer vers un pédiluve à aspersion (détection de passage) *							—		
	Mettre en place un compteur spécifique pédiluve							—		
	Régulation des débits du pédiluve au plus juste							—		
	Récupérer l'eau des débits de fuite des bassins après filtration et surchloration							—		
19 Récupération et recyclage des eaux	Récupération de l'eau du débit de fuite pour usages internes (lavage des filtres et sanitaires) sans dechloration**					—		—		
	Récupérer l'eau de lavage des filtres***	—	—			—		—		
	Récupérer l'eau des analyseurs					—		—		
	Récupérer l'eau des pédiluves	—	—			—		—		
	Récupérer l'eau de pluie					—		—		
	Récupérer l'eau de débit de fuite pour usages externes (arrosages, hydrocurage, bornes incendie, nettoyage voiries, etc) ****	—				—		—		
20 Réduction des consommations d'eau à la source	Suppression des vidanges systématiques							—		
	Mise en place d'un plan de prévention et maintenance des sanitaires et douches							—		
	Optimisation des douches : équiper les pommeaux de mousseurs ou de réducteurs de pression.							—		

* Cette solution vient d'être validée par l'ARS. La pertinence de mise en œuvre de ce type d'équipement ne dépend pas de la taille du bassin mais bien du nombre de pédiluves. Plus le nombre de pédiluves est élevé plus cette solution est rentable.
** En présence d'ultrafiltration, l'eau récupérée peut etre réinjectée dans le bassin.
*** La récupération se fait après les premières minutes de lavage. Les premières eaux sont trop chargées pour être réutilisables.
**** La récupération est possible pour des usages externes après déchloration.

Énergies renouvelables

Type de solution	Détail de l'action	Piscine typologie 1	Piscine typologie 2	centre aquatique typologie 3	centre aquatique typologie 4	Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Investissement*	Difficulté de mise en œuvre
21 Réseau de chaleur	Se raccorder à un réseau de chaleur urbain *	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	—	◎	◎	◎
22 Géothermie	Installer une PAC sur géothermie de surface	⚑	⚑	—	—	◎	—	—	◎	◎
23 Panneaux solaires thermiques	Installer des capteurs solaires thermiques (vitrés, non vitrés, PVT) en complément d'un appoint (RCU, biomasse, gaz)	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	—	◎	◎	◎
24 Panneaux photovoltaïques	**	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	—	◎	◎	◎
25 Chaudière Biomasse	Installer une chaudière biomasse et optimisation du fonctionnement (surveillance de la qualité du bois, ramonage automatique…)***	⚑	⚑	⚑	⚑	◎	—	◎	◎	◎

* Cette solution de production de chaleur est à privilégier dans toutes les typologies de piscines si un RCU est présent à proximité du site.
** Au vu de la faible variation des consommations éléctriques au cours de l'année pour une piscine, les installations PV sont très rentables même lorsqu'elles sont de petite taille.
*** A évaluer au cas par cas. Cette solution est intéressante pour les zones géographiques proches de massifs forestiers exploités.

2.6 Fiches solutions

Chacune des fiches suit la même trame et comporte les éléments suivants :

- le numéro et le nom de la solution proposée ;
- l'évaluation de la solution :
- impact sur la réduction de la consommation d'énergie,
- impact sur la réduction de la consommation d'eau,
- facilité de mise en œuvre,
- niveau d'investissement financier exigé par la solution ;
- le constat qui explique l'intérêt de la solution ;
- les préconisations concrètes à mettre en œuvre ;
- les points de vigilance ;
- un retour d'expérience concret basé sur une visite ou un entretien avec l'exploitant : « Ils l'ont fait ! ».

Thématique	N° de fiches
Conduite et gestion de la piscine	de **1** à **5**
Usages et changements de pratiques	de **6** à **8**
Réduction des consommations d'énergie	de **9** à **14**
Réduction des consommations d'eau	de **15** à **20**
Énergies renouvelables	de **20** à **25**

Les coûts de mise en œuvre des actions peuvent varier significativement, que les actions soient réalisées en régie ou par des entreprises extérieures, ainsi qu'en fonction de la variété des différents matériels nécessaires, voire du contexte financier local. L'impact sur la réduction de la consommation d'eau et d'énergie dépend également de la différence entre la situation initiale et la situation après intervention : les estimations sont donc des ordres de grandeur pour guider le lecteur dans ses choix et priorisations.

Compte tenu de ces éléments, ce guide donne des indications de coûts et de gains non pas sous forme de valeurs absolues, mais sous forme de note allant de 1 à 3. Le tableau ci-dessous reprend ces notations pour chaque sujet. Ces différentes estimations doivent s'apprécier de manière relative, au regard de l'ensemble des actions.

La notation concernant l'investissement ne permet d'évaluer que l'investissement initial sans notion de retour sur investissement. Sachant que de petits investissements peuvent générer de gros gains financiers.

	Modeste	Moyen	Élevé
Impact sur la réduction de la consommation d'énergie	⚡ ⚡ ⚡	⚡ ⚡ ⚡	⚡ ⚡ ⚡
Impact sur la réduction de la consommation d'eau	💧 💧 💧	💧 💧 💧	💧 💧 💧
	Facile	**Intermédiaire**	**Difficile**
Difficulté de mise en œuvre	⚙ ⚙ ⚙	⚙ ⚙ ⚙	⚙ ⚙ ⚙
	Faible	**Raisonnable**	**Important**
Niveau d'investissement financier	€ € €	€ € €	€ € €

FICHE n° 1

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

PILOTAGE ET ORGANISATION

Réduction des consommations d'énergie **Moyen**

Réduction des consommations d'eau **Moyen**

Difficulté de mise en œuvre **Facile**

Investissement **Faible**

UN CONSTAT

Les gestionnaires soulignent la nécessité de renforcer la coordination et le dialogue entre les acteurs impliqués dans l'exploitation et la maintenance de la piscine, qu'ils soient internes ou externes. Au-delà des systèmes automatisés, le pilotage humain reste un levier essentiel pour maîtriser les consommations d'énergie et d'eau.
Compte tenu de la complexité de cet équipement et de la diversité des intervenants, une organisation claire et partagée est indispensable pour :
- assurer la circulation des informations clés ;
- coordonner les actions techniques et les pratiques d'exploitation ;
- garantir une réponse rapide en cas d'incident.

PRÉCONISATIONS

- **Élaborer un projet d'établissement** propre à l'équipement, intégrant les objectifs de performance[26], l'organisation des acteurs et des responsabilités de chacun, les choix techniques, les besoins des usagers et les services proposés…
- **Améliorer la transversalité et la communication** entre les acteurs impliqués dans la gestion et l'exploitation de la piscine, pour une meilleure coopération et une meilleure coordination. Au sein d'une collectivité, une multitude de directions/services thématiques peuvent être concernés par la gestion/exploitation d'une piscine : patrimoine, technique, sports, énergie, eau, sécurité/hygiène, développement durable, grands contrats, marché, budget, juridique, communication ou encore cohésion sociale, et enfin les élus. Un pilote doit être désigné et disposer des moyens pour orchestrer en interne l'ensemble de ces compétences essentielles au bon fonctionnement de l'établissement, en pensant le rôle à jouer de chacun en faveur des économies.
- **Anticiper et clarifier les prestations et rôles** (régie, DSP ou autre) dans les cahiers des charges : qui fait quoi (suivi des consommations, analyses, accès aux outils de supervision, gouvernance, rythme et modalité d'échanges pour éviter les manquements lors de l'exploitation). Quel que soit le mode de gestion, formaliser le rôle de l'autorité organisatrice, qui définit des objectifs de performance pour l'exploitant.
- **Au moment des travaux, impliquer l'exploitant technique** dès les premières phases du projet (programmation, puis conception).
- **Penser à l'ensemble des acteurs** pouvant avoir un impact sur les économies recherchées : au-delà du personnel de la collectivité, les usagers, les clubs, les associations, les enseignants doivent être impliqués…
- **Assurer la formation en continu** et la montée en compétences des équipes en charge de la gestion et de la supervision de la piscine.

Ils l'ont fait !

Piscine Nautiland (Haguenau - 67)
Typologie de piscine N° 4 : grand centre aqualudique de plus de 900 m², composé de plus de 2 bassins
Date de réalisation : 1984

Un suivi trimestriel est assuré et inscrit dans une convention tripartite signée par :

- la commune (porteur du MGP, des gros investissements et prise en charge des fluides) ;
- la SPL exploitante du site (commerciale et en charge de la gestion courante d'exploitation du site) ;
- l'entreprise d'exploitation technique (pour l'entretien et la maintenance de toutes les installations techniques, contrat P2-P5).

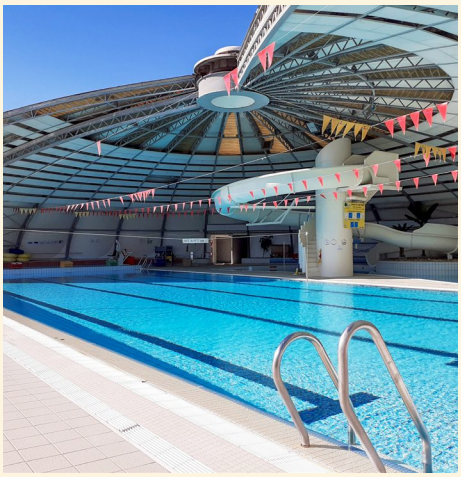
26. Les objectifs de performance peuvent, par exemple, être basés au minimum sur la médiane constatée dans le présent guide pour la typologie de piscine considérée, voir chapitre État des lieux.

Ils l'ont fait !

Piscine Tournesol Aquad'Or (Mauguio - 34)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent 600-900 m²
ou nombre de bassins ≥ 2
Date de réalisation : vers 1975

Le pilotage du service public Piscines est effectué à l'échelle de l'agglomération. Un suivi précis des consommations est réalisé par l'agglomération sur la base d'un tableau de suivi communiqué chaque mois par l'exploitant et de réunions trimestrielles de maintenance sur le CPE.

En complément, chaque agent de la Ville, référent de piscine, est en contact quotidien avec le prestataire ; les échanges sont réguliers et nombreux.



Piscine Aquador

Ils l'ont fait !

Piscine Galin (Bordeaux - 33)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
Date de réalisation : 2023

L'organisation de la piscine repose sur un modèle hybride entre régie et externalisation : la Ville de Bordeaux assure la gestion administrative et humaine directe (compétences, RH, bâtiments), tandis que la conduite technique et la maintenance sont confiées à un prestataire privé (un technicien de maintenance est présent sur site tous les matins pour les vérifications et analyses de routine).

L'exploitant et le service énergie de la ville réalisent un suivi rigoureux des consommations d'eau et d'énergie de la piscine. Au-delà de ce suivi, une réunion a lieu mensuellement entre le directeur de l'équipement, le responsable des contrats énergies de la ville et le responsable technique des piscines de la société prestataire. Des « ambassadeurs énergie » ont été instaurés parmi les agents pour diffuser les bonnes pratiques de sobriété au quotidien.



Ville de Bordeaux (33)

FICHE n° 2

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

SUIVI DES CONSOMMATIONS

Réduction des consommations d'énergie
Élevé

Réduction des consommations d'eau
Élevé

Difficulté de mise en œuvre
Facile

Investissement
Faible

UN CONSTAT

Pour engager un plan d'action efficace et générer de réelles économies d'eau et d'énergie, la mesure de l'état existant est la base absolue : on ne pilote bien que ce que l'on mesure. Pourtant, trop de piscines publiques manquent cruellement de compteurs et se contentent encore d'un suivi global rendant les consommations opaques.

La mise en place d'un sous-comptage fin par équipement complexifie certes l'analyse des données, mais elle apporte une précision essentielle : sans cela, les fuites, anomalies et dérives thermiques restent noyées dans la masse. C'est précisément ce ciblage détaillé qui permet de mettre en lumière des leviers d'action stratégiques et des gisements d'économies totalement invisibles avec un comptage classique. De plus, pour répondre aux enjeux du décret BACS, qui s'imposera progressivement jusqu'en 2030, une mise en place d'un plan de comptage précis associé à un système de télégestion semble indispensable.

PRÉCONISATIONS

- **Déploiement du sous-comptage :**
  Installer des compteurs spécifiques par bassin et par usage (chauffage, eau des bassins, CTA, éclairage, ECS, etc.) pour isoler précisément chaque poste de consommation. Ces compteurs devront être de préférence connectés avec des protocoles ouverts.

- **Suivi en temps réel :**
  Monitorer les consommations d'eau et d'énergie en direct et les croiser avec l'affluence des bassins. Cette réactivité permet d'adapter les réglages au plus juste des besoins et de détecter immédiatement les fuites d'eau ou les dérives thermiques.

- **Tableau de bord et analyses :**
  Centraliser l'ensemble de ces données eau et énergie pour assurer une surveillance rigoureuse, hebdomadaire, voire quotidienne. L'analyse de ces indicateurs permet de valider l'impact des actions et d'en déduire de nouveaux leviers d'optimisation.

POINTS D'ATTENTION

- Fiabilité et maintenance des compteurs : ils nécessitent une maintenance et un réétalonnage périodique. En cas d'anomalie relevée, il convient de remettre en question la mesure.

- Analyse : avoir beaucoup de compteurs peut être un atout, mais cela peut également être une contrainte s'ils sont relevés manuellement. Pour faciliter la remontée d'informations, on privilégiera des compteurs télérelevés sur GTB, avec la génération d'analyses croisées automatiques.

- Une hausse des consommations n'est pas forcément une anomalie ! Il faut impérativement croiser les consommations avec des paramètres dynamiques (fréquentation, rigueur climatique).

- L'installation de compteurs représente un coût à la pose, au suivi et au renouvellement.

- Le choix des compteurs doit être adapté au contexte de la mesure (température, contexte agressif, etc.).

Ils l'ont fait !

AQUALUD André-Morin (Villaines-la-Juhel - 53)
Typologie de piscine N° 1 : Piscine de proximité < 400 m²
Date de réalisation : 2019

Un plan de comptage fin a été mis en place pour l'eau et l'électricité, avec une remontée d'informations automatiques vers le système DATAPOOL : la collectivité vérifie de manière périodique la cohérence entre les compteurs généraux et la somme des différents sous-compteurs pour vérifier l'absence de fuites et de dérives.



Espace nautique Jean-Vauchère, Colomiers (31)

Compteur d'énergie connecté

FICHE n° 3

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

MISE EN PLACE D'UNE GTB ET OPTIMISATION DES RÉGLAGES

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Élevé	**Élevé**	**Intermédiaire**	**Modéré**

UN CONSTAT

Une piscine est un environnement technique complexe avec une multitude de paramètres interdépendants à réguler en permanence (température de l'air, des différents bassins, hygrométrie, taux de renouvellement d'eau…). Le pilotage manuel montre rapidement ses limites : très chronophage, il exige une présence physique constante, ne permet aucune centralisation des commandes/compteurs et fait reposer la performance du site sur les compétences de peu de personnes. Face à ce fonctionnement cloisonné et vulnérable, la mise en place d'une gestion technique du bâtiment (GTB) devient indispensable, car elle facilite l'exploitation du bâtiment : elle permet de superviser et contrôler l'ensemble des équipements au bénéfice du confort des usagers et de la bonne performance des systèmes techniques. Elle centralise les informations utiles à l'exploitant. Bien conçue et utilisée, une GTB est un outil qui permet de garantir l'efficacité énergétique tout au long de la durée de vie de la piscine.

PRÉCONISATIONS

- **Installer une GTB répondant aux exigences du décret BACS :**
  Ce système de gestion centralisée pilotant l'ensemble des postes clés de la piscine (chauffage, gestion de l'eau, traitement d'air/CTA, ECS, éclairage) afin de répondre aux exigences réglementaires et de centraliser le contrôle de l'énergie.
- **Paramétrer des alertes de dérive :**
  Mettre en place des alarmes automatiques et ciblées en cas d'écart anormal par rapport aux consignes de fonctionnement ou de surconsommation soudaine, permettant une intervention technique immédiate.
- **Créer une interface simple et accessible à tous :**
  Développer une interface graphique intuitive, claire et compréhensible par l'ensemble des équipes de terrain (et pas seulement les experts techniques) pour faciliter l'appropriation du système et sécuriser le pilotage au quotidien.
- **Intégrer la définition de la GTB dès la phase de conception :**
  Cela devra se faire en lien étroit avec les bureaux d'études CVC, électricité et architecture, afin de définir une architecture cohérente et pérenne.
- **Assurer une maintenance :**
  Mettre à niveau la GTB tout au long de la vie de l'équipement.

POINTS D'ATTENTION

- **Choix de protocoles ouverts (type BACnet) :**
  Privilégier des architectures de communication standardisées les plus ouvertes possible pour garantir l'interopérabilité entre les différents équipements, et éviter la dépendance vis-à-vis d'un constructeur unique.
- **Usage de la GTB :**
  L'exploitant du site doit avoir un accès à la GTB, mais il est essentiel qu'au minimum 2 personnes de la collectivité soit familières du matériel, ceci permet une passation fluide en cas de changement d'exploitant, et une autonomie dans le pilotage de l'installation. Dans tous les cas, le personnel doit être formé à la bonne utilisation de cet équipement : d'après le rapport 2025 de l'observatoire des BACS du GIMELEC, 45 % des BACS installés sont mal ou non exploités…[27], et ceci s'explique en particulier par l'insuffisance des pratiques de commissionnement lors de la mise en service et de re-commissionnement régulier selon les besoins évolutifs du bâtiment.

Ils l'ont fait !

Multiplexe Aquatique du Pays de Saint-Gilles-Croix-de-Vie (Saint-Hilaire-de-Riez - 85)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent 600/900 m² ou nombre de bassins ≥ 2
Date de réalisation : 2017

Une GTB a été installée et permet le pilotage par programme hebdomadaire de plusieurs éléments clés de la piscine : pompes à débits variables des bassins, CTA, pédiluves, températures ambiantes bassins/vestiaires. La GTB étant un système évolutif dans le temps, il est envisagé d'y raccorder dans un futur proche le pilotage des lampes UV de déchloramination.
Le pilotage est ainsi simplifié et les économies de fonctionnement au rendez-vous !



Cerema

Armoire électrique avec modules de GTB

27. Observatoire national des BACS 2025
gimelec.fr/wp-content/uploads/2025/11/GIMELEC-Observatoire-National-du-deploiement-des-BACS-2025-Extrait-V2.pdf

FICHE n° 4

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

PILOTAGE DES INSTALLATIONS SELON LA FRÉQUENTATION RÉELLE

Réduction des consommations d'énergie
Élevé

Réduction des consommations d'eau
Élevé

Difficulté de mise en œuvre
Difficile

Investissement
Élevé

UN CONSTAT

La consommation énergétique des piscines est fortement liée à la fréquentation : en effet, plus il y a de baigneurs, plus on doit renouveler l'air et l'eau du bassin, et gérer la production d'eau chaude sanitaire (ECS). Au-delà de la nécessité d'avoir une GTB pour adapter au plus près les horaires de fonctionnement, de nouveaux outils basés sur l'intelligence artificielle (IA) permettent d'anticiper et d'adapter en temps réel les réglages des différentes installations techniques (chauffage, ventilation, déshumidification, filtration, animations aquatiques, gestion des appels de puissance électrique et de chaleur, etc.).

PRÉCONISATIONS

- **Pilotage énergétique prédictif :**
  Utiliser des outils prédictifs intégrant la météo, l'occupation prévisionnelle, les horaires d'activités (pics et sous-utilisations), l'inertie des bassins et du bâtiment.
- **Optimisation de l'exploitation :**
  Prioriser un pilotage fin des usages à forte consommation (CTA, ECS, espaces bien-être, animations hydrauliques, etc.) et coupler l'IA avec la GTB existante afin de permettre un pilotage en temps réel prédictif et auto-adaptatif (écart entre prévision et situation actualisées à la minute).
- **Exploiter les données historiques :**
  Identifier les dérives, surconsommations et périodes à faible efficacité énergétique sur la base des données historiques et grâce à la puissance de calcul de l'IA (plus de 2 000 datas en interaction).
- **Suivi et amélioration continue :**
  Définir des indicateurs et des objectifs de performance (kWh/baigneur, L d'eau/baigneur ; kWh/m² de bassin, consommation par usage, taux d'occupation réel, etc.) et mettre en place des tableaux de bord pour assurer leur suivi.

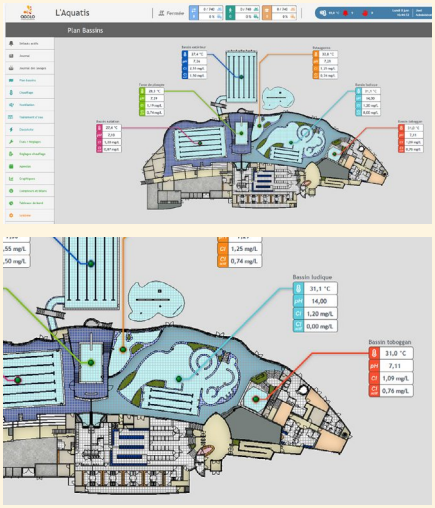
POINTS D'ATTENTION

- Une IA ne remplace pas l'expertise des exploitants.
- La qualité des résultats dépendra directement de la qualité des données disponibles (quantité et qualité des capteurs, historiques, points de comptage).
- Certaines collectivités n'autorisent pas l'utilisation de ces technologies qui peuvent rendre vulnérable l'équipement en termes de cybersécurité. Des solutions intermédiaires par un cloud spécifique sont possibles pour découpler des actionneurs (automates, moteur-pompes, vannes...).
- Vérifier la compatibilité des systèmes existants, notamment la coexistence de différents automates.
- S'assurer que la GTB est interopérable entre les tous les systèmes (eau, air, chaleur, contrôles d'accès, etc.).

Ils l'ont fait !

L'Aquatis (Fougères - 35)
Typologie de piscine N° 4 : Grand centre aquatique > 900 m²
Date de réalisation : 2025

Après plusieurs années d'optimisation de l'équipement sur différents volets, l'Aquatis a mis en place un système de pilotage des installations fondé sur la fréquentation réelle (FMI), avec une mise à jour à la minute (camera 3D). Ce dispositif représente un coût d'environ 5 000 € par an. Il a permis de réduire de 22,5 % la consommation d'électricité (sur un établissement déjà fortement optimisé : 500 kWhEF/an/m² de plan d'eau.), d'environ 10 % la consommation de chaleur (analyse des DJU[28] en cours), de stabiliser la consommation d'eau des bassins à 32 L/jour et par baigneur et de 67 L/jour au général, et de diminuer la consommation de produits de traitement (10 %).
La gestion de ce pilotage est assurée par le responsable technique. Elle représente entre 30 minutes et 1 heure de suivi par jour, avec une tendance à la baisse par la mise en place progressive de l'automatisation (télérelevés) et de l'IA (anticipation des appels de puissance et d'effacement, alerte consommation).



L'Aquatis

Écrans d'un système d'exploitation prédictive

28. DJU (degrés jours unifiés) : indicateur météorologique mesurant les écarts de température par rapport à une référence, permettant de normaliser et corriger les consommations de chauffage selon la rigueur climatique.

FICHE n° 5

USAGES ET CHANGEMENTS DE PRATIQUES

PROGRAMMATION DES ACTIVITÉS

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Modeste

Difficulté de mise en œuvre
Facile

Investissement
Faible

UN CONSTAT

Un centre aquatique propose souvent différentes activités en fonction du public qu'il veut toucher. Il est commun d'avoir, au-delà d'un espace natation, différents espaces dédiés à une pluralité d'activités : aquaforme, ludique petite enfance, balnéo, bien-être ou encore un espace extérieur. Certaines de ces activités proposées sont particulièrement énergivores (sauna, activités balnéo, étant donné leur forte puissance instantanée). Aussi, il convient d'adapter les plages d'ouverture ou de programmer un minutage de celles-ci.jusqu'en 2030, une mise en place d'un plan de comptage précis associé à un système de télégestion semble indispensable.

PRÉCONISATIONS

- **Adapter les horaires d'ouverture des bassins ou des espaces :**
  Il convient d'adapter les plages d'ouverture aux périodes réelles de fréquentation constatées afin de réduire les créneaux qui ne seraient pas utilisés mais consommateurs d'énergie et d'eau (exemple : le sauna n'est pas fréquenté toute la journée mais à des périodes très ciblées).
- **Regrouper les créneaux nécessitant une montée en température :**
  Certains créneaux, comme les « bébés nageurs », nécessitent une température de consigne de l'eau supérieure à la température de base prévue dans le bassin. Les cours destinés aux personnes âgées nécessitent aussi en général une montée en température supérieure. Il convient donc d'essayer de regrouper ces deux activités au même moment de la semaine, cela est souvent fait le samedi matin. Il est aussi possible de regrouper ces créneaux entre différents centres aquatiques situés à proximité pour assurer une offre de service territoriale.
- **Programmer les animations aquatiques :**
  Les activités balnéo, bien-être ou ludiques, comme les boules à vagues, serpentins, cascades, cols de cygnes, buses massantes, bains à remous, banquettes à bulles et autres, sont très énergivores. Il est possible de programmer ces activités pour qu'elles ne s'allument que temporairement et créer, par exemple, un « parcours usagers » (5 minutes col de cygne, 5 minutes boules à vagues, etc.). Pour cela, il faut ajouter un variateur de fréquence à la pompe et programmer l'activité avec une horloge. Cette action s'avère particulièrement rentable.

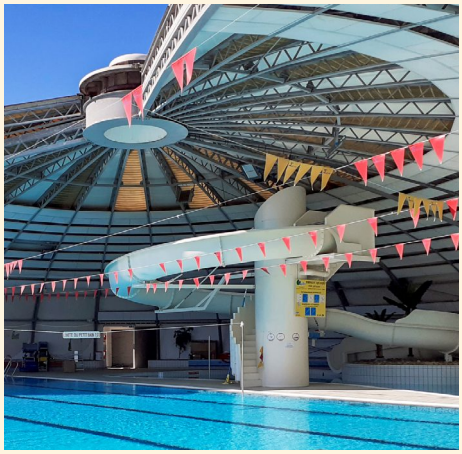
POINT D'ATTENTION

En complément d'une programmation horaire des activités, il est possible d'ajouter une « commande » mise en œuvre par l'usager : l'activité ne se met en route que sur demande de l'usager. Cela peut être compatible avec la mise en place d'une programmation afin de définir les plages d'utilisation possibles.

Ils l'ont fait !

Piscine Tournesol Aquad'Or (Mauguio - 34)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
600-900 m² ou nombre de bassins ≥ 2
Date de réalisation : 2023

L'Agglomération du Pays de l'Or a mis en place, en 2023, un plan de sobriété énergétique à l'échelle de ses quatre piscines intercommunales, afin d'optimiser les consommations d'énergie.
Dans ce cadre, les horaires d'ouverture ont été ajustés, avec notamment la fermeture d'un jour par semaine et d'un mois par an pour chaque équipement.
Les créneaux dédiés aux bébés nageurs ont également été recentrés sur deux piscines sur quatre.



Piscine Aquador

FICHE n° 6

USAGES ET CHANGEMENTS DE PRATIQUES

COUVERTURE THERMIQUE

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Moyen

Difficulté de mise en œuvre
Facile

Investissement
Faible

UN CONSTAT

Une part importante de l'énergie consommée dans les piscines est liée à l'évaporation de l'eau des bassins. Ce phénomène entraîne des besoins supplémentaires en déshumidification, en chauffage de l'air ambiant et en chauffage de l'eau.
Pendant les périodes d'inoccupation, ces pertes restent significatives, en particulier la nuit et lors des fermetures prolongées. Cette situation concerne aussi bien les bassins intérieurs que les bassins extérieurs. Les économies d'énergie observées sont généralement plus importantes pour les bassins extérieurs. Les temps de retour sur investissement sont également souvent plus rapides avec des couvertures manuelles qu'avec des couvertures automatiques.

PRÉCONISATIONS

Plusieurs technologies de couverture peuvent être envisagées :
- les couvertures en néoprène ;
- les fonds mobiles ;
- les couvertures à lames.

Les solutions rigides permettent généralement un usage plus intensif, notamment en cas de vent. En revanche, elles nécessitent un investissement plus important, en particulier dans le cadre d'une réhabilitation. Dans ce contexte, une étude précise du retour sur investissement est indispensable avant toute décision.

- **Couverture des bassins extérieurs :**
  Il est recommandé de couvrir en priorité les bassins extérieurs lorsqu'ils sont inoccupés pendant plus de deux heures. Cette mesure permet de limiter les pertes thermiques et de réduire la consommation énergétique liée au maintien en température. La couverture peut être manuelle ou automatique, cette dernière étant généralement à privilégier pour faciliter l'exploitation au quotidien.
  La bonne application de cette pratique repose toutefois sur une organisation claire et sur l'implication des équipes concernées, notamment : les équipes de maintenance ; les maîtres-nageurs sauveteurs ; les associations utilisatrices ; les groupes scolaires.
  Ces acteurs doivent être formés et informés des procédures à suivre, le matin, le soir et, si nécessaire, en journée.

- **Couverture des bassins intérieurs :**
  Pour les bassins intérieurs, il est recommandé de cibler en priorité les équipements les plus chauds, les plus fréquentés et les plus consommateurs d'énergie, comme les bassins de balnéothérapie, les pataugeoires ou les bassins ludiques.
  La mise en place d'une couverture peut cependant être plus complexe en raison de la forme de certains bassins et des contraintes d'exploitation. En intérieur, les temps de retour sur investissement sont souvent moins favorables que pour les bassins extérieurs.
  Il est donc pertinent d'évaluer au cas par cas la faisabilité technique et l'intérêt économique de cette solution avant sa mise en œuvre.

POINTS D'ATTENTION

- Les couvertures thermiques utilisées en intérieur sont généralement déconseillées lorsque l'installation est équipée d'une déshumidification thermodynamique. Dans ce cas, l'air étant déjà moins humide, l'efficacité de la couverture diminue fortement.

- Une bonne communication ainsi qu'une formation à la manipulation des couvertures sont indispensables. Elles doivent concerner à la fois les maîtres-nageurs chargés de retirer les couvertures le matin et les clubs ou autres usagers responsables de leur fermeture le soir.

- Avant toute installation, il est essentiel de vérifier la compatibilité de la couverture avec la configuration du bassin, les équipements immergés, les dispositifs de débordement et les usages prévus.

- Pour les bassins extérieurs, une attention particulière doit être portée à la protection contre le vent. Certaines couvertures thermiques ne peuvent pas être utilisées lorsque les vents sont trop forts, alors même qu'une bonne protection au vent peut réduire significativement la consommation en période d'exploitation.

- Une couverture thermique automatique, rigide ou semi-rigide, doit être intégrée dès la phase de conception du projet. Son poids doit en effet être repris soit par le sol, soit par la structure du bassin, soit, à défaut, par la charpente.

- Une vigilance doit être apportée sur le poids des couvertures manuelles, souvent difficiles à manipuler par les femmes ou par une personne seule. Le temps de manutention est de l'ordre de 30 minutes matin et soir, ce qui est aussi un facteur à prendre en compte, avec son impact dans l'emploi du temps du personnel.

Ils l'ont fait !

Piscine Oasis (Essart en Bocage - 85)

Typologie N° 2 : Piscine 1 ou 2 bassins <= 600 m² sans zone ludique
Date de réalisation : 2021

Lors de la rénovation globale de la piscine, des couvertures thermiques automatiques ont été installées sur le bassin d'apprentissage à l'intérieur et sur le bassin à l'extérieur qui est à la fois sportif (2 lignes) et ludique.
Bien qu'aucune mesure n'ait été faite, l'équipe témoigne de la diminution de consommation énergétique liée à l'impact des couvertures en suivant les consommations sur la GTB. Toutefois, des freins organisationnels ont dû être dépassés : le déroulement de la bâche prend 9 minutes au démarrage ainsi qu'à la fermeture, ce qui a entraîné au début des plaintes de la part du personnel. Enfin, la mise en œuvre de la bâche est à penser au début du projet car le poids d'une couverture automatique doit être supporté par le sol ou par la charpente.
Au global, sur la totalité des travaux qui ont été faits sur la piscine (Isolation, changement des CTA, renouvellement de la Chaudière, couvertures thermiques), les consommations d'énergie ont été réduites de 50 %. Le coût de la bâche intérieure (75 m²) s'est élevée à 28 000 € HT et celui de la bâche extérieure (313 m²) s'est élevé à 129 000 €HT, la piscine a pu bénéficier d'une aide du Syndicat d'Energie de Vendée de 100 000 €, ce qui a amélioré le temps de retour de l'équipement.



Piscine Oasis

Couverture fermée



Piscine Oasis

Couverture ouverte

Ils l'ont fait !

Centre aquatique L'Aquatis (Fougères - 35)

Typologie N° 4 : Grand centre aquatique
Date de réalisation : 2011

Parmi les actions d'optimisation engagées par l'équipe de l'Aquatis, des couvertures thermiques semi-manuelles, motorisées sur chariot mobile, ont été installées sur le bassin nordique. Ouvert toute l'année, ce bassin représente à lui seul 28 à 30 % de la consommation annuelle totale de chaleur de l'équipement.
À partir d'analyses croisant les données météorologiques du site (température, vitesse du vent, rayonnement) et les conditions d'usage du bassin, l'exploitant a estimé que la protection thermique nocturne manuelle permettait un gain d'environ 30 % d'économies d'énergie, corrigé des DJU (passage de plus 30 jours sans couverture thermique à 1 à 2 jours par an).
Optimisations complémentaires mises en place en 2022 :

- mise en place d'un système de sandows (tendeurs) sur la bâche thermique afin d'en assurer le bon maintien lorsque le vent dépasse 30 km/h ;
- fermeture du bassin nordique l'après-midi, entre 14 h et 17 h en semaine, sur un créneau faiblement fréquenté (moins de 5 usagers par heure) ;
- gain estimé à 1,3 GWh de chaleur entre 2021 et 2025, soit environ 33 000 € sur quatre ans avec une chaufferie biomasse, avec un potentiel d'économies encore plus élevé dans le cas d'une chaufferie gaz. Cette réduction de consommation est bien sûr également positive sur le plan environnemental.

Les différents usagers ont été associés à la démarche, et les opérations d'ouverture et de fermeture de la bâche ont été bien acceptées par l'ensemble des publics concernés.
Des pistes d'amélioration restent à approfondir, notamment en matière de protection du bassin nordique contre le vent, (débâché en période d'exploitation) dont l'impact sur les consommations énergétiques demeure très significatif. Le coût de la bâche s'est élevé à 25 000 € HT, le chariot et l'axe en inox provenant de l'ancienne piscine. L'investissement a été amorti en deux ans pour l'ensemble chariot + bâche. Depuis 2011, les gains cumulés sont estimés à 17,8 GWh, soit 710 430 €. Le temps quotidien nécessaire à la mise en œuvre est d'environ 15 minutes (avec motorisation).



Nicolas Foll

Couverture fermée



Nicolas Foll

Couverture ouverte

FICHE n° 7

USAGES ET CHANGEMENTS DE PRATIQUES

SENSIBILISATION ET HYGIÈNE

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Modeste

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Faible

UN CONSTAT

Une des grandes difficultés des gestionnaires de piscine est d'agir sur l'hygiène des nageurs, notamment en leur imposant une douche savonnée avant leur entrée dans les bassins. En effet, l'eau chlorée réagit avec les matières organiques des baigneurs (maquillage, crème, déodorant, parfum, sueur, poils, cheveux, peaux sèches, etc.) et émet des chloramines. Cette substance, volatile et irritante, est nocive pour la santé et doit être évacuée par un renouvellement de l'eau et de l'air plus important, engendrant de plus grandes consommations d'énergie, d'eau et de produits de traitement.

PRÉCONISATIONS

- **Sensibiliser sur l'hygiène :**
  Des panneaux d'affichage ou des vidéos peuvent être réalisées pour sensibiliser les baigneurs à l'importance de la douche savonnée obligatoire avant l'entrée dans le bassin.

- **Produire une information pédagogique spécifique auprès des jeunes publics, et travailler avec les enseignants :**
  Plusieurs exploitants misent sur la sensibilisation du jeune public, pour inscrire ces changements de comportements dans la durée une fois les enfants devenus adultes. Il existe un enjeu vis-à-vis des scolaires qui ont souvent des créneaux très resserrés et peu de temps pour prendre une douche savonnée avant d'entrer dans le bassin. Il serait judicieux d'augmenter légèrement le créneau accordé à chaque classe et de sensibiliser les enseignants sur l'importance de ce geste ; par exemple, en intervenant dans les classes ou en apposant des documents pédagogiques sur cette thématique (affiches, nudges…).

- **Aider à la prise de conscience des consommations :**
  Il s'agit de sensibiliser les baigneurs et le personnel aux gestes sobres pour limiter les consommations énergétiques, d'eau et de produits de traitement. En reprenant l'exemple de la douche, l'enjeu est de ne pas passer trop de temps à laisser couler l'eau ; pour cela, l'affichage et la pédagogie mise en place avec le personnel éducatif sont des solutions. Quand cela est possible, une surveillance bienveillante des maîtres-nageurs/professeurs, directement dans les douches, peut être la solution. Ou encore la mise en place d'une musique qui se déclenche, d'une lumière qui change de couleur quand la douche doit être finie.

- **Mettre à disposition du savon :**
  La mise à disposition de savon en mousse en distribution libre doit être accompagnée d'une signalétique de sensibilisation à l'importance de la douche savonnée obligatoire avant la baignade.

- **Réglementer les tenues et accessoires avant l'entrée dans le bassin :**
  L'enjeu est de réduire la quantité de matière organique retrouvée dans les filtres et ainsi diminuer les besoins de contre-lavage de ceux-ci, et in fine d'économiser l'eau. Pour cela, beaucoup de gestionnaires imposent le bonnet de bain, interdisent les shorts ou autres « vêtements » de bains et imposent le lavage savonné du matériel spécifique (combinaisons, accessoires de plongée, etc.).

- **Penser l'aménagement des douches :**
  Créer des espaces d'intimité dans les douches de sorte à rendre possible un lavage soigneux.

POINTS D'ATTENTION

- **Privilégier le savon en mousse** plutôt que le savon liquide, qui est souvent volé ou gaspillé parfois pour jouer et pouvant provoquer des risques de glissade.

- Certains exploitants jugent que l'obligation du port du bonnet de bain peut rebuter certains publics (en particulier les adolescents, par exemple), et préfèrent imposer **le bonnet de bain uniquement pour les clubs et les scolaires.**

Les avis des experts divergent sur la possibilité de mettre en place ces pratiques de manière systématique en France et voient un vrai frein sociétal à la douche savonnée, ainsi que sur l'impact réel que ces changements de pratiques peuvent avoir sur les consommations sans créer d'effet rebond. Par exemple, certains exploitants ont observé que la mise en place de savon à disposition augmentait la consommation d'eau chaude sanitaire, car les baigneurs prolongent leur douche après la baignade et non avant.

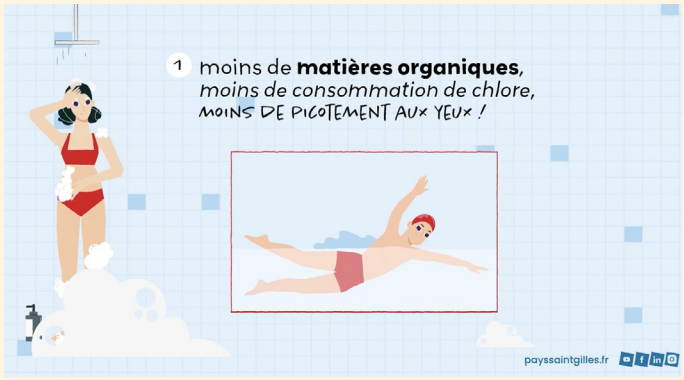
Ils l'ont fait !

Multiplexe aquatique du Pays de Saint-Gilles-Croix-de-Vie (Saint-Hilaire-de-Riez - 85)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent 600/900 m² ou nombre de bassins ≥ 2
Date de réalisation : 2020

Une vidéo de sensibilisation a été réalisée par l'équipe de communication du pays de Saint-Gilles-Croix-de-Vie sur l'importance de la douche savonnée avant la baignade. Au-delà de ces mesures, les shorts ont été interdits et les bonnets imposés depuis 2020.

Freins rencontrés : Il est difficile d'évaluer l'impact de ces mesures sur les consommations d'énergie et d'eau, mais cela a eu des conséquences directes sur l'encrassement des préfiltres. Par ailleurs, une légère baisse de fréquentation a été constatée depuis l'obligation du port du bonnet de bain.





Lien de la video :
www.youtube.com/watch?v=I4KE5U8fEHA

Ils l'ont fait !

Piscine le Pinsan (Les Eysines - 33)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalents 600-900 m² ou nombre de bassins ≥ 2
Date de réalisation : 2019

Lors de la conception, les douches ont été disposées de sorte à fournir des espaces d'intimité aux baigneurs et, ainsi, encourager une douche soignée.



Cerema

Les douches de la piscine

FICHE n° 8

USAGES ET CHANGEMENTS DE PRATIQUES

NETTOYAGE

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Moyen

Difficulté de mise en œuvre
Facile

Investissement
Faible

UN CONSTAT

Depuis mai 2021, les gestionnaires de piscines publiques ont l'obligation d'adopter un plan de nettoyage rigoureux. En effet, les zones de circulation pieds nus (plages, douches, pédiluves) sont les points les plus critiques pour la sécurité sanitaire d'une piscine publique. L'environnement chaud et humide favorise la prolifération rapide de germes, de champignons et la formation de biofilms glissants. Leur prolifération dans les eaux de bassins entraîne davantage de chloramines, et donc des surconsommations massives d'eau et d'énergie supplémentaires. Une erreur fréquente réside dans l'évacuation des eaux de nettoyage : si ces eaux souillées finissent dans les goulottes des bassins, elles polluent directement les bacs tampons et saturent les systèmes de traitement. Face à ce risque, l'absence de protocoles humides stricts et l'utilisation de méthodes d'entretien inadéquates (comme le balayage à sec ou la serpillière) aggravent la contamination au lieu de la résorber.

PRÉCONISATIONS

Adopter un plan de nettoyage strict, permettant notamment de cadrer :

- **Le nettoyage des plages :** Proscrire le balayage à sec ou le mouillage à l'eau claire. Investir dans du matériel adapté et réaliser un prélavage au jet haute pression si nécessaire (salissures importantes, ou dans les déchaussoirs où l'on retrouve fibres, cheveux, etc.), puis un nettoyage mécanique à l'autolaveuse, en utilisant des pads adaptés à la surface et à la rugosité du sol (bannir la serpillière). Compléter par plusieurs passages de maintien de propreté et passages de désinfection en journée lors des pics d'affluence.
- **La séparation stricte des évacuations :** Orienter obligatoirement les jets et eaux de lavage vers des goulottes de récupération indépendantes. Tout rejet dans les goulottes des bassins est interdit afin de ne pas polluer les bacs tampons et éviter la formation de chloramines.
- **L'entretien des zones de transition :** Nettoyer et désinfecter rigoureusement plusieurs fois par jour les abords avant et après les pédiluves, ainsi que les douches pour éliminer le calcaire et les résidus de savon (destruction du biofilm), sans oublier la désinfection plusieurs fois par jour des sanitaires. Désinfecter chaque semaine le matériel pédagogique et d'animation (planches, frites, ligne d'eau).
- **L'entretien du bassin :** Porter une attention particulière à la ligne d'eau (lutte contre le biofilm) avec, par exemple, l'usage d'éponges magiques (gomme), passage du robot de bassin quotidien, avec une attention particulière aux zones « mortes » (échelles, angles), notamment dans le cas de bassins estivaux découverts (prolifération d'algues) ; les couvertures thermiques peuvent être une source de contamination (biofilm).

POINTS D'ATTENTION

- Les agents de nettoyage (parfois saisonniers ou d'entreprises tierces) ont souvent le réflexe de pousser les eaux vers la goulotte la plus proche. Une formation stricte est indispensable pour interdire tout rejet dans les goulottes des bassins et de croisement de produits très nocifs : acide/chlore.
- Un mauvais choix de disques (trop agressifs) peut, à terme, polir et lisser le carrelage antidérapant. Il faut veiller à ce que l'action mécanique désincruste la saleté sans détruire les propriétés antiglisse du sol.
- Augmenter les concentrations de produit ne remplace pas un bon nettoyage mécanique préalable.
- Ne pas utiliser de produits ménagers contenant de l'ammonium quaternaire ou ses dérivés dans une piscine traitée au chlore : risque de création de gaz dangereux si mélange accidentel.
- Ne pas utiliser de produits multi-usages qui seraient à la fois détartrants (pH <7) et désinfectants (pH >7).
- Une mauvaise utilisation du jet haute pression peut décoller les joints de carrelage.
- Le jet haute pression ne doit pas être orienté vers la surface des bassins.

Ils l'ont fait !

Centre aquatique L'Aquatis (Fougères - 35)
Typologie de piscine N° 4 : Grands Centres aquatiques aqualudiques de plus de deux bassins et > 900 m²
Date de réalisation : 2021

Un plan de nettoyage sectorisé rigoureux, dont les fréquences d'intervention s'adaptent aux risques et à la fréquentation, a été adopté : il va d'une remise à blanc tous les matins des 4 000 m² par zone et typologie de surface (plages, sanitaires/vestiaires, etc.), à un maintien de la propreté tout au long de la journée par des contrôles horaires. Chaque zone suit une procédure (SOP) précise : nettoyage, brossage, aspiration, dégraissage, désinfection, rinçage. Tout ceci exige 5 à 15 minutes de temps d'action (cercle de Sinner : température, temps de contact, action mécanique, action chimique) défini par les fiches produits normées (NF). Un code couleur strict du matériel (lavettes vertes = douches, jaunes = casiers, bleues = sanitaires) est également adopté pour éviter toute contamination croisée. Cette organisation complexe repose sur une traçabilité et la formation continue des agents, sécurisant le site tout en rationalisant la consommation d'eau et de produits.



L'Aquatis

Une autolaveuse

FICHE n° 9

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

CALORIFUGEAGE DES RÉSEAUX ET DES ÉCHANGEURS

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Modeste	**Non concerné**	**Facile**	**Raisonnable**

UN CONSTAT

En chaufferie ou dans les galeries techniques d'une piscine, les réseaux d'eau chaude (ECS ou chauffage) et échangeurs présentent parfois un calorifugeage insuffisant, voire totalement absent, et en particulier sur les points singuliers (vannes, brides, pompes). L'ambiance humide accélère la dégradation des isolants classiques, créant des ponts thermiques parfois importants. Une part significative de l'énergie produite pour maintenir les bassins à température s'échappe donc avant même d'atteindre les échangeurs, surchauffant inutilement les locaux techniques au lieu de chauffer l'eau. Ces déperditions, invisibles mais permanentes, représentent un poids financier et forcent à une surconsommation énergétique évitable.

PRÉCONISATIONS

- **Longueurs droites :**
  Isoler l'ensemble des réseaux de distribution avec des manchons haute performance pour supprimer les pertes thermiques en ligne.
- **Points singuliers et échangeurs :**
  Équiper les vannes, pompes, brides et corps d'échangeurs de matelas isolants souples. Ces housses amovibles stoppent le rayonnement de chaleur tout en facilitant l'accès pour la maintenance.
- **Réseaux et bouclage ECS :**
  Calorifuger l'intégralité du circuit, bouclage inclus, pour réduire drastiquement la dépense énergétique et prévenir le risque de légionelles par le maintien des températures.

POINTS D'ATTENTION

- **Un calorifuge de classe 3** minimum est à privilégier.
- Pour l'isolation des points singuliers, **des matelas isolants peuvent être facilement installés** et déposés pour les opérations de maintenance courantes.

Ils l'ont fait !

Espace Nautique Jean-Vauchère (Colomiers - 31)
Typologie de piscine N° 4 : Grands centres aquatiques aqualudiques de plus de deux bassins et > 900 m²
Date de réalisation : 2023

Le calorifugeage de la chaufferie de la piscine a été fait de différentes manières :
- les tuyauteries d'eau chaude/ECS sont calorifugées avec de l'isolant de type coque rigides ;
- les points singuliers tels que les vannes et pompes sont protégés avec des isolants autocollants (visibles en noir sur les photos). Ces derniers, bien que peu robustes dans le temps, mais particulièrement efficaces, sont peu coûteux, très simples à mettre en œuvre et à réparer.



Calorifuge réseaux chauds



Calorifuge réseaux chauds

Espace Jean-Vaucher – Colomiers (31)

FICHE n° 10

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

RÉCUPÉRATION DE CHALEUR

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Modeste	**Non concerné**	**Intermédiaire**	**Raisonnable**

UN CONSTAT

Les piscines publiques figurent parmi les équipements les plus énergivores des collectivités, caractérisées par des besoins de chaleur massifs en toute saison : maintien en température de l'eau des bassins, chauffage de l'air ambiant, eau chaude sanitaire. Dans ce contexte, l'absence de valorisation de la chaleur fatale (l'énergie perdue) représente une perte majeure. Les opportunités sont pourtant multiples, qu'elles soient :

- internes : calories rejetées via la ventilation ou via les eaux usées (douches, vidanges, renouvellements d'eau) ;
- ou externes : sources de chaleur disponibles à proximité (datacenters, process industriels, etc.).

La continuité des besoins d'un centre aquatique en fait le récepteur idéal pour absorber ces flux d'énergie gratuits permettant de faire baisser la facture énergétique du site.

PRÉCONISATIONS

- **Chaleur fatale extérieure :**
  Étudier le raccordement à des sources de proximité (datacenters, collecteurs d'eaux usées de grands ensembles voisins) pour capter et valoriser une énergie externe gratuite.

- **Eaux grises internes (douches) :**
  Installer des échangeurs sur les évacuations des douches et sanitaires pour récupérer les calories des eaux rejetées et préchauffer l'eau froide d'alimentation du circuit d'ECS.

- **Eaux de bassins internes :**
  Capter les calories des eaux de renouvellement réglementaires (débits de fuite, purges, contre-lavage de filtre) pour préchauffer l'eau neuve d'apport des bassins.

Des marques proposant des équipements spécifiques aux contraintes des piscines existent, moyennant un coût d'études et d'installation élevé.

POINTS D'ATTENTION

- **Pérennité des sources externes :**
  Sécuriser contractuellement sur le long terme la disponibilité et la température de la chaleur livrée par les tiers (datacenters) avant d'engager des investissements.

- **Encrassement et baisse de rendement :**
  Les cheveux, savons et sédiments obstruent rapidement les échangeurs. Utiliser des modèles adaptés et planifier un nettoyage fréquent.

- **Stockage :**
  Un ballon tampon de grand volume est indispensable pour stocker l'énergie.

Ils l'ont fait !

Centre Aqualudique l'Odyssée (Aulnay-sous-Bois - 93)
Typologie de piscine N° 4 : Grand centre aquatique > 900 m² de bassin
Date de réalisation : 2021

La chaleur des égouts de la ville, d'une température minimale de 13 °C toute l'année, est récupérée au travers d'un échangeur spiralé, puis rebasculé sur des pompes à chaleur haute performance.
Ce procédé permet d'alléger la facture énergétique du site tout en utilisant une énergie locale et décarbonée.
Cette quantité d'énergie économisée correspond au besoin de chauffage de l'intégralité des bassins, ainsi que de 85 % des besoins de chaleur du site.

Lien de la video :
www.youtube.com/watch?v=Tqw__WqpyF4



Véolia

Vidéo de présentation du procédé au centre aqualudique

FICHE n° 11

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

OPTIMISATION DE L'ÉCLAIRAGE

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Facile

Investissement
Faible

UN CONSTAT

L'éclairage représente environ 10 à 15 % des consommations électriques d'une piscine publique. C'est pourtant un poste souvent négligé, de nombreux sites fonctionnant encore avec des technologies obsolètes (tubes fluorescents, lampes à décharge) qui s'altèrent rapidement dans un environnement agressif (humidité, chlore). La modernisation de ce poste apporte pourtant des bénéfices immédiats à plusieurs niveaux :

- **Économies d'énergie et d'abonnement :** baisse de la consommation électrique globale et de la puissance appelée (permettant de réduire le coût de l'abonnement électrique).
- **Maintenance simplifiée et moins coûteuse :** augmentation de la durée de vie des équipements, limitant les opérations de remplacement.
- **Confort visuel et sécurité :** amélioration de la qualité lumineuse et réduction des reflets, optimisant le confort des usagers et la surveillance par les maîtres-nageurs.
- **Pilotage intelligent :** possibilité de moduler finement l'intensité selon l'ensoleillement naturel ou l'occupation (compétition, entretien, fermeture).

PRÉCONISATIONS

- **Relamping LED :**
  Remplacer les sources obsolètes par des LED à haute efficacité.

- **Gradation par sondes crépusculaires :**
  Installer des capteurs de luminosité à l'intérieur de la halle bassins et à l'extérieur du bâtiment pour ajuster automatiquement la puissance d'éclairage.

- **Détection et temporisation :**
  Équiper systématiquement les espaces de transition (vestiaires, couloirs, douches, sanitaires) de détecteurs de mouvement ou de minuteries.

- **Zonage des circuits d'éclairage :**
  Fractionner les réseaux électriques pour piloter indépendamment les différentes zones du site. Cela permet de n'allumer que les secteurs utiles selon l'occupation réelle.

- **Raccordement GTB et plannings horaires :**
  Intégrer l'ensemble de l'éclairage à la gestion technique du bâtiment (lorsque le site en est équipé), et y associer un comptage spécifique.

POINTS D'ATTENTION

- **L'indice de rendu des couleurs (IRC) :**
  Un éclairage LED n'est pas adapté à tous les usages. L'IRC est l'un des critères incon-tournables : on choisira un IRC > 80 pour les bassins et vestiaires, et > 90 pour les bureaux.

- **Résistance à l'environnement corrosif :**
  L'atmosphère humide et chlorée dégrade les équipements. Choisir un indice de protection élevé (IP65 minimum en halle, IP68 en subaquatique) et des fixations anticorrosion.

- **Gestion de l'éblouissement et des reflets :**
  Une mauvaise orientation des luminaires peut créer un « effet miroir » sur l'eau qui masque le fond du bassin ou éblouit le personnel de surveillance. L'implantation doit être validée par une étude d'éclairage.

Ils l'ont fait !

Piscine Chevalier de Folard (Avignon - 84)
Typologie de piscine N° 1 : Piscine mono-bassin de proximité < 400 m² de bassin
Date de réalisation : 2025

Lors de la rénovation totale de la piscine, l'intégralité de l'éclairage a été remplacé par de la technologie LED : projecteurs adaptés avec sonde crépusculaire sur le bassin et des tubes LED fonctionnant sur détection dans les vestiaires. L'ensemble est raccordé à la GTB du site qui permet un pilotage des plages horaires de fonctionnement.



Piscine Chevalier de Folard)

Éclairage LED

FICHE n° 12

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

OPTIMISER LES RÉGLAGES DE LA CTA

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Élevé	**Non concerné**	**Facile**	**Faible**

UN CONSTAT

Le traitement de l'air par les centrales de traitement d'air (CTA) est l'un des postes les plus énergivores d'une piscine. Au-delà de la consommation des ventilateurs seuls, ces centrales conditionnent en général toute la thermique du bâtiment (chauffage par batterie, gestion de l'évaporation, pertes de chaleur si l'étanchéité ou la récupération double flux font défaut).
Un site compte généralement plusieurs centrales (halle bassins, vestiaires) dont le manque de maintenance (filtres colmatés, dérives de sondes) dégrade immédiatement l'hygrométrie, le confort des usagers et la préservation du bâti face à l'humidité.
Enfin, bien que de nombreux leviers de performance soient souvent déjà installés (variateurs de fréquence pour débits variables, courbes de soufflage/reprise, récupération double flux, programmation horaire, raccordement GTB), ces technologies restent fréquemment sous-exploitées, mal configurées ou sont laissées en mode manuel.

PRÉCONISATIONS

- **Équiper tous les ventilateurs des CTA de variateurs de fréquence,** si l'installation n'en dispose pas. Cela permet de moduler la vitesse de rotation des moteurs et d'ajuster les débits d'air au plus juste.
- **Contrôler finement les conditions température/hygrométrie** de l'ambiance pour limiter l'évaporation de l'eau des bassins : une humidité absolue trop basse accélère l'évaporation (gros besoins de chauffage et d'eau neuve), tandis qu'une humidité trop haute dégrade le bâtiment.
- **Programmer des scénarios automatiques** pour abaisser les débits d'air lors des périodes de fermeture (mode nuit ou inoccupé) où les besoins de renouvellement d'air sont minimes et déployer, lorsque c'est possible, des sondes de qualité d'air (ex : sondes de CO_2) pour ajuster automatiquement le débit de renouvellement d'air neuf en temps réel selon l'affluence.
- **Vérifier les paramètres de régulation** associés aux CTA (loi d'eau, courbe de ventilateurs, taux de renouvellement d'air).

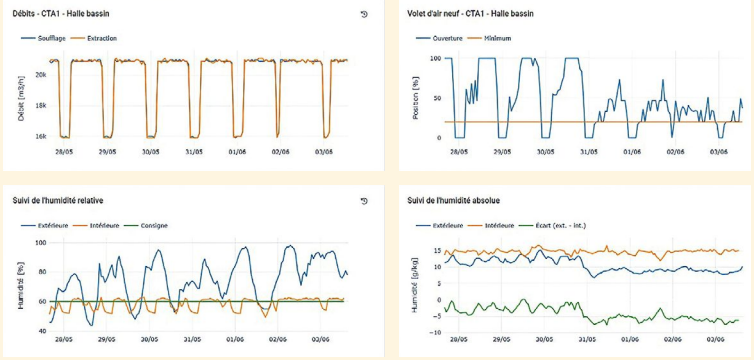
POINTS D'ATTENTION

- **Équilibre thermique air/eau :**
  Si l'air devient plus froid que l'eau, l'évaporation s'accélère massivement. La consigne d'air doit généralement rester de 1 à 2 °C au-dessus de celle de l'eau.
- **Dérive des sondes de mesure :**
  Les capteurs (température, humidité, CO_2) s'altèrent vite dans l'ambiance chlorée. Un étalonnage annuel est indispensable pour éviter que la CTA ne ventile à l'aveugle sur de fausses valeurs.
- **Corrosion accélérée des composants :**
  L'air extrait chargé en chloramines est très agressif. Il faut impérativement installer des échangeurs de chaleur et des registres dotés de protections anticorrosion renforcées (revêtements époxy ou inox spécifique).

Ils l'ont fait !

AQUALUD André-Morin (Villaines-la-Juhel - 53)
Typologie de piscine N° 1 : Piscine de proximité < 400 m² de bassin
Date de réalisation : 2019

La CTA bassin est équipée de variateurs de fréquence sur ses ventilateurs et est pilotée via la GTB. Cela permet notamment la mise en place de consignes de températures/hygrométrie et de débits variables suivant un planning horaire. Des réduits sont présents en inoccupation, pour repasser sur des consignes classiques en journée (une baisse d'environ 35 % des débits de la CTA principale est actuellement programmée).
Ces actions permettent de faire des économies d'électricité (ventilateurs mis en débit réduit), mais également de chauffage, le tout sans dégrader le confort !



Extrait des réglages de la CTA

Aqualud André-Morin (53)

FICHE n° 13

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

PRÉCHAUFFER L'AIR NEUF ENTRANT

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Modeste	**Non concerné**	**Difficile**	**Important**

UN CONSTAT

L'équilibre thermique et hygrométrique d'une piscine publique est un exercice permanent et fragile. Pour répondre aux obligations réglementaires et sanitaires, les volumes d'air neuf à introduire sont massifs et se chiffrent en milliers de m³ par heure. À cette échelle, le moindre degré à chauffer pour mettre l'air extérieur à température représente une charge financière et énergétique considérable pour la collectivité. Il est donc indispensable de ne pas chauffer cet air à perte. Des solutions très efficaces existent aujourd'hui, permettant de jouer sur la récupération de chaleur afin de capter les calories de l'air extrait pour préchauffer l'air entrant, minimisant ainsi l'impact sur la facture globale.

PRÉCONISATIONS

- **Généralisation du double flux :**
  Privilégier systématiquement des CTA double flux équipées d'échangeurs performants (à plaques ou à roue) pour les halles bassins et les vestiaires, afin d'assurer un premier préchauffage passif et gratuit de l'air neuf.

- **Déshumidification thermodynamique par PAC :**
  Quand le budget le permet, privilégier les CTA intégrant une pompe à chaleur sur l'air extrait pour en récupérer la chaleur sensible et latente (évaporation). Grâce à des coefficients de performances très avantageux, cette énergie gratuite est valorisée pour chauffer l'air neuf entrant ou, en appoint, l'eau des bassins.

- **Gestion du bypass (Free-cooling) :**
  Programmer une régulation intelligente du bypass automatique de l'échangeur lors des périodes estivales, afin d'optimiser les gains énergétiques et de bénéficier de la fraîcheur nocturne.

POINTS D'ATTENTION

- **Risque de givre :**
  Par grand froid, l'air extérieur négatif peut faire geler les condensats dans l'échangeur. Il est donc important de prévoir une stratégie de dégivrage automatique.

- **Corrosion par l'air extrait :**
  L'air extrait est saturé d'humidité et parfois de chloramines. L'échangeur et les composants de la PAC doivent impérativement recevoir un traitement anticorrosion.

- **Encrassement et baisse de rendement :**
  L'efficacité des systèmes s'effondre dès qu'il y a un encrassement des filtres ou des ailettes.
  Une maintenance rigoureuse est indispensable pour préserver les performances et éviter les surconsommations énergétiques. La mise en œuvre d'une déshumidification thermodynamique nécessite de disposer des surfaces nécessaires en local technique (encombrement important du système).

Ils l'ont fait !

Centre Aquatique Océanide (Fontenay-le-Comte - 85)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
600-900 m² de bassin
Date de réalisation : 2003

La halle bassin est équipée d'une centrale de traitement d'air double flux, avec déshumidification thermodynamique permettant un préchauffage de l'air neuf à moindre coût.
Cette centrale, bien qu'efficace, ne restitue pas à ce jour assez d'énergie pour alimenter les bassins. Elle va être modernisée en 2027 pour permettre d'alimenter en chaleur à la fois l'air de soufflage et l'eau des bassins.



Océanide Fontenay-le-Comte (85)

Centrale double flux avec déshumidification thermodynamique intégrée

FICHE n° 14

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

VARIATION DU DÉBIT DES POMPES DE FILTRATION

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Élevé	**Non concerné**	**Facile**	**Intermédiaire**

UN CONSTAT

L'optimisation des pompes de filtration dans les piscines est aujourd'hui un des leviers les plus rentables de réduction des consommations énergétiques. En effet, la répartition des consommations montre que les pompes et les systèmes de filtration correspondent au poste le plus consommateur en électricité. Dans de nombreuses piscines, les pompes de filtration fonctionnent à plein régime à toute heure, 24h/24 et 7j/7. Or la vitesse de celles-ci peut être modulée en fonction des périodes de fermeture, soit en installant un simple variateur de vitesse, soit en remplaçant les pompes existantes. Une simple baisse de 20 % de la vitesse peut générer 50 % d'économies sur ce poste.

PRÉCONISATIONS

- **Installer un variateur de fréquence :**
  Le premier niveau d'action consiste à installer un variateur de fréquence directement sur tableau électrique. Il permet d'adapter la vitesse de la pompe afin de réduire le débit de filtration aux horaires de fermeture de la piscine (jour/nuit).
- **Remplacer les pompes existantes par des pompes à variation de vitesse IE5 :**
  Les pompes intelligentes de type IE5 sont à forte efficacité énergétique et ont un système de variateur de fréquence intégré.
- **Associer la variation de fréquence à la GTB :**
  Il est possible d'aller plus loin sur ces deux systèmes en les associant à la GTB et/ou à des appareils de mesure de la qualité de l'eau (turbidité, chloramines, etc.).

POINTS D'ATTENTION

- Prévoir un variateur par pompe.
- Prévoir un pilotage automatique pour optimiser les gains.
- Doter l'équipement d'une instrumentation suffisante et fiable (débimétrie).

Ils l'ont fait !

Centre aquatique Océanide (Fontenay-le-Comte - 85)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
Date de réalisation : 2023

Afin de réduire les consommations énergétiques de la piscine, le choix a été fait d'installer des variateurs de fréquence externes sur compteur électrique plutôt que de changer les pompes de filtration. D'autres mesures ont été mises en œuvre dans le cadre d'un accompagnement humain et financier proposé par le syndicat des énergies de Vendée (SYDEV). Le coût de mise en œuvre a été de 11 000 € HT pour 4 variateurs de fréquence spécifiques aux pompes de filtration.



Piscine Océanide (85)

Variateurs de fréquence pour pompes de filtration

FICHE n° 15

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

OPTIMISER LA FILTRATION D'EAU

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Élevé	**Élevé**	**Intermédiaire**	**Intermédiaire**

UN CONSTAT

La filtration a pour principale fonction d'éliminer les impuretés de l'eau. Elle est réalisée grâce à la pompe de filtration qui aspire l'eau et l'envoie vers le filtre.Pour assurer leur bon fonctionnement, les filtres doivent être lavés régulièrement, ce qui engendre d'importantes consommations d'eau et d'énergie : le contre-lavage des filtres représenterait à lui seul 40 à 50 % de la consommation d'eau d'une piscine (Guide Piscine. L'essentiel, ANDES-EDF). En effet, cela génère un renouvellement partiel de l'eau des bassins, ce qui nécessite d'apporter de l'eau neuve pour compléter et de l'énergie pour la chauffer à la bonne température. Encore beaucoup d'exploitants prévoient le lavage des filtres en fonction de cycles automatiques (toutes les semaines, par exemple) au lieu d'asservir ce lavage à l'encrassement réel. Par ailleurs, la fréquence de lavage des filtres dépend également du média filtrant : la modification de celui-ci peut donc entraîner d'importantes économies d'eau et d'énergie.

PRÉCONISATIONS

- **Asservir le lavage des filtres à l'encrassement :**
  Le lavage des filtres doit être réalisé selon le taux d'encrassement réel plutôt que de définir des cycles automatiques de lavage. La mesure d'encrassement se fait par le calcul de la différence de pression entre l'entrée et la sortie du filtre (Delta P). Le lavage des filtres doit être réalisé si la perte de charge atteint 0,8 bar sur les filtres à sable et de 0,35 à 0,5 bar sur les filtres à granulés de verre. Le manomètre mesurant le Delta P doit être le plus précis possible, et la durée des lavages doit être évaluée au cas par cas.
- **Installer des filtres à médias plus fins :**
  Il existe différents types de médias filtrants à adapter en fonction de la typologie de piscine.
- **Filtres à sable :**
  C'est la solution historiquement la plus utilisée, car la plus économique à l'installation et à l'exploitation puisque facile à entretenir. Elle présente toutefois l'inconvénient de nécessiter des contre-lavages plus réguliers, et donc une consommation d'eau plus importante. Par ailleurs, sa durée de vie est limitée à 10 ans en moyenne et le niveau de filtration est de moins bonne qualité que pour d'autres technologies. Par ailleurs, son vieillissement génère un compactage et un durcissement du sable ne lui permettant plus d'assurer sa fonction de masse filtrante dans son intégralité, ce qui diminue d'autant la qualité de l'eau.
- **Filtres à granulés de verre :**
  Cette solution, aujourd'hui très utilisée, permet d'atteindre un niveau de filtration plus fin que le sable et possède une durée de vie plus élevée (15 ans en moyenne). Par ailleurs, le contre-lavage des filtres nécessite moins d'eau et la fréquence de lavage est réduite. On estime à environ 20 à 25 % d'économies d'eau par rapport à un filtre à sable. Cette solution génère donc des économies d'eau, d'énergie et de produits de traitement.
- **Filtres à perlite :**
  Ils consomment encore moins d'eau que les filtres à granulés de verre, et leur qualité de filtration permet de réduire l'utilisation de produits de traitement chimiques. C'est le système qui permet d'obtenir le niveau de filtration le plus fin. On estime à environ 40 à 60 % d'économies d'eau par rapport à un filtre à sable. Elle ne nécessite pas de contre-lavage des filtres comme sur les deux systèmes précédents. En revanche, elle est plus onéreuse à la mise en place, et la manutention nécessaire est plus importante que sur les deux systèmes précédents. En effet, le renouvellement du média doit se faire régulièrement (en moyenne tous les mois), et la masse filtrante doit être évacuée. Cela implique de disposer d'un certain espace de manutention et en particulier l'installation d'un palan permettant de soulever les big-bags de perlite usagée.
- **Filtres à diatomée à plateaux :**
  Ce système est le plus onéreux, mais aussi celui qui nécessite le moins de place dans les locaux techniques pour l'obtention d'une très bonne qualité de filtration. On estime à environ 20 à 40 % d'économies d'eau par rapport à un filtre à sable. La technique de filtration la plus efficace est le filtre à diatomée à plateaux. Ce média nécessite un filtre spécifique à diatomée contrairement aux 3 autres médias filtrants qui peuvent être utilisés sur un filtre à sable existant.
- **Filtres à membranes céramiques :**
  Cette technologie avancée utilise des membranes poreuses en céramique inerte. Elle offre une finesse de filtration exceptionnelle (de l'ordre de 0,1 à 3 µm), capable de retenir les micro-organismes, ainsi que les matières en suspension sans nécessiter systématiquement d'adjuvant chimique. Les filtres céramiques permettent une réduction drastique des consommations d'eau grâce à des cycles de rétrolavage automatisés très courts et ciblés (on estime à environ 60 à 80 % d'économies d'eau par rapport à un filtre à sable classique). Le média filtrant bénéficie d'une durée de vie remarquable (10 à 20 ans, voire plus) et résiste parfaitement aux agressions chimiques, thermiques et mécaniques. Enfin, cette solution représente un encombrement très réduit, permettant d'optimiser l'espace dans le cas de réhabilitations, où les locaux techniques présentent de faibles surfaces. En contrepartie, l'investissement initial est élevé et l'installation requiert un automate de régulation adapté et des décolmatages/lavages chimiques périodiques (CIP[29]/NEP) ; ce surcoût initial reste toutefois à relativiser en coût global compte tenu de la longévité remarquable du média filtrant.

29. CIP *(Cleaning In Place/NEP)* : Nettoyage en place. Il s'agit d'une méthode automatisée de nettoyage et de désinfection des surfaces internes des tuyauteries, cuves, échangeurs et modules de filtration sans démonter ni déplacer les équipements.
30. Il convient de distinguer la consommation d'eau de lavage des filtres de la consommation d'eau globale de l'installation.

TABLEAU COMPARATIF DES PROCÉDÉS POUR LA FILTRATION D'EAU

CRITÈRE	FILTRE À SABLE	GRANULÉS DE VERRE	PERLITE	DIATOMÉE À PLATEAUX	FILTRE À CÉRAMIQUE
Principe	Média filtrant minéral (silice) dans un filtre pressurisé	Média filtrant en verre recyclé calibré	Poudre de perlite utilisée en pré-couche sur éléments filtrants	Terre de diatomée déposée sur plateaux/toiles	Filtration sur membranes/blocs en céramique inorganique sous pression/dépression
Fréquence des contre-lavages	Fréquente	Moins fréquente que pour le sable	Pas de contre-lavage, remplacement masse filtrante	Faible mais nécessité de régénération/ rechargement	Rétrolavages automatiques très fréquents mais ultra-courts (quelques secondes) + cycles de nettoyage chimique périodiques (CIP)
Consommation d'eau liée au lavage du filtre [30]	Élevée	Moyenne à faible	Très faible	Faible à moyenne	Très faible
Coût de mise en œuvre	Faible	Moyen	Moyen à élevé	Élevé	Très élevé
Coût d'entretien	Faible	Faible à moyen	Moyen	Élevé	Faible à moyen
Compatibilité avec filtres à sable classiques	—	Très bonne (remplacement direct souvent possible)	Variable selon technologie	Non compatible	Non compatible
Encombrement	Important	Identique au sable	Moyen	Moyen	Faible à très faible
Difficulté de maintenance	Faible	Faible	Moyenne	Élevée : le lavage des filtres nécessite en moyenne 1 à 2 demi-journées par semaine	Moyenne à élevée (système automatisé, nécessite une bonne maîtrise des protocoles de nettoyage chimique et de l'instrumentation)
Précisions sur la maintenance	Remplacement périodique du sable, surveillance colmatage	Rinçage similaire au sable, moins de colmatage	Gestion de la pré-couche et dosage de perlite	Rechargement régulier en diatomée, nettoyage des plateaux/toiles	Nettoyages chimiques automatisés périodiques (CIP), vérification de l'intégrité des membranes
Durée de vie moyenne du média	5 à 8 ans	8 à 15 ans	Consommable fréquent	Consommable fréquent	Très élevée (10 à 20 ans)
Sensibilité au colmatage	Moyenne	Faible	Moyenne	Élevée si mauvaise exploitation	Faible à moyenne si le rétrolavage et les nettoyages chimiques sont bien calibrés
Gestion des déchets	—	—	Perlite à évacuer et à traiter en déchets spécifiques selon les politiques locales en place	Boues de diatomée à traiter	Faible (pas de masse filtrante à évacuer régulièrement, uniquement neutralisation des effluents de lavage chimique selon réglementation)
Qualité de filtration	Moyenne : ~20–40 µm	Bonne : ~10–20 µm	Excellente : ~1 µm	Très bonne : ~5 µm	Ultra-fine : ~0,1–3µm
Qualité d'eau obtenue	Correcte mais souvent besoin de coagulation/ floculation	Eau plus claire qu'avec le sable	Eau très limpide	Qualité la plus fine et brillante	Exceptionnelle, eau cristalline, réduction de la formation de chloramines et des besoins en désinfectants chimiques
Avantages principaux	• Économique • Robuste • Simple d'exploitation	• Meilleure qualité et finesse de l'eau • Moins de lavages et de consommation d'eau par lavage • Compatible avec filtres existants	• Très faible consommation d'eau • Très haute finesse et qualité de l'eau	• Filtration ultra-fine • Qualité d'eau exceptionnelle • Consommation d'eau comparable aux granulés de verre	• Très forte économie d'eau et d'énergie associée • Qualité d'eau et sécurité microbiologique maximales • Très grande longévité du média (sans rechargement fréquent) • Empreinte au sol minimale en local technique
Inconvénients principaux	• Forte consommation d'eau • Filtration correcte mais nécessitant une coagulation	Investissement plus élevé que le sable	Exploitation plus technique nécessitant un personnel formé, contraintes réglementaires possibles sur les rejets	Exploitation plus lourde et coût élevé : gestion des diatomées, contraintes réglementaires possibles sur les rejets	• Coût d'investissement initial élevé • Nécessite des procédures de lavage chimique (CIP/NEP) • Incompatible avec les cuves existantes (remplacement complet)
Exemples de mises en œuvre	Piscine Aquatis à Fougères (35)	• Piscine Jean-Vauchère à Colomiers (31) • Complexe aquatique La Roche-sur-Yon (85) • Piscine du Pinsan aux Eysines (33) • Piscine Nakache à Toulouse (31) • Piscine de Lormont (33)	• Piscine du Galin à Bordeaux (33) • Piscine Jean Blanchet au Pays d'Ancenis (49)	• Piscine de Neuilly-sur-Seine • Piscine Vitam en Haute-Savoie (74) • Ancien Centre aquarécréatif d'Ussel (19) jusqu'en 2019. Remplacement par des granulés de verre lors de la rénovation	Piscines d'Annecy (74)

POINTS D'ATTENTION

Perlite : certains gestionnaires de réseaux ne veulent pas que l'eau usagée avec la perlite aille dans le réseau, ce qui nécessite un traitement en déchets spécifiques : coûts à anticiper et manutention à prévoir (palans pour manipuler les big-bags, ouvertures des portes assez larges…).

Diatomée à plateaux : afin d'éviter des risques lors de la maintenance, des précautions doivent être prises en particulier lors du nettoyage du filtre.

Filtre à céramique : prévoir gestion et neutralisation des rejets chimiques de régénération et s'assurer de la formation du personnel technique à l'automate de pilotage.

FICHE n° 16

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

GESTION DES CHLORAMINES

Réduction des consommations d'énergie
Moyen

Réduction des consommations d'eau
Moyen

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Raisonnable

UN CONSTAT

Les chloramines se forment dans l'eau par la réaction chimique du chlore de désinfection avec les matières azotées apportées par les baigneurs (sueur, urine, résidus cosmétiques). Elles sont les principales responsables de l'odeur entêtante de « chlore », des irritations oculaires et des affections respiratoires qui dégradent le confort des usagers et la santé du personnel.

Pour respecter les seuils réglementaires, la réponse traditionnelle consiste à augmenter massivement les apports d'eau neuve et le renouvellement de l'air intérieur, deux pratiques extrêmement énergivores. Traiter et détruire efficacement les chloramines directement dans le process permet de garantir un environnement sain, tout en réduisant drastiquement ces débits de purge, générant ainsi de fortes économies d'eau et d'énergie.

PRÉCONISATIONS

- **Agir sur l'hygiène des baigneurs (en amont) :**
  Imposer la douche savonnée et le démaquillage obligatoires avant l'accès aux bassins afin de bloquer l'apport de matières organiques, principales (Fiche n° 7, sensibilisation et hygiène).

- **Ajuster le balayage d'air de la halle bassin :**
  Configurer la ventilation pour capter et évacuer l'air chargé en chloramines juste au-dessus de la surface de l'eau, protégeant ainsi directement les voies respiratoires des nageurs et des maîtres-nageurs.

- **Stripage en bac tampon :**
  Le stripage consiste à insuffler de l'air sous pression à la base du bac tampon via un surpresseur (blower) pour agiter l'eau et forcer l'extraction mécanique des chloramines volatiles, une solution simple et très économique en réactifs. Privilégier une retombée en pluie plutôt qu'une retombée en cascade avec un débit suffisant permettant l'évacuation des chloramines. Prévoir une extraction spécifique de ventilation afin d'évacuer les tri-chloramines. C'est une technologie simple avec une faible consommation de réactifs, mais son efficacité est variable selon la conception hydraulique. Elle agit en particulier sur les chloramines volatiles.

- **Lampes UV moyenne pression :**
  Il s'agit de détruire par une réaction photochimique les chloramines lors du passage de l'eau dans un réacteur UV. Cette technologie a largement fait ses preuves et permet de réduire tous les types de chloramines (présents dans l'air et l'eau). Par ailleurs, cette solution permet de diminuer la consommation d'eau à chauffer, traiter et renouveler (en moyenne 60 % d'économies d'eau) et améliore la qualité de l'air. Le retour sur investissement est en moyenne compris entre 6 mois et 2 ans.

- **Ozonation :**
  L'ozone s'utilise en complément d'un traitement au chlore. Il permet donc d'éviter la création de chloramines en amont. Le procédé consiste à injecter de l'ozone dans l'eau. L'ozone est très efficace pour la désinfection et fonctionne même mieux que le chlore, mais il ne peut être utilisé seul. Les freins à son utilisation sont le coût d'investissement et d'exploitation élevés.

- **Filtration charbon actif :**
  Ce système s'utilise pour filtrer les eaux de récupération sur les débits de fuites et les chambres d'analyse afin d'épurer l'eau et rendre possible un autre usage technique, pour de l'arrosage ou le remplissage de laveuses municipales. Le coût d'investissement est entre 10 000 et 12 000 euros intégrant le coût d'installation réseaux et filtres. Cela peut permettre d'économiser une part d'eau importante qui serait jetée autrement.

POINTS D'ATTENTION

- Aucune technologie ne constitue à elle seule une solution universelle : les meilleurs résultats sont obtenus en combinant les solutions entre elles.
- Pour les lampes UV, il peut être opportun de prévoir un double circuit permettant de dévier l'eau en cas de remplacement de la lampe sans arrêter l'installation.
- L'efficacité des lampes UV chute rapidement avec l'entartrage des gaines en quartz et le vieillissement des lampes. Un nettoyage automatique et un décompte strict des heures de fonctionnement sont indispensables.
- Le charbon actif réduit l'ozone résiduel avant que l'eau ne retourne dans le bassin. Ceci nécessite un suivi rigoureux de l'instrumentation de contrôle et un remplacement plus fréquent du charbon.
- Les traitements destructeurs comme l'ozone ou les UV cassent aussi le chlore actif contenu dans l'eau. Il faut réajuster finement l'injection de chlore en sortie de traitement pour maintenir le taux désinfectant réglementaire dans le bassin.

TABLEAU COMPARATIF DES PROCÉDÉS POUR LA GESTION DES CHLORAMINES

Critère	Stripage sur bac tampon	Lampes UV	Traitement Ozone	Charbon actif
Coût de mise en œuvre	Faible	Moyen Achat lampe UV et intégration sur la boucle de filtration	Élevé Générateur d'ozone, local technique sécurisé et réseaux spécifiques	Moyen Filtre dédié, pompes de transfert et réseaux de distribution
Coût d'entretien	Faible Consommation électrique minime si blower, pas d'entretien	Moyen à élevé Remplacement périodique des lampes et consommation électrique continue	Élevé Maintenance technique spécialisée et suivi strict des systèmes de sécurité	Moyen Remplacement régulier du média filtrant saturé ou oxydé
Qualité d'eau obtenue	Correcte Élimine bien les trichloramines volatiles, mais sans action active	Très bonne Destruction photochimique active de toutes les formes de chloramines	Excellente Eau cristalline, destruction radicale des chloramines et des matières organiques	Correcte Eau purifiée, déchargée des polluants et chloramines résiduelles
Avantages principaux	• Solution robuste et très économique • Sans ajout de produits chimiques ni système actif • Agit directement dans le bac tampon	• Très efficace sur l'eau et l'air • Permet jusqu'à 60 % d'économie d'eau de renouvellement • Amortissement rapide	• Élimine les précurseurs en amont • Pouvoir désinfectant excellent • Confort optimal (eau et air)	• Permet de recycler les débits de fuite pour des usages techniques. • Fortes économies d'eau à la clé
Inconvénients principaux	• Efficacité variable selon l'hydraulique • Transfère les gaz de l'eau vers l'air (exige une excellente ventilation) • Agit principalement sur les chloramines volatiles	• Consommation d'énergie en continu • Détruit une partie du chlore actif • Entartrage des gaines quartz à surveiller	• Investissement initial très lourd et coûts exploitation élevés • Fortes contraintes réglementaires (gaz toxique) • Nécessite un filtre charbon pour détruire l'ozone résiduel	• N'agit pas en continu sur le bassin principal (traitement en boucle de décharge) • S'use plus vite si couplé à l'ozone.
Exemples de mises en œuvre		Aqualud André-Morin à Villaines-la-Juhel (Mont des avaloirs) : 9 lampes UV ont été installées en complément d'un strippage	Complexe aquatique des Achards	Piscine du Grand Parc à Bordeaux : économies de 1 300 m³ d'eau/an, soit 15 % de la consommation de la piscine

FICHE n° 17

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

GESTION DES BACS TAMPONS

Réduction des consommations d'énergie
Moyen

Réduction des consommations d'eau
Moyen

Difficulté de mise en œuvre
Difficile

Investissement
Raisonnable

UN CONSTAT

Les bacs tampons sont indispensables au bon fonctionnement d'une piscine et jouent un rôle majeur dans la chaîne de traitement de l'eau : ils permettent d'absorber les variations de volume d'eau lorsqu'il y a des baigneurs, et de collecter l'eau de surface qui est la plus chargée en polluants pour l'envoyer ensuite vers la filtration. Il est souvent constaté que les bacs tampons sont sous-dimensionnés ou mal positionnés, entraînant une mise à l'égout trop importante et donc une consommation d'eau excessive, un vieillissement prématuré des systèmes et une mauvaise régulation de la qualité de l'air et de l'eau.

PRÉCONISATIONS

- **Dimensionnement :**
  Veiller à définir des hauteurs d'eau fonctionnelles, qui permettront le fonctionnement hydraulique des installations d'appoint d'eau neuve et de filtration, mais également l'absorption du volume d'eau déplacé par les baigneurs pénétrant dans le bassin, sans que celui-ci ne déborde au niveau du trop-plein.

- **Positionnement :**
  Les retours gravitaires dans les bacs tampons seront dimensionnés pour permettre un stripage efficace, avec une retombée en pluie des retours d'eau du/des bassin(s) favorisant un écumage propice au transfert des chloramines dans l'air, qui sera ensuite extrait par un dispositif d'extraction mécanique adapté.

POINTS D'ATTENTION

- Le volume d'eau à absorber par le bac tampon sans déborder se calcule avec la FMI (fréquentation maximale instantanée) et non avec la fréquentation moyenne, chaque personne déplaçant en moyenne 60 litres d'eau.

- Le volume d'eau contenu entre le niveau normal et le niveau bas du bac tampon doit aussi permettre de faire un cycle complet de lavage des filtres.

- Trouver le bon compromis entre hauteur/surface/volume.

Ils l'ont fait !

Centre aquatique Jean-Blanchet

(Pays d'Ancenis - 44)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent

Date de réalisation : 2025

Les bacs tampons de chaque bassin ont été redimensionnés et une ventilation mécanique de type « blower stripping » a été installée sur l'ensemble des bacs. Le meilleur dimensionnement des bacs permet de vidanger moins souvent. La mise en place d'une ventilation mécanique permet un meilleur transfert des chloramines dans l'air.



Pays d'Ancenis (44)

Nouveaux bassins mis en œuvre

FICHE n° 18

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

GESTION DES PÉDILUVES

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Modeste	**Moyen**	**Facile**	**Faible**

UN CONSTAT

Souvent perçu comme un équipement secondaire et fréquemment esquivé par les usagers, le pédiluve joue pourtant un rôle sanitaire et technique stratégique : en éliminant la pollution organique avant l'accès aux plages, il constitue un rempart essentiel pour préserver la qualité du bassin et limite directement la formation des chloramines dans l'air.
Bien que son volume apparent soit minime, sa mauvaise gestion en fait un véritable gouffre caché : de nombreux établissements laissent couler un flux continu d'eau neuve et chauffée directement vers l'égout, 24h/24, même en période de fermeture.
À l'échelle d'un seul pédiluve non régulé, ce gaspillage peut représenter plus de 1 000 m³ d'eau potable et des dizaines de MWh/an perdus.
C'est un gisement d'optimisation idéal pour une collectivité, car des solutions simples, rapides et très peu coûteuses permettent de stopper immédiatement ces dérives, tout en maintenant une hygiène irréprochable.

PRÉCONISATIONS

- **Programmation par horloge ou GTB :**
  Couper automatiquement l'alimentation en eau en dehors des heures d'ouverture pour éliminer totalement les consommations nocturnes.
- **Sous-comptage dédié :**
  Installer un compteur d'eau spécifique pour mesurer la consommation réelle, assurer son suivi et détecter rapidement les anomalies ou fuites.
- **Régulation précise du débit :**
  Ajuster le renouvellement au minimum réglementaire (1 vol/h) grâce à une vanne de réglage et un débitmètre à ludion pour un contrôle visuel direct.
- **Récupération de débit de fuite des bassins :**
  Il est possible de récupérer l'eau chaude des bassins et de l'injecter dans les pédiluves après filtration et surchloration.
- **Pédiluve à aspersion avec détection :**
  L'installation d'un système de douchettes au sol déclenché par détecteur de présence permet de n'utiliser de l'eau que lors du passage réel des usagers, il s'agit là d'une solution de dernière génération permettant des gains considérables en eau.

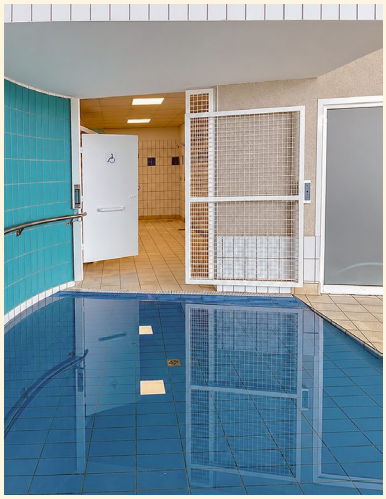
POINTS D'ATTENTION

- **Entartrage et pannes des capteurs :**
  Les buses d'aspersion et les cellules de détection sont sensibles au calcaire et à l'ambiance chlorée. Un contrôle fréquent est nécessaire pour éviter les pannes.
- **Respect des seuils d'hygiène :**
  Réduire le débit ne doit jamais se faire au détriment de la salubrité. Le renouvellement minimal réglementaire doit être strictement maintenu pendant l'ouverture.

Ils l'ont fait !

Centre aquatique Aqualône (Entre-Bièvre-et-Rhône - 38)
Typologie de piscine N° 4 : Grand centre aquatique aqualudique de plus de 2 bassins et > 900 m²
Date de réalisation : 2022

La gestion des pédiluves est optimisée en combinant deux systèmes distincts alimentés par le bac tampon d'épargne. Pour l'espace bien-être à faible fréquentation, un dispositif par aspersion couplé à un détecteur de présence réduit la consommation au strict minimum. Sur les autres bassins, les pédiluves fonctionnent par surverse afin de mutualiser les débits de fuite selon les besoins réels de renouvellement de chaque bassin, ce qui équilibre le réseau et génère d'importantes économies d'eau. L'ensemble des installations partage le même socle technique : une surchloration autonome par pot à galet transparent avec bypass, un contrôle des flux par vanne d'équilibrage et débitmètre à flotteur, ainsi qu'un pilotage sur horloge pour couper l'eau hors ouverture, avec commande de marche/arrêt forcé depuis le local des maîtres-nageurs.



Aqualône (38)

Pédiluve principal

FICHE n° 19

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

RÉCUPÉRATION ET RECYCLAGE DES EAUX

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Modeste	**Moyen**	**Intermédaire**	**Faible**

UN CONSTAT

Les piscines publiques sont parmi les équipements les plus consommateurs d'eau des collectivités. Outre l'eau nécessaire au remplissage des bassins, des volumes importants sont rejetés lors des lavages de filtres, des vidanges et des opérations d'entretien. Dans un contexte de tension croissante sur la ressource en eau et d'augmentation des coûts d'exploitation, la valorisation des eaux rejetées représente un levier majeur d'économie et de sobriété en eau.
Les eaux produites par une piscine peuvent être réutilisées directement pour le lavage des filtres et l'alimentation des sanitaires de l'établissement. Elles nécessitent une déchloration avant toute réutilisation à des usages techniques autres. L'ARS peut ponctuellement opérer des analyses de contrôle de la qualité d'eau selon les usages prévus.
L'eau usée des piscines pouvant être valorisée comprend à la fois l'eau de débit de fuite (eau évacuée du bassin vers le réseau d'assainissement ou vers un système de récupération) et les autres eaux grises (lavage des filtres, pédiluve, sanitaires, douches).

PRÉCONISATIONS

RÉCUPÉRATION POUR DES USAGES INTERNES

- **Récupérer l'eau de débit de fuite :**
  L'eau de débit de fuite peut être réutilisée sans déchloration pour le lavage des filtres et l'alimentation des sanitaires. En cas de présence d'un système d'ultrafiltration (voir ci-dessous), la qualité d'eau obtenue est telle que celle-ci peut être réinjectée dans le bassin, sous réserve d'un accord de l'ARS.
- **Récupérer l'eau de lavage des filtres :**
  Les secondes eaux de lavage des filtres peuvent être réutilisées pour des usages techniques après décantation, filtration et désinfection permettant d'éliminer les impuretés accumulées lors du contre-lavage.
- **Récupérer l'eau utilisée par les analyseurs d'eau des bassins :**
  L'eau issue des chambres d'analyse est facilement récupérable, elle peut être directement réinjectée dans le circuit hydraulique (vers le bac tampon, dans le circuit de filtration ou encore vers le bassin). Si toutefois la réinjection n'est pas possible, cette eau peut servir pour le nettoyage des plages ou des locaux techniques. Les travaux sont simples (modification des canalisations, voire ajout d'une pompe de relevage) et les gains à la clé peuvent aller de 1 000 m³ d'eau par an pour une piscine de proximité à plus de 10 000 m³/an pour un grand centre aquatique.
- **Récupérer l'eau des pédiluves :**
  Après collecte et traitement adapté, l'eau renouvelée des pédiluves peut être réutilisée pour des usages ne nécessitant pas une qualité d'eau potable, comme l'alimentation des sanitaires ou le nettoyage des sols.
- **Récupération de l'eau de pluie :**
  Pour alimenter les sanitaires ou l'arrosage paysager.

RÉCUPÉRATION POUR DES USAGES EXTERNES

- **Récupérer l'eau de débit de fuite :**
  L'eau du bassin doit être renouvelée en permanence pour respecter les débits réglementaires par baigneur. La réglementation impose d'apporter au minimum 30 L d'eau neuve par jour et par baigneur. Néanmoins, compte tenu du vieillissement des installations et des comportements individuels liés à l'hygiène, les apports moyens réels sont aujourd'hui de 120 L d'eau par jour et par baigneur : cela représente plusieurs dizaines de m³ à jeter au réseau d'égouts chaque jour. Cette eau peut être réutilisée pour divers usages après déchloration. Différentes techniques existent pour déchlorer l'eau en fonction de l'usage qui en est attendu :
  - La déchloration passive en bassin ouvert : cela se fait par la rétention de l'eau chlorée dans un ou plusieurs bassins ouverts en cascade : le chlore étant volatil, il s'évapore au bout de quelques jours. Exemple : Piscine de Saint-Jean-d'Angély (17).
  - La déchloration chimique effectuée à l'aide de sulfites ou de dioxyde de soufre (utilisée, par exemple, par toutes les piscines avec du neutralisant de chlore pour les vidanges).
  - La phytoremédiation ou déchloration de l'eau par les plantes. Exemples : Piscines de Bègles (33), Piscine du Pinsan à Eysines (33).
  - Filtration par charbon actif (Piscine du Grand parc à Bordeaux, 33).
  - L'ultrafiltration ou l'osmose inversé : c'est le système le plus onéreux mais le seul qui permettrait un fonctionnement en boucle fermée et donc le plus performant. En effet, l'eau issue d'un système d'ultrafiltration peut être réinjectée dans le bassin pour une utilisation en circuit fermé.

- **Valorisations possibles :**
  - Arrosage des espaces verts municipaux : parcs, terrains sportifs ou aménagements paysagers.
  - Nettoyage de la voirie et du mobilier urbain : lavage des rues, trottoirs ou équipements publics.
  - Alimentation de réserves incendie : selon les exigences réglementaires locales et la qualité de l'eau obtenue.
  - Hydrocurage.
  - Stations de lavage.

Si l'eau déchlorée n'est pas réutilisée, elle a pour autant retrouvé une qualité d'eau pluviale et peut être rejetée, sans passer par une station d'épuration, ce qui génère une économie pour la collectivité sur la facture d'assainissement ou limite l'impact – voire la saturation – de la station d'épuration.

POINTS D'ATTENTION

- **Conformité réglementaire :** La réutilisation des eaux doit respecter les exigences sanitaires et environnementales en vigueur.
- **Concernant la récupération de l'eau de lavage des filtres, la réglementation (art. 14 du Décret du 19 déc. 2025)** précise que l'on peut récupérer l'eau après quelques minutes de lavage, les premières eaux étant trop chargées en matière.
- La mise en place d'un système d'ultrafiltration nécessite un **accord préalable de l'ARS.**
- **Qualité de l'eau :** Un suivi analytique régulier est indispensable pour garantir l'absence de risque sanitaire.
- **Séparation des réseaux :** Les réseaux d'eau recyclée doivent être clairement identifiés et physiquement séparés du réseau d'eau potable.
- La récupération des eaux dans les sanitaires nécessite de **sensibiliser les usagers.**

Ils l'ont fait !

Centre Aquatique Pays des Achards (Les Achards, 85)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
Date de réalisation : 2021

La piscine des Achards réutilise l'eau pour certains usages internes : sa moyenne de consommation d'eau est de 46 L/baigneur. Dans cette piscine, tout a été optimisé pour réduire les consommations d'eau : l'eau des pédiluves alimente les sanitaires, l'eau de lavage des chambres d'analyse est réinjectée dans le circuit hydraulique, le lavage des filtres fonctionne en circuit fermé avec un système d'ultrafiltration (l'eau sale du lavage des filtres va dans la bâche eau sale, puis passe par l'ultrafiltration, et est reversée dans la bâche eau propre qui sera réutilisée pour le prochain lavage). Les eaux de débit de fuite sont récupérées et orientées vers la bâche eau de pluie, ainsi que les eaux de pluie du toit : cette bâche alimente ensuite les sanitaires. Seules les eaux de vidange ne sont pas valorisées à ce jour.



Cerema

Système d'ultrafiltration pour le lavage des filtres du Centre aquatique Pays des Achards (85)

Ils l'ont fait !

Piscine du Pinsan (Eysines - 33)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
Date de réalisation : 2019

La piscine du Pinsan a été mise en service en 2019 après une réhabilitation-extension. Sa consommation d'eau est faible (59 L/baigneur) et elle est particulièrement vertueuse sur la récupération d'eau pour des usages externes. Dans l'ordre, l'eau de surverse passe d'abord dans un système qui récupère sa chaleur. L'eau refroidie est ensuite utilisée pour alimenter les sanitaires ou pour le lavage des filtres. L'eau restante est envoyée vers le bassin de phytoremédiation qui a été installé dans l'ancien bassin de la piscine Iris. Après déchloration, l'eau est valorisée par les services de la Ville pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries.



Bassin extérieur de phytoremédiation



Cerema

Bassin extérieur de phytoremédiation

FICHE n° 20

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU À LA SOURCE

Réduction des consommations d'énergie	Réduction des consommations d'eau	Difficulté de mise en œuvre	Investissement
Moyen	**Moyen**	**Facile**	**Faible**

UN CONSTAT

Les piscines publiques sont de grandes consommatrices d'eau, mais une part considérable de ce volume est gaspillée directement à la source par des habitudes ou des équipements sanitaires mal maîtrisés. Premier levier d'économie porté par l'évolution de la réglementation : **la vidange annuelle** (entre 7 et 10 % du volume d'eau consommé annuellement selon les établissements) n'est plus une obligation depuis décembre 2025 (décret n° 2025 1285 du 19/12/2025). Les pataugeoires, les bains à remous et les bassins individuels sans remous ne sont pas concernés par cette fin d'obligation.
De plus, le flux quotidien des usagers cache un autre gouffre financier et hydraulique, particulièrement au niveau des douches et des sanitaires. Entre les débits excessifs, les usagers qui prolongent leur douche, et les boutons poussoirs mal calibrés qui coulent trop longtemps, les volumes d'eau chaude sanitaire envoyés directement à l'égout sont colossaux. À cela s'ajoute une maintenance parfois en retrait des installations courantes : une simple chasse d'eau qui fuit, un robinet qui goutte ou un poussoir défectueux semblent anodins, mais leur cumul à l'échelle d'un établissement représente **des milliers de mètres cubes perdus**. Réduire la consommation à la source est donc l'action la plus immédiate, la moins coûteuse et la plus rentable pour alléger la facture d'eau.

PRÉCONISATIONS

- **Suppression des vidanges systématiques :**
  Exploiter l'évolution réglementaire pour ne plus vider les bassins automatiquement chaque année. Ne programmer une vidange que si la qualité de l'eau l'exige ou pour des impératifs de maintenance structurelle, suivant les 2 arrêtés modificatifs du Code de la santé en application du décret n° 2025-1285.
- **Optimisation des douches :**
  Équiper tous les pommeaux de mousseurs ou de réducteurs de pression. Associer ces dispositifs à des cellules de détection de présence ou à des boutons poussoirs temporisés rigoureusement calibrés sur des cycles courts (15 à 20 secondes maximum).
- **Plan de maintenance préventive des sanitaires :**
  Instaurer une routine de vérification de l'ensemble des blocs sanitaires. Remplacer immédiatement les cartouches et joints défectueux pour stopper les fuites chroniques (chasses d'eau qui fuient, robinets qui gouttent, poussoirs bloqués).
- **Étanchéité des bassins :**
  Lors de rénovations lourdes de bassins vieillissants ou fissurés, la mise en place d'une membrane armée (liner armé) constitue une solution robuste pour garantir une étanchéité durable et stopper immédiatement les fuites structurelles.
  Le choix de bassins en inox, alternative haut de gamme au béton-carrelage (en neuf comme en rénovation) permet de s'affranchir des problématiques d'étanchéité des joints de carrelage, limitant ainsi les pertes d'eau invisibles et facilitant le nettoyage.

POINTS D'ATTENTION

- **Un réglage trop restrictif du débit des douches** (moins de 15 secondes) agace les usagers et cela les pousse à appuyer en boucle sur les boutons, à y passer plus de temps, ou au contraire à ne pas se doucher suffisamment, ce qui annule le gain énergétique visé.

- **Ne plus vidanger un bassin chaque année exige un suivi irréprochable** (accumulation des chlorures, des stabilisants, etc.). Une dérive des paramètres physico-chimiques amè--nera l'ARS à imposer une vidange sanitaire d'office.

Ils l'ont fait !

Piscine Galin (Bordeaux - 33)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
600-900 m² de bassin
Date de réalisation : 2023

Suite à la fin de l'obligation de vidange annuelle des bassins, la collectivité a décidé de ne pas supprimer totalement les vidanges, mais de les décaler dans le temps avec un suivi rigoureux des paramètres physico-chimiques de l'eau, en accord avec l'ARS. Cela permet pour le moment de ne faire plus qu'une vidange tous les 18 mois. Des mousseurs et boutons poussoirs ont également été installés dans les douches.



Ville de Bordeaux (33)

Bassin intérieur – Piscine Galin

FICHE n° 21

ÉNERGIES RENOUVELABLES

RACCORDEMENT À UN RÉSEAU DE CHALEUR

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Moyen

UN CONSTAT

Un réseau de chaleur est un ensemble d'installations produisant et distribuant de la chaleur à différents clients. Le raccordement à un réseau de chaleur permet de couvrir l'ensemble des régimes de température nécessaires au fonctionnement d'une piscine : chauffage de l'air, de l'eau des bassins et de l'eau chaude sanitaire.
Les réseaux de chaleur répondent très souvent à des initiatives publiques locales, portées par des collectivités ou des organismes qui en sont proches. Contrairement aux réseaux de gaz et d'électricité qui maillent l'ensemble du territoire en France, ils sont uniquement locaux, à l'échelle d'une ville ou d'un quartier.
La France compte près de 1 200 réseaux de chaleur répartis sur l'ensemble du territoire. Ces réseaux sont très majoritairement alimentés par des énergies non carbonées, renouvelables et de récupération.
Le raccordement à un réseau de chaleur présente plusieurs intérêts. D'une part, au lieu d'avoir une chaudière sur place, le raccordement à un RCU nécessite uniquement la présence d'une sous-station, qui représente moins d'encombrement. Par ailleurs, il représente moins d'entretien et donc moins de personnel qualifié à l'échelle de la piscine puisque l'entretien est réalisé à l'échelle du RCU. Enfin, c'est une solution qui est la plupart du temps très compétitive au niveau des tarifs pratiqués.

PRÉCONISATIONS

- **Identifier l'existence d'un réseau de chaleur à proximité et les conditions de raccordement :**
  Une base de données précise (localisation, tracé des équipements, contacts) des réseaux de chaleur existants ou en construction est disponible sur le lien suivant : france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/carte
- **Caractériser avec précision les besoins thermiques de la piscine :**
  Profil des demandes de puissance/chaleur. Cette étape est indispensable pour définir les modalités techniques et financières de l'abonnement. Dans certains cas, il peut être intéressant d'investir/de conserver une installation de production qui permettra de couvrir certains besoins (solaire thermique pour ECS, par exemple).
- **À défaut d'un réseau de chaleur existant :**
  Profiter du projet de rénovation ou de remplacement des équipements de chauffage pour étudier l'intérêt d'en créer un. Cette option peut se justifier si d'autres équipements publics, des bâtiments résidentiels ou des bâtiments tertiaires se trouvent à proximité, sans se limiter aux zones denses : une piscine consommant environ 1 GWh/an peut justifier à elle seule une extension de réseau de plus de 500 mètres. En effet, les piscines font partie des équipements consommateurs impactant fortement le dimensionnement d'un réseau de chaleur. Le simple fait de construire une piscine peut justifier la possibilité de développer un réseau, et sa viabilité sans forcément être dans un quartier dense. Par ailleurs, l'intégration d'une piscine à un réseau de chaleur peut parfois motiver l'intégration de solaire thermique sur ce réseau, pour la consommation estivale.
  Une cartographie des zones à potentiel est disponible : www.cerema.fr/fr/actualites/enrezo-cartographie-ligne-identifier-potentiel-développement

POINTS D'ATTENTION

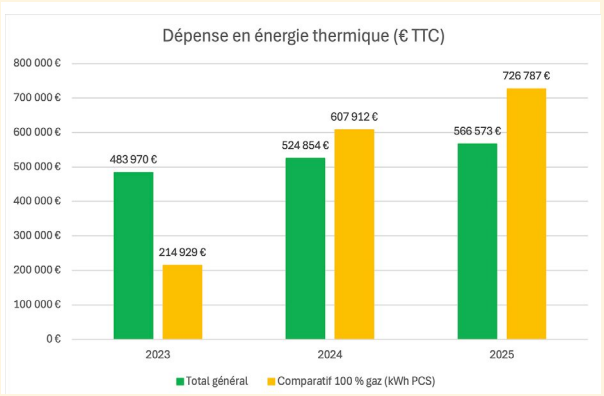
- **Coût d'investissement :**
  Le coût d'investissement dépend de qui porte le réseau. S'il s'agit d'un service public, le réseau est porté par la collectivité, mais le coût de création du réseau ne peut être affecté en totalité à la piscine. Il va par ailleurs dépendre du type d'exploitation de la piscine (régie ou délégation de service public). Concernant le coût de raccordement et la facture énergétique à la charge de l'exploitant de la piscine, ils sont généralement très compétitifs pour les réseaux EnR&R, aussi bien par les prix pratiqués que par l'absence d'entretien de l'installation par les équipes en charge de l'exploitation de la piscine.
- **Bien dimensionner la puissance souscrite** qui détermine le coût de la part fixe du réseau de chaleur (R2) pouvant présenter une part importante de la fourniture.
- **Anticiper l'absence de fonctionnement estival :**
  Certains réseaux ne fonctionnent qu'en période de chauffage. Dans ce cas, prévoir un équipement d'appoint local (ex : solaire thermique ou pompe à chaleur) pour le maintien en température des bassins et l'eau chaude sanitaire (ECS). Toutefois, le fait de raccorder une piscine à un réseau peut parfois justifier le fonctionnement estival du réseau.
- **Sous-station et encombrement :**
  Le raccordement nécessite uniquement une sous-station d'échange, réduisant l'encombrement en local technique par rapport à une chaufferie classique.
- **Prévoir des attentes accessibles depuis l'extérieur permettant de raccorder une chaufferie mobile** de secours en cas de coupure de la fourniture RCU : il arrive que le RCU ne puisse pas assurer la fourniture pendant 24 heures, voire 48 heures pour des travaux d'extension du réseau, réparation ou fuite ; ce qui peut être dommageable pour la continuité de service des piscines.
- **Maintenance simplifiée :**
  L'entretien de la production principale est déporté chez le gestionnaire du réseau, allégeant les besoins en personnel qualifié au sein de la piscine.

Ils l'ont fait !

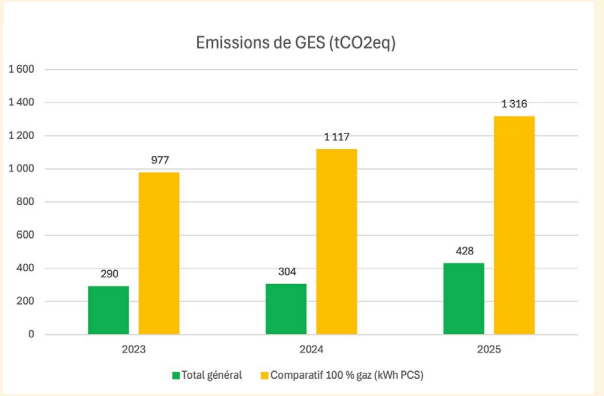
Piscines de la Ville de Nantes (44)

Date de réalisation : 2023

La commune de Nantes a historiquement fait le choix de raccorder toutes ses piscines aux réseaux de chaleur urbains chaque fois que c'était possible, afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre, ainsi que les coûts d'exploitation.
Ces équipements sont parmi les plus énergivores de son patrimoine bâti. En effet, la ville dispose de 6 piscines dont 5 en gestion en régie qui consomment environ 10 GWh/an sur une consommation totale du parc de 68 GWh/an, soit 15 % de la consommation du patrimoine de la Ville.
Les piscines municipales sont alimentées à 92 % en chaleur urbaine et seulement 8 % au gaz, une part amenée à diminuer encore en 2026.
L'alimentation par des RCU a permis d'économiser de l'ordre de 160 000 € TTC par rapport à une alimentation 100 % gaz en 2025, soit 22 % d'économie.
Par ailleurs, le réseau ERENA étant alimenté à environ 80 % par des EnR&R, les émissions de CO_2eq liées à la consommation de chaleur sont faibles : 426 tonnes pour les 5 piscines exploitées en régie au lieu de 1 336 pour des chaudières gaz.
La piscine des Dervallières a été récemment raccordée à l'occasion de travaux de rénovation et d'extension et la future Piscine olympique métropolitaine sera également desservie par un RCU.
Les anciennes piscines (Jules-Verne et Léo-Lagrange) ont gardé leurs chaudières existantes en secours, avec l'inconvénient de devoir faire les contrôles réglementaires, l'entretien annuel, le ramonage du conduit et l'abonnement gaz à conserver. Dans les nouvelles piscines ou les piscines rénovées, une attente est prévue pour brancher une chaudière de secours.



Comparaison du coût de revient pour 4 piscines raccordées au RCU



Répartition des émissions de GES pour 4 piscines raccordées au RCU

Ils l'ont fait !

Piscine du Pinsan (Eysines - 33)

Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent, surface de 600 à 900 m², plus de 2 bassins
Date de réalisation : 2019

La commune d'Eysines a profité de la rénovation lourde de la piscine du Pinsan pour créer un réseau de chaleur biomasse (puissance 1MW) alimentant des bâtiments tertiaires de proximité. La biomasse fournit 90 % des besoins de chaleur. La piscine, étant donnée l'importance de ses consommations, est l'équipement structurant du réseau et en assure la bonne rentabilité.

En savoir plus : france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr/reseaux/3329C

FICHE n° 22

ÉNERGIES RENOUVELABLES

GÉOTHERMIE

Réduction des consommations d'énergie
Modeste

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Moyen

UN CONSTAT

Les centres aquatiques sont des équipements particulièrement énergivores, avec des niveaux de températures demandées modérés. Cette spécificité rend le recours à la géothermie de surface (exploitée à moins de 200 m de profondeur) particulièrement adaptée. Cette ressource renouvelable est, par ailleurs, disponible sur la quasi-totalité du territoire.

La géothermie peut répondre à l'ensemble des besoins en énergie thermique d'une piscine : chauffage de l'air, maintien en température de l'eau des bassins, préchauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS), ainsi que rafraîchissement des locaux et déshumidification de l'air. Selon les besoins, elle peut également contribuer au refroidissement de certains bassins.
Pour atteindre les températures nécessaires aux différents usages, une pompe à chaleur géothermique valorise la chaleur naturellement présente dans le sous-sol (environ 12 à 15 °C). Selon les besoins, elle peut produire du chauffage et du rafraîchissement, simultanément ou de manière indépendante.

Le recours à la géothermie présente de nombreux avantages : disponibilité en continu, maîtrise des coûts énergétiques grâce à la stabilité de son prix, économie d'espace et faible impact visuel, solution d'adaptation au changement climatique.
Cette énergie est mobilisable via une ou plusieurs des solutions suivantes :

- La géothermie sur nappe qui consiste à prélever l'eau d'une nappe souterraine, à en récupérer l'énergie via une pompe à chaleur, puis à la réinjecter dans son milieu d'origine : solution la plus performante quand elle est possible pour les piscines.
- La géothermie sur sondes verticales qui consiste à faire circuler, en circuit fermé, un fluide caloporteur (eau souvent additionnée d'antigel), dans un forage de 100 à 200 mètres de profondeur.
- La valorisation des calories des eaux de surface, de l'eau de mer ou des eaux usées qui constituent également une solution envisageable en fonction du contexte local.

PRÉCONISATIONS

- **Caractériser la ressource géothermique en amont du projet :**
  S'assurer de la disponibilité et de la qualité de la ressource afin de choisir la solution la plus adaptée au site. Réaliser une étude de faisabilité géothermique et hydrogéologique afin d'évaluer la nature du sous-sol, le potentiel énergétique, les débits mobilisables, la qualité de l'eau et les contraintes réglementaires. Cette étude permet de déterminer la solution la plus adaptée au site (géothermie sur nappe, sur sondes verticales ou autre) et, si nécessaire, de définir les caractéristiques des forages d'essai.

- **S'assurer de l'emprise foncière disponible, notamment pour les champs de sondes :**
  Foncier accessible aux engins de forages, surface disponible pour implantation des sondes (peut être une contrainte en milieu urbain dense).

- **Dimensionner la PAC géothermique au plus près des besoins réels :**
  Le dimensionnement doit s'appuyer sur une analyse fine des besoins thermiques de la piscine (traitement de l'air, chauffage de l'eau des bassins, eau chaude sanitaire). Dans la plupart des projets, la pompe à chaleur géothermique est dimensionnée pour couvrir environ 60 à 80 % de la puissance maximale appelée, ce qui permet de maximiser son temps de fonctionnement à pleine performance tout en limitant les coûts d'investissement. Un système d'appoint reste nécessaire pour couvrir les pointes de puissance et assurer les remises en température rapides, notamment après les vidanges des bassins.

- **Mettre en œuvre une thermo frigo pompe lorsque cela est pertinent :**
  Cette technologie est capable de produire simultanément du chaud et du froid. Elle permet notamment de récupérer la chaleur issue de la déshumidification de la halle bassin pour chauffer l'eau des bassins, produire de l'eau chaude sanitaire ou préchauffer l'air avant insufflation, améliorant ainsi le rendement global de l'installation.

- **Optimiser les consommations grâce à une régulation performante :**
  La géothermie doit être intégrée dans une stratégie globale de gestion énergétique associant une gestion technique du bâtiment (GTB), une programmation des équipements et un pilotage des différents usages afin de maximiser les performances saisonnières.

- **Anticiper les démarches réglementaires et financières :**
  Intégrer, dès la phase de conception, les obligations légales de déclaration ou d'autorisation liées au Code minier (notamment via la plateforme du BRGM), et solliciter les aides financières du Fonds Chaleur de l'ADEME.

- **Étudier les possibilités de valorisation de l'eau de nappe :**
  Lorsque la géothermie sur nappe est retenue, l'utilisation de cette eau pour certains usages de la piscine peut être envisagée, sous réserve du respect des exigences sanitaires, environnementales et réglementaires applicables. Cette possibilité doit être examinée au cas par cas.

POINTS D'ATTENTION

- **Préserver l'équilibre thermique du sous-sol :**
  Une installation géothermique doit être conçue de manière à limiter le déséquilibre thermique de la ressource. Lorsque cela est possible, le fonctionnement annuel de l'installation permet d'extraire de la chaleur en hiver et de réinjecter des calories dans le sous-sol en été (par exemple, via le rafraîchissement des bâtiments), évitant le déséquilibre thermique de la ressource (et la potentielle baisse des rendements sur le long terme).

- **Préserver le foncier dédié aux ouvrages géothermiques :**
  Les emprises accueillant les forages, les collecteurs et leurs servitudes doivent être protégées de toute construction ou aménagement susceptible de compromettre l'exploitation, la maintenance ou un éventuel renouvellement des ouvrages pendant leur durée de vie (30 à 50 ans, voire davantage).

- **Anticiper les remises en température après vidange :**
  Les pompes à chaleur géothermiques étant généralement dimensionnées pour couvrir les besoins courants, la remise en température rapide des bassins après une vidange repose principalement sur le système d'appoint. Cette contrainte doit être intégrée dans les scénarios d'exploitation et le dimensionnement des équipements.

- **Prendre en compte les caractéristiques de l'eau de nappe :**
  Dans le cas d'une géothermie sur nappe, la qualité physico-chimique de l'eau (fer, manganèse, dureté, colmatage, corrosion, etc.) peut influencer le choix des échangeurs, des matériaux et des besoins de maintenance. Une caractérisation préalable est indispensable.

- **Anticiper les contraintes réglementaires :**
  Les procédures administratives varient selon la nature de l'installation et la localisation du projet :

  - Si une grande partie du territoire métropolitain relève d'un régime déclaratif (zones vertes), certaines zones nécessitent une expertise complémentaire (zones orange et rouges), voire une autorisation administrative. Il est recommandé de consulter en amont la cartographie des ressources géothermiques et des zonages réglementaires afin d'identifier les contraintes applicables au projet : www.geothermies.fr/espace-cartographique

  - Intégrer dès la phase de conception les obligations légales de déclaration ou d'autorisation liées au Code minier (notamment via la plateforme du BRGM : https://plateforme-geothermie.brgm.fr/fr), et solliciter les aides financières du Fonds Chaleur de l'ADEME pour optimiser le temps de retour sur investissement.

  - L'installation d'un équipement géothermique doit respecter des conditions d'implantation afin de préserver les ressources et minimiser les risques de désordres géotechniques et de pollution du sous-sol.
    Pour cela, l'installation doit être considérée comme géothermie de minime importance (GMI) :
    www.geothermies.fr/gmi-conditions-dimplantation-et-prescriptions-respecter

Ils l'ont fait !

Piscine Aquad'Or (Mauguio - 34)

Typologie de piscine N° 1 : Mono-bassin de proximité
Date de réalisation : 2020

Au printemps 2019, le Pays de l'Or Agglomération a engagé un programme de rénovation énergétique de ses quatre piscines dans le cadre d'un contrat de performance énergétique (CPE), intégrant un important volet de travaux.
En complément des opérations de rénovation énergétique réalisées sur la piscine de Mauguio (remplacement des centrales de traitement d'air, des menuiseries, des pompes à débit variable et mise en place d'une gestion technique du bâtiment – GTB), le site a été équipé en 2020 d'une installation de géothermie sur nappe, proposée par le titulaire du CPE.
Cette installation repose sur des forages réalisés à une profondeur d'environ 20 mètres (température de l'eau extraite : 15 °C, température moyenne de l'eau rejetée : 12 °C), permettant d'exploiter la nappe phréatique locale pour alimenter une pompe à chaleur de 88 kW. Elle couvre près de 80 % des besoins en chaleur de l'équipement (chauffage des locaux et production d'eau chaude sanitaire). Le complément est assuré par une chaudière gaz à condensation.
Le retour sur investissement, initialement estimé entre 8 et 10 ans, a finalement été ramené à seulement 2 ans, en raison de la forte hausse des prix du gaz observée en 2022. Le projet a, par ailleurs, bénéficié d'un soutien du Fonds Chaleur, avec une subvention de 119 k€ pour un investissement total de 254 k€.



Pays de l'Or Agglomération (34)

Forage de l'installation géothermique à Mauguio

Plus largement :
Vous trouverez via le lien suivant des retours d'expérience sur l'utilisation de la géothermie dans les piscines : https://librairie.ademe.fr/energies/4920-geothermie-de-surface-une-energie-performante-et-durable-pour-les-piscines-et-centres-aquatiques.html

FICHE n° 23

ÉNERGIES RENOUVELABLES

PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES

Réduction des consommations d'énergie
Moyen

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Raisonnable

UN CONSTAT

Les piscines nécessitent une production de chaleur importante pour le chauffage/maintien en température des bassins et la production d'eau chaude sanitaire. Ces besoins sont relativement constants sur l'année, ce qui les rend particulièrement propices à la valorisation de l'énergie solaire thermique. Trois technologies différentes peuvent être utilisées suivant les usages visés :

- Les capteurs plans non vitrés (ou moquette solaire) permettent le préchauffage de l'eau des bassins ; ils sont surtout adaptés aux piscines extérieures fonctionnant l'été du fait de leur faible rendement l'hiver.
- Les capteurs vitrés permettent la production d'ECS et le préchauffage de l'eau des bassins. Il s'agit de la solution la plus fréquemment utilisée pour les piscines couvertes fonctionnant à l'année.
- Des capteurs hybrides PVT (photovoltaïque et thermique) permettent le préchauffage de l'eau des bassins et la production d'électricité.

PRÉCONISATIONS

- **Capteurs non vitrés (moquette solaire) :**
  - Privilégier cette solution dans le cas d'un bassin extérieur utilisé en période estivale. En effet, le rendement de ce capteur est élevé si l'écart de température entre l'eau à chauffer et l'air est faible, mais il chute rapidement si la température extérieure diminue, rendant cette solution moins pertinente.
  - Il est possible de coupler cette solution à une pompe à chaleur afin de rehausser la température sortie capteurs et atteindre un meilleur taux de couverture des besoins, rendant également possible l'approvisionnement en eau chaude sanitaire.
  - Anticiper les contraintes de maintenance dès la phase de conception : La maintenance d'une moquette solaire thermique est principalement contrainte par la difficulté d'accès aux capteurs intégrés en toiture, le vieillissement des matériaux sous l'effet des UV et des cycles thermiques, la surveillance du circuit glycolé (gel, dégradation du fluide et fuites) et la disponibilité limitée de techniciens spécialisés pour cette technologie encore peu diffusée.

- **Capteurs vitrés :**
  - Privilégier cette solution pour le chauffage de l'ECS et le préchauffage de l'eau de bassins couverts fonctionnant à l'année. Cette solution représente un bon compromis entre coûts et performance.
  - Dimensionner les capteurs pour assurer au maximum 90 % des besoins d'ECS en période estivale. Une fois ces besoins couverts, la charge excédentaire peut être valorisée pour le préchauffage de l'eau des bassins. Assurer ces deux usages permet d'éviter tout risque de surchauffe des capteurs entraînant une dégradation prématurée de ceux-ci. L'appoint doit être assuré avec une autre énergie (chaudière gaz ou autre).

- **Capteurs hybrides photovoltaïques-thermiques (PVT) :**
  Dimensionner les capteurs hybrides se fait généralement en fonction de la production de chaleur escomptée. Il peut être éventuellement opportun d'ajouter des capteurs PV pour couvrir une part plus importante des besoins en électricité (autoconsommation, cf. recommandations PV).

POINTS D'ATTENTION

- **Maintenance :**
  - Exiger impérativement un contrat de maintenance avec un technicien expert dédié aux technologies solaires spécifiques installées (vitré, non vitré ou hybride), en privilégiant des professionnels disposant d'une spécialisation solaire telle le SOCOL Exploitants.
  - Pour l'exploitation des équipements, il est conseillé de privilégier des professionnels disposant d'une spécialisation solaire telle le SOCOL Exploitants ou de former des membres du personnel de la piscine à l'exploitation d'une installation solaire.

- **Suivi et instrumentation :**
  - Il est impératif de prévoir, dès la conception du projet, l'instrumentation nécessaire au contrôle de bon fonctionnement et à la mise en œuvre d'un suivi opérationnel. Ce suivi permet de garantir au maître d'ouvrage la pérennité et le bon fonctionnement de son installation.
  - L'instrumentation et la prestation de suivi peuvent être associées à une garantie de performances solaires (GRS) ou à une garantie de bon fonctionnement.

- **Outils à disposition :**
  Un ensemble d'outils SOCOL (fiches techniques, catalogues de solutions et prestation) a été élaboré pour rappeler les principes et outils disponibles pour assurer l'instrumentation et le suivi des installations :
  www.solaire-collectif.fr/catalogue/les-outils-techniques.htm

- **Faire appel à des professionnels qualifiés :**
  Le recours à un professionnel RGE tant pour la réalisation des études de dimensionnement, que des investissements est conseillé et souvent indispensable pour bénéficier de subventions :
  data.ademe.fr/applications/carte-des-entreprises-rge

Ils l'ont fait !

Complexe aquatique du CAP (La Roche-sur-Yon - 85)

Typologie de piscine N° 4 : Très grands centres aquatiques aqualudiques
Date de réalisation : 2022

184 m² de capteurs vitrés permettent de fournir 128 MWh d'eau chaude sanitaire par an :
- une couverture de 40 % des besoins annuels en ECS ;
- une production tous les mois de l'année dépendant de l'ensoleillement : 3 MWh en décembre à plus de 15 MWh lors des mois les plus ensoleillés de juin à août.

L'énergie d'appoint est fournie par les chaudières gaz qui assurent le chauffage des bâtiments.
Quatre ballons solaires (volume de 10 000 litres) assurent le stockage de l'eau chaude à une température maximale de 95 °C.

Le temps de retour de cette installation dont le coût d'investissement était de 123 000 € est voisin de 5 ans (sa durée de vie prévisionnelle étant de 20 à 25 ans).



Cerema

Installation de la piscine du CAP

FICHE n° 24

ÉNERGIES RENOUVELABLES

PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES

Réduction des consommations d'énergie
Moyen

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Intermédiaire

Investissement
Raisonnable

UN CONSTAT

Les piscines publiques sont de très grandes consommatrices d'électricité en raison du fonctionnement continu des équipements techniques (pompes de filtration, ventilateurs des CTA, traitement de l'eau). Les heures d'ouverture et de forte fréquentation coïncident idéalement avec les périodes d'ensoleillement maximal, faisant de l'autoconsommation photovoltaïque une solution extrêmement pertinente pour réduire la dépendance au réseau électrique et sécuriser les coûts de fonctionnement. Par ailleurs, l'autoconsommation est un moyen d'atteindre les objectifs du décret tertiaire, l'électricité auto-consommée étant assimilée à une réduction de la consommation d'électricité habituellement issue du réseau.

PRÉCONISATIONS

- **Dimensionner au plus juste :**
  Synchroniser précisément la courbe de production solaire photovoltaïque avec le talon de consommation électrique de la piscine pour maximiser le taux d'autoconsommation sans stockage physique.

- **Optimisation de l'implantation pour limiter la consommation de foncier :**
  Privilégier l'installation sur les toitures de la halle bassin ou sous forme d'ombrières solaires de parking pour limiter l'emprise foncière au sol. Le recours à des capteurs hybrides évoqués ci-dessous est aussi une réponse à cette problématique.

- **Produire chaleur et électricité avec les mêmes capteurs (Option Hybride PVT) :**
  Selon la période de fonctionnement annuelle, étudier l'intérêt de capteurs hybrides (PVT) produisant simultanément de l'électricité pour de l'autoconsommation et de la chaleur pour le préchauffage de l'eau des bassins ou des douches.

- **Penser performance énergétique :**
  Ces installations doivent être associées à l'utilisation d'équipements électriques les plus performants possibles.

POINTS D'ATTENTION

- **Impact environnemental des modules :**
  Si le fonctionnement des modules ne génère pas d'émissions de CO_2, le processus de fabrication et le transport ne sont pas neutres. La consultation de la base de données INIES permet d'apprécier l'impact des différents modèles de capteur :
  https://www.inies.fr/

- **Penser performance économique :**
  L'importance des surfaces bien exposées mobilisables pour l'installation sera un élément déterminant de la rentabilité du projet.

- **Résistance à la corrosion :**
  Veiller à la qualité des structures de fixation et de l'onduleur face à l'atmosphère saline ou chlorée à proximité de l'établissement.

- **Faire appel à des professionnels qualifiés :**
  Le recours à un professionnel RGE, tant pour la réalisation des études de dimensionnement que des investissements, est conseillé et souvent indispensable pour bénéficier de subventions.

Ils l'ont fait !

Piscine Aqualone (Saint-Maurice-l'Exil - 38)
Typologie de piscine N° 3 : Centre aquatique polyvalent
Date de réalisation : 2025

La piscine Aqualone a dû fermer ses portes en 2021 suite à l'explosion du prix du gaz. D'importants travaux de rénovation ont été mis en œuvre. Dans ce cadre, une installation de 340 m² de modules photovoltaïques en toiture (puissance de 77 kWc) en autoconsommation totale sans injection a été mise en place.

Gains et économies : Production annuelle de 85 MWh couvrant environ 5 % des besoins électriques globaux du site. Investissement amorti rapidement grâce à l'alignement parfait de la production avec les besoins de filtration diurne.



Aqualone (38)

L'installation photovoltaïque

FICHE n° 25

ÉNERGIES RENOUVELABLES

CHAUDIÈRE BIOMASSE

Réduction des consommations d'énergie
Moyen

Réduction des consommations d'eau
Non concerné

Difficulté de mise en œuvre
Difficile

Investissement
Élevé

UN CONSTAT

Issu de forêts gérées durablement, le **bois énergie** est une énergie renouvelable qui peut permettre de couvrir l'ensemble des besoins en chaleur d'une piscine : chauffage de l'air, de l'eau des bassins, eau chaude sanitaire.
Le choix de cette énergie se justifie principalement par la présence d'une **ressource de proximité**, voire la possibilité d'utiliser le produit de l'exploitation de forêts communales.
Le bois sera généralement utilisé sous formes de **plaquettes forestières** (bois déchiqueté). L'utilisation de granulés dont le prix de revient est plus élevé n'est conseillée que pour couvrir des besoins thermiques faibles et intermittents ou en l'absence de ressource locale d'origine forestière.

PRÉCONISATIONS

- **Sécuriser l'approvisionnement local :**
  S'assurer de la présence d'une source locale d'approvisionnement et des conditions d'accès à celle-ci : prix, conditions de fourniture (livraison, caractéristiques du combustible : qualité du bois, granulométrie, humidité…).

- **Dimensionnement rigoureux de la puissance :**
  Éviter absolument le surdimensionnement de la chaudière biomasse, qui génère des phases de fonctionnement à charge réduite (encrassement, usure prématurée, baisse de rendement et émissions polluantes).

- **Privilégier un système d'appoint/secours :**
  Lors d'une rénovation énergétique, conserver la chaudière à énergie fossile existante (ou installer une chaudière gaz à condensation performante) pour couvrir les pointes de puissance hivernales et assurer la remise en température rapide des bassins après vidange. Ce couplage présente le double avantage de sécuriser l'installation et d'éviter un surdimensionnement de la puissance de la chaudière bois.

- **Opter pour une solution « Tout » bois énergie est possible :**
  Dans ce cas, mettre en place une seule chaudière bois et l'associer à un ballon d'hydro-accumulation afin de « lisser » les appels de puissance. En revanche, recourir à une solution avec plusieurs chaudières bois engendrera des coûts de matériel, d'installation, d'encombrement plus importants sans nécessairement apporter de meilleures performances.

- **Opter pour une solution « énergie bois » n'est pas nécessairement la solution renouvelable la plus adaptée :**
  Avant de faire ce choix, il vous est conseillé de voir dans quelle mesure d'autres solutions « renouvelables » (raccordement à un réseau de chaleur, géothermie, solaire thermique) ne seraient pas plus adaptées à votre situation.

POINTS D'ATTENTION

- **Calculer la puissance de la chaufferie bois avec précision :**
  Un surdimensionnement engendrera des phases de fonctionnement en mode réduit qui dégraderont les performances et augmenteront prématurément l'usure des divers mécanismes de régulation et le risque de générer des émissions polluantes.

- **Prendre en compte les caractéristiques du combustible bois utilisé à la conception :**
  Celles-ci ayant un impact direct sur l'installation (silo de stockage, type de foyer utilisé), une connaissance préalable de l'offre locale est indispensable.

- **Logistique et stockage :**
  Prévoir un volume de silo de stockage suffisant et un accès aisé pour les camions de livraison.

- **Qualité du combustible :**
  Mettre en place un contrôle systématique de l'humidité et de la granulométrie à chaque livraison pour éviter les blocages de vis sans fin.

- **Formation des membres du personnel :**
  Former les équipes techniques de la piscine à la conduite et à l'entretien quotidien d'une chaufferie biomasse.

- **Rédiger et suivre avec soin le contrat d'approvisionnement :**
  Celui-ci précisera la qualité attendue du bois (granulométrie, humidité, teneur en fines) et les modalités de suivi. Le personnel d'exploitation de la chaufferie devra être préalablement formé à la conduite des chaufferies bois et procéder à un contrôle systématique à chaque livraison.

- **Faire appel à un professionnel RGE,** tant pour la réalisation des études que des investissements, est conseillé et souvent indispensable pour bénéficier de subventions : https://data.ademe.fr/applications/carte-des-entreprises-rge

Ils l'ont fait !

Centre aquatique L'Aquatis (Fougères -35)

Typologie de piscine N°4 : Très grands centres aquatiques aqualudiques
Date de réalisation : 2010

Installée dès la livraison de l'équipement, la chaudière bois couvre aujourd'hui de 92 % à 95 % des besoins de chaleur annuelle du complexe aquatique (3 GWh/an). Deux chaudières gaz assurent l'appoint, grâce à la réduction des consommations énergétiques mais également à la faveur d'un suivi renforcé. L'approvisionnement en bois (1 000 t/an) est suivi depuis 2013 (contrôle qualité) par l'équipe technique de la piscine et provient de ressources locales (bois bocager). Le taux de couverture a été nettement augmenté par la mise en place d'un ramonage automatique à air pulsé en 2021.

Le recours au combustible bois a permis de limiter l'impact de l'augmentation des prix de l'énergie en 2022.
Le coût de revient de la chaleur produite est de 63 €/MWh :

- 14 €/ MWh correspondent à l'amortissement de l'équipement, aux remplacements d'équipements et aux frais d'exploitation,
- 49 € correspondent aux frais de combustibles (bois, gaz).

Les équipes de la piscine assurent le suivi quotidien de la qualité du combustible fourni et le bon fonctionnement de l'installation.
À l'horizon 2030, cet équipement pourrait être raccordé au réseau de chaleur de Fougères en cours de création.



L'Aquatis

La chaudière bois



Dmitry Vereshchagin - Adobe Stock

3

GOUVERNANCE ET MODÈLES DE GESTION, LES MODÈLES JURIDIQUES POSSIBLES



3. GOUVERNANCE ET MODÈLES DE GESTION, LES MODÈLES JURIDIQUES POSSIBLES

Comme établi au chapitre précédent, il existe un gisement d'économies d'énergie considérable sur l'ensemble du parc de piscines et complexes aquatiques publics hexagonaux qui nécessite un passage à l'action, notamment par des projets de rénovation d'ampleur, en mettant l'accent sur les économies d'énergie et la sobriété en eau afin de viser, d'une part, les objectifs du DEET et, d'autre part, une plus grande efficience des projets.

Pour ce faire, il existe différents outils juridiques et financiers permettant au gestionnaire public de porter au mieux son projet en fonction de l'état de son patrimoine, de ses moyens humains et financiers et de ses objectifs.

3.1 L'implication indispensable de la maîtrise d'ouvrage

L'amélioration de la performance énergétique, des consommations en eau et de la qualité d'air doit être recherchée dès qu'est envisagée la rénovation d'une piscine. Pour ce faire, il existe différents montages juridiques et financiers.

La collectivité doit impérativement prendre le temps de l'analyse afin de sélectionner le montage le plus adapté à ses objectifs politiques, à l'état de son patrimoine, à son expertise technique interne et à ses ressources financières.

Des marchés de travaux classiques à la concession de travaux et services (en délégation de service public ou DSP), les modes contractuels offrent un continuum opératoire allant du projet complètement maîtrisé par le maître d'ouvrage à une externalisation pouvant inclure la maîtrise d'ouvrage, la conception, l'exploitation-maintenance, le préfinancement, voire la gestion du service public.

Quel que soit le montage retenu, il n'existe pas de solution miracle : la collectivité devra, sous une forme ou une autre, intervenir financièrement et assumer la prise des décisions structurantes lui incombant.
L'investissement de la collectivité sera également humain, que cela soit pour l'analyse du meilleur choix, du suivi de la procédure, comme des résultats.

Par ailleurs, pour les collectivités disposant de moyens limités, il est possible de recourir à une assistance locale dans le portage de l'opération selon deux modalités :

- **La coopération territoriale :** Par exemple, le transfert de compétence à l'intercommunalité (9 intercommunalités sur 10 sont compétentes pour la construction, l'aménagement, l'entretien et le fonctionnement d'équipements culturels et sportifs).
- **Le recours à l'économie mixte :** À l'échelle communale ou intercommunale, les Sociétés publiques locales (SPL), les Syndicats d'énergie et les Sociétés d'économie mixte à opération unique (SEMOP) permettent d'associer d'autres acteurs publics ou privés à la gouvernance et au capital de la structure porteuse.

Une fois la structure porteuse définie, celle-ci devra déterminer le montage contractuel le plus pertinent pour conduire l'opération de rénovation.

Enfin, concernant le service à l'usager, la collectivité peut choisir d'en conserver la gestion en régie directe (avec ses moyens propres) ou de l'externaliser dans le cadre d'une DSP, en concession.

Nota : Dans la suite de ce chapitre, le terme de « collectivité » sera employé pour désigner la structure porteuse du projet, qu'il s'agisse de la collectivité elle-même ou de l'intercommunalité, de la SPL, SEM, etc. choisie.

3.2 L'importance des études préalables et de programmation

Cette phase clé permet de définir les objectifs de performance de l'équipement. Pour ce faire, la collectivité doit, avec l'aide éventuelle d'un AMO spécialisé :

- **Réaliser un audit énergétique précis et un diagnostic technique de la situation existante,** afin de traduire un état des lieux exhaustif et fournir les éléments d'analyse indispensables pour évaluer le fonctionnement actuel et fixer les objectifs futurs de consommation, ainsi que le programme de travaux associé.
- **Réaliser un diagnostic environnemental de site,** permettant d'adapter les objectifs aux caractéristiques et au potentiel du site (climat, gisements d'énergies renouvelables locaux, etc.).

- **Penser « usages » et questionner les besoins réels :** Il convient de dimensionner rigoureusement le futur équipement : nombre et caractéristiques des bassins, intégration d'équipements ludiques ou de détente (qui auront un impact significatif sur la consommation d'énergie et les coûts associés), volume des vestiaires et des halls, jours et horaires d'ouverture, températures de consigne. Tout mauvais dimensionnement d'installation ou d'équipement dégraderait durablement les performances énergétiques et l'équilibre économique de l'opération.
- **Mesurer l'impact des différentes hypothèses d'évolution de l'équipement sur son budget**, et aussi les ressources RH à mobiliser, tant pour la réalisation du projet que pour son exploitation.

Ces éléments préalables permettent :
- de prioriser les investissements, en portant une attention aussi importante à l'invisible (la modernisation des installations techniques) qu'au visible (l'installation d'un toboggan par exemple) ;
- de fixer des objectifs de performance ambitieux, globaux et transversaux : performance énergétique – au minimum les exigences du dispositif Éco-énergie tertiaire à l'horizon 2050 et du décret BACS –, performance environnementale au sens large, sobriété en eau, confort d'usage, qualité de l'air intérieur, qualité sanitaire de l'eau, etc. ;
- de définir comment analyser les objectifs fixés (performances réelles), et avec quels moyens humains et financiers ;
- d'analyser précisément les répercussions budgétaires du projet sur la collectivité ;
- d'envisager le montage contractuel le plus adapté pour la réalisation des travaux et de l'exploitation-maintenance.

Compte tenu de la complexité technique des systèmes d'une piscine et de l'importance de ses consommations de fluides, une vigilance particulière doit être apportée au choix des prestataires (bureaux d'études, assistants à maitrise d'ouvrage) : références dans des projets de piscines similaires et qualification RGE pour la réalisation des études énergétiques. La collectivité peut également s'engager dans une démarche de certification ou de labellisation environnementale pour garantir la qualité architecturale et technique tout au long du projet. Par exemple, Label Piscines de demain (www.labelpiscinededemain.com), Démarche Bâtiments Durables (www.collectifdemarches.eu) ou Certification HQE.

L'obtention de certaines subventions (Régions, Départements) est parfois conditionnée au suivi de ces démarches.

À l'issue de cette phase d'études, la collectivité pourra choisir le mode contractuel le plus adapté à la réalisation de son opération, parmi ceux décrits ci-dessous.

3.3 Les différents modes contractuels

3.3.1 Option 1 : Marchés publics « classiques » -montage de type « ex-loi MOP[31]»

Dans cette option, la collectivité conserve l'entière maîtrise d'ouvrage de l'opération et recourt à un montage de type « ex-loi MOP » avec marché de maitrise d'œuvre et marchés publics de travaux allotis. Les règles de consultation et de passation sont identiques à celles applicables aux autres bâtiments publics mais méritent quelques points de vigilance spécifiques :
- **Dans la consultation de maîtrise d'œuvre (MOE) :** Les objectifs de performance (techniques, énergétiques, environnementaux, d'exploitation-maintenance et d'adaptation aux usages) doivent être explicitement intégrés au programme technique et fonctionnel joint à la consultation. Les compétences techniques et les références de l'équipe de MOE constitueront un critère de choix majeur (les qualifications RGE des bureaux d'études thermiques étant un indicateur utile);
- **Dans la consultation des entreprises de travaux :** Les exigences de performance doivent être déclinées dans les cahiers des charges de chaque lot technique et la gestion des interfaces soigneusement précisée, comme pour tout marché alloti :
  - suivi et comptage : Un lot spécifique peut intégrer les dispositifs de suivi, de gestion de la performance et de comptage des énergies et des fluides,
  - association du personnel d'exploitation : Les agents chargés de l'exploitation de la piscine doivent être consultés et associés dès les phases de conception puis de réalisation (participation aux réunions techniques MOA/MOE) afin d'éviter toute rupture entre la vision de la maîtrise d'œuvre et la réalité de l'exploitation quotidienne,
  - mise en service et formation : La collectivité doit veiller à la qualité de la réception des équipements de comptage lors de la mise en service par la MOE.

31. La loi MOP a été abrogée et codifiée au livre IV du Code de la commande publique d'où l'appellation « ex-loi MOP ».

Une formation approfondie du personnel d'exploitation (assurée par les entreprises ou la MOE) doit impérativement être réalisée avant le démarrage effectif de l'exploitation,

- dans le cas d'une dévolution par marchés allotis, il est recommandé de mettre en place dès la phase de programmation, une **démarche de commissionnement** qui permettra de mettre sous contrôle le suivi de la performance de bout en bout.

EN SAVOIR PLUS SUR… LE COMMISSIONNEMENT

« Processus rigoureux d'assurance qualité initié dès la conception d'un nouveau projet de construction ou rénovation qui se prolonge tout au long de sa construction, occupation et utilisation. Son objectif est de garantir que le bâtiment atteigne les performances contractuelles définies, tout en assurant que le personnel puisse efficacement opérer et entretenir les équipements et systèmes installés. »
(Source : Reno'Box, AQC)

Il peut s'agir d'une mission complémentaire confiée à l'équipe de maîtrise d'œuvre, sous réserve qu'elle soit menée par un agent dédié, comme d'une prestation d'AMO distincte. Cette dernière option a l'avantage de permettre un accompagnement dès le programme et jusqu'aux premières années d'exploitation.

Pour aller plus loin :
Boite à outils pour la mise en place du commissionnement - Pro'Réno
www.proreno.fr/articles/commissionnement

Exploitation externalisée et typologie des contrats associés

L'exploitation technique des installations et leur maintenance peuvent être réalisées par des moyens humains internes à la collectivité, externalisées via le recours à des prestataires privés ou réalisées selon un montage mixte propre à chaque configuration. Par exemple, il est possible de confier aux équipes de techniciens internes les opérations d'exploitation et de maintenance de premiers niveaux, d'externaliser les opérations de maintenance plus lourdes à un prestataire, ou de garder en interne l'exploitation et la maintenance de certains équipements et d'externaliser l'exploitation-maintenance des autres systèmes, etc.

Selon le portage choisi par la collectivité, les contrats d'exploitation-maintenance de chauffage se déclinent en différentes catégories contractuelles qui permettent de confier la conduite de l'installation et des travaux de petit entretien (menues réparations et petites fournitures) (catégorie dite « P2 ») à laquelle il est possible d'adjoindre la fourniture du combustible (« P1 ») et le gros entretien et renouvellement du matériel (GER) (« P3 »).

Cette option sécurise le budget de la collectivité en évitant les dépenses imprévues, ce qui est particulièrement crucial dans l'environnement agressif d'une piscine (chloramines, corrosion), pour peu qu'un compte dédié ait été mis en place (gestion financière complexe) et soit bien suivi.

Au-delà d'exigences sur le respect des différentes réglementations s'appliquant aux piscines, ces contrats d'exploitation peuvent être assortis de clauses d'obligation de résultat de performances associées à un mécanisme de pénalisation (en cas de non-atteinte des objectifs de performance contractualisés) et d'intéressement (en cas de dépassement de ceux-ci) incitant le titulaire à optimiser son efficacité opérationnelle dans la durée.

En piscine publique, compte tenu des fortes consommations en eau et en énergie des systèmes, et au vu de la complexité des installations, un contrat intégrant au minimum un intéressement sur les consommations des fluides (type P1) ou un CPE[32] d'exploitation est fortement recommandé pour pérenniser les investissements réalisés lors des travaux.

Pour aller plus loin sur les contrats d'exploitation-maintenance :

- *Guide de rédaction des clauses techniques des marchés publics d'exploitation de chauffage avec ou sans gros entretien des matériels et avec obligation de résultat,* Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique.
- *L'exploitation, l'entretien et la maintenance des bâtiments publics - Préparer et suivre ses contrats,* Cerema, 2014.

32. **Un contrat de performance énergétique (CPE)** est un contrat global par lequel un opérateur de services énergétiques s'engage auprès d'un maître d'ouvrage (public ou privé) à améliorer l'efficacité énergétique d'un ou plusieurs bâtiments ou équipements, en **garantissant contractuellement un niveau mesurable d'économies d'énergie** sur une durée définie, sous peine de pénalités financières en cas de non-atteinte des objectifs.

Un exemple : Le Centre aquatique des Achards (85)

Cet équipement est géré en régie directe par la collectivité, qui a conclu un contrat d'exploitation technique avec intéressement pour l'entretien et le fonctionnement de la chaudière bois, du chauffage et de la filtration de l'eau. La collectivité reste responsable de l'achat des énergies. La présence continue sur site d'un technicien du prestataire, combinée à une relation étroite avec l'équipe de la piscine et à des clauses d'intéressement financier basées sur la maîtrise des consommations, a permis d'optimiser l'efficacité énergétique de l'équipement sans altérer le confort des usagers. Un provisionnement de 22 K€/an dans le cadre de ce contrat permet d'assurer une capacité d'investissement directement liée à la piscine, sans dépendre du budget de l'intercommunalité.

3.3.2 Option 2 : Marché global de performance (sous la forme d'un CPE ou pas)

Contrairement à la dévolution avec marchés allotis de droit commun, l'option 2 mobilise un montage contractuel dérogeant à l'obligation d'allotir le marché public global de performance en l'occurrence énergétique (MGPE)[34]. Il va s'agir de confier à un même groupement d'entreprises la conception, la réalisation de travaux de rénovation sur l'enveloppe et/ou les systèmes et l'exploitation-maintenance de l'équipement sur plusieurs années.

Caractéristiques du MGP :

- Périmètre contractuel : Il associe au sein d'un même contrat la conception, la réalisation des travaux, ainsi que l'exploitation et la maintenance des installations.
- Financement : La collectivité conserve la charge du financement de chaque étape de l'opération.
- Rémunération et engagement : Le contrat comporte une obligation de résultat exprimée sous la forme d'un ou de plusieurs objectifs de performance à atteindre, et la rémunération des prestations d'exploitation-maintenance (et non celle de la conception ou des travaux) doit être contractuellement corrélée à l'atteinte de ces objectifs.

L'alternative expérimentale : Le MGPE à paiement différé (MGPEPD)

Issu de la loi n° 2023-222 du 30 mars 2023, ce dispositif expérimental jusqu'en 2028 permet aux collectivités d'intégrer le tiers-financement au sein du marché global en dérogeant à l'interdiction de paiement différé. Contrairement au MGPE classique, le MGPEPD permet à la collectivité de lisser le remboursement des investissements de conception et de travaux sur toute la durée du marché, le titulaire assurant le préfinancement total ou partiel de l'opération. Ce dispositif peut également faire l'objet d'une mutualisation, notamment via des groupements de commandes.

Les principaux facteurs clés de réussite d'un MGP

La mise en œuvre d'un MGP requiert une grande rigueur et suppose :

- **La rédaction d'un audit énergétique initial** (en rénovation) qui détermine l'état des lieux technique et la signature énergétique du bâtiment/équipement complet, et peut identifier les gisements d'économie d'énergie et proposer des objectifs de performance techniquement atteignables.
- **Un programme performanciel spécifique :** la collectivité doit rédiger un programme définissant les objectifs précis de performance à atteindre et les modalités d'exploitation-maintenance attendues.
- **Le plan de financement correspondant,** intégrant les **subventions ou autres aides (par exemple les CEE) mobilisables,** le mode de financement du fournisseur et ses **obligations** en matière de maintenance, confort, prise en charge des investissements…
- **Un esprit de coopération :** les règles techniques et juridiques doivent être claires et partagées entre le prestataire et la collectivité.
- **La définition des solutions techniques lors de la procédure de passation du marché (les plus souvent** constatées : dialogue compétitif, procédure avec négociation, et procédure adaptée en dessous des seuils de procédures formalisées). Contrairement à un marché classique où l'audit externe prescrit les moyens, l'audit initial dans un MGP sert à poser le diagnostic. Les solutions techniques concrètes sont proposées et garanties par les entreprises candidates lors de la phase de dialogue. C'est cette logique qui fonde l'obligation de résultat du titulaire.

33. Un marché global de performance (MGP) peut porter sur un autre périmètre que l'énergie (objectifs de consommation d'eau, d'émissions de gaz à effet de serre, etc.). Mais dans les faits, l'objectif énergétique sera systématiquement présent. Aussi, on parlera surtout de MGPE dans le cas des piscines.

- **Un plan de mesure et de vérification de la performance** (PMV) assorti des clauses financières correspondantes (indemnisation en cas de non-atteinte des objectifs, voire intéressement en cas de dépassement) : il est indispensable d'intégrer au contrat un protocole de mesure rigoureux. C'est le moyen pour le maître d'ouvrage de s'assurer de l'atteinte des objectifs de performance. Le protocole le plus utilisé est le protocole IPMVP (Protocole international de mesure et de vérification de la performance énergétique)[34].
- **Un pilotage interne fort :** La collectivité doit se donner les moyens de piloter le contrat dans la durée. Le recours à un AMO spécialisé est vivement conseillé pour sécuriser le montage technique, juridique et financier, ainsi que pour assurer le suivi du MGP en l'absence de moyens suffisants en interne, afin d'éviter tout dérapage budgétaire et de consommation.
- **Les modalités de fin de contrat :** Comme pour tout contrat d'exploitation-maintenance, le maître d'ouvrage doit prévoir le déroulement de la fin du marché : qui récupère les données techniques des installations suivies (attention à la perte de connaissance sur le bien) ? Quel avenir des éventuelles installations de pilotage (GTB) et de suivi de la maintenance (GMAO) potentiellement installées par le prestataire ? Quelle passation de suite avec le prochain prestataire et/ou les équipes techniques de la collectivité ? Etc.

Limites et points de vigilance du MGP

Bien que très performant pour sécuriser les économies d'énergie, le MGP présente des limites qu'il convient de mettre en balance avec un montage « ex-loi MOP » classique :

- une complexité administrative, technique et juridique élevée lors de la phase de passation ;
- un risque de perte de compétence technique interne pour la collectivité, qui délègue l'exploitation globale ;
- une restriction de l'accès direct à la commande publique pour les PME locales en raison de la globalisation du marché, bien que des dispositions de sous-traitance soient possibles ;
- un coût de montage et d'accompagnement (AMO) significatif.

Un exemple : Le MGPE de la piscine Chevalier de Folard à Avignon (84)

En 2019, la Ville d'Avignon a décidé de rénover cette piscine de 1972 en s'appuyant sur un AMO pour valider l'opportunité d'un MGPE.

Les objectifs contractuels étaient ambitieux : couvrir 50 % des besoins en eau chaude sanitaire (ECS) par des énergies renouvelables, réduire de 35 % les consommations énergétiques de chauffage et diviser par 4 les volumes d'eau consommés. Le groupement retenu assure la conception, les travaux et l'exploitation-maintenance sur une durée de 8 ans. La Ville a financé les 5,2 millions euros d'investissements en mobilisant des subventions (DSIL, ANS, fonds de l'agglomération) et en recourant au dispositif Intracting de la Banque des Territoires (avance de trésorerie remboursée par les économies d'énergie). La Ville conserve la gestion courante de l'équipement (animations, entretien courant). Après une année de fonctionnement, les objectifs de performance contractuels sont pleinement atteints.

Du MGPE au CPE

Lorsqu'il vise un objectif essentiellement énergétique et qu'il a pour objet d'exploiter un gisement d'économies existant, le MGP peut également être qualifié de contrat de performance énergétique tel que défini par l'article R 231-1 du Code de l'énergie :

« Un contrat de performance énergétique est un contrat conclu entre un bénéficiaire et une société de services d'efficacité énergétique visant à garantir une diminution des consommations énergétiques, vérifiée et mesurée par rapport à une situation de référence contractuelle, pendant toute la durée du contrat. Les travaux, fournitures ou prestations de services prévus dans le cadre du contrat sont rémunérés en fonction de cette réduction des consommations énergétiques ou d'un autre critère de performance énergétique contractuellement défini. »

Dans le cadre d'un CPE, une situation de référence contractuelle doit être construite à partir des consommations historiques afin de pouvoir pleinement évaluer le niveau d'amélioration de la performance de l'ouvrage.

34. www.cerema.fr/fr/system/files?file=documents/2021/04/fbe_mpeb_synthese_atelier_2021_03_0.pdf

Même si cela n'est pas explicitement exprimé par les textes, dans le cadre d'un MGP répondant également à la définition du CPE, le titulaire n'est pas seulement impacté dans sa rémunération en cas de non-atteinte de ses engagements de performance, il doit également garantir cette atteinte **en indemnisant l'acheteur de la totalité du préjudice économique généré par la consommation excessive.**

3.3.3 Option 3 : Marché de partenariat (sous la forme d'un CPE ou pas) – La collectivité transfère la maîtrise d'ouvrage

Le marché de partenariat (MP) est un contrat global par lequel la collectivité confie à un tiers privé ou public une mission globale incluant le financement (total ou partiel), la réalisation des travaux de rénovation, l'exploitation-maintenance et, le cas échéant, la gestion du service public associé.
Dans ce cadre, la maîtrise d'ouvrage est automatiquement transférée à l'opérateur privé.

Caractéristiques et limites du marché de partenariat

- **Seuils d'accès :** Ce montage est réglementairement réservé aux opérations d'un montant supérieur à 10 M€ HT. Toutefois, ce seuil est abaissé à 2 M€ HT dès lors que le marché intègre un objectif de performance énergétique (ce qui est le cas pour une rénovation thermique).
- **Complexité et rareté :** Ce montage est très rarement mis en œuvre pour la rénovation de piscines publiques en raison de sa complexité et des limites historiques constatées sur les contrats de type partenariat public-privé (PPP) (rigidité contractuelle sur le long terme, coûts financiers élevés du préfinancement privé, risques de contentieux).
- **Études obligatoires :** Avant de lancer un marché de partenariat, la collectivité doit obligatoirement réaliser deux études préalables sous sa responsabilité pour démontrer la pertinence du montage : une évaluation préalable (comparant les différents modes contractuels) et une étude de soutenabilité budgétaire. Les deux études sont soumises à un **avis consultatif** des services de l'État.

Du marché de partenariat au CPE

Lorsqu'il vise un objectif essentiellement énergétique et qu'il a pour objet d'exploiter un gisement d'économies existant, le marché de partenariat peut également être qualifié de contrat de performance énergétique tel que défini par l'article R 231-1 du Code de l'énergie.

Même si cela n'est pas explicitement exprimé par les textes, dans le cadre d'un marché de partenariat répondant également à la définition du CPE, le titulaire n'est pas seulement impacté dans sa rémunération en cas de non-atteinte de ses engagements de performance, il doit également garantir cette atteinte **en indemnisant l'acheteur de la totalité du préjudice économique généré par la consommation excessive.**

3.3.4 Synthèse : Les critères de choix du montage juridique

Pour guider sa décision entre ces trois grandes options, la collectivité doit évaluer son projet au regard de 4 critères fondamentaux :

CRITÈRE DE CHOIX	OPTION 1 : MARCHÉ CLASSIQUE	OPTION 2 : MGP	OPTION 3 : MARCHÉ DE PARTENARIAT
Portage technique & Maîtrise d'ouvrage	• MO conservée par la collectivité. • Nécessite une ingénierie interne, une bonne maîtrise d'œuvre ou un AMO technique.	• MO conservée par la collectivité, conception-réalisation-exploitation globalisées et confiées au titulaire. • Nécessite une forte ingénierie interne ou un AMO technique pour suivre et faire face au titulaire.	• MO transférée au partenaire. La collectivité n'assure plus la maîtrise d'ouvrage. • Nécessite une forte ingénierie interne ou un AMO technique (suivi de la bonne exécution du marché et des performances).
Exploitation & Garantie de performance	• Gérée en régie ou via des marchés d'exploitation indépendants avec ou sans intéressement. • CPE envisageable s'il est possible d'établir une situation de référence.	• Exploitation par le titulaire dont la rémunération doit être liée à l'atteinte des objectifs. • Si CPE, garantie totale du préjudice lié à la surconsommation par le titulaire.	• Excellente. • Eau cristalline, destruction radicale des chloramines et des matières organiques.
Financement & Impact budgétaire	Financement 100 % public (fonds propres, emprunts, subventions). Solution la moins chère globalement.	Financement public des travaux. Possibilité de paiement différé (MGPEPD) pour lisser l'impact si les conditions de la loi du 30/03/23 sont respectées, mais coût financier global plus élevé.	• Préfinancement total ou partiel par le titulaire (remboursé par les loyers versés par la collectivité). • Coût financier global plus élevé.
Partage des risques	• Porté majoritairement par la collectivité (risques de conception, d'interface entre lots, de dérive des consommations). • Supporté par le titulaire en cas de démonstration d'une faute.	Risques de sous-performance transférés au titulaire du marché global.	Risques de sous-performance transférés au titulaire du marché global.

Quelques ressources utiles :

Monter un contrat de performance énergétique :
programme-cee-actee.fr/ressources/lancer-un-contrat-de-performance-energetique-cpe-un-guide-methodologique-pour-accompagner-les-collectivites/
Cahier des charges pour consulter un AMO CPE :
librairie.ademe.fr/batiment/4104-preparation-et-le-montage-de-cpe-pour-la-renovation-energetique-des-batiments-tertiaires-publics.html
Observatoire CPE permettant de disposer des ressources sur ce type de montage :
www.observatoirecpe.fr/



Mmphoto - Adobe Stock

4

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE : LES MÉCANISMES DE FINANCEMENT

4. RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE : LES MÉCANISMES DE FINANCEMENT

La recherche de financements et l'articulation des aides publiques sont des étapes également indispensables pour équilibrer l'opération. L'offre nationale, régionale et locale des soutiens et subventions est accessible de manière centralisée sur la plateforme publique Aides-territoires : aides-territoires.beta.gouv.fr/.

Plusieurs points d'attention doivent être rappelés en préambule de la présentation des principaux mécanismes de financement ci-dessous et s'adressent spécifiquement aux maîtres d'ouvrage publics (collectivités territoriales et leurs groupements) :

- **Dès la conception du projet :**
  Il est judicieux que le maitre d'ouvrage prenne connaissance des conditions d'éligibilité et des critères techniques propres à chaque dispositif de financement afin de s'assurer de leur bonne prise en compte pendant les différentes phases du projet (notamment commande des études et équipements).
- **Antériorité de la demande :**
  Sauf exception réglementaire, les demandes de subventions publiques (nationales, européennes ou locales) doivent impérativement être déposées et déclarées complètes avant tout commencement d'exécution des travaux (signature des premiers ordres de service ou devis).
- **Règles de cumul :**
  Les différents mécanismes de financement présentés ci-après sont généralement cumulables. Toutefois, le montant total des aides publiques directes ne peut pas dépasser un certain pourcentage du montant du projet, qui varie selon le statut juridique du demandeur et la nature concurrentielle ou non de l'activité de l'équipement. En règle générale, toute collectivité territoriale ou EPCI, maître d'ouvrage d'une opération d'investissement doit assurer une participation minimale de 20 % au financement de cette opération (article L. 1111-10, III du CGCT).

4.1 Les financements de droit commun et de mutualisation

Au-delà des aides thématiques spécifiques à l'énergie, la collectivité peut mobiliser les dotations d'investissement de droit commun, ainsi que le FCTVA qui permet aux collectivités de bénéficier d'un remboursement partiel de la TVA payée sur leurs dépenses d'investissement :

- **Les dotations de l'État :** la dotation d'équipement des territoires ruraux (DETR), la dotation de soutien à l'investissement local (DSIL) et la dotation Politique de la Ville (DPV) peuvent être mobilisées pour soutenir les projets de rénovation énergétique des piscines.
- **Les outils de mutualisation intercommunale :** pour surmonter le manque d'ingénierie technique ou financière, les communes peuvent s'appuyer sur les services de leur établissement public de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI à FP) ou de leur syndicat d'énergie.
  Ces outils traditionnels de mutualisation constituent un appui précieux, souvent plus simples à mettre en œuvre que des montages complexes pour les petites communes :
  - mise à disposition d'un agent expert ou de matériel de mesure,
  - service commun d'appui à l'ingénierie,
  - groupements de commandes pour la réalisation d'audits énergétiques globaux,
  - soutien financier direct de l'intercommunalité via l'attribution de fonds de concours.

4.2 Les outils de financement de la rénovation énergétique des piscines

Les critères de sélection des financements étant susceptibles d'évoluer chaque année, les informations présentées dans ce guide sont valables à la date de sa publication, sur les critères de sélection 2026.

4.2.1 L'Agence nationale du sport (ANS)

L'ANS propose des subventions spécifiques, notamment via son programme de « soutien aux piscines en territoires carencés » :

- **Type de financement :** Subvention d'investissement.
- **Critères de sélection 2026 :** Les projets doivent obligatoirement respecter les exigences du décret Éco-énergie tertiaire et présenter au moins un aspect innovant (qu'il soit technologique, énergétique, environnemental, ou lié à la conception/gestion de l'équipement).
- **Dépenses éligibles (volet énergétique) :** Travaux d'isolation de l'enveloppe, intégration d'énergies renouvelables thermiques (hors solaire thermique standard), systèmes d'éclairage performants (LED), systèmes de régulation et équipements techniques simples à temps de retour rapide.

4.2.2 La Banque des Territoires

La Banque des Territoires propose une gamme complète d'outils financiers, notamment dans le cadre du déploiement de ses programmes d'accompagnement de la rénovation thermique du bâti scolaire et sportif EduRenov :

- **Types de financements :**
  - Ingénierie en amont : financement d'études de faisabilité, d'audits énergétiques et d'assistance au montage juridique et financier (notamment pour les CPE).
  - Prêts de long terme : prêts de très longue durée (type « prêt transformation écologique », indexés sur taux du livret A à plus 0,50 % et/ou à Taux Fixe et durée d'amortissement jusqu'à 60 ans) adaptés à la durée d'amortissement des équipements de structure.
  - Tiers-financement & Co-investissement : participation au capital de sociétés de projet ou de structures d'économie mixte pour porter les investissements.
- **Critères de sélection :** projets s'inscrivant dans la trajectoire de réduction du dispositif Éco-énergie tertiaire, saisis dès la phase d'orientation amont (phase d'ambition).

4.2.3 Le programme ACTEE (FNCCR)

Le programme ACTEE (Action des collectivités territoriales pour l'efficacité énergétique), financé par le mécanisme des certificats d'économies d'énergie (CEE), soutient l'ingénierie de projet de réhabilitation des bâtiments publics des collectivités :

- **Type de financement :** Subventions attribuées dans le cadre d'appels à projets (les critères d'éligibilité et les taux de prise en charge dépendent des cahiers des charges de chaque programme) portant sur des actions d'isolation et de réduction de consommations d'énergie.
- **Les actions qui pourront être financées :**
  - études (audits énergétiques, diagnostics chauffage ventilation climatisation…) ;
  - assistance à maitrise d'ouvrage ;
  - maitrise d'œuvre ;
  - recrutement de postes d'économes de flux ou d'experts en financement ;
  - acquisition et mise en place d'outils type appareils et capteurs de mesures ou logiciels ;
  - missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage (amo) pour la réalisation d'études d'opportunité, le montage et le suivi de CPE ;
  - accompagnement au suivi d'une démarche de labellisation de type bâtiment durable.
- **Critères de sélection :** Projets démontrant une ambition de performance énergétique alignée, au minimum sur le décret tertiaire.
  Plus d'informations : programme-cee-actee.fr/

4.2.4 L'ADEME (Fonds Chaleur)

Le Fonds Chaleur de l'ADEME est l'outil de référence pour le développement des énergies renouvelables thermiques et de récupération :

- **Types de financement :**
  - Aide pour étude d'opportunité multi-EnR&R : accompagnement en amont par un interlocuteur de proximité pour analyser l'opportunité d'intégrer une énergie renouvelable thermique (choix de l'énergie, prédimensionnement de l'installation) ou de récupération.
  - Subventions d'études et d'investissement : financement des études de faisabilité technique, assistance à maîtrise d'ouvrage et subventions aux investissements dont le montant est proportionnel à la production d'énergie renouvelable de l'équipement.
- **Critères de sélection :**
  - Pour les études : recours obligatoire à des prestataires qualifiés RGE (reconnu garant de l'environnement).
  - Pour les investissements : justification du choix de l'énergie renouvelable la plus pertinente (via l'outil d'aide à la décision de l'ADEME), recours à des entreprises d'installation qualifiées et respect des exigences réglementaires (notamment respect des trajectoires de consommations fixées par le dispositif Éco-énergie tertiaire). Un contact préalable avec la Direction régionale de l'ADEME est fortement recommandé avant toute demande d'aide.

4.2.5 Les certificats d'économies d'énergie (CEE)

Créé en 2005, le dispositif des CEE impose aux fournisseurs d'énergie (« les obligés ») de promouvoir activement les économies d'énergie auprès des consommateurs, notamment les collectivités (« les éligibles »). Les travaux éligibles donnent droit à des volumes de CEE (exprimés en kWh cumac) qui peuvent être valorisés sous forme de primes financières auprès des obligés. Pour les communes ne disposant pas de l'ingénierie nécessaire, la valorisation des CEE est parfois portée par l'intercommunalité ou le syndicat dont elle est membre.

Pour les piscines publiques, de nombreuses opérations standardisées ou spécifiques sont éligibles. Il est important de noter que les fiches d'opérations standardisées (FOS) font l'objet de mises à jour régulières par les pouvoirs publics.

Le catalogue périodiquement mis à jour est disponible ici :
calculateur-cee.ademe.fr/user/login

Un guide destiné à vous accompagner dans la mobilisation de ces financements est disponible :
amorce.asso.fr/publications/guide-certificats-d-economies-d-energie-pour-les-collectivites-ent37
et
amorce.asso.fr/publications/certificats-economies-energie-50-questions-pratiques-pour-les-collectivites

La liste ci-dessous présente les principales fiches applicables à ce jour à titre d'illustration :

- **Enveloppe du bâtiment :**
  - Isolation des combles ou toitures : BAT-EN-101
  - Isolation des toitures-terrasses : BAT-EN-107
  - Isolation des murs : BAT-EN-102
  - Façade rideau ou semi-rideau avec vitrage isolant : BAT-EN-113
  - Fenêtres ou portes-fenêtres avec vitrage isolant : BAT-EN-104
- **Thermique et régulation :**
  - Réglage des organes d'équilibrage d'un réseau de chauffage : BAT-SE-103
  - Systèmes de régulation par programmation d'intermittence : BAT-TH-108
  - Récupérateurs de chaleur à condensation : BAT-TH-110
  - Chauffe-eau solaire collectif : BAT-TH-111
  - Pompe à chaleur de type air/eau : BAT-TH-163
  - Pompe à chaleur de type eau/eau ou eau glycolée/eau : BAT-TH-164
  - Système géothermique avec PAC eau/eau ou eau glycolée/eau (chauffage, ECS et rafraîchissement) : BAT-TH-162
- **Récupération :**
  Récupération instantanée de chaleur sur eaux grises : BAT-TH-154
- **Contrats globaux :**
  La mise en place d'un contrat de performance énergétique (CPE Services) est elle-même éligible à une bonification spécifique via la fiche BAT-SE-104

4.2.6 Les aides des agences de l'eau

Les agences de l'eau sont susceptibles d'apporter un soutien financier aux collectivités pour des investissements destinés à :

- **Améliorer le traitement de l'eau** (changement des systèmes de filtration/ désinfection/ vidange) ;
- **Diminuer les besoins** (optimisation appoints et renouvellement de l'eau des bassins).

Les aides sont conditionnées à la réduction réelle des consommations d'eau.

Les différents dispositifs financiers peuvent varier selon les bassins versants, le détail des aides est disponible sur le site : www.lesagencesdeleau.fr/

4.2.7 Aides locales

En fonction des régions, des aides locales peuvent exister (Région, département, EPCI). Les porteurs de projets sont encouragés à se renseigner auprès des acteurs locaux sur l'existence d'aides spécifiques. Pour rappel, les Régions sont aussi gestionnaires des fonds européens.

Par exemple :

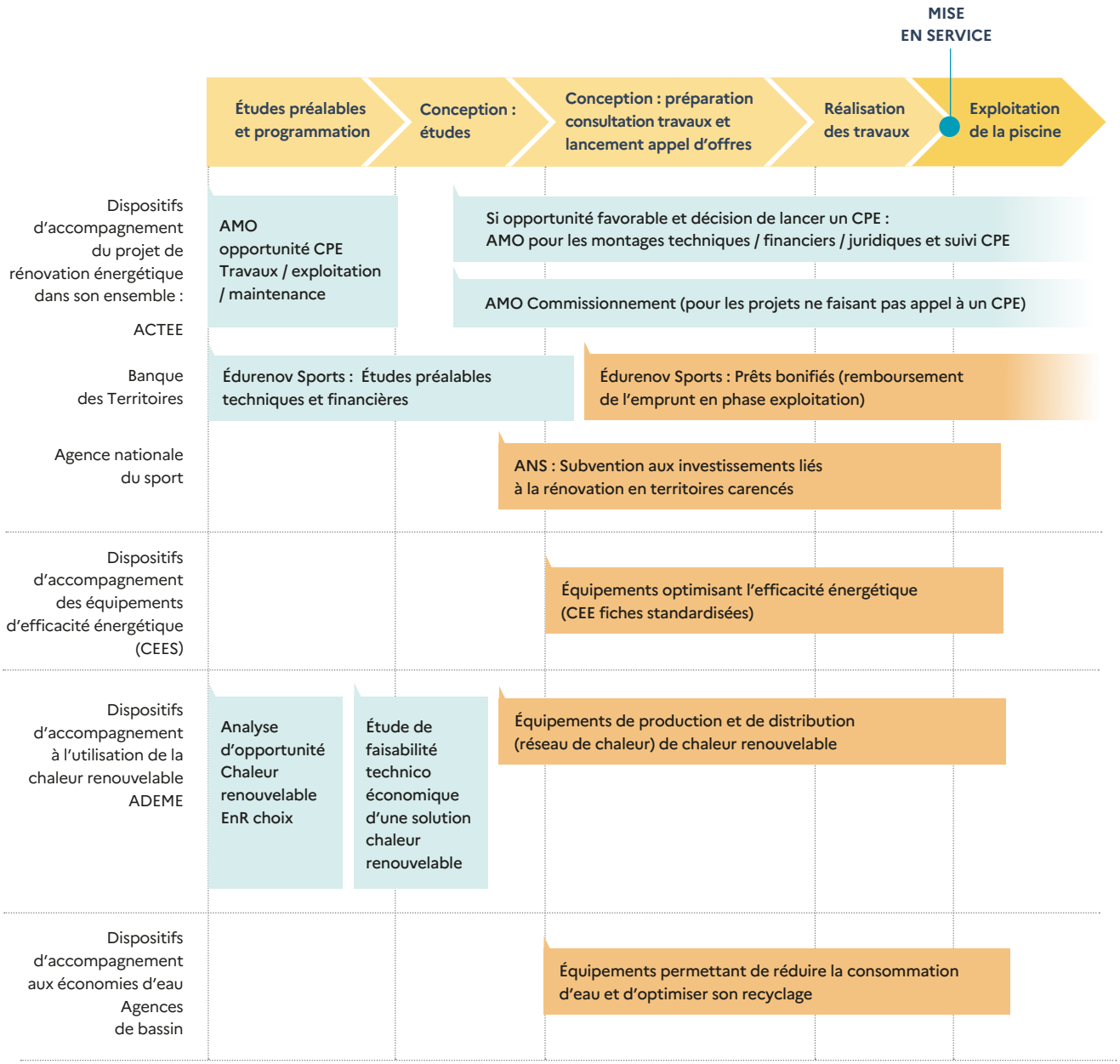
- **le plan régional piscines et patinoires en région IDF**
  www.iledefrance.fr/aides-et-appels-a-projets/plan-regional-piscines-et-patinoires
- **ou le plan « piscines et savoir nager » du Département des Landes**
  www.landes.fr/toutes-nos-aides/plan-piscines-et-savoir-nager-0

4.2.8 Autres sources de financement

Enfin, il est aussi possible de recourir à d'autres sources de financement, comme le mécénat et le financement participatif.
Exemple : www.lumo-france.com/projets/soleil-de-pujols

4.3 Les dispositifs de soutien financier se complètent et peuvent se cumuler. À quel moment les solliciter ?

Ce schéma n'est pas exhaustif : les Régions, départements, métropoles disposant parfois de dispositifs complémentaires.



Aide à la lecture du tableau :

L'extrémité gauche des formes désigne l'étape du projet à laquelle il convient de solliciter le financement, l'extrémité droite désigne la période où sera versée l'intégralité du soutien financier correspondant. La longueur des formes indique la durée contractuelle.

En règle générale, les subventions publiques doivent être sollicitées avant la passation de la commande des études ou travaux correspondants.

Prestation d'étude ou de conseil

Travaux



Piscine Vals d'O

5

RETOURS D'EXPÉRIENCES

Halfpoint - Adobe Stock



5. RETOURS D'EXPÉRIENCES

Piscine L'Aquatis à Fougères (35)

Espace nautique Jean-Vauchère à Colomiers (31)

CA du Pays des Achards – Les Achards (85)

Piscine Le Pinsan à Eysines (33)

Piscine Les Buclos à Meylan (38)

Piscine Georges Drigny à Paris IXe (75)

CA Bernard-Albin à Charleville-Mézières (08)

Piscine Chevalier de Folard à Avignon (84)

Piscine Vals D'O – Les Abrets en Dauphiné (38)

Pour chaque fiche, la rubrique «leviers d'actions mis en œuvre pour économiser» dispose de boutons cliquables permettant d'accéder directement à la fiche solution concernée.

Fiche solution

n° 2

PISCINE L'AQUATIS À FOUGÈRES (35)

Typologie 4 : Grands centres aquatiques aqualudiques de plus de deux bassins et > 900 m²

Un grand complexe aquatique à l'exploitation exemplaire



Bd Nelson Mandela
35300 Fougères

7 bassins dont :
1 bassin sportif 6x25 m
1 bassin ludique 410 m²
1 SPA
1 pataugeoire
1 fosse à plongée 5 m
1 bassin réception 2 toboggans
1 bassin nordique 6x25 m

Équipements spécifiques
Hammam, sauna, jacuzzi,
salle de gym, de relaxation

Surface totale
Surface totale plans d'eaux 1 410 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 1 463 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
900 personnes

Nombre d'entrées/an (2025) : **205 000**

Ouverture : 5 760 heures/an

Consommation d'énergie
2 833 kWh/m² bassin.an
(Médiane tyologie 4 : 2 430 kWh/m².an)

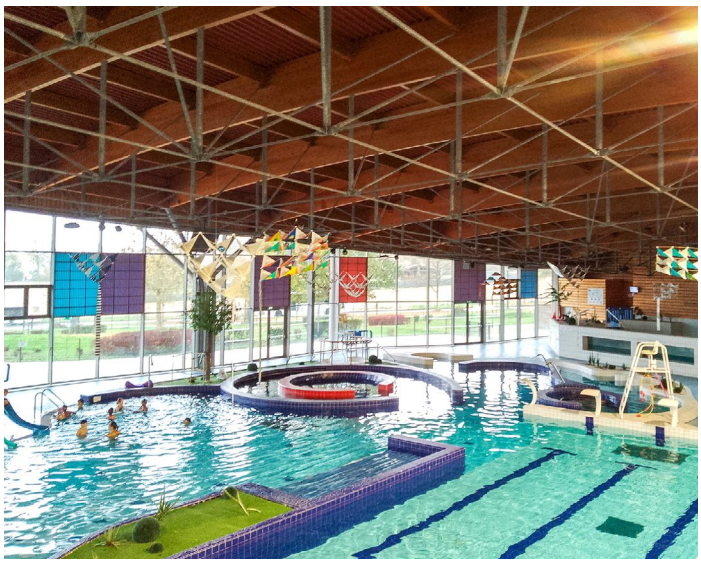
Mix énergétique :
Chaudière bois - gaz en appoint

Consommation d'eau
67 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 4 : 116 L/entrée)

Traitement et filtration de l'eau :
Hypochlorite de sodium, filtre à sable, floculant, stabilisant bassin nordique, variation débit

Gestion des chloramines :
lampes UV + stripage en bac tampons

Construction : 2010



Cerema

Vue intérieure du grand bassin

La piscine de Fougères Agglomération est une piscine de 7 bassins, dont un bassin nordique, ouverte toute l'année. Mise en service en 2010, elle fonctionne entièrement en régie, aussi bien pour son fonctionnement que pour son exploitation. Un pilotage très fin a permis progressivement depuis 2011, à travers une meilleure connaissance des consommations et des leviers à mobiliser, de réduire de 51 % les consommations d'eau, 38 % les besoins de chaleur, 89 % de la consommation de gaz (couverture de chaleur biomasse de 95 %) et 52 % d'électricité, sans rogner sur le confort des usagers. Les solutions mises en place ont permis d'absorber en partie la hausse très importante des coûts de l'énergie du fait du choc énergétique et de l'inflation des dernières années (x2 pour la chaleur ; x3 pour l'électricité) : les charges d'exploitation liées aux fluides représentent aujourd'hui 30 % des charges totales contre 25 % en 2019.

Ce grand complexe aquatique est exemplaire et pionnier pour plusieurs solutions techniques visant à réduire la consommation d'énergie et d'eau (30 L/jour/baigneur pour les bassins). Par exemple, l'équipe utilise l'intelligence artificielle pour l'adaptation prédictive du nombre d'usagers au quotidien : cela permet de piloter à la fois le traitement de l'air et le traitement de l'eau de façon très fine.

Objectif du Dispositif Éco-énergie tertiaire obtenu depuis 2023 et du décret BACS depuis 2025. Bilan carbone : 0,77 kg de CO_2/an/usagers.

En mai 2025, l'Aquatis a été le premier à recevoir le label 5 étoiles de la « Piscine de demain », qui récompense les établissements engagés dans « une gestion durable et exemplaire ».

Le mot de l'exploitant :
« Une piscine ça se surveille tout le temps, comme le lait sur le feu. »

Chronologie des nouvelles actions d'économie énergie et eau

2013-2014

- Tableau de bord pour suivre finement les consommations.
- Pédiluve : introduction programmateur horaire et système de contrôle du débit.
- Plan LED.
- Bâche manuelle sur bassin nordique fermée par les clubs tous les soirs.

2015-2018

- Variateurs de vitesse sur les pompes pour une gestion optimisée des débits.
- Mesures spécifiques pour diluer les chloramines dans les bassins, notamment par des lavages de filtres plus fréquents.

2019-2020

- Compteur spécifique sur les pédiluves permettant une gestion plus fine en fonction de la fréquentation.
- Installation progressive de lampes UV (2021, 2022, 2023) permettant un lavage de filtres moins fréquent.
- Caméra de comptage 3D (FMI).

2025

- Nouvel automate GTB avec pilotage fin (à la minute), régulation des débits (bassin tampon/pédiluves), programmation d'animations et réduction des consignes nocturnes.
- Optimisation des usages et des flux.
- Optimisation des heures. d'ouverture du bassin nordique.
- Réglage du débit d'air de la CTA (réglée de base sur 900 personnes, division par 2 des débits dans certains cas).
- Optimisation de la chaufferie bois en changeant de fournisseur : suivi quotidien de l'humidité du bois et des fines.

Modèle économique et gestion

L'exploitation de la piscine se fait en régie intercommunale depuis 2013 : il y avait précédemment un contrat de DSP (partie technique) qui a été rompu à partir de cette date.

19 agents permanents annualisés et 3 ETP agents en période de vacances.

1,98 M€ de budget de fonctionnement en 2025, 1 M€ de recettes.

Coût des travaux/actions : 364 000 € depuis 2011, dont 149 000 en 2025 (GTB) ROI inférieur à 1 an pour chaque action, 2,8 M€ d'économie depuis 2011.
Coût de revient de la piscine 2025 : 9 €/ baigneur en 2025 (4,80 € de recette moyenne/baigneur, reste à charge de la collectivité 4,20 €/baigneur (politique tarifaire).
Détails de financement du Fonds vert : 53 000 € en 2025.

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE, VERS UN CHANGEMENT DE PRATIQUES

Favoriser la communication interservices

Fiches solution
n° 1
n° 5
n° 8
n° 12

À l'Aquatis, la recherche de sobriété s'est construite avant tout autour d'une évolution des pratiques d'exploitation. Deux ans après l'ouverture de l'équipement, Fougères Agglomération a fait le choix de reprendre en régie une partie de la maintenance en recrutant un responsable technique dédié et en renforçant les compétences des équipes. Cette nouvelle organisation a permis d'engager une démarche d'amélioration continue fondée sur l'observation des installations, l'analyse des consommations et l'optimisation progressive des réglages.
Au-delà des interventions techniques, cette démarche s'est traduite par une remise en question des pratiques quotidiennes. Les équipes ont progressivement abandonné une logique de fonctionnement « par défaut » au profit d'un pilotage plus fin des installations.
Les principales actions mises en place ont consisté à :

- gérer finement les températures de consigne et d'hygrométrie (confort des baigneurs et des membres du personnel) ;
- mettre en œuvre un plan de nettoyage (investissement dans une autolaveuse, nettoyeur haute pression, centrale nettoyage…) ;
- brosser régulièrement des lignes d'eau, utiliser un robot de nettoyage, nettoyer grilles et goulottes, dégraisser et désinfecter des équipements pédagogiques (pour prévenir et réduire le biofilm) ;
- mettre en place une couverture thermique manuelle pour le bassin nordique (fermée par les clubs tous les soirs).

Suivi des consommations

Fiche solution
n° 2

L'équipe en charge de l'exploitation de l'Aquatis a déployé une **optimisation rigoureuse des systèmes.** L'installation de sous-compteurs sur chaque bassin (50 € par compteur, 100 € pour un compteur connecté) et la mise en place d'un tableau de bord (type tableau Excel) de suivi quotidien ont permis de suivre de près les consommations d'eau et d'énergie et de traquer la moindre dérive ou fuite d'eau.

Le centre aquatique est suivi quotidiennement et même au pas de temps horaire (à la minute depuis 2025) que ce soit au niveau de la fréquentation des bassins ou pour le suivi des consommations d'eau et d'énergie, ce qui permet à l'équipe d'avoir une connaissance très fine de l'équipement et d'être réactive sur son exploitation.

Mise en place d'une GTB et optimisation des réglages

Fiches solution
n° 3
n° 4

Cette rigueur humaine s'est doublée d'une gestion centralisée de pointe. L'établissement est entré dans l'ère de la haute technologie en adoptant une supervision GTB de classe A couplée à une intelligence artificielle prédictive. Ce système analyse en temps réel les conditions climatiques et anticipe la fréquentation grâce à des caméras de comptage 3D. Tout est contrôlé de près pour éviter les surconsommations : les jeux et animations aquatiques sont programmés et sectorisés, (4 secteurs par tranche de 15 minutes) et les débits d'air ou d'eau s'adaptent à la FMI à la minute près. La nuit, la température de la halle bassin est abaissée et régulée (gains entre 5 et 10 %) dès que la météo extérieure le permet, évitant ainsi toute surchauffe inutile dès le matin (période de canicule) .

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

La chaufferie biomasse, qui assure désormais la quasi-totalité des besoins de chaleur, fait l'objet d'une surveillance constante de la qualité du bois (contrôle de la qualité et de l'humidité à chaque livraison, ramonage automatique de la chaudière), tandis que l'éclairage a été entièrement modernisé grâce à un plan LED associé à des détecteurs de présence et de luminosité.

Fiches solution
n° 11
n° 25





L'Aquatis

Chaufferie : réfection de la boucle primaire

Variation et réduction des débits (mode nuit/jour) et selon la demande (gestion et anticipation des appels de puissance) sur la boucle primaire principale et sur la boucle ECS.
Cette approche pragmatique, associant modernisation des installations et amélioration continue des réglages, a permis de générer des économies importantes sans dégrader la qualité de service offerte aux usagers.

Le traitement de l'air a lui aussi bénéficié de cette intelligence embarquée. Le débit de la centrale de traitement d'air (CTA), autrefois figé, est désormais modulé en continu en fonction de la fréquentation réelle instantané, pouvant être réduit jusqu'à 50 % en période d'inoccupation, tout en maintenant la gestion du chauffage et de l'hygrométrie pour préserver le bâtiment et le confort.
Un mode BOOST (100 % d'apport d'air neuf) est à la disposition des équipes de bassin en cas de besoin de surventilation lors de dépassement des seuils de température, d'hygrométrie ou de chloramines.

Fiches solution
n° 12
n° 13

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Le traitement de l'eau a lui aussi subi une trajectoire vertueuse. Des variateurs de vitesse ont été installés sur les pompes de filtration pour réduire les débits de 25 % en inoccupation. Les variateurs de fréquence installés sur les pompes de filtration ont été asservis au débit réglementaire et au taux d'encrassement réel des filtres. L'intégration de lampes à ultraviolet et la mise en place d'un stripage renforcé en bac tampon ont permis de détruire efficacement les chloramines, et de réduire considérablement la nécessité des lavages de filtres et les apports d'eau neuves (dilution). Des analyseurs automatiques portables et des régulateurs de pH connectés permettent aux agents de piloter la qualité de l'eau en temps réel, directement depuis une tablette à distance. Des sondes de niveau reliées à la GTB ont été installées dans le bac tampon. Elles permettent de moduler le niveau afin d'éviter tout débordement lors des pointes de fréquentation et d'atteindre des niveaux de consommation d'eau exemplaires pour ce type d'équipements.

Fiches solution
n° 14
n° 15
n° 16

Tous ces efforts convergent vers une réduction très importante des consommations d'eau. Au-delà des mesures prises pour le traitement de l'eau, des actions ont été menées pour asservir les pédiluves à une programmation horaire, à un contrôle de débit et à la fréquentation journalière.

Par ailleurs les eaux de débit de fuite sont optimisées et utilisées uniquement pour le lavage des filtres. Les vidanges ne sont plus systématiques ni annuelles, mais réalisées uniquement lorsque la qualité réelle de l'eau le nécessite. Enfin, l'entretien et la vérification régulière des installations sanitaires (robinets, boutons poussoirs), ainsi que les douches économes et limiteurs de pression vient parfaire ce cercle vertueux.

Fiches solution
n° 18
n° 19
n° 20

En l'espace de quelques années, cette approche globale a permis à l'Aquatis de réduire sa consommation d'eau de 51 % et ses besoins de chaleur de 38 % (moins d'apport d'eau et d'air neuf).

Et si c'était à refaire ?

Si c'était à refaire, le directeur de l'établissement proposerait des ajustements dans la conception :

Le bassin de réception du toboggan est séparé et spécifique, il génère un niveau de charges très important (environ 40 000 € par an : traitement de l'eau et ressources humaines) ; si c'était à refaire, il faudrait soit le mutualiser avec un autre bassin, soit réaliser un aquafrein.

L'espace spa/bien-être est vieillissant et mal conçu en termes de circulations. Malgré cela, il y a une vraie appétence pour le bien-être, qui permet d'équilibrer les charges. Une réhabilitation est prévue en 2026.

La piscine est « multiniveaux » partout alors que le terrain d'origine est plat, ce qui entraîne des surcoûts pour l'adaptation des espaces aux personnes à mobilité réduite ; de même en galerie technique avec des moyens de levage supplémentaires (treuils).

Enfin, le ciel de toit est de couleur très sombre (intérieur) et il y a des panneaux colorés sur la façade vitrée du bâtiment : l'éclairage est quasiment tout le temps allumé malgré l'orientation sud et la forte proportion de surface vitrée.

ESPACE NAUTIQUE JEAN-VAUCHÈRE À COLOMIERS (31)

Typologie 4 : Grands centres aquatiques aqualudiques de plus de deux bassins et > 900 m²

Un grand centre aquatique local avec bassins intérieurs et extérieurs



Place des Fêtes
31776 Colomiers

8 bassins dont :
1 sportif de 25 m
1 d'entrainement de 25 m
1 ludique intérieur
1 ludique extérieur
1 pataugeoire intérieure
1 pataugeoire extérieure
1 réception de 1 toboggan et rivière
1 bassin remise en forme et SPA

Équipements spécifiques
Hammam, sauna, jacuzzi, toboggan et rivière

Surface totale
Surface totale plans d'eaux 1 418 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 1 463 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
1 140 baigneurs l'été - 950 baigneurs l'hiver

Nombre d'entrées/an (2025) : **400 000**

Ouverture : 3 560 heures/an

Consommation d'énergie
3 600 kWh/m² bassin.an
(Médiane typologie 4 : 2 430 kWh/m².an)

Mix énergétique :
chauffage gaz + solaire photovoltaïque en autoconsommation

Consommation d'eau
72 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 4 : 116 L/entrée)

Traitement et filtration de l'eau :
Filtres à granulés de verre, chlore gazeux, régulation automatique (SYCLONE)

Gestion des chloramines :
Lampes UV + stripping + blower en bac tampon

Construction : 2001
Dernières rénovations :
• Rénovation fonctionnelle : 2011
• Rénovation technique : 2023



Cerema

Bassin sportif Jean-Vauchère de 25 m

L'Espace nautique Jean-Vauchère est un équipement polyvalent ouvert toute l'année, géré en **régie directe** par la collectivité. Initialement conçu pour 200 000 entrées, il en accueille aujourd'hui plus de **450 000 par an**, ce qui a nécessité plusieurs phases de rénovation. La dernière en date (2023), dotée d'un **budget de 2,5 M€,** a été spécifiquement orientée vers la sobriété énergétique, la gestion de l'eau et la qualité de l'air intérieur.

L'établissement se distingue par une gestion exemplaire des chloramines (système multi-étapes) et une filtration à granulés avec détassage à l'air, réduisant drastiquement les consommations d'eau de lavage. L'exploitation technique est sécurisée par un contrat de maintenance avec un **engagement de performance (protocole IPMVP)**, garantissant un suivi rigoureux des consommations par rapport aux conditions climatiques et à la fréquentation.

Le projet initial de rénovation de 2018 a été repensé, suite à la crise énergétique de 2022, pour intégrer des objectifs d'économies d'eau/d'énergies ambitieux.

Chronologie des travaux réalisés

2001
Livraison de l'équipement initial.

2011
Rénovation fonctionnelle et structurelle : agrandissement massif de l'accueil et des bureaux.

2023
Rénovation des systèmes techniques :
- Remplacement de CTA,
- Remplacement de la filtration à sable par les granulats de verre,
- Installation de 25 kWc de PV,
- Remplacement des chaudières et travaux de chaufferie,
- Installation de variateurs de fréquence sur les pompes.

2024/2025
- Relamping LED intégral.
- Mise en place du nouveau contrat d'exploitation avec intéressement.
- Déploiement d'une nouvelle GTB démarré et en cours de finalisation.

Modèle économique et gestion

L'exploitation de la piscine se fait en régie communale depuis la mise en service de l'équipement. Une entreprise privée est en charge de l'exploitation des systèmes CVC et gestion de l'eau.

30 agents permanents annualisés.
40 CDD en période estivale.
Maintenance technique : 4 agents internes pour le niveau 1, le reste est géré par l'exploitant.

Investissement travaux 2023 : 2,5 M€ de budget.

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

L'Espace nautique Jean-Vauchère mise sur une sensibilisation active des usagers pour ancrer les bonnes pratiques de sobriété au quotidien.





Cerema

Campagne de sensibilisation pour adopter les bonnes pratiques

Des campagnes d'affichage sont présentes dans l'ensemble des locaux accessibles au public, rappelant notamment le caractère obligatoire du port du bonnet de bain et la nécessité d'une douche savonnée avant l'entrée dans les bassins.

Fiche solution n° 7

Pour limiter les consommations d'eau aux douches, des systèmes automatiques par détection de présence ont été installés dans les vestiaires grand public de la halle bassins, évitant ainsi le gaspillage.

Fiche solution n° 5

Par ailleurs, la gestion de l'occupation est optimisée : une montée en température spécifique du bassin concerné est programmée uniquement pour les créneaux « bébés nageurs » le samedi matin, évitant ainsi de chauffer inutilement l'ensemble des équipements.

Fiche solution n° 20



Cerema

Douches automatiques sur détection, vestiaire grand public

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

L'exploitation technique de l'équipement repose sur un pilotage rigoureux, verrouillé par un contrat de maintenance à engagement de performance (protocole IPMVP). Ce contrat permet d'ajuster les objectifs de performance en fonction de la fréquentation réelle et des conditions climatiques, garantissant une cohérence entre les besoins et les consommations.

Fiche solution
n° 1



Cerema

Pompe bassins ludiques avec variateur de fréquences

Bien que la GTB actuelle soit inopérante, le déploiement d'un nouveau système ouvert est en cours de réalisation. Une fois opérationnelle, cette GTB permettra de centraliser le pilotage des CTA, des chaudières, du traitement d'eau et de l'éclairage. Elle autorisera notamment la mise en place de réduits nocturnes sur le chauffage de l'eau et de l'air, ainsi qu'une modulation fine des débits d'air et d'eau (les pompes des bassins étant équipées de variateurs de fréquence, non utilisés à ce jour), complétée par un plan de sous-comptage énergétique qui sera encore affiné pour permettre une analyse critique des données de consommation en temps réel.

Fiches solution
n° 3
n° 2

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Fiche solution
n° 11

L'optimisation énergétique s'articule autour de la modernisation des systèmes thermiques et d'un relamping intégral en LED sur l'ensemble du site.

En chaufferie, la cascade de trois chaudières gaz à condensation permet d'optimiser les rendements de production.

Fiche solution
n° 9

L'effort de maintenance s'est également porté sur le calorifugeage des éléments chauds tels que les vannes, tuyauteries et échangeurs situés en chaufferie.

Fiche solution
n° 13

Concernant le traitement d'air, les centrales de traitement d'air (CTA) installées lors de la rénovation de 2023 sont équipées de systèmes de récupération de chaleur, et une reprise d'air en partie basse favorise la captation efficace des trichloramines. Le projet de future GTB prévoit l'asservissement des débits d'air au taux de CO_2, ce qui ajustera la ventilation au plus près des besoins réels.



Calorifuge des pompes et vannes en chaufferie



Cerema

CTA Halle bassins double flux de 70 000 m3/h

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Fiche solution
n° 15



Cerema

Filtre à granulés de verre

La gestion de l'eau a fait l'objet d'une attention particulière lors des travaux de 2023, avec le remplacement du sable par des granulés de verre pour la filtration. Ces filtres sont désormais pilotés par le déclenchement des contre-lavages sur mesure de la différence de pression (deltaP), et non plus par un cycle périodique, ce qui limite les volumes rejetés. L'opération de nettoyage est décalée dans le temps grâce à des détassages à l'air effectués par le mainteneur, permettant de nettoyer les filtres sans consommer d'eau neuve.



Cerema

Déchloraminateur UV

Pour le traitement des chloramines, un système complet combinant UV, stripping et blower en bac tampon assure une qualité d'air optimale, tout en réduisant le besoin de renouvellement d'eau lié à la déchloramination.

Fiche solution n° 16



Cerema

Pédiluve principal

Enfin, les pédiluves ont également été optimisés : ils fonctionnent avec de l'eau récupérée des bassins et surchlorée, supprimant ainsi toute consommation d'eau neuve pour cet usage.

Fiche solution n° 18

ÉNERGIE RENOUVELABLE

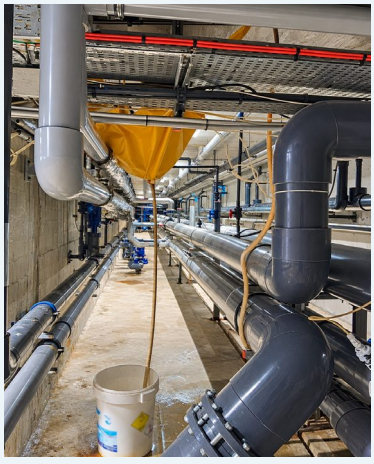
La transition énergétique du site s'appuie également sur la production locale d'énergie. Une installation photovoltaïque de 25 kWc a été déployée en toiture en 2023. Cette production est intégralement autoconsommée sur site, ce qui permet de couvrir une partie significative du talon électrique de la piscine et de réduire la dépendance au réseau extérieur, limitant ainsi la facture énergétique en cas de fortes variations du prix des énergies, et permettant de faciliter l'atteinte des objectifs liés au Décret Tertiaire.

Fiche solution n° 24

Et si c'était à refaire ?

L'analyse de l'équipement met en évidence des points d'amélioration pour de futurs projets :

- Régulation de l'espace bien-être : L'espace sauna/hammam est actuellement chauffé sur planning fixe, même sans usager ; une régulation sur présence permettrait des économies d'énergie significatives.
- Automatisation de l'éclairage : La gestion 100 % manuelle présente des risques d'oubli importants.
- Conception hydraulique : Les pompes sont situées loin des bassins (> 150 m), ce qui crée des pertes de charge et de chaleur non compressibles.



Cerema

Longueur des réseaux d'eau en galerie technique

CENTRE AQUATIQUE DU PAYS DES ACHARDS LES ACHARDS (85)

Typologie 2 : Piscines 1 ou 2 bassins ≤ 600 m² sans zone ludique/pataugeoire

Une optimisation exemplaire de la consommation d'eau



Rue de Bibrou
85150 Les Achards

2 bassins dont :
1 sportif de 250 m²
1 ludique de 140 m²

Équipements spécifiques
Toboggan,
sauna
hammam

Surface totale
Surface totale plans d'eaux 390 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 437 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
425 personnes

Nombre d'entrées/an : 67 000 baigneurs

Ouverture : 3 500 heures/an

Consommation d'énergie
3 351 kWh/m² bassin.an
(Médiane typologie 2 : 3 200 kWh/m².an)

Mix énergétique :
électricité, gaz, bois

Consommation d'eau
46 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 2 : 122 L/entrée)

Traitement et filtration de l'eau :

Gestion des chloramines :
bac tampon
filtre sable
lampe UV

Livraison initiale : 2014



Cerema

Le centre aquatique du pays des Achards

Le centre aquatique du pays des Achards est un équipement communautaire qui dispose d'un bassin ludique, d'un bassin de natation de 25 m, d'un toboggan, d'un sauna et d'un hammam.

La construction est moderne, orientée sud, avec une très large surface vitrée qui permet un éclairage naturel intérieur. Le centre aquatique est doté d'une chaudière bois qui assure majoritairement le chauffage de l'air et l'eau, l'appoint étant fait par le gaz, notamment l'été quand la chaudière bois fonctionne au ralenti. Outre sa performance qui permet à la communauté de communes de faire face aux hausses des tarifs énergétiques, cette chaudière a la particularité d'être alimentée par la filière bois locale.

Cette piscine relativement récente a su optimiser ses installations présentes qui n'étaient pas toutes fonctionnelles lors de la livraison grâce à une aide conséquente du Syndicat d'énergies de Vendée (SYDEV). Elle arrive à une consommation d'eau inférieure à 50 L par baigneur, ce qui la rend particulièrement exemplaire comparée aux piscines de cette typologie.

Cet équipement dispose d'un contrat d'exploitation technique avec intéressement dont la gestion a été confiée à Engie pour l'entretien de la chaudière et la gestion de la filtration d'eau. Les objectifs de performance portent sur la chaleur, l'électricité et l'eau. Un technicien Engie est présent en continu sur le site. La très bonne relation entre ce technicien et l'équipe de la piscine a permis de mettre en œuvre des actions très efficaces pour la réduction des consommations.

Chronologie de la démarche

2014
Livraison de la piscine.

2016
Modification des horaires d'ouverture des équipements et programmation des animations du bassin ludique.

2024
Élaboration d'un audit.

2025
- Installation de la GTB.
- Relamping.
- Calorifugeage des échangeurs.
- Installation de variateurs de débits (eau/air).

Modèle économique et exploitation

Gestion - Exploitation de la piscine
- Régie intercommunale
- **Contrat d'exploitation technique avec intéressement** confié à Engie (entretien chaudière et filtration) : les objectifs de performance portent sur la chaleur, l'électricité et l'eau. Un technicien Engie est présent en continu sur le site. La très bonne relation entre ce technicien et l'équipe de la piscine a permis de mettre en œuvre des actions très efficaces pour la réduction des consommations.
- L'électricité est fournie dans le cadre d'un groupement d'achat du Sydev.

Tous les ans, un compte P3 avec Engie est approvisionné de 22 k€ pour les investissements, ce qui permet d'avoir un peu de souplesse par rapport au budget de l'intercommunalité.

1 agent Engie sur place à temps plein pour assurer la maintenance technique des équipements.

Le contrat d'exploitation avec intéressement est perçu de façon très positive par le directeur de l'établissement et la collectivité, car des gains significatifs ont été faits, sans compromettre le confort.

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Suivi des consommations

Fiche solution n° 3

La piscine dispose de sous-compteurs spécifiques à chaque usage qui ont été prévus dès la conception de l'équipement.
Un suivi quotidien est réalisé, conjointement entre le technicien Engie et l'adjointe au service des sports. Des contrôles visuels sont effectués et un tableau de bord est tenu pour le suivi des consommations d'électricité, de bois, de gaz et d'eau





Cerema

Local sous comptage CTA

Mise en place d'une GTB et optimisation des réglages

Fiche solution n° 4

Bien qu'à la livraison une GTC ait été installée, celle-ci ne permettait ni de contrôler le débit de ventilation ni le débit de filtration d'eau.
Un automate spécifique pour la CTA a été installé en 2022 et un autre spécifique à la gestion de la filtration en 2025, ce qui a permis l'utilisation des variateurs de fréquence et la modulation du débit de lavage des filtres la nuit.

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Programmation des activités

Fiche solution n° 6

En termes d'usages, les horaires d'ouverture de différents espaces et équipements ont été revus pour coller au mieux à la fréquentation et éviter de faire fonctionner des équipements énergivores hors occupation :

- Les horaires d'ouverture de l'espace sauna/hammam ont été réduits.
- Le toboggan fonctionne toute l'année mais n'est allumé que sur demande des usagers (en moyenne 1 à 2 heures par jour).
- Les animations du bassin ludique sont minutées et incitent l'usager à faire un circuit.
- L'ensemble de ces optimisations ont permis une réduction de 30 % des consommations électriques entre 2019 et 2025.



Cerema

Sensibilisation et hygiène

Le savon n'est plus mis à disposition. Il a été enlevé car les baigneurs ne se lavaient pas avant, mais en mettaient partout après ; ce qui a eu pour objet de provoquer des glissades (préconisations d'utiliser plutôt du savon en mousse pour éviter les glissades).

Néanmoins, le bonnet de bain est obligatoire pour tous les baigneurs et certaines tenues sont interdites. Les exploitants constatent forcément une baisse de la fréquentation, mais aussi un impact direct sur le lavage des filtres ; ce qui a pour conséquence d'utiliser moins de produits et de réduire la consommation d'eau.

Nettoyage

En 2025, le contrat de prestation de ménage avec un prestataire externe a été rompu : le ménage est désormais fait en régie (la délégation coûtait 50 k€ contre 40 k€ aujourd'hui pour un poste) ; la qualité du résultat s'en trouve très améliorée, ce qui a sans doute une incidence sur la qualité de l'eau (moins de produits ménagers, surfaces plus propres).

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Isolation des réseaux et des échangeurs

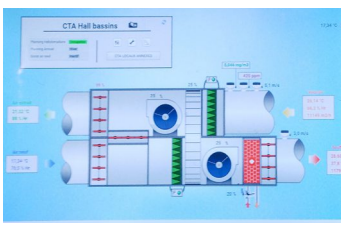
Fiche solution n° 10

Le calorifugeage des 4 échangeurs a été réalisé en 2025, suite aux recommandations de l'audit 2024 : CAPEX 2 k€, pour un gain très marginal, les conduits ayant déjà été isolés à la conception.

Optimiser l'éclairage

Le relamping a été réalisé en septembre 2025, suite aux recommandations de l'audit 2024 :

- CAPEX : 20 k€ HT pour le bassin, hall d'accueil et vestiaires – subventionné à hauteur de 10 k€ par le Sydev. N'ont pas cherché de CEE.
- Gains réels alignés sur les estimations (mais n'ont pas encore une année pleine).



Cerema

Automate de gestion de la CTA

Optimiser les réglages de la CTA

Des variateurs de débit ont été installés sur la CTA afin de pouvoir réguler plus finement le débit de filtration selon plusieurs paramètres. En effet, lors de la conception, des variateurs de débit existaient uniquement en mode réduit ou maximal. L'installation de ces nouveaux variateurs couplés à l'automate permet de moduler le débit d'air en fonction de l'hygrométrie, la trichloramine, le CO_2 et la température. Le coût de cet équipement s'est élevé à 25 000 € et une aide de 5 000 € a été octroyée par le SYDEV.

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Filtration d'eau

Fiche solution n° 15

La filtration de l'eau se fait par des filtres à sable. Ce média filtrant est à renouveler et les exploitants comptent réemployer le même média pour sa facilité de gestion, bien qu'il consomme davantage d'eau que les autres.
Lors de la livraison de l'équipement, une GTC était en place, ainsi que des variateurs de débits pour les pompes de filtration, mais le système n'était pas opérationnel par manque de compatibilité entre les éléments.
L'installation d'un automate spécifique pour la gestion de l'eau en 2025 (investissement de 5 000 €) a permis l'utilisation des variateurs et la réduction du débit de filtration des pompes hydrauliques de 30 % la nuit (ce qui est le maximum autorisé par l'ARS), entre 20 h 30 et 8 h 00 du matin. Cet investissement a permis une réduction de 15 % des consommations électriques totales de l'équipement aquatique.



Automate de gestion



Cerema

Variateurs de débit pour la filtration d'eau

Gestion des chloramines

Fiche solution n° 17

Les lampes UV ne fonctionnent pas en continu : elles ne sont lancées que si le seuil de trichloramines approche.
Le lavage des filtres se fait selon la mesure de l'encrassement (différentiel de pression DeltaP), soit en moyenne tous les 15 jours.



Lampes UV



Cerema

Déchloraminateur

Pédiluves

Fiche solution n° 19

Une horloge a été installée sur le pédiluve. En outre, le débit de fuite du pédiluve et du bassin sportif est utilisé pour alimenter les sanitaires.

Réduction des consommations d'eau à la source

Fiche solution n° 20

Une vidange par an (fermeture technique deux fois une semaine : une semaine en février pour le petit bassin et une semaine en septembre pour le grand bassin) ; mais le centre aquatique veut essayer de pousser un peu plus en ne reprogrammant une vidange qu'en cas d'analyses défavorables, compte tenu de l'évolution de la réglementation.

Récupération et recyclage des eaux

Fiche solution n° 20

Les eaux de lavage sont récupérées et réutilisées pour le même usage, ce qui permet d'économiser environ 20 m^3 de consommation d'eau à chaque nettoyage.
Par ailleurs, l'eau des chambres d'analyses est aussi récupérée.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Chaudière biomasse

Fiche solution n° 22

Le chauffage est principalement assuré par une chaudière bois (qui a bénéficié notamment du fonds chaleur) ; la chaudière est probablement surdimensionnée par rapport au besoin (350 kW alors que 200 auraient largement suffi) et le régime de température élevé (sortie à 95 °C – recommandations constructeur). Le bois plaquette est acheté auprès d'un groupement d'agriculteurs du Pays des Achards et il est issu de l'entretien du bois bocager (contrôlé systématiquement à l'entrée pour l'humidité et le calibrage) ; ce changement de fournisseurs a engendré un surcoût par rapport à l'approvisionnement précédent (Bressuire), mais c'était un choix de s'approvisionner localement et la qualité suit. Il y a un appoint gaz que les gestionnaires essaient d'utiliser le plus tard possible dans l'année, car cela engendre des coûts beaucoup plus importants que la chaudière bois.



Silo de réception des plaquettes de bois

Panneaux photovoltaïques

Fiche solution n° 24

La surface de panneaux photovoltaïque a été doublée, suite à l'audit de 2024.

Et si c'était à refaire ?

Il aurait été plus judicieux que les différents automates soient installés et fonctionnels dès la livraison. Le retour d'expérience de cette piscine montre bien que, même si de bonnes idées sont prévues en conception, la mise en œuvre effective est loin d'être systématique.

Attention aux piscines si pas de P3 dans le contrat : la moindre demande doit passer par un circuit de validation interne à la collectivité et c'est très chronophage.

PISCINE LE PINSAN À EYSINES (33)

Typologie 3 : Centres aquatiques polyvalents 600-900m² ou nombre de bassins ≥ 2

Un équipement exemplaire labellisé Piscine de Demain



Le Pinsan,
33320 Eysines

4 bassins dont :
1 sportif de 25 m (6 lignes d'eau) intérieur
1 d'apprentissage (15x10) intérieur
1 ludique extérieur avec pataugeoire
1 pataugeoire intérieure (40 m²)
1 espace remise en forme (Sauna/ fontaine à glace)

Équipements spécifiques
Sauna, toboggan, lagon ; fontaine à glace

Surfaces
Surface totale plan d'eau intérieur 575 m²
Surface totale plan d'eau extérieur 250 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 645 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
775 personnes

Nombre d'entrées / an : 167 365

Ouverture : 4 050 heures/an

Consommation d'énergie
2 554 kWh/m² bassin.an
(Médiane tyologie 3 : 2 993 kWh/m².an)

Consommation d'eau
59 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 3 : 117 L/entrée)

MIX énergétique :
Raccordement à un réseau de chaleur bois énergie, et pompe à chaleur (récupérant l'énergie dans le processus de déshumidification)

Traitement et filtration de l'eau :
Filtres à billes de verre

Gestion des chloramines :
Stripping et déchloraminateurs UV

Livraison initiale : 2019



Cerema

Piscine du Pinsan

Le centre aquatique du Pinsan est un équipement polyvalent ouvert au public tout au long de l'année. Mis en service en 2019, il remplace l'ancienne piscine construite en 1975, de type « Iris », composée d'un bassin de 25 x 10 mètres entièrement découvrable.

Au fil des années, cet équipement était devenu inadapté à l'évolution des besoins et de la fréquentation. L'état et les couts de rénovation de cette dernière étaient estimés à plus de 2.5M€. Dans ce contexte, les collectivités ont fait le choix de construire un nouvel équipement répondant à deux objectifs majeurs :

- limiter la participation financière de la commune d'Eysines à 3 M€ d'investissement ;
- réduire les coûts annuels de fonctionnement, afin qu'ils soient inférieurs aux 450 000 € nécessaires à l'exploitation de l'ancienne piscine.

Le coût de réalisation du nouveau centre aquatique s'est élevé à 11 M€. Son financement a reposé sur un partenariat entre les communes d'Eysines et du Haillan, qui ont chacune contribué à hauteur de 3 M€. Les 5 M€ restants ont été financés grâce aux concours de l'État, de l'ADEME, du Département de la Gironde et de Bordeaux Métropole.

Ce centre aquatique est particulièrement vertueux sur sa démarche environnementale puisqu'il a obtenu le niveau 3 étoiles du label « Piscines de Demain », qui distingue les équipements exemplaires en matière de performance environnementale, de gestion durable et de responsabilité sociale.

Le centre aquatique a également fait l'objet d'une démarche HQE appliquée aux équipements sportifs, avec des objectifs de faible consommation énergétique et une faible consommation d'eau.

Chronologie

1975
Construction piscine couverte « Iris » 25x10 m.

2002
Construction de bassins d'été extérieurs.

2015
Les communes d'Eysines et du Haillan décident de construire un nouveau bassin d'hiver en conservant les bassins d'été extérieurs de 1982.

2019
Inauguration du nouveau complexe.

Modèle économique et gestion

L'exploitation de la piscine se fait en régie communale depuis la mise en service de l'équipement. L'exploitation des équipements CVC et le nettoyage sont assurés par des entreprises spécialisées.

1 agent en charge du suivi de l'exploitation du bâtiment et 1 agent « ENGIE » pour le CVC.

Investissement travaux 2015 à 2019 : 11 M€ de budget.

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Favoriser la communication interservices
L'exploitation technique de l'équipement repose sur un pilotage quotidien rigoureux assuré par la maitrise d'ouvrage en relation avec la société en charge des équipements CVC. Un agent de cette société est présent dans la piscine tous les matins, ce qui permet de dialoguer directement avec les équipes de la piscine.

Suivi des consommations
L'agent d'Engie assure un suivi journalier des consommations énergétiques. Un agent de la ville suit également les consommations en parallèle et des points réguliers sont organisés entre ces acteurs.

Fiche solution
n° 3

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Programmation des activités
La gestion de l'occupation est optimisée : une montée en température spécifique du bassin concerné est programmée uniquement pour les créneaux « bébés nageurs » le samedi matin, évitant ainsi de chauffer inutilement l'ensemble des équipements.

Sensibilisation et hygiène
Le public est encouragé à prendre une douche savonnée avant l'entrée dans les bassins, pour autant le savon n'est plus mis à disposition. Une première tentative avait été faite à l'ouverture mais cela a été abandonné car le savon liquide était volé.
L'aménagement des douches a été réfléchit en amont afin d'assurer plus d'intimité aux nageurs permettant de réaliser une douche plus minutieuse avant l'entrée dans l'eau.
Le bonnet de bain n'est pas imposé sauf pour les scolaires.

Nettoyage
Un protocole d'hygiène a été défini dès l'ouverture de la piscine, celui-ci est assuré par une société externe.

Fiches solution
n° 8
n° 9

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Isolation des réseaux et des échangeurs
La piscine ayant été construite récemment, tout avait été prévu pour que les réseaux et échangeurs soient correctement isolés.

Récupération de chaleur fatale process
La piscine utilise le système degré bleu/ ONSEN qui consiste à récupérer la chaleur des eaux usées chaudes de rejets des bassins pour préchauffer l'eau froide neuve venant en remplacement de ces eaux évacuées (qui refroidies seront utilisées pour le lavage des filtres).

Fiche solution n° 11

Optimiser les réglages de la CTA
Les débits d'air sont réglés en fonction de l'occupation des espaces. Des débits réduits sont mis en place en période d'absence du public.

Fiche solution n° 13

Préchauffer l'air entrant
La piscine est équipée d'une centrale de déshumidification thermodynamique : La déshumidification est assurée par l'action du cycle frigorifique d'une la pompe à chaleur. La chaleur résultante est valorisée (via un échangeur de type caloduc) pour préchauffer l'air entrant.

Fiche solution n° 14

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Filtration d'eau
La filtration de l'eau se fait par des billes de verre tous les 10 à 15 jours sur mesure de l'encrassement réel. L'équipe est très satisfaite de cette technologie qui permet d'avoir une consommation d'eau réduite et un entretien facile à mettre en œuvre. Depuis 7 ans aucun renouvellement n'a été nécessaire.

Fiche solution n° 16

Gestion des chloramines
La déchloramination se fait par combinaison d'un strippage sur bac tapon et d'un double circuit de lampes UV. Le fait d'avoir un double circuit permet d'éviter de devoir arrêter toute l'installation en cas de remplacement de la lampe UV.

Fiche solution n° 17

Pédiluves
Une horloge a été installée dans le circuit d'alimentation d'eau des pédiluves afin de réguler les débits aux horaires de fréquentation de la piscine.

Fiche solution n° 19

Réduction des consommations d'eau à la source
Les bassins (Sauf pataugeoire) sont en Inox (et non pas en béton- carrelage) ce qui permet de limiter les salissures engendrant de moindres besoins de chlore et de vidange des bassins. Les côtés et parties inférieures des bassins sont accessibles ce qui peut permettre de détecter et traiter d'éventuelles fuites. Les bassins sont équipés de compteurs individuels.

Fiche solution n° 21

Récupération et recyclage des eaux
La piscine est particulièrement vertueuse sur sa consommation d'eau aussi bien sur la valorisation interne (52 L d'eau par baigneur) qu'en externe (arrosage des espaces verts et alimentation des laveuses de la ville).
L'eau de surverse passe d'abord dans un système qui récupère sa chaleur (système degré bleu). L'eau est ensuite refroidie puis utilisée pour alimenter les sanitaires ou pour le lavage des filtres. L'eau restante est envoyée vers le bassin de phytorémédiation qui a été installé dans un ancien bassin de piscine Iris. Après déchloration, l'eau est valorisée par les services de la ville pour l'arrosage des espaces verts ou le nettoyage des voiries.

Fiche solution n° 20

ÉNERGIES RENOUVELABLES

Réseau de chaleur
L'énergie nécessaire au chauffage des bâtiments et au fonctionnement de l'équipement sont fournies :

- Par le raccordement à un réseau de chaleur communal (créé en même temps que la piscine). Ce réseau alimenté à 90 % en bois énergie (plaquettes forestières d'origine locale) alimente en sus : des logements communaux et des locaux tertiaire (Centre de formation à la conduite, et locaux sportifs).
- Par un système de pompes à chaleur qui valorisent la chaleur d'évaporation des bassins (Système de déshumidification).

Fiches solution n° 22 n° 23

PISCINE DES BUCLOS À MEYLAN (38)

Typologie 3 : Centres aquatiques polyvalents 600-900 m² ou nbre bassins ≥ 2

Une rénovation intégrant la réorganisation des espaces et un contrat de performance énergétique



14, avenue du Vercors
38240 Meylan

3 bassins dont :
1 bassin de natation
1 bassin ludique
1 pataugeoire

Équipements spécifiques
Jeux d'eau et jets massants

Surfaces
Surface totale plans d'eaux 579 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 645 m²)

Nombre d'entrées / an :
80 à 100 000 baigneurs

Ouverture : 3 254 heures/an

Consommation d'énergie
1 722 kWh/m² bassin.an
(Médiane tyologie 3 : 2 993 kWh/m².an)

Consommation d'eau
140 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 3 : 117 L/entrée)

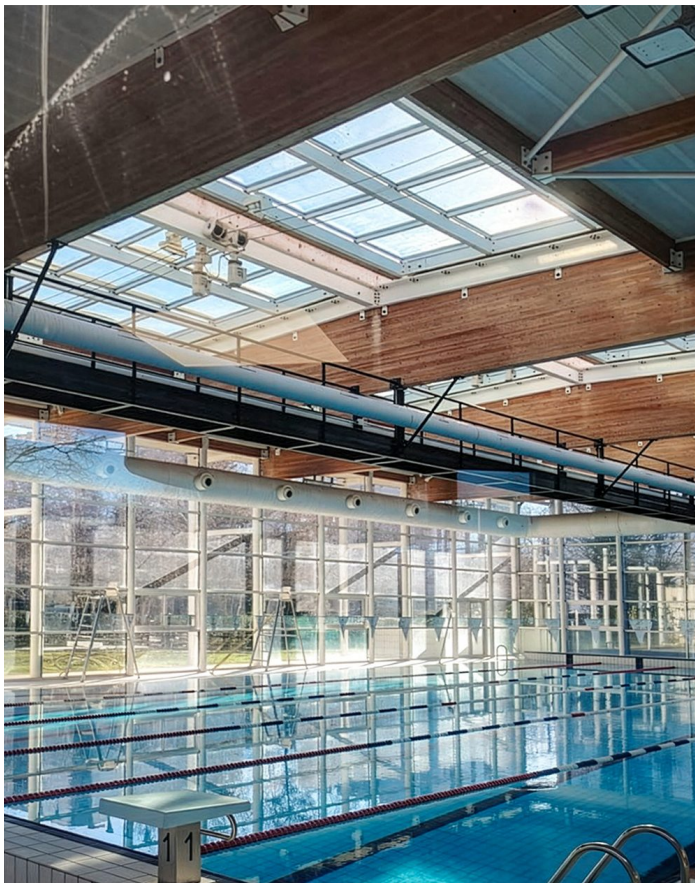
MIX énergétique :
RCU, panneaux solaires thermiques et photovoltaïques

Traitement et filtration de l'eau :
Filtres à granulés de verre

Gestion des chloramines :
Traitement UV

Construction : 2006

Dernière rénovation : 2025



Cerema

Le bassin de natation et le toit à verrières ouvrables

Propriété de la Ville de Meylan, la piscine des Buclos a été rénovée en 2025. Les travaux ont permis de revoir l'ergonomie des espaces et l'organisation fonctionnelle des lieux en concevant « le chemin du baigneur ». Ont été définies des zones, depuis l'entrée au public jusqu'à l'accès dans la halle des bassins, en passant par les vestiaires.

Un chargé d'opération de la Ville de Meylan a dessiné et conçu le projet de rénovation intérieure et assuré le suivi des travaux, de la conception à la livraison. La maîtrise d'œuvre était donc portée en interne.

En parallèle, la commune a signé un contrat de performance énergétique (CPE) spécifique sur la piscine visant à faire baisser de 20 % les consommations énergétiques. Enfin, d'un point de vue carbone, l'équipement a été raccordé au réseau de chauffage urbain (couvrant l'ensemble des besoins pour le chauffage de l'eau).

Le bâtiment est orienté est-ouest et comprend trois façades entièrement vitrées. La toiture est dotée d'une verrière ouvrable.

Chronologie de la rénovation d'une durée de 4 mois en 2025

Réorganisation fonctionnelle des usages afin de définir des zones claires : déchaussage, vestiaires, douches, etc.
Le plus : en assurant le « chemin du baigneur », le comptage précis des entrées est garanti.

Remplacement du média filtrant et de la chaudière gaz par un échangeur RCU et d'une PAC sur la CTA principale.

Sensibilisation des usagers :
- le port du bonnet est devenu obligatoire,
- affiches pédagogiques pour les scolaires.

Mise en place d'un contrat de performance énergétique (incluant tous les travaux concernant l'énergie).

Modèle économique et gestion

Dans l'objectif de réduire les consommations énergétiques de 40 % après travaux, pour répondre au DEET 2030, un CPE a été formalisé incluant les travaux de la piscine et son exploitation-maintenance jusqu'en 2027. Les investissements étant portés par la Ville.
Des réunions de suivi en continu sont prévues chaque trimestre entre le titulaire du CPE et la Ville. La conduite de ces réunions est assurée par un bureau d'études qui a la charge, en tant qu'assistance à maîtrise d'ouvrage, du suivi du marché et de l'atteinte des objectifs. La piscine est gérée en régie.

0,5 d'un ETP est dédié au suivi de la piscine.

Coût des travaux :
- 1,2 millions €, pour la réduction des consommations d'énergie.
- 500 000 € TTC pour les travaux d'aménagement.

Aides mobilisées pour la partie "énergétique" :
- 400 000 € du CD 38.
- 290 000 € de Grenoble Alpes Métropole.
- Raccordement au réseau de chaleur urbain pris en charge par les CEE.

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

La gestion centralisée de la piscine - GTC sert principalement à piloter et optimiser les systèmes techniques : chauffage, traitement d'air, filtration pour réduire la consommation d'énergie. Elle pilote notamment la pompe à chaleur - PAC et oriente automatiquement les calories récupérées pour préchauffer l'air dans un premier temps, puis, en cas de surplus, l'eau entrante des deux grands bassins.

Fiche solution n° 3

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

En complément des travaux d'économie d'énergie, la piscine des Buclos a fait l'objet d'une réorganisation fonctionnelle et d'une rénovation des aménagements intérieurs, en repensant le parcours du baigneur, depuis l'entrée publique du bâtiment jusqu'aux bassins, pour répondre aux besoins d'ergonomie et de confort de l'ensemble des usagers et du personnel de la piscine.

L'installation d'un portique à l'entrée de la piscine permet désormais le comptage instantané du nombre de baigneurs (pour plus de sécurité et en lien avec la gestion technique de la piscine). Le poste de surveillance des bassins a été déplacé, car il était initialement placé sous les bouches de soufflage de la CTA ; ce qui créait un inconfort pour les maîtres-nageurs.

Pour les baigneurs, le port du bonnet de bain est devenu obligatoire. En complément, une sensibilisation des usagers a été effectuée, en ciblant particulièrement les écoles avec, par exemple, un affichage pédagogique sur les raisons de prendre une douche avant d'entrer dans la piscine. Ces actions ont permis d'importantes réduction des chloramines, donc de consommation d'eau neuve et, de fait, d'énergie.

Fiche solution n° 7

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Concernant le chauffage, la chaudière au fioul a été supprimée et l'équipement raccordé au **réseau de chaleur urbain** - RCU. En utilisant l'énergie d'un incinérateur situé à 2 km de la piscine, le RCU couvre 100 % du besoin en chauffage. De plus, le système de récupération des calories sur l'air apporte un meilleur rendement à la PAC qui doit chauffer un air préchauffé, ce qui réduit sa charge ; elle fournit l'appoint.

Une autre source de réduction provient de la mise en place de **variateurs de vitesse sur les pompes à eau** existantes avec la possibilité d'un réglage plus fin (plus de 2 modes).

Pour améliorer le confort thermique des lieux et diminuer la sensation de froid ressentie notamment par les baigneurs en sortant du bassin, deux nouvelles **centrales de traitement de l'air** (CTA) ont été installées, elles permettent une meilleure gestion de la déshumidification tout en diminuant l'énergie nécessaire pour traiter et réchauffer l'air neuf alimentant le bassin et les espaces vestiaires et accueil. Elles fonctionnent avec la PAC et une batterie froide.

Enfin, le système d'éclairage de la halle bassin a été remplacé par des **LED** et positionné en dehors de la verticale des surfaces d'eau pour faciliter la maintenance.

Fiches solution

n° 11

n° 13

n° 21

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

En complément des actions d'économies d'énergie, la Ville a modernisé les équipements permettant de réduire les consommations d'eau.

En 2018, les 4 filtres ont été modifiés pour passer d'une masse filtrante sable à une **filtration à granulés de verre**. Les diffuseurs ont été modifiés pour assurer un moins important brassage de la masse filtrante et rendre les cycles de contre-lavages plus efficaces.

La filtration de l'eau est entièrement automatique, sauf pour ce qui est du contre-lavage des filtres, qui est manuel. C'est l'agent d'exploitation qui déclenche mécaniquement le lavage des filtres à partir du contrôle de la différence de pression, via des manomètres placés avant et après les filtres, mais aussi en effectuant un contrôle visuel de la qualité de l'eau observée dans les bassins (couleur, aspect trouble…).

La consommation d'un contre-lavage est de 20 m^3 par filtre. Avant les travaux, par habitude, le lavage des filtres était effectué une fois par semaine, ou plus. Avec un léger encrassement, le passage de l'eau dans les filtres est plus lent et nécessite moins d'eau. Suivant la fréquentation des bassins, il possible de ne laver les filtres que toutes les deux semaines. En complément, le bac tampon n'étant pas dimensionné pour le stripage, deux déchloraminateurs (traitement UV) ont été installés.

Les **pédiluves** sont alimentés par une partie de l'eau du bassin sportif qui est récupérée et fournie par une rampe d'aspersion déclenchée par le passage d'une personne.

Fiches solution

n° 15

n° 16

ÉNERGIES RENOUVELABLES

En visant la performance thermique du bâtiment, la Ville de Meylan a fait le choix d'installer des **panneaux solaires photovoltaïques** en toiture. Ces panneaux sont complémentaires aux panneaux solaires thermiques existants pour la production d'ECS.

La production d'une année entière n'est pas encore connue du fait de la date de mise en service.

Fiches solution

n° 23

n° 24

PISCINE GEORGES-DRIGNY À PARIS, IXE ARRONDISSEMENT

Typologie 1 : Piscines mono-bassin < 400 m² sans zone ludique ou pataugeoire

Une rénovation sous Marché public global de performance



18, rue Bochart-de-Saron
75009 Paris

1 bassin de nage

Surfaces
Surface totale plan d'eau 375 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 250 m²)

Nombre d'entrées / an : 170 000

Ouverture : 5 760 heures/an

MIX énergétique : Gaz

Traitement et filtration de l'eau :
Filtres à perlite

Gestion des chloramines :
Filtres à charbon actif
et stripage en bac tampons

Construction : 1970

Dernière rénovation : 2020



Cerema

Le projet de contrat de performance énergétique pour les piscines (CPE piscines) a pour objectifs d'atteindre des niveaux de performance énergétique significatifs, de développer significativement le recours aux énergies renouvelables et de récupération, de mettre en œuvre les procédés les plus innovants en la matière, tout en réalisant le plan de travaux indispensable au bon fonctionnement des sites.
La piscine Georges-Drigny est composée d'un bassin couvert comprenant 5 lignes de nage. Elle est plus fréquentée que la moyenne des piscines parisiennes du fait de sa situation centrale dans la capitale.
Parmi les 6 piscines parisiennes ciblées par le MGPE dénommé « CPE Piscines », elle est la première piscine rénovée. Comme les 5 autres, elle a été choisie parmi les plus énergivores. N'ayant pas fait l'objet de grands travaux récemment, elle nécessitait également des mises aux normes et un rafraîchissement de locaux.
L'intégralité du réseau de traitement d'eau et de ventilation a ainsi été remplacée par des équipements performants, innovants et privilégiant la récupération des calories et énergies disponibles.
Construite sous la cour du groupe scolaire Jacques-Decour, datant du XIXe siècle, sa rénovation a été plus complexe (contraintes architecturales, accès limités aux locaux techniques souterrains, cloisonnés et très espacés les uns des autres).

« La rénovation, ce n'est jamais 100 % gagnant. On améliore quelque chose d'un côté, mais on a une mauvaise surprise de l'autre. »
Témoignage du chef de projet assurant le suivi du CPE (travaux + exploitation)

Chronologie de la démarche

2016
PLAN PISCINES
6 piscines à rénover en CPE sont identifiées par la Ville de Paris.

Fin 2018
Signature du Marché global de performance énergétique (pour les 6 piscines).

Été 2019 sept. 2020
Travaux à la piscine Drigny : ventilation, chaufferie, traitement eau, rénovation halle bassin.

2025
Livraison de la 6e et dernière piscine
Début de la phase de mise au point.

2026
Bilan du CPE.

Modèle économique et exploitation
Un contrat de performance énergétique pour 6 piscines, dont Drigny

Propriétaire : Ville de Paris
Gestion du CPE pour les 6 piscines : Service Énergie à la Direction des constructions publiques et de l'architecture (DCPA) de la Ville de Paris
Travaux en CPE – MGPE pour des équipements identiques dans les 6 piscines.

Engagements de performance pris sur différents flux :
- baisse des émissions de gaz à effet de serre (GES) : - 41,3 %
- baisse de la consommation d'énergie (électricité et gaz) : - 34,1 %
- baisse de la consommation d'eau : - 30,2 %
- amélioration de la qualité de l'eau et de l'air.

Les performances sont suivies selon des indicateurs dont ceux du protocole IPMVP.

Groupement titulaire du contrat CPE (durée 10 ans) :
- ENGIE : mandataire du marché global CPE, réalise les travaux de ventilation, chauffage et traitement de l'eau et exploite les sites sur la durée du contrat.
- ARTELIA : MOE des lots bâtis/TCE/gros œuvre/électricité et réalise les travaux sur le bâtiment (sous-traitance).
- ETHIS : BET fluides spécialisé en piscine.
- BVL : bureau d'architecture spécialisé en piscine.

Gestion - Exploitation de la piscine : principe d'exploitation partagée Ville de Paris/Titulaire CPE Piscines
- Les installations techniques de ventilation et chauffage sont intégralement exploitées par ENGIE, alors que les équipements de traitement d'eau sont exploités entre le personnel du site de la Direction de la jeunesse et des sports et ENGIE.
- Le personnel de la Direction jeunesse et sports assure principalement l'accueil du public, le nettoyage, la sécurité, l'entretien des autres installations techniques (SSI, ascenseurs...) et une partie de la maintenance sur les installations de traitement d'eau.
- Le chef de projet CPE (rattaché au service Energie de la Direction des constructions publiques et de l'architecture), accompagné par un AMO a suivi le projet depuis les études de faisabilité, lancement des consultations, attribution des marchés, réalisation des travaux et exploitation selon les stipulations contractuelles et jusqu'au suivi des objectifs de performances.

2 techniciens d'ENGIE assurent la maintenance technique des 6 équipements.

Coût du CPE pour 6 piscines :
26,8 M€ HT (travaux + exploitation).
Subventions obtenues :
6 M€ (Région Ile-de-France + Métropole du Grand Paris + Agence Nationale du Sport).

Une architecture contraignante

La piscine Georges-Drigny est soumise à des contraintes architecturales empêchant le passage d'équipement volumineux, avec des volumes disponibles non modifiables. La Ville a fait le choix de dédoubler les équipements (la CTA + les filtres à perlite) de plus petites tailles pour permettre leur passage par un soupirail de la cour du collège. Ces équipements sont localisés de part et d'autre du bassin, en souterrain.



Cheminée d'extraction d'air de la piscine dans la cour du collège



Doublement des équipements (ici filtres à perlite) du fait des contraintes architecturales

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Tous les automates qui contrôlent les installations de traitement d'eau et de ventilation sont hébergés sur site. Une GTC permet un suivi à distance.
L'usage des produits chimiques tels qu'acide et chlore est resté sous la responsabilité de la Ville de Paris qui impose des protocoles de livraison et stockage stricts.

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Les centrales de traitement d'air (CTA) ont été remplacées par des modèles performants, les réseaux aérauliques ont été également intégralement remplacés. Ces deux CTA doubles flux récupèrent les calories de l'air repris pour préchauffer l'air neuf ou l'eau de la piscine selon le besoin.
Afin de réduire la consommation des ventilateurs des CTA, les débits d'air sont gérés en fonction de la fréquentation de la piscine grâce à un automate relié à des sondes captant le taux de chlore, la température et l'humidité qui augmentent avec le nombre de baigneurs.
Afin d'améliorer les performances thermique et phonique du bassin, et de limiter les ponts thermiques, l'isolation du plafond a été faite avec application de panneaux de FOAMGLAS.
2 autres CTA double flux avec récupération de calories traitent l'air des autres espaces de la piscine.

Le choix du cloisonnement des espaces, notamment entre les douches et la halle bassin, a été privilégié pour un meilleur traitement des flux d'air. Cet aménagement permet notamment de récupérer principalement l'air de la halle bassin, en excluant volontairement celui des douches (trop humide).

Des bouches de reprise d'air ont été installées sous les bancs carrelés de la halle bassin afin de capter au mieux l'évaporation du bassin, les bouches de soufflage d'air neuf ont, quant à elles, été posées à proximité du plafond afin de favoriser le balayage et d'assurer un meilleur confort pour les usagers et les membres du personnel.

Enfin, les luminaires ont été remplacés par un éclairage LED.

À savoir

80 % des consommations de la piscine sont dues au traitement de l'air et aux pompes de circulation d'eau du bassin.

« 100 % d'air neuf »

C'est une volonté politique de la Ville depuis l'épidémie de COVID de ne pas mélanger air chaud « récupéré » de la halle bassin et air neuf. Cette consigne intervenue après la signature du CPE change les objectifs initiaux de réduction des consommations. Ces derniers ont donc été recalculés selon le protocole IMVP.

Fiches solution

n° 10

n° 13

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Afin de réduire les consommations d'eau, la mairie a fait le choix de remplacer les filtres à sable par des filtres à perlite, moins consommateurs d'eau. Le traitement des chloramines se fait par des filtres à charbons actifs. Deux équipements de filtres petits modèles ont été installés (contraintes architecturales). Le changement des filtres est effectué tous les mois, ou tous les deux mois selon le degré d'encrassement.

La « déchloramination » de l'eau est assurée par des filtres à charbons actifs, et par « chute d'eau » dans les bacs tampons, équipés d'un système de bullage (petit compresseur). L'aération de l'eau permet, en effet, d'éliminer une partie des chloramines (technique du stripping).

Le renouvellement d'eau est assuré par un dispositif de récupération des calories ONSEN paramétré sur la fréquentation de la piscine.

Fiche solution

n° 15

n° 16

CENTRE AQUATIQUE BERNARD-ALBIN À CHARLEVILLE-MÉZIÈRES (08)

Typologie 3 : Centres aquatiques polyvalents 600-900m² ou nombre de bassins ≥ 2

Un objectif de réduction de 40% des consommations



135, rue des Pâquis
08000 Charleville-Mézières

7 bassins dont 3 bassins principaux :
1 bassin sportif
1 bassin d'apprentissage
1 bassin ludique

Équipements spécifiques (4 petits bassins)
Bassin « boule », pataugeoire,
toboggan et jacuzzi

Surfaces
Surface totale plans d'eaux 871 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 645 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
Baigneurs : 750
Spectateurs : 440
Espace détente : 30

Nombre d'entrées / an : 200 000 baigneurs

Ouverture : 2 168 heures/an

Consommation annuelle d'énergie
4,5 GWh de gaz et 1,5 GWh d'électricité
soit 6 888 kWh/m²$_{PE}$
(Médiane tyologie 3 : 2 993 kWh/m².an)

Consommation annuelle d'eau
33 500 m³

MIX énergétique :
Gaz + électricité et panneaux solaires en autoconsommation

Traitement et filtration de l'eau :
Filtres à granulés de verre

Gestion des chloramines :
3 déchloraminateurs

Construction : 2002

Dernière rénovation : 2023



Cerema

Vue du bassin sportif

Le centre aquatique Bernard-Albin est une des deux piscines localisées à Charleville-Mézières. Suivi, entretenu et piloté en majorité en régie, cet équipement était, avant les travaux finalisés en 2024, un poste de consommation important (40 %) pour la communauté d'agglomération Ardenne Métropole qui en a la charge.

À la suite d'un audit énergétique, différents travaux ont été menés, sur le bâtiment, notamment l'isolation de la toiture, ainsi que sur les équipements : reprise des éléments techniques et de pilotage et ce, dans l'objectif de réduire de 40 % les consommations du centre aquatique, soit 16 % de la consommation d'énergie totale de la collectivité.

Un projet d'agrandissement du complexe est en cours. Il prévoit la création d'un bassin nordique de 50 mètres qui sera livré en 2028. Relié au centre aquatique, le nouveau bassin sera raccordé au réseau de chaleur urbain, accompagné d'une pompe à chaleur à haut rendement.

De plus, dans l'objectif de garantir la performance énergétique visée, la communauté d'agglomération a lancé une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) programmiste dans le but de rédiger un Marché global de performance (MGP) travaux et maintenance (pour une durée de 3 ans).

Chronologie des nouvelles actions d'économie d'énergie et eau

Un projet de travaux sur un total de 28 mois

2022
Début des études de maîtrise d'œuvre.

De février à mai 2023
Phase de consultation et d'attribution.

Juin 2023
Début des travaux.

Avril 2024
Réception des travaux.

Modèle économique et gestion

L'exploitation et la gestion de la piscine sont réalisées en régie.
Les travaux réalisés en 2023 ont eu pour objectif de diminuer de 40 % les consommations d'énergie et de 10 % les consommations d'eau du centre aquatique.

1 ETP, correspondant au poste de chargé de mission au sein de la collectivité, assure le suivi des consommations de l'ensemble des bâtiments de la commune, dont la piscine.
5 ETP réalisent la maintenance en régie de deux piscines à Charleville-Mézières dont Bernard-Albin. Deux entreprises externes interviennent pour l'exploitation des chaudières, pour le suivi du raccordement au réseau de chaleur qui alimente le site et réalisent l'entretien des panneaux solaires thermiques.

Coût des travaux : 2,4 millions €
Dont 210 k€ d'études et de maîtrise d'œuvre.

Aides mobilisées sur la partie « énergétique » :
- État – Fonds Vert : 1 M€
- Département - Contrat de Territoire : 246 k€
- Certificats d'économies d'énergie : 63 k€
- Région Grand Est – CLIMAXION : 60 k€
- Programme ACTEE : 52 k€
- Banque des Territoires : Financement du reste à charge via le dispositif Intracting

→ LEVIERS D'ACTION MIS EN ŒUVRE POUR ÉCONOMISER

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Un système de télégestion a été mis en place pour mieux contrôler les équipements et les consommations énergétiques.
Le suivi des consommations, le pilotage des équipements techniques et la maintenance des filtres et des pompes sont toujours réalisés en interne. L'installation et le stockage des pièces de rechanges se font également sur place. La fourniture et l'achat de matériel se font via des BPU (bordereaux à prix unitaires) et sont ensuite installés en régie à 100 %.



Stockage des pièces de rechange

Fiches solution
n° 3
n° 2

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Les pratiques et usages sont restés les mêmes après les travaux, la politique du port de bonnet de bain obligatoire n'a, par exemple, pas été mise en place en raison des habitudes locales et de la présence des déchloraminateurs jugée suffisante.

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Les quatre CTA du site ont été remplacées par des équipements plus performants avec récupération de chaleur sur l'air extrait.
Le système d'éclairage qui n'était pas déjà rénové a été remplacé par des LED.

Fiches solution
n° 11
n° 13

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Fiches solution

n° 10

n° 14

n° 15

Les anciennes pompes de filtration du centre aquatique ne disposaient que de deux positions : marche et arrêt. Elles ont été remplacées par des pompes à débit variable pour réaliser des réduits lorsque le centre aquatique est fermé, notamment la nuit.

Les filtres à sable ont été remplacés par des filtres à granulés de verre, plus performants.

Un système de récupération de la chaleur des eaux grises a été mis en place : la chaleur de cette eau est utilisée pour préchauffer l'arrivée d'eau froide, et une cuve a été installée pour la stocker. Elle peut ainsi être utilisée pour effectuer le contre-lavage des filtres, qui était avant réalisé avec l'eau du bassin.

ÉNERGIE RENOUVELABLE

Les panneaux solaires thermiques, qui dataient de la mise en fonctionnement du site, étaient défectueux et ont été remplacés lors des travaux, toujours pour la production d'eau chaude sanitaire des douches.

Des travaux sur les parkings ont permis la mise en place d'ombrières photovoltaïques. La puissance de l'installation est d'environ 200 kWc. Plus de 90 % de l'électricité produite est autoconsommée par le centre aquatique.

Et si c'était à refaire ?

Le déstratificateur d'air, installé dans la halle bassin, est assez controversé et n'est plus en fonction aujourd'hui. En effet, il provoquait un inconfort trop important pour les baigneurs : au lieu de maintenir une température homogène dans tout l'espace, la chaleur et l'air vicié descendaient à la hauteur des usagers qui se trouvaient dans un environnement trop chaud.

Une étude plus détaillée de cette solution aurait pu permettre une meilleure appropriation de cette technologie pour un confort thermique plus agréable et une consommation d'énergie réduite.

PISCINE CHEVALIER-DE-FOLARD À AVIGNON (84)

Typologie 1 : Piscines mono-bassin de proximité ≤ 400 m² sans zone ludique/pataugeoire

Une piscine de quartier rénovée dans le cadre d'un Marché global de performance



14, av. Chevalier-de-Folard, 84000 Avignon

1 bassin de nage 25 m

Équipements spécifiques
Aire de jeu aquatique en petite profondeur ouvert d'avril à octobre (extérieur)

Surface
Surface totale plans d'eaux 312 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 250 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
200 personnes

Nombre d'entrées / an : 45 000

Ouverture : 3 300 heures/an

Consommation d'énergie
2 054 kWh/m² bassin.an
(Médiane tyologie 1 : 3 592 kWh/m².an)

Consommation d'eau
106 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 1 : 122 L/entrée)

MIX énergétique :
Chaudière gaz/solaire thermique
(ECS & préchauffage du bassin)

Traitement de l'eau :
Chlore liquide

Filtration eau et gestion des chloramines :
Filtre à diatomée à plateaux & lampes UV

Livraison initiale : 1973

Dernière rénovation 2025



Mairie d'Avignon

Vue intérieure du bassin de nage

La piscine Chevalier-de-Folard, composée d'un bassin unique de 25x12,5 m et d'une aire de jeux aquatiques en extérieur (ajouté à la rénovation ; ouvert d'avril à octobre) a été mise en service en 1972 et constitue l'archétype de la piscine de quartier, en accueillant principalement un public scolaire (desserte de 11 écoles, 4 collèges, 1 lycée). Elle a fait l'objet de petites rénovations jusque dans les années 2010, mais son état général (le bassin présentant notamment des fissures importantes) nécessitait une rénovation lourde qui a été réalisée entre 2023 et 2025. Une extension a été créée dans le projet, tous les équipements ont été remplacés (CTA, chaudière, filtration, pompes à débit variable, douche, ballons tampons, installation solaire thermique de 33 m² couvrant 1 % des besoins de chaleur), le bâtiment a été entièrement réisolé (par l'extérieur) et le bassin a été équipé d'une membrane armée.
Les travaux, d'un montant total de 5,2 millions €, ont été réalisés dans le cadre d'un Marché global de performance portant sur 3 piscines de la commune d'Avignon dont la phase d'étude a été initiée dès 2019, avec l'aide d'un AMO (non spécialisé piscines) pour la définition des objectifs de performance. Le MGP, d'une durée de 8 ans, inclut la conception/réalisation des travaux et l'exploitation/maintenance.
Les objectifs fixés dans ce contrat ont été atteints sur la 1re année d'exploitation :

- minimum 50 % des besoins en ECS couverts en énergie renouvelable ;
- diminution minimum de 35 % des besoins en chaleur ;
- division par 4 des volumes d'eau consommés.

En complément, la Ville a conventionné avec la Banque des Territoires sur un dispositif d'Intracting sécurisé lui permettant d'obtenir un prêt à taux 0 (rémunération uniquement basée sur un partage des certificats d'économie d'énergie générés entre la Ville et la Banque des Territoires) au regard des objectifs du MGP.

« S'il y a bien des objectifs de performance globaux correspondant au cahier des charges, le commanditaire dispose de moins de détails et de marge de manœuvre sur la programmation du chantier». - Témoignage du responsable du service Travaux neufs bâtiments, mairie d'Avignon.

Chronologie des nouvelles actions d'économie d'énergie et eau

Années 2010
Petites rénovations ponctuelles.

2018
Vote d'un plan de rénovation des 4 piscines couvertes d'Avignon.

2019
Vote de la délibération du lancement d'un marché global de performance pour la réhabilitation/ exploitation technique des 4 piscines couvertes et l'exploitation technique du stade nautique.

2019
Travaux de la piscine Chevalier-de-Folard. Inauguration le 19/04/2025.

Modèle économique et gestion

La maintenance et l'exploitation technique de la piscine se fait dans le cadre d'un marché global de performance depuis 2023. L'exploitation commerciale est assurée par la Direction Piscines de la Ville d'Avignon.

Un personnel technique de la mairie d'Avignon présent sur site en permanence (pour les petits travaux et la relation avec les délégataires), 3 MNS et 1 agent d'accueil.

Coût des travaux : 5,2 millions €
3 subventions mobilisées pour 60 % du coût total de l'investissement) : DSIL (796 233 €), Agence nationale du sport (1 M €), Fonds de concours du Grand Avignon (800 000 €). CEE mobilisés à travers le dispositif Intracting de la Banque des territoires pour 2 720 MWh cumac.

→ LEVIERS D'ACTION UTILISÉS

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Les pratiques et usages sont restés les mêmes après les travaux, avec un public principalement composé de scolaires (desserte de 11 écoles, 4 collèges, 1 lycée).
Les douches et vestiaires ont été agrandis pour permettre de mieux accueillir ce public.

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Un plan de comptage a été mis en place lors de la rénovation concernant l'électricité (détail par poste de consommation), l'eau et le gaz. De multiples compteurs remontent directement sur la GTB. Le suivi des consommations est assuré par le groupement exploitant. L'équipe municipale n'est pas directement associée à ce suivi.

Fiches solution
n° 2
n° 3

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Tous les équipements de la piscine ont été changés (chaudière gaz, CTA hall bassin, installation d'une CTA vestiaires), l'ensemble des menuiseries a été remplacé et le bâtiment a été isolé par l'extérieur.

Le débit d'air de la CTA de la halle bassin est calé sur la fréquentation en temps réel via des sondes CO_2 ; les MNS se plaignent toutefois parfois de la qualité de l'air.

L'intégralité de l'éclairage a été remplacé par de la technologie LED : projecteurs adaptés avec sonde crépusculaire sur le bassin et des tubes LED fonctionnant sur détection dans les vestiaires. L'ensemble est raccordé à la GTB du site qui permet un pilotage des plages horaires de fonctionnement.

Fiches solution
n° 11
n° 12

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Les anciennes pompes de filtration du centre aquatique ne disposaient que de deux positions : marche et arrêt. Elles ont été remplacées par des pompes à débit variable pour réaliser des réduits lorsque le centre aquatique est fermé, notamment la nuit.

Le filtre à sable a été remplacé par un filtre à diatomée à plateaux, plus performant.
La déchloramination est assurée par des lampes UV.

Une membrane armée a été installée sur le bassin pour stopper les fuites importantes avant rénovation. Le bac tampon a été remplacé et redimensionné.

Fiches solution

n° 14
n° 15
n° 16
n° 20

ÉNERGIE RENOUVELABLE

Le solaire thermique (33 m² de panneaux) fait en priorité l'ECS, et lorsqu'il y a un surplus un préchauffage du bassin est effectué.

Le chauffage de tous les usages (ambiance, bassin, ECS) est principalement assuré 2 chaudières gaz neuves. L'ambiance est réchauffée par l'air dans la majorité des zones (CTA) et on note la présence de quelques radiateurs dans les zones « bureaux ». Un RCU est en cours de création d'ici à 2028 à Avignon ; il alimentera le collège situé en face de la piscine ; une réflexion est actuellement menée pour obliger au raccordement de la piscine à l'issue du contrat du MGP.

Fiches solution

n° 21
n° 23

Et si c'était à refaire ?

Le maître d'ouvrage souligne deux inconvénients du MGP :

- la complexité administrative de ce type de marché, qui a généré des délais importants pour la mise en œuvre du projet de rénovation ;
- s'il y a bien des objectifs de performance globaux correspondant au cahier des charges, le commanditaire dispose de moins de détails et de marge de manœuvre sur la programmation du chantier. Il n'existait pas, par exemple, de clauses d'intégration des EnR dans le cahier des charges ; le choix du vecteur pour le chauffage a donc été laissé à l'appréciation du groupement lauréat.

PISCINE VALS D'O - LES ABRETS-EN-DAUPHINÉ (38)

Typologie 2 : Piscines orientées scolaires ≤ 600 m²

Une piscine Tournesol réhabilitée en 2022



537, rue Aristide-Briand
38490 Les Abrets-en-Dauphiné

1 bassin de nage 25x15 m
+ une petite pataugeoire

Équipements spécifiques
1 espace balnéo (hammam, spa)

Surface
Surface totale plans d'eaux 417 m²
(Surface médiane des piscines de même typologie : 450 m²)

Fréquentation Maximale Instantanée (FMI)
375 personnes

Nombre d'entrées / an : 80 000

Consommation d'énergie
3 571 kWh/m² bassin.an
(Médiane tyologie 2 : 3 200 kWh/m².an)

Consommation d'eau
106 litres d'eau/entrée
(Médiane typologie 2 : 122 L/entrée)

MIX énergétique :
Chaudière gaz/solaire thermique
et photovoltaïque

Traitement de l'eau :
Chlore liquide

Filtration eau et gestion des chloramines :
Filtre à sable & lampes UV
(installées en 2023)

Livraison initiale : 1973

Dernière rénovation : 2022



Piscine Vals d'O

La compétence Piscines est portée par la communauté de communes des Vals du Dauphiné (67 000 habitants, 36 communes). La piscine Vals d'O est issue du Plan 1000 piscines des années 1970 ; il s'agit d'une piscine Tournesol réalisée sur le modèle de l'architecte Schoeller. Elle a été mise en service en 1977 (chauffage au fuel).
Compte tenu de la vétusté de l'équipement et de l'ampleur des consommations énergétiques (5 540 kWh/m² de bassin avant travaux), des travaux de rénovation et d'extension ont démarré en 2018. La démolition de cette piscine pour une construction neuve avait été envisagée, mais les élus ont préféré le scénario de rénovation/extension. La piscine rénovée a été livrée en 2022, pour un budget total de 8 millions € ; des garanties de performance énergétique à la livraison étaient incluses dans le marché.
Le chantier a consisté en (i) la construction d'une extension (vestiaires/accueil/ espace balnéo avec hammam, spa/locaux techniques) et (ii) la rénovation complète de la halle bassin sous coupole : création d'une petite pataugeoire, installation d'un bassin inox avec système de fonds mobile pour permettre des changements de profondeur sur la moitié du bassin, ultrafiltration, mise en place d'une CTA, rénovation de la charpente acier, installation de parois isolantes et remplacement des ouvertures plexiglas, installation d'une nouvelle chaudière gaz et d'un système solaire thermique Heliopac (chauffage des bassins).
Une des contraintes majeures de la rénovation des piscines Tournesol réside dans le compromis entre performance énergétique et maintien de l'ouvrabilité de la coupole : en effet, en conservant l'ouvrabilité, la performance énergétique est nécessairement dégradée (étanchéité limitée des joints, limitation de la couche isolante pour limiter le poids sur la partie ouvrable de la coupole). Aujourd'hui, si la partie neuve/extension respecte les objectifs initiaux de performance énergétique, la partie coupole conserve des infiltrations d'air via le rail d'ouverture.
Le pilotage énergétique de la piscine est, à ce jour, un objectif secondaire, les élus intercommunaux souhaitant prioritairement une limitation du nombre de fermetures annuelles. Ainsi, le suivi des consommations est réalisé par trimestre. Ceci, combiné aux contraintes spécifiques de l'architecture Tournesol, entraine des consommations énergétiques relativement élevées pour cette typologie de piscine ; rapportée à la superficie de bassin, celles-ci ont toutefois très largement diminué après travaux (-36 %).

Repères chronologiques

Années 1970 - PLAN 1000 PISCINES

Concours lancé en 1969 pour construire en grand nombre et rapidement (préfabrication imposée) des piscines, compte tenu du niveau de sous-équipement français. Obligation pour les candidats de concevoir un édifice pouvant s'ouvrir sur l'extérieur, par beau temps. L'architecte Schoeller est l'un des 5 lauréats, avec sa piscine Tournesol – 183 communes en sont équipées, dont Les Abrets-en-Dauphiné.

2018

Lancement des travaux de rénovation/extension. Bascule de la compétence Piscines de la commune à l'intercommunalité.

2022

Inauguration de la piscine rénovée.

Modèle économique et gestion

La maintenance est déléguée à un prestataire ; l'exploitation technique et commerciale de la piscine est réalisée en régie.

Est envisagée la mobilisation d'une personne du service Bâtiment de l'intercommunalité pour assurer une maintenance globale.

Coût des travaux : 8 millions €
(plan de financement non communiqué)

→ LEVIERS D'ACTION UTILISÉS

USAGES ET CHANGEMENT DE PRATIQUES

Les pratiques et usages ont évolué avec la rénovation, compte tenu de l'ouverture d'un espace balnéo (avec hammam, spa, jacuzzi) qui recense environ 15 000 entrées/an.

Le public, principalement composé de scolaires et de clubs avant rénovation, s'est donc élargi. L'extension créée à l'occasion de la rénovation accueille cet espace balnéo, les douches et vestiaires largement agrandis pour permettre de mieux accueillir ces différents publics, l'accueil, les locaux techniques (largement étendus également) et les bureaux.

CONDUITE ET GESTION DE LA PISCINE

Le pilotage énergétique de la piscine est, à ce jour, un objectif secondaire, les élus intercommunaux souhaitant prioritairement une limitation du nombre de fermetures annuelles. Ainsi, le suivi des consommations est réalisé par trimestre sur la base des factures. Des sous-compteurs ont été installés.
Les locaux techniques de la piscine Vals d'O (sous le bassin et création de l'extension) sont particulièrement vastes pour une piscine de ce type, ce qui facilite grandement la maintenance.

Fiches solution
n° 2
n° 3

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Tous les équipements de la piscine ont été remplacés (chaudière gaz, CTA hall bassin, installation d'une CTA vestiaires), et le bâtiment a été isolé par l'intérieur (rénovation de la charpente acier, installation de parois isolantes et remplacement des ouvertures plexiglas).

Le débit d'air de la CTA de la halle bassin est calé sur des plages horaires (4 modulations possibles : scolaire/non scolaire/présence d'évènements/clubs).

Il n'y a pas eu jusqu'ici de réflexion globale de sobriété, car la priorité n'est pas mise sur la réduction de la consommation énergétique.

Fiches solution
n° 11
n° 12

RÉDUCTION DES CONSOMMATIONS D'EAU

Fiches solution

n° 14

n° 15

n° 16

n° 20

Un levier important de réduction des consommations d'eau a été l'installation d'un bassin inox pour stopper les fuites importantes avant rénovation. Pour le moment, le rythme de vidange des bassins n'a pas été revu à la baisse (1 fermeture technique annuelle de 3 semaines pour vidange), malgré l'impact positif de ce type de bassin inox sur le niveau d'encrassement des parois.

Le lavage des filtres fonctionne en circuit fermé avec un système d'ultrafiltration (l'eau sale du lavage des filtres va dans la bâche eau sale, puis passe par l'ultrafiltration, et est reversée dans la bâche eau propre qui sera réutilisée pour le prochain lavage).
Le filtre à sable n'a pas été remplacé en raison de la simplicité de maintenance.
La déchloramination est assurée par des lampes UV.

ÉNERGIE RENOUVELABLE

Fiche solution

n° 23

Un système solaire hybride thermique/photovoltaïque Heliopac sur 170 m^2, et couvrant 30 % des besoins de chaleur (chauffage des bassins), a été installé.

ANNEXES



BalanceFormCreative - Adobe Stock

SYNTHÈSE DES OBLIGATIONS RÉGLEMENTAIRES LIÉES À LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET D'EAU DES PISCINES À DATE DE PUBLICATION DU GUIDE

THÉMATIQUE	OBLIGATION	RÉFÉRENCE RÉGLEMENTAIRE PRINCIPALE	EXIGENCES CONCRÈTES POUR L'EXPLOITANT
Énergie	Réduction progressive des consommations énergétiques des bâtiments tertiaires > 1 000 m².	**Dispositif Éco énergie tertiaire** (Décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire).	L'obligation consiste à atteindre des paliers de baisse de la consommation d'énergie finale par rapport à une année de référence (à partir de 2010) : -40 % d'ici 2030, -50 % d'ici 2040, -60 % d'ici 2050. Il est aussi possible d'atteindre des seuils fixés en valeur absolue selon chaque type d'activité. *Transmission annuelle des données énergétiques (plateforme OPERAT)*
Climat / Résilience	**Intégration de la trajectoire d'adaptation au changement climatique (TRACC) et gestion des risques de surchauffe/stress hydrique.**	**Trajectoire de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) / PNACC 3 (Plan national d'adaptation au changement climatique).** *(Scénario de référence : +2,7 °C en France en 2050, +4 °C en 2100 - Décret n° 2026-23 du 23 janvier 2026).*	• **Conception et confort d'été :** Prise en compte des canicules plus fréquentes et intenses dès la conception/rénovation (dimensionnement des casquettes solaires plein sud, protections mobiles sur les autres parois, surventilation nocturne, isolation toiture, matériaux biosourcés, végétalisation des abords). • **Continuité de service et rôle de refuge :** Adaptation du dimensionnement aéraulique/thermique pour assurer l'accueil d'affluences massives lors des pics de chaleur sans dégradation du confort intérieur ni envolée des consommations énergétiques. • **Gestion de la ressource en eau :** Anticipation des restrictions préfectorales en période de sécheresse par la sobriété à la source, la récupération et le recyclage des eaux de lavage de filtres/pédiluves, et la limitation des pertes par évaporation (bâchage thermique).
Énergie / climat	**Obligation de solarisation et végétalisation des toitures et ombrières de stationnement.**	**Loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 (Loi APER - Accélération de la production d'énergies renouvelables) (art. 40 et 43).**	• **Intégration de procédés de production d'énergies renouvelables** (photovoltaïque, solaire thermique) ou de toitures végétalisées lors de constructions neuves, rénovations lourdes ou extensions de bâtiments/parkings. • **Obligation d'équiper en ombrières photovoltaïques** au moins 50 % de la superficie des parcs de stationnement extérieurs associés (existants ou neufs) de plus de 1 500 m² (selon calendrier échelonné).
Énergie	**Pilotage technique des installations (GTB/BACS).**	**Décret BACS** (articles R. 175-1 à R. 175-5-1 du Code de la construction et de l'habitation, créés par le décret n° 2020-887 du 20 juillet 2020 relatif au système d'automatisation et de contrôle des bâtiments non résidentiels et à la régulation automatique de la chaleur, puis modifiés par le décret n° 2023-259 du 7 avril 2023.	**L'obligation d'installation de BACS,** issue du décret BACS, **porte sur les bâtiments dans lesquels sont exercées des activités équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, d'une puissance nominale utile supérieure à 70 kW :** • bâtiments neufs équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, d'une puissance nominale utile supérieure à 70 kW ; • bâtiments équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, d'une puissance nominale utile supérieure à 290 kW ; • bâtiments équipés d'un système de chauffage ou d'un système de climatisation, combiné ou non avec un système de ventilation, d'une puissance nominale utile supérieure à 70 kW, avec un calendrier ajusté pour les systèmes faisant l'objet d'un renouvellement. *En savoir plus sur l'application du décret BACS et les dérogations :* rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/guide_bacs_janvier_2026.pdf

THÉMATIQUE	OBLIGATION	RÉFÉRENCE RÉGLEMENTAIRE PRINCIPALE	EXIGENCES CONCRÈTES POUR L'EXPLOITANT
Gouvernance/ Achats	**Prise en compte des critères environnementaux et RSE dans la commande publique.**	**Loi n° 2021-1104 du 22 août 2021 (Loi Climat & Résilience)** (art. 35 et 36, codifiés au Code de la commande publique - application obligatoire dès août 2026).	• **Obligation d'intégrer des critères environnementaux obligatoires** dans tous les marchés publics (travaux de rénovation, contrats d'exploitation-maintenance CVC/ traitement d'eau, fournitures et produits d'entretien). • Adoption et mise en œuvre d'un **schéma de promotion des achats socialement et écologiquement responsables** (SPASER) pour les collectivités concernées (> 50 M€/an). • Prise en compte du **coût global du cycle de vie et de la performance énergétique** dans le choix des offres.
Gouvernance sanitaire	Obligation générale de sécurité sanitaire.	**Code de santé publique et arrêtés d'application afférant aux articles D. 1332-1 à D. 1332-11-1 (Règles sanitaires applicables aux piscines)** Arrêté du 19 décembre 2025 relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines mentionnées à l'article D. 1332-1 du Code de la santé publique. Arrêté du 26 mai 2021 modifié relatif au contrôle sanitaire et à la surveillance des eaux de piscine pris en application des articles D. 1332-1 et D. 1332-10 du Code de la santé publique. Arrêté du 26 mai 2021 modifié relatif aux limites et références de qualité des eaux de piscine pris en application de l'article D. 1332-2 du Code de la santé publique. Arrêté du 26 mai 2021 modifié relatif à l'utilisation d'une eau ne provenant pas d'un réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine pour l'alimentation d'un bassin de piscine, pris en application des articles D. 1332-4 et D. 1332-10 du Code de la santé publique.	La qualité des eaux des piscines publiques et des bassins à usage collectif est encadrée par la section relative aux règles sanitaires applicables aux piscines du Code de la santé publique. Ces articles et arrêtés applicables imposent notamment vis-à-vis des solutions de sobriété susceptibles d'être mises en œuvre, une vigilance relative : • **au renouvellement de l'eau des bassins,** qui doit être effectué chaque jour d'ouverture à raison d'au moins 30 litres d'eau non recyclée par baigneur ayant fréquenté l'installation (augmentation des renouvellements d'eau en cas de non-conformité sur demande du Préfet ou de l'ARS) ; ces volumes doivent faire l'objet d'un comptage ; • **au respect des paramètres physico-chimiques** (pH, chlore libre, chloramines, turbidité) **et microbiologiques** de l'eau, qui doivent faire l'objet d'un contrôle permanent (autosurveillance & contrôles de l'ARS) ; • **au respect des durées de cycle de l'eau** en fonction de la typologie de bassin et à la possibilité de réduit de filtration à hauteur de 25 % du débit d'eau normal en période de fermeture de l'établissement, sous réserve de non-dégradation de la qualité de l'eau ; • **à la réutilisation possible de certaines eaux internes** (réemploi possible des eaux de lavage après traitement pour le lavage des filtres et alimentation des bassins de piscine ou de pédiluve ou de rampe d'aspersion selon les limites de qualité de l'eau de l'annexe 3 de l'arrêté mentionné au V de l'article D. 1332-10 du Code de la santé publique) ; • **à l'adaptation de la fréquence des vidanges complètes des bassins**, selon la qualité sanitaire (à l'exception des pataugeoires et des bains à remous dont la vidange reste obligatoire à une fréquence fixée dans l'arrêté du 19 décembre 2025 en fonction de leurs caractéristiques techniques).



Monkey Business - Adobe Stock

Mairie d'Avignon

RESSOURCES UTILES CITÉES DANS L'OUVRAGE

Dispositif Éco-énergie tertiaire (DEET)

- **Éco énergie tertiaire (EET) - Politiques publiques**
  ecologie.gouv.fr
- **Éco-énergie tertiaire : le réseau relais du DEET animé par le Cerema**
  cerema.fr
- ***Diminuer la consommation énergétique des bâtiments. Des actions simples et concrètes pour la gestion du patrimoine immobilier*** (Cerema), 2019
  doc.cerema.fr
- ***Réaliser ses déclarations Éco Énergie Tertiaire : mode d'emploi*** (Cerema), 2025
  doc.cerema.fr
- ***Dispositif Éco Énergie Tertiaire : mise en œuvre des premières étapes*** (Cerema), 2023
  doc.cerema.fr
- ***Stratégies immobilières et énergétiques des collectivités : synthèse des retours d'expériences de 20 collectivités en France métropolitaine*** (Cerema), 2026
  doc.cerema.fr
- **Valeurs absolues DEET**
  Établissements sportifs / piscines
  rt-re-batiment.developpement-durable.gouv.fr
- **Arrêté « Valeurs Absolues IV » du 14 mars 2024** (DEET - Dispositif Éco énergie tertiaire), 14 mars 2024
  www.legifrance.gouv.fr

Énergies renouvelables (EnR)

- ***Intégration des énergies renouvelables dans les centres aquatiques et les piscines,*** (ADEME) 2022
  librairie.ademe.fr
- ***Géothermie de surface : une énergie performante et durable pour les piscines et centres aquatiques*** (ADEME) 2021
  librairie.ademe.fr
- **Enrezo : Cartographie en ligne pour identifier le potentiel de développement des réseaux de chaleur,** (Cerema), Disponible en ligne
  cerema.fr
- **France chaleur urbaine (Cartographie et base de données des réseaux de chaleur),** Ministère/Gouv.fr (Service public numérique), Disponible en ligne
  france-chaleur-urbaine.beta.gouv.fr
- **Espace cartographique Géothermies**
  geothermies.fr
- **Plateforme Géothermie** (BRGM)
  plateforme-geothermie.brgm.fr
- **GMI : conditions d'implantation et prescriptions à respecter** (Géothermies)
  geothermies.fr
- ***Catalogue des outils techniques***
  Solaire thermique collectif
  solaire-collectif.fr
- **Base INIES - Données environnementales et sanitaires pour le bâtiment** (PV / Impact environnemental)
  inies.fr
- **Carte des entreprises RGE** (ADEME Data)
  data.ademe.fr

Schéma Directeur & Réglementation BACS

- ***Schéma directeur immobilier et énergétique : un guide pour mieux gérer votre patrimoine,*** (ADEME) 2025
  librairie.ademe.fr
- ***Observatoire national du déploiement des BACS 2025*** (GIMELEC), 2025
  gimelec.fr
- ***Décrypter la réglementation bâtiments - Fiche n°5 : Décryptage du décret BACS*** (Cerema), 2023
  doc.cerema.fr
- ***Observatoire national du déploiement des BACS 2025 (Extrait V2),*** (GIMELEC), Novembre 2025,
  gimelec.fr

RESSOURCES UTILES CITÉES DANS L'OUVRAGE

Démarches de labellisation & Certifications

- **Label Piscine de Demain,** labelpiscinededemain.com
- **Collectif Démarches bâtiments durables,** collectifdemarches.eu
- **La certification HQE** (Alliance HQE-GBC), hqegbc.org

Commissionnement, Exploitation & Maintenance

- **Boîte à outils pour la mise en place du commissionnement** (Pro'Réno) proreno.fr
- ***Guide de rédaction des clauses techniques des marchés publics d'exploitation de chauffage avec ou sans gros entretien des matériels et avec obligation de résultat*** (Ministère de l'Économie et des Finances), 2007 economie.gouv.fr
- ***L'exploitation, l'entretien et la maintenance des bâtiments publics - Préparer et suivre ses contrats*** (Cerema), 2014 doc.cerema.fr
- ***Mesure de la performance énergétique des bâtiments,*** 2021 cerema.fr
- ***Lancer un contrat de performance énergétique (CPE) : un guide méthodologique pour accompagner les collectivités*** (Programme ACTEE) programme-cee-actee.fr
- ***Préparation et montage de CPE pour la rénovation énergétique des bâtiments tertiaires publics*** - Cahier des charges AMO CPE (ADEME) librairie.ademe.fr
- ***Observatoire national des contrats de performance énergétique*** (CPE) observatoirecpe.fr

Financement de la rénovation & CEE

- **Programme CEE** (ACTEE) programme-cee-actee.fr
- **Calculateur CEE** (ADEME) calculateur-cee.ademe.fr
- **Guide Certificats d'Économies d'Énergie pour les collectivités** (ENT37) (AMORCE) amorce.asso.fr
- **Certificats d'Économies d'Énergie : 50 questions pratiques pour les collectivités** (AMORCE) amorce.asso.fr
- **Aides et dispositifs des Agences de l'eau** lesagencesdeleau.fr

Guides méthodologiques d'aide à la décision et ouvrages techniques Piscines

- ***Piscines – Aide à la conception pour les maîtres d'ouvrage (10e édition),*** (Fédération française de natation - FFN), 2024 ffnatation.fr
- ***Guide Piscines publiques, de la conception au fonctionnement,*** ANDES et EDF edf.fr
- ***Plan de sobriété énergétique du sport,*** Ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques, 2022 info.gouv.fr
- Rapport ***« Etude de l'OFGL : Le coût de fonctionnement des piscines communales et intercommunales »,*** Observatoire des finances et de la gestion publique locales (OFGL), parution récente sans année explicite amf.asso.fr
- ***Diriger une piscine, de la conception à l'exploitation : guide à l'usage des responsables d'équipements aquatiques publics,*** boutique.territorial.fr

Outils de calcul et de dimensionnement

- **Outil de calcul des bénéfices été/hiver des casquettes et protections solaires,** (Cerema), Disponible en ligne : cerema.fr

Observatoires, bulletins et vidéos de sensibilisation / retours d'expérience

- **Plateforme DATA ES (Recensement national des équipements sportifs),** Ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques, Données actualisées en continu (point de référence : septembre 2026), equipements.sports.gouv.fr

- **Bulletin national de surveillance des noyades,** Santé publique France, Mai 2026, santepubliquefrance.fr

- **Vidéo de sensibilisation à l'importance de la douche savonnée,** Multiplexe aquatique du Pays de Saint Gilles Croix de Vie, 2020, youtube.com/watch

- **Piscine municipale des Monts Colleux** (Pléneuf-Val-André) – Concept innovant semi-couvert, Ville de Pléneuf-Val-André, en ligne, pleneuf-val-andre.fr



Евгений Вершинин - stock.adobe.com

BIBLIOGRAPHIE

1. Textes officiels, lois et règlements

- FRANCE. *Arrêté du 26 mai 2021 modifiant l'arrêté du 7 avril 1981 modifié relatif aux dispositions techniques applicables aux piscines.* Disponible sur : legifrance.gouv.fr

- FRANCE. *« Annexe II : Tableaux des maladies professionnelles prévues à l'article R. 461-3 ».* In : Code de la Sécurité sociale. Disponible sur : legifrance.gouv.fr

- FRANCE. *« Chapitre II : Aération, assainissement (Articles R4222-1 à R4222-26) ».* In : Code du travail. Disponible sur : legifrance.gouv.fr

- PRÉFECTURE DE PARIS. *« Ventilation des locaux (Articles Annexe ART. 63 à Annexe ART. 66) ».* In : Règlement sanitaire du département de Paris. Disponible sur : legifrance.gouv.fr

- SÉNAT (FRANCE). *Vers une diminution de la température de l'eau dans les piscines publiques* (Question écrite n° 03018 de M. Jean-François Longeot et réponse du ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques). Paris : Sénat, 15 novembre 2023. Disponible sur : senat.fr

- SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'ÉQUIPEMENT DE L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINE [SIET]. *Fiche réglementation.* 2010.

- AFNOR. (2025). Piscines à usage public – Sobriété énergétique en conception et en exploitation – Exigences et recommandations pour la mise en œuvre (prNF S 52-015). Association Française de Normalisation, 11 rue Francis de Pressensé, 93571 La Plaine Saint-Denis Cedex. afnor.org

- AFNOR. Piscines publiques - Partie 1 : Exigences de sécurité pour la conception. Norme NF EN 15288-1. La Plaine Saint-Denis : AFNOR, 2019.

- AFNOR. Piscines publiques - Partie 2 : Exigences de sécurité pour l'exploitation. Norme NF EN 15288-2. La Plaine Saint-Denis : AFNOR, 2019

2. Ouvrages, guides et rapports techniques

- ADEME. *Intégration des énergies renouvelables dans les centres aquatiques et les piscines*. Angers : ADEME. 2022.

- ADEME et BRGM. *Géothermie et piscines* (Brochure technique). 2021.

- ANDES-EDF COLLECTIVITÉS. *Conception et fonctionnement des piscines* (Guide pédagogique). s. d.

- ASSOCIATION TECHNIQUE ÉNERGIE ENVIRONNEMENT [ATEE]. *Contrats de performance énergétique en piscine publique : Retour d'expérience.* s.d.

- CERTIVÉA. *Guide pratique : Référentiel qualité environnementale des bâtiments et équipements sportifs - Piscine*. 2012.

- CEREMA. *Réduire la consommation énergétique des piscines* (Fiche pratique). s.d.

- CENTRE D'ÉTUDES SUR LES RÉSEAUX, LES TRANSPORTS, L'URBANISME ET LA CONSTRUCTION PUBLIQUE [CERTU]. *Les centres aquatiques : Recueil de connaissances.* s.d.

- CHAMBRE DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE [CFP]. *Choix techniques pour des piscines sobres en énergie* (Guide technique). 2011.

- EDF. *Guide technique des piscines* (Guide pratique). s.d.

- FEDENE. *Le Guide de la rénovation et de l'exploitation des piscines publiques*. 2e édition. Paris : FEDENE. 2022. Disponible sur : fedene.fr

- FÉDÉRATION FRANÇAISE DE NATATION, *Piscines. Aide à la conception pour les maîtres d'ouvrage*, 10e édition. 2024.

- FÉDÉRATION NATIONALE DES COLLECTIVITÉS CONCÉDANTES ET RÉGIES [FNCCR]. *Réduire les consommations d'eau et d'énergie dans les piscines et les centres nautiques.* Paris : FNCCR, avril 2021. Disponible sur : programme-cee-actee.fr

BIBLIOGRAPHIE

- FNCCR et ACTEE. *Économiser l'eau et maîtriser l'énergie dans les piscines publiques* (Livret). Paris : FNCCR, janvier 2026. Disponible sur : programme-cee-actee.fr
- GUARNIER, Alain. *Guide piscine basse consommation*. 2010.
- MINISTÈRE DES SPORTS ET DES JEUX OLYMPIQUES ET PARALYMPIQUES. *Plan de sobriété énergétique du sport.* Paris : Ministère des Sports, 2022. Disponible sur : sports.gouv.fr
- PRÉLUDE 2. *Guide de préconisations pour les piscines municipales.* 2007-2013.
- PROGRAMME ACTEE (FNCCR). *Contrats de performance énergétique appliqués aux piscines publiques - Retour d'expériences de collectivités.* Paris : FNCCR, 2021. Disponible sur : programme-cee-actee.fr
- SOCOL. *Livret chaleur solaire* (Livret technique). 2024.
- TERRITORIAL ÉDITIONS. *Diriger une piscine.* Édition 2026. Voiron : Territorial Éditions, 2026. (Dossiers d'experts). Disponible sur : boutique.territorial.fr

3. Études, analyses et rapports scientifiques

- CAPI. *Programme technique détaillé* (Rapport technique). 2017.
- CAPI. *Étude d'approvisionnement en énergie et coût global* (Rapport d'étude). 2017.
- CAPI. *Plan de commissionnement* (v1.2). 2021.
- COUR DES COMPTES. *La réalité des piscines* (Dossier éducatif). 2018.
- ÉTAMINE. *Note d'émissions de gaz à effets de serre* (v1) (Note de calcul). 2020.
- GRDF. *Couplage thermodynamique/gaz naturel pour le centre aquatique Le Dôme.* Paris : GRDF, 2024. Disponible sur : grdf.fr
- GUILLAM Thomas, NEDELLEC Vincent, DERBEZ Mickaël, KIRCHNER Séverine et SEGALA Claire. *Les piscines couvertes en France : caractéristiques, fréquentation et qualité de l'air.* Paris : Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI), octobre 2007. Disponible sur : oqai.fr
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ [INRS]. *Piscines et centres aquatiques : agir contre la trichloramine.* Paris : INRS, 10 novembre 2016. Disponible sur : inrs.fr
- INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ [INRS]. *Strippage de la trichloramine dans le bac tampon.* Cahiers de notes documentaires, 2001.
- OBSERVATOIRE DES FINANCES ET DE LA GESTION PUBLIQUE LOCALES [OFGL]. *Coût de fonctionnement des piscines communales et intercommunales* (Rapport d'étude). 2021.
- OBSERVATOIRE DES FINANCES ET DE LA GESTION PUBLIQUE LOCALES [OFGL]. *Coût de la piscine publique* (Rapport d'étude). 2023.

4. Recommandations et règles fédérales

- FÉDÉRATION FRANÇAISE DE NATATION [FFN]. *Règles et préconisations : Natation course.* 2020.
- FÉDÉRATION FRANÇAISE DE NATATION [FFN]. *Règles et préconisations : Natation artistique.* 2020.
- FÉDÉRATION FRANÇAISE DE NATATION [FFN]. *Règles et préconisations : Water-polo*. 2020.

5. Hygiène, entretien et traitement de l'eau

- AGENCE RÉGIONALE DE SANTÉ [ARS] PAYS DE LA LOIRE. *Memento pour l'entretien des piscines* (Guide pratique). 2012.
- EAU INDUSTRIE NUISANCE. *« Optimisation des filtres à sable »*. Magazine Eau, Industrie & Nuisances, 2005.
- EAU INDUSTRIE NUISANCE. *« Traitement de l'eau dans les piscines »*. Magazine Eau, Industrie & Nuisances, 2012.
- ETHIS. *Traitement à l'ozone* (Rapport technique). 2008.
- FIGUEIREDO, Lionel (BE Aimec). *Recueil de consignes pour l'hygiène dans les piscines.* 2017.
- SOCOL. *Pompe à chaleur (PAC) eau-eau* (Fiche d'opération). 2010.
- SOCOL. *Solaire thermique* (Fiche d'opération). 2010.
- SOCOL. *Panneaux solaires* (Fiche d'opération). 2012.

6. Retours d'expérience, articles et présentations de projets

- ACTEE. *« Explosion des prix de l'énergie dans les piscines : Que faire ? »*. ACTEE, 17 juin 2023. Disponible sur : programme-cee-actee.fr
- ALEC. *Note sur l'économie d'eau et d'énergie* (v2) (Fiche de synthèse). 2015.
- CERTU. *Présentation de la piscine de Quiberon* (Fiche de présentation). 2008.
- CERTU. *Présentation de la piscine de Genilac* (Fiche de présentation). 2009.
- CERTU. *Présentation de la piscine de Quiberon* (Fiche de présentation). 2009.
- CERTU. *Présentation de la piscine de Quiberon* (Fiche de présentation). 2010.
- COFELY SERVICES / EDF SUEZ. *Projet de rénovation de la piscine Lothaire à Metz* (Présentation PowerPoint). s. d.
- CONSTRUCTION21. *« Centre aquatique de Libourne »* (Étude de cas). Construction21, 12 juillet 2022. Disponible sur : construction21.org
- CONVERT, Olivier. *« Enquête : centres aquatiques et énergies »*. LinkedIn, 7 janvier 2023. Disponible sur : linkedin.com
- ENGIE AXIMA. *Présentation de l'offre AXILEASE aux agglomérations* (Présentation PowerPoint). s. d.
- ETHIS INGÉNIERIE. *Questionnements et opportunités pour les piscines dans le cadre du développement durable* (Présentation PowerPoint pour le Salon des Maires). s. d.
- GUILLEMOT, Bertrand. *« Qualité d'air, qualité d'eau et efficacité énergétique : un enjeu majeur pour les piscines »*. AICVF Midi-Pyrénées, 10 juillet 2018. Disponible sur : aicvf.org
- LA GAZETTE DES COMMUNES. *« La réalité des piscines en 2022 »*. La Gazette, 2022.
- LE MONITEUR. *Présentation de la piscine de Saint-Pardoux* (Rapport de projet). 2017.
- LE SUR POINT. *« Projet Flottibulle à Pont-de-Claix : L'apport du solaire thermique »*. Le Sur Point, 2013.
- LILLEBONNE INITIATIVE. *« Retour d'expérience sur l'installation d'un échangeur thermique »*. Article technique, 2019.
- RÉGION CENTRE-VAL DE LOIRE. *Adaptation des écoconditions du CRST à la performance énergétique : Cas de l'ELS d'Issoudun* (Dossier d'évaluation). 2015.
- SIGERLY. *Suivi du centre nautique d'Isabelle Jouffroy* (Présentation PowerPoint). 2015.
- SUEZ. *Récupération des eaux grises au Grand Chalon* (Communiqué de presse). 2013.

LISTE ET DÉFINITION DES ABRÉVIATIONS

ANS (Agence nationale du sport) : Établissement public finançant les équipements sportifs et la modernisation des piscines publiques.

BACS (Building Automation & Control Systems) : Le décret BACS est une réglementation qui impose l'installation d'un système d'automatisation et de contrôle des bâtiments (GTB) dans le tertiaire (chauffage, climatisation, ventilation). La date limite d'installation est la suivante :

- ***Bâtiments existants :***
  - **1er janvier 2025 :** obligation pour les équipements d'une puissance nominale utile supérieure à **290 kW.**
  - **1er janvier 2027 :** obligation pour les équipements d'une puissance nominale utile supérieure à **70 kW** (ou dès le 9 avril 2023 en cas de renouvellement d'équipement).
- ***Bâtiments neufs :***
  - **21 juillet 2021** (date de dépôt du permis de construire) pour une puissance supérieure à **290 kW.**
  - **8 avril 2024** (date de dépôt du permis de construire) pour une puissance supérieure à **70 kW.**
- ***Inspection périodique :***
  Contrôle obligatoire au minimum tous les 5 ans (et dans les 2 ans suivant l'installation ou le remplacement d'un équipement relié).
  Cette obligation peut ne pas être applicable, si l'assujetti justifie que l'installation d'un BACS n'est pas réalisable avec un temps de retour sur investissement inferieur à 10 ans.

CEE (Certificats d'économies d'énergie) : Dispositif réglementaire obligeant les fournisseurs d'énergie à financer des actions d'efficacité énergétique.

CIP / NEP (Cleaning In Place / Nettoyage en place) : Procédure de nettoyage et de désinfection chimique automatique en circuit fermé sans démontage (notamment pour les membranes et filtres céramiques).

CPE (Contrat de performance énergétique) : *« Un contrat de performance énergétique est un contrat conclu entre un bénéficiaire et une société de services d'efficacité énergétique visant à garantir une diminution des consommations énergétiques, vérifiée et mesurée par rapport à une situation de référence contractuelle, pendant toute la durée du contrat. Les travaux, fournitures ou prestations de services prévus dans le cadre du contrat sont rémunérés en fonction de cette réduction des consommations énergétiques ou d'un autre critère de performance énergétique contractuellement défini. »* Article R 231-1 du Code de l'énergie.

CTA (Centrale de traitement d'air) : Équipement mécanique assurant la ventilation, le renouvellement d'air, le chauffage et la déshumidification des halles et locaux.

CVC (Chauffage, ventilation et climatisation) : Ensemble des installations thermiques et aérauliques du bâtiment.

DEET (Dispositif Éco énergie tertiaire) : Réglementation (dite Décret Tertiaire) imposant la réduction progressive des consommations d'énergie finale des bâtiments tertiaires. Issu de la loi ELAN (art. 175) et du décret du 23 juillet 2019, **le DEET fixe deux voies d'objectifs possibles** (l'assujetti respecte son obligation dès lors qu'il atteint l'un ou l'autre de ces deux objectifs) :

- ***Exigences en valeur relative Crelat :*** Réduire la consommation d'énergie finale d'au moins **-40 % d'ici 2030, 50 % d'ici 2040 et -60 % d'ici 2050,** par rapport à une année de référence choisie par l'assujetti (année pleine comprise entre 2010 et 2019, ajustée des variations climatiques). Cette voie est particulièrement adaptée aux bâtiments anciens ou initialement très énergivores.
- ***Exigence en valeur absolue Cabs :*** Atteindre un seuil de consommation énergétique fixé par arrêtés ministériels pour chaque décennie et par catégorie d'activité tertiaire (exprimé en kWh/m²/an d'énergie finale). Ce seuil combine une part fixe (liée au bâtiment/climat) et une part variable (liée à l'intensité d'usage). Cette voie est particulièrement avantageuse pour les bâtiments récents ou déjà très performants qui ont atteint un niveau d'efficacité élevé.
- L'assujettissement ne s'applique pas seulement à un bâtiment isolé de plus de 1 000 m², mais **s'apprécie à l'échelle du site ou de l'unité foncière** (îlot de propriété d'un seul tenant constitué d'une ou plusieurs parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire). Sont ainsi assujettis :
- ***Tout bâtiment tertiaire d'une surface plancher ≥ 1000 m²***.
- ***Toutes parties d'un bâtiment mixte*** abritant des activités tertiaires dont le cumul des surfaces tertiaires est **≥ 1000 m².**
- ***Tout ensemble de bâtiments situés sur une même unité*** foncière ou un même site, dès lors que le cumul des surfaces tertiaires de l'ensemble **atteint ou dépasse 1 000 m²,** même si chaque bâtiment pris individuellement fait moins de 1 000 m².

DJU (Degrés jours unifiés) : Indicateur météorologique mesurant les écarts de température par rapport à une référence, permettant de normaliser et corriger les consommations de chauffage selon la rigueur climatique.

DSP (Délégation de service public) : Contrat par lequel une collectivité confie la gestion et l'exploitation d'une piscine à un prestataire privé.

ECS (Eau chaude sanitaire) : Eau chauffée destinée aux douches et lavabos des usagers.

FMI (Fréquentation maximale instantanée) : Nombre maximal de baigneurs admis simultanément dans l'établissement ou le bassin.

GTC (Gestion technique centralisée) : Système informatique et d'automatisation dédié au contrôle, à la commande et à la supervision d'un seul lot technique homogène au sein d'un bâtiment (par exemple, uniquement la chaufferie, uniquement la climatisation ou uniquement l'éclairage).

GTB (Gestion technique du bâtiment) : Système global et fédérateur de supervision et de pilotage automatisé qui intègre, coordonne et centralise l'ensemble des lots techniques et énergétiques d'un bâtiment (CVC, éclairage, occultations, sécurité/contrôle d'accès, comptage multi-énergies), assurant ainsi l'optimisation énergétique globale et l'interopérabilité des équipements.

IRC (Indice de rendu des couleurs) : Indicateur de la qualité de restitution des couleurs de l'éclairage artificiel.

MGP (Marché global de performance): « Le marché global de performance associe l'exploitation ou la maintenance à la réalisation ou à la conception-réalisation de prestations afin de remplir des objectifs chiffrés de performance. Ces objectifs sont définis notamment en termes de niveau d'activité, de qualité de service, d'efficacité énergétique ou d'incidence écologique. Le marché global de performance comporte des engagements de performance mesurables » Article L 2171-3 Code de la commande publique.

MGPEPD (Marché global de performance énergétique à paiement différé) : Issu de la loi n° 2023-222 du 30 mars 2023, ce dispositif expérimental jusqu'en 2028 permet aux collectivités d'intégrer le tiers-financement au sein du marché global en dérogeant à l'interdiction de paiement différé. Contrairement au MGPE classique, le MGPEPD permet à la collectivité de lisser le remboursement des investissements de conception et de travaux sur toute la durée du marché, le titulaire assurant le préfinancement total ou partiel de l'opération. Ce dispositif peut également faire l'objet d'une mutualisation, notamment via des groupements de commandes.

OPERAT : Observatoire de la performance énergétique de la rénovation et des actions du tertiaire, plateforme ADEME de télédéclaration du DEET.

PAC : Pompe à chaleur.

PE (Plan d'eau) : Surface des bassins, exprimée en m^2 PE (unité de référence pour les ratios de consommation en piscine).

SOP (Standard Operating Procedure) : Procédures opérationnelles standardisées de nettoyage et de désinfection des locaux.

SP (Surface de plancher) : Surface close et couverte calculée au nu intérieur, exprimée en m^2 SP (surface de référence réglementaire pour le DEET).

UV (Ultraviolets) : Rayonnement utilisé en traitement d'eau complémentaire pour détruire les chloramines (déchloramination photochimique).



Diy13 - Adobe Stock

LES PARTENAIRES

Le Cerema

Le Cerema, référent public en aménagement, accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au changement climatique. Il joue un rôle clé dans l'élaboration et la mise en œuvre de politiques publiques nationales et de projets territoriaux adaptés au climat de demain dans 6 domaines d'activité : aménagement et stratégies territoriales, bâtiment, mobilités, infrastructures de transport, environnement et risques, mer et littoral. Avec des équipes multidisciplinaires et 27 implantations sur les territoires de l'Hexagone et des Outre-mer, le Cerema dispose d'une approche globale pour conseiller, innover et fédérer. Le Cerema est un établissement public relevant des ministères chargés de la Transition écologique, de l'Aménagement, des Transports, de la Ville et du Logement.

L'ADEME

Au cœur des missions qui lui sont confiées par le ministère de la Transition écologique, le ministère en charge de l'Energie et le ministère en charge de la Recherche, l'ADEME - l'Agence de la transition écologique – partage ses expertises, assure le financement et l'accompagnement de projets de transformation dans des domaines variés : énergie, économie circulaire, décarbonation de l'industrie, mobilité, bâtiment, qualité de l'air, consommation et production responsables, alimentation durable, bioéconomie, gestion des sols, adaptation au changement climatique et transition juste.

L'ADEME mobilise les citoyens, les entreprises et les territoires pour les aider à progresser vers une société plus sobre en carbone et économe en ressources. Résolument engagée dans la lutte contre le changement climatique et la dégradation des ressources, elle conseille, facilite et soutient les initiatives, de la recherche à la diffusion des solutions.

Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), l'ADEME met également ses capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

ACTEE

ACTEE est le programme public de référence pour la rénovation énergétique et les économies d'énergie dans les collectivités territoriales. Fort d'un réseau de plus de 600 postes financés dans les territoires et doté d'un budget de 220 millions d'euros à destination des collectivités, ACTEE finance l'ingénierie amont aux projets de rénovation énergétique et de décarbonation des modes de chauffage. ACTEE est un programme financé par les certificats d'économie d'énergie (CEE), porté par la FNCCR en partenariat avec l'ADEME et l'AMF.

TABLE DES MATIÈRES

Le guide en quelques mots 5
Préfaces 6
Remerciements 8
Introduction 13

1. État des lieux et constats : connaître 16
1.1 - Structuration du parc et intensité d'usage 17
1.2 - Un parc vieillissant face aux enjeux de la transition 18
1.3 - Consommation d'énergie : les petites piscines en première ligne 19
1.4 - La difficile gestion de l'eau et le pilotage technique 20
1.5 - Conclusion : un parc vieillissant face aux enjeux de la transition énergétique et écologique 21

2. Mettre en œuvre des solutions de réduction des consommations adaptées à son équipement 24
2.1 - Préambule et orientations méthodologiques 24
2.2 - Contexte réglementaire 25
2.3 - La performance de l'exploitation dépend prioritairement de la conception et du pilotage de la piscine 25
2.3.1 - La conception du bâtiment 25
2.3.2 - Planification stratégique et priorisation des investissements 31
2.3.3 - Pilotage et organisation 32
2.4 - Organisation des solutions proposées 34
2.5 - Tableaux récapitulatifs des solutions : impacts et co-bénéfices 35
2.6 - Fiches solutions 40
N° 1 - Pilotage et organisation 41
N° 2 - Suivi des consommations 43
N° 3 - Mise en place d'une GTB et optimisation des réglages 44
N° 4 - Pilotage des installations selon la fréquentation réelle 45
N° 5 - Programmation des activités 46
N° 6 - Couverture thermique 47
N° 7 - Sensibilisation et hygiène 49
N° 8 - Nettoyage 51
N° 9 - Calorifugeage des réseaux et des échangeurs 52
N° 10 - Récupération de chaleur 53
N° 11 - Optimisation de l'éclairage 54
N° 12 - Optimiser les réglages de la CTA 55
N° 13 - Préchauffer l'air neuf entrant 56
N° 14 - Variation du débit des pompes de filtration 57
N° 15 - Optimiser la filtration d'eau 58
N° 16 - Gestion des chloramines 60
N° 17 - Gestion des bacs tampons 62
N° 18 - Gestion des pédiluves 63
N° 19 - Récupération et recyclage des eaux 64
N° 20 - Réduction des consommations d'eau à la source 66
N° 21 - Raccordement à un réseau de chaleur 67
N° 22 - Géothermie 69
N° 23 - Panneaux solaires thermiques 71
N° 24 - Panneaux solaires photovoltaïques 73
N° 25 - Chaudière biomasse 74

3. Gouvernance et modèles de gestion, les modèles juridiques possibles 78

3.1 - L'implication indispensable de la maîtrise d'ouvrage 78
3.2 - L'importance des études préalables et de programmation 78
3.3 - Les différents modes contractuels 79
3.3.1 - Option 1 : Marchés publics « classiques » - montage de type « ex-loi MOP» 79
3.3.2 - Option 2 : Marché global de performance (sous la forme d'un CPE ou pas) 81
3.3.3 - Option 3 : Marché de partenariat (sous la forme d'un CPE ou pas) – La collectivité transfère la maîtrise d'ouvrage 83
3.3.4 - Synthèse : Les critères de choix du montage juridique 84

4. Rénovation énergétique : les mécanismes de financement 86

4.1 - Les financements de droit commun et de mutualisation 86
4.2 - Les outils de financement de la rénovation énergétique des piscines 87
4.2.1 - L'Agence nationale du sport (ANS) 87
4.2.2 - La Banque des Territoires 87
4.2.3 - Le programme ACTEE (FNCCR) 87
4.2.4 - L'ADEME (Fonds Chaleur) 88
4.2.5 - Les certificats d'économies d'énergie (CEE) 88
4.2.6 - Les aides des Agences de l'eau 89
4.2.7 - Aides locales 89
4.2.8 - Autres sources de financement 89
4.3 - Les dispositifs de soutien financier se complètent et peuvent se cumuler. À quel moment les solliciter ? 90

5 . Retours d'expériences 92

Piscine l'Aquatis à Fougères (35) 93
Espace nautique Jean-Vauchère à Colomiers (31) 97
Centre Aquatique du pays des Achards Les Achards (85) 101
Piscine le Pinsan à Eysines (33) 106
Piscine des Buclos à Meylan (38) 109
Piscine Georges-Drigny à Paris, IXe arrondissement (75) 112
Centre aquatique Bernard-Albin à Charleville-Mézières (08) 115
Piscine Chevalier-de-Folard à Avignon (84) 118
Piscine Vals d'O - Les Abrets-en-Dauphiné (38) 121

Annexes 125

Synthèse des obligations réglementaires liées à la consommation d'énergie et d'eau des piscines à date de publication du guide 126
Ressources utiles citées dans l'ouvrage 129
Dispositif Éco-énergie tertiaire (DEET) 129
Énergies renouvelables (EnR) 129
Schéma Directeur & Réglementation BACS 129
Démarches de labellisation & certifications 130
Commissionnement, exploitation & maintenance 130
Financement de la rénovation & CEE 130
Guides méthodologiques d'aide à la décision et ouvrages techniques Piscines 130
Outils de calcul et de dimensionnement 131
Observatoires, bulletins et vidéos de sensibilisation / retours d'expérience 131
Bibliographie 133
Textes officiels, lois et règlements 133
Ouvrages, guides et rapports techniques 133
Études, analyses et rapports scientifiques 134
Recommandations et règles fédérales 134
Hygiène, entretien et traitement de l'eau 135
Retours d'expérience, articles et présentations de projets 135
Liste et définition des abréviations 136
Les partenaires 139

Public swimming pools: saving water and energy

A practical guide to reducing consumption and keeping costs under control

Public swimming pools are among the most energy-intensive public buildings for local authorities. This guide, produced by Cerema and ADEME in collaboration with the ACTEE programme, provides an overview of public swimming pools in France and identifies the main solutions for reducing their energy and water consumption. It sets out a practical approach through a range of technical and organisational solutions, the selection of which should be prioritised according to local circumstances and the types of swimming pools concerned. It also outlines the various legal and financial arrangements available to ensure their effective management. Finally, it is illustrated with real-world case studies from across mainland France. It thus provides local authorities with guidelines for undertaking a programme to renovate and improve the energy and environmental performance of these facilities, which are essential to local communities given the services they provide to citizens.

Translated with DeepL.com (free version)

Piscinas públicas: ahorro de agua y energía

Guía práctica para reducir el consumo y controlar los costes

Las piscinas públicas figuran entre los edificios que más energía consumen para las administraciones publicas locales. Esta guía, elaborada por el Cerema y la ADEME en colaboración con el programa frances ACTEE, ofrece un análisis de la situación actual de las piscinas públicas francesas e identifica las principales soluciones para reducir su consumo de energía y agua. Ofrece un enfoque concreto a través de un conjunto de soluciones técnicas y organizativas, cuya elección deberá priorizarse en función de las particularidades locales y de los tipos de piscinas en cuestión. Asimismo, presenta las diferentes estructuras jurídicas y financieras que permiten garantizar su gestión. Por último, se ilustra con experiencias concretas de todo el territorio metropolitano francés. De este modo, ofrece a las administraciones locales puntos de referencia para emprender un proceso de renovación y mejora del rendimiento energético y medioambiental de estas instalaciones, que son esenciales para los territorios por los servicios que prestan a los ciudadanos.

Traducción realizada con la versión gratuita del traductor DeepL.com

© 2026 - Cerema

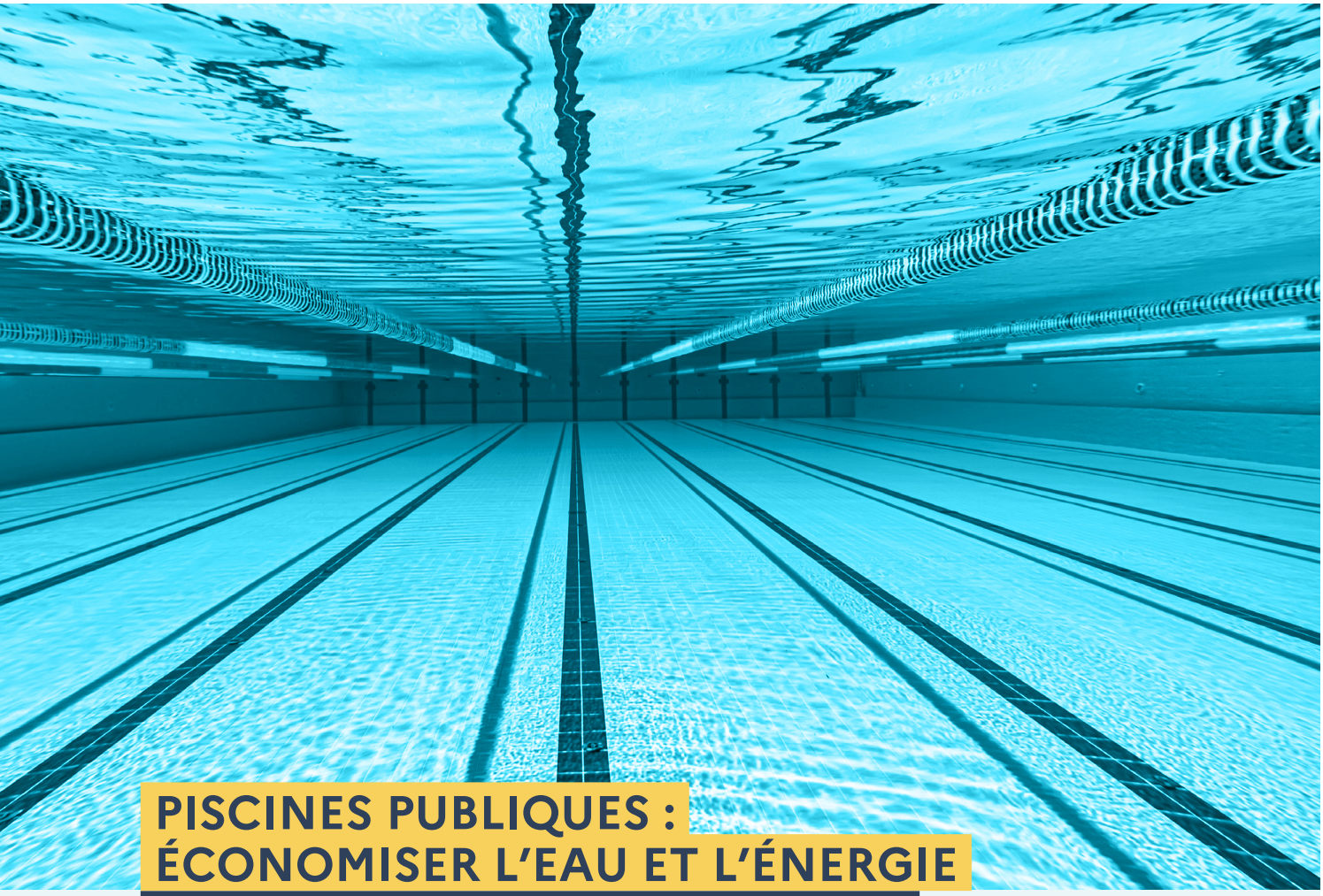
Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L. 122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et L. 335-3 du CPI.

Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF). L'imprimerie Dupliprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encres végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.

Coordination : Cerema / Direction de la Stratégie et de la Communication / Pôle éditions
Mise en page : Cathy Dubois
Impression : Dupliprint – 733 rue Saint-Léonard – 53100 Mayenne
Photo couverture : Andrei Armiagov - Adobe Stock
Achevé d'imprimer : décembre 2026
Dépôt légal : novembre 2026
ISBN : 978-2-37180-916-1 (pdf) - 978-2-37180-917-8 (papier)

Éditions du Cerema
Siège social : 2 rue Antoine Charial – CS 33 927 – 69426 Lyon Cedex 03
cerema.fr

RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



PISCINES PUBLIQUES : ÉCONOMISER L'EAU ET L'ÉNERGIE

Guide pratique pour réduire les consommations et maîtriser les coûts

Les piscines publiques sont les bâtiments publics les plus énergivores pour les collectivités territoriales. Ce guide réalisé par le Cerema et l'ADEME avec le programme ACTEE propose un état des lieux des piscines publiques françaises et identifie les principales solutions pour réduire leurs consommations d'énergie et d'eau. Il propose une approche concrète au travers d'un panel de solutions techniques et organisationnelles dont le choix sera à prioriser en fonction des spécificités locales et des typologies de piscines concernées. Il présente également les différents montages juridiques et financiers permettant d'en assurer la gestion. Enfin, il est illustré de retours d'expériences concrets sur tout le territoire métropolitain. Il apporte ainsi aux collectivités des repères pour engager une démarche de rénovation et d'amélioration des performances énergétiques et environnementale de ces équipements essentiels aux territoires au regard des services qu'ils rendent aux citoyens.

Cerema

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

ACTEE
Action des Collectivités Territoriales pour l'Efficacité Énergétique

9 782371 809161