

Les piscines publiques de Cornouaille

Analyse des consommations d'énergie et d'eau

Juillet 2015



Source: QCD 2015

Sommaire

Introduction	3
I- Le fonctionnement général d'une piscine.....	4
II- Les contraintes réglementaires et techniques.....	5
II.1- La qualité de l'eau	5
II.2- La qualité de l'air.....	8
II.3- Le confort des occupants	10
III- Répartition des consommations d'une piscine type	11
IV- Les piscines publiques en Cornouaille.....	12
IV.1- La chronologie et l'évolution du parc	12
IV.2- Les fiches d'identité du parc cornouillais.....	13
IV.3 Répartition des consommations d'énergie et d'eau	16
IV.5- Analyse comparative des différents établissements	18
Annexe	22

Introduction

Par nature, les piscines sont des équipements fortement consommateurs d'eau et d'énergie et concentrent une part importante des consommations du secteur public du territoire.

Quimper Cornouaille Développement a donc étudié plus précisément les consommations d'eau et d'énergie de ces équipements en s'appuyant sur le travail d'Antoine Gosse, stagiaire au sein du pôle énergie de Quimper Cornouaille Développement du 2 mars au 12 juin 2015.

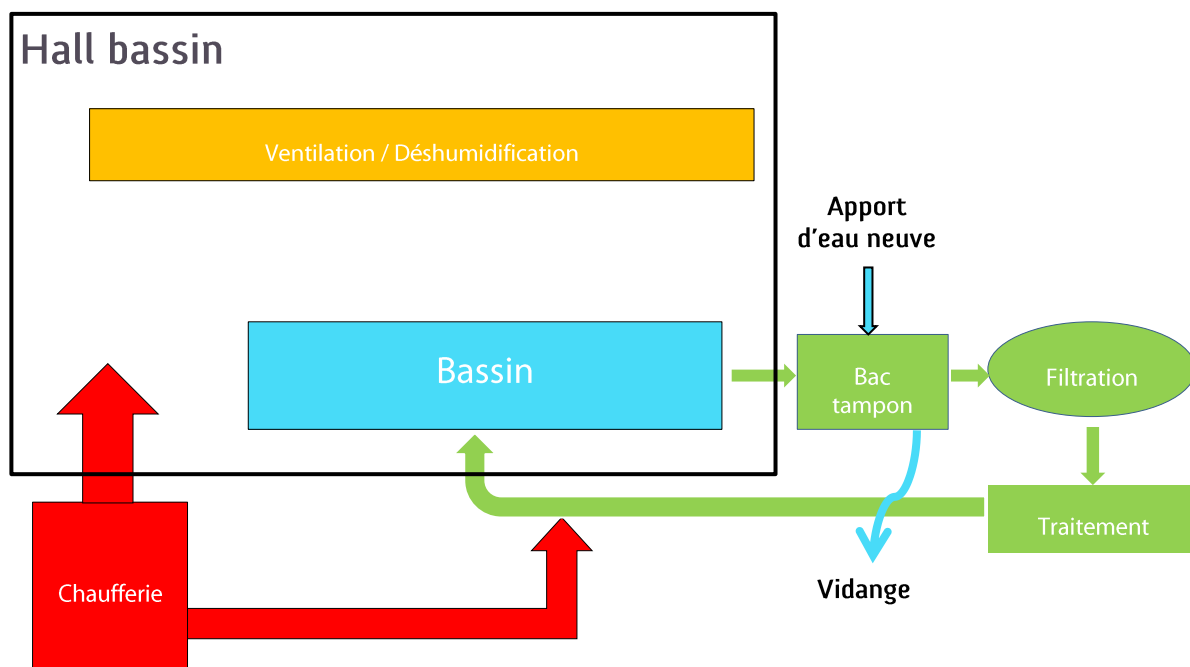
Les exigences réglementaires imposent un certain nombre de contraintes techniques (traitement de l'air, chauffage des bassins, filtration, contrôle du taux d'hygrométrie, etc.), qui complexifient la maîtrise des consommations d'eau et d'énergie. Cependant, ces équipements ne sont soumis à aucune réglementation thermique

Dans un premier temps, ce rapport sera consacré au fonctionnement général d'une piscine avec ses normes et ses réglementations propres ainsi qu'aux moyens techniques mis en œuvre pour s'y conformer. Ensuite, après un récapitulatif succinct des caractéristiques des différentes piscines de Cornouaille, les consommations d'énergie et d'eau seront analysées plus en détail. Enfin, la dernière partie du rapport présentera plusieurs pistes de réflexion pour améliorer l'efficacité énergétique de ces équipements.

I- Le fonctionnement général d'une piscine

Les centres aquatiques sont des établissements complexes nécessitant différents équipements techniques pour assurer la qualité des eaux de baignade, le confort des occupants, la sécurité des baigneurs et le respect des normes réglementaires. Le schéma ci-dessous en propose une vision simplifiée.

Schéma simplifié du fonctionnement technique d'une piscine



Les principaux composants d'une piscine sont :

- **Le bac tampon :**
Absorbe les variations de débit et de volume des bassins, par surverse dans les goulottes situées en périphérie de ces derniers. Il assure également la disconnexion pour éviter tout retour d'eau polluée dans les bassins. L'eau "neuve", assurant le renouvellement d'eau du bassin, est ajoutée dans ce bac.
- **La filtration :**
Débarasse l'eau des impuretés apportées par les baigneurs.
- **Le traitement :**
L'eau présente dans les bassins se doit d'être désinfectée et désinfectante pour éviter toute contamination ou prolifération de bactéries.
- **La chaufferie :**
Assure le chauffage de l'eau des bassins, des locaux (hall des bassins, vestiaires, bureaux, hall d'accueil) et la production d'Eau Chaude Sanitaire (ECS).
- **La ventilation – la déshumidification :**
Assure le renouvellement de l'air intérieur en évacuant les différents polluants et l'humidité des locaux.

II- Les contraintes réglementaires et techniques

II.1- La qualité de l'eau

L'eau des bassins des piscines doit répondre aux exigences suivantes :

- elle doit être désinfectée et désinfectante,
- sa transparence doit permettre de voir parfaitement au fond de chaque bassin les lignes de nage ou un repère sombre de 30 cm de côté, placé au point le plus profond,
- elle ne doit pas être irritante pour les yeux, la peau et les muqueuses et ne pas contenir de substance dont la quantité serait susceptible de nuire à la santé des baigneurs,
- son pH doit être compris entre 6,9 et 7,7.

Ces obligations impliquent un certain nombre de mesures réglementaires :

- **vidange complète des bassins deux fois par an** pour les piscines ouvertes à l'année et une fois par an pour les piscines saisonnières,
- **apport d'eau neuve minimum de 30 litres/jour/baigneur** par surverse dans un bac de disconnexion en amont de la chaîne de traitement (recommandation Agence Régionale de Santé : 50 litres/jour/baigneur),
- **vidange hebdomadaire des bains à remous** (jacuzzis) qui sont des installations à risque en termes de prolifération bactérienne,
- **filtration de l'eau 24h/24**, avec des temps de recirculation obligatoire pour les plans d'eau supérieurs à 240m² :

Temps de recirculation obligatoire ¹	
Type de bassin	Durée
Pataugeoire	30 min
Spa	<30 min
Profondeur <1,50m	1 h 30
Profondeur >1,50m	4 h
Plongeon ou fosse à plonger	8 h

- utilisation des produits agréés par le ministère de la santé qui doivent être injectés par un dispositif asservi au débit des pompes de recyclage,
- disposer d'un appareil de mesure fiable (comparateur à disques, photomètre, pH-mètre, kit de dosage du stabilisant),
- consigner les résultats des mesures, du relevé du compteur et des interventions de maintenance sur le carnet sanitaire,
- afficher les résultats du dernier contrôle sanitaire, la Fréquentation Maximale Autorisée (FMA) et le règlement intérieur pour l'information du public.

¹ Schéma ARS en annexe

Ainsi, pour assurer la qualité de l'eau suffisante, deux étapes successives sont nécessaires : la filtration et le traitement/désinfection.

▪ La filtration

Le rôle de la filtration est primordial. Il permet de débarrasser l'eau de toutes les impuretés apportées principalement par les baigneurs. Le principe général de la filtration est de faire passer l'eau à travers un média filtrant afin de la débarrasser de ses impuretés. Plus la filtration sera efficace, plus le traitement chimique de l'eau sera facilité.

Ainsi, il est nécessaire de procéder régulièrement au lavage de la masse filtrante. Pour cela, une part de l'eau des bassins est injectée à contre-courant dans le filtre puis intégralement jetée à l'égout. En plus des consommations d'eau inhérente au lavage des filtres, ce procédé engendre également des consommations d'énergie pour chauffer l'eau qui devra être réinjectée dans les bassins.

Les différents types de filtration existants sont :

- Le sable

La filtration sur sable est un procédé connu et maîtrisé. Son avantage principal est son faible coût d'achat. Mais il nécessite un lavage régulier (1 fois par semaine) à contre-courant qui engendre des consommations d'eau et d'énergie conséquentes. Les vitesses de filtration requises sont de 25 m/h et ne doivent pas excéder 30 m/h.

- Le verre poli

Le verre poli est un autre média filtrant qui permet de limiter le nombre de cycles de lavage des filtres (1 fois toutes les 3 semaines), mais dont le coût d'achat est plus important. Une réflexion plus approfondie sur ce type de produit peut être effectuée lors du renouvellement du sable des filtres. Dans ce cas, une attention particulière sera portée sur la vitesse de filtration qu'il conviendra de modifier. En effet, la vitesse de filtration se devra d'être plus lente, de l'ordre de 18 m/h.

- La diatomée

La filtration sur diatomée est un autre système de filtration. La diatomée est une poudre d'algues microscopiques fossilisées. Son avantage réside dans le fait qu'elle ne nécessite pas de lavage. Mais il faut tenir compte du décolmatage¹, du changement régulier de la diatomée, d'une maintenance plus suivie et régulière que pour la filtration sur sable ou sur verre. Les vitesses de filtration requises sont de l'ordre de 5m/h.

▪ Le traitement/la désinfection

Une fois l'eau filtrée, elle doit être traitée. L'eau doit être propre et limpide pour des raisons esthétiques mais surtout de sécurité. Elle doit être désinfectée et désinfectante.

Pour cela, le chlore est utilisé en quasi exclusivité sous ses différentes formes pour la désinfection.

Les désinfectants au chlore principalement utilisés sont les suivants :

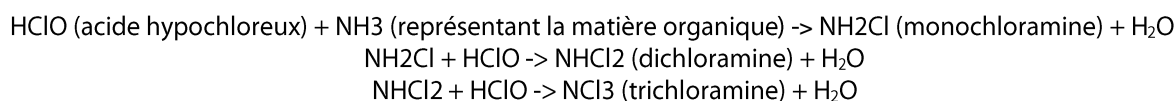
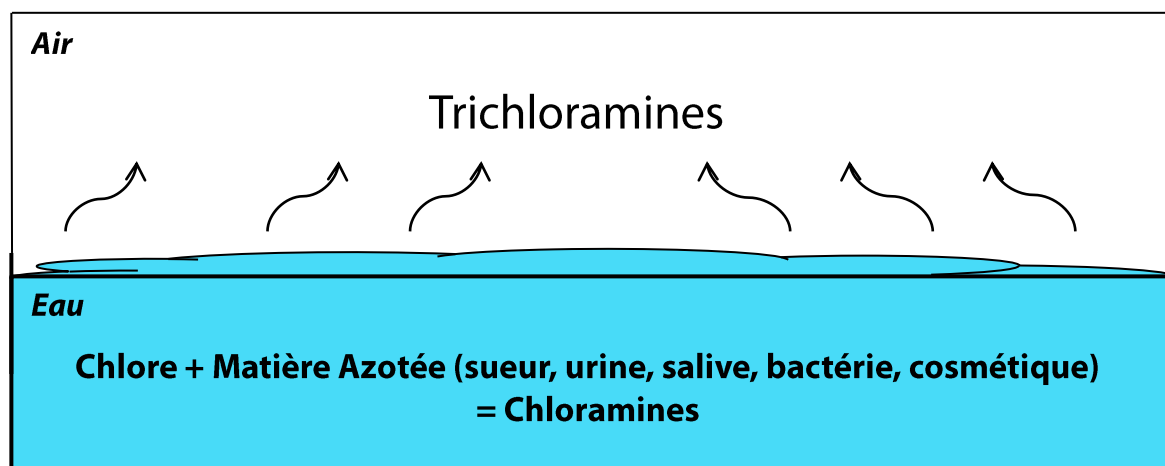
- Le chlore gazeux
- L'hypochlorite de sodium (eau de javel)
- L'hypochlorite de calcium
- Les chloro iso cyanuriques
- Le dichloroisocyanurate de sodium (DCCNa)
- L'acide trichloroisocyanurique (ATCC)

L'ensemble des produits de la chaîne de traitement et de désinfection doivent être agréés par le ministère de la santé.

L'utilisation de ces produits à base de chlore, combinés à la pollution apportée par les baigneurs (urine, sueur, salive, cosmétique...), contribue à la création de sous-produits tels que les trichloramines qui sont très volatiles. Ces substances sont responsables des odeurs irritantes et fortement chlorées dans les piscines et sont classées comme potentiellement cancérogènes. En plus d'être nocives pour la santé, elles le sont également pour les éléments constitutifs des bâtiments.

¹opération qui consiste à retirer la couche de matière colmatée d'un système de filtration

Schéma simplifié de la formation des trichloramines :



Les procédés utilisés pour limiter l'apparition de chloramines sont :

- **le stripping** : procédé mis en place dans les bacs tampons, qui consiste à agiter l'eau (chute d'eau ou injection de gaz) pour transformer les chloramines en trichloramines qui sont ensuite évacuées du bac tampon par l'intermédiaire d'une ventilation forcée.

- **les lampes à rayonnements UV** : installées dans le circuit de filtration afin de détruire les chloramines présentes dans l'eau. Ces lampes doivent être agréées par le ministère de la santé. Plusieurs études sont en cours car ce type de dispositif pourrait être responsable de la formation d'autres composés volatils nocifs pour la santé notamment les trihalométhanes (THM).

- **apports d'eau** neuve, réguliers et en quantités suffisantes.

Une alternative au tout chlore est la désinfection à l'ozone qui est un désinfectant très puissant agissant par oxydation. Il est plutôt utilisé dans les grandes installations car son coût est relativement élevé. Il doit être produit sur place par un générateur électrique spécifique qui transforme une partie de l'O₂ en O₃. La phase de traitement est obligatoirement suivie d'une dé-ozonation.

Son intérêt réside dans l'obtention d'une eau plus claire et moins irritante particulièrement appréciée des baigneurs.

Un des avantages de l'ozone est de limiter l'utilisation de produits chlorés et donc d'éviter l'apparition de chloramines.

II.2- La qualité de l'air

Le renouvellement de l'air dans les piscines est assuré par les CTA (Centrale de Traitement d'Air) qui permettent :

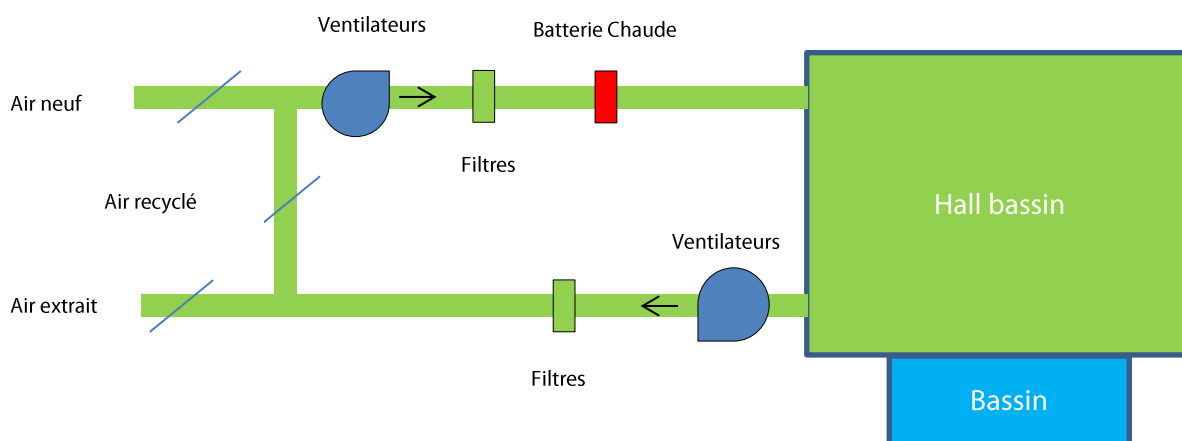
- d'évacuer les différents polluants apportés par les systèmes de traitement d'eau (trichloramine) et ceux dégagés par les occupants (CO_2),
- de chauffer l'air des locaux,
- d'évacuer la vapeur d'eau engendrée par l'évaporation des bassins, mais également celle provoquée par les occupants.

Ce rôle de déshumidification est double ; il contribue au confort des occupants mais également à la bonne conservation du bâti en évitant les phénomènes de condensation.

Il existe plusieurs types de Centrale de Traitement d'Air (CTA) :

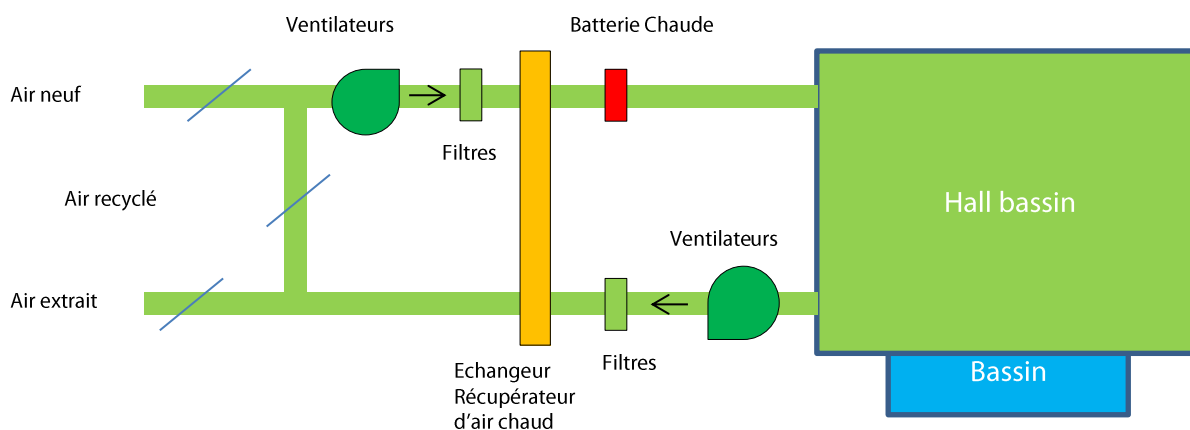
- déshumidification par modulation du débit d'air neuf sans récupération de chaleur.

Ce procédé est très énergivore. Il consiste à renouveler l'intégralité de l'air extrait par de l'air neuf sans récupérer la chaleur sur l'air extrait. L'air neuf introduit est préalablement réchauffé par l'intermédiaire d'un échangeur alimenté en eau par la chaufferie. Il équipe encore quelques piscines sur la Cornouaille. On parlera de système tout air neuf.



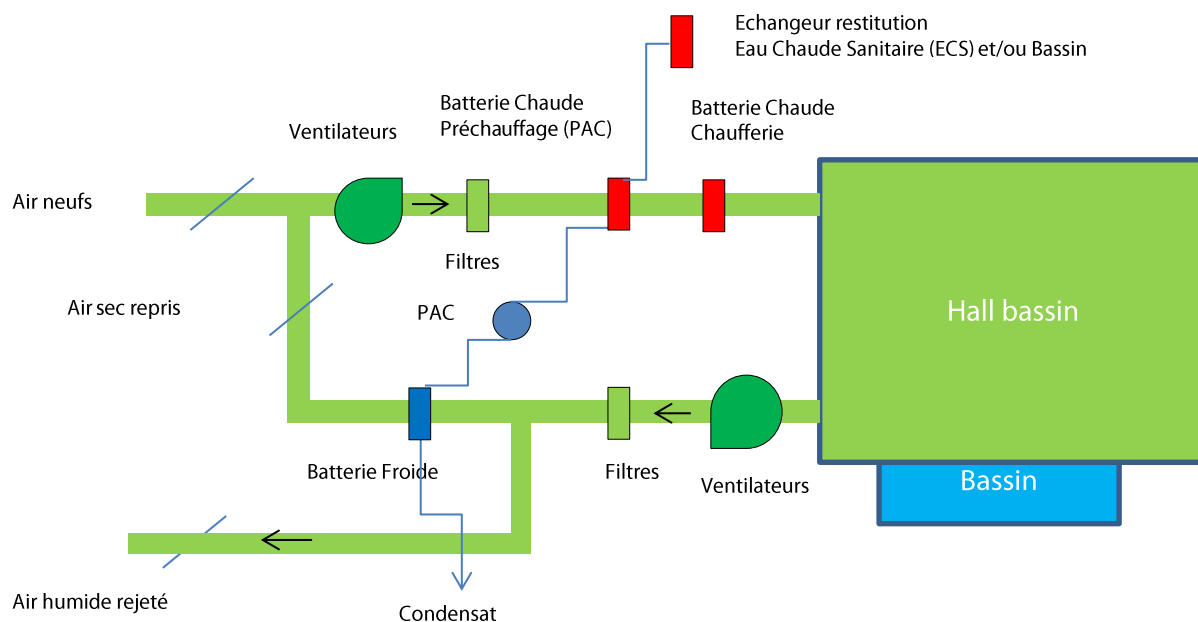
- déshumidification par modulation du débit d'air neuf avec récupérateur de chaleur.

Les consommations restent élevées mais ce système permet de récupérer une partie de la chaleur sur l'air extrait.



- déshumidification thermodynamique par pompe à chaleur (PAC) électrique + modulation du débit d'air neuf.

La particularité de ce système réside dans la mise en place d'une batterie froide alimentée par une pompe à chaleur et dont on récupère la chaleur de rejection pour le réchauffage de l'air ou de l'eau. La mise en place de cette batterie froide au niveau de l'air extrait contribue à le déshumidifier mais également à évacuer une partie des trichloramines présentes dans l'air. Cependant, la présence d'une pompe à chaleur complexifie le système.



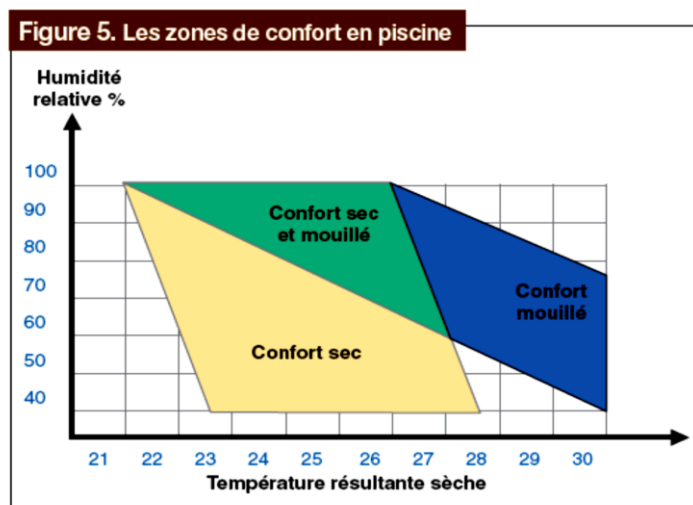
- déshumidification thermodynamique par machine à absorption à réchauffage indirect + modulation du débit d'air neuf.

Ce quatrième système de fonctionnement encore plus complexe existe mais est encore peu utilisé dans les piscines publiques. Il s'agit de Aucune piscine de Cornouaille n'est actuellement équipée d'un tel système. Cependant, dans le cas de construction de nouvel équipement, une réflexion sur un tel système pourrait être envisagée pour les établissements alimentés en réseau de chaleur.

II.3- Le confort des occupants

Un des paramètres importants dans le fonctionnement d'une piscine est le confort des occupants, aussi bien celui des usagers (baigneurs) que celui du personnel (maîtres-nageurs). On peut tout de suite comprendre que les ressentis ne seront pas les mêmes selon que les occupants soient mouillés ou secs.

Le graphique ci-dessous représente les zones de confort des usagers² :



La zone de confort à respecter plus particulièrement est celle intermédiaire, dite de «confort sec et mouillé».

On peut constater que la température résultante sèche de l'air pour le confort des occupants devra se situer entre 22 et 27°C, ainsi qu'une humidité relative supérieure à 60 %.

La température de l'eau est également un élément important qui varie en fonction du type d'activité pratiquée dans les bassins. Les baigneurs actifs ou inactifs n'auront pas le même ressenti.

Pour les températures d'eau, l'Agence Régionale de Santé (ARS) de Bretagne fait les recommandations suivantes :

- Entraînement nage (haut-niveau) : 27-28°C
- Bassins loisirs et détente (pas de nage) : 30-32°C
- Bassin de natation « de loisir » : 28-30°C
- Bains bouillonnants : 34°C maximum
- Bébés nageurs : 32° C

Le tableau ci-dessous indique l'influence que peuvent avoir des consignes de température d'air et d'eau sur les consommations de chauffage :

Température de l'air	Température de l'eau des bassins ³		
	25°C	27°C	29°C
25°C	-4,6%	+4%	+13,5%
27°C	0% (solution de base)	+8%	+17,5%
29°C	+5%	+13%	+22%

² Chaud Froid Performance, mai 2011

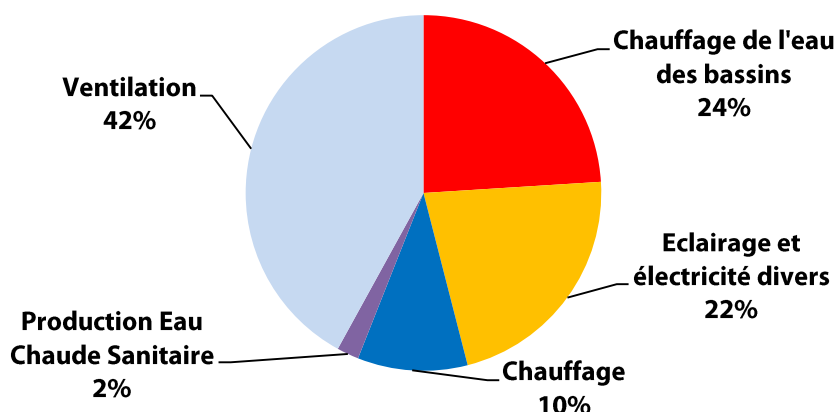
³ Etude du CSTB « Guide de préconisations pour les piscines publiques », 2011

III- Répartition des consommations d'une piscine type

Contrairement à une idée reçue, la majeure partie des consommations énergétiques n'est pas nécessairement liée au chauffage de l'eau des bassins. En effet, plusieurs études ont montré que la ventilation était le poste le plus consommateur d'une piscine (cf. graphique⁴ ci-dessous). Les consommations engendrées par le chauffage de l'eau des bassins ne se situent qu'en deuxième position en proportion quasi équivalente avec les consommations électriques qui sont principalement dues à la consommation des pompes nécessaires à la circulation permanente de l'eau ainsi qu'aux nouveaux équipements (vagues, spas, courants) présents sur les piscines de loisirs. Concernant les consommations d'eau, on peut remarquer que le lavage des filtres est responsable de près de la moitié des consommations d'eau.

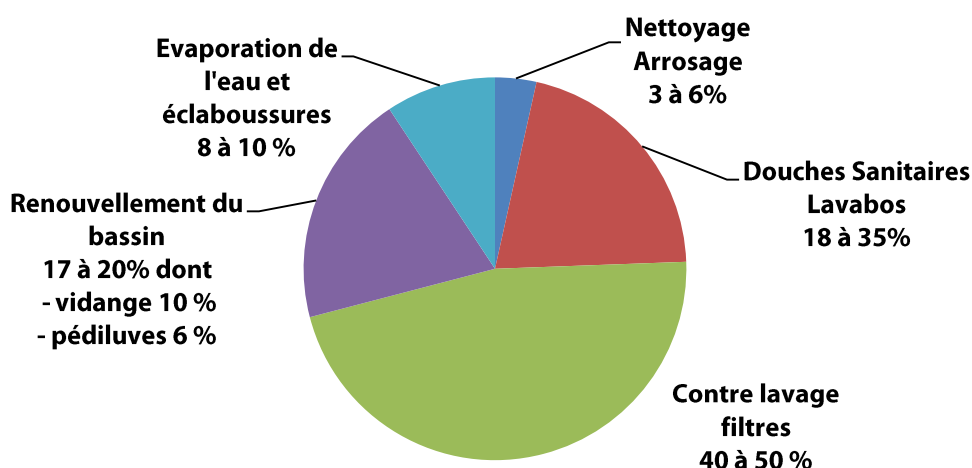
Afin d'avoir une image plus précise des consommations propres à chaque établissement, il est nécessaire de réaliser un audit énergétique plus détaillé réalisé par un bureau d'étude compétent dans ce domaine spécifique.

Répartition de la consommation énergétique d'une piscine



Source : Observatoire des piscines, Ademe, 2000

Répartition de la consommation d'eau d'une piscine



Source : « Piscines Publiques : De la conception au fonctionnement quels enjeux pour l'élu ? » - EDF Collectivités, 2012

⁴ Observatoire des piscines 2000 ADEME

IV- Les piscines publiques en Cornouaille

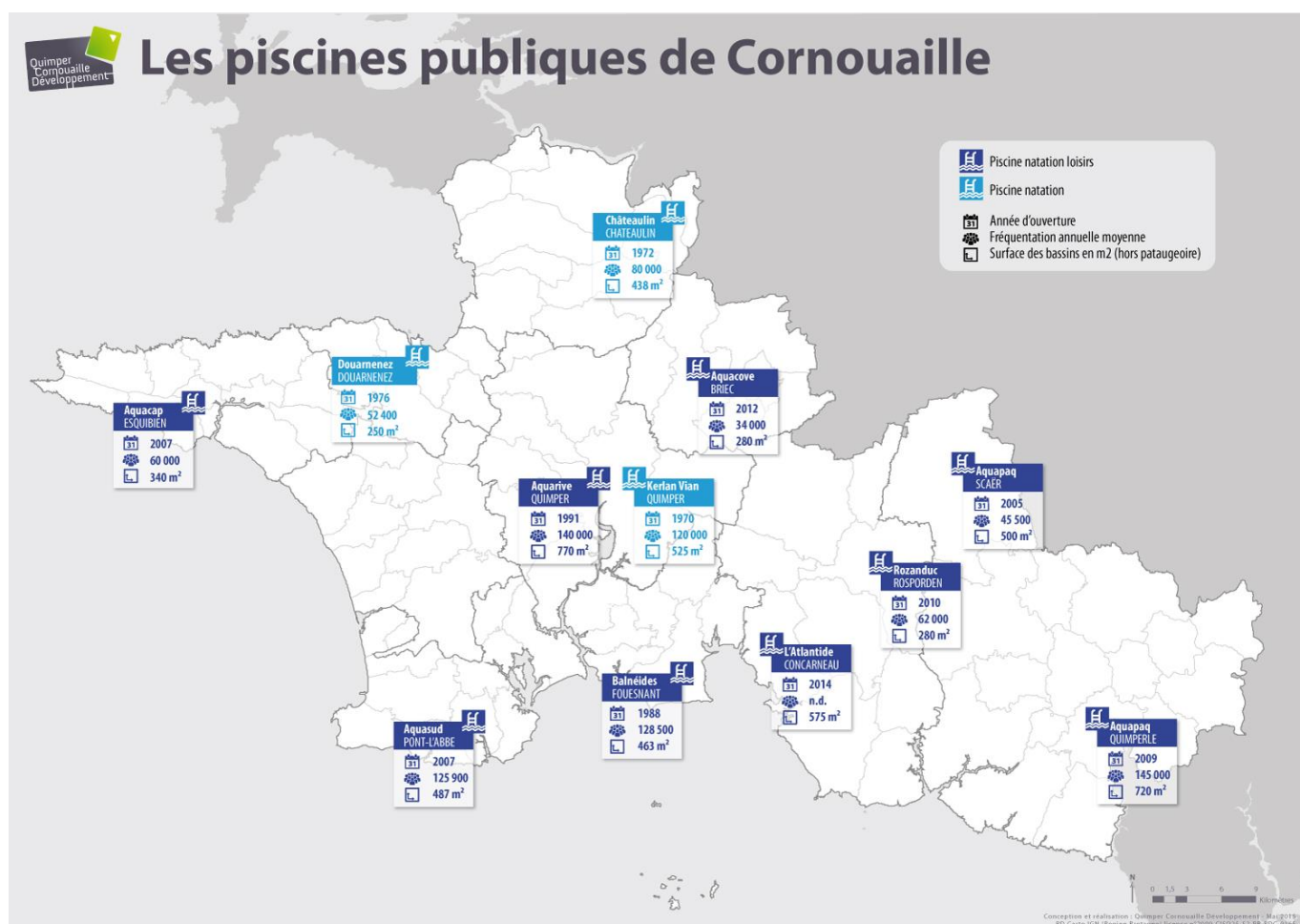
IV.1- La chronologie et l'évolution du parc

Les premières piscines encore en activité sur la Cornouaille datent des années 1970. Il s'agit des piscines de Kerlan Vian (Quimper), Douarnenez et Châteaulin. Elles ont été construites sous l'impulsion de Joseph Comiti, secrétaire d'état à la jeunesse et au sport qui a lancé en 1969 un vaste projet national d'équipement du territoire en piscines municipales sous le titre « 1000 piscines ». Il s'agissait pour ces premiers équipements de simples bassins.

Dans les années 1980-1990, de nouveaux besoins apparaissent afin d'accueillir un nouveau public : des piscines dites de sports et loisirs ou des parcs aquatiques avec des équipements divers tels que des bassins à vagues, des toboggans, de bains bouillonnants. Sur la Cornouaille, il s'agit des piscines Aquarive (Quimper) et Balnéides (Fouesnant).

Depuis 2005 de nouveaux équipements ont vu le jour pour satisfaire davantage d'utilisateurs : Aquacap (Esquibien et Scaër), Aquasud (Pont l'Abbé), Aquacove (Briec), Rozanduc (Rospenden), l'Atlantide (Concarneau).

Les piscines de Cornouaille (hors l'Atlantide à Concarneau) cumulent plus de 5000 m² de bassin (moyenne de 460m² par établissement) et elles accueillent environ 1 million de baigneurs à l'année (moyenne de 90 000 baigneurs par établissement).



IV.2- Les fiches d'identité du parc cornouillais

Piscine de Kerlan Vian

Localisation : **Quimper**
Année de mise en service : **1970**
Équipement : **2 Bassins (375 /150 m²)**
Gestion : **Quimper Communauté**
Maintenance : **Dalkia**
Fréquentation moyenne/an : **120 000**
Type de combustible : **Gaz**
Ventilation/Déshumidification : **Tout air neuf et batterie chaude**
Filtration : **Sable**
Traitement de l'eau : **Chlore gazeux**



Piscine de Châteaulin

Localisation : **Châteaulin**
Année de mise en service : **1972**
Équipement : **2 Bassins (313/125 m²), Sauna**
Gestion : **Municipale**
Maintenance : **Régie**
Fréquentation moyenne/an : **80 000**
Type de combustible : **Gaz**
Ventilation/Déshumidification : **Tout air neuf et batterie chaude**
Filtration : **Sable**
Traitement de l'eau : **Chlore**
Divers : **Couverture bassin**



Piscine de Douarnenez

Localisation : **Douarnenez**
Année de mise en service : **1976**
Équipement : **1 Bassin (250 m²), Sauna, Spa**
Gestion : **Municipale**
Maintenance : **Régie**
Fréquentation moyenne/an : **52 400**
Type de combustible : **Gaz**
Ventilation/Déshumidification : **Tout air neuf et batterie chaude**
Filtration : **Sable**
Traitement de l'eau : **Chlore**



Centre Aquatique Les Balnéides

Localisation : **Fouesnant**
Année de mise en service : **1988**
Équipement : **2 Bassins (312,5/150 m²), Pataugeoire, Sauna, Bain bouillonnant, Jets massants, Toboggan**
Gestion : **DSP SEM Balnéides**
Maintenance : **Dalkia**
Fréquentation moyenne/an : **128 000**
Type de combustible : **Gaz**
Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**
Filtration : **Sable**
Traitement de l'eau : **Chlore**
Divers :



Source : <http://ville-fouesnant.fr/>

Piscine Aquarive

Localisation : **Quimper**

Année de mise en service : **1991**

Équipement : **2 Bassins (312,5/415 m²), Pataugeoire (34m²), 2 Spa, Toboggan, Machine à vague**

Gestion : **Quimper Communauté**

Maintenance : **Dalkia**

Fréquentation moyenne/an : **140 000**

Type de combustible : **Gaz**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**

Filtration : **Diatomée (bassin), Sable (Spa)**

Traitement de l'eau : **Chlore**



Centre Aquatique Aquapaq

Localisation : **Scaër**

Année de mise en service : **2005**

Équipement : **2 Bassins, Pataugeoire, Spa, Sauna, Hammam, Bain bouillonnant, Toboggan**

Gestion : **Communauté de communes de Quimperlé**

Maintenance : **Régie**

Fréquentation moyenne/an : **45500 (fermeture en 2014)**

Type de combustible : **Bois/Gaz**

Ventilation/Déshumidification :

Filtration :



Source : <http://www.cocopaq.com/Loisirs/>

Piscine Aquasud

Localisation : **Pont-l'Abbé**

Année de mise en service : **2007**

Équipement : **2 Bassins (312/175 m²), Rivière à courant, Pataugeoire (31m²), Toboggan, Bain Bouillonnant**

Gestion : **Communauté de communes du Pays Bigouden Sud**

Maintenance : **Cofely**

Fréquentation moyenne/an : **125 900**

Type de combustible : **Gaz**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**

Filtration : **Sable**

Traitement de l'eau : **Chlore**



Espace Aquatique Aquacap

Localisation : **Esquibien**

Année de mise en service : **2007**

Type d'équipement : **2 Bassins (250/90 m²), Pataugeoire, Toboggan, Sauna, Jacuzzi, Banquette massantes**

Gestion : **DSP Récréa**

Maintenance : **Dalkia**

Fréquentation moyenne/an : **60 000**

Type de combustible : **Gaz**

Ventilation/Déshumidification :

Filtration :

Traitement de l'eau :



Centre Aquatique Aquapaq

Localisation : **Quimperlé**

Année de mise en service : **2009**

Équipement : **4 Bassins (312/70/250/73 m²), Pataugeoire (50m²), Boule à vague, banquette hydromassante, Spa, Toboggan, Hammam, Sauna**

Type de gestion : **Communauté de communes de Quimperlé**

Maintenance : **Régie**

Fréquentation moyenne/an : **145 000**

Type de combustible : **Bois/Gaz**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**

Filtration : **Sable**

Traitement de l'eau : **Ozone/Chlore**



Espace Aquatique Rozanduc

Localisation : **Rosporden**

Année de mise en service : **2010**

Équipement : **2 Bassins (250/30 m²), Spa**

Type de gestion : **Concarneau Cornouaille Agglomération**

Maintenance : **Cofely**

Fréquentation moyenne/an : **60 000**

Type de combustible : **Bois/Gaz**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**

Filtration : **Sable**

Traitement de l'eau : **Chlore Gazeux**

Divers : **Solaire thermique ECS (Eau Chaude Sanitaire)**



Espace Aquatique Aquacove & Spa

Localisation : **Briec**

Année de mise en service : **2012**

Type d'équipement : **1 Bassin (280 m²), Spa, Sauna, Hammam**

Gestion : **Contrat de concession de service public Aquacove & Spa**

Maintenance : **Cofely**

Fréquentation moyenne/an : **34 000**

Type de combustible : **Réseau de chaleur bois**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur et batterie chaude**

Filtration : **Sable**

Traitement de l'eau : **Chlore**



Source : <http://www.aquacove.fr/>

Espace Aquatique du Porzou L'Atlantide

Localisation : **Concarneau**

Année de mise en service : **2014**

Type d'équipement : **2 Bassins (375/200 m²), Pataugeoire, Toboggan, Rivière à courant, Banquette hydromassante**

Type de gestion : **Concarneau Cornouaille Agglomération**

Maintenance : **Cofely**

Fréquentation moyenne/an : **n.d.**

Type de combustible : **Bois/Gaz**

Ventilation/Déshumidification : **CTA récupération de chaleur, batterie chaude + PAC batterie froide**

Filtration : **Sable + Ultrafiltration pour le lavage des filtres**

Traitement de l'eau : **Chlore Gazeux**

Divers : **Récupération Eau Pluviale pour alimentation des WC et arrosage extérieur**



IV.3 Répartition des consommations d'énergie et d'eau

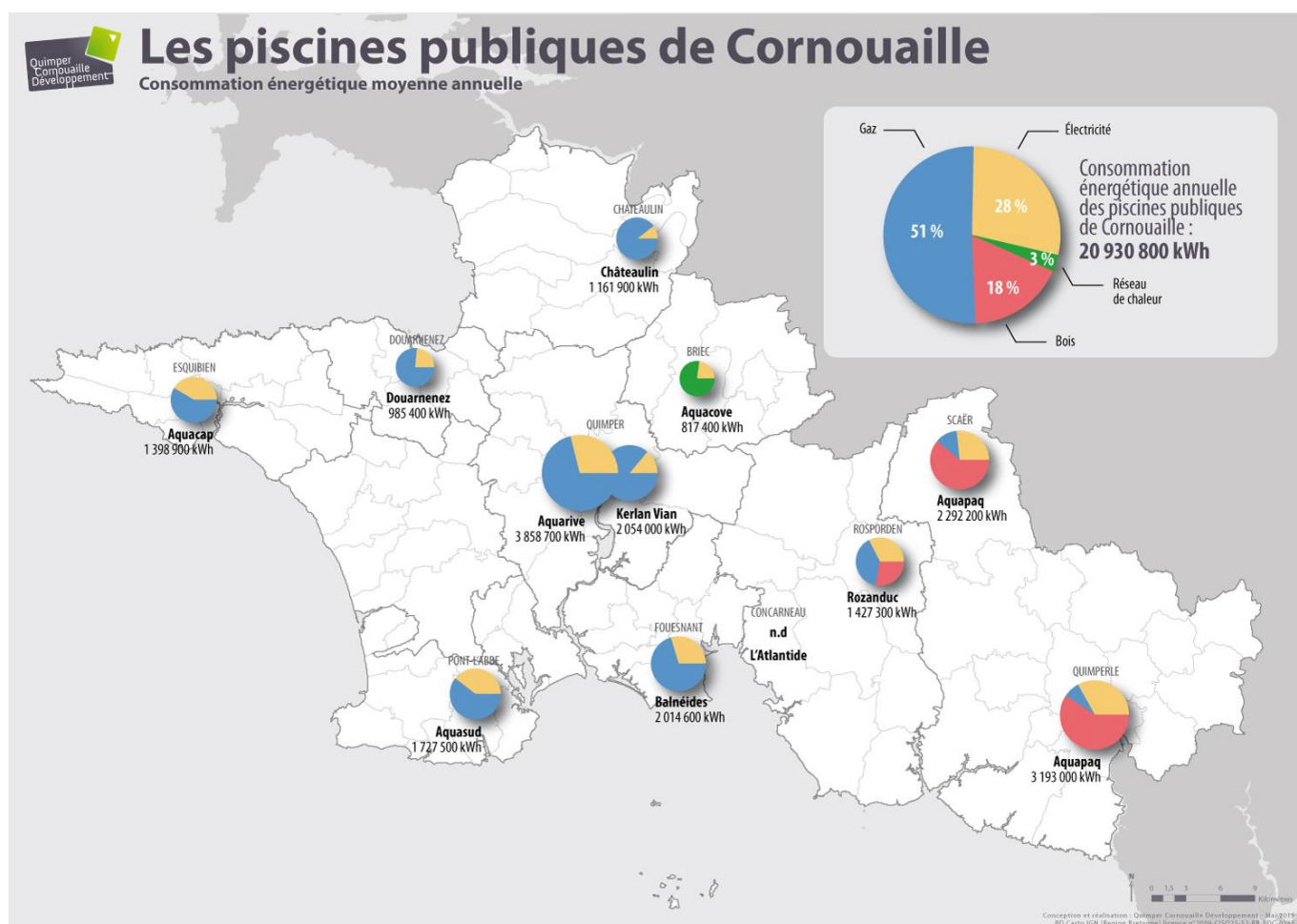
La carte ci-dessous indique la répartition des consommations d'énergie (électrique, gaz, bois) de l'ensemble des piscines du territoire.

Sept piscines utilisent le gaz comme combustible principal. Quatre établissements situés à l'est de la Cornouaille (les deux Aquapaq de la COCOPAQ et les deux piscines de Concarneau Cornouaille Agglomération) sont équipés d'une chaufferie bois et utilisent le gaz comme appoint.

La piscine Aquacove de Briec est la seule piscine du territoire à être raccordée à un réseau de chaleur avec chaufferie bois.

Les cinq chaufferies bois sont approvisionnées en bois déchiqueté par des filières locales.

La consommation totale d'énergie des 11 piscines publiques de Cornouaille est de près de **21 GWh d'énergie finale** dont 14,5 GWh de combustible et 6 GWh d'électricité. Cela représente **plus de 3 fois la consommation du patrimoine communal de Quimperlé.**

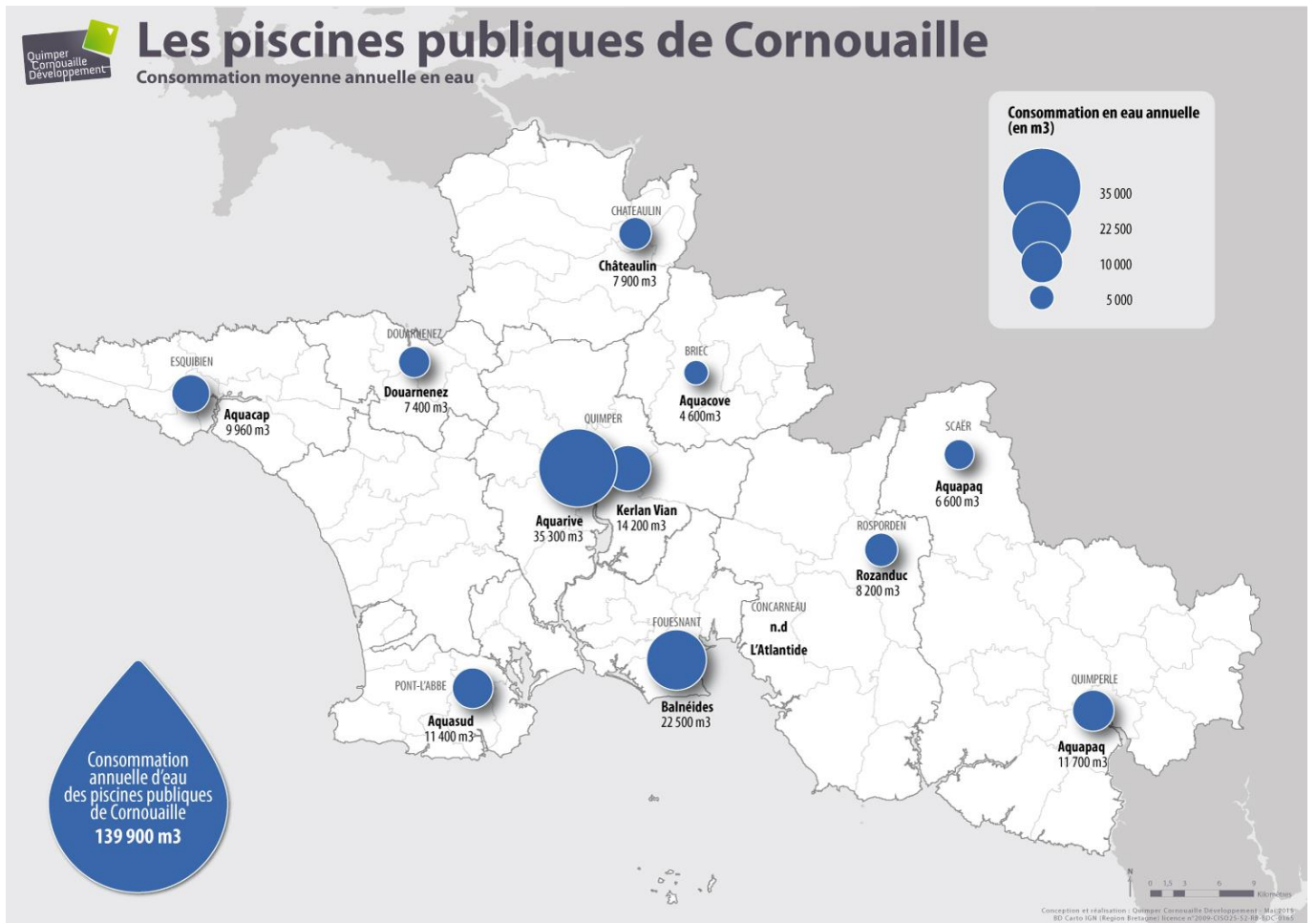


Remarques :

- Les données indiquées sont des consommations moyennes (2012-2014) à part pour 3 établissements : Scaër, Rosporden et Briec (cf. ci-dessous).
- Pour les piscines de Rosporden et de Briec, seule une année de consommation a pu être exploitée.
- Les consommations 2014 de la piscine de Scaër n'ont pas été prises en compte à cause d'une fermeture de 7 mois.
- La mise en service de la piscine L'Atlantide de Concarneau étant récente (2014), nous ne disposons pas de suffisamment d'éléments pour pouvoir l'intégrer dans l'étude. Le suivi régulier de ses consommations permettrait de confirmer la pertinence de certains équipements techniques dont elle dispose (ultrafiltration, récupération d'eau de pluie, pompe à chaleur sur la ventilation).

Les piscines publiques de Cornouaille

Consommation moyenne annuelle en eau



La consommation totale d'eau est de près de 140 000 m³ d'eau pour l'ensemble des piscines de la Cornouaille. L'ensemble de cette eau, qui est en majeure partie chauffée et traitée, est jetée à l'égout à des températures avoisinant les 26°C. Cela représente près de 2,3 GWh soit environ 16% de la consommation de combustible des piscines. Cette énergie n'est pas entièrement valorisable, des études spécifiques sont nécessaires pour identifier les gisements exploitables.

IV.5- Analyse comparative des différents établissements

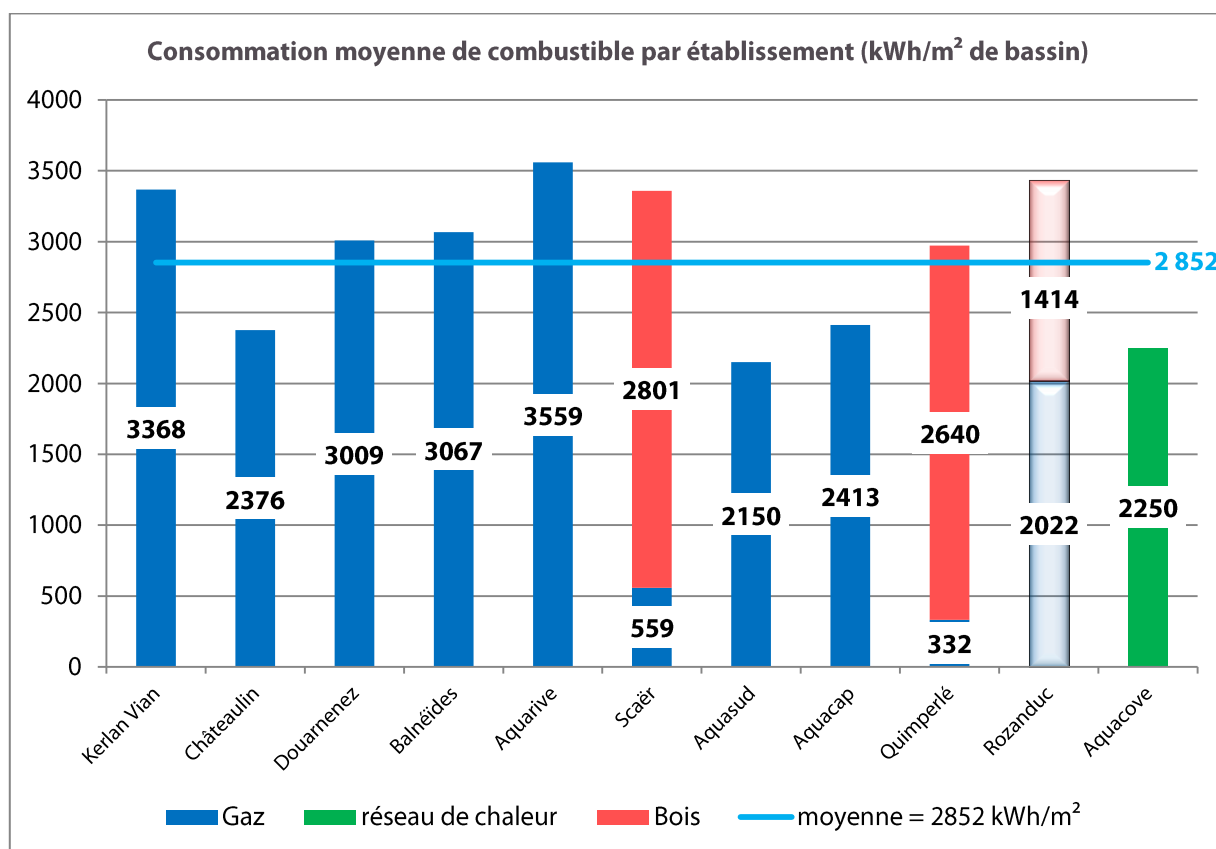
Afin de réaliser cette étude comparative, il est nécessaire de disposer de ratio de consommation. Pour ce type d'établissement, les ratios les plus couramment utilisés dans la littérature sont :

- consommation combustible : kWhPCI/m² de bassin
- consommation électrique : kWh/m² de bassin
- consommation d'eau : litres/baigneur

Pour comparer les différents types de combustibles (gaz et bois), il a été décidé de raisonner en kWh PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) : 1 kWh Gaz PCS (Pouvoir Calorifique Supérieur) correspond à 0,9 kWh PCI ; 1 tonne de bois déchiquetés correspond à 3320 kWh PCI.

Concernant les surfaces de bassin, il a été convenu de raisonner en surface totale de bassin hors patageoire et spa. Pour les consommations d'eau, la totalité de la consommation a été prise en compte, y compris les deux vidanges annuelles.

▪ Analyse comparative combustible



Remarque : Concernant la piscine de Rozanduc, il nous est difficile d'interpréter au vu des éléments fournis pour notre étude. Le calcul de la consommation moyenne n'intègre donc pas Rozanduc.

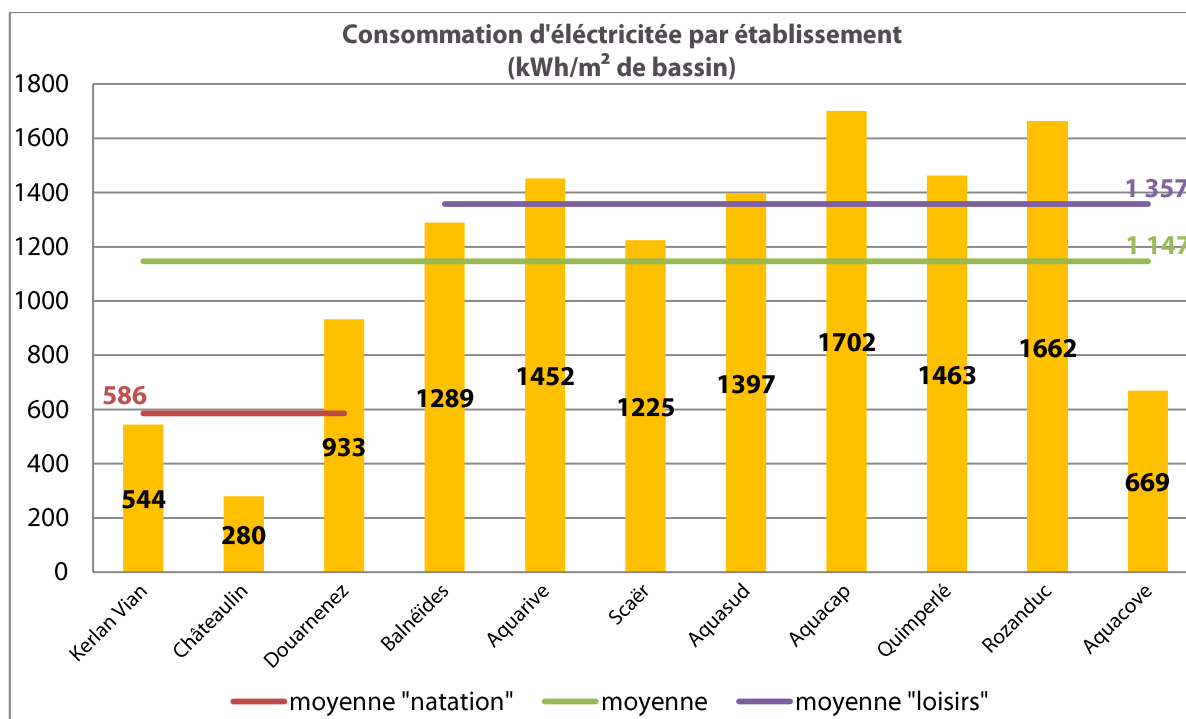
Avec 2852 kWh/m² de bassin, la moyenne des piscines de Cornouaille est équivalente à la moyenne nationale. Sur les 11 piscines étudiées, seules 4 ont une consommation de combustible inférieure à la moyenne.

La faible consommation de la piscine de Châteaulin peut s'expliquer en partie par la mise en place d'une couverture sur les bassins en dehors des périodes d'occupation. Pour Aquasud et Aquacap, la conception compacte des bâtiments limite certainement les consommations de chauffage et de ventilation.

Aquacove étant raccordée sur le réseau de chaleur bois déchiqueté de la commune de Briec, seule l'énergie calorifique fournie à la piscine est comptabilisée et la consommation d'énergie ne tient donc pas compte du rendement du réseau de chaleur.

Le taux de couverture bois des piscines de Scaër et de Quimperlé est respectivement de 83% et 88%. Cependant, du fait d'un rendement de génération plus faible que les chaudières gaz, leurs consommations se trouvent dans la moyenne haute.

- Analyse comparative électricité

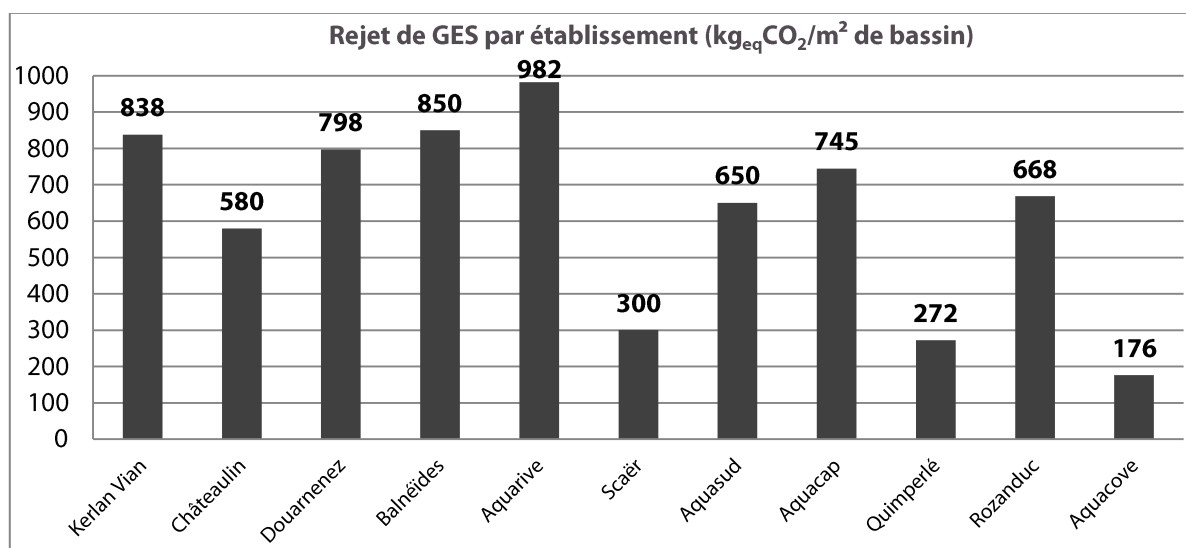


On notera que **la moyenne de consommation d'électricité des piscines de type loisir est 2,3 fois plus élevée que les piscines de type natation**. Cet écart est en grande partie dû à l'augmentation du nombre d'équipements (toboggan, spa, machine à vague, bain bouillonnant) nécessitant la mise en place de pompe de circulation grande consommatrice d'électricité.

Concernant la piscine de Douarnenez, l'écart de consommation par rapport aux piscines de Châteaulin et Kerlan Vian pourrait s'expliquer par la présence d'un spa ainsi que de lampes UV pour la destruction des chloramines.

Aquacap et Rozanduc ont des ratios de consommation particulièrement élevés qu'il est difficile d'expliquer sans connaître plus précisément la répartition par poste. De plus, Aquacove, qui a été construite deux ans après Rozanduc, a un ratio de consommation d'électricité de plus de 60% inférieur alors qu'elle dispose quasiment des mêmes équipements.

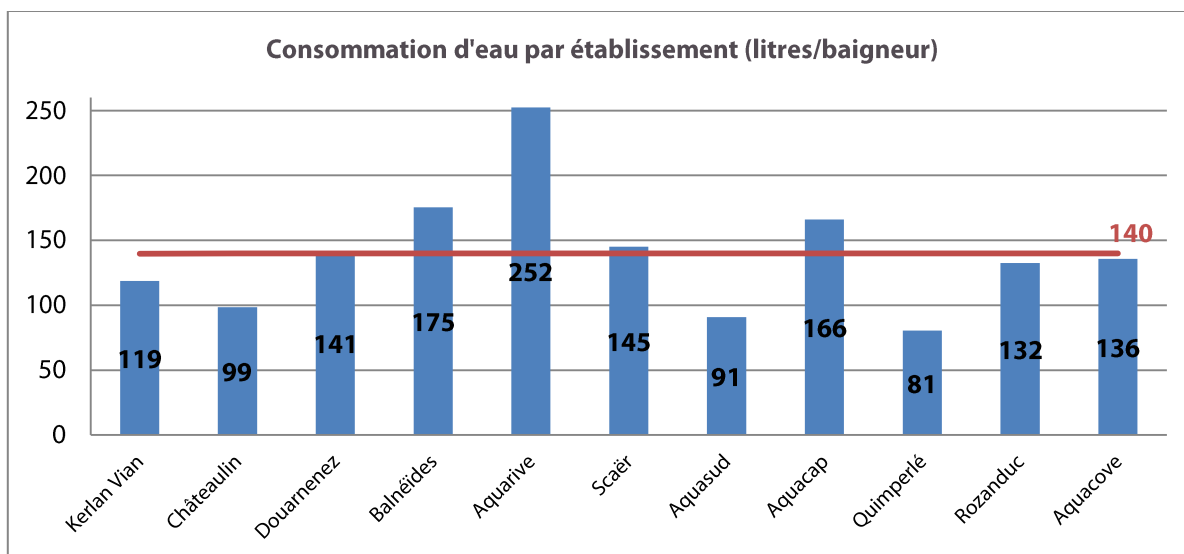
- Analyse comparative des émissions de gaz à effets de serre (GES)



A l'échelle de la Cornouaille, l'ensemble des rejets de CO₂ engendrés par les consommations des piscines représente près de **3 200 tonnes par an** soit l'équivalent de près de **300 aller-retour Quimper Brest par jour en voiture**.

Sur ce graphique, on peut remarquer que, lorsque le taux de couverture bois est suffisamment important, les piscines sont beaucoup moins émettrices de GES (Scaër, Quimperlé, Aquacove).

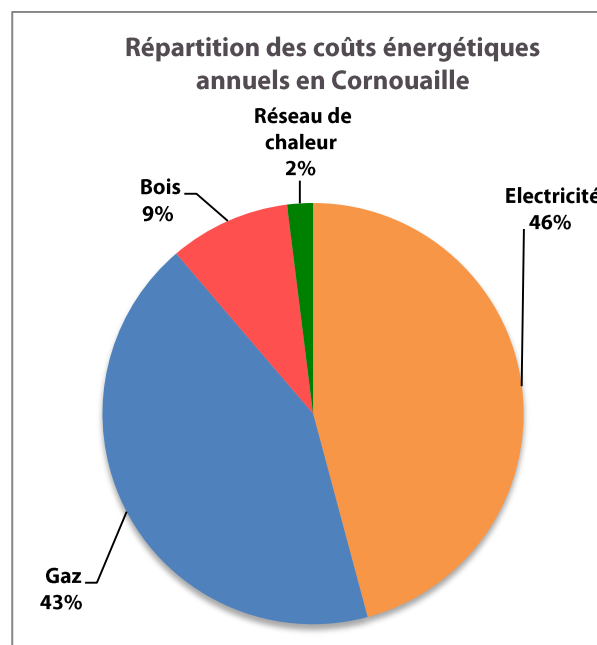
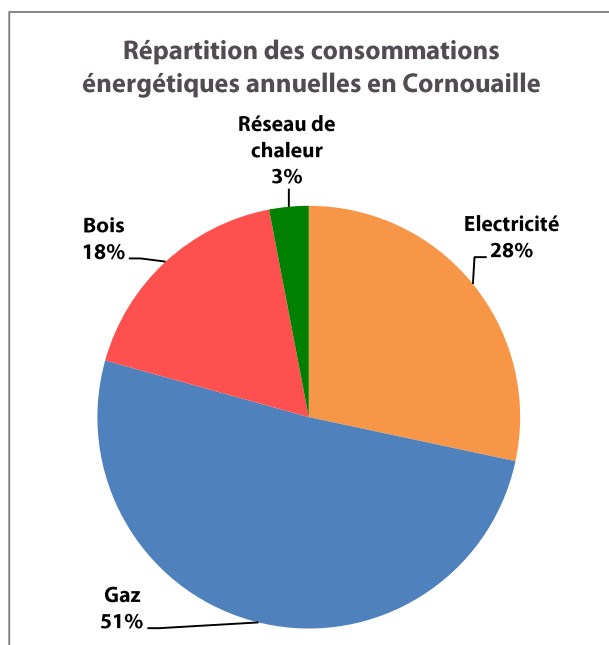
- Analyse comparative des consommations d'eau



Les ratios de consommation d'eau sont assez disparates, certaines piscines ayant une consommation par baigneur trois fois plus élevée que d'autres.

La consommation d'eau de la piscine Aquarive est très supérieure à la moyenne, ce qui pourrait s'expliquer en partie par les cycles de vidange journalière des spas (environ 16m³/jour). La faible consommation d'eau de la piscine de Quimperlé pourrait s'expliquer par son système de traitement d'eau à l'ozone.

- Analyse comparative consommation/dépenses

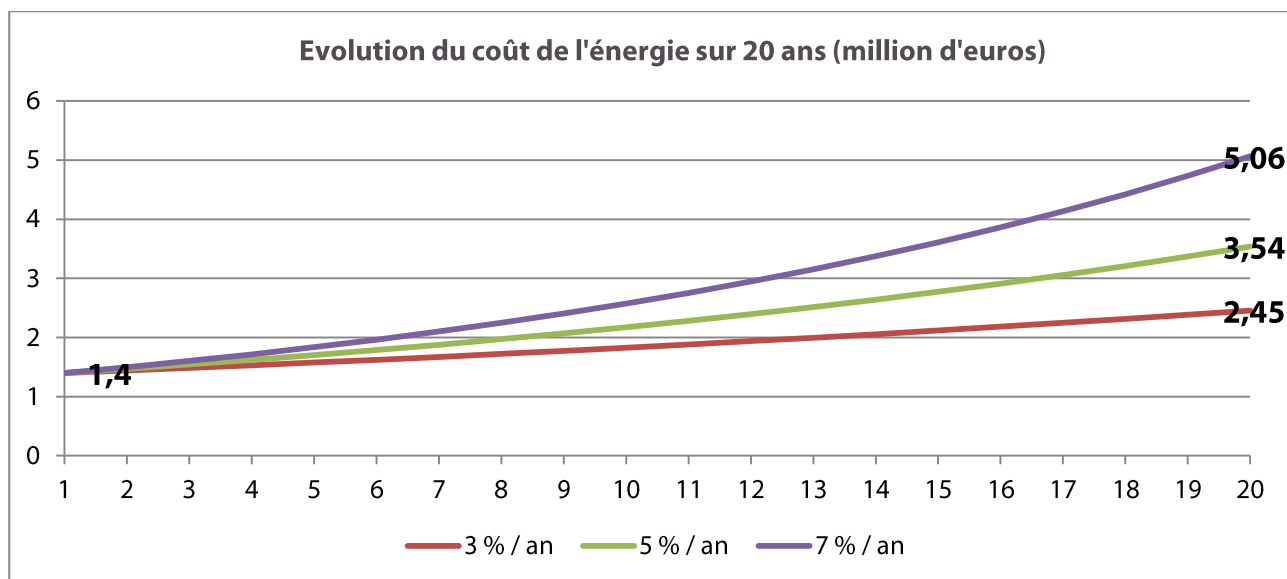


Ces graphiques mettent en évidence le poids important de l'électricité dans les dépenses d'énergie. En effet, le coût unitaire de l'électricité est près de deux fois plus élevé que celui du gaz (cf. tableau ci-dessous).

Electricité	11 cts€/kWh
Gaz	5,2 cts€/kWh
Bois	3,6 cts€/kWh (2015)
Réseau de chaleur bois	4,5 cts€/kWh
Eau	3,35 €/m ³

La facture énergétique totale des 11 piscines publiques de Cornouaille est de plus de 1,4 millions d'euros dont seulement 11% profite au territoire avec les filières locales d'approvisionnement en bois déchiquetés.

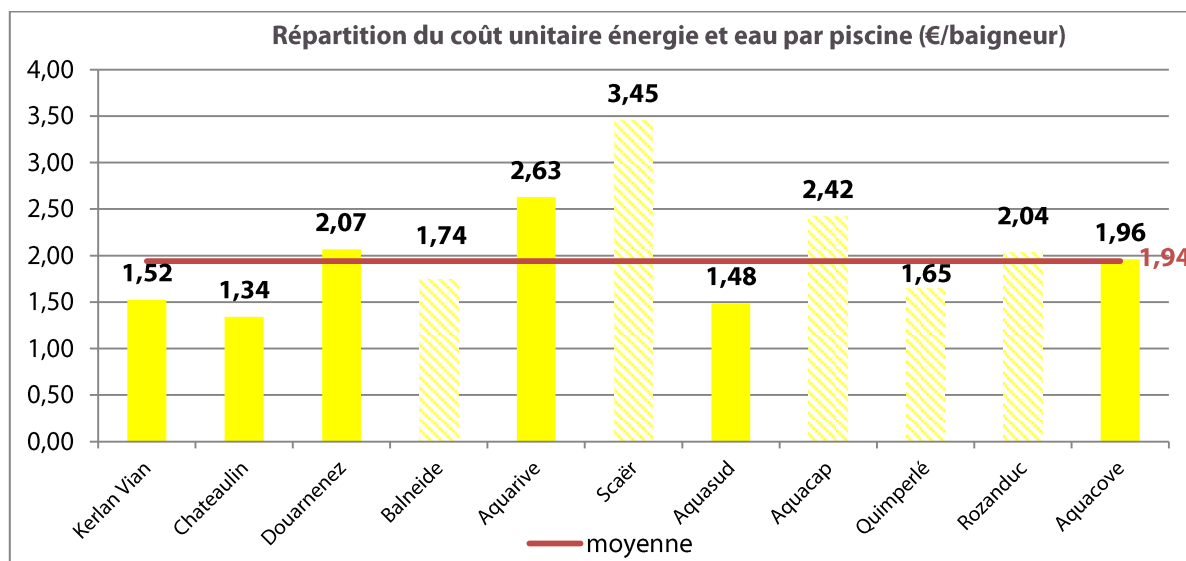
- **Éléments de réflexion sur l'évolution du coût énergétique**



Cette simulation met en évidence le coût de plus en plus important des énergies sur les frais de fonctionnement de ce type d'équipement dans les années à venir suivant trois scénarios d'augmentation du coût de l'énergie : +3%/an, +5%/an, +7%/an. **Sans travaux important sur le parc existant, dans 20 ans, le budget énergie de ces 11 équipements pourrait être compris entre 2,45 et plus de 5 millions d'euros.** Sur les vingt prochaines années, ces 11 établissements cumuleront entre 37,6 et 57,4 millions d'euros de dépense en énergie.

Dans le cadre d'une construction ou d'une rénovation lourde d'un établissement, il est donc nécessaire de raisonner en coût global (coût d'investissement + coût de fonctionnement).

- **Analyse comparative des dépenses**



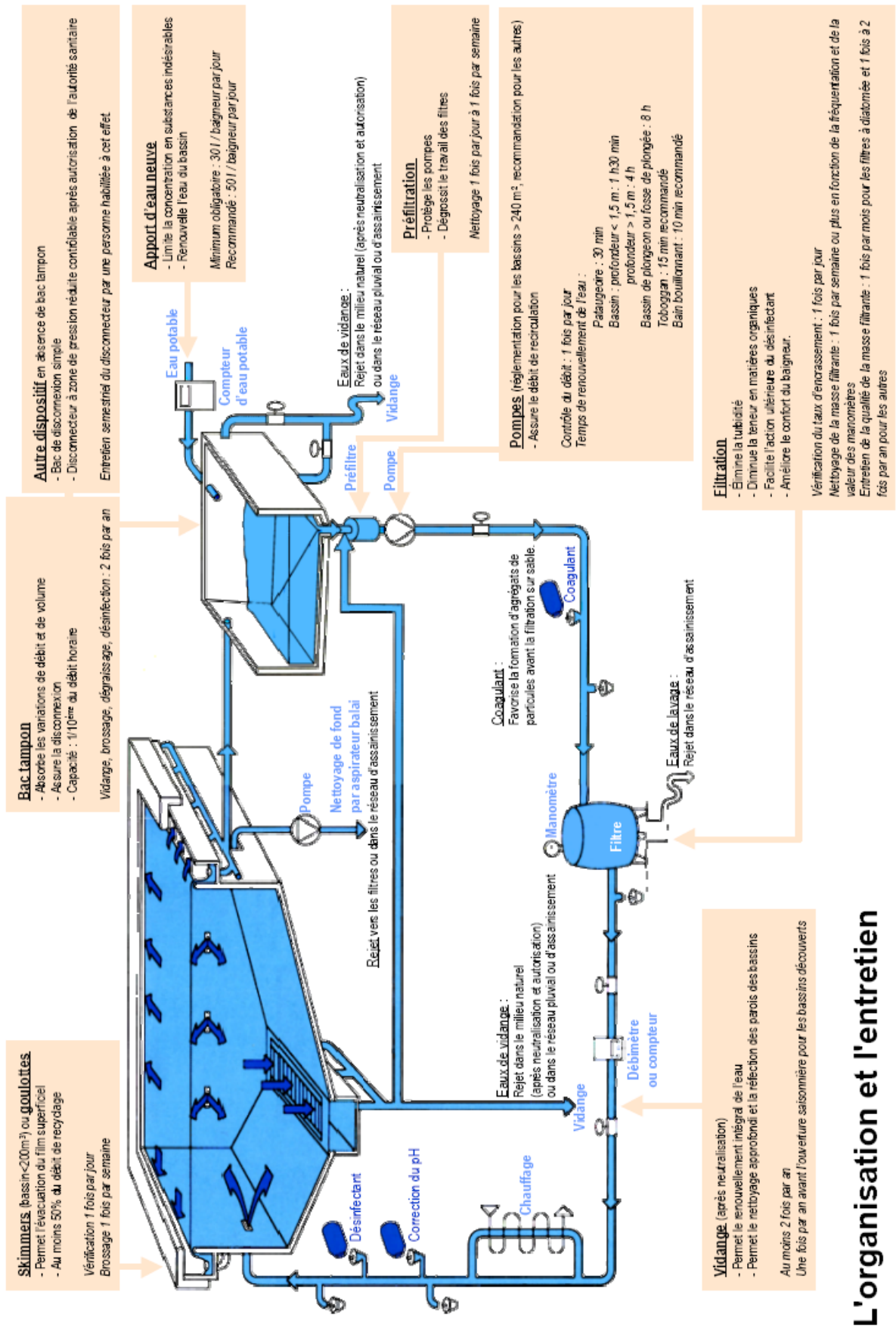
Ce graphique représente le coût en énergie et en eau par baigneur. Il s'agit pour les piscines en jaune du coût réel avec leur prix unitaire de 2014. Ne disposant pas des dépenses réelles pour toutes les piscines (en barres hachurées sur le graphique), les coûts unitaires ont été extrapolés à partir des autres données.

Le coût par baigneur de la piscine de Scaër n'est pas forcément représentatif du fait de sa fermeture durant plusieurs mois au cours de l'année 2014 et du fait que nous ne disposons pas des fréquentations réelles pour les années 2012 et 2013.

Les dépenses totales d'énergie et d'eau de l'ensemble des piscines représentent près de 1,9 millions d'euros.

Annexe

Schéma publié par l'ARS Pays de la Loire (avril 2012) :



Cette étude réalisée par Quimper Cornouaille Développement confirme le caractère énergivore des piscines et donc l'importance de suivre précisément les consommations et les dépenses d'eau et d'énergie. En effet, il n'a pas été aisé de récupérer toutes les données nécessaires à la réalisation de cette analyse. Malgré tout, cela donne un aperçu global de l'impact du fonctionnement de ces équipements. Pour aller plus loin dans l'analyse et mieux identifier les postes de consommation ainsi que les dérives potentielles, il serait intéressant de mettre en place des sous-compteurs. Cela permettrait également de mieux valoriser les techniques innovantes et les bonnes pratiques.

Avant de se lancer dans des travaux de rénovation, il est important d'avoir recours à un bureau d'étude spécialisé. En effet, chaque poste de consommation ne peut être traité indépendamment des autres tant les interactions entre les différents process sont complexes.

Il est primordial d'avoir une approche en coût global afin de faire les meilleurs choix possibles et d'éviter l'empilement de systèmes techniques qui complexifient davantage la gestion et la maintenance de tels équipements.

Pistes d'actions et de réflexions (liste non exhaustive) :

- mettre en place un suivi régulier des consommations, des coûts et des fréquentations
- sensibiliser les usagers sur l'importance de se doucher soigneusement avant l'entrée dans les bassins
- installer des variateurs de fréquence sur les pompes
- récupérer l'eau des analyseurs
- récupérer la chaleur sur les eaux grises
- calorifuger les réseaux d'eau chaude et les échangeurs
- ...



Rédaction : Antoine GOSSE et Ewen LAGADIC – Quimper Cornouaille Développement
ewen.lagadic@quimper-cornouaille-developpement.fr

02.98.10.42.53

Juillet 2015

Agence de Développement Economique et d'Urbanisme de Quimper Communauté et de Cornouaille

3 rue Pitre Chevalier – CS 40002 – 29018 Quimper Cedex

Tel 02 98 10 34 00 – Fax 02 98 10 34 10

www.quimper-cornouaille-developpement.fr