

# GROUPE DALKIA

## LES SOLUTIONS TECHNIQUES OPTIMALES POUR RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'EAU & D'ÉNERGIE



La construction ou rénovation d'une piscine est une opération à la fois économique et environnementale pour une collectivité. Économique, car elle engage un important budget d'investissement et de fonctionnement : ce sont des installations qu'il faudra entretenir, réparer et moderniser. Environnementale, puisqu'il s'agit d'un lieu de fréquentation populaire auprès des Français, qui se doit d'être exemplaire et innovant en termes de préservation de l'eau et d'économies d'énergie. Dans une piscine, les consommations d'eau, d'air et d'énergies (chaleur, électricité) sont étroitement liées. Un grand nombre de facteurs sont influents. La dérive de l'un d'entre eux entraîne une surconsommation de chacun des fluides entrants.

## L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE : UN ENJEU DE RENTABILITÉ

En moyenne, 22% des charges d'une piscine sont liées à la consommation d'eau et d'énergie.

Dans le cycle de vie d'une piscine (en moyenne 30 ans), l'investissement pour la construction et l'exploitation sont très élevés, représentant respectivement 30% et 70% du budget total. C'est pourquoi cela nécessite une optimisation des coûts d'exploitation dès la conception.

Les consommations d'énergie constituent une source potentielle importante d'économies. Avec un système performant de gestion de l'eau et de l'air, il est possible d'économiser jusqu'à 50% de la facture énergétique. Autre avantage, il participera à la réduction de l'apport d'eau nécessaire par nageur (moins de 90 litres par nageur pour un système performant, ce qui représente une économie de 30% à 40%).

Seule la coordination des actions sur la conception, la réalisation des systèmes techniques et leur exploitation permet la réussite d'un projet de centre aquatique efficace, qui garantira le confort des baigneurs.

## LE CONFORT DANS LA PISCINE : UN ENJEU D'ATTRACTIVITÉ

Les solutions apportées doivent prendre en compte le confort des usagers de la piscine. C'est pourquoi il est nécessaire de surveiller et de piloter :

- la température et la qualité de l'eau ;
- la température et la qualité de l'air ;
- la lumière et l'ambiance lumineuse ;
- la qualité de la ventilation.

Tous ces facteurs sont interdépendants. L'air est réchauffé par l'eau du bassin, en se chargeant de vapeur d'eau, la qualité de l'eau est altérée par la présence des baigneurs qui, par réaction avec le chlore dans l'eau, produit des trichloramines dans l'air (odeur de chlore connue), ce qui oblige à une ventilation importante, un renouvellement d'eau important, une déshumidification de l'air recyclé et une forte filtration. Tous ces facteurs peuvent être source d'inconforts. L'exploitation intelligente de la piscine doit tenir compte simultanément de chaque paramètre.



"Le coût important des énergies pour la piscine rend nécessaire la réduction de la consommation des fluides"

## LES CLÉS DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Les dépenses énergétiques d'une piscine sont principalement dues aux besoins en chauffage. Le traitement d'air, le traitement de l'eau et l'éclairage viennent ensuite.

### LE CHAUFFAGE

La décision la plus importante que la collectivité doit prendre en vue de réduire les consommations énergétiques des piscines concerne les sources de chauffage à utiliser. Ce choix se fait en fonction de l'usage prévu, des contraintes locales d'approvisionnement et des enjeux

économiques engendrés par la mise en place des filières énergétiques locales. Il convient d'évaluer préalablement le potentiel du site par rapport à ces différentes possibilités, car la mobilisation des ressources énergétiques de l'eau de nappe - par exemple - ou la construction d'un réseau de chaleur biomasse dans un quartier, sont des choix qui nécessitent de longues démarches administratives.

Travailler avec un prestataire énergétique qui prend en charge toutes les étapes de conception, réalisation et pilotage des réseaux de chaleur est possible, et représente un avantage économique important.

### LE PILOTAGE

Un centre aquatique performant ne doit consommer que ce dont il a besoin, c'est-à-dire adapter le fonctionnement des équipements en fonction des besoins pour chaque activité grâce à des systèmes de pilotage modernes (intelligence et télégestion). La performance globale des installations est très impactée par la qualité du pilotage.

Afin de s'assurer de la performance de l'installation, un système de mesure pertinent doit être mis en place. Grâce à un plan de mesure et une vérification adaptée, il sera possible d'intéresser un prestataire sur la performance globale de la piscine tout en garantissant un confort optimal aux utilisateurs.

### COMMENT ANALYSER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE D'UNE PISCINE ?

Une mesure globale des performances énergétiques d'une piscine doit prendre en compte l'ensemble des équipements : traitement de l'eau, chauffage des bassins, chauffage de l'eau sanitaire, déshumidification de l'air, chauffage de l'air, éclairage, auxiliaires, pompes.

Cette analyse est particulièrement compliquée car assujettie à de nombreuses variables externes, telles que les variations climatiques ou la fréquentation des piscines.

### LES DIFFÉRENTS TYPES D'ÉNERGIE ET DE TECHNOLOGIE DISPONIBLES

Une multitude de combinaisons est possible en vue de réduire les consommations d'énergie d'une piscine. Le choix de la solution idéale doit prendre en compte les enjeux économiques et administratifs locaux, les sources de chaleur disponibles, les besoins en chauffage, le traitement de l'air et de l'eau de la piscine, les besoins en électricité, les différentes occupations, le confort souhaité.

Les énergies disponibles sont divisées en deux catégories : fossiles (gaz, fioul, réseau électrique) et renouvelables (biomasse, géothermie, solaire, récupération de chaleur fatale).

#### LA BIOMASSE

Le bois énergie est une ressource renouvelable constante, décarbonée et stable en termes de prix. Son utilisation se concrétise par l'implantation d'une chaufferie alimentée dans la plupart des cas par des déchets d'élagage et des rémanents de coupe des usines de la filière bois.

Le recours à la biomasse est un choix énergétique stratégique de long terme, nécessitant la prise en compte de l'existence d'un approvisionnement en bois local et d'une surface disponible importante au sein de l'installation aquatique, liée principalement à la zone de stockage du bois et de dépôtage des camions.

### LES POMPES À CHALEUR THERMODYNAMIQUES (PAC)

La thermodynamique s'appuie sur le principe de récupération d'énergie aussi bien sur l'air que sur l'eau. Ce principe utilise un compresseur électrique et produit simultanément de la chaleur et du froid.

Pour déshumidifier l'air au-dessus du bassin, il faut le refroidir afin de condenser la vapeur d'eau qu'il contient en utilisant la production froide de la PAC. Il faudra ensuite réchauffer cet air en utilisant la production chaude de la même PAC. Ainsi, avec une seule dépense d'énergie électrique, on refroidit, on condense, on réchauffe l'air du bassin et on maîtrise l'hygrométrie.

Dans la piscine municipale de Buzançais (36), par exemple, une solution combinant l'énergie solaire et la thermodynamique permet de couvrir 75% des besoins en chauffage des bassins extérieurs et réduire les émissions de CO2 du site de 55%. Le système utilise des capteurs souples qui fonctionnent directement quand les apports solaires sont suffisants. Lorsque ce n'est pas le cas, une PAC permet de chauffer l'eau en utilisant les calories de l'atmosphère.

Les PAC peuvent être classiques, c'est-à-dire, capables de produire soit de la chaleur, soit du froid, ou de type Thermo-frigo-pompe ou Abso-frigo-pompe, capables de produire systématiquement du chaud et du froid.

La **Thermo-frigo-pompe** est une PAC plus souple, pouvant être appliquée à des sources de chaleur basse température et produit simultanément de la chaleur et du froid. L'**Abso-frigo-pompe** permet de produire du froid à partir d'une source d'eau chaude de plus de 72°C (solaire thermique par exemple).

**"La gestion du mix énergétique : il n'y a pas de solution unique"**

### LES USAGES

- la ventilation
- ↓
- le chauffage des bassins
- ↓
- l'eau chaude sanitaire
- ↓
- le chauffage

### LES TECHNOLOGIES DE PRODUCTION

- les chaudières biomasse
- les chaudières gaz
- les capteurs solaires
- PAC thermo-frigo-pompe abso-frigo-pompe

### LES ÉNERGIES

- l'électricité
- le gaz
- l'énergie renouvelable et de récupération
- le solaire thermique
- l'eau de nappe la géothermie

#### LA GÉOTHERMIE PROFONDE

La "Géothermie profonde" est le nom donné à la technique permettant de capter l'énergie de l'eau des nappes phréatiques situées à une profondeur allant de 1 km à 2 km. Un nombre important de piscines, du bassin parisien par exemple, a été raccordé à ces réseaux.

#### L'ÉNERGIE SOLAIRE

Il s'agit d'une source de calories renouvelable, non émettrice de CO<sub>2</sub> et disponible à grande échelle, mais instable. Pour cette raison, le couplage avec une source d'énergie d'appoint est nécessaire.

Plus souvent appliquée aux piscines découvertes, l'énergie solaire peut être captée de deux manières différentes :

- les capteurs vitrés : semblables aux panneaux photovoltaïques mais produisant de l'eau chaude, ces plaques vitrées permettent de récupérer de la chaleur entre 500 et 800 kWh/an/m<sup>2</sup> ;
- les capteurs souples : ils se présentent sous la forme de rouleaux tubulaires de couleur noire, faciles à installer et pouvant être stockés en période hivernale. C'est une solution moins coûteuse mais moins performante que les capteurs vitrés, produisant environ 300 kWh/an/m<sup>2</sup>.

#### L'ÉNERGIE DE RÉCUPÉRATION

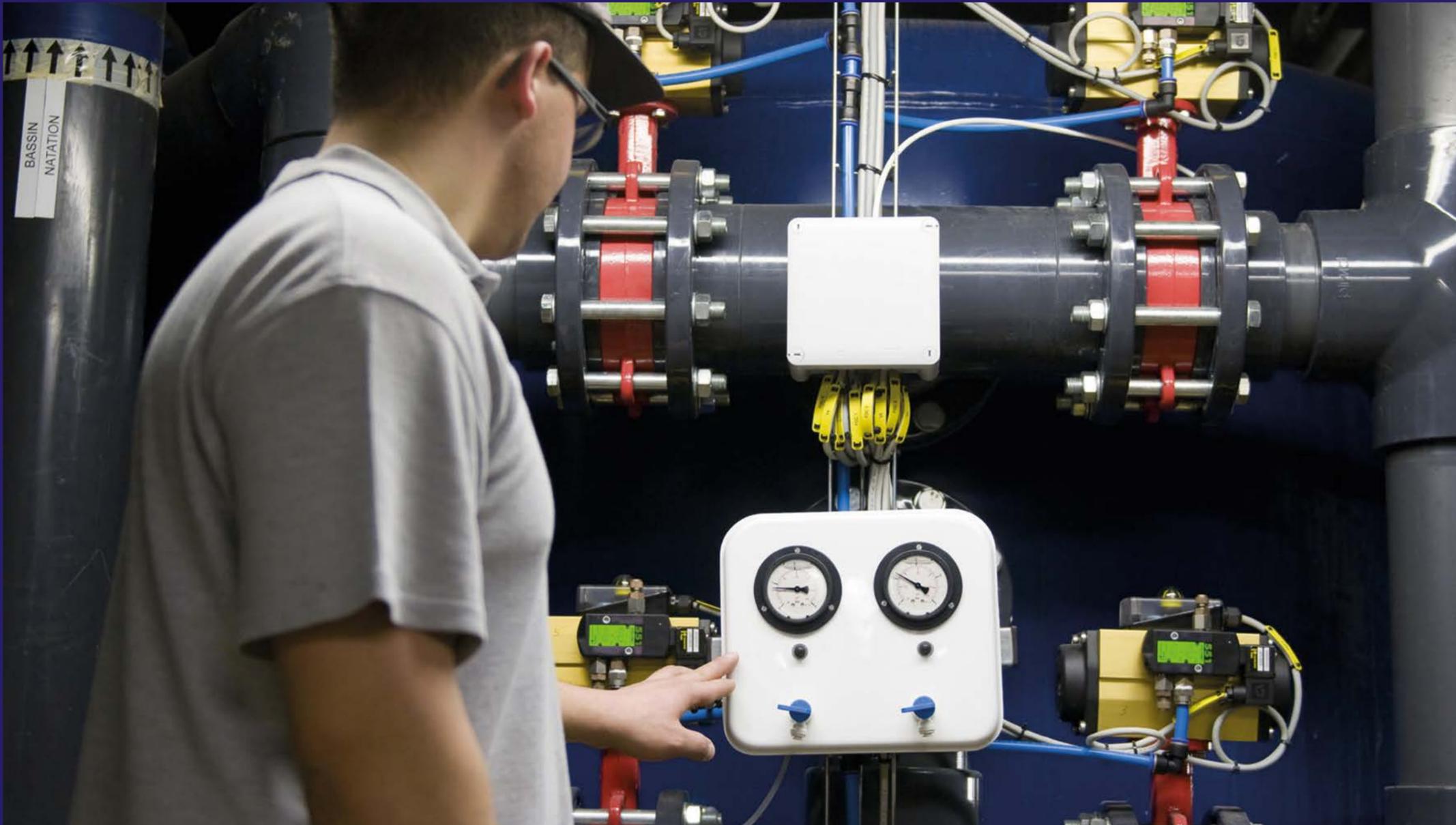
L'énergie de récupération se fait à partir de systèmes innovants. Ils permettent de réduire les kWh perdus en récupérant la chaleur des fluides avant leur sortie (eau, air, fumées...).

#### LES SOLUTIONS TECHNIQUES "CLÉ EN MAIN" DALKIA

Dalkia a créé des solutions techniques innovantes qui répondent aux besoins spécifiques des centres aquatiques et de leurs usagers. Elles permettent de garantir plus de sécurité, d'économie d'énergie, de confort, de respect de l'environnement et de renforcer la qualité de l'air et de l'eau.

#### LE BAC TAMPON AU SERVICE DE LA QUALITÉ D'AIR ET DE LA RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE

La mise en place d'un système de chute d'eau (strippage) au niveau du bac tampon, permet d'évacuer les trichloramines et les autres polluants présents dans l'eau. La vapeur d'eau produite dans le bac tampon représente dans ce cas une source potentielle de chaleur qu'il est possible de valoriser au niveau du pré-chauffage de bassin. Dalkia s'appuie sur ce principe pour améliorer la qualité de l'air et de l'eau dans la halle bassin. Une gamme de solutions "clé en main" prend en compte les différentes typologies de bassins (de 250 à 1 250 m<sup>2</sup> de plan d'eau). Sa particularité est sa robustesse en milieu corrosif et sa simplicité d'installation. De plus, ces installations couvrent une grande partie des besoins de chaleur du bassin sur l'année.



#### LA GARANTIE DES CONDITIONS DE CONFORT ET DE LA QUALITÉ DE L'AIR AUX USAGERS

Pour mieux contrôler et agir sur la qualité d'air des halles bassins, il convient de mesurer l'ensemble des paramètres de température, d'humidité, de CO<sub>2</sub>, de COV et de trichloramines dans l'air en continu.

Dalkia a développé un système qui mesure en temps réel ces paramètres (sans contraintes lourdes de mise en œuvre), et donne la possibilité de piloter les équipements techniques pour atteindre les caractéristiques de qualité d'air nominal en cas de dérive importante.

Des conditions de confort et de qualité d'air aux usagers et professionnels dans la halle bassin sont ainsi garanties.

#### DES OUTILS DYNAMIQUES POUR GARANTIR LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Les marchés globaux (Conception, Réalisation, Exploitation, Maintenance) intègrent les enjeux de performance énergétique. Dalkia propose de multiples solutions techniques pour répondre à ces nouveaux enjeux.

Dalkia, fort de son expérience terrain, a développé un outil de calcul dynamique qui permet de réaliser des Simulations Énergétiques Dynamiques prenant en compte les systèmes, de multiples scénarios de fréquentation et de solutions techniques.

L'enjeu est de répondre aux besoins de nos clients au plus près des garanties de performances attendues.

#### LE TOUT AIR NEUF POUR UNE AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ D'AIR 100% ENR

De nombreux systèmes de traitement d'air des halles bassins recyclent l'air pour garantir des niveaux de performance énergétique. Cependant ces systèmes recyclent l'air des bassins potentiellement chargé en trichloramines et autres polluants. L'une des solutions pour améliorer cette contrainte est de fonctionner en "Tout Air Neuf" avec des systèmes performants de récupération de chaleur (92%) qui vont contrôler la température et l'humidité dans la halle bassin. Cette technologie "DESSICANT COOLING" utilise uniquement de l'eau pour chauffer et climatiser l'air des halles bassins. Ce système utilise comme source d'énergie les réseaux de chaleurs (ENR) et le solaire thermique en complément. Cette technologie peut traiter l'air des halles bassins et des vestiaires en utilisant une énergie 100% ENR.

### L'AVENIR TECHNIQUE DES PISCINES

#### LA PRODUCTION DE CHALEUR

La piscine du futur sera à la fois moins consommatrice et plus respectueuse du confort des usagers. Profitant de sa capacité de production énergétique, elle pourra échanger des kWh avec les bâtiments du quartier afin d'optimiser davantage les rendements de production.

Les réseaux smartgrid, raccordés aux piscines, permettront d'optimiser les productions centralisées en faisant de l'effacement.

De nouveaux équipements permettront de récupérer encore plus d'énergie fatale et de maîtriser la qualité de l'air et de l'eau avec plus d'efficacité.

De nouveaux paramètres pourront être pris en compte, comme la prévision du nombre de baigneurs et la qualité de ceux-ci (nageurs, bébés nageurs, aquagym,...), la prévision météo, afin de pratiquer un pilotage prédictif des équipements grâce à de la télégestion.

Grâce à l'arrivée du BIM, l'exploitant pourra visualiser simplement les incidences de la maintenance préventive et limiter les nuisances des interventions techniques.

#### CONTACT

**Ombeline Schmidt,**  
Responsable Marketing Réseaux et Territoires  
ombeline.schmidt@dalkia.fr

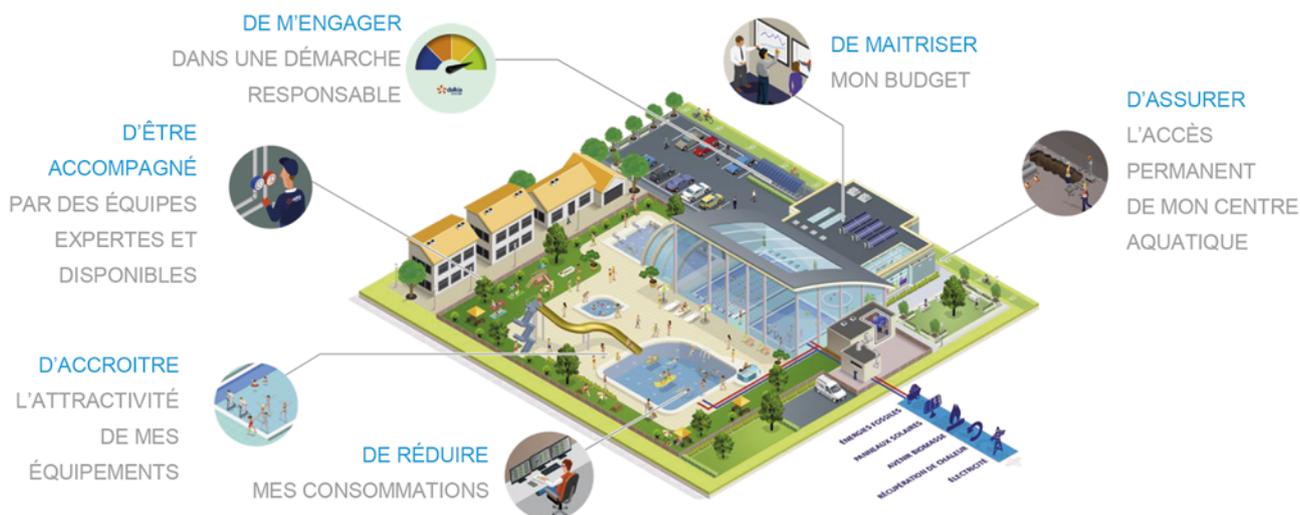
**Philippe Polart,**  
Direction technique ingénierie du bâtiment  
philippe.polart@dalkia.fr

## PISCINES

### L'engagement d'un centre aquatique plus performant

La construction, la rénovation et l'exploitation d'une piscine sont des opérations à la fois économique et environnementale pour une collectivité.

#### En m'équipant d'un centre aquatique intelligent, je choisis



#### VOUS BÉNÉFICIEZ AVEC DALKIA DE :

- l'accès permanent à la baignade,
- la maîtrise du budget énergétique,
- une offre conçue depuis la conception-réalisation, l'exploitation des installations techniques et l'optimisation des consommations de fluides eau-air-énergie,
- un partenaire unique pour la réalisation de votre projet,
- la sensibilisation des usagers.