جامعـــــة قاصـــــدي مربـــــاح ورقـــــلة

كليـــــة الرياضيات وعـــلوم المـــادة

قســـم الكيمياء

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي في الكيمياء

تخصص: كيمياء محيط

من إعداد الطالبتين:

نفيسة هدار، قريدة أمال

تحت عنوان:

معالجة المياه المصاحبة لإستخراج النفط في المنطقة الصناعية "حوض الحمراء" بإستخدام كرب النخيل

نوقشت يوم: 2019/06/30

أمام اللجنة المكونة من السادة:

سالم عطية	أستاذ محاضر .أ.	رئيساً
خولة شاوش	أستاذة مساعدة .أ.	مناقشا
عائشة بودهان	أستاذة محاضرة .ب.	مشرفاً
مراد زغيدي	رئيس مصلحة مخبر حوض الحمراء	مشرفاً مساعداً

السنة الجامعية: 2019/2018م.

شكر وتقدير:

الحمد لله والخير كل الخير بيد الله والصلاة والسلام على رسول الله فلك الحمد والشكر يا الله والفضل لسيدي حبيب الله وانطلاقا من قول النبيّ صل الله عليه وسلم :" من لا يشكر الناس لا يشكر الله " وإيمانا بمن أسدى إلينا معروفا فحقه الشكر، ومن قدم لنا خيرا فحقه الثناء، ومن واصل العطاء استحق الامتنان، فإننا نتقدم بالشكر الجزيل والثناء العظيم للدكتور **"علي الوناس"** صاحب فكرة هذا الموضوع كما نشكر كل من الأستاذة **"عائشة بودهان"** والسيد **"مراد زغيدي"** لإشرافهم على هذا البحث

نتوجه بالشكر إلى كل من الأستاذ **"سالم عطية"** رئيس لجنة المناقشة، والأستاذة **"خولة شاوش"** مناقشة لتفضلهما بقبول مناقشة هذا البحث واثرائه بالنصائح والإرشادات فنسأل الله العلي القدير أن يجزيهم كل خير ويجعل هذا في ميزان حسناتهم.

ونتقدم بشكرنا الخاص لكل من ساعدونا في إنجاز هذا البحث من قريب أو بعيد، ونخص بالذكر السيد **"حفصي** "مسؤول مخبر الأشغال العمومية للجنوب، والسيد **"بوعلام عليوان"** مسؤول CDHL ، والأخ **"عباس خضراوي"** كما نتقدم بشكرنا الخاص إلى جميع أساتذة قسم كيمياء المحيط وإلى كل العاملين في مخبر الكلية.

ولا ننسى كذلك أن نتقدم بجزيل الشكر والامتنان لكل العاملين والعاملات في المنطقة الصناعية حوض الحمراء نخص بالذكر (**سليم، فتحي، معمر، عفاف، صالح، عرفات، إلياس، علي، لشهب، بوخالفة**) وعلى رأسهم السيد: **هاذلي هدار**، وكل العاملين في **محطة معالجة مياه الصرف الصحي بحوض الحمراء.**

لكل من ساعدنا على تكملة مشوارنا حتى يرى هذه البحث والعمل المتواضع النور

جزاكم الله عنا كل الجزاء

نفيسة * آمال

إهداء

الغالي أبي هاهي ذي صغيرتك اليوم على أعتاب تخرجها تهديك نجاحها ولك في قلبها كل الحب و الاحترام متمنيتا أن يديمك الله لي تاجا يزينني.

سيدتي و وتين قلبي عزيزتي التي بكت و صلت من اجلي و في أحضانها كثيرا ما عن معالك الحياة أنستني لنبع الحنان لكي مني كل الحب و العرفان.

إلى الغالية التي حرمت نفسها من الكثير لأجلي محبوبتي **"فاطمة"**.

للرجل الذي طالما اعتبرته قدوتي لعوني بعد الله **"احمد"**.

للتي آمنت بأحلامي وكتمت أسراري غاليتي ومهجة قلبي **"أسيا"**.

لقوتي وسندي على هذه الحياة **"هاذلي و عبد الرحمن"**.

إلى أخواتي التي لم تلدهن أمي **"زوجات أخوتي"**.

إلى سر البهجة و منبع السرور في عائلتي **"كتاكيت أسرتي"**.

إلى كل عائلتي" **صدار، أولاد الصدار**".

إلى التي تمسكت بي حين ارتخت يدي وربطت بقلبها على قلبي الغالية **"ناصري ابتسام"**.

لشريكة حضي و بحثي رفيقة دربي صديقتي العزيزة وجوهرتي الثمينة **"فريدة امال"**.

إلى صديقاتي و أنيسات روحي و بلسم جروحي **"فرندااتي"**:

"الهام، سلمى، امال، يسرى، سمرة، زليخة، إيمان، سعدية، نفيسة".

إلى من جمعتني بهم مقاعد الدراسة يوما ما خصوصا طلاب دفعة كيمياء المحيط 2019.

إلى كل أساتذتي و معلمي خلال مسيرتي الدراسية

إلى السيد **"مراد زغيدي"** جزاه الله عني كل خير

للذين سكنوا قلوبنا ولم تتسع لذكرهم سطورنا

اهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع

نفيسة

إهداء

أحمد الله عز وجل على منه وعونه لإتمام هذا البحث.

إلى القلب الحنون من كانت بجانبي بكل المراحل التي مضت من تلذذ ومعاناة وكانت شمعة تحترق لتنير دربي

لأمي الغالية

إلى أكثر الناس رفقا بي الذي رعاني منذ الصغر وأكثر شخص وقف بجانبي طيلة حياتي

أبي الغالي

وإلى جميع اخوتي وخاصة (**خديجة، يعقوب، يوسف، العيد، سليم، محمد لمين، عبد المالك، مصطفى، صليحة**)

إلى من تقاسمت معها الحلو والمر في انجاز هذا العمل إلى الغالية وجوهرة المحبة: **نفيسة هدار**

وإلى الأصدقاء الأوفياء الذين عبدو طريقا ما كنت لم أبلغه إلا بعون من الله ثم بمواقفهم النبيلة المشرفة

أهديكم هذا النجاح وأخص بالذكر كل من (**ابتسام، سلمى، زليخة، مروة، شيماء، يسرى**)

كما أتقدم بالشكر خاصة لسيد: **هاذلي هدار** جزاه الله كل خير

آمال قريدة

قائمة الأشكال

الشكل		الصفحة
الشكل(1)	مخطط يوضح مراحل تحضير المرشح	18
الشكل(2)	مخطط انسيابي لتقدير نسبة المواد الغير ذائبة ومحتوى الكبريت (BS 1377)	21
الشكل(3)	مخطط يوضح مراحل الاستخلاص (إيثانول/ماء) لكرب النخيل	25
الشكل(4)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لل pH في العينات بدلالة أقطار المرشح	40
الشكل(5)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لناقلية الكهربائية في العينات بدلالة أقطار المرشح	40
الشكل(6)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة للمواد العالقة في العينات بدلالة أقطار المرشح	41
الشكل(7)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة للمواد الأكسجين المنحل في العينات بدلالة أقطار المرشح	42
الشكل(8)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لل في DCOالعينات بدلالة أقطار المرشح	43
الشكل(9)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة للDBO5 في العينات بدلالة أقطار المرشح	43
الشكل(10)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لعكارة المياه بدلالة أقطار المرشح	44
الشكل(11)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لتركيز الهيدروكربونات في العينات بدلالة أقطار المرشح	45
الشكل(12)	منحنى تغيرات القيم المتوسطة لبعض الأملاح في العينات بدلالة أقطار المرشح	49

قائمة الجداول

الجدول		الصفحة
الجدول(1)	القيم القصوى للمصبات الصناعية	07
الجدول(2)	التصنيف العلمي لنخلة	09
الجدول(3)	نسبة بعض المركبات الكيميائية الموجودة في الكرناف	10
الجدول(4)	طريقة الكشف على بعض العائلات الكيميائية في الكرناف	26
الجدول(5)	معامل قيمة DBO5 بدلالة حجم العينة المستعملة	32
الجدول(6)	النتائج المتحصل عليها من الدراسة الكيميائية للكرناف	36
الجدول(7)	نتائج قيم الكثافة المطلقة لمختلف أقطار الكرناف المدروسة	37
الجدول(8)	قيم النفاذية المتحصل عليها لمختلف أقطار الكرناف المدروسة	38
الجدول(9)	نتائج الكشف الكيميائي عن بعض العائلات الكيميائية في الكرناف	39
الجدول(10)	بعض مؤشرات التلوث في المياه لمدخل ومخرج الفاصل	47
الجدول(11)	القيم المتوسطة لنتائج المتحصل عليها في الدراسة	47

قائمة المختصرات

الرمز	الاسم بالعربية	الاسم بالأجنبية
pH	الأس الهيدروجيني	potentiel d'hydrogène
FTU	وحدة قياس العكارة الفورمازين	Formazine Turbidity Unit.
CE	الناقلية الكهربائية	Conductivité Electrique
PPM	جزء من المليون	partie par million.
MES	المواد العالقة	Matières en suspension
DCO	الطلب الكيميائي للأكسجين	Demande chimique en oxygène
DBO5	الطلب الحيوي للأكسجين بعد 5أيام	demande biochimique en oxygène (05 jours)
NO_2^-	النتريت	Nitrite
NO_3^-	النترات	Nitrate
PO_4^{-3}	الفوسفات	ortho phosphore
SEM	المجهر الالكتروني الماسح	
HC	الهيدروكربونات	Les hydrocarbures
API	المعهد الأمريكي للبترول	American Pétroléum Institute
Eau_0.2	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر 0,2مم	
Eau_0,5	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر 0,5مم	
Eau_01	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر 01مم	
Eau_1,6	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر1,6 مم	
Eau_02	المياه الناتجة بعد عملية الترشيح في المرشح ذو القطر 02مم	
Eau_S	المياه المأخوذة من مخرج الفاصل	
PVC	متعدد كلوريد الفاينيل	Poly vinyl chlorid
GPL	غاز البترول المسال	Gaz Pétrole Liquéfier
TVR	ضغط البخار	Tension de vapeur rade
BSW		Bottom sediment and water
HEH	الحوض الحمراء	Haoude El Hamra
CDHL	مركز استقبال الهيدروكربونات السائلة	Centre de réception d'hydrocarbures liquides

قائمة الصور

الصورة		الصفحة
الصورة(1)	شجرة نخيل الغرس	08
الصورة(2)	البنية المورفولوجية للكرناف تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM)	10
الصورة(3)	الموقع الجغرافي لمنطقة حوض الحمراء	12
الصورة(4)	المدخل الرئيسي للمنطقة الصناعية حوص الحمراء	13
الصورة(5)	تصريف المياه المنتجة من الخزان	16
الصورة(6)	حوض التبخير HEH	17
الصورة(7)	جهاز pH mètre	19
الصورة(8)	توضح عملية المعايرة الكرومير بواسطة نترات الفضة	20
الصورة(9)	الكشف الكيميائي عن بعض العائلات الكيميائية في مستخلص الكرناف	26
الصورة(10)	أخذ العينات وترشيحها بواسطة الكرناف	27
الصورة(11)	توضح جهاز (Kinck protavo) لقياس الأس الهيدروجيني (pH)والناقلية الكهربائية (CE).	28
الصورة(12)	توضح جهاز Oxymétrie (HACH Sens Ion6)	29
الصورة(13)	عملية ترشيح العينات	30
الصورة(14)	التركيب التجريبي لعملية الترشيح تحت الفراغ	30
الصورة(15)	جهازHACH BOD TRAK المستخدم لقياس DBO5	32
الصورة(16)	محلول (S-316)	33
الصورة(17)	جهاز HORIBA	33
الصورة(18)	تحضير العينات من أجل قياس نسبة الأملاح	34
الصورة(19)	الجهاز المستعمل لقياس تركيز المعادن الثقيلة في العينات	35
الصورة(20)	العينات والمحاليل القياسية المستخدمة في قياس المعادن الثقيلة	35

مقدمة عامة

مقدمة :

تعرف الصحراء الجزائرية بغناها بالثروتين الغابية والبترولية على حد سواء حيث يسهم كل منهما في تنمية الاقتصاد الوطني وتقوية ركائزه، إلا أن استغلال هذه الثروات خلف آثار انعكست سلبا على البيئة حيث تعد المياه المنتجة أحد أبرز هذه المخلفات ، فكغيرها من مياه الصرف الصناعي تحتوي على كثير من الملوثات الكيميائية والبيولوجية و الفيزيائية و التي قد تجد طريقها للبيئة ، مما ولد اهتماما كبيرا وتطويرا متسارعا في مجال معالجتها بمواد وطرق فعالة تنافس لكسب الرهانين البيئي والاقتصادي هذا الذي دفع العديد من الباحثين للاستعانة بالمخلفات النباتية في هذا المجال، ولكون المنطقة الصحراوية تشتهر بالثروات هائلة من النخيل تخلف سنويا كميات معتبرة من النفايات الصلبة حرقها مضر بالبيئة وتكديسها يشغل المساحات الزراعية كما قد يمكن الاستفادة من هذه المخلفات بأشكال كثيرة إلا أن استفادة تبقى في حدودها التقليدية مالم يتدخل البحث العلمي في تسليط الضوء على مجال استفادة جديد.

السعي نحو حماية البيئة في الآونة الأخيرة ساهم في ظهور العديد من الدراسات والأبحاث حول المخلفات النباتية ومن ابرزها مخلفات النخيل حيث قدم الدكتور قواميد مسعود سنة 2015 أطروحته تحت عنوان المساهمة في دراسة تشخيص و تثمين مخلفات نخيل الغرس وذلك من خلال استعمالها كمواد مازة للملوثات العضوية في المياه بالإضافة لدراسة امكانية استعمالها في عدة من المجالات، وعلى غرار ذلك قدم الدكتور محمد خالد بشكي سنة 2018 رسالة الدكتوراه حيث شملت هذه الدراسة امكانية استعمال نوى التمر وقشور جوز الهند كفحم نشط لمعالجة المياه الزيتية ومياه الصرف الصحي.

من هذا المنطلق أردنا معرفة مدى كفاءة كرب النخيل في معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في منطقة حوض الحمراء، حيث قسم هذا البحث إلى مقدمة عامة و جزئيين لينهى بخلاصة عامة.

للقيام بهذه الدراسة قسم هذا البحث إلى جزئيين رئيسيين هما:

الجزء النظري: هذا الجانب تمحور حول الدراسة النظرية للموضوع وتطرقنا فيه إلى 3 فصول درسنا في الفصل الأول عموميات حول المياه المنتجة، وفي الفصل الثاني عموميات حول شجرة النخيل وفي الفصل الثالث تم تقديم منطقة الدراسة.

الجزء التطبيقي: تضمن ثلاث فصول الفصل الأول تم فيه تحديد خواص الكرناف المدروس والفصل الثاني تحدثنا فيه عن تحاليل المياه المنتجة قبل وبعد عملية الترشيح وخصص الفصل الثالث للنتائج المتحصل عليها من خلال إجراء التحاليل الذكورة الفصلين الفصل الأول والثاني ومناقشة هذه النتائج.

الجزء النظري

الفصل الأول

عموميات حول المياه المنتجة

1- تلوث المياه

مصطلح يعود إلى تردي نوعية المياه عند قياس خصائصها الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية ويتم الحكم عليه بناء على هدف من استخدام المياه أو ابتعادها عن الخصائص الطبيعية أو مدى تأثيراتها البيئية والصحية، وهو من منضور الصحة العامة والبيئة أي مادة يشكل فائضها المحدد أذى للكائنات الحية.(إدوارد أ.كلير،2014)

2- المياه الصناعية

يشار للصناعة على أنها المستهلك الأول للمياه والمصدر الرئيسي لتلوثها حيث تختلف تركيبة هذه المياه وطبيعة المواد والملوثات التي تحتويها اختلافا واضحا من صناعة إلى أخرى. (أحمد السروي،2011) تحتوي مياه الصرف الصناعي على العديد من الشوائب والملوثات الفيزيائية، البيولوجية والكيميائية المعقدة والسامة، قد تكون هذه الملوثات ذات طبيعة عضوية كتلك الناتجة عن مصانع التعليب و بقايا الصناعات الغذائية والمسالخ أو منتجات الألبان والجبن، وقد يهيمن على هذه الملوثات الطابع المعدني (المحاجر، صناعة الحديد والصلب، والصناعات الكيماوية الثقيلة،...) أو ذات طبيعة مختلطة تحتوي كلى الصنفين.

لا يمكن خلط المياه الصناعية مع مياه الصرف الصحي إلا بعد المعالجة الدقيقة لها حتى لا تشكل أي خطر على شبكات الجمع ولا تعطل عملية تشغيل محطات التصفية. (كمرشو عباس، 2014).

3- المياه المنتجة

تحتوي آبار النفط والغاز على مياه باطنية الأصل، حيث تصبح مياهاً مستخرجة عند سحبها للسطح أثناء استخراج النفط، ولربما آن تيار المياه المستخرجة الكلي أحد أكبر النفايات من حيث الحجم التي يتم التعامل معها والتخلص منها في صناعة النفط والغاز. فهذه المياه تحتوي على خليط معقد من: (المركبات غير العضوية، الأملاح المذابة، وآثار من المعادن، والجسيمات المعلقة، والمركبات العضوية الهيدروكربونات المشتتة والمذابة، والأحماض العضوية، وبقايا الإضافات الكيماوية وفي كثير من الحالات على سبيل المثال: مثبطات التقشر والتآكل والتي تضاف إلى عملية إنتاج الهيدروكربونات.(IFC,2007)

4- أنواع التلوث الملازمة للمياه المصاحبة لإنتاج النفط

4-1- التلوث الكيميائي:

يعد هذا النوع من التلوث شائع الانتشار في البيئة المائية خصوصا في الصناعة البترولية حيث يعتمد على بعض المركبات التي يتم إرسالها للمكن للكشف عن طبيعته الجيولوجية أو تلك التي تضاف للمنتج لتثبيط تآكل المعدات وتسهيل نقل المواد الهيدروكربونية هذه المركبات تسقر في الماء وتتحد معه كونه مذيب جيد للعديد من المواد الكيميائية.

4-2- التلوث النفطي:

الهيدروكربونات عبارة عن مواد ضعيفة الذوبان في الماء وليست قابلة للتحلل بسهولة، كثافاتها أقل من كثافة الماء تجعلها تطفو على السطح تشكل طبقة تقوم بتعطل التبادلات الحيوية مع الغلاف الجوي.

4-3- التلوث المعدني:

التكوين المعدني للمياه يضمن وجود بعض العناصر فيه بشكل طبيعي، إلا ان اختلال نسب وتراكيز هذه العناصر نفسها يؤدي إلى تلوث المياه ويحول دون قابلية استعمالها نظرا لما قد ينجر عنها من أخطار.

4-4- التلوث الميكانيكي:

استخراج النفط من مكامنه يتطلب قوة ضغط عالية تساعد على تعليق الجزيئات الدقيقة في الماء أضف لذلك جريان هذه المياه داخل الأنابيب واحتكاكها بسطوح خزانات التخزين يسهم في التلوث الميكانيكي لها.

5- مقاييس تصنيف الملوثات في المياه المنتجة

5-1- درجة الحرارة (T):

تعد درجة الحرارة من بين العوامل الفيزيولوجية الدالة على التلوث الواجب تحديدها في الوسط المائي المدروس، حيث أن أي تغير في درجاتها سواء بالزيادة أو بالنقصان يوثر على نوعية الماء ونمط الحياة به ويغير من خصائصه البيوكيميائية والطبيعية كالحموضة والناقلية الكهربائية وإذابة الغازات.(محمد أحمد السيد، 2007)

2-5- الأس الهيدروجيني(pH):

الرقم الهيدروجيني في وسط مائي هو قياس للتوازن الحمضي القلوي الذي تحققه مختلف المركبات المذابة فيه، الرقم الهيدروجيني الأقل من 7 يمثل الحالة الحامضية والأكثر من 7 قاعدي بينما يمثل الرقم الهيدروجيني 7حالة التعادل بين الحامضية والقلوية.(محمد سيد، 2003)

بعبارة أخرى هو أسلوب للتعبير عن تركيز شوارد الهيدروجين H^+ في الماء يسمح المجال [5.5-8.5] بتطور طبيعي لمختلف الكائنات المائية حيث يعتبر الوسط في هذا المجال من درجات الحموضة مسقر نسبيا.

3-5- الناقلية الكهربائية(CE):

تحتوي المياه الطبيعية على تراكيز خفيفة من الأملاح المعدنية المتشردة وبالتالي فجميعها تشارك في الناقلية الكهربائية وتنتج الناقلية العالية عن ارتفاع نسبة الملوحة بسبب الملوثات المعدنية.(العابد ابرهيم،2015)

4-5- العكارة (Turbidité):

هي التعبير عن خواص تشتت الضوء في عينة من الماء وتمثل عتامة الوسط والحد من شفافيته ويعبر عنها بوحدة FTU مصدر العكارة في المياه هو جود مواد عالقة كالطمي والأجسام الغروية وبعض الكائنات المجهرية والأيونات المعدنية المنحلة. (محمد احمد سيد،2003)

بمفهوم آخر العكارة هي عكس الشفافية حيث كلما كان الماء أقل شفافية كان أثر تلوث وعكارة.

5-5- الأوكسجين المنحل (O_{diss}) :

ينتج الأوكسجين المنحل من عملية التبادل القائمة بين الهواء والماء ويعتبر الأوكسجين المنحل عاملا مهما في استقرار الحياة ضمن الوسط المائي إضافة لدوره في عملية التنقية الذاتية.

درجة انحلال الأوكسجين في الماء تتغير بتغير درجة الحرارة، حيث أنه كلما ا زدت درجة الحرارة قلت نسبة انحلال الأوكسجين بالماء.(نصر الحايك ،1989)

5-6- الطلب الحيوي للأكسجين(DBO5) :

يتم في هذه الطريقة قياس كمية الأكسجين التي تستهلكها الكائنات الهوائية الدقيقة خلال تحليلها للمواد العضوية الموجودة في كل 1 ل من الماء، في وسط عاتم وعلى درجة حرارة 20م° خلال فترة حضانة تقدر ب5أيام تدل كمية الأكسجين المستهلكة حيويا في عينة من الماء على درجة تلوثه بالمواد العضوية القابلة للتحلل بحيث كلما ارتفعت قيمة الطلب البيوكيميائي للأوكسجين دل ذلك على درجة أعلى من التلوث . (أشتيه سليم، 1995)

5-7- الطلب الكيميائي للأكسجين(DCO):

هو مقدار الأكسجين المستهلك خلال عملية الأكسدة الكيميائية للمواد العضوية القابلة للتأكسد بواسطة عامل مؤكسد قوي غالبا ما يستخدم ثاني كرومات البوتاسيوم بوجود حمض الكبريت. (عايد راضي خنفر،2010)

هذا التفاعل ناشر للحرارة يقدم فكرة عن التلوث العضوي الحاصل في الماء يقاس بوحدة $mg\ O_2/l$

5-8- المواد العالقة (MES):

تمثل المواد غير الذائبة و الموجودة في مياه الصرف و تضم المواد العضوية و المعدنية و يرمز لها ب: MES أي Matière en suspension يعبر عنها ب: ملغ/ل. القيمة القصوى للمواد العالقة لا تتجاوز 35 ملغ / ل لكي نستطيع رميها في المحيط بدون خطورة أما إذا تجاوزتها تصبح خطر على المحيط فيجب معالجة هذه المياه حسب (المرسوم التنفيذي رقم 141-06 المؤرخ في 19 افريل 2006)

5-9- المعادن الثقيلة :

تعرف بأنها تلك العناصر التي تزيد كثافتها على خمسة أضعاف كتلة الماء وجميع هذه المعادن تشترك كثيرا في صفاتها الطبيعية وتختلف في تفاعلاتها الكيميائية وطبيعة أثرها على البيئة مع العلم أن كثير من المعادن الثقيلة ضرورية للحياة لو أستخدمت بمقادير قليلة جدا ولكنها تكون سامة إذا وصل تركيزها الى مستوى عالي وعلى هذا الأساس فإن وجود أي من هذه المعادن في البيئة قد لايعني التلوث أنما وجودها بتراكيز عالية نسبيا هو مايعتبر جوهر المشكلة البيئية. (الشحات،2011)

عادة ماتكون القيم المسموح بتصريفها من هذه المعادن صغيرة نظرا لأثرها التراكمي في الكائنات الحية.

5-10- الهيدروكربونات:

هي مركبات قطبية ذات الصيغة الكيميائية Cx Hy مع وجود قابلية لذوبان في الماء، تصل هذه الأخيرة إلى المياه من النفايات المنزلية والصناعية، وتعد من أخطر الملوثات على المجاري المائية، يمكن أن توجد الهيدروكربون في الماء بعدة أشكال، تمنع الهيدروكربونات وصول الأكسجين للمياه وتشكل طبقة عازلة مما يؤدي إلى اختناق الحيوانات والنباتات المائية. تتم إزالة الهيدروكربونات من المياه بواسطة طرق مختلفة منها العمليات الفيزيائية والكيميائية والحيوية.(Mizi.A,2006)

5-11- النترات (NO_3^-) :

ظهر خلال الفترة الأخيرة اهتماما كبيرا بمشكلة تواجد النترات في المياه الجوفية والسطحية، وتأتي النترات المتواجدة في المياه الطبيعية بفعل جريان المياه الطبيعية مع سطح التربة خلال مرحلة تشكل الأنهار، إضافة إلى تزايدها في المياه السطحية نتيجة توسع كبير في استعمال الأسمدة الكيميائية.

5-12- النتريت NO_2^-:

تمثل شوارد النتريت مرحلة انتقالية بين النترات وشوارد الأمونيوم ضمن عملية الأكسدة والإرجاع، وشوارد النتريت المتواجدة في الوسط المائي ناتجة إما عن إرجاع شوارد النترات أو عن أكسدة شوارد الأمونيوم ولا يوجد مصدر طبيعي للنتريت. (العابد،2015)

5-13- الفوسفات PO_4^-:

الحد المسموح به في مياه الشرب هو 60 مغ /ل وهي نسبة طبيعية في الماء، إن زيادته في المسطحات المائية أو المياه الجوفية أمر غير مرغوب فيه، وله آثار سامة عند استهلاكه. (نصر الحايك ،1989)

5-14- السلفات SO_4^{-2}:

السلفات له علاقة وثيقة بالمكان الموجود فيه بحيث أنه ينتشر بكثرة في المناطق الصناعية يكون تركيز السلفات في المياه أقل من 250 ملغ /ل واذا تجاوز هذه القيمة فيه يسبب خطر على صحة المستهلك وخاصة الأطفال .

6- معايير إختيار طريقة معالجة مياه الصرف الصناعي:

- تم في السنوات الأخيرة دراسة العديد من التقنيات المتطورة من قبل المعاهد والشركات البترولية العالمية بالتعاون مع الهيئات والمنضمات البحثية لإجاد أفضل السبل للتعامل مع المياه المنتجة التي باتت الشركات البترولية تتبعها في معالجة هذا النوع من المياه سواء الفيزيائية كالفواصل أو المعالجة بطريقة بيولوجية كأنظمة التحلل في الأراضي الرطبة...،أما عن المعالجة الكيميائة فتذكر العديد من طرق

المعالجة من بينها الأكسدة بواسطة الأزون ،المخثرات والملبدات الكيميائية ،إلا ان إختيار طريقة على اخرى يتطلب تحديد مجموعة من الشروط (Arthur JD ,2005):

- تحديد تدفق النفاية وخصائصها الفيزيائية والكيميائية.
- تكاليف إنجاز المشروع ومصاريف التشغيل.
- المرافق والمساحة اللازمة لتطبيق.
- طاقة التشغيل.
- طبيعة المياه المعالجة المراد الحصول عليها.

7- معايير تصريف مصبات الصناعة البترولية:

نظرا لخطورة مياه الصرف الصناعي والأضرارالي قد تسببها للمصفوفة البيئية عموما للمعدات أو الكائنات التي هي على تماس معها ، في المادة رقم 4 من (المرسوم التنفيذي رقم 06-141 المؤرخ في 19افريل2006) وجب المشرع الجزائري المنشآت الصناعية بالتزود بجهاز معالجة ملائم يسمح بتعديل قيم تلوث المياه الصناعية ضمن القيم القصوى المحددة في ملحق هذا المرسوم حيث يوضح الجدول التالي القيم القصوى لمجموعة من الملوثات المتواجدة في مياه مصبات الصناعة البترولية.

الجدول (1): القيم القصوى المحددة لمصبات الصناعة البترولية

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموح بها للمنشآت القديمة
تدفق المياه	م3 / طن	1	1.2
درجة الحرارة	°C	30	35
درجة الحموضة	-	8.5-5.5	8.5-5.5
DBO5	غ / طن	25	30
DCO	غ / طن	100	120
المواد العالقة	غ /طن	25	30
الزيوت الدهون	مغ / طن	15	20
الرصاص	مغ / طن	0.5	1
الكروم 3+	مغ / طن	0.05	0.3

الفصل الثاني:

عموميات حول النخيل

1- النخيل

مكنت أشجار النخيل إلى جانب الموارد المائية للإنسان منذ أقدم العصور في بناء حضارات عريقة داخل نطاقات مناخية حارة وجافة، حيث تعتبرشجرة النخيل هي شجرة الحياة في المناطق الصحراوية وقد كانت دائما زراعة أشجار النخيل ترمز إلى الخصوبة والازدهار بالمناطق الصحراوية والشبه الصحراوية، حيث تعد من أقدم الأشجار التي عرفها الإنسان وعمل على زراعتها منذ أقدم العصور حتى هذا اليوم وقد كرمت الديانات السماوية شجرة النخيل واهتمت بزراعتها ورعايتها. (عزري خضرة،2013) (مصطفى بوقوادة،2008)

ذكر القرآن الكريم النخيل والتمر في سبعة عشر سورة منها قوله تعالى:

{وجعلنا فيها جنات من نخيل وأعناب }. سورة يس

عرفت زراعة النخيل مند زمن بعيد حيث تدل الدراسات والأبحاث التي أجريت في صحرائنا أن منطقة الواحات كانت تعرف نشاط اً اقتصادياً ضخما تمثله شبكة تجارية متطورة بين مختلف القبائل والأسواق التجارية .فمنطقة "عين صالح" كانت تستقبل البضائع التجارية الوافدة من أنهار "السينغال" وصحراء "منغولا" وصحراء "السند " بالهند حيث كانت التمور سلع تبادلية أساسية، لا توجد دراسات حديثة ودقيقة عن كمية النخيل أو الناتج التمور في الجزائر إلا أن ما ورد في بعض الأعمال العلمية، أنها توجد بالجزائر حوالي 17مليون نخلة في سنة (2011).(قواميد مسعود،2015)

صورة(1):شجرة النخيل لتمر الغرس

2- التصنيف العلمي لشجرة النخيل :

الاسم العلمي لنخلة التمر هو فينوكسي داكتيليفيرا phœnix dactyliféra وهي من عائلة النخليات palmaceae ومن المعروف علميا أن الشجرة النخيل وحيدة الفلقة أحادية الجنس (ثنائية المسكن) حيث يحمل الفحل (النخل المذكر) أزهار مذكرة، ونخلة أخرى تحمل ازهار أنثوية تسمى النخلة أنثى.

يوجد في النخلة برعم طرفي ضخم ووحيد في النخلة موجود في أعلى الساق إذا أصيب هذا البرعم بتلف فإن النخلة تموت. يوضح الجدول التالي التصنيف العلمي للنخلة (صديق قمولي،2011):

الجدول(2): التصنيف العلمي للنخلة

المملكة	**نباتية**
الشعبة	مغلفات البذور Angiospermes
الصنف	أحاديات الفلقة Monocotylédon
الرتبة	Palmae
العائلة	Palmaceae
العائلة الفرعية	Coryphoideaec
الجنس	فينوكس phoenix
النوع	فينوكس داكتيليفرا Phoenix dactylifera

3- تعريف كرب النخيل (الكرناف) :

الكرب هو أحد أجزاء النخلة التي تحيط بجذعها وتشكل قاعدة السعف، يعتبر أحد مخلفات النخيل التي يتم التخلص منها سنويا يتم استعماله في العديد من الصناعات التقليدية كالنحت والرسم ويستعان به في تمليس المنسوجات الوبرية بالإضافة لاستعماله في التدفئة.

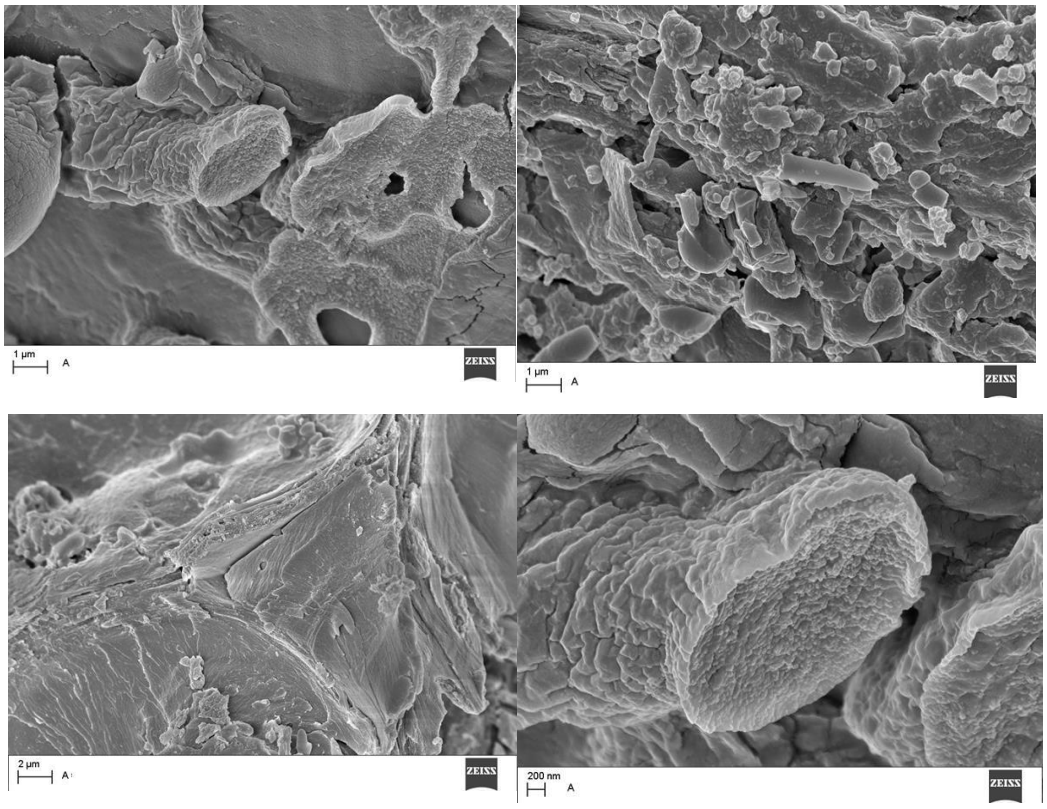
يحوي الكرناف على نسبة عالية من هيمسليلوز وكثافة منخفضة، يتميز مسحوقه بلون بني فاتح ونسبة تبلل في حدود50% بعد 2.5 دقيقة ونسبة تبلور ب 27.27%. (قواميد مسعود،2015)

4- البنية المورفولوجية والتركيب الكيميائي للكرناف :

أوضحت دراسة العناصر الكيميائية الموجودة في الكرناف على وجود كل من الكربون والاوكسجين بنسب مرتفعة ، بالإضافة الى الكلور و البوتاسيوم و المغنيزيوم بنسب متفاوتة كما هو موضح في الجدول(3) التالي .

الجدول (3): نسبة بعض العناصر الكيميائية الموجودة في الكرناف(قواميد مسعود،2015).

Weight %				
C	**O**	**Mg**	**Cl**	**K**
53.86	**42.76**	**1.25**	**1. 68**	**0.45**



الصورة(2): البنية المورفولوجية للكرناف تحت المجهر الإلكتروني الماسح(SEM) (قواميد مسعود،2015)

5- استعمالات أجزاء النخيل (صقر إبراهيم،1996):

تقسم النخلة في هذا المجال إلى:

- **جذوع النخلة:** تستخدم في سقف وأبواب المنازل.
- **الجريد السعف :**سقف بعض المنازل وأقفاص الطيور وتعبئة الفاكهة.
- **الخوص:** الحصير والحقائب اليدوية والقبعات وحشو مقاعد الأثاث وعلف للمواشي.
- **الليف :**الحبال والتنظيف.
- **الجمار:** أو الجزء الأبيض من قلب النخلة (تؤكل طازجة أو تصنع منها مخلل أو حلاوة).
- **الطلع:** استخراج ماء مقطر (ماء لقاح) ويستعمل لعلاج الأمعاء عند أهل البادية وقد يعطر به ماء الشرب أحيانا.
- **العرجون:** لصناعة بعض الأدوات المنزلية كالأطباق والمكانس.
- **حبوب اللقاح:** يؤكل الفائض منه مباشرة أو بعد خلطه بعسل النحل في الطب الشعبي يوصف لقاح النخيل لعلاج البرود الجنسي والعقم.
- **نسغ النخلة:** وهو ماء يستخرج منها إذا قطعت و يستخرج منه شراب عسلي اللون و يشرب طازجا وله فوائد شتى في الطب الشعبي.
- **النوى:** ولها عدة فوائد:
  - ✓ استخراج الزيت بنسبة 8% يصلح للأكل وصناعة الصابون.
  - ✓ يؤكل بعد أن يلين بالماء ويطحن ويغلى مع الحليب حتى يصبح كالعجينة.
  - ✓ مستحضر طبي لعلاج أمراض الكلى والمجاري البولية.
  - ✓ وقود في الأفران والفحم.
  - ✓ علف للمواشي.

6- **أهمية شجرة النخيل** (صبري قباني، 1965):

لهذه الشجرة المباركة مكانة عالية لدى العرب والمسلمين لما لها من فوائد عديدة نذكر منها ما يلي:

- النخلة هي الشجرة التي حظيت بالتقدير والاهتمام في العصور الغابرة.
- النخلة هي الشجرة الوحيدة من بين الأشجار التي لا تتساقط أوراقها.
- مُجدت في كافة الأديان، فقد ذكرت في التوراة والإنجيل والقرآن والسنة .
- كل جزء من النخلة له فائدة عظيمة، ثمارها، ليفها، ساقها، سعفها، جريدها .ناهيك عن المواد العديدة الأخرى التي تستخرج من ثمارها وأجزائها المختلفة.

الفصل الثالث

التعريف بمنطقة الدراسة

1- تعريف مؤسسة سوناطراك:

سوناطراك هي (المؤسسة الوطنية للتنقيب، الصناعة، نقل، تحويل و تسويق المحروقات)، هي شركة مملوكة للحكومة الجزائرية تم تشكيلها في 1ديسمبر1963 لكسر الاحتكار الأجنبي على النفط وحماية الموارد الطبيعية للبلد. باشرت تدريجيا باستعادة السيطرة على هذا المجال حيث تمكنت في نهاية 1967الإشراف على 75%من النقل و65% من البحث والتكرير وكامل الرقابة على التوزيع.

هذه الشركة التي بدأت بإمكانيات قليلة استطاعت أن تشق طريقها لتغطي أنشطتها المتنوعة جميع جوانب الإنتاج:(الاستكشاف، الاستخراج، النقل، التكرير) ونوعت من نشاطاتها في مجالات أخرى كالكيمياء البترولية وتحلية مياه البحر وتطورت من نفسها لتصبح أكبر وأهم شركة في الجزائر بل وتحتل الآن المرتبة الأولى أفريقيا والمرتبة 12 في مجال البترول عالميا.هذا كله ضمن خطة منهجية تضع في مقدمتها الحفاظ على سلامة البيئة. (عيسى مقيليد،2008)

2- تقديم منطقة الدراسة:

2-1- الموقع الجغرافي والفلكي :

تقع منطقة حوض الحمراء جنوب شرق الجزائر بين خطي طول:5.58°شرقا و دائرتي عرض: 31.58° شمالا تبعد حوالي 20كلم شرق مدينة حاسي مسعود ولاية ورقة تبلغ مساحتها حوالي 4.711.117 م^2 ويتميز موقعها بمناخ جاف معتدل شتاءً بمعدل تساقط 135مم سنويا ودرجة حرارة دنيا بين(0-1) وصيف حار جدا مع درجات حرارة مرتفعة تقارب 51 °C مسجلة خلال السنة.

صورة (3): الموقع الجغرافي لمنطقة حوض الحمراء(خرائط قوقل،2019).

2-2- المديرية الجهوية للنقل عبر الأنابيب لحوض الحمراء:

المديرية الجهوية للنقل عبر الأنابيب حوض الحمراء قاعدة بترولية وأرضية اقتصادية وصناعية هامة لإرسال واستقبال وتخزين الهيدروكربونات السائلة حيث تضمن جهود مختلف هياكلها تقديم خدمات متواصلة على مدار الساعة بمعايير ومواصفات عالمية ، تشرف على صيانة ومراقبة شبكة واسعة من الأنابيب تفوق (3000كلم) لضمان وصول المنتجات بصفة آمنة ومنتظمة من مكامنها وصولا إلى مناطق الجمع ومن ثم إلى مناطق التسويق أو الاستهلاك مع مراعات السلامة البيئية بدرجة أولى.

صورة(4):المدخل الرئيسي للمنطقة الصناعية حوض الحمراء.

يحتوي موقع HEH على المرافق التالية:

- 4 محطات خروج النفط الخام والمكثفات وهي:
  1. المحطة 24 " OB1 (خط أنابيب إلى بجاية رقم 01 وقطره 24 بوصة)
  2. المحطة 34 " OK1 (خط أنابيب النفط إلى سكيكدة رقم 01 وقطره 34 بوصة)
  3. المحطة 28 " OZ1 (خط أنابيب النفط إلى Arzew رقم 01 وقطره 28 بوصة)
  4. المحطة 34 " OZ2 (خط أنابيب النفط إلى Arzew رقم 02 وقطره 34 بوصة)
- 03 حقول ساحات بسعة تخزين 1018000 م^3 من النفط خام و 140000 م^3 من الغاز الطبيعي المكثف
- محطة الضخ NK1
- محطة ضخ غاز البترول المسال (GPL)
- مركز إرسال الهيدروكربونات السائلة (CDHL)
- الفاصل API.

- الأحياء السكنية: قاعدة الحياة والفيلات.
- الكثير من المؤسسات وورش العمل.

2-2-1- مركز استقبال الهيدروكربونات السائلة CDHL:

هو المركز الذي يدير وصول المنتجات من جميع خطوط الإنتاج إلى حوض الحمراء بالتنسيق الدائم مع مختلف المحطات(الضخ، الرفع) يتمثل دوره في مراقبة حركة استقبال وتوزيع الهيدروكربونات السائلة و تنظيم ملء خزانات التخزين والتحكم في تدفق المحطات والعمل على تسهيل تشغيل نضام النقل عبر الأنابيب وتزويده بمزيد من المرونة.

- **الاستقبال:** على مستوى المركز يتم استقبال المحروقات السائلة القادمة من مختلف حقول النفط المربوطة بشبكات التجميع الخاصة بالنفط الخام والغاز الطبيعي المكثف.
- **التجميع والإرسال:** يتم توجيه الهيدروكربونات إلى ساحات التخزين الثلاث بسعة 1018000 م^3 من للنفط الخام و 140000 م^3 من الغاز الطبيعي المكثف باستخدام مجموعة من الصمامات تحت نظام تحكم تشرف عليه قاعة المراقبة.
- **العد والحساب:** يتم حساب كمية الهيدروكربونات القادمة من مختلف خطوط الاستقبال حيث يتم تسجيل كمية المنتج الوارد وبعد تطهير المنتج من الماء المصاحب له يتم خصم كمية الماء للحصول على كمية النفط الخام.
- **مراقبة الجودة:** يضمن CDHL ملء صناديق التخزين بحيث يفي المنتج النهائي الذي تم الحصول عليه بالمعايير التي وضعها العميل.

2-2-2- مخبر مراقبة الجودة "الحوض الحمراء":

يعتبر المخبر الخلية الأساسية وجزء هام من عملية نقل المحروقات السائلة حيث يُحدد نوعية المنتج المُرسل والمُستقبل في CDHLكون أن جميع المنتجات التي تصل إلى مستوى HEH من آبار مختلفة لا تتمتع بنفس الخصائص ولا بنفس الجودة لهذا تم تكليف مصلحة المخبر بتحديد ومراقبة جودة المنتجات الهيدروكربونية وخصائصها المُميزة بحيث تتوافق هذه المنتجات مع المعايير العالمية لذى تم تجهيزه بأحدث الوسائل والتقنيات للحصول على نتائج دقيقة وبطريقة سهلة.

- **مخبر مراقبة جودة الهيدروكربونات السائلة والغاز الطبيعي المكثف**: يتم على مستوى المخبر تحديد مجموعة من الخصائص المميزة لمعرفة جودة المنتج تتمثل في:
  - كثافة المنتج (La densité).
  - ضغط البخار (TVR).
  - نسبة الأملاح (La salinité).
  - نسبة الماء والرواسب ((Teneur en l'eau et sédiment (BSW).
  - محتوي الكبريت (Teneur en soufre).
- **مخبر مراقبة الزيوت:**

لضمان السير الحسن للنقل عبر الأنابيب توجد مجموعة كبيرة من الآلات والصمامات التي تعمل محركاتها بأنواع محددة من الزيوت ومن أجل الحفاظ على سلامة هذه الآلات وتفادي أعطالها يتم وبصفة منتظمة مراقبة مجموعة من خصائص هذه الزيوت وفق تجهيزات حديثة تسمح بتحديد:

- درجة الوميض.
- درجة التجمد.
- المعادن.
- اللزوجة.

- **مخبر مراقبة المياه:**

تم إضافة هذا القسم حديثا من أجل تقييم ومراقبة تلوث المياه الصناعية وتحديد خصائصها الفيزيائية والكيميائية وجهز المخبر بتشكيلة حديثة من الآليات تعطي صورة مفصلة عن تركيبة هذه المياه لتفادي ما يمكن أن ينجر عنها من أخطار.

3- مشكلة المياه المنتجة في حوض الحمراء:

تصل المحروقات السائلة لمنطقة حوض الحمراء محملة بكميات معتبرة من المياه (**9314,732 طن متري في الفترة "1-21 "ماي2019**) تختلف هذه المياه كما ونوعا تبعا لخط الاستقبال الواردة منه وبغية تحديد كمية المنتج الخام وإرساله الى مناطق التسويق والاستهلاك يتم إبقائه في الخزان مدة كافية من أجل عملية الفصل الفيزيائية حيث يطفو المنتج في الأعلى وينزل الماء إلى الأسفل بناء على مبدأ الفرق في الكثافة ومن ثم يتم فتح صمام الخزان لتصريف كامل كمية الماء وتوجه عبر شبكة صرف الى الفاصل حيث تتم في هذه المرحلة إزالة الزيوت إلا أن هذه المياه قد تفوق أحيانا قدرة الفاصل على معالجتها ما يحول دون عملية الفصل بشكل جيد.

صورة (5): تصريف المياه المنتجة من الخزان

3-1- الفاصل (زيت/ماء) API:

هو جهاز خاص بمعالجة المياه المنتجة، تم تصميمه من طرف المعهد الأمريكي للبترول والذي يعتمد مبدأه على الفرق في الكثافة بين طوري الماء والزيت، حيث يطفو الزيت على سطح الماء ويؤخذ بواسطة كاشط خاص إلى خزانات تجميع الزيت ليعاد لخطوط الإنتاج من جديد .

توجه المياه المعالجة الى خزانات تجميع المياه بواسطة مضخات خاصة ومنه إلى أحواض التبخير.

يتكون الفاصل API:

- قناة إدخال (V-1)
- خزان(V-2)، مع مضخات نقلP-31 وP-31A
- خزان ما قبل الفصلV-3
- خزانات الفصل V-4 وV-5
- خزان تجميع المياه المعالجة(V-6) مع مضخات (P-32 وP-32A)
- خزانات تجميع النفط(V-7، V-8، V-9) مع مضخات (P-33 و.P-33A).

(الشكل موضح في الملحق 2)

3-2- تخزين المياه المنتجة:

بعد عملية المعالجة الفيزيائية للمياه المنتجة الواردة إلى حوض الحمراء يتم تخزين هذه المياه في حفر التبخير أو التخزين السطحية المبطنة ببطانة خاصة ذات قوة و سماكة كافيتين لمنع تسرب النفاية للمياه الجوفية، يبلغ طولها من 3 إلى 5 م محاطة بسياج لمنع دخول الافراد و الحيوانات، مزود بلوحات اعلامية ترمز لخطورة الموقع. ويترك الماء ليتبخر طبيعيا تتم ازالة محتويات هذه الحفرة عند الانتهاء وتجمع النفايات الصلبة ليتم معالجتها وفق معايير خاصة تلبي شروط الصحة والسلامة التي تبنتها المؤسسة في خطتها البيئية .

صورة(6): حوض التبخيرHEH

الجزء التطبيقي

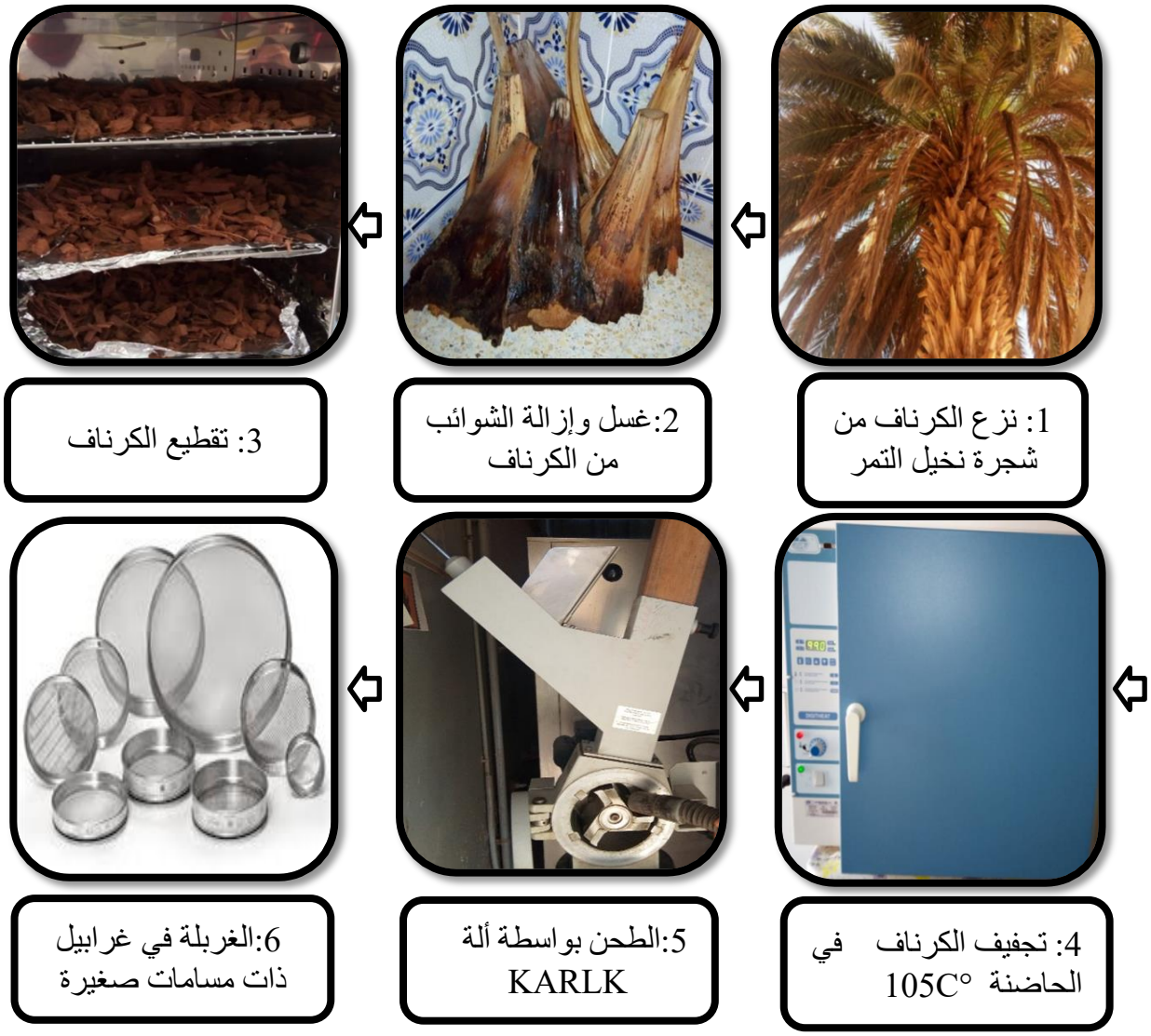
الفصل الرابع

دراسة خواص الكرناف

تحضير مرشح الكرناف:

1. جني العينات و تجفيفها:

أخذت عينات هذه الدراسة من عدة مناطق في ولاية ورقلة بصفة عشوائية (دبيش، بني حسن، سكرة) لمجموعة من نفاية شجرة نخيل تمر الغرس (الكرناف) في شهر أكتوبر2019 حيث تعد هذه الفترة فترة تكريب النخيل. بعد عملية أخذ العينات قمنا باختيار قطع الكرناف السليمة و الكاملة متوسطة الحجم، تم مسح العينات بواسطة قطع قماش وغسلها وتركها تجف لعدة أيام مع التقليب من حين لأخر في الظل بعيدا عن الحرارة، بعد ذلك تم تقطيع الكرناف لقطع صغيرة وتجفيفه في الفرن الكهربائي لمدة 2 ساعة عند 105 م° وذلك للتخلص من أثار الماء، نقوم بطحن الكرناف وغربلته بواسطة غرابيل ذات أقطار(0.2- 0.5- 01-1.6-02) مم، ثم يحفظ المسحوق إلى أن يتم استخدامه.



الشكل(1):مخطط يوضح مراحل تحضير المرشح

2- الدراسة الفيزيوكيميائية: تمت الدراسة الفيزيوكيميائية للكرناف بمخبر الأشغال العمومية للجنوب (LTPS) بورقلة.

2-1- لأدوات والأجهزة المستعملة:

الأدوات:

- بيشر (Bécher)
- قمع (Entonnoir)
- ميزان إلكتروني (Balance électronique)
- ماصة (Pipette)
- ملعقة (Spatule)
- ورق الترشيح(Papier à filtre)
- سحاحة(Purette)
- حاضنة (Etuves)
- مخبار مدرج (éprouvette graduée)
- جهاز الرج المغناطيسي (agitateur magnétique).

المواد:

حمض الكبريت (H_2SO_4)، كرومات البوتاسيوم(K_2CrO_4) ،نترات الفضة ($AgNO_3$)، فينول فينثالان ، هيدروكسيد البوتاسيوم (KOH)، كلوريد الباريوم ($BaCl_2$)مخفف 5%.

2-2- طرق العمل:

2-2-1- الأس الهيدروجيني pH:

طريقة العمل:

- نزن 50غ من مسحوق الكرناف.
- ننقع المسحوق في 500مل من ماء المقطر لمدة 24ساعة مع الرج بنسبة (1/5).
- نرشح المنقوع (كرناف +ماء) باستعمال ورق الترشيح .
- نضع الكترود القياس داخل المحلول المُرشَّح وتقرأ النتيجة مباشرة من شاشة الجهاز.

صورة (7): جهاز pH mètre

2-2-2-تقدير نسبة الأملاح في الكرناف:

- نأخذ الحجم 25 مل من الرشاحة.
- نضيف له 3قطرات من حمض الكبريت.
- 3 قطرات من كرومات البوتاسيوم 10%(K_2CrO_4) حتى يصبح لون المحلول أصفر.
- نرفع درجة حموضة المحلول بواسطة محلول ($CaSO_3$).
- نعايره بواسطة نترات الفضة ($AgNO_3$) حتى الحصول على محلول ذو لون أحمر أجوري.
- نسجل حجم المعايرة Vونقوم بتقدير نسبة الأملاح في الماء من خلال العلاقات التالية:

$$\%Cl = (56.72 \times 10^{-4}) \times V.$$

$$\%Cl = \left(\frac{0.02 \times 35.45}{1000}\right) \times \frac{500}{25} \times V.$$

V_0= 25مل من العينة $0.02N : AgNO_3$ الكتلة المولية ل(Cl):35.45 مول/ل.

لتحديد نسبة NaCl: $NaCl\% = 1.64 \times Cl^-$

صورة (8):عملية معايرة الكلورير بواسطة نترات الفضة.

2-2-3- تحديد نسبة الكربونات في الكرناف(NFP 15-461):

3- طريقة العمل:

- نزن 0.5غ من مسحوق الكرناف نضعه في بيشر.
- نضيف لها 10 مل من حمض كلور الماء °1N(HCL).
- نضيف لها 3 قطرات من فينول فينثالان.

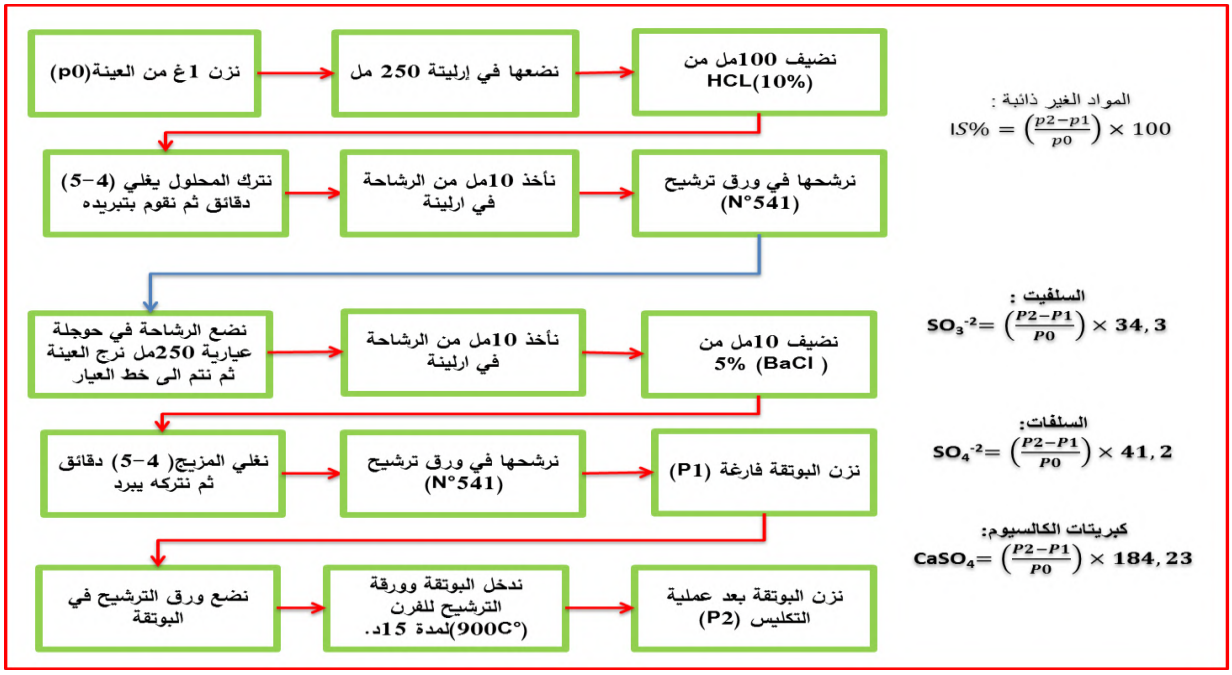
بواسطة هيدروكسيد البوتاسيوم نعاير الخليط مع التسخين حتى تغير اللون للوردي.

m_0= وزن العينة Vb=حجم (NaOH) Va= حجم (HCl) X=Va-Vb حجم المعايرة

$$CaCO_3 = \mathbf{(5.X)/m_0}$$

2-2-4- تحديد نسبة المواد الغير ذائبة ومحتوى الكبريت في الكرناف:

يوضح المخطط التالي طريقة العمل وكيفية الحساب المتبعة في تحديد كل من المواد الغير مذابة ومحتوى الكبريت في العينة.



الشكل(2): مخطط إنسيابي لتقدير (نسبة المواد الغير ذائبة ومحتوى الكبريت)BS1377.

2-2-5- تحديد نسبة الرطوبة في الكرناف:

طريقة العمل:

- نزن قطعة من الكرناف في ميزان تحليلي ونسجل الوزن.
- نضع القطعة في الحاضنة على 105م° لمدة 24ساعة.
- نزن القطعة مرة ثانية ونسجل الفرق.

يعطى قانون الرطوبة كالآتي:

$$100 \times \frac{\text{الوزن الجاف} - \text{الوزن الرطب}}{\text{الوزن الجاف}} = \%H$$

2-2-6- الكثافة المطلقة:

طريقة العمل:

- نزن إرلينة مملؤة بالماء المقطر ومغطات بزجاجة ساعة ونسجل الوزن.
- نزن 50 غ من الكرناف.
- في نفس الإرلينة نضع القليل من الماء المقطر ثم نضيف القليل من الكرناف نكرر العملية حتى ننهي كل الكمية ونتابع إضافة الماء المقطر حتى يتشبع الخليط .
- نزن (الإرلينة +كرناف+ماء) ونسجل الوزن.

طريقة حساب: $\boldsymbol{\gamma = {}^{m}/_{V}}$

γ :الكثافة

m: وزن العينة الجافة.

P_1: وزن الإرلينة مملوءة بالماء مغطات بزجاجة ساعة.

P_2: $(m+ P_1)$

P_3: وزن الإرلينة مع العينة الجافة بعد التشرب.

V: $(P_2 - P_3)$

2-2-7- تحديد نفاذية الكرناف:

الأدوات المستعملة:

- مخبار مدرج خاص بالمسامية (النفاذية)
- آلة ضاغطة
- بيشر.
- ميزان.
- غرابيل مسامات قطرها (0.08)مم لمنع تسرب العينة مع الفتحات الموجودة في قاعدة المخبار.

طريقة العمل:

إطلاقا من القانون $\boldsymbol{m = \gamma \times V}$ **حيث:** $\boldsymbol{V = H \times \pi \times r^2}$

$$\boldsymbol{m = (0.27 \times 3.14 \times 1.6^2)}$$

- نقوم بوضع13.2 غ من الكرناف في المخبار الخاص بالمسامية نرص جيدا بآلة الضغط لنزع الفراغات.
- نضيف الماء المقطر بكمية معتبرة حتى يتشبع.
- نضيف الماء المقطر ونتركه يمر عبر المرشح لمدة دقيقة.
- نزن كتلة الرشاحة ونسجله.
- نقوم بنفس العملية لجميع أقطار المرشح.

من أجل حساب المسامية نطبق القانون التالي:

$$\boldsymbol{K = \left(\frac{V}{S \times t}\right) \times \left(\frac{H}{L}\right)}$$

حيث :

V: حجم الماء المُرشَح. t : الزمن بالثانية (60s) .

H: ارتفاع العينة (6 cm). L : طول المخبار(10 cm) .

S: مساحة سطح المخبار $\boldsymbol{S = \pi \times r^2}$ r= نصف القطر (1.6 cm).

3- الدراسة العضوية للكرناف : تم إجراء هذا الجزء من الدراسة على مستوى مخبر كلية الرياضيات وعلوم المادة جامعة قاصدي مرباح ورقلة.

3-1- الأدوات و المواد المستعملة:

الأدوات:

- قارورات عاتمة (Bouteilles sombres)
- مخبار مدرج (éprouvette graduée)
- ورق الترشيح(Papier à filtre)
- أنابيب اختبار (tubes essai)
- حوجلة(Ballons)
- ماصة (Pipette)
- جهاز الرج الهزاز(agitateur vibrateur)
- ميزان إلكتروني (Balance électronique)
- جهاز الترشيح تحت الفراغ(filtration sous vide)

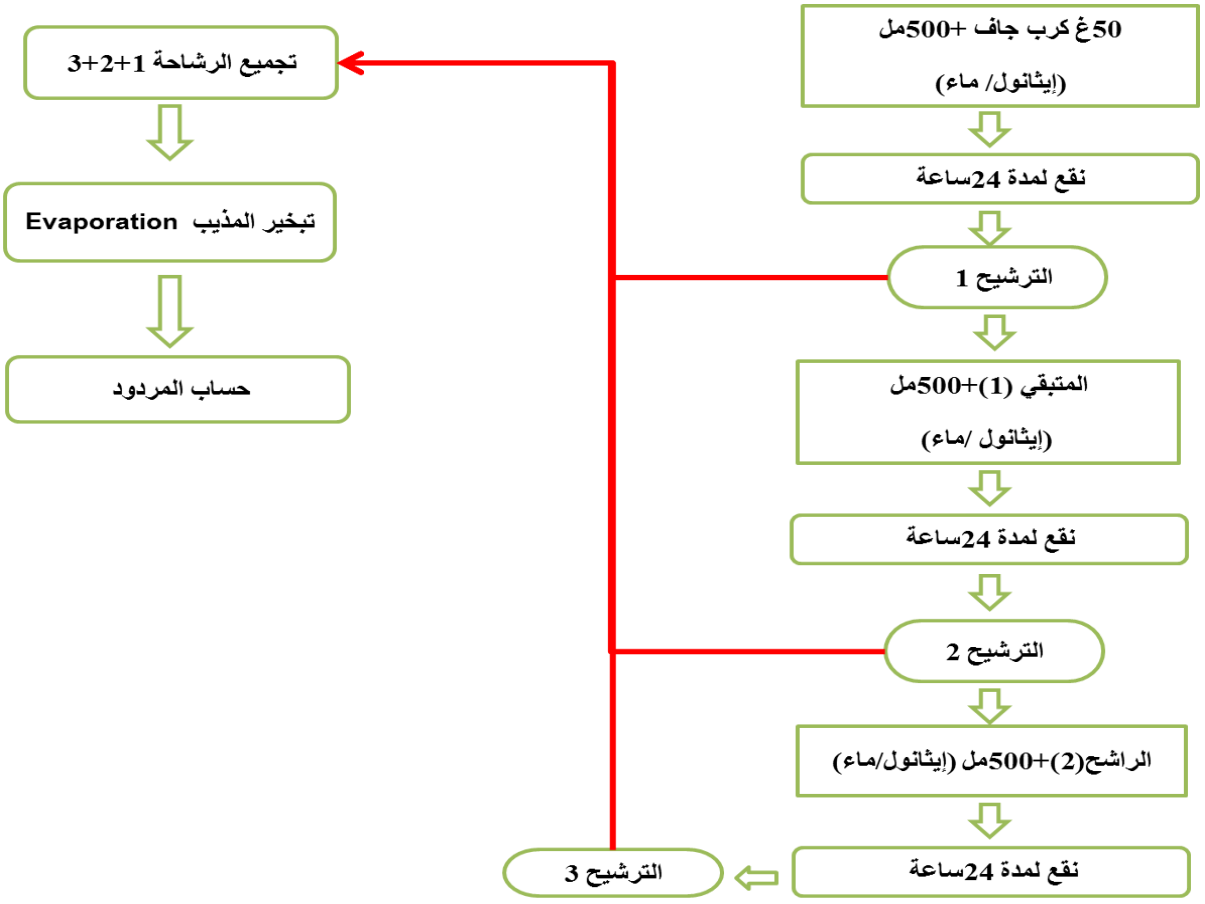
المواد:

- إيثانول
- حمض كلور الماء المركز(HCl)
- الماء المقطر
- حمض الكبريت المركز (H_2SO_4)
- المغنيزيومMg
- محلول كلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$)
- الكلوروفورم ($CHCL_3$)
- محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH(10%)
- كاشف دراجندروف(réactif de Dragendroff)

3-2- المردودية الانتاجية لمستخلص الكرناف

3-2-1- طريقة تحضير المستخلص المائي و الإيثانولي للكرناف:

تم إعداد المستخلص وفق المخطط الموضح في الشكل(3)حيث تحضيره انطلاقا من وزن 50g من مسحوق الكرناف المغسول و المجفف ونقعها في 500 ml من مزيج متكون من (7/3) ($éthanol/H_2O$) لمدة 24 h في درجة حرارة المخبر مرفوق بعملية الرج وبعدها يتم الترشيح (تكرار العملية ثلاث مرات، أي يرٌشح بعد كل 24 ساعة ثم نضيف الماء المقطر و الإيثانول، في كل مرة بعد الترشيح لمدة 3أيام) ، وبعد الحصول على الرشاحات الثلاثة تعرض لعملية التبخير باستعمال جهاز التبخير تحت درجة حرارة° 60 م حيث نحصل في النهاية على ناتج عبارة عن المستخلص الخام، يحفظ في الثلاجة لحين الاستخدام(Rebiai et *al*., 2014).



الشكل (3):مخطط يوضح مراحل الاستخلاص (إيثانول /ماء) لكرب النخيل.

3-2-2- حساب المردودية الانتاجية لمستخلص الكرناف(Boukri, 2014) :

المردودية الانتاجية للمستخلصات هي النسبة بين كتلة المادة النباتية الجافة المستخلصة التي تم الحصول عليها والتي نرمز لها ب(me)على كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة ويرمز لها بالرمز(mv)ويحسب باستخدام العلاقة التالية:

$$R\% = (me/mv) \times 100$$

R%: النسبة المئوية للمردودية الانتاجية للمستخلص.

me: كتلة المادة النباتية الجافة المستخلصة بعد تبخير المذيب.

mv: كتلة المادة النباتية الجافة المستخدمة في الاستخلاص.

3-3- الكشف الكيميائي عن بعض المواد و المركبات الكيميائية في الكرناف :

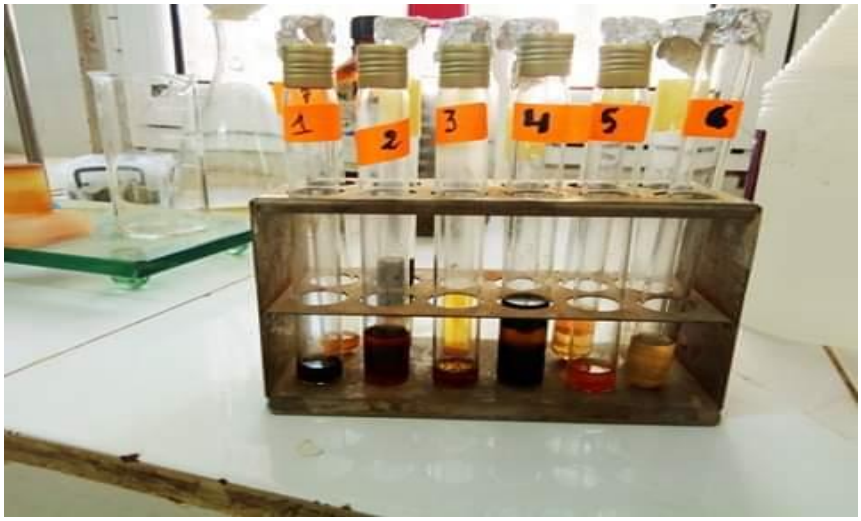
تحضير المستخلص:

تم إعداد المستخلص بوزن 50g من مسحوق الكرناف المحضر سابقاً ونقعها في 500 ml من مزيج متكون من (7/3) (éthanol/H2O) لمدة 24 h في درجة حرارة المخبر مرفوق بعملية الرج، يرشح المزيج بواسطة جهاز الترشيح تحت الفراغ و نستخدم هذه الرشاحة في الكشف الكيميائي.

طريقة الكشف:

الجدول (4): الكشف عن بعض العائلات الكيميائية في الكرناف.

العائلة	طريقة الكشف
الفينولات(phénols)	1مل من المستخلص +قطرات من محلول كلوريد الحديد الثلاثي ($FeCl_3$).
الفلافونويدات(Flavonoids)	المستخلص+ قطع المغنيزيوم Mg +حمض الكلور المركز (HCl)
الستيرويدات (Steroids)	2 مل من المستخلص +2مل كلوروفورم ($CHCL_3$)+قطرات من حمض الكبريت المركز (H_2SO_4).
القلويدات (Alkaloids)	1مل من المستخلص +قطرات من محلول دارجندورف.
الكومارينات(Coumarins)	2مل من المستخلص +3مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH(10%).



صورة(9): الكشف الكيميائي عن بعض العائلات الكيميائية في مستخلص الكرناف.

الفصل الخامس:

تحاليل المياه المنتجة قبل وبعد عملية الترشيح

1-طريقة تحضير الوسط المُرشح:

تم تحضير الوسط المُرَشح في 5 بياشر PVC مثقوبة من الأسفل وتبطينها بغرابيل صغيرة ذات أقطار(mm) 0.08 نقصها بنفس قطر البيشر بعدها نملئ كل بيشر بكمية في حدود(g) 5 من مسحوق الكرناف (02-1.6-01-0.5-0.2) مع الضغط ونضيف الماء المقطر على الكرناف حتى يتشبع المرشح.

2- أخذ العينات:

أخذت العينات من مدخل ومخرج الفاصل API بمعدل عينة أسبوعيا لمدة 3أسابيع متتالية من شهر ماي 2019على الترتيب التالي: العينة الأولى بتاريخ 08ماي على الساعة 13:10مساءً العينة الثانية في يوم 14 ماي على الساعة 10:56 صباحاً وأخذت العينة الأخيرة يوم 20 ماي على الساعة 09:30 صباحاً ، في درجات حرارة معتدلة في حدود 35 م°، تم أخذها بواسطة قضيب أخذ العينات بعد شطف الوعاء المخصص لذلك جيدا ثم نقلت هذه العينات إلى المخبر ليتم هناك تحديد جملة من خصائصها الفزيائية والكيميائية قبل وبعد مرورها عبر مرشحات الكرناف المحضرة سابقاً تم وضع هذه العينات في مجموعة من القارورات الزجاجية المعقمة وحفضها في المبرد عند درجة الحرارة 4م°.

صورة(10):أخذ العينات وترشيحها بواسطة الكرناف.

3- دراسة الخصائص الفيزيوكيميائية لعينات المياه قبل وبعد عمليات الترشيح:

تم إجراء هذه التحاليل على مستوى مخبر HEH بالإضافة لمخبر محطة معالجة مياه الصرف الصحي في حوض الحمراء .

3-1- درجة الحرارة :

تم قياس درجة الحرارة في الموقع بواسطة محرار زئبقي وبعد ترشيح العينات قمنا بقياسها بواسطة جهاز (Kinck protavo).

3-2- قياس الأس الهيدروجيني Ph والناقلية الكهربائية (CE):

الأدوات والأجهزة المستعملة:

- جهاز (Kinck protavo) المخصص لقياس الpH والناقلية الكهربائية (CE)
- الكترود خاص لقياس pH و الكترود خاص لقياس الناقلية.
- بيشر 100مل.

طريقة العمل:

- غسل الالكترود بالماء المقطر جيدا ثم تجفيفه بورق ماص
- وضع العينة داخل بيشر 100مل.
- وضع الكترود (pHأو CE) الداخل العينة.
- بعد ثبات القيمة تقرأ النتيجة على شاشة الجهاز مباشرة.

تقرأ النتائج في درجات حرارة متقاربة تظهر على شاشة جهاز(Kinck protavo).

صورة (11): جهاز (Kinck protavo) لقياس الأس الهيدروجيني (pH)والناقلية الكهربائية (CE).

3-3- قياس كمية الأكسجين المنحل O_{diss}:

تم قياس الأكسجين المنحل داخل العينة **بواسطة** جهاز القياس(Oxymétrie (HACH Sens Ion6

طريقة العمل:

- نفتح الجهاز.
- نغسل قطب الجهاز بالماء المقطر.
- نأخذ 100ml من العينة و نضعها داخل كأس بيشر.
- نغمس قطب الجهاز في بيشر و نتركه حتى يستقر.
- نسجل النتائج عند ثبوت القيمة مباشرة من الجهاز.

صورة(12): جهاز Oxymétrie (HACH Sens Ion6)

3-4- تحديد المواد العالقة (MES):

يتم تصفية الماء ومن ثم تحديد وزن المواد الصلبة التي يحتفظ بها ورقة الترشيح من خلال الفرق في الوزن.

المواد والأجهزة المستعملة:

- الماء المقطر.
- ورقة الترشيح من " MILLIPORE" (0.45 µm).
- مخبار مدرج سعة 100مل.
- ميزان تحليلي.
- جهاز الترشيح تحت الفراغ .
- الملقط و المجفف لنزع الرطوبة (dessiccateur).

- فرن التجفيف (Etuve de séchage) في درجة حرارة 105مْ.

طريقة العمل:

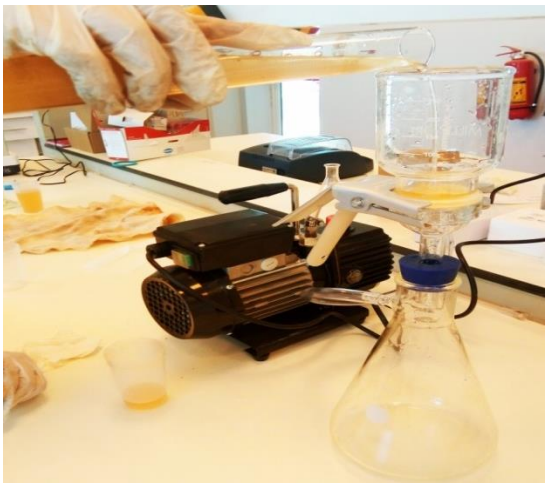
- نبلل ورقة الترشيح بالماء المقطر و نضعها داخل الحاضنة على درجة حرارة 105C° لمدة 2سا.
- نخرج ورقة الترشيح ونتركها تبرد بعيدا عن الرطوبة داخل المجفف(dessiccateur)
- نزن ورقة الترشيح و هي فارغة ونسجل وزنها m_0 .
- في مخبار مدرج سعة 100مل نغسلها جيدا بالماء المقطر ثم نضع العينة.
- نضع عينة الاختبار100 مل في قمع المرشح ثم نشغل المضخة الفراغية ليبدأ الترشيح ويتم الاحتفاظ بـMES على ورقة الترشيح.
- بعد نهاية الترشيح نأخذ ورقة الترشيح ونضعها داخل فرن التجفيف (Etuve de séchage) في درجة حرارة 105مْ لمدة ساعة.
- نخرج ورقة الترشيح من الحاضنة ونتركها تبرد بعيدا عن الرطوبة داخلdessiccateur.
- نزن ورقة الترشيح ونسجل وزنها m_1 .

يحسب تركيز المواد العالقة من خلال تطبيق القانون التالي:

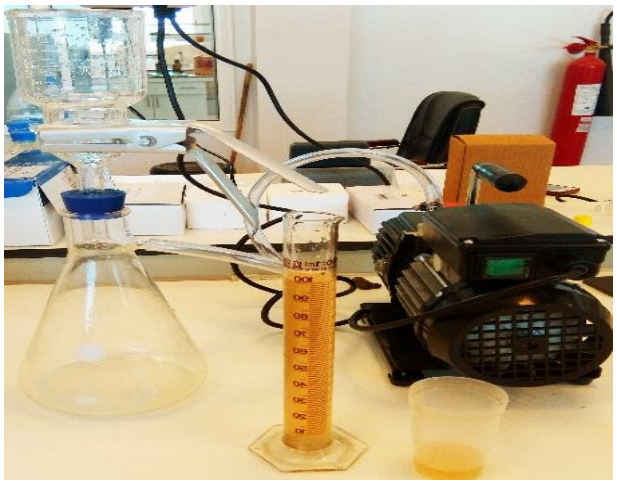
$$[MES]\text{mg/l} = \left(\frac{m1 - mO}{V}\right) \times 100$$

[MES]: تركيز المواد العالقة ويعطى بالوحدة(mg/l) . V: حجم العينة المستعمل.

m_1: وزن ورقة الترشيح بعد عملية الترشيح. m_0: وزن ورقة الترشيح قبل عملية الترشيح.



صورة (13):عملية ترشيح العينات



صورة(14):التركيب التجريبي لعملية الترشيح تحت الفراغ.

3-5- الطلب الكيمائي الأكسجينDCO: (العابد، 2015)

الأدوات والأجهزة المستعملة:

- ماصة ذات حجم 2 مل.
- جهاز(HACH-DR2800).
- مولد للحرارة(HACH- LANGE- LT200) .

طريقة العمل:

- نأخذ كبسولات المفاعلات ونرجها جيدا حتى يتجانس المحلول مع المواد مترسبة في داخلها.
- نأخذ 2مل بواسطة ماصة ونضعها داخل الكبسولات (يتم افرغها على الجدار الداخلي للكبسولات وبحذر).
- ترج الكبسولات بحذر ونتركها لمدة 15 دقيقة.
- نضع الكبسولات على مولد الحرارة لمدة 120دقيقة على درجة حرارة 100°C
- تترك الكبسولات بعدها لفترة لتبرد.
- نقرأ النتيجة بواسطة جهاز(HACH-DR2800).

3-6- الطلب البيولوجي للأكسجين DBO5 (العابد،2015) **:**

الأدوات والأجهزة المستعملة:

- جهاز (HACH BOD TRAK)
- ملقط
- قضيب مغناطيسي
- الحاضنة Etuve (20 C°)
- هيدروكسيد الصوديوم NaOH
- النترات
- قارورات الحضن عازلة لضوء ذات سعة *500ml* مزودة بغطاء داخلي وغطاء خارجي.

طريقة العمل:

- نقيس بواسطة مخبار مدرج كمية العينة اللازمة للتحليل ثم نسكبها داخل قارورات الحضن نظيفة.
- نضع القضيب المغناطيسي داخل كل قارورة.
- بواسطة ملقط نظيف قرصين من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في كل غطاء داخلي للقارورة.
- نضيف قطرات من نترات داخل كل قارورة لتسريع التفاعل
- نغلق على القارورات بغطاء خارجي متصل بالجهاز ونضعها داخل حاضنة.و نقرأ النتيجة على شاشة الكشف بعد 5 أيام.

قيمة DBO5 الحقيقية تحسب من العلاقة التالية :

DBO5(mgO_2/l)= المعامل × قيمة القراءة

قيمة القراءة: هي القيمة المتحصل عليها من الجهاز

المعامل: يتم تحديده من خلال الجدول أدناه الذي يربط العلاقة بين قيمة DBO_5 بدلالة حجم العينة وقيمة DCO المتحصل عليها:

الجدول (5): معامل تغير قيمة DBO5 بدلالة حجم العينة المستعملة(العابد،2015).

المعامل Facteur	حجم العينة(ml)	مجال القياس Portée de mesure
1	432	0-40
2	365	0-80
5	250	0-200
10	164	0-400
20	97	0-800
50	43,5	0-2000
100	22,7	0-4000

صورة (15):جهازHACH BOD TRAK المستخدم لقياس DBO5.

3-7- حساب الهيدروكربونات الكلية الذائبة في المياه المنتجة ASTM D7076:

المبدأ: الهيدروكربونات الكلية الذائبة في الماء يتم استخراجها باستخدام المذيب($C_4Cl_4F_6$) S-316 (TetraChloroHexaFluoroButane) بعد الاستخراج ، يتم فصل طور المذيبات وتوجيهه إلى خلية القياس الخاصة بالمحلل ؛ يتم استخراج الزيوت باستخدام المذيب وقياسها بواسطة كاشف الأشعة تحت الحمراء.

الأدوات والأجهزة المستعملة:

- حوجلة عيارية ذات سعة 1ل.
- بيشرسعة 100 مل + بيشر للصرف.
- ماصة.
- حقنة سعة 20مل من أجل أخذ العينة.
- جهاز (HORIPA).
- مخبار مدرج 10مل لقياس حجم المذيب.
- مذيب الاستخلاص (S-316) محلول خاص يكون برفقة الجهاز.

الصورة(16): محلول (S-316)

صورة(17):جهاز HORIBA

طريقة العمل: يتم حساب الهيدروكربونات الكلية الذائبة في المياه المنتجة وفق الطريقة التالية:

- نأخذ 08 مل من محلول (S-360) نضعها في خلية الفصل.
- نضيف قطرة واحد من حمض HCL (50%).
- نضيف 16مل من العينة أو العينة المخففة.
- نضغط على Entreفي الجهاز.
- نقرأ النتيجة من شاشة الجهاز.

العينات التي تحتوي على كميات كبيرة من الهيدروكربونات تم تخفيف 0.5 مل منها في 1ل من الماء المقطر والنتيجة المقروءة على شاشة الجهاز تضرب في معامل التخفيف.

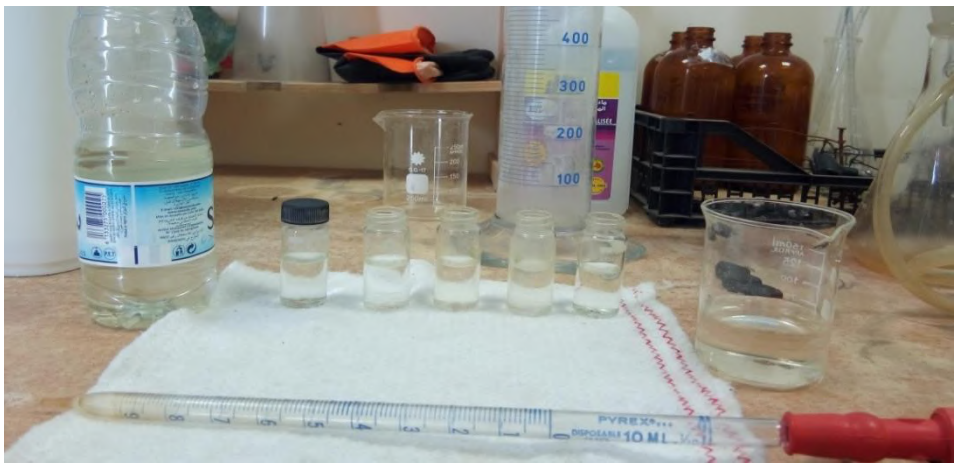
3-8- تحديد نسبة الأملاح وعكارة العينات (العابد،2015)**:**

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

- جهاز(HACH-DR/2800).
- أنبوب كالورمتري(Cuvette Colorimétrique) سعة 10مل.
- ماصة سعة 10مل.
- المفاعل الخاص بكل ملح (**النتريت** NO_2^-/النترات NO_3^- **/ السلفات** SO_4^{-2} **/فوسفات** PO_4^{-3})
- الماء المقطر.

طريقة العمل:

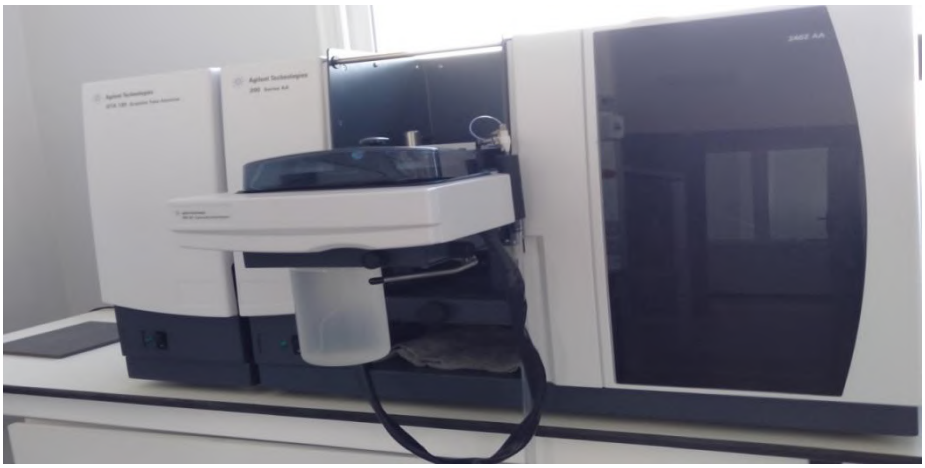
- بواسطة ماصة نضع 10مل من العينة داخل أنبوب كالورمتري.
- نسكب محتوى كيس المفاعل داخل الأنبوب الكالومتري.
- نغلق الأنبوب بإحكام و نرجه جيدا مدة دقيقة واحدة.
- نترك الأنبوب مدة 5 دقائق ليتفاعل.
- نأخذ 10مل من العينة الخام(الشاهد)ونضعها داخل أنبوب كالورمتري آخر.
- ننظف الأنبوب الشاهد (العينة فقط) بمناديل ورقية ونضعه في جهاز(Colorimètre DR/3800) من أجل ضبط الجهاز على الصفر.
- نضع أنبوب (العينة + المفاعل) داخل الجهاز ونقرأ النتيجة مباشرة على شاشة الجهاز ب (mg/l).



صورة(18): تحضير العينات من أجل قياس نسبة الأملاح.

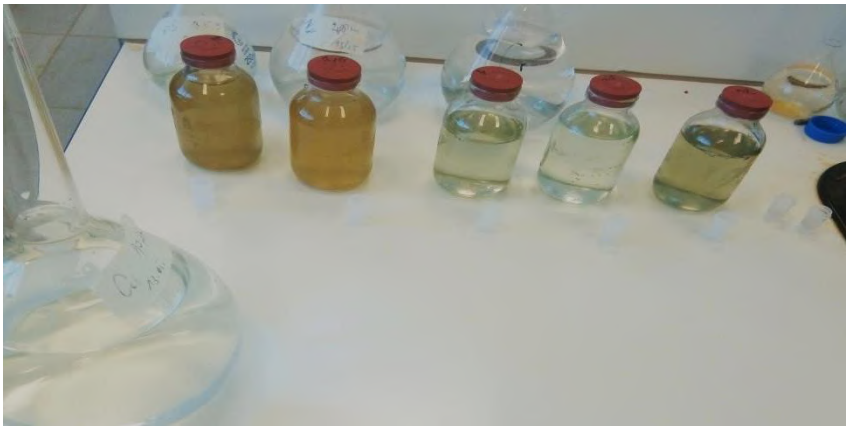
3-9- المعادن الثقيلة:

تم قياس تراكيز المعادن بواسطة جهاز مطيافية الامتصاص الذري (200-series AA)المصنع من شركة« Agilent Technologies » يقوم هذا الجهاز بتحليل المعادن في العينات البيئية السائلة حيث يقوم بالتعرف على وجودها من عدمه بالإضافة الى تركيزها ويعتمد هذا الجهاز على مبدأ الامتصاص الذري اللهبي أي ان اللهب اساس في عمل الجهاز ومن شروط التحليل في الجهاز وجود محاليل قياسيه تحتوي على هذه العناصر بكمية معروفه حتى يتسنى للجهاز تقدير نسبة العينة اضافة الى مصادر ضوئية لكل معدن مصدر ضوئي خاص به.



صورة (19): الجهاز المستعمل لقياس تركيز المعادن الثقيلة في العينات.

تم تحضير محاليل معلومة التركيز لقياس كل من الكروم والرصاص في العينات ووضعها في المكان المخصص لها في الجهاز ثم توضع العينات و برمجة الجهاز من خلال تحديد أماكن العينات ثم تشغيل المصدر الضوئي وبدأ عمليات القياس .



الصورة (20): العينات والمحاليل القياسية المستخدمة في قياس المعادن الثقيلة.

الفصل السادس: مناقشة النتائج

1- النتائج المتعلقة الكرناف:

1-1- نتائج الدراسة الفيزيوكيميائية:

يوضح الجدول (6) النتائج المتحصل عليها من الدراسة الفيزيوكيميائية

الجدول(6): النتائج المتحصل عليها من الدراسة الكيميائية للكرناف:

المواد الغير مذابة (NFP 15-461)	البوتقة مملؤة mg/l	29.970
	البوتقة فارغة mg/l	29.937
	الفرق في الوزن mg/l	0.033
	%المواد الغير ذائبة	3.3
السلفات (BS-1377)	البوتقة مملؤة mg/l	34.724
	البوتقة فارغة mg/l	34.712
	الفرق في الوزن mg/l	0.012
	% SO_3^-	0.411
	% SO_4^{2-}	0.494
	$CaCO_3$, 2H2O	2.210
الكربونات (NFP 15-416)	حجم mg/l NaOH	9.4
	% $CaCO_3$	6
تقدير أيونات الكلوريد بطريقة موهر	قيمة ال pH الابتدائية	4.75
	قيمة pH المعايرة	6.37
	حجم المعايرة ml (V_{AgNO3})	118.8
	%Cl^-	0.842
	% NaCl	1.381

1-2- تحديد نسبة الرطوبة:

الوزن الجاف: 96.38g **الوزن الرطب:** 110.58g

$$H\% = \frac{110.58 - 96.38}{110.58} \times 100 = \mathbf{12.84}\%$$

1-3- الكثافة المطلقة:

الكرناف أحد أنواع الخشب يطفو مسحوقه على سطح الماء لأن كثافته أقل من كثافة الماء، يوضح الجدول التالي النتائج المتحصل عليها حيث تم تقدير الكثافة الضاهرية للكرناف ب($0.27\ (g/\ cm^3)$أي أن كتلة 1 cm^3 من الكرناف تساوي 0.27g.حُددت هذه القيمة بتثبيت كتلة العينة وحساب حجمها انطلاقا من حجم الماء المفقود بعد عملية غمر العينة في الماء وقسمة الكتلة على الحجم ويُلاحظ أنه كلما زاد حجم الغمر كلما قلت الكثافة.

$$\gamma = \left(\frac{m}{V}\right) = \frac{m}{(p_2 - p_3)}$$

m= 50 g P_1=540.9 cm^3 P_2= (M+P_1)= (540.9+50)=590.9 cm^3

جدول (7): نتائج قيم الكثافة المطلقة لمختلف أقطار الكرناف المدروسة .

قطر العينة (mm)	P_3(g)	V (cm^3)	γ(g/ cm^3)
2	410.8	180.1	0.27
1.6	405.75	185.15	0.27
1	403.36	187.54	0.26
0.5	405.75	185.15	0.27
0.2	412.36	178.54	0.28

1-4-النفاذية:

بناءً على النتائج المتحصل عليها الموضحة في الجدول (8) تبين أن مسحوق الكرناف يتميز بنفاذية عالية تبلغ قيمتها القصوى $(6.07 \times 10^{-2})(g/\ cm3)$ عند قطر المرشح 2(mm) وتتناقص بتناقص أقطار المرشح لتبلغ قيمتها الدنيا$(6.39 \times 10^{-3})(g/\ cm3)$ عند قطر المرشح 0.2(mm).

$$K(cm/s) = \left(\frac{V}{8.04 \times 60}\right) \times \left(\frac{6}{10}\right).$$

جدول (8):قيم النفاذية المتحصل عليها لمختلف أقطار الكرناف المدروسة .

قطر العينة (mm)	الكثافة (g/cm)	حجم الماء (cm^3)	الزمن (S)	النفاذية K (cm/s)
2	0.27	49.03	60	6.07×10^{-2}
1.6	0.27	26.57	60	3.28×10^{-2}
1	0.27	19.64	60	2.44×10^{-2}
0.5	0.28	6.04	60	7.25×10^{-3}
0.2	0.28	5.17	60	6.39×10^{-3}

1-2- الدراسة العضوية :

1-2-1-المردودية الإنتاجية للكرناف:

الوزن الجاف للعينة:50g

الوزن المتحصل عليه بعد عملية تبخير المذيب: 46.158g

$R\% = (Me/Mv) \times 100 = (46.158/50) \times 100 =$ **88.34 %**

1-2-2-نتائج العائلات الكيميائية الموجودة في الكرناف:

بعد الكشف الكيميائي لبعض العائلات الكيميائية في كرب النخيل تحصلنا على النتائج المدرجة في الجدول (9) التي أظهرت وجود كل من الفينولات و الفلافونويدات إضافة القلويدات والستيرويدات .

جدول(9): نتائج الكشف الكيميائي عن بعض العائلات في الكرناف.

(+) وجود المركب (-) غياب المركب

العائلة	الملاحظة	النتيجة
الفينولات(phénols)	يصبح اللون داكن يميل الى السواد	++
الفلافونويدات(Flavonoids)	ظهور لون أحمر	++
الستيرويدات (Steroids)	ظهور حلقة (زرقاء/خضراء)	+
القلويدات (Alkaloids)	ظهور راسب بلون برتقالي	+
الكومارينات(Coumarins)	عدم ظهور لون أصفر	-

2- النتائج المتعلقة بتحاليل المياه:

2-1- تحديد كفاءة الفاصل API:

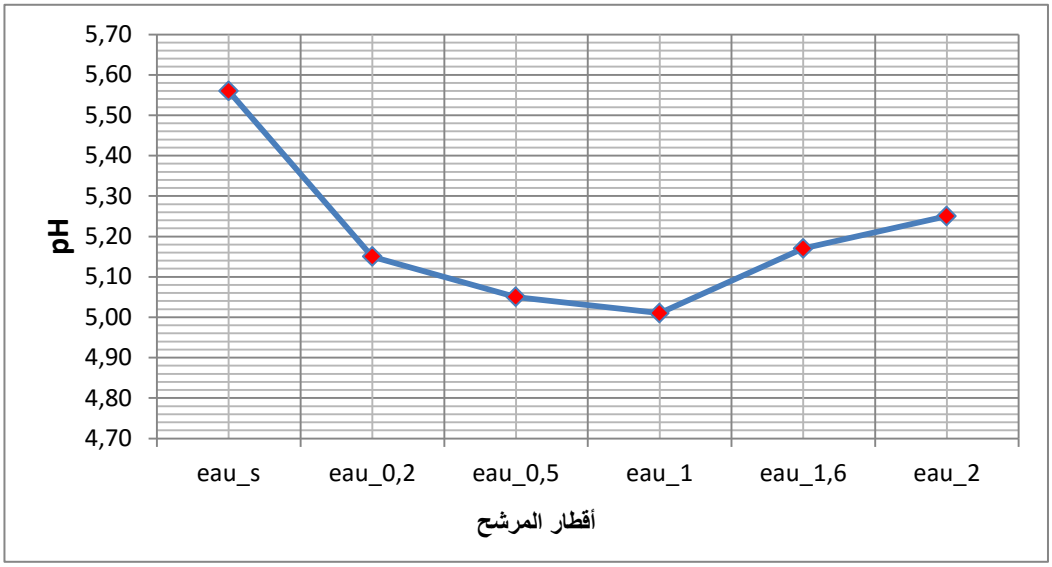
نلاحظ من خلال القيم الموضحة في الجدول رقم (10) أن قيم الملوثات الموجودة في المياه المنتجة في مدخل ومخرج الفاصل لا تختلف كثيرا بين مدخل ومخرج الفاصل أثناء قياس pH قدرت قيمته المتوسطة ب5.6 في المدخل و5.57 في المخرج، اما بالنسبة لقيمة العكارة فكانت قيمتها المتوسطة عند المدخل 149 FTU وتناقصت قيمتها لتبلغ 123 FTU عند المخرج ، أما عن الهيدروكربونات فلاحظنا تناقص كبير بين مدخل ومخرج الفاصل حيث قدرت في القيمة المتوسطة للهيدروكربونات عند المدخل ب 71800 mg/l وفي المخرج ب 2440 mg/l، ووجد أن القيمة المتوسطة للأكسجين قبل المدخل كانت 5,41 mg/l لترتفع قليلا عند المخرج 6,49 mg/l ، كما لوحظ تناقص في قيمة DCO التي كانت في المدخل تقدر ب 2152 mg/l لتنخفض قليلا عند المخرج وتبلغ القيمة 2094 mg/l.

الهدف الأساسي للفاصل هو عملية فصل البترول عن الماء أثبت هذا الأخير فعاليته في تناقص الهيدروكربونات المسجلة بين عينات الماء المأخوذة من المدخل والمخرج ماساهم في تقليل البعض من مؤشرات التلوث المدروسة إلا أن هذه القيم لم تكن في المجال المسموح به للتصريف نضرا لكون مياه المدخل شديدة التلوث.

الجدول(10): بعض مؤشرات التلوث في المياه المنتجة لمدخل ومخرج الفاصل API

الملوثات المدروسة	المدخل	المخرج
HC	71800	2440
TU	149	123.43
PH	5,60	5,56
O_2dissout	5.41	6,49
DCO	2152	2094

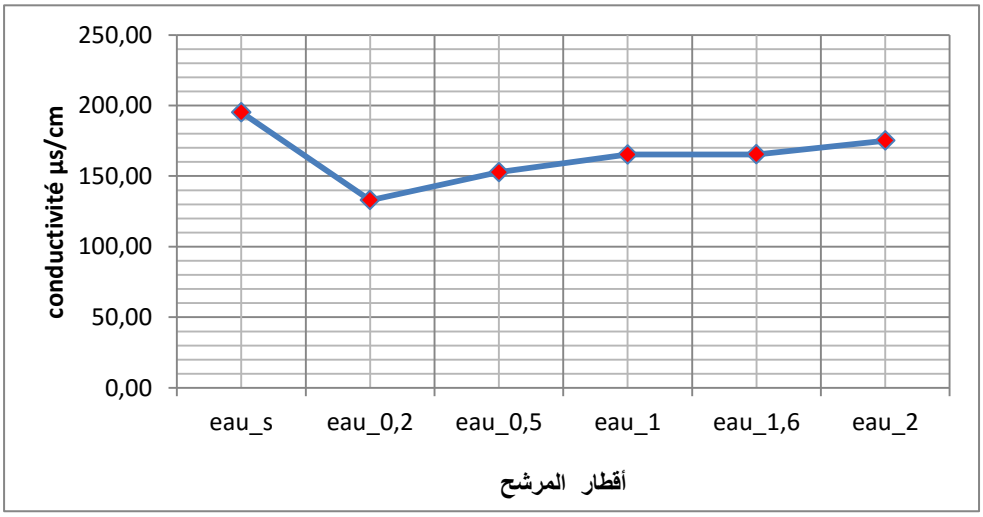
2-2- درجة الحموضة pH:



الشكل (4): منحنى تغيرات القيم المتوسطة لpH في العينات بدلالة أقطار المرشح.

توضح النتائج المتحصل عليها في الشكل(4) أن الماء منخفض الحموضة وتحت الحدود الدنيا للتصريفات المباشرة المسموح بها حيث نلاحظ أن قيمة درجة الحموضة في العينات المأخوذة ثابته بعض الشيء، تتراوح بين (5,01-5,56) قبل وبعد عملية الترشيح.

2-3- الناقلية الكهربائية CE:

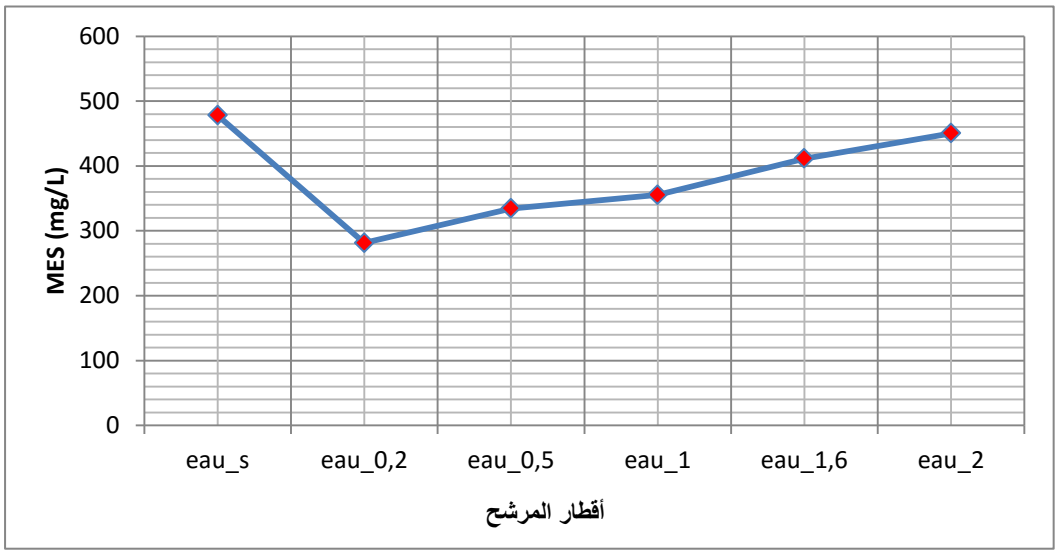


الشكل (5): منحنى تغيرات القيم المتوسطة لناقلية الكهربائية في العينات بدلالة أقطار المرشح.

تعد قيم الناقلية متذبذبة تميل إلى الثبات نوعا ما، تتناقص هذه الأخير بتناقص قطر المرشح حيث سجلت قبل عملية الترشيح 195,7µs/cm وبعد المعالجة سجلت 132,9µs/cm كأدنى نسبة وبمردود 31,90% في قطر المرشح (mm) 0,2

قد يعزى ارتفاع الناقلية الكهربائية في هذه العينات إلى أن المياه الجوفية ذات طبيعة ملحية.

2-4- المواد العالقة MES:



الشكل (6): منحنى تغيرات القيم المتوسطة للمواد العالقة في العينات بدلالة أقطار المرشحات.

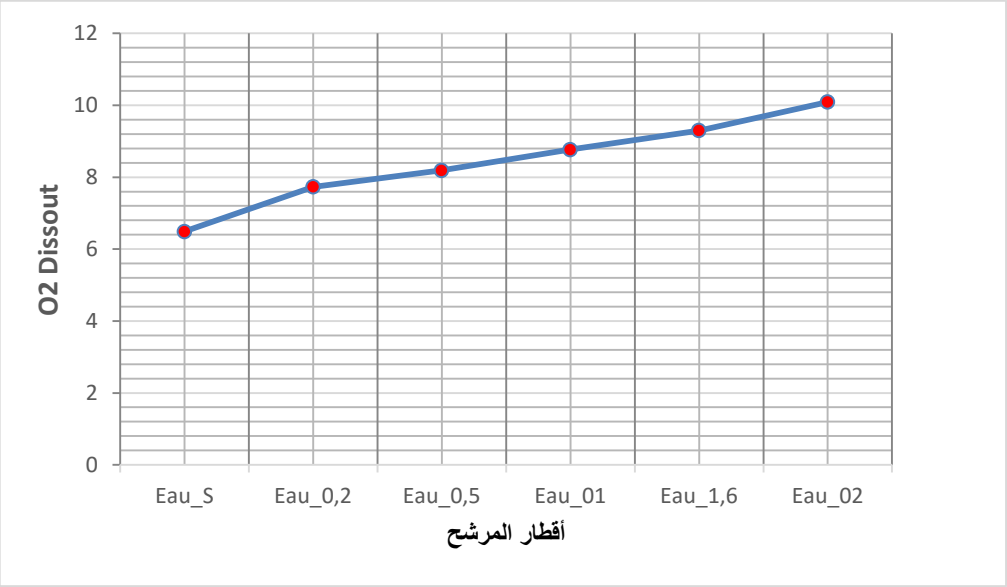
من الشكل (6) نلاحظ ان نسبة المواد العالقة قبل المعالجة تكون (mg/l) 478 بعد عملية الترشيح تكون (mg/l) 281,33 كأعلى نسبة لإزالة للمواد العالقة وبمردود 41,14 %في قطر المرشح(mm) 0,2 بينما أدنى نسبة تكون (mg/l) 450,33 وبمردود 5,78 % في قطر المرشح (mm) 02. من خلال النتائج يتبين أن قيم جميع العينات المدروسة لا تنتمي للمجال المسموح به.

تُظهر هذه النتائج أن التناقص الكبير في المواد العالقة في مختلف المياه المعالجة ناتج أساسا من المعالجة الفيزيائية المعتمدة في هذه الدراسة (الترشيح)، حيث تحجز المواد العالقة والمواد الدقيقة داخل مسامات المرشح. (العابد إبراهيم 2015)

وبناءا على النتائج المتحصل عليها لخاصية مسامية للمرشح يتضح أنه كلما زاد قطر المرشح زادت مساميته بالتالي تقل قدرته في احتجاز المواد العالقة.

5-2- الأكسجين المنحل في الماء O_2 Dissout:

3- نلاحظ من خلال الشكل ادناه أنه كلما زاد قطر المرشح زادت نسبة الأكسجين الذائب في العينات ، سجلت أعلى نسبة له قبل المعالجة ب 6.49(mg/l) وبعد عملية الترشيح تم الحصول على 10.09 (mg/l) كأعلى نسبة ذوبان في قطر المرشح 02(mm). وهذا يعود إلى نزع الهيدروكربونات بواسطة العملية الفيزيائية المدروسة(الترشيح) الذي من شأنه أن يغطي المياه المدروسة بطبقة زيتية عازلة تعزل الماء عن الهواء ، مما يعيق تشبع المياه بالأكسجين فتقل نسبة الأكسجين المنحل في الماء.

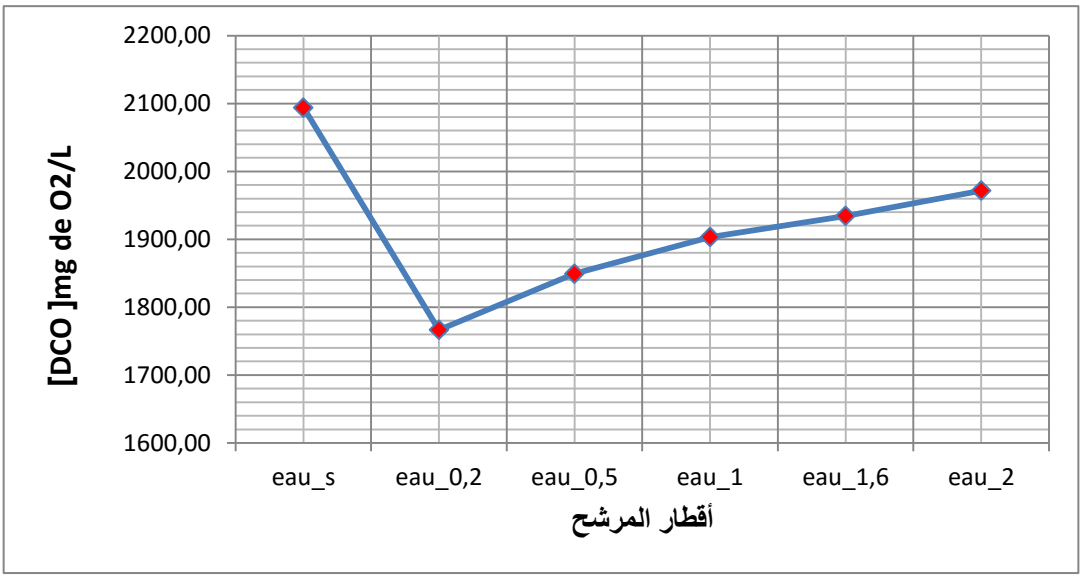


الشكل (7): منحنى تغيرات نسبة القيم المتوسطة للأكسجين المنحل في العينات بدلالة أقطار المرشح.

3-1- الطلب الكيميائي للأكسجينDCO:

نلاحظ من خلال الشكل(8) أن قيمة DCO في العينات مرتفعة جدا في المياه المدروسة سواء قبل أو بعد عملية الترشيح، وتبقى هذه القيم تفوق المعايير المسموح بها من طرف الجريدة الرسمية(141-06).

كما يبين المنحنى أن قيمة DCO تتناقص بعد عملية الترشيح تبعا لتناقص اقطار المرشح، حيث وجد أنه قبل عملية الترشيح تم الحصول على ب 2094,00 (mg/l) من DCO وبعد المعالجة تناقصت هذه القيمة لتبلغ 1766.67 (mg/l) كأعلى نسبة إزالة وبمردود قدر ب 15.63% في قطر المرشح 0,2 (mm).

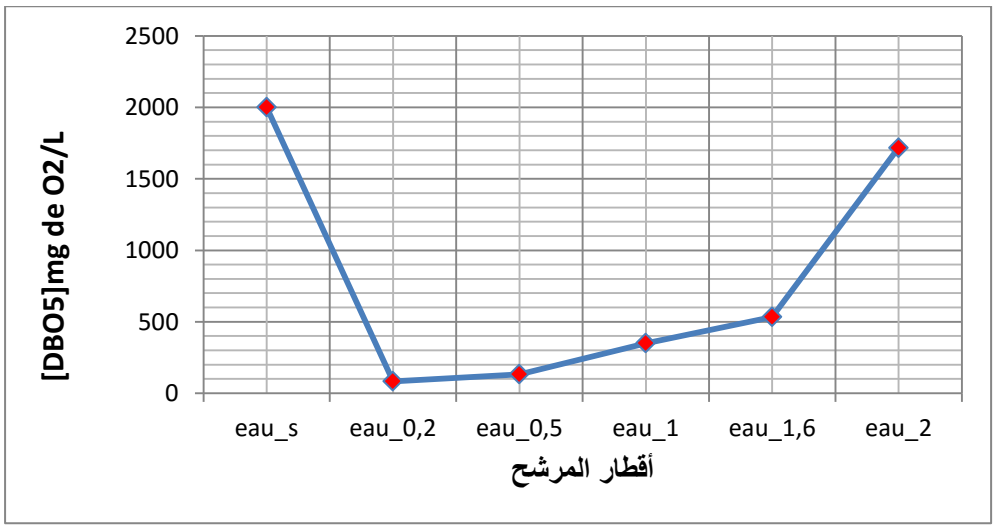


الشكل (8): منحنى تغيرات القيم المتوسطة لقيمة DCO في العينات بدلالة أقطار المرشح.

2-3- الطلب الحيوي للأكسجين DBO5:

من خلال الشكل (9)نلاحظ أن القيم المتوسطة للDBO5 تتناقص وبشكل كبير كلما تناقص قطر مرشح الكرناف إلا أن هذه القيم تبقى خارج المعايير التي حددت في الجريدة الرسمية (141-06).

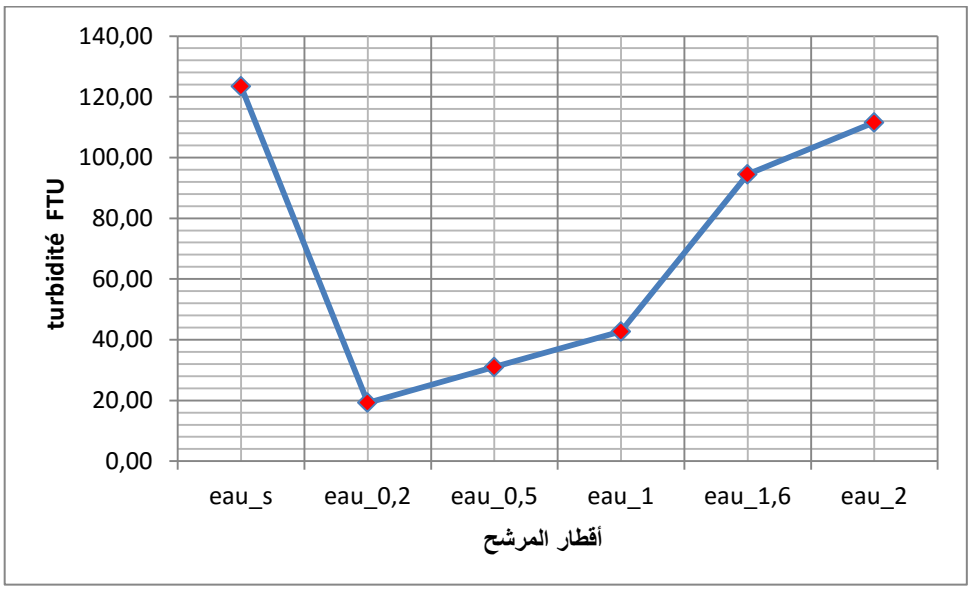
قبل عملية الترشيح تم تسجيل قيمة 2000(mg O_2/l) ثم تناقصت هذه القيمة تدريجيا لتبلغ 83.33(mg O_2/l) كأعلى مردود إزالة % 95.83عند قطر المرشح (mm) 0,2.



الشكل (9): منحنى يمثل تغيرات القيم المتوسطة ل DBO5 في العينات بدلالة أقطار المرشح.

3-3- العكارة:

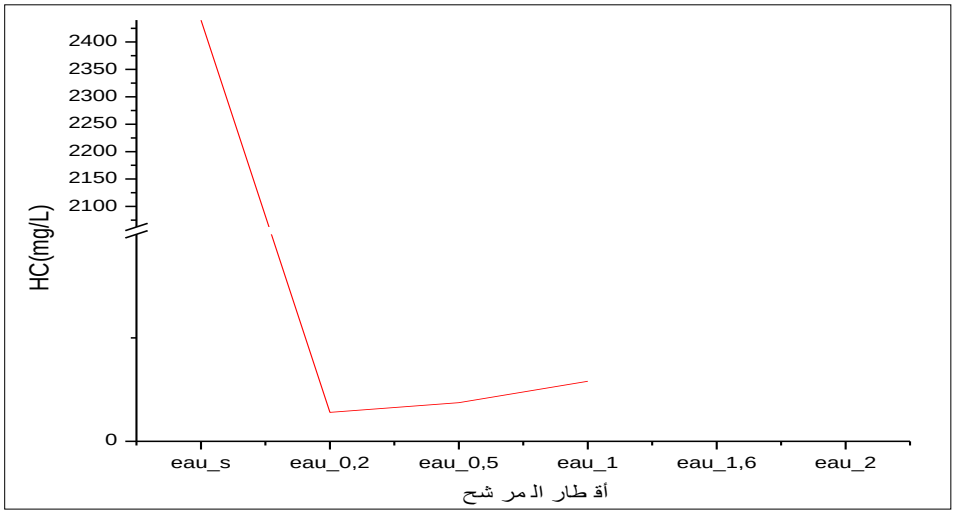
تبين النتائج الموضحة في المنحنى (الشكل10) عكارة المياه المنتجة قبل وبعد عملية الترشيح بمختلف أقطار مرشح الكرناف، كانت عكارة المياه المنتجة (Eau_s)مرتفعة حيث قدرت القيمة المتوسطة لها قبل عملية الترشيح ب(FTU) 123,43 وتناقصت بعد عملية الترشيح لتبلغ قيمة (mg/l) 19,27 كأعلى نسبة إزالة وبمردود 84,39% في قطر المرشح (mm)0,2، تتزايد عكارة هذه العينات بتزايد قطر المرشح لتبلغ (mg/l) 111,57 كأدنى نسبة إزالة بمردود 9.61% عند قطر مرشح (mm)02.



الشكل(10): منحنى يمثل تغيرات القيم المتوسطة لعكارة المياه بدلالة أقطار المرشح.

4-3- الهيدروكربونات HC:

نلاحظ من الشكل(11) أن قيم الهيدروكربونات كانت مرتفعة جدا تفوق القيم المسموح بها محليا ودوليا قبل عملية الترشيح إلا أن هذه القيم تناقصت وبشكل كبير جدا بعد الترشيح في المرشحات مختلفة الأقطار، حيث وجدت أن قبل عملية الترشيح (mg/l) 2240 وبعد المعالجة سجلت ب (mg/l)1.4 كأعلى نسبة إزالة وبمردود 99,94 %في قطر المرشح (mm) 0.2.



الشكل (11):منحنى تغيرات القيم المتوسطة لتركيز الهيدروكربونات في العينات بدلالة أقطار المرشح.

3-5- الأملاح:

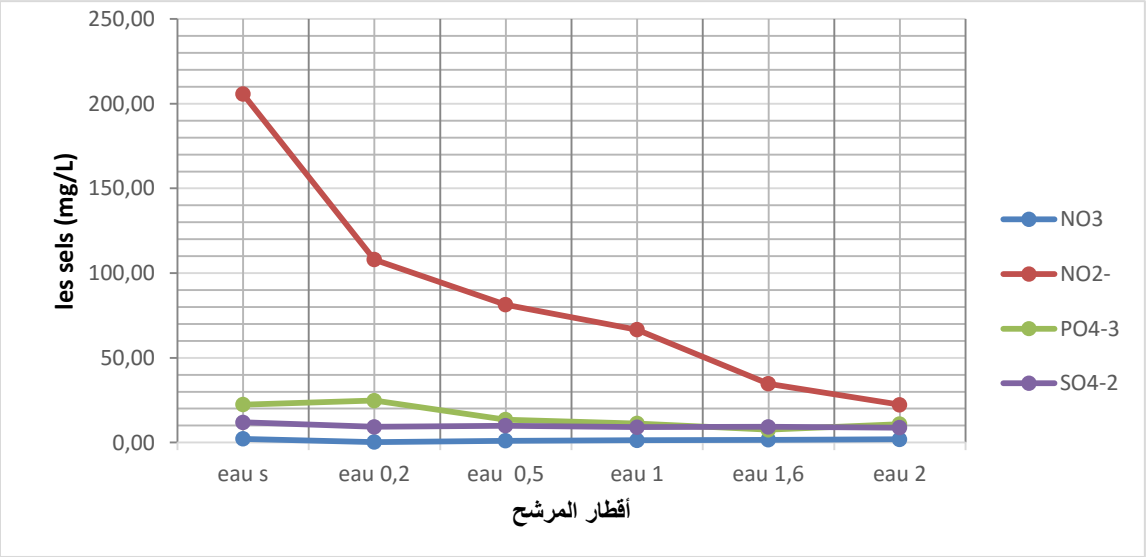
يمثل الشكل(12) منحنى تغيرات بعض الأملاح (النترات NO_3^-، النتريت NO_2^-، الفوسفات PO_4^{-3}، السلفات SO_4^-) الموجودة في المياه المنتجة، حيث نلاحظ عموما تناقص في قيمها المسجلة قبل وبعد عملية الترشيح.

بالنسبة لنترات NO_3^- : تتناقص قيم النترات قبل وبعد المعالجة حيث سجلت القيمة 2.23 mg/L قبل المعالجة وكانت النسبة المثلى للإزالة بعد عملية الترشيح عند قطر المرشح0.2 mm بقيمة متوسطة قدرت ب0.33 mg/L ومردود85.20 %.

وجد أن القيمة المتوسطة للنتريت NO_2^- قبل العملية الترشيح كانت 205,67mg/L وبعد الترشيح تم تسجيل قيم متذبذبة تبعا لأقطار المرشح حيث نلاحظ أن أعلى نسبة إزالة 22.33 mg/Lو بمردود 89.14% قطر المرشح 02mm.

أما بالنسبة **للفوسفات** PO_4^{-3} **:** نلاحظ تناقص في نسبة تواجدها قبل وبعد العملية الترشيح سجلت قيتها قبل المعالجة 22,37 mg/lوبعد عملية الترشيح سجلت 6.7 mg/l كأعلى نسبة إزالة وبمردود66.02% عند قطر المرشح 1.6 mm

السلفات SO_4^- **:** نلاحظ تناقصها كباقي الأملاح المذكورة سابقا قبل وبعد عملية الترشيح، حيث كانت القيمة المتوسطة لها قبل عملية الترشيح11.93 mg/L وتناقصت بعد المعالجة ل 8.85 mg/L كأعلى نسبة إزالة وبمردود 25.81 %في قطر المرشح (mm)02.



الشكل (12):منحنى تغيرات النسبة المتوسطة لبعض الأملاح في العينات بدلالة أقطار المرشح.

3-6- المعادن الثقيلة:

كشف تحليل المعادن الثقيلة في مياه مخرج الفاصل عن وجود تركيز عال لكل من الرصاص والكروم ، إلا أن محتوى المعادن الثقيلة في العينات بعد عملية مرورها بمرشحات الكرناف أظهر انخفاضا كبيرا بالمقارنة مع المستويات في مياه مخرج الفاصل بمردود إزالة يفوق 80% يتذبذب من قطر لآخر إلا أن هذه القيم لا تزال مرتفعة و تتجاوز القيم الحدية المسموح بتصريفها كما هو موضح في الجدول رقم(11).

الجدول(11): القيم المتوسطة للنتائج المتحصل عليها أثناء الدراسة.

	unité	Eau_s	Eau_0,2	Eau_0 ,5	Eau_01	Eau_1,6	Eau_02
Température	C°	30,5	29,3	29,6	28,9	28	29
pH	-	5,56	5,15	5,05	5,01	5,17	5,25
CE	µm/cm	195,17	132,90	152,77	165,20	165,40	175,07
Turbidité	FTU	123,43	19,27	31,03	42,70	94,47	111,57
O_2 dissout	mg/l	6,49	7,73	8,19	77 8,	9.30	10.09
COD	mg/l	2094,00	1766,67	1849,33	1903,33	1934,33	1971,67
DBO5	mg/l	2000	83,33	133,33	350,00	533,33	1716,67
MES	mg/l	478	281,33	334,33	355,33	411,33	450,33
HC	mg/l	2440	1,4	1,87	2,9	14,43	22,2
NO_3^-	mg/l	2,23	0,33	1,1	1,37	1,60	1,93
NO_2^-	mg/l	205,67	108	81,33	66,67	34,67	22,33
PO_4^{-3}	mg/l	22,37	24,79	13,57	11,3	6,7	10,85
SO_4^{-2}	mg/l	11,93	9,30	9,95	9,06	9,24	8,85
Pb	mg/l	255	4.31	6.86	5.18	3.045	4.05
Cr	mg/l	264	4.05	4.11	4.15	4.45	2.51

الخلاصة العامة

الخلاصة العامة:

تمحور عملنا هذا بوضوح حول مدى فعالية كرب النخيل في معالجة المياه المصاحبة لإستخراج النفط في منطقة الدراسة حوض الحمراء وذلك باستخدام مسحوقه كمرشحات مختلفة الأقطار (0,2-0,5-01-1,6-02) بوحدة (mm).

في الجزء الأول من البحث قمنا بدراسة بعض خصائص المرشح والذي تميز بكثافة منخفضة $0.25g/cm^3$ ونفاذية عالية تتناقص بتناقص أقطار المرشح، درجة حموضة محلولة قدرت ب4.75 ونسبة ضئيلة من الجبس كما بينت دراسته العضوية أن مردوديه الإنتاجية تقدر ب كما أنه يتميز بوجود العائلات الكيميائية التالية: (الفينولات، الفلافونويدات، القلويدات، الستيرويدات).

في الشق الثاني من البحث تم اختبار مدى فعالية الكرب في معالجة المياه المنتجة وذلك بأخذ مجموعة من عينات هذه المياه وتحديد جملة من خصائصها الفيزيائية والكيميائية من أجل تقدير نسبة تلوثها قبل وبعد وتمريرها عبر مرشحات الكرناف مختلفة الأقطار لمعرفة القطر الأنسب للمعالجة.

أظهرت النتائج المتحصل عليها أن فعالية الكرناف في معالجة المياه المنتجة تختلف من قطر لآخر، حيث أثبت المرشح ذو القطر 0.2mm فعاليته الكبيرة في عملية المعالجة ونقص واضح في العديد من مؤشرات التلوث المدروسة بالنسبة للتلوث العضوي (الطلب الكيميائي للأكسجين DCO 15.63 %و الطلب الحيوي للأكسجين DBO5بنسبة 95,83%)، أما بالنسبة للمؤشرات الفيزيائية فكانت نسب الإزالة على النحو التالي (الهيدروكربونات 99.94%، العكارة 84,39% ،المواد العالقة 41.14%،الناقلية الكهربائية 31.90%).

بخصوص التلوث العضوي بالأملاح أبدى قطر المرشح (2mm) نجاح كبير في خفضه حيث قدرت نسبة إزالة (النتريت 89.14%، النترات85.20% الفسفات25.81%، السفات25.81%).

اثبت الكرناف وبجميع أقطاره المدروسة فعاليته على خفض نسب الهيدروكربونات بنسبة فاقت90%وتركيز كل من الرصاص والكروم بمردود 80%مقارنة بالمياه قبل الترشيح .

من هنا نستنتج أن قطر مرشح الكرناف (0,2 (mm هو الأكثر فعالية من الأقطار مرشحات الكرناف الأخرى في إزالة معظم الملوثات المدروسة في المياه المنتجة، نظرا لصغر مساماته ومكوث المياه لوقت أكبر فيه مقارنة مع الأقطار الأخرى هذا ما يسمح له بتنقية المياه بشكل أفضل وسهولة احتجاز الملوثات خاصة تلك العالقة والغروية والزيتية منها بين مسام المرشح.

الأفاق والتوصيات:

وفي الأخير ما يسعنا القول سوى إن تثمين مخلفات النخيل واستغلالها في ميدان البحث العلمي أصبح أمرا ضروريا، وعليه فإننا نوصي بإجراء المزيد من الدراسات حول استخدام المخلفات شجرة النخيل، والتي يمكن الحصول عليها بتكاليف منخفضة ودمجها في ميدان الصناعات والبحث العلمي في بلادنا وخصوصا الكرب

اذا ما إرتينا ان نحصر افاق استخدام الكرناف في معالجة المياه بعد النتائج المرضية المتحصل عليها في اطار بحثنا نأمل ان يستمر العمل على هذا الموضوع وتحسين النتائج قدر الإمكان .

المراجع

قائمة المراجع:

المراجع باللغة العربية:

- أحمد السروي، *ملوثات الطبيعية والصناعية* (المصادر– التأثيرات البيئية – وسائل التحكم والمكافحة)، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، طبعة الأولى، 2011، ص 168.
- إدوارد أ. كيلر، الجيولوجيا البيئية، ترجمة باسم خليل احمد، خليل محمد خضر، المراجعة العلمية عبد العزيز محارب الشيباني، سلسلة الكتب الجامعية المترجمة -العلوم الأساسية7، مكتبة العبيكان، الرياض، ط1، 2014، صفحة 372.
- إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بالمشاريع البرية لاستخراج النفط والغاز، مجموعة البنك الدولي IFC (INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION)، 2007/04/30، صفحة 06.
- الشحات ناشي حسن عبد لطيف ثاني ،الملوثات الكيميائية وأثرها على الصحة والبيئة : المشكلة والحل، دار النشر الجامعات 01/01/2011
- العابد إبراهيم، معالجة مياه الصرف الصحي لمنطقة تقرت بواسطة نباتات منقية محلية، أطروحة دكتوراه، 2015، جامعة قاصدي مرباح ورقلة.
- د: صقر إبراهيم المسلم، مجلة الخفجي، فيفري1996.
- عايد راضي خنفر، التلوث البيئي(هواء-ماء-غذاء)، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان – المملكة الأردنية الهاشمية،2010، ص205.
- عزري خضرة، دراسة الليبيدات والفينولات في بعض أنواع التمر المحلي، مذكرة ماجيستير، 2013، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، بورقلة، الصفحات(18-21).
- قواميد مسعود، المساهمة في دراسة تشخيص وتثمين مخلفات نخيل الغرس، أطروحة دكتوراه، 2015، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، صفحات(16-23).
- قمولي صديق، دراسة الإلكترو كيميائية لفينولات بعض نوى التمر المحلي، مذكرة لنيل شهادة ماستر أكاديمي، 2011، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، بورقلة، الصفحة 4.
- د: قباني صبري، الغذاء لا الدواء، دار العلم للملايين، الطبعة الأولى،1965.
- نصر الحايك، تلوث المياه وتنقيتها، الطبعة الثالثة ديوان المطبوعات الجامعية، 1989، ص6-31.126.

- عيسى مقليد، قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية، مذكرة ماجستير، جامعة الحاج لخضر، باتنة، 2008/2007.
- محمد أحمد السيد خليل، إعداد المياه للشرب و الاستخدام المنزلي، الطبعة الأولى، القاهرة، المكتبة الأكاديمية 2003ص29.
- محمد أحمد السيد خليل، معالجة مياه الصرف الصناعي، المكتبة الأكاديمية، الطبعة الأولى القاهرة، 2007، ص345-346بتصرف
- محمد سليم أشتيه، حماية البيئة الفلسطينية، نابلس، مركز الحاسوب العربي، 199، الطبعة الأولى.ص73.
- كمرشو عباس، استعمال كربون نشط محضر من مشتقات نخيل التمر في معالجة المياه المستعملة الحضرية. دراسة مقارنة. أطروحة دكتوراه، 2016، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، صفحاته

المراجع باللغة الأجنبية:

- Arthur JD, Technical summary of oil and gas produced water treatment technologies, Technical Report, ALL Consulting. LLC, Tulsa, OK, 2005Years, Pages 53.
- Bechki Mohammed Khaled, utilisation des noyaux du palmier dattier et de coquilles des noix, et préparation de charbon actif dans l'épuration des eaux huileuse récupérées des gisements de pétrole et des eaux usée, doctorat, 2018, université kasdi merbah- Ouargla, Ouargla.
- Boukri N H., 2014 - Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout. Thème Master Académique. Université Kasdi Merbah Ouargla. 99 p
- Mizi Abdelkader, traitement des eaux de rejet d'une raffinerie - region de Bejaia et valorisation de déchets oléicoles, docteur d'etat, 2006, université Badji Mokhtar Annaba, page 55.
- Rebiai a., Lanez T., Belfar M., Total polyphénols contents, radical scavenging and cyclic voltammetry of Algerian propolis. Academic science. 6:396-400, 2014.

الملحق

مراسيم تنظيميّة

مرسوم تنفيذيّ رقم 06 – 141 مؤرّخ في 20 ربيع الأوّل عام 1427 الموافق 19 أبريل سنة 2006، يضبط القيم القصوى للمصبّات الصناعية السائلة.

إن رئيس الحكومة،

– بناء على تقرير وزير التهيئة العمرانية والبيئة،

– وبناء على الدّستور، لا سيّما المادّتان 85–4 و125 (الفقرة 2) منه،

– و بمقتضى القانون رقم 90–08 المؤرّخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالبلدية، المتمم،

– و بمقتضى القانون رقم 90–09 المؤرّخ في 12 رمضان عام 1410 الموافق 7 أبريل سنة 1990 والمتعلق بالولاية، المتمم،

– وبمقتضى القانون رقم 03–10 المؤرّخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمتعلق بحماية البيئة في إطار التنمية المستدامة،

– وبمقتضى القانون رقم 04–04 المؤرّخ في 5 جمادى الأولى عام 1425 الموافق 23 يونيو سنة 2004 والمتعلق بالتقييس،

– وبمقتضى القانون رقم 05–07 المؤرّخ في 19 ربيع الأوّل عام 1426 الموافق 28 أبريل سنة 2005 والمتعلق بالمحروقات،

– و بمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 04–136 المؤرخ في 29 صفر عام 1425 الموافق 19 أبريل سنة 2004 والمتضمن تعيين رئيس الحكومة،

– و بمقتضى المرسوم الرئاسي رقم 05–161 المؤرخ في 22 ربيع الأول عام 1426 الموافق أوّل مايو سنة 2005 والمتضمّن تعيين أعضاء الحكومة،

– وبمقتضى المرسوم التنفيذي رقم 93–160 المؤرّخ في 20 محرّم عام 1414 الموافق 10 يوليو سنة 1993 الذي ينظم النفايات الصناعية السائلة،

يرسم ما يأتي :

المادّة الأولى : تطبيقا لأحكام المادّة 10 من القانون رقم 03–10 المؤرّخ في 19 جمادى الأولى عام 1424 الموافق 19 يوليو سنة 2003 والمذكور أعلاه، يهدف هذا المرسوم إلى ضبط القيم القصوى للمصبّات الصناعية السائلة.

القسم الأوّل

أحكام تمهيدية

المادّة 2 : يقصد في مفهوم هذا المرسوم بالمصبات الصناعية السائلة كل تدفق وسيلان وقذف وتجمع مباشر أو غير مباشر لسائل ينجم عن نشاط صناعي.

المادّة 3 : إنّ القيم القصوى لطرح المصبات الصناعية السائلة هي تلك المحددة في ملحقي هذا المرسوم.

غير أنه، وفي انتظار تسوية وضعية المنشآت الصناعية القديمة في أجل خمس (5) سنوات تأخذ القيم القصوى للمصبات الصناعية السائلة بعين الاعتبار قدم المنشآت الصناعية وذلك بضبط حد مسموح به للمصبات الصناعية السائلة الصادرة عن هذه المنشآت. وتحدد هذه القيم وتلحق بهذا المرسوم.

يحدد الأجل بالنسبة للمنشآت البترولية بسبع (7) سنوات طبقا للأحكام التشريعية المعمول بها ولاسيّما أحكام القانون رقم 05–07 المؤرّخ في 19 ربيع الأوّل عام 1426 الموافق 28 أبريل سنة 2005 والمذكور أعلاه.

علاوة على ذلك ولغرض خصوصيات تتعلق بالتكنولوجيات المستعملة، يمنح أيضا حد مسموح به للقيم القصوى حسب الأصناف الصناعية المعنية والملحقة بهذا المرسوم.

القسم الثاني

أحكام تقنية تتعلق بالمصبات الصناعية السائلة

المادّة 4 : يجب أن تكون كل المنشآت التي تنتج المصبات الصناعية السائلة منجزة ومشيدة ومستغلة

بطريقة لا تتجاوز فيها مصباتها الصناعية السائلة عند خروجها من المنشأة القيم القصوى المحددة في ملحقي هذا المرسوم، كما يجب أن تزود بجهاز معالجة ملائم يسمح بالحد من حجم التلوّث المطروح.

المادّة 5 : يجب أن تنجز منشآت المعالجة وتستغل وتصان بطريقة تقلص فيها إلى أدنى حد مدة عدم استغلالها، والتي لا يمكن خلالها أن تضمن كليا وظيفتها.

إذا كان عدم الاستغلال من شأنه أن يؤدي إلى تجاوز القيم القصوى المفروضة، يجب على المستغل اتخاذ الإجراءات الضرورية للتقليص من التلوث الصادر وذلك بتخفيض النشاطات المعنية أو توقيفها عند الحاجة.

القسم الثالث

مراقبة المصبات الصناعية السائلة

المادّة 6 : بعنوان المراقبة والحراسة الذاتيتين، يجب على مستغلي المنشآت التي تصدر مصبات صناعية سائلة، أن يمسكوا سجلا يدونون فيه تاريخ ونتائج التحاليل التي يقومون بها حسب الكيفيات المحدّدة بقرار من الوزير المكلف بالبيئة وعند الاقتضاء الوزير المكلف بالقطاع المعني.

تجرى القياسات على مسؤولية المستغل وعلى نفقاته الخاصة حسب الشروط المحددة في التنظيم المعمول به.

المادّة 7 : يجب أن توضع نتائج التحاليل تحت تصرف مصالح المراقبة المؤهلة.

المادّة 8 : تقوم المصالح المؤهلة في هذا المجال، بالمراقبة الدورية و/أو المفاجئة للخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمصبات الصناعية السائلة لضمان مطابقتها للقيم القصوى المحددة في ملحقي هذا المرسوم.

المادّة 9 : تتضمّن مراقبة طرح المصبات الصناعية السائلة معاينة للمواقع والقياسات والتحاليل التي أجريت في عين المكان وأخذ عينات بغرض تحليلها.

المادّة 10 : يتعيّن على مستغل المنشأة المعنية أن يوضح أو يعلل أو يبرّر كل تجاوز يحتمل ملاحظته وتقديم الأعمال التصحيحية التي تمّ تنفيذها أو المزمع القيام بها.

المادّة 11 : ينتج عن عمليات المراقبة كما هي محددة أعلاه، تحرير محضر يعدّ لهذا الغرض.

يتضمن المحضر ما يأتي :

– ألقاب وأسماء وصفة الأشخاص الذين قاموا بالمراقبة،

– تعيين منتج أو منتجي المصبات الصناعية السائلة وطبيعة نشاطاتهم،

– تاريخ وساعة وموقع وظروف معاينة المواقع والقياسات المتخذة في عين المكان،

– المعاينات المتعلقة بمظهر ولون ورائحة المصبات والحالة الظاهرة لمجموع الحيوانات والنباتات القريبة من المصب ونتائج القياسات والتحاليل التي أجريت في عين المكان،

– تعريف كل عينة مأخوذة، مرفقة بالإشارة للموقع والساعة وظروف أخذ العينة،

– اسم المخبر أو المخابر المرسل إليها العينة المأخوذة.

المادّة 12 : تجرى طرق أخذ العينات وحفظها وتداولها وكذا كيفيات التحاليل حسب المقاييس الجزائرية المعمول بها.

المادّة 13 : تلغى الأحكام المخالفة لهذا المرسوم ولا سيّما أحكام المرسوم التنفيذي رقم 93–160 المؤرّخ في 20 محرّم عام 1414 الموافق 10 يوليو سنة 1993 والمذكور أعلاه.

المادّة 14 : ينشر هذا المرسوم في الجريدة الرّسميّة للجمهوريّة الجزائريّة الدّيمقراطيّة الشّعبيّة.

حرّر بالجزائر في 20 ربيع الأوّل عام 1427 الموافق 19 أبريل سنة 2006.

أحمد أويحيى

الملحق الأوّل

القيم القصوى لمعايير المصبات الصناعية السائلة

الرقم	المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
1	درجة الحرارة	°C	30	30
2	ك هـ	–	8,5 - 6,5	8,5 - 6,5
3	م ع	مغ / ل	35	40
4	آزوت كلدهال	"	30	40
5	فوسفور كامل	"	10	15
6	ط ك أ	"	120	130
7	ط ب أ 5	"	35	40
8	ألمنيوم	"	3	5
9	مواد سامة بيو مجمّعة	"	0,005	0,01
10	سيانور	"	0,1	0,15
11	فليور ومركباته	"	15	20
12	مؤشر الفينول	"	0,3	0,5
13	محروقات كاملة	"	10	15
14	زيوت ودهون	"	20	30
15	كدميوم	"	0,2	0,25
16	نحاس كامل	"	0,5	1
17	زئبق كامل	"	0,01	0,05
18	رصاص كامل	"	0,5	0,75
19	كروم كامل	"	0,5	0,75
20	الإتان كامل	"	2	2,5
21	منغنيز	"	1	1,5
22	نيكل كامل	"	0,5	0,75
23	زنك كامل	"	3	5
24	حديد	"	3	5
25	مركبات عضوية كلورية	"	5	7

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني
DBO5 / ط ب أ 5 : طلب بيولوجي للأكسيجين لمدة 5 أيام
DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين
MES / م ع : مواد عالقة

الملحق الثاني

القيم المسموحة لبعض القيم القصوى لمعايير المصبات الصناعية السائلة حسب أنواع المنشآت

1 – صناعة المواد الغذائية :

أ – المذابح وتحويل اللحوم :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
الحجم / الكمية	م^3 / طن هيكل معالج	6	8
ك هـ	–	8,5 - 5,5	9- 6
ط ب أ 5	غ / طن	250	300
ط ك أ	"	800	1000
مواد مترسبة	"	200	250

ب – صناعة السكر :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	9 - 6	9- 6
ط ب أ 5	مغ/ ل	200	400
ط ك أ	"	200	250
م ع	"	300	350
زيوت ودهون	"	5	10

ج – صناعة الخمائر :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	35
ك هـ	–	8,5 -5,5	8,5- 6,5
ط ب أ 5	مغ/ ل	100	120
ط ك أ	"	7000	8000
م ع	"	30	50

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني
DBO5 / ط ب أ 5 : طلب بيولوجي للأكسيجين لمدة 5 أيام
DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين
MES / م ع : مواد عالقة

د – صناعة الكحول :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5 - 5,5	10,5- 9
ط ب أ 5	غ/ طن مالت منتوج	250	300
ط ك أ	"	700	750
م ع	"	250	300

هـ – أجسام دهنية :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5 - 5,5	9 - 6
ط ب أ 5	غ/ طن	200	250
ط ك أ	"	700	800
م ع	"	150	200

2 – صناعة الطاقة :

أ – تصفية البترول :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
تدفق الماء	م3 / طن	1	1,2
درجة الحرارة	°C	30	35
ك هـ	–	8,5-5,5	8,5-5,5
ط ب أ 5	غ / طن	25	30
ط ك أ	"	100	120
م ع	"	25	30
أزوت كامل	"	20	25
زيوت ودهون	مغ / ل	15	20
فينول	غ / طن	0,25	0,5
محروقات	غ / طن	5	10
رصاص	مغ / ل	0,5	1
كروم 3 +	"	0,05	0,3
كروم 6 +	"	0,1	0,5

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني
DBO5 / ط ب أ 5 : طلب بيولوجي للأكسيجين لمدة 5 أيام
DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين
MES / م ع : مواد عالقة

ب – كوكيفاكسيون :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
ط ب أ 5	مغ / ل	30	40
ط ك أ	"	120	200
الفوسفور	"	2	2
سيانور	"	0,1	0,1
مركبات الأزوت	"	35	40
مؤشر فينول	"	0,3	0,5
بنزان، تولوان، كزيلان	"	0,08	0,1
محروقات أروماتكية متعددة الحلقات	"	0,08	0,1
سلفور	"	0,08	0,1
مواد مصفاة	"	40	50

3 – صناعة ميكانيكية :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5-5,5	8,5-5,5
ط ك أ	مغ / ل	300	350
سيانور	"	0,1	0,15
النحاس	"	0,7	1
النيكل	"	0,7	1
الزنك	"	2,5	3
الرصاص	"	0,7	1
الكدميوم	"	0,5	1
المحروقات	"	15	20
فينول	"	0,5	1
المعادن الكاملة	"	20	25

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني
DBO5 / ط ب أ 5 : طلب بيولوجي للأكسيجين لمدة 5 أيام
DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين
MES / م ع : مواد عالقة

4 – صناعة تحويل المعادن :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
النحاس	مغ / ل	1,5	2
النيكل	"	2	2,5
الكروم	"	1,5	2
الحديد	"	5	7,5
الألمنيوم	"	5	7,5

5 – صناعة معادن الخام غير المعدنية :

أ – الخزف :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5-5,5	8,5-5,5
ط ك أ	مغ / ل	80	120
مواد مترسبة	"	0,5	1
الرصاص	"	0,5	1
الكدميوم	"	0,07	0,2

ب – الزجاج :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5-5,5	8,5-5,5
ط ك أ	مغ / ل	80	120
م ع	"	0.3	0,5
الرصاص	"	0,5	1
الكدميوم	"	0,07	0,2
الكروم	"	0,1	0,1
الكوبالت	"	0,1	0,1
النحاس	"	0,1	0,3
النيكل	"	0,1	0,5
الزنك	"	2	5

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني

DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين

MES / م ع : مواد عالقة

ج – الإسمنت. الكلس والجير :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	30
ك هـ	–	8,5-5,5	8,5-5,5
ط ك أ	مغ / ل	80	120
مواد مترسبة	"	0,5	1
الرصاص	"	0,5	1
الكدميوم	"	0,07	0,2
الكروم	"	0,1	0,1
الكوبالت	"	0,1	0,1
النحاس	"	0,1	0,3
النيكل	"	0,1	0,5
الزنك	"	2	5

6 – صناعة القماش :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
درجة الحرارة	°C	30	35
ك هـ	–	8,5-6,5	9-6
ط ب أ 5	مغ / ل	150	200
ط ك أ	"	250	300
مواد مترسبة	"	0,4	0,5
مواد غير ذائبة	"	30	40
قابلية التأكسد	"	100	120
البرمنغنات	"	20	25

7 – صناعة الدباغة والمراطة :

المعايير	الوحدة	القيم القصوى	القيم المسموحة للمنشآت القديمة
ط ب أ 5	مغ / ل	350	400
ط ك أ	"	850	1000
م ع	"	400	500
كروم كامل	"	3	4

PH / ك هـ : كمون هيدروجيني
DBO5 / ط ب أ 5 : طلب بيولوجي للأكسيجين لمدة 5 أيام
DCO / ط ك أ : طلب كيميائي للأكسيجين
MES / م ع : مواد عالقة

20" FONCTIONNEMENT EN SERIE

EAUX HUILEUSES PARC OZ1

EAUX HUILEUSES PARC OK1

EAUX HUILEUSES PARC OB1

14" EXISTANTE

14" EXISTANT

SEPARATEUR API
EXISTANT 100 m3/h

AC PCV

EAU TRAITEE 8" PVC (EXISTANT)

RC 14"x16"

4"

8"

4" EXISTANT

DE STATION SP1 EXISTANTE

VERS BAC DETENTE OZ1

16"

3"

2"

1"

1"x2"

6"X8"

3"

VANNE

DECHETS SOLIDES

TO-101
TAMBOUR
OLEOPHILE

2"x1"

1"x3"

RC 16"x14"

PANIER
DEGRILLEUR

CARTOUCHES ABSORBANTES

PI 736A

PI 736B

PSV

PI 734A

PI 734B

TYP.
M2

M

POMPE A SABLE
PD-107
Q= 10 M3/h
ΔP= 2,5 BAR

CHASSIS PLAQUES PARALLELES

FOSSE DE DESHUILAGE

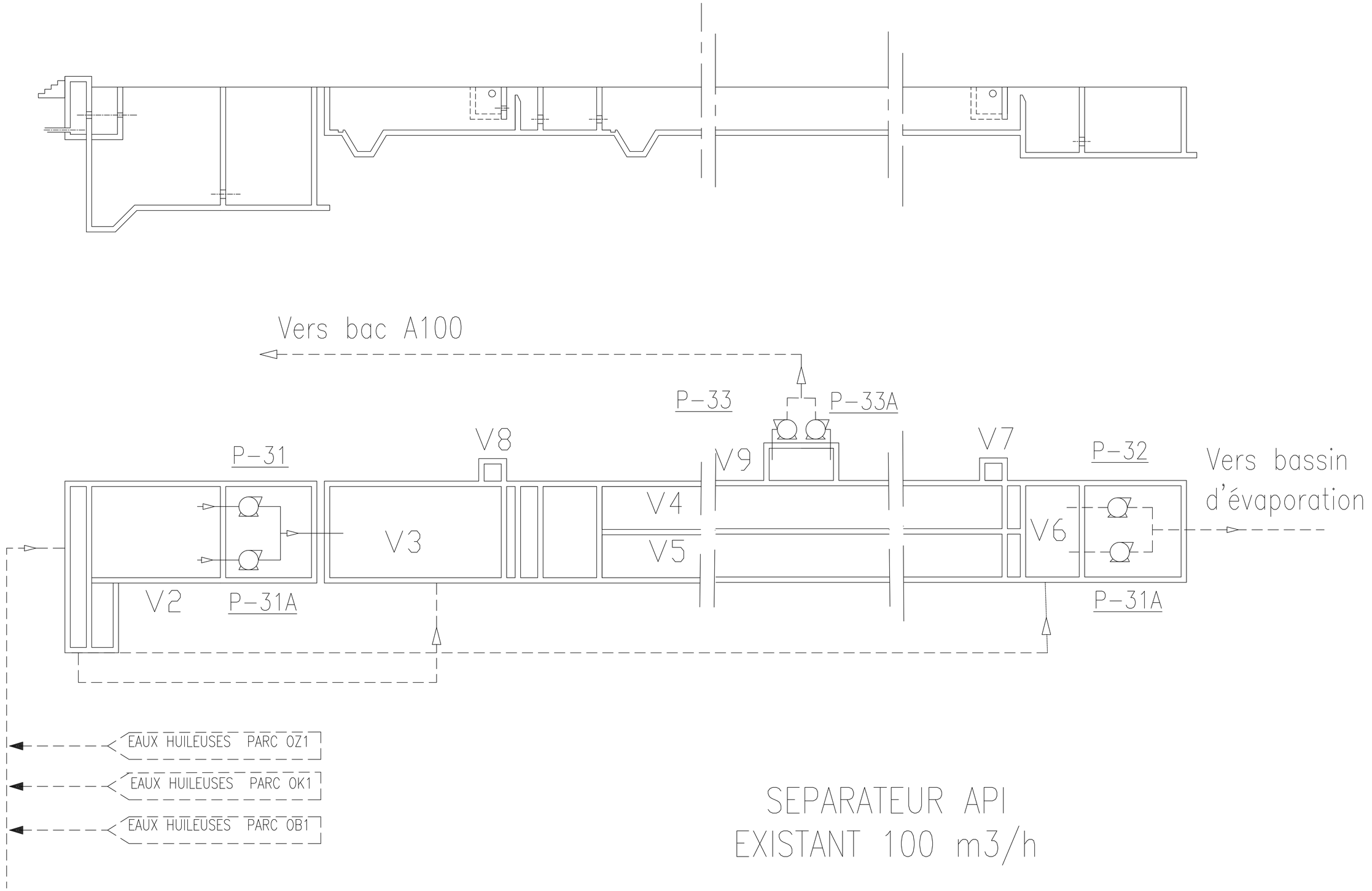
FOSSE DES EAUX TRAITEES

FOSSE A HUILE

POMPES DE REPRISES EAUX
PD 102 A/B
Q= 130 M3/h
ΔP= 2,0 BAR

POMPES DE REPRISE HUILES
PD 103 A/B
Q= 2 M3/h
ΔP= 4,0 BAR

PACKAGE SEPARATEUR API
DEBIT 100 m3/h



SEPARATEUR API
EXISTANT 100 m3/h

ملخص:

تهدف هذه الدراسة لتحديد فعالية كرب النخيل (الكرناف) في معالجة المياه المصاحبة لاستخراج النفط في منطقة حوض الحمراء، وذلك من خلال استخدامه كمرشحات مختلفة الأقطار(2،0-5،0-01-6،1-02) بوحدة (mm)، تم تحديد فعاليته من خلال دراسة الخواص الفيزيوكيميائية للمياه المدروسة قبل وبعد عملية الترشيح (PH، TU، HC، O_2dissout، DBO5، DCO، CE، T) ونسبة بعض الأملاح المتواجدة فيها مثل (NO_3^-، NO_2^-، PO_4^-، SO_4^{-2}). تبين من خلال النتائج المتحصل عليها كفاءة الكرناف في المعالجة، إن الإزالة الأعظمية للملوثات بعد المعالجة تكون عند المرشح الذي قطره (0,2(mm بمردود قدر ب: [PH=5,51، 89.39% =TU، HC=99,88%، DBO5=95,83%، DCO=15.63%، CE =31,90%]،إلا أن القيم المتحصل عليها كانت بين الامتثال وعدم الامتثال لقيم التصريفات المباشرة المسموح بها.

الكلمات المفتاحية: كرب النخيل الكرناف، المياه المصاحبة لاستخراج النفط، حوض الحمراء

Résumé :

Le but de cette étude est de déterminer l'efficacité de l'huile de palme (karnaf) dans le traitement de l'eau associée à l'extraction de l'huile dans la zone du Haoud El Hamra , en l'utilisant comme diamètres différents (0,2-0,5-01-1.6-02) dans l'unité (mm).

Son efficacité a été déterminée par l'étude des propriétés physico-chimiques de l'eau étudiée avant et après le filtration (PH, TU, HC, O_2dissout, DBO5, DCO, CE, T) et le rapport de certains sels présents dans ceux-ci (NO_3^-, NO_2^-, PO_4, SO_4^{-2}).

Les résultats obtenus par les Carnaf ont été montrés dans le traitement que L'élimination maximale des pollunats après traitement est au diamètre du filtre (0,2=mm avec les rendements suivant: [PH =5,51%, TU = 89,39%, HC = 99,88% DBO5 = 95,83%, DCO = 15,63%, CE = 31,90%], mais les valeurs obtenues étaient comprises entre la conformité et la non-conformité avec les valeurs de rejet direct autorisées.

Mots-clés: palm karnaf, eau associée à l'extraction de l'huile, Haoud El Hamra

Summary:

The aim of this study is to determine the effectiveness of palm oil (karnaf) in the treatment of water associated with the extraction of oil in the area of Haoud El Hamra , by using it as different diameters (0,2-0.5-01-1.6-02) in the unit (mm).

Its effectiveness was determined by studying the physico-chemical properties of the studied water before and after the filtration, (PH, TU, HC, O_2dissout, DBO_5, DCO, CE, T) and the ratio of some salts present in them (NO_3^-, NO_2^-, PO_4, SO_4^{-2}).

The results obtained by the Carnaf were shown in the treatment. The maximum removal of pollutants after treatment is at the filter diameter (0,2 =mm with yield as follows: [PH = 5,51%, TU = 89.39% , HC = 99.88% ,DBO5 = 95.83%, DCO = 15.63%, CE = 31.90%], but the values obtained were between compliance and non-compliance with permissible direct discharge values.

Keywords: palm karnaf, water associated with oil extraction,Haoud El Hamra