



الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قاصدي مرباح – ورقلة-

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الهندسة المدنية والري

مذكرة التخرج لنيل شهادة ماستر

في ميدان: العلوم التطبيقية

الفرع: الري، تخصص: معالجة تطهير وتسيير المياه

بغنوان:

## دراسة فعالية نظام الترشيح المستعمل في المسبح نصف الأولمبي لمدينة ورقلة

من إعداد الطالبتين:

- سهى بن نونة
- مروة بوكرش

تقدم إلى لجنة التحكيم المكونة من رئيسا:

رئيساً: الأستاذ التعليم العالي سقاي سفيان

مناقشاً: الأستاذة لهاسي دليلة

مؤطرا : بوزيان لمياء

السنة الجامعية: 2021\_2022



الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



جامعة قاصدي مرباح – ورقلة-

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الهندسة المدنية والري

مذكرة التخرج لنيل شهادة ماستر

في ميدان: العلوم التطبيقية

الفرع: الري، تخصص: معالجة تطهير وتسيير المياه

بغنوان:

## دراسة فعالية نظام الترشيح المستعمل في المسبح نصف الأولمبي لمدينة ورقلة

من إعداد الطالبتين:

- سمى بن نونة
- مروة بوكرش

تقدم إلى لجنة التحكيم المكونة من رئيسا:

رئيساً: الأستاذ التعليم العالي سفيان

مناقشا: الأستاذة لماسي دليلة

مؤظرا: بوزيان لمياء

السنة الجامعية: 2021\_2022



## الإهداء

قال الله تعالى: "واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما  
كما ربياني صغيرا" سورة الإسراء -24-

الى امي العزيزة وابي الغالي اعلم ان الكلمات لا تساوي شيء امام كل  
تضحياتكم

هانا اهديكم ثمرة جهدي واقاسمكم فرحتي اليوم على الرغم من انني لم اتقاسم معكم  
العناء والتعب

اسال الله ان يحميكم ويحفظكم لي اطال الله في عمركما

إلى اختي وامي الثانية شيما دمتي سندا لي

الى قطعة من روحي ابن اختي اركان رسيل

الى زهرتي جميلة رقية

الى اختي الغالية مباركة واخواتي اشراق صبر وشفاء و جهينة الى اخي  
وحبيبي احمد سراج الدين وتقي الدين الى اخوتي جميعا اللهم ارزقهم السعادة  
وتوفيق

الى اعز ناس واقربهم لي قلبي ورفيقة دربي مسعودة الى صديقاتي

العزيزات سهى وسلمى

إلى جميع الأهل والأصدقاء والزلاء

إلى كل هؤلاء

أهدي هذا العمل المتواضع

## الإهداء

### الإهداء

قال الله تعالى: "واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل رب ارحمهما كما ربياني

صغيرا" سورة الإسراء -24-

### أهدي ثمرة جهدي

إلى والدي الكريمين بفضلهما وجهدهما وصلت في العلم إلى هذه المرتبة، أسأل الله أن

يحفظهما ويحميهم وأن أزال برهما دمت

سنداً لي. كما أهدي هذا إلى أخي أحمد شاكر أختي هالة إسلام التي كانت سنداً لي

في كل المراحل، وأخواتي أميمة وحال وجيمة وحابرن وفاطمة ونور وزهرة وفقهم الله

وشكر الخاص لي الهاشمي عبد القادر لوقتكم معي حفظكم الله وإلى صديقاتي

اللواتي شجعوني فضية. يسرى ورفيقاتي دربي في مسار الدراسي. مروة. حنان

.صفاء. رميضاء. ربيعة. دانية

إلى جميع الأهل والأصدقاء والزلاء

إلى كل هؤلاء

أهدي هذا العمل المتواضع

بن نونة سهي

## شكر وتقدير

### شكر وتقدير

الحمد والشكر لله الذي وفقنا ويسر لنا أمرنا

كما نتقدم بجزيل الشكر والتقدير والعرفان إلى كل من قدم لنا يد العون  
لإتمام هذا العمل

وأخص بالذكر كلا من:

الدكتورة بوزيان لمياء على ملاحظاتها وتوجيهاتها وصبرها معنا طيلة  
فترة إنجاز هذا العمل

الأستاذ الدكتور سقاي سفيان رئيسا للجنة الذي لم يبخل علينا بنصائحه  
ودعمه لنا

الأستاذة لهاسي دليلة مناقشا شكرا على نصائحها

الأستاذ الدكتور برويشة محمد على دعمه ومساعدته لنا في مخبر  
التحليل البكتريولوجي.

السيد عزيزي مراح على دعمه ومساعدته لنا في جمع المعلومات عن  
المسبح

الدكتورة سميرة جوادي من جامعة ورقلة التي كانت سندا لنا في تقديم التوجيهات طيلة  
فترة إنجازنا للمذكرة

الطالبة أنوار بدودة على دعمها ومساندتها لنا في التجارب  
البكتريولوجية

إلى كل من أعاننا

جزاكم الله كل خير

بن نونة سمي' بوكروش مروة

# الفهرس

## فهرس المحتويات

الإهداء
الشكر والتقدير
قائمة الجداول
قائمة الأشكال
ملخص

### 1. المقدمة العامة

#### الفصل الأول: تفاصيل عن أنواع حمامات السباحة وتشغيلها.

تمهيد.....	2
1. تعريف المسبح.....	3
2. أنواع أحواض السباحة.....	3
1.2 مسبح خارجي أو في الهواء الطلق.....	3
2.2 مسبح داخلي.....	3
3.2 مسبح مختلط.....	3
4.2 مسبح قابل للتحويل.....	3
5.2 مسبح رياضي ترفيهي.....	3
3. المسبح الأولمبي.....	3
1.3.1.3 المواصفات الفنية والمعياري للمسبح الأولمبي.....	4
4. المسبح شبه أولمبي.....	4
1.4.1.4 تعريف.....	4



## فهرس المحتويات

5	مصادر التلوث في مياه المسبح.....
5	1.5 الملوث الذائبة.....
6	2.5 الأثار الصحية لملوثات المسبح.....
6	6. تطهير مياه حمامات السباحة.....
6	7. خصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسبح.....
6	1.7 الكلور.....
7	2.7 البروم.....
8	3.7 الرقما الهيدروجيني.....
9	4.7 TH (العنوان الهيدرو متري).....
9	5.7 TA (عيار قلوي كامل).....
11	8. تدوير المياه المسبح.....
11	9. طريقة تنظيف حمامات السباحة.....
12	10. الصيانة.....
	خلاصة
13	الفصل.....

## الفصل الثاني: الترشيح

	تمهيد.....
15	1. الترشيح.....
15	2. انتشار التلوث.....
15	3. نبذة عن الفلتر المدرس.....
16	4. وظيفة الفلتر.....
17	5. كيفية اختيار فلتر المسبح.....
17	6. أحجام الفلاتر المسابح.....
17	7. طريقة عمل فلتر المسبح.....

## فهرس المحتويات

8	تنظيففلتر المسبح.....	18
9	بعض النصائح الهامة عند تنظيف فلتر المسبح.....	18
10	خطوات لتنظيف فلتر المسبح.....	19
11	أنواعمرشحاتمياهاالسباحة.....	19
1.11	مرشحاتالرمل.....	20
1.1.11	عمل مرشحا لرمل.....	20
2.1.11	تنظيفها وصيانتها (عملية الغسيل العكسي وعملية الشطف).....	20
2.11	مرشحاتالخرطوش.....	21
1.2.11	عمل مرشح خرطوشة حمام السباحة.....	22
2.2.11	تنظيف فلتر الخرطوشة.....	22
3.11	مرشحات الترابالدياتومي.....	22
1.3.11	كيفية تشغيل مرشح الأرض الدياتومي لحمام السباحة.....	23
2.3.11	تجنبانسدادمرشحاتالترابالدياتومي.....	24
3.3.11	صيانة وتنظيف مرشح التراب الدياتومي.....	24
4.3.11	علامات انسداد مرشح التراب الدياتومي.....	25
12	مقارنة مرشحات حمامات السباحة.....	25
13	التلبد.....	26
1.13	تعريفا لتلبد / التخثر.....	26
2.13	التخثر – التلبد.....	26
3.13	الكواشف الرئيسية المستخدمة.....	26
27	خلاصة.....	27
<b>الفصل الثالث: الطرق والوسائل</b>		
29	تمهيد.....	29
1	موقع المسبح المدروس ( مسبح 18 فبراير).....	29

## فهرس المحتويات

2. استراتيجفة أخذ العينات.....	30
3. المعلومات الرئيسية لتوفير تحليل المياه.....	30
4. شروط حفظ العينات.....	30
5. التحاليل الفيزيائية والكيميائية.....	31
1.5. العكارة:.....	31
2.5. المواد الصلبة العالقة MES.....	31
3.5. الرقم الهيدروجيني PH.....	32
4.5. الكلور الحر:.....	33
6. التحليل البكتريولوجي:.....	33
2.1.6. عملية التمديد الخطوات المعتمدة : (قبل الفلتر).....	34
7. بحث وتعداد القولونيات الكلية والبرازية في الوسط السائل.....	36
1.7. القولونيات الكلية.....	36
2.7. القولونيات البرازية.....	36
8. البحث عن العقديات البرازية في وسط سائل.....	37
1.8. اختبار الافتراض.....	37
2.8. اختبار تأكيدي.....	37
الخلاصة.....	39

## فصل الرابع: النتائج

1. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسبح بورقلة: (قبل وبعد الترشيح).....	41
1.1. pH.....	41
2.1. المواد الصلبة العالقة MES:.....	41
3.1. العكارة:.....	43
4.1. كلور الحر.....	43
2. التحاليل البكتريولوجية.....	44
1.2. القولونيات الكلية 37 درجة:.....	44
2.2. القولونيات البرازية 44 درجة قبل الفلتر.....	45

## فهرس المحتويات

---

45.....	2.2.2 بعدالفلتر
47.....	الخلاصة
46.....	الخاتمة العامة
49.....	المراجع

## فهرس الجداول

الصفحة	عنوان الجداول	الرقم
25	مقارنة بين مرشحات السباحة	01
41	حجم العينة ووزن المرشح قبل الاستخدام	02
42	حجم العينة ووزن لمرشح قبل الاستخدام	03

## فهرس الأشكال

الرقم	صورة	الصفحة
1	مسبح الأولمبي	4
2	مسبح شبة اولمبي	5
3	حبيبات وأقراص الكلور	7
4	رقم الهيدروجيني لبعض المنتجات الشائعة	8
5	تأثير الرقم الهيدروجيني على كمية الكلور الحر	9
6	مخطط التوازن المائي للمسبح	11
7	فلتر الرمل	16
8	مرشح	17
9	المرشح الرمل وطريقة عمله	20
10	مرشح الخرطوشة .	21
11	مرشح التراب الدياتومي.	23
12	مسبح شبة الأولمبي 18 فيفري.	29
13	أخذ عينة من ماء المسبح قبل وبعد الفلتر.	30
14	العينة في حوض مثلج.	31
15	جهاز قياس العكارة.	31
16	قرص ترشيح يوضح مواد العالقة قبل وبعد الفلتر.	32
17	قياس ماء المسبح بجهاز PH metre.	33
18	عملية التمديد.	34
19	طريقة تحضير الكشف عن القولونيات الكلية و البرازية.	35
20	أنابيب للكشف عن القولونيات الكلية.	36
21	الكشف عن العقديات البرازية.	37
22	وزن قرص المرشح بعد الاستخدام	38
23	نتيجة الكلور الحر قبل الفلتر	42
24	نتيجة تجربة القولونيات الكلية قبل وبعد الفلتر	44
25	نتيجة التجربة القولونيات البرازية قبل الفلتر	45
26	نتيجة التجربة القولونيات البرازية بعد الفلتر	45

## المخلص

تحتاج مياه حمامات السباحة إلى التنظيف والتعقيم بشكل دائم لأن الكثير من الأشخاص يسبحون فيها، مما يجعلها عرضة للتلوث بشكل مستمر، وفي هذا الصدد تهدف هذه الدراسة لمعرفة النوعية الفيزيوكيميائية و البكتريولوجية للمياه وتقييم عمل نظام الترشيح لمسبح 18 فبراير بورقلة، حيث بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية المجرة لمياه المسبح بورقلة قبل وبعد الترشيح أن الفلتر يتمتع بقدرته على إزالة التلوث الجسيمي المتمثل في المواد الصلبة العالقة وكذلك البكتيريا القولونيات الكلية التي كانت موجودة قبل الفلتر واختفت بعده بينت النتائج أن تركيز المواد العالقة MES بعد الفلتر أقل من تراكيزها قبل الفلتر مما يدل على دور الفلتر في إزالة المواد العالقة بنسبة 60%، إزالة التلوث الجسيمي من خلال إزالة جزء معتبر من العكارة (68%) باحتساب المواد العالقة و 13% دون احتساب المواد العالقة، لا يوجد تغيير في الكلور الحر قبل وبعد، وجود البكتيريا القولونيات الكلية قبل فقط وغيابها بعده أما القولونيات البورازية فلا توجد لا قبل ولا بعد. إلا أن وجود بكتيريا دخيلة يجعلنا نبحث عن نوعها وعددها وسبب تواجدها الذي ربما هو راجع إلى نقص تركيز المطهر المستعمل.

الكلمات المفتاحية: ماء المسبح، التحاليل الفيزيائية والكيميائية و البيولوجية، نظام الترشيح، مسبح 18 فبراير بورقلة

## Summary

Swimming pool water needs to be permanently cleaned and sterilized because many people swim in it, which makes it vulnerable to pollution on a continuous basis. For pool water in Ouargla before and after filtration, the filter has the ability to remove particulate pollution represented by suspended solids, as well as the total coliform bacteria that were present before the filter and disappeared after it. Removing particulate pollution by removing a significant part of after it. 60% the turbidity (68%) by calculating suspended matter and 13% without calculating suspended matter, there is no change in free chlorine before and after, the presence of total alkaloid bacteria only before and its absence after it, Keywords :: swimming pool water, physical, chemical and biological analyzes, filtration system, swimming pool February 18th in Ouargla





# مقدمة عامة

## مقدمة عامة

تحتاج مياه حمامات السباحة إلى التنظيف والتعقيم بشكل دائم لأنّ الكثير من الأشخاص يسبحون فيها، مما يجعلها عرضة للتلوث بشكل مستمر، وتنتشر حمامات السباحة في أماكن عدة منها البيوت، والفنادق، والأندية الرياضية، وغيرها من المنتجات، وتتنوع في أشكالها وأحجامها، ومعالجة مياه هذه الحمامات تحتاج إلى خطوات عدة كي تظل المياه نظيفة ومعقمة وغير ناقلة للأمراض والميكروبات والجراثيم، وكي تظل رائحتها مقبولة، لذلك تتم معالجتها باستخدام مواد كيميائية معينة ووسائل عديدة.

وتتعرض مياه حمامات السباحة إلى حدوث تغيرات كيميائية باستمرار، ولأنّ درجة حرارة المياه تهيب البيئة المناسبة لنمو البكتيريا والطحالب فيها، لذلك يجب أخذ عينات من المياه باستمرار وفحصها للحفاظ على نظافتها ونقاوتها، وللحفاظ على درجة الحموضة وفحص نسبة العسر فيها؛ لأنّ أيّ تغير في هذه الخصائص يسبب حدوث أمراض للأشخاص الذين يستخدمونها خصوصاً في العيون.

قد أجريت التحاليل الكيميائية والبكتريولوجية لدراسة على المياه المتعددة الاستخدامات كمياه الصرف الصحي مثلاً، كما أجريت معالجته بجامعة الوادي التي تم استخدام طرق مختلفة كتنشيط الطحالب للتخلص من بعض المعادن الثقيلة وطرق مختلفة، فالمسبح النصف الأولمبي من أكبر المسابح في مدينة ورقلة حيث يتم فتحه لأبناء كل بلديات (ورقلة) ويظهر إقبال المواطنين من مختلف الأعمار، مما يؤدي إلى تلوث مياه المسبح ولهذا فما بإجراء بعض التحاليل كيميائية والبكتريولوجية للحفاظ على صحة المواطنين. ويشرف على تأطيره كافة المشتركين مربيين، ومدربين حاملي شهادات. علماً أن هذا المرفق الذي تم تدشينه في 5 جويلية 1997، أصبح يتبع إدارياً تحت وصاية ديون المركب المتعدد الرياضات 24 فبراير .

إن الهدف من هاته الدراسة هو دراسة حالة الفلتر فعاليته ومردوده من خلال متابعة تغير الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبكتريولوجية للماء قبل وبعد دخوله للفلتر .

ينقسم هذا العمل إلى أربعة فصول، الفصل الأول يتناول عموميات حول مياه المسابح وأنواعها، مصادر تلوثها وطرق تنقيتها، الفصل الثاني يتطرق إلى أنواع لفلترات وطرق عملها وصيانتها، أما الفصلين الثالث والرابع فيتناولان طرق أخذ العينات، الطرق والوسائل المستعملة عرض ومناقشة النتائج المتحصل عليها.

# الجانب النظري

## الفصل الأول

تفاصيل عن أنواع حمامات السباحة

وتشغيلها

### تمهيد:

يقبل الناس كبارا وصغارا الى السباحة في المسابح إن كانت العامة أو الخاصة كوسيلة لترفيه ومعالجة لصحة لا سيما عند ارتفاع درجة الحرارة لكن رغم تنظيف مياه المسابح وفلترتها وتجديدها وإضافة المواد المطهرة إليها بشكل مستمر إلا أنها تبقى مكانا مناسباً لانتشار الأمراض العيون والجلد وأمراض التنفسية والإسهال .... الخ.

إذ إن استخدام المسابح المغلقة أو المسابح التي لا تتعرض للتهوية تكون بيئة لمعظم الكائنات الحية الدقيقة حيث يمكن إن تنمو وتعيش في الماء كما يمكننا العثور على بكتيريا (المكورات العنقودية العقدية السالمونيلا والفطريات .... الخ).

ويمكن الحصول على مياه نقية على مدار السنة بفضل القواعد الأساسية البسيطة التي تعتمد على الترشيح الجيد والتطهير الجيد.

### 1. تعريف المسبح:

منذ القدم قام الأشخاص في كافة الأزمنة على مدار السنين بممارسة السباحة وتوفير عدة طرق لتعليم جميع الناس من مختلف الأعمار، حيث يتم استخدام المسبح للألعاب الترفيهية والرياضة، لذا قاموا بابتكار وبناء ما يُسمى بأحواض السباحة، وهي تعود إلى 2600 سنة قبل الميلاد. كما نعرف المسبح على انه خزان اصطناعي محكم الغلق مملوء بالماء حيث تسمح أبعاده للإنسان أن ينغمس فيه جزئياً على الأقل. يختلف حوض السباحة عن الخزان أو المسبح عن طريق معدات الترشيح (المضخة، الفلتر، الخ).

### 2. أنواع احواض السباحة

#### 1.2. مسبح خارجي أو في الهواء الطلق:

جميع حمامات السباحة في الهواء الطلق، والمرفقات مغطاة بشكل عام.

#### 2.2. مسبح داخلي:

توضع الأحواض والمرفقات في مبنى مغلق.

#### 3.2. مسبح مختلط:

وتشمل هذه المعدات حمامات سباحة مغطاة وحمامات سباحة خارجية.

#### 4.2. مسبح قابل للتحويل.

### 5.2. مسبح رياضي ترفيهي:

تدمج هذه المؤسسة بين الوظائف الرياضية والوظائف الممتعة. يمكن أن تتكون من عدة عناصر: أحواض مغطاة من الأحواض في الهواء الطلق أو القابلة للتحويل، وما إلى ذلك....

### 3. المسبح الأولمبي

#### 1.3. تعريف المسبح الأولمبي:

حوض سباحة بالحجم الأولمبي هو نوع من أنواع أحواض السباحة المستخدمة في دورة الألعاب الأولمبية، حيث أن مسار السباق هو 50 متراً من الطول، وعادة ما يشار إلى هذا على أنه السباق الطويل. والذي يتميز عن السباق القصير الذي ينطبق على المسابقات في أحواض السباحة التي يبلغ طولها 25 متراً.

#### 1.1.3. المواصفات الفنية والمعياري للمسبح الأولمبي:

- الطول: 50 متراً
- العرض: 25 متراً
- عدد الممرات: 8 + 2
- عرض الممرات: 2.5 متر
- العمق: 2 متر كحد أدنى، 3 أمتار موصى بها +
- الحجم: 2500 م<sup>3</sup> كحد أدنى، 3750 م<sup>3</sup> لـ 3 أمتار



صورة (1): مسبح الأولمبي.

### 4. المسبح شبه أولمبي:

#### 1.4. تعريف المسبح شبه أولمبي:

هو نوع من أنواع حمامات السباحة التي تناسب أبعادها المسابقات التي تنظم في مسابح كبيرة (بطول 50 مترًا) ، ولا سيما حدث السباحة للألعاب الأولمبية، وأيضًا بطولة العالم للسباحة، على عكس المسابح الصغيرة التي يبلغ طولها 25 مترًا. وتندرج الخصائص والمعايير الفنية لحوض السباحة شبه الأولمبي التي تحددها مواصفات الاتحاد الدولي للخصائص كالتالي:

- الطول: 25 متر
- العرض: 15 مترًا
- عدد الممرات: 6
- عرض الممرات: 2.5 متر
- العمق: 2 كحد أدنى، 3 موصى به
- الحجم: 2500 متر مكعب كحد أدنى، 3750 مترًا مربعًا لمدة 3 أمتار فقط



صورة (2): مسبح شبه أولمبي.

### 5. مصادر التلوث في مياه المسبح:

تحتوي المياه في حمامات السباحة العامة على كائنات دقيقة ومواد غير مرغوب فيها، والتي تستمد من الجلد ومنتجات إفراز السباحين. يتسبب السباحون في دخول العديد من الملوثات إلى الماء، مثل البكتيريا من اللعاب ومنتجات الإفراز والتلوث الناجم عن ملابس السباحة وأنسجة الجلد والعرق ولعاب الأنف والحجارة والشعر ومستحضرات التجميل. غالبا ما يكون ضمان مياه حمام السباحة النظيفة من خلال المرطبات المستمرة مكلفا للغاية. علاوة على ذلك، هذا لا يحل مشكلة الملوثات التي تبقى على جدران حمام السباحة. يتم استرداد المياه، مما يتسبب في زيادة تركيزات الملوثات ومسببات الأمراض. سوف تتكاثر الكائنات الحية الدقيقة وهذا يؤدي إلى زيادة مخاطر العدوى.<sup>1</sup>

#### 1.5. الملوثات الذائبة:

تحتوي مياه حمام السباحة على ملوثات مذابة، مثل البول والعرق وغيرها من منتجات إفراز السباحين. يتكون العرق والبول إلى حد كبير من الماء والأمونيا واليوروم. تحتوي هذه المواد أيضا على الكريتين والكرياتينين والأحماض الأمينية. مكونات العرق والبول ليست ضارة بصحة الإنسان. ومع ذلك، عندما تتفاعل هذه المنتجات مع المطهرات الموجودة في الماء، مثل الكلور، يمكن تشكيل منتجات تفاعل غير مرغوب فيها تتكون أساسا من الكلورامين.

يمكن أن تحتوي المياه على ملوثات مذابة مستمدة من المطهرات وعوامل التطهير التي تستخدم لتنظيف حمامات السباحة. تتم إزالة الملوثات الذائبة إلى حد كبير عن طريق الأكسدة. وهذا يعني أن الملوثات تتحلل بواسطة المواد الكيميائية. وتتم إزالة المواد التي لا تتحلل أو تتحلل جزئيا أثناء عملية الأكسدة ومنتجات الأكسدة من نظام الدورة الدموية عن طريق الانتعاش التدريجي لمياه حمام السباحة.<sup>2</sup>

#### 2.5. الآثار الصحية لملوثات المسبح:

السباحون عرضة للكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض في مياه حمام السباحة. نتيجة للتبريد وامتصاص الماء، يمكن أن تضعف مقاومة الأغشية المخاطية للسباحين، مما يجعلهم أكثر عرضة لمسببات الأمراض في مياه وهواء حمام السباحة، وحتى لمسببات الأمراض الموجودة في أجسامهم. الكائنات الحية الدقيقة التي تدخل الماء من خلال إفراز السباحين يمكن أن تسبب مجموعة كبيرة ومتنوعة

1. Gores, D, A laboratory hot tub model for disinfectant efficacy evaluation. Journal of Microbiologique Méthodes 68:184-192, 2007.

2. دليل شامل عن فلتر المسبح الكاتب عمار الموصلي <https://read.opensooq.com>



## الفصل الأول تفصيل عن أنواع حمامات السباحة وتشغيلها

من الظروف. تسبب معظم الكائنات الحية الدقيقة اعراضا خطيرة للأمراض الإسهال أو الطفح الجلدي، مثل الشلل والتهاب الدماغ والتهاب القلب واليرقان والحمى والقيء والإسهال والتهابات التنفس أو العين. الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض التي يمكن العثور عليها في مياه حمام السباحة هي البكتيريا والفيروسات والبروتوزوا الطفيلية. الأطفال الصغار وكبار السن والأشخاص الذين يعانون من تلف في جهاز المناعة هم أكثر عرضة للعدوى التي تسببها هذه الأنواع وسوف يمرضون بسهولة أكبر. قد يعاني الأشخاص الذين لديهم شكل غير معالج من السرطان أيضا من انخفاض مقاومة الأمراض المنقولة عن طريق المياه.

### 6. تطهير مياه حمامات السباحة:

بعد التأكد من توازن الماء، فإن الخطوة التالية هي تطهير المياه لإزالة الشوائب، والأكثر انتشارًا هي تقنية الكلور لأنه يقضي على الكائنات الحية الدقيقة (الفطريات والبكتيريا) ويزيل المواد العضوية عن طريق الأكسدة. لكن يجب أن تكون حريصين على مراقبة مستوى الكلور في حمام السباحة الخاصة بنا لأنه بكميات كبيرة جدًا، فإنه يسرع من تقادم معدات حمام السباحة ويمكن أن يكون خطيرًا على السباحين (الصداع، والتهيج، وما إلى ذلك).

### 7. خصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسبح:

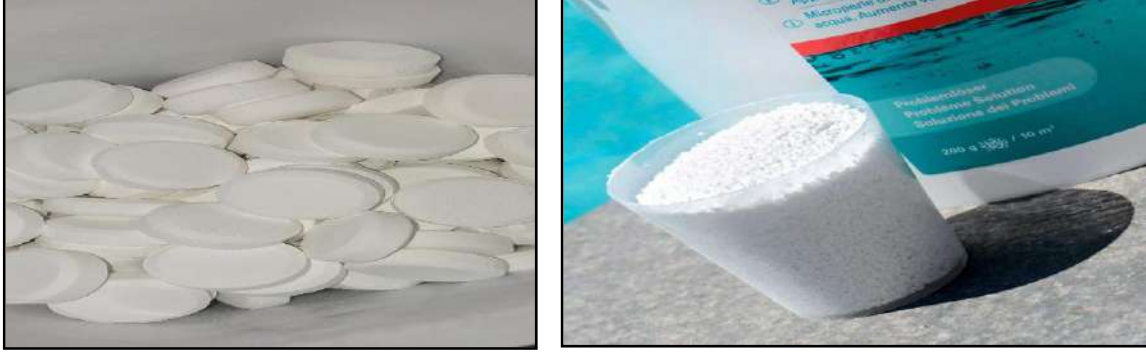
#### 1.7. الكلور:

يضاف الكلور إلى الماء لقتل الجراثيم، وهذا يشكل حمضًا ضعيفًا يسمى حمض هيبوكلوروس الذي يقتل البكتيريا (مثل السالمونيلا والجراثيم المسببة للفيروسات). ويمتلك الكلور خواص فريدة تجعل منه مطهر سريع ومستمر ومضاد فعال للطحالب ومؤكسد قوي للملوثات غير المرغوب فيها.

**كلور الحر او المتاح (fac):** وهو الجزء المتبقي في مياه المسبح من الكلور الكلي الذي لم يتفاعل مع الملوثات. وهو حر في الذهاب للعمل لقتل البكتيريا.

**الكلورمين (الكلور المركب المتاح) (CAC):** هو نسبة الكلور المتفاعل مع الامونيا والملوثات التي تحتوي على النيتروجين والمواد العضوية الأخرى مثل العرق والبول، وبعض أنواع مركبات الكلورامين تسبب تهيج العين والروائح الكريهة.

**الكلور الكلي:** هو مجموع الكلور الحر والكلور المركب.



صورة (3): حبيبات واقراص الكلور.

**جزء في المليون:** هو القياس الذي يشير الى أجزاء المادة، مثل الكلور بالوزن بالنسبة الى مليون جزء من حجم مياه المسبح. ومن القواعد الأساسية التي يجب اتباعها للحفاظ على جودة جيدة للمياه في احواض السباحة هو الحفاظ في مستويات الكلور الحر بين 2,0 و 4,0 جزء في مليون. **علاج بالصدمة:** وهو إضافة كميات كبيرة من مادة كيميائية مؤكسدة الى الماء لتدمير الملوثات والاملاح العضوية المحتوية على النتروجين، وإضافة الكلور كعلاج الصدمة ينجح أيضا في القضاء على الطحالب والبكتيريا.

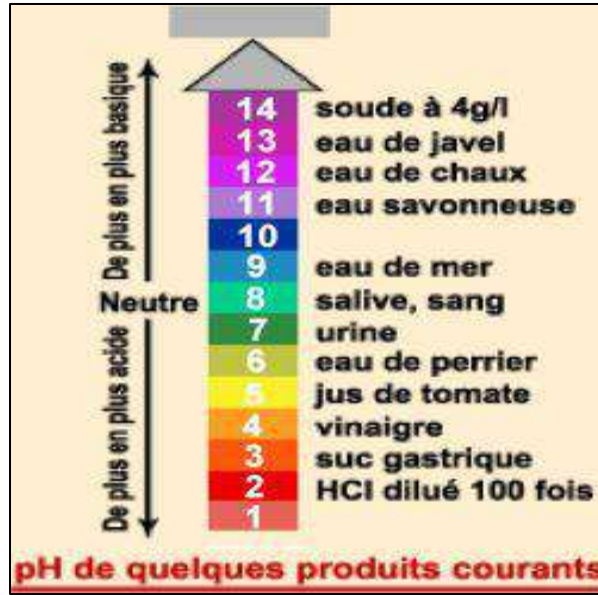
### 2.7. البروم:

من وجهة نظر كيميائية، البروم هو هالوجين مناسب بشكل خاص لمعالجة المياه، وهو مطهر فعال بشكل ملحوظ. يعمل البروم ضد البكتيريا والفيروسات والفطريات ويزيل الشوائب العضوية في الماء عن طريق الأكسدة. عواقبه على الصحة ليست ضئيلة لأنه محظور الآن في الولايات المتحدة وبلجيكا. مركباته تخلق خلا وظيفيا في الجهاز العصبي واضطرابا في المواد الوراثية. وهي تستخدم على نطاق واسع في البخاخات لقتل الحشرات<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> 1. MEHDA Wafa, TAHRAOUI Imane. Etude comparative de la qualité des eaux de Piscine dans la région d'El-Oued ,cas de Piscine de guemare et 19 mars 1962 ). Mémoire de Master, Univ d'El Oued, 2019.

### 3.7 الرقم الهيدروجيني:

الحموضة تتوافق مع تركيز أيونات الهيدروجين (المؤشر المستخدم هو الرقم الهيدروجيني) الذي يقيس هذا التركيز. يستخدم جهد الهيدروجين، المعروف باسم "الرقم الهيدروجيني"، لقياس حموضة أو قاع المحلول. الرقم الهيدروجيني للمياه النقية عند 25 درجة مئوية يساوي 7. تم اختياره كقيمة مرجعية لوسيط محايد. - فيما يلي مثال على تمثيل قيم مختلفة:



صورة (4): رقم الهيدروجيني لبعض المنتجات الشائعة.

يجب أن يكون لمياه المسبح درجة حموضة محايدة أو أساسية قليلا (إمكانات الهيدروجين)، وهي مثالية للسباحة كونها أقرب ما يمكن إلى السائل المسيل للدموع. هذه القيمة، بين 7.3 و 7.4 تجعلها معلمة مهمة حتى لا تهيج العينان. تظهر دراسات الإلكترونيات الحيوية التي أجريت على رجال الإطفاء في باريس الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و 25 عاما (الطاقة المثلى) أن الموضوع الصحي تماما يتميز بهذه المعلمات الثلاثة للأس الهيدروجيني:

- دم الأس الهيدروجيني = 7.1؛

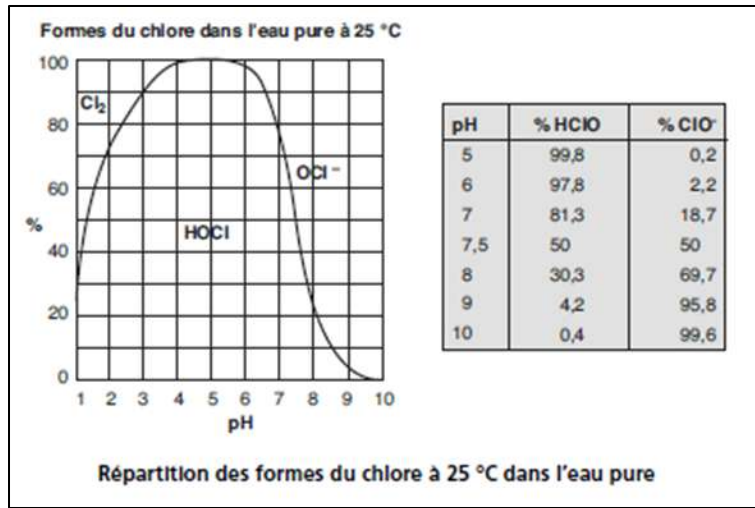
- لعاب الأس الهيدروجيني = 6.5؛

## الفصل الأول تفصيل عن أنواع حمامات السباحة وتشغيلها

- درجة الحموضة في البول = 6.8 (تضاف إلى هذه المعلمات إمكانات تقليل الأكسدة). كما يتضح، ان الرقم الهيدروجيني حوالي 7 يميز حياة الإنسان. في حمامات السباحة العامة، يجب أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني القانونية بين 6.9 و 8.2<sup>4</sup>

تتميز المياه النقية بدرجة حموضة 7، أي محايدة. وتشهد المياه الطبيعية أن درجة حموضتها تختلف اعتمادا على طبيعة وكمية الأملاح الذائبة. كما يتم تقليل أو زيادة نشاط المطهرات وفقا لهذه المعلمة، وكذلك نشاط التلبد، وتطوير الطحالب، وتحجيم الأنايب.

الرقم الهيدروجيني هو مفهوم مهم لتحقيق تطهير جيد. فيما يلي رسم بياني يسلط الضوء على تأثير الرقم الهيدروجيني على كمية الكلور الحر، وبالتالي التأثير على فعالية التطهير.



صورة (5): تأثير الرقم الهيدروجيني على كمية الكلور الحر.

سيكون لدينا نفس فعالية مبيد الجراثيم مع:

- 0.5 ملغ لكل لتر من الكلور عند درجة الحموضة 7.
- من 0.7 ملغ لكل لتر من الكلور درجة الحموضة 7.4.
- 1 ملغ لكل لتر عند درجة حموضة 7.7.
- 1.6 ملغ درجة الحموضة من 7.9.

هذا يدل على أنه يجب إعطاء درجة الحموضة أهمية. كلما انخفض الرقم الهيدروجيني، زاد HOCL

لدينا؛ كلما ارتفع الرقم الهيدروجيني، كلما زادت أيونات هيبوكلوريت المتاحة. ومع ذلك، فإن حمض

<sup>4</sup> 1. MEHDA Wafa, TAHRAOUI Imane. Etude comparative de la qualité des eaux de Piscine dans la région d'El-Oued, cas de Piscine de guemare et 19 mars 1962). Mémoire de Master, Univ d'El Oued, 2019.

## الفصل الأول تفصيل عن أنواع حمامات السباحة وتشغيلها

الهيپوكلوروس أكثر فعالية 100 مرة من الهيپوكلوريت. عندما يكون الرقم الهيدروجيني حوالي 7.5، يكون هناك توازن في الكمية بين هيپوكلوريت وحمض الهيپوكلوروس. ومن هنا تأتي أهمية وجود درجة حموضة قريبة من 7 بدلا من 8.

### 4.7 TH (الغوان الهيدرومترى):

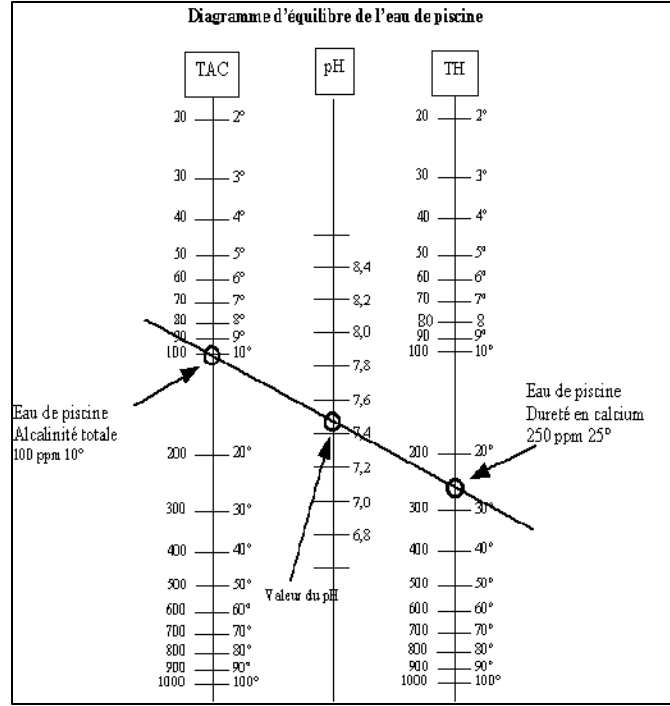
يمثل TH القيمة في أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم الذائبة. ويعبر عن صلابة الماء بالدرجات. 1 درجة  $F^{\circ} = 10$  ملغم / لتر من كربونات الكالسيوم (الجير) أو 2.4 ملغ / لتر من المغنيسيوم أو 4 ملغ / لتر من الكالسيوم.

- من 0 إلى 9 درجات  $F^{\circ}$ ، إنها مياه حلوى جدا (نادرة، لكنها موجودة).
- من 10 إلى 19 درجة  $F^{\circ}$ ، درجات الماء حلوى إلى معتدلة.
- من 20 إلى 24 درجة  $F^{\circ}$ ، يكون الماء صلبا بشكل معتدل.
- من 25 إلى 35 درجة  $F^{\circ}$ ، يكون الماء صلبا إلى حد ما.
- عند أكثر من 35 درجة  $F^{\circ}$ ، يكون الماء صلبا جدا.

### 5.7 TAC (عيار قلوي كامل):

يمثل TAC للمياه المحتوى الكلي للبيكربونات ( $HCO_3$ ) والكربونات ( $CO_3$ ) المعطاة بالدرجات الفرنسية ( $F^{\circ}$ ). وهو مهم جدا في مياه المسبح لأنه كلما ارتفعت قيمته، قل الرقم الهيدروجيني عند إضافة المنتجات الحمضية أو الأساسية. وهو يمثل قوة التخزين المؤقت للمياه، وبشكل عام، فهو أعلى قليلا من 5.TH

1. MEHDA Wafa, TAHRAOUI Imane. Etude comparative de la qualité des eaux de Piscine dans la région d'El-Oued, cas de Piscine de guemare et 19 mars 1962). Mémoire de Master, Univ d'El Oued, 2019.



صورة (6): مخطط التوازن المائي للمسبح.

#### 8. تدوير المياه للمسبح:

من الأمور الضرورية لصحة جيدة معرفة أسس معالجة مياه حمامات السباحة. يعرف نظام تدوير المياه؛ بأنه النظام مربوط داخلياً والعامل على تدوير المياه من حمام السباحة حتى تعود مرة أخرى الى حمام السباحة أي بمعنى آخر، من حمام السباحة عبر خزان التجميع أو التخزين، مضخة تدوير المياه، المرشحات (أو المصفاة)، وحدة المعالجة الكيميائية، سخانات المياه (في حالة استعمالها)، ومن ثم تعود الى حمام السباحة.<sup>6</sup>

#### 9. طريقة تنظيف حمامات السباحة:

يتم تنظيف حمامات السباحة عن طريق اتباع الخطوات الآتية:

- الخطوة الأولى هي تنظيف سطح حوض السباحة باستخدام الشبكة الكاشطة، وذلك عن طريق تثبيتها بالعمود التلسكوبي، ومن ثم العمل على سحب الأوساخ والأجسام الغريبة الموجودة على سطح الماء، ويُفضل القيام بهذه الخطوة بشكل يومي؛ وذلك لضمان نظافة السطح من الملوثات.
- تنظيف جوانب الحوض والسلام باستخدام الفرشاة، وذلك عن طريق تثبيت الفرشاة بالعمود التلسكوبي والعمل على فرك هذه المناطق بقوة لإزالة الأوساخ العالقة.

<sup>6</sup> 1. <https://piscineinfoservice.com/c/piscine>

## الفصل الأول تفصيل عن أنواع حمامات السباحة وتشغيلها

- تنظيف الأرضيات باستخدام المكنسة الكهربائية الخاصة، حيث يتم التنظيف باتباع الطريقة نفسها التي تُستخدم لتنظيف السجاد، وذلك عن طريق تحريك المكنسة الكهربائية على قاع حوض السباحة، مع التركيز على المناطق الأكثر اتساخاً، حيث يتم تكرار هذه العملية بشكل أسبوعي، كما يجب الانتباه هنا إلى الالتزام بتعليمات وإرشادات الاستخدام المرفقة مع المكنسة، واتباعها بدقة.
- تنظيف فلتر حمام السباحة والمنطقة المحيطة به عن طريق الفك بقوة، وإزالة الركام والأوساخ؛ وذلك لمنع انسداد الفلتر نتيجة لتراكم الأوساخ عليه.
- إضافة أقراص الكلور المعقمة إلى ماء حوض السباحة، حيث يتم ذوبان هذه الأقراص بشكل بطيء، مما يعمل على إطلاق الكلور في الماء، وبالتالي تعقيم حمامات السباحة عن طريق قتل الجراثيم والبكتيريا الموجودة فيها. كما يجب إضافة هذه الأقراص إلى جميع الأدوات المستخدمة في حمامات السباحة مثل الشبكة الكاشطة والعوامة؛ وذلك للتأكد من خلوها من الجراثيم<sup>7</sup>.

### 10. الصيانة:

- يجب صيانة كل أجزاء حمام السباحة وملحقاتها ومعداتنا بشكل جيد. ويجب أن تكون الأرضيات خالية من الشقوق ومن أي خلل آخر. ويجب أن تكون المساحة الكلية لحمام السباحة نظيفة، وصحية، وخالية من القمامة والقاذورات. ويوصي الخبراء بما يلي:
- فحص المياه يومياً لمعرفة مستوى ال (pH) والكلور والبروم؛
  - فحص المياه شهرياً لمعرفة مستوى القلوية الكلية والكالسيوم؛
  - استعمال غطاء متماسك ومحكم لتفادي فقدان الحرارة؛
  - تنظيف المرشح بمعدل مرة كل شهر؛
  - تدقيق سلة تصفية الأوراق مرة واحدة على الأقل كل أسبوع لإزالة النفايات؛
  - التدقيق بشكل دوري لتسرب المياه من وصلات الأنابيب والسدادات في المعدات الساندة؛
  - فحص سخانات سنوياً للترسبات الطينية والتآكل<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> 2. LADJAL Abdel fattah, LATRACHE Brahim. Contribution à l'étude de la qualité des eaux de piscines d'el oued. Mémoire de Master. Univ d'El Oued (2017).

<sup>8</sup> 1. <https://www.greecleaning.com>

## الفصل الأولتفصيل عن انواع حمامات السباحة وتشغيلها

---

### خلاصة الفصل:

احواض السباحة بشكل عام تعمل على توفير المتعة والترفيه لممارسيها، لكن لعدم تنظيف مياه المسابح وعدم تجديدها بشكل مستمر يجعلها بيئة مناسبة لتكاثر البكتيريا والفيروسات والفطريات. لذلك يكمن دور الفلاتر في الحفاظ على نظافة المياه وتعتبر الأفضل كونها تضمن تحقيق اقصى درجات التنقية من الشوائب.

ومن خلال هذا سنتطرق في الفصل التالي لدراسة عمل الفلتر مسبح وانواعه ودوره في الحفاظ على نظافة المياه والتخلص من الجراثيم.



## الفصل الثاني

## تمهيد

لتنظيف المسبح يجب أن نستخدم الفلتر لتنقية المياه فوراً بعد السباحة للتخلص من أي أوساخ متعلقة بالمسبح، وينصح الخبراء بأن إحدى أفضل خطوات تنظيف المسبح هي تشغيل الفلتر كل يوم لمدة تصل 5 ساعات حتى تحافظ على قاع البركة نظيف ولا تتساقط فيها تراكيمات.

### 1. الترشيح:

يعمل الترشيح إلى تزويد المستحمين بمياه أنقى، على تحسين فعالية المطهرات المستخدمة عن طريق إزالة الجزيئات الضارة من حمامات السباحة، حيث تتفاعل المواد العضوية غير المرشحة مع المطهرات الموجودة في الماء، مما يقلل من قدرتها على تعطيل الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض. كما أنه يوجد نوعان رئيسيان من المرشحات المستخدمة لحمامات هما المرشحات الرملية والمرشحات الخرطوشة. وتعتبر أهميتها حاسمة لحد من تراكم المواد العضوية في حمامات السباحة، نظراً لنسبة حجم الماء إلى عدد السباحين، والتي غالباً ما تكون منخفضة جداً.

يمكن تحسين كفاءة الترشيح باستخدام مواد التخرثر التي تجعل بعض الملوثات أقل قابلية للذوبان عن طريق قياس التعكر يجعل من الممكن معرفة كمية الجسيمات المعلقة في الماء، وهو انعكاس لكفاءة الترشيح. تقيس بعض الأجهزة التعكر الكلي، ووحدة القياس هي وحدة قياس التعكر (NTU).

### 2. انتشار التلوث:

يُفضل تلوث حمامات السباحة من خلال:

- ✚ الاختلاط؛
- ✚ الحبس وعدم تجديد الهواء؛
- ✚ جو رطب؛
- ✚ غطاء أرضي غير قابل للانزلاق؛
- ✚ جفاف الجلد بشكل غير كاف قبل ارتداء الملابس؛
- ✚ فشل نظام الدفاع المناعي لجسم الإنسان.

### 3. نبذة عن الفلتر المدروس:

إن ما تقوم به أجهزة التنقية والتحلية هو تنقية المياه من كافة الشوائب سواء العالقة فيها أو الذائبة فيها، ومن أنواع الفلتر التي يستخدمها مسبح شبه الأولمبي، فلتر الرمل الذي يعمل على تحليه المياه بحيث يصبح صالح للاستخدام، وتوجد العديد من الأشكال والأنواع التي تختلف باختلاف الغرض المصنوع من أجلها فلتر المسبح.



صورة(7): فلتر الرمل

## 4. وظيفة الفلتر:

يقوم فلتر المسبح بتنظيم وتطهير مياه المسابح من الشوائب والأتربة بمختلف أنواعها، الناتجة عن العوامل الجوية، أو الناتجة عن الماء بحد ذاتها، أو الناتجة عن الأشخاص الذين يستخدمون المسابح، وهو جهاز ضروري جدا لأن المياه التي قد تدخل إلى المجرى التنفسي أو الأذني لا بد لها أن تكون مياه نظيفة تجنباً لدخول الأجسام الغريبة إلى جسم المستخدم.

كما تمر مياه المسبح بمرشح يقوم بنزع نفايات الصلبة (أكياس بلاستيكية، مخلفات طعام، أوراق أشجار.... إلخ) قبل مرورها مرشح الرمل.



صورة(8): مرشح مسبق

#### 5. كيفية اختيار فلتر المسبح:

- + يجب أولاً تحديد حجم حمام السباحة لاختيار نوع
- + الفلتر المناسب القادر على التعامل مع كمية الماء بأفضل طريقة؛
- + تحديد الحجم الصحيح لفلتر حمام السباحة والمضخة الخاصة به، وينبغي تركيب مرشح كبير الحجم
- لحمام السباحة لكي يكون قادراً على تصفية كمية أكبر ويتيح فترات أطول بين كل عملية تنظيف وأخرى؛
- + ينصح بشراء مرشح ذو علامة تجارية معروفة ذات شعبية.

#### 6. أحجام الفلاتر المسابح:

توجد العديد من القياسات لفلاتر المسابح فمنها ما هو صغير ومنها ما هو متوسط ومنها ما هو كبير الحجم ومنها ما هو خارجي أو داخلي، وتختلف أحجامهم تبعاً لحجم بركة السباحة وكمية الماء التي تستوعبها هذه البركة.<sup>9</sup>

#### 7. طريقة عمل فلتر المسبح:

- + تعمل جميع مرشحات الرمل بنفس الطريقة والميكانيكا الأساسية، فعند اعتماد وضع الفلتر، يأتي الماء متدفقاً من المسبح عبر الفلتر، ثم يعود إلى المسبح مرة أخرى، وذلك بعد أن تتم تنقيتها من كافة الشوائب، حيث يتم حجز الرمال والأوساخ والزيت بواسطة الرمل الموجود داخل نظام الفلتر، كما يحتوي الفلتر الرملي ذو المنافذ المتعددة على 6 إعدادات مختلفة، وهي الفلتر، والغسيل العكسي، والشطف والدوران، والإغلاق والصرف؛

<sup>9</sup> 1. المدونة/اختيار فلاتر حمامات-السباحة <https://www.alfagr4trade.com>

✚ إن تشغيل الفلتر الرملي على وضع الفلتر يؤدي إلى تنظيف المسبح، وبالتالي ترسيب كم هائل من الملوثات والأوساخ الصلبة في رمل الفلتر، والذي يتسخ بمرور الوقت، بالإضافة إلى انسداد مسامات الفلتر بالملوثات التي تقلل من قدرة الفلتر على الترشيح بشكل كبير ما لم يتم تنظيفها، مما يؤدي في النهاية إلى عودة الملوثات مرة أخرى إلى حمام السباحة؛

✚ وفي الوقت الذي يقوم فيه الغسيل العكسي لفلتر المسبح برفع الرمال وغسلها، يتم طرد المياه القذرة عبر خط الصرف، وينصح بشدة شطف الفلتر بمجرد انتهاء الغسيل العكسي من أجل التأكد من عدم حدوث أي ارتداد للأوساخ العالقة في الفلتر في مياه المسبح، بالضبط كما يرفع الغسيل العكسي الرمال ويغسلها، فإن الشطف يقوم بإعادة الرمل إلى مكانه الأصلي من أجل الحصول على أفضل ترشيح.

### 8. تنظيف فلتر المسبح:

كقاعدة عامة، يجب الغسيل العكسي للفلتر وشطفه مرة واحدة في الأسبوع، الوقت الأمثل لتنظيف الفلتر هو بعد تنظيف المسبح، ومع ذلك، إذا كان حمام السباحة قد استخدم أكثر بكثير من المعتاد، فقد يكون من الضروري الغسيل العكسي مرتين في الأسبوع.

إذا كان حمام السباحة عرضة للرمال ولأوراق الشجر بشكل خاص، فقد يكون من الضروري إجراء عمليات الغسيل العكسي لفلتر المسبح بشكل متكرر لأن الأوراق والملوثات الأخرى من فضلات الطيور وما إلى ذلك سوف تجد طريقها إلى المسبح.

يمكنك أيضاً معرفة متى يجب تنظيف فلتر المسبح عن طريق فحص مقياس الضغط لنظام الفلتر الرملي، حيث تتراوح ضغوط التشغيل العادية بين 7: 10 PSI، عندما يتسخ الفلتر وتتسد الرمال الخاصة به، تزداد قراءة الضغط، فإذا كان الضغط على المقياس يظهر أعلى من 10 PSI، فقد حان وقت الغسيل العكسي للفلتر.<sup>10</sup>

### 9. بعض النصائح الهامة عند تنظيف فلتر المسبح

الجانب السلبي الوحيد للغسيل العكسي وتنظيف الفلتر الرملي للمسبح، هو أنه يسبب طرد الماء من المسبح وإرساله إلى الصرف، فهو بئر يهدر الماء، في حين أن تنظيف الفلتر أمر لا مفر منه، فإن الحل هو عدم المبالغة في عملية الغسيل العكسي وطرد كمية من المياه أكبر مما هو ضروري، من خلال مراقبة لون المياه ونوعيتها في الزجاج المرئي بشكل صارم وأخذ النتائج بعين الاعتبار.

<sup>10</sup> 3. MEHDA Wafa, TAHRAOUI Imane. Etude comparative de la qualité des eaux de Piscine dans la région d'El-Oued ,cas de Piscine de guemare et 19 mars 1962 ). Mémoire de Master, Univ d'El Oued, 2019.

لا يجب أن يتم الغسيل العكسي لفلتر المسبح أكثر من اللازم، أو لفترة أطول من اللازم، حيث يعمل الفلتر الرملي بأعلى كفاءة خلال منتصف دورة الفلتر، ويرجع ذلك جزئياً إلى وضع الرمال في الفلتر في أي وقت معين، ويرجع ذلك جزئياً إلى التراكم الدوري للأوساخ والحطام التي تم جمعها في الفلتر، بينما يقلل الغسل العكسي المفرط أو المتكرر فعلياً من كفاءة فلتر الرمل.

لأن تنظيف فلتر المسبح يتضمن حتماً غسل بعض الرمال إلى جانب الأوساخ والحطام، فمن الضروري من وقت لآخر زيادة كمية الرمال في الفلتر، وفي حالة إضافة المزيد من الرمال، يجب تشغيل الفلتر على وضع الشطف RINSE لمدة دقيقة أو نحو ذلك لتقليل مقدار الارتجاج الرمل في حوض السباحة.

#### 10. خطوات لتنظيف فلتر المسبح:

- ✓ يتم وقف تشغيل (إطفاء) مضخة المسبح؛
- ✓ ضبط مقبض صمام الفلتر (ذراع أعلى الفلتر) على وضع BACKWAS (الغسيل العكسي) والتأكد من قفل المقبض في مكانه؛
- ✓ تشغيل المضخة ووضع الغسيل العكسي لمدة دقيقتين أو حتى ينفذ الماء الموجود في الزجاج المرئي (زجاج البيان)؛
- ✓ إيقاف تشغيل المضخة؛
- ✓ إغلاق صمامات المكشطة (الاسكيمر) لمنع دخول الماء إلى الفلتر من حمام السباحة، إفراغ سلة الاسكيمر وتنظيف صفاية الشعر؛
- ✓ إغلاق الاسكيمر وصفاية تجمع الشعر، ثم إعادة فتح صمامات الاسكيمر؛
- ✓ إعادة ضبط صمام الفلتر على وضع الفلتر والتأكد من أن المقبض في مكانه، لتشغيل الفلتر على وضعه الطبيعي من 10 إلى 12 ساعة يومياً، وتشغيل المضخة.

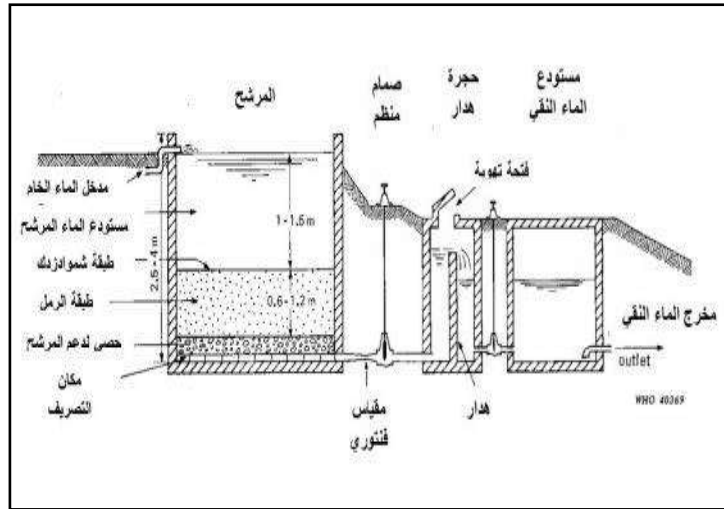
#### 11. أنواع مرشحات مياه السباحة:

يمكن تمييز عائلتين رئيسيتين من المرشحات مياه السباحة، ويعتمد اختيار نوع فلتر المسبح على استخدامها وطريقة عملها ومميزاتها، وهي كالتالي:

- مرشحات الرمل؛
- مرشحات الخرطوشة.
- وتوجد أنظمة ترشيح أخرى مثل:
- مرشحات التراب الدياتومي.

### 1.11 مرشحات الرمل:

مرشحات الرمل تعمل عن طريق خزانات ضخمة الحجم تحتوي على الرمل الخاص بالتصفية، حيث يتم ضخ المياه من المسبح إلى داخل الخزان، وتتم تصفية أي جزيئات أو شوائب من المياه قبل إعادتها إلى جوف المسبح من جديد، وتقوم المرشحات الرملية أساساً بإزالة أي جزيئات أو رواسب قد يصل حجمها إلى 20 ميكرون، والتي يتم التقاطها من قبل حبات الرمل الصغيرة، وما يؤدي إلى تراكم الجسيمات داخل الخزان، وتتميز هذه الفئة من الفلاتر بسهولة عملية صيانتها وقلة تكلفتها واستمرارها في العمل لفترة تتراوح من 5 إلى 7 سنوات، كما تتميز بسهولة عملية تنظيفها وصيانتها (عملية الغسيل العكسي وعملية الشطف)



صورة (9): مرشح الرمل وطريقة عمله

#### 1.1.11 عمل مرشح الرمل:

- ✚ تتسبب المضخة في تدوير المياه الموجودة في البركة من خلال نظام ترشيح الرمل الكامل
- ✚ للمسبح وبالتالي، فإنه يمر حتماً عبر المرشح، الذي تكون كتلته المرشحة مسؤولة عن الاحتفاظ بالشوائب قبل عودة الماء إلى البركة؛
- ✚ أثناء دوران الفلتر، يصل الماء إلى الفلتر من أعلى عبر صمام متعدد الاتجاهات؛
- ✚ كتلة الترشيح، المكونة من خليط من الرمل والحصى (3/1 حصى ل 3/2 رمل) تنقي المياه عن طريق عملية غربلة طبيعية؛
- ✚ بينما يتم الاحتفاظ بالشوائب في خزان المرشح، تعود المياه النظيفة إلى حوض السباحة بعد المرور عبر المصافي الموجودة في الجزء السفلي من الفلتر؛

### 2.1.11 تنظيفها وصيانتها (عملية الغسيل العكسي وعملية الشطف):

تتعتمد جميع مرشحات الرمل نفس الميكانيكا الأساسية، عند الضبط على وضع الفلتر، يتدفق الماء من المسبح، عبر الفلتر، ويعود إلى المسبح مرة أخرى، بعد تنقيتها من الشوائب، حيث يحجز الرمل الموجود داخل نظام الفلتر الرمال والأوساخ والزيت، ويحتوي الفلتر الرملي متعدد المنافذ على 6 إعدادات مختلفة - الفلتر، الغسيل العكسي، الشطف، الدوران، الإغلاق، والصرف.

يؤدي تشغيل الفلتر الرملي على وضع الفلتر لتنظيف المسبح. بطبيعة الحال. إلى ترسيب كم كبير من الأوساخ والملوثات الصلبة في رمل الفلتر، الذي يصبح بمرور الوقت متسخ للغاية، إلى جانب انسداد مسام الفلتر بالملوثات التي إذا تركت دون تنظيف سوف تقلل من قدرة الفلتر على الترشيح، وفي النهاية، ببساطة تعود الملوثات مرة أخرى في حمام السباحة.

يعمل الغسيل العكسي لفلتر المسبح على رفع الرمال وغسلها، ثم طرد المياه القذرة عبر خط الصرف. من أجل ضمان عدم حدوث أي ارتداد للأوساخ العالقة في الفلتر في مساه المسبح، يُنصح بشدة بشطف الفلتر بمجرد انتهاء الغسيل العكسي، تمامًا كما يرفع الغسيل العكسي الرمال ويغسلها، فإن الشطف يعيد الرمل في موضعه الأصلي للحصول على أفضل ترشيح. هذا هو الحال أيضًا إذا كانت مياه المسبح تعاني من وجود الطحالب، حيث تمر الطحالب الحية بسهولة عبر رمل الفلتر وتعيد الدخول إلى المسبح، والشيء نفسه ينطبق على الطحالب الميتة بعد علاج الصدمة (تطهير المسبح بالكلور).

في هذه الحالات، بدلاً من التنظيف بالمكنسة الكهربائية والغسيل العكسي للفلتر، قد يكون من الأفضل أن يتم كنس المسبح على الصرف مباشرة، بدلاً من تلوين الفلتر وغسله مرات عديدة.<sup>11</sup>

### 2.11 مرشحات الخرطوشة:

مرشحات الخرطوشة فعالة في كل من استهلاك الطاقة ومن حيث التكلفة أيضا فهي عبارة عن العديد من الخزانات التي تحتوي على فلتر خرطوشة، حيث تقوم الفلاتر بإزالة الجسيمات التي يصل حجمها إلى 10 ميكرون، ولديها مقاومة أقل وتعمل بشكل جيد عند السرعات البطيئة وذلك نظرا للمساحة السطحية الكبيرة التي تتميز بها، ويتميز هذا النوع بالأداء الجيد في حال السرعات المنخفضة (أي أنه خيار مثالي لمضخات متغيرة السرعة وموفرة للطاقة، وتساعد في المحافظة على الماء





الصورة (10): مرشح الخرطوشة

### 1.2.11 عمل مرشح خرطوشة حمام السباحة:

كما هو الحال في جميع حمامات السباحة تقريبًا، يتم امتصاص الماء بواسطة الكاشطات والصرف السفلي قبل توجيهه إلى مضخة الترشيح. يدخل إلى الأسطوانة حيث يوجد مرشح الخرطوشة، ويمر عبر الفلتر ويخرج عبر أنبوب المخرج. يسمح صمام عدم الرجوع للشوائب بالبقاء في المرشح عند توقف المضخة. ثم تعود المياه المفلترة إلى المسبح عبر **فتحات العودة**. للحصول على أفضل تنظيف ممكن، يوصى باختيار المرشحات ذات الطيات الضيقة جدًا. وتتميز بتصفية جيدة جدًا ولكنها تتسخ أيضًا بسرعة كبيرة. لذلك يجب تنظيفه بانتظام (مرة واحدة على الأقل في الأسبوع).

### 2.2.11 تنظيف فلتر الخرطوشة

يقوم فلتر الخرطوشة بالنقاط الأوساخ الصلبة، ويحتاج إلى التنظيف بانتظام خلال موسم الذروة للسباحة، وفي غير موسمها.

يتم تنظيف فلتر الخرطوشة من خلال رفع الخرطوشة، وشفطها وتنظيفها كيميائيًا باستخدام منظف متخصص يمكنه إزالة الزيوت، وتوسيع نطاقها وإذابة أية جسيمات صلبة موجودة بها بعمق. أيًا كان نوع مرشح المسبح الخاص بك، راقب المقياس وقم بجدولة التنظيف عند الحاجة.

تقوم شركات تنظيف المسابح المتخصصة بتطهير وتنقية فلاتر المسبح وتنظيف رواسب الزيت والكلس والصدأ، والتأكد من صحة أسرتك وحماية معدات حمام السباحة الخاصة بك. أخيراً، يجب التأكد تمامًا من إيقاف تشغيل المضخة دائمًا قبل أن تقوم إما بتحريك أو إعادة ضبط إعدادات صمام الفلتر، لتجنب تلف أو تدمير نظام الفلتر

### 3.11 مرشحات التراب الدياتومي:

مرشح الأرض الدياتومي هو مرشح حمامات السباحة الأكثر كفاءة. إنه قادر على تصفية الجزيئات الصغيرة من حمام السباحة، لجعل المياه الخاصة نقية قدر الإمكان فما هو مرشح الأرض الدياتومي، وكيف يعمل، ومقدار تكلفته، وكيفية منعه من الانسداد وما هي النصائح لزيادة عمره.



صورة (11): مرشح التراب الدياتومي

- ✚ يأخذ مرشح التراب الدياتومي شكل خزان صغير. لدياتومات هي طحالب متحجرة مجهرية نقية للغاية.
- ✚ يتكون مرشح التراب الدياتومي من مسحوق الدياتومات، ويتم الاحتفاظ به بواسطة غشاء ترشيح من القماش الصناعي. تعتمد جرعة الدياتومي بشكل أساسي على حجم الماء في حمام السباحة عند ما يقرب من 3 لترات من الدياتومات لكل متر مربع من سطح الترشيح.
- ✚ مع مرشح التراب الدياتومي، فإن حقن المادة الندفية غير مرغوب فيها. سيصبح المرشح مسدودًا بسرعة.
- ✚ كما هو الحال مع المرشحات الرملية، يجب أن تكون مرشحات المشطورة مزودة بما يلي:
- ✚ صمامات العزل التي تسمح بعمليات الترشيح لتفريغ الدياتومات (يجب رفض حمل المرشح بعد الانسداد)
- ✚ صمام شطف يستخدم عند استبدال حمولة المشطورة.

✚ نظام لفحص الانسداد.

✚ غرف التفتيش للصيانة.

### 1.3.11 كيفية تشغيل مرشح الأرض الدياتومي لحمام السباحة

✚ عند الاستخدام الأول، تُسكب الدياتومات المسحوقة في الماء أمام الكاشطات. يتم امتصاص الماء عن طريق مضخة البركة وتحتجز الطحالب في جسم المرشح بين غشاءين من النسيج. ثم عندما تمر مياه المسبح عبر القماش أثناء الترشيح (تحبس الدياتومات الموجودة في التعليق الشوائب).

✚ تخلص الدياتومات الماء من أجود جزيئاته الملوثة وتجعله أكثر نقاءً من أي وقت مضى.

مرشح التراب الدياتومي مناسب لجميع أنواع حمامات السباحة، ولكنه غير مناسب للمياه العسر أو معالجة PHMB. لا ينصح أيضًا بفلتر التراب الدياتومي لأصحاب حمامات السباحة المعرضين بشدة لبقايا النباتات مثل الأوراق والأغصان والأزهار الميتة.

✚ تيار مرشح تراب دياتومي أكبر من اللازم، بالنسبة لحجم حوض السباحة الخاص بك في الواقع، تعني دقة المرشح أنه يسد بسرعة كلما زاد حجم مرشح التراب الدياتومي، قل عدد مرات تنظيفه.

### 2.3.11 تجنب انسداد مرشح التراب الدياتومي:

عندما يتجاوز الضغط المشار إليه في مقياس الضغط 0.5 بار، فهناك خطر حدوث انسداد لذلك من الضروري القيام بعملية الغسيل العكسي أوقف المضخة، ضعها في وضع "الغسيل العكسي" وأعد تشغيلها لبضع دقائق حتى تجري المياه نقية في الفلتر. أوقف المضخة مرة أخرى، وانتقل إلى وضع الشطف وأعد تشغيل المضخة لبضع دقائق وأوقف المضخة مرة أخرى وعد إلى وضع الترشيح. أثناء غسل الفلتر، ستفقد بعض الدياتومات لذلك سيكون من الضروري التفكير في استبدالها للحفاظ على جودة الترشيح المثلى.

### 3.3.11.1 صيانة وتنظيف مرشح التراب الدياتومي:

يجب صيانته وتنظيفه بانتظام لضمان حسن سيره، فيما يلي بعض النصائح حول كيفية التعرف على علامات انسداد مرشح الأرض الدياتومي، بالإضافة إلى أفضل طريقة لصيانته وتنظيفه كيفية تنظيف مرشح التراب الدياتومي بشكل فعال.

عند تنظيف مرشح التراب الدياتومي، يجب اتباع خطوات معينة:

- ابدأ بإيقاف نظام الترشيح؛
- افتح صمام المجاري إذا كان لديك واحد، وإذا لم يكن كذلك، فضع أنبوب التصريف؛
- ضع الصمام متعدد المسارات على وظيفة "الغسيل"؛

- أعد تشغيل المضخة لمدة 5 دقائق تقريباً؛
- أوقف مضخة الترشيح؛
- هذه المرة ضع الصمام على وظيفة "الشطف"؛
- أعد تشغيل المضخة حوالي دقيقة واحدة؛
- أوقف المضخة مرة أخرى؛
- ضع الصمام على وظيفة "الترشيح"؛
- ابدأ المضخة مرة أخرى؛
- لا تنس وضع الدياتومات مرة أخرى في الكاشطات حتى يصبح المرشح فعالاً مرة أخرى.

#### 4.3.11 علامات انسداد مرشح التراب الدياتومي:

بالأرقام المطلقة، تشير التقديرات إلى أنه من الضروري تنظيف مرشح التراب الدياتومي كل 3 إلى 5 أسابيع. على وجه الخصوص، يجب الانتباه إلى انسداد المرشح أثناء فترات الاستخدام المتكرر لحمام السباحة الخاص بك، والتي يجب خلالها تنظيف الفلتر قدر الإمكان. بالإضافة إلى ذلك، يجب عليك أيضاً مراقبة مقياس الضغط الذي يشير إلى الضغط الداخلي لمرشح الأرض الدياتومي، لذا إذا لاحظت أن الضغط يزيد بأكثر من 400 جرام مقارنة بضغط الفلتر النظيف، فقد حان الوقت لتنظيف الفلتر.

#### 12. مقارنة مرشحات حمامات السباحة (الجدول رقم 1)

مصفي الرمل	مرشح خرطوشة	مرشح المشطورة	
حبات الرمل.	خرطوشة مصنوعة من الورق أو المواد الاصطناعية.	الدياتومات (الطحالب المجهرية) والنسيج الصناعي	مكون (مكونات) المرشح
ترشيح دقيق للغاية، ولكن أقل من المرشحين الآخرين.	ترشيح دقيق.	ترشيح دقيق للغاية.	صفاء الترشيح
يمكن تصفية كمية كبيرة من الماء بسرعة إلى	بطيء نوعاً ما.	نوعاً ما بطيئة (لا تدعم معدل ترشيح مرتفع جداً)	السرعة / التدفق

حد ما.			
اعمال صيانة	صيانة مهمة جداً لأن الفلتر يسد بسرعة (استبدال مكونات التصفية)	نظف الخراطيش بنفث ماء	غير الرمال بعد بضع سنوات.
السعر	الأعلى.	بأسعار معقولة، ولكن كل هذا يتوقف على الحجم المطلوب (حجم البركة) ودقة الترشيح.	
	مرشح التراب الدياتومي مضغوط، والترشيح فعال للغاية ولكن شرائه وصيانته مكلف للغاية). غير مناسب للمياه الجيرية جداً أو معالجة (PHMB).	مرشح الخرطوشة مناسب تماماً لحمامات السباحة الصغيرة). غير مناسب للمياه الجيرية جداً)	يعتبر المرشح الرملي مثالياً لحمامات السباحة الكبيرة، عن طريق إضافة مادة ندفية لتحسين دقة الترشيح.

### جدول 1: مقارنة بين أنواع مرشحات السباحة

#### 13. التلبد:

#### 1.13. تعريف التلبد / التخثر:

يتعلق أساساً بمعالجة المواد الصلبة العالقة تحت مصطلح «التلبد»، يتم الجمع بين ظاهرتين: التخثر والتلبد

يمكن أن تكون المواد الصلبة العالقة (MES) الموجودة في الماء من أنواع مختلفة: الأملاح المترسبة بالتبادل، الهيدروكسيدات المترسبة عن طريق رفع درجة الحموضة ... إلخ. إذا كانت كثافة المواد الصلبة العالقة أكبر من كثافة الماء، وهو ما يحدث في معظم الأوقات، فإنها تميل إلى الاستقرار بشكل طبيعي. يجب أن نحاول زيادة "حجمها" بحيث يتم الاحتفاظ بها بسهولة أكبر بواسطة نظام الترشيح. ومع ذلك، فإن سرعة هذا الاستقرار متغيرة للغاية اعتماداً على حجم الجسيم ودرجة الحموضة. تتم معالجة ببطء ترسيب الجسيمات عن طريق إضافة عوامل التخثر والتلبد إلى الوسط، مما سيكون له تأثير أساسي في تعديل حجم الجسيمات، والذي سيكون من السهل إيقافه بواسطة المرشحات، وتسريعها التنقل.

#### 2.13. التخثر - التلبد :

الجسيمات الصغيرة مشحونة سلبيا. يتنافرون ويظلون معزولين. الحل هو تحييد الشحنة الموجبة. هذا هو دور الكاشف المحقون.

لتحسين التخثر، من المستحسن حقن الكاشف بالقرب من مضخات إعادة التدوير للاستفادة من الاضطراب الذي يساعد على الخلط وإلى أقصى حد ممكن قبل المرشحات بحيث يكون للركام وقت للتكوين ويتم الاحتفاظ به جيدا بواسطة نظام الترشيح. إذا مر التفاعل عبر المرشحات وحدث في البركة، سيأخذ

الماء مظهرا حليبييا، ويمكن أن يكون أيضا مؤشرا على الكواشف الزائدة الكثير من الكاشف سيكون له تأثير سيئ.<sup>12</sup>

### 3 الكواشف الرئيسية المستخدمة هي:

كبريتات الألمنيوم؛

كلوريد متعدد الألومينا؛

البوليمرات.

### خلاصة الفصل

في حمام السباحة، تنقية المياه الجيدة أمر حتمي. في الواقع، يجب معالجته بحيث يتخلص من البقع التي يسببها المستحمون، والجو: العرق، والمخاط، والشحوم، والغبار الجوي، وما إلى ذلك منتجات.

يحدد حجم الجراثيم صفاء الترشيح. فقط الجسيمات الدقيقة جداً سوف تمر عبر هذه الأنواع من وسائط الترشيح صيانة وتنظيف فلتر المسبح بشكل صحيح هو المفتاح لمسبح صحي ونظيف، وذلك بالنظر لأهمية الفلتر في إزالة الجسيمات المرئية ومعظم الملوثات الدقيقة، جنبا إلى جنب مع المواد الكيميائية التي يتم معالجة الماء بها، فهو يعمل على حماية صحتك والمساعدة في منع الماء من الاتساخ أو نمو الطحالب.

12 4. Rodier, Analyse de leu (Rodier) 9 edition.2005.

## الفصل الثالث

### الطرق والوسائل

### تمهيد:

يستعمل المسبح الشبه الأولمبي 18 فيفري بورقلة لمعالجة المياه وتحسين جودتها على فلتر الرمل فمن خلال هذا الفصل، سنقوم بأخذ العينات من أجل تحليل مياه مسبح. كما يؤثر التحليل الذي تم إجراؤه على المعلمات الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية من أجل الكشف على ان الترشيح يقوم بدور الفلتر بطريقة لة المقصد رقم واحد لسكان وشباب هذه المدينة باعتباره أكثر استقطابا لأغلب محبي سباحة مما جعله " غير كاف " لاستيعاب الأعداد الكبيرة للمقبلين عليه خاصة خلال موسم الصيف.

كما وضعت إدارة ديوان المركب المتعدد الرياضيات وبالتنسيق مع مديرية الشباب والرياضة بوضع تحفيزات على الحث على ممارسة الرياضة، وبحسب مسؤولي مديرية الشباب والرياضة بالولاية فإن هذا الهيكل الرياضي يعرف منذ أن فتح أبوابه في جويلية 1997 إقبالا " قياسيا " للأطفال والشباب باختلاف أعمارهم وحتى الكبار وحتى من البلديات المجاورة بمعدل يفوق في بعض الأحيان 1000 شخص في اليوم ما جعله يعرف اكتظاظا " كبيرا " ويؤثر على عملية التأطير به.



صورة (12): المسبح شبه الأولمبي 18 فيفري - بورقلة



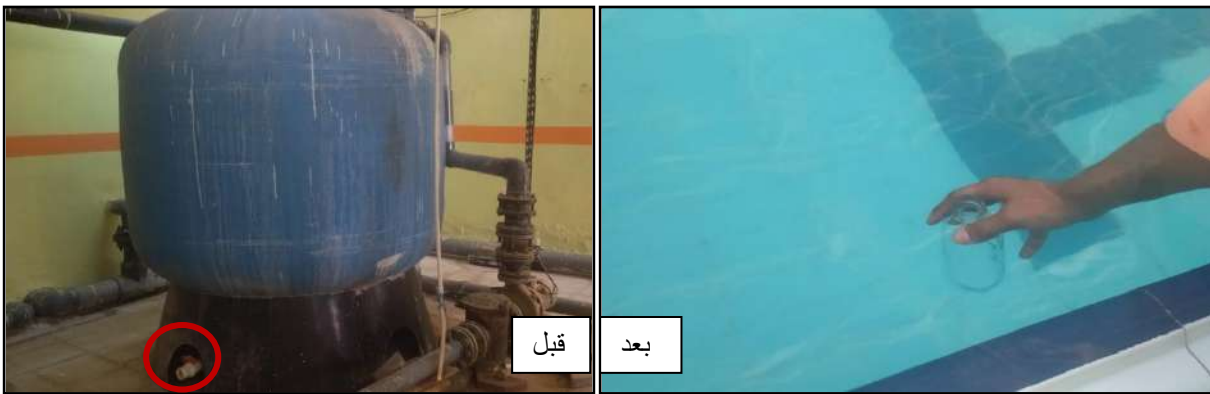
1. موقع المسبح المدروس (مسبح 18 فبراير):



الصورة ( 13 ): الموقع الجغرافي لمسبح 18 فبراير

2. إستراتيجية أخذ العينات:

أثناء دراستنا، يتم أخذ العينات من الماء لتحليلها في نقطتين مختلفتين من مسبح شبه الأولمبي "18 فيفري"، نقوم بأخذ العينة الأولى عند مدخل الفلتر (قبل دخول المياه للفلتر)، والأخرى بعد الفلتر (حوض المسبح)، في ظروف النظافة التنظيمية حيث نأخذ عينة مأخوذة بشكل صحيح من حاوية معقمة، وفقاً لإجراء دقيق لتجنب كل التلوث العرضي، ونقله بشكل صحيح إلى المختبر وتحليله دون تأخير.



صورة( 14 ):أخذ عينة من ماء المسبح قبل وبعد الفلتر

### 3. المعلومات الرئيسية لتوفير تحليل المياه:

عند أخذ عينات الماء لتحليلها قمنا بتحديد هوية العينة تسمية كل قرارة (قبل وبعد الفلتر) وتدوين تاريخ ووقت أخذها، كما قمنا بتحديد نقطة سحب المياه، وهذا من أصل مياه مسبح الشبه الأولمبي. كما يجب جمع المياه في زجاجات معقمة (للتحاليل الجرثومية). يتم غمرها في وضع عمودي عن طريق الإمساك بها من أسفل، وتكون الفتحة أعلى قليلاً من القاع وتوجه في الاتجاه المعاكس للتيار، ويوصى باستخدام زجاجات سعة 250 مل للتحليل البكتيري.

### 4. شروط حفظ العينات:

بمجرد اخذ العينات (قبل الفلتر وبعد) يتم تخزينها في درجة حرارة 4 درجات مئوية. حيث أجرينا التحاليل والبكتريولوجية معظم الوقت في غضون 4 إلى 6 ساعة في مختبر الأرضية التقنية للتحاليل الفيزيائية والكيميائية (CRAPC).



صورة (15): العينة في حوض مثلج 4°م

### 5. التحاليل الفيزيائية والكيميائية:

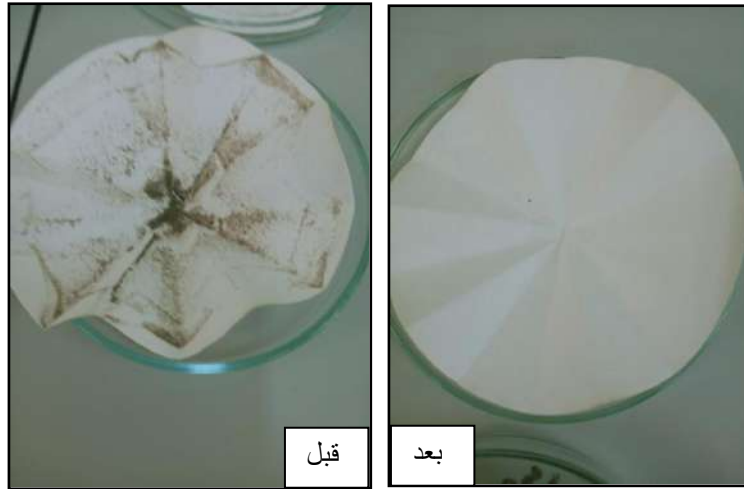
#### 1.6. العكارة:

يرجع الانخفاض في شفافية السائل بشكل عام إلى وجود مواد صلبة معلقة ويتم ذلك عن طريق مقارنة الضوء المتناثر والضوء المنقول بواسطة عينة من الماء. قمنا بقياس العكارة باستخدام مقياس الطيف الضوئي HACH DR / 2000. يجب معايرة مقياس العكر قبل كل استخدام.



صورة (16): جهاز قياس العكارة  
2.6 المواد الصلبة العالقة (MES):

وجود MES في الماء يسبب تعكرها. لتحديد المواد الصلبة العالقة، استخدمنا طريقة ترشيح قرص المرشح  $0.45\mu\text{m}$ . يتم تجفيف الفلتر عند 105 درجة مئوية ووزنه بعد التبريد.



صورة (17): قرص ترشيح يوضح مواد العالقة قبل وبعد الفلتر

يتم إعطاء معدل MES المعبر عنه ب (mg / l) بواسطة التعبير:

$$MES = \frac{(M_0 - M_1)1000}{V}$$

حيث:

V: حجم ب ml من العينة المستخدم.

M0: كتلة ب mg من قرص المرشح قبل الاستخدام.

M1: الكتلة ب mg من قرص المرشح بعد الاستخدام.

### 3.6 الرقم الهيدروجيني PH:

يرتبط الرقم الهيدروجيني بتركيز ايونات الهيدروجين الموجودة في الماء. ويتم قياس فرق الجهد بين قطب زجاجي وقطب مرجعي يغرق في نفس المحلول بواسطة مقياس الأس الهيدروجيني. يجب معايرة هذا الأخير قبل الاستخدام.



### صورة (18): قياس ماء المسبح بجهاز PH mètre

#### 4.6. الكلور الحر:

نأخذ 10 مل من الماء المسبح (قبل وبعد الفلتر) نضيف إليه قرص من (DPD1) نقوم بالرج حتى دوبان القرص نتركه لمدة دقيقتين ، يظهر لون وردي أو أرجواني احمر يكون أكثر شدة كلما تركيز الكلور في الماء.

#### 6. التحليل البكتريولوجي:

الغرض من التحليل البكتريولوجي هو إيجاد وحساب الجراثيم الموجودة في عينات المياه المراد تحليلها وتجدر الإشارة إلى أنه لا يمكن تفسير الفحص البكتريولوجي إلا إذا تم إجراؤه على عينة مأخوذة بشكل صحيح من حاوية معقمة، وفقا لإجراء دقيق لتجنب كل التلوث العرضي ، ونقله بشكل صحيح إلى المختبر وتحليله دون تأخير أو بعد رف قصير الحياة في ظل ظروف مرضية . نظراً لتنوع الأنواع البكتريا والفيروسية والطفيلية ، سيتم تحليل جراثيم الاختبار والتي ستمثل بعد ذلك الجانب الميكروبيولوجي لهذه المياه .

تم إجراء تحليل كامل للمياه مسبح شبه أولمبي 18 فيبرير بناءً على البحث وإحصاء المعلمات التالية:

✚ مجموع الجراثيم

✚ القولونيات

✚ العقديات البرازية

✚ مخفضات كلوستريديوم سلفيتو

### 1.7. البحث عن الجراثيم الكلية:

وفقاً للمعايير الدولية، يتم تعريف الكائنات الحية الدقيقة القابلة للحياة على أنها جميع البكتيريا والخمائر والعفن القادرة على تكوين مستعمرات في أو على وسط الاستزراع المحدد في ظل ظروف الاختبار الموصوفة. عند البحث وإحصاء الجراثيم الكلية نقوم بعملية التمديد (تحضير المحلول).

#### 1.1.7 عملية التمديد:

نحضر 6 أنابيب اختبار بكل منها 9 مل من سائل (eau physiologique stérile)، نضيف 1 مل من العينة (بعد الفلتر) مع تسمية كل الأنابيب قبل البدء كما هو موضح في الشكل (19)، ثم نقوم بنفس العملية على عينة قبل الفلتر.



صورة (19): عملية التمديد

#### 2.1.7 الخطوات المعتمدة : (قبل الفلتر)

نستعمل 36 أنبوب يحتوي على وسط BCPL S/ C، قمنا بتقسيمها إلى 6 مجموعات ونسمى كل مجموعة على التوالي (1، -2، -3، -4، -5، -6)، حيث تحتوي كل مجموعة على 6 أنابيب.

✚ نأخذ من المجموعة (-1) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S/ C مزودة بوعاء جرس من دورهام ، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-1) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C.

✚ نأخذ من المجموعة (-2) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S / C مزودة بجرس دورهام، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-2) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C.

✚ نأخذ من المجموعة (-3) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S / C مزودة بجرس دورهام ، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-3) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C. ✚ نأخذ من المجموعة (-4) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S / C مزودة بجرس دورهام، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-4) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C. ✚ نأخذ من المجموعة (-5) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S / C مزودة بجرس دورهام، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-5) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C 1مل.

✚ نأخذ من المجموعة (-6) التي تحتوي على 10 مل من وسط BCPL S / C مزودة بجرس دورهام ، نضيف 1مل بواسطة ماصة معقمة من العينة (-6) في كل أنبوب من وسط BCPL S/ C.

ملاحظة: نقوم بنفس خطوات التجربة لعينة بعد الفلتر



صورة(20):طريقة تحضير للكشف عن القولونيات الكلية والبرازية



7. بحث عن القلونيات الكلية والبرازية في الوسط السائل:

1.8 القلونيات الكلية:

نأخذ 3 أنابيب من كل مجموعة من المجموعات 6 مع مطاردة أي غاز موجود في الجرس وتخلط البئر المتوسط ، ويتم الحضانة عند 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة إلى 72 ساعة مع قراءة النتائج بعد كل 24 ساعة.



الصورة (21): أنابيب للكشف عن القلونيات الكلية

2.8 القلونيات البرازية:

نأخذ 3 أنابيب من كل مجموعة من المجموعات 6 المتبقية مع مطاردة أي غاز موجود في الجرس وتخلط البئر المتوسط ، ويتم الحضانة عند 44 درجة مئوية لمدة 24 ساعة إلى 72 ساعة مع قراءة النتائج بعد كل 24 ساعة



صورة (22): الأنابيب للكشف عن القلونيات البرازية

### 9 البحث عن العقديات البرازية في وسط سائل

#### 1.9 اختبار الافتراض:

نحضر أنبوبين من وسط ROTHED S /C نقوم بتسميتهم (-1،-2)  
 من العينة التي قمنا بتحضيرها من المجموعة (-1) نأخذ 1مل نضيفها في أنبوب الذي يحتوي  
 على وسط ROTHED S /C.

ومن العينة (-2) نأخذ 1مل نضيفها في أنبوب الذي يحتوي على وسط ROTHED S /C.  
 نخلط الوسط مع اللقاح جيداً، ثم تتم الحضانة في 37 درجة مئوية لمدة 24 إلى 48 ساعة  
 القراءة:

نعتبره موجبا، حيث يتم عرض الأنابيب في نفس الوقت:

اضطراب جرثومي مصحوب بتغير في الوسط يشتهب احتوائه على العقديّة البرازية.

#### اختبار تأكيدي:

يعتمد الاختبار التأكيدي على تأكيد وجود أي من المكورات العقديّة البرازية في الاختبار الافتراضي.

أنابيب ROTHE الإيجابية

بعد الاهتزاز ، سحب من كل منها بضع قطرات باستخدام ماصة باستور لذلك يتم تربيتها في أنبوب  
 يحتوي على وسط LITSKY EVA. نخلط الوسط مع اللقاح جيداً ويحضن عند 37 درجة مئوية لمدة 24  
 ساعة.

ملاحظة: نقوم بنفس الخطوات بنسبة للعينة قبل وبعد الفلتر.





صورة (23): الكشف عن العقديات البرازية

### خلاصة الفصل

من أجل إظهار الجودة الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لمياه مسبح شبه الاولمبي 18 فيفري و المنقاة في الخطوة المذكورة، من الضروري إجراء تحليلات لمعايير التلوث. المعلمات البكتريولوجية هي الأكثر حساسية سواء لأخذ العينات أو لحفظ العينات أو لتحليلها. لهذه الأسباب، يجب أن يكون المحلل يفظاً ويأخذ في الاعتبار جميع شروط أخذ العينات والتحليلات اللازمة. المعلمات الفيزيائية والكيميائية التي تم تحليلها هي: درجة الحموضة PH، العكارة، كلور الحر، من ناحية أخرى، بالنسبة للمعلمات والميكروبيولوجية، بحثنا عن الجراثيم الكلية، والقولون الكلي والبرازي، والمكورات العقديّة البرازية.

# الفصل الرابع

## النتائج

النتائج:

1. الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المسبح بورقلة: (قبل وبعد الترشيح)

1.1 الـ pH:

قيم الـ pH الهيدروجيني المقاس لمسبح ورقلة هي 7,82 قبل الفلتر و7,34 بعده مما يشير الى حموضة محايدة. مع تغير طفيف في الـ pH الهيدروجيني (6%).

2.1 المواد الصلبة العالقة MES:

يمكن قياس المواد الصلبة العالقة MES بالعلاقة التالية:

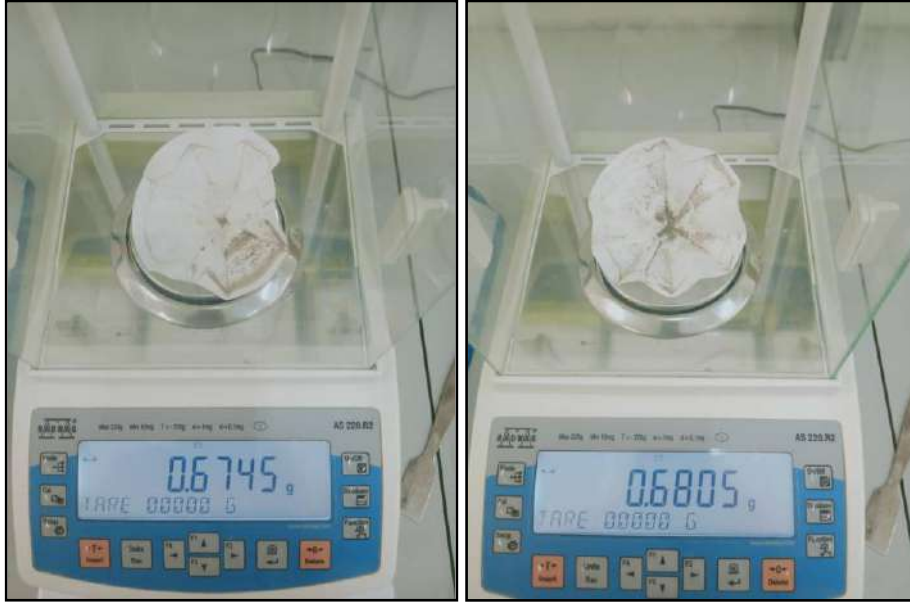
$$MES = (M1 - M0)1000/V$$

جدول (2): يمثل حجم العينة ووزن قرص مرشح قبل الاستخدام

بعد الفلتر	قبل الفلتر	قبل الاستخدام
675	659	قرص المرشح 1 (mg)
679	654	قرص المرشح 2 (mg)
M0=1154	M0=1313	المجموع
415	455	حجم الماء V(ml)

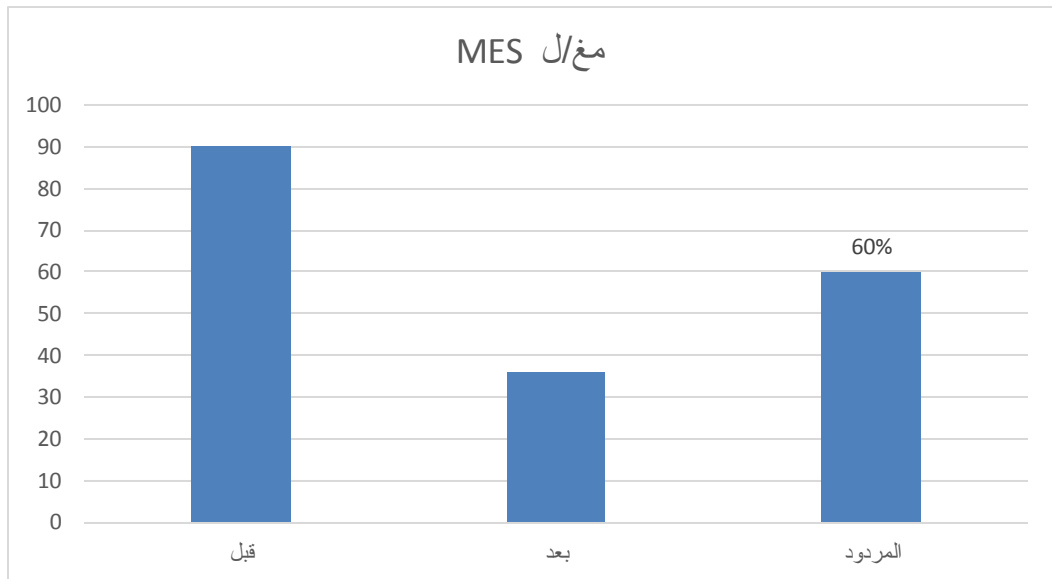
جدول (3): يمثل حجم العينة ووزن قرص مرشح بعد الاستخدام

بعد الفلتر	قبل الفلتر	بعد الاستخدام
686	680	قرص المرشح 1 (mg)
683	674	قرص المرشح 2 (mg)
M1=1369	M1=1354	المجموع
415	455	حجم الماء V(ml)
36.14	90.11	MES (مع/ل)



صورة (24): وزن قرص المرشح بعد الاستخدام.

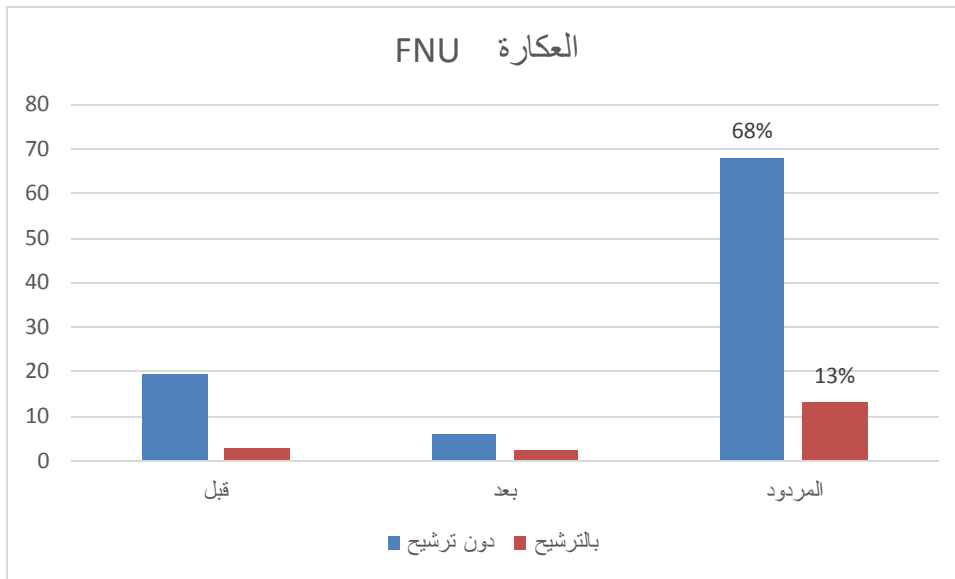
النتائج المتحصل عليها ممثلة في الأعمدة التالية:



الاعمدة توضح أن تركيز المواد العالقة بعد الفلتر أقل من تراكيزها قبل الفلتر مما يدل على دور الفلتر في إزالة المواد العالقة بنسبة 60 %.

### 3.1. العكارة:

تم قياس العكارة باستخدام مقياس الطيف الضوئي HACH DR / 2000. معايرة مقياس العكر قبل الفلتر المسبج بدون ترشيح (قرص المرشح) وجدنا FNU 19,5 وبالترشيح FNU 3 وبعد الفلتر تم قياس بدون ترشيح FNU 6,2 وبالترشيح FNU 2,6.

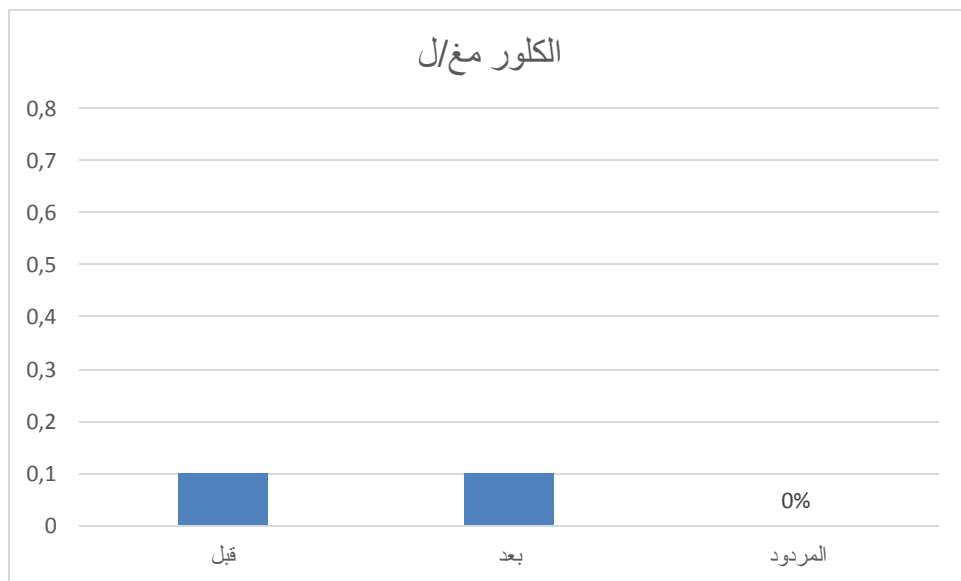


أعمدة توضح تركيز العكارة في الماء بالترشيح وبدون ترشيح

الفلتر يعمل على إزالة التلوث الجسيمي من خلال إزالة جزء معتبر من العكارة (68% باحتساب المواد العالقة و 13% دون احتساب المواد العالقة).

#### 4.1. كلور الحر:

تمت التجربة باحتساب الكلور الحر قبل وبعد الفلتر حيث وجدنا نفس النتيجة وهي 0.1 مع / ل.



أعمدة تمثل مردود كلور الحر بعد وقبل الفلتر

2. التحاليل البكتريولوجية:

1.1.2. القلونيات الكلية 37 درجة: قبل الفلتر

نتائج الانابيب التي تظهر في نفس الوقت نلاحظ انطلاق غاز (أكبر من 10/1 من ارتفاع الجرس) واضطراب جرثومي مصحوب بتغير في الوسط الى الأصفر (الذي يشكل مؤشر تخمر اللاكتوز الموجود في الوسط) وفقا لجدول Mc Grady تبدوا النتائج منطقية قبل الفلتر،

ولكن بعد الفلتر ظهور اضطراب جرثومي مع تغيير اللون الى الأصفر وعدم انطلاق الغاز من الجرس أي انا نتائج توضح وجود بكتيريا دخيلة.



صورة (25): نتيجة تجربة قلونيات الكلية قبل وبعد الفلتر

2.2. القلونيات البورازية 44 درجة:

1.1.2.2 قبل الفلتر: نلاحظ عدم اختلاف الانابيب وعدم ظهور اضطراب جرثومي أي ان القلونيات البورازية غير موجودة



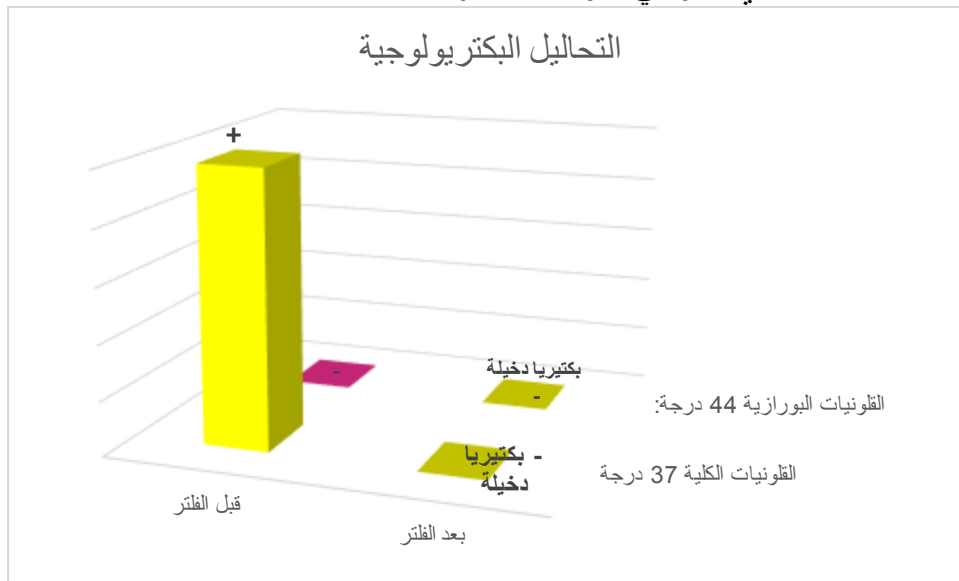
صورة (26): نتيجة تجربة قلونيات البورازية قبل الفلتر

2.2.2. بعد الفلتر: على الرغم من وجود اضطراب جرثومي مصحوب بتغير الوسط الى الأصفر الا انها لا تشكل قلوניות بورازية لي عدم ظهور انطلاق الغاز في الجرس.



صورة (27): نتيجة تجربة قلوניות البورازية بعد الفلتر

- أكدته تجربة أنابيب الاختبار LITSKY EVA عدم وجود قلوניות بورازية بعد الفلتر، لعدم ملاحظة اي تغير في أنبوب الاختبار.



إذا فإن الرسومات البيانية توضح وجود البكتيريا القلوניות الكلية قبل فقط وغيابها بعده

أما القلوניות البورازية فلا توجد لا قبل ولا بعد.

فيما تشير النتائج إلى وجود بكتيريا دخيلة يجد تبيان نوعها.

## الخلاصة

بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية المجراة لمياه المسبح بورقلة قبل وبعد الترشيح أن الفلتر يتمتع بقدرته على إزالة التلوث الجسيمي المتمثل في المواد الصلبة العالقة وكذلك البكتيريا القولونية الكلية التي كانت موجودة قبل الفلتر واختفت بعده.

ألا أن وجود بكتيريا دخيلة يجعلنا نبحت عن نوعها وعددها.



الخاتمة

## الخلاصة العامة للدراسة

### الخاتمة العامة

تحتاج مياه حمامات السباحة إلى التنظيف والتعقيم بشكل دائم لأن الكثير من الأشخاص يسبحون فيها، مما يجعلها عرضة للتلوث بشكل مستمر.

يستعمل المسبح الشبه الأولمبي 18 فيفري بورقلة لمعالجة المياه وتحسين جودتها على التطهير بالكلور والترشيح بفلتر الرمل.

إن الهدف من هاته الدراسة كان دراسة حالة الفلتر فعاليتيه ومردوده من خلال متابعة تغير الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبكتريولوجية للماء قبل وبعد دخوله للفلتر.

إن الخصائص الفيزيائية والكيميائية المدروسة هي درجة الحموضة PH، العكارة، الكلور الحر، المواد الصلبة العالقة ومن ناحية أخرى، بالنسبة للمعلمات الميكرو بيولوجية، بحثنا عن الجراثيم الكلية، والقولون الكلي والبرازي، والمكورات العقدية البورازية.

بينت النتائج أن:

➤ قيم الاس الهيدروجيني المقاس لمسبح ورقلة هي 7,82 قبل الفلتر و7,34 بعده مما يشير الى

حموضة محايدة. مع تغير طفيف في الاس الهيدروجيني (6%).

➤ تركيز المواد العالقة MES بعد الفلتر أقل من تراكيها قبل الفلتر مما يدل على دور الفلتر في

إزالة المواد العالقة بنسبة 60%.

➤ إزالة التلوث الجسيمي من خلال إزالة جزء معتبر من العكارة (68%) باحتساب المواد العالقة

و 13% دون احتساب المواد العالقة.

➤ لا يوجد تغيير في الكلور الحر قبل وبعد.

➤ وجود البكتيريا القولونية الكلية قبل فقط وغيابها بعده أما القولونيات البورازية فلا توجد لا قبل

ولا بعده.

وكخلاصة لعملنا، بينت التحاليل الفيزيائية والكيميائية المجراة لمياه مسبح 18 فبراير بورقلة أن الفلتر

يتمتع بقدرته على إزالة التلوث الجسيمي المتمثل في المواد الصلبة العالقة وكذلك البكتيريا القولونية

الكلية التي كانت موجودة قبل الفلتر واحتفت بعده إلا أن وجود بكتيريا دخيلة يجعلنا نبحت عن نوعها

وعددها وسبب وجودها.

وفي الأخير، ننوه على ضرورة تنظيف فلتر المسبح بشكل دوري وصيانته وتغيير المادة المفلترة فيه

كلما دعت الضرورة واستعمال مواد كيميائية مساعدة بطريقة مدروسة والقيام بتحليل فيزيائية كيميائية

وبكتريولوجية دورية هو المفتاح لمسبح صحي ونظيف.

## الخلاصة العامة للدراسة

---

## قائمة المراجع

## قائمة المراجع

### المراجع

#### المراجع باللغة الأجنبية:

1. Gores, D, A laboratory hot tub model for disinfectant efficacy evaluation. Journal of Microbiologique Méthodes 68:184-192, 2007.
2. LADJAL Abdel fattah , LATRACHE Brahim. Contribution à l'étude de d'El la qualité des eaux de piscines d'el oued. Mémoire de Master. Univ Oued (2017).
3. Etude comparative de la qualité des MEHDA Wafa, TAHRAOUI Imane. eaux de Piscine dans la région d'El-Oued ,cas de Piscine de guemare et 19 mars 1962 ). Mémoire de Master, Univ d'El Oued, 2019.
4. 2005.Rodier, Analyse de leu (Rodier) 9edition

#### المواقع الالكترونية: أضيفى يوم التنزيل عند كل موقع

1. <https://piscineinfoservice.com/c/piscine>
2. <https://read.opensooq.com> دليل شامل عن فلتر المسبح الكاتب عمار الموصلي
3. <https://www.alfagr4trade.com> المدونة/اختيار فلتر حمامات-السباحة
4. <https://www.greecleaning.com>
5. GUIDE-PISCINE : C.T La nappe du <https://www.guide-piscine.fr> complexe ter.

## قائمة المراجع

---

## قائمة المراجع

---

