

## النشاط البترولي وانعكاساته على البيئة

أ. حليلة السعدية قريشي (جامعة ورقلة)

أ. زينب شطبية (جامعة ورقلة)

أدى النمو المتواصل للنشاط الاقتصادي وما صاحبه من تطور تكنولوجي وابتكار تقنيات حديثة لاستغلال الموارد الطبيعية إلى التأثير السلبي على البيئة، أدى في النهاية إلى اختلال التوازن البيئي.

والملفت للانتباه، أن العالم يقف اليوم أمام قضية اختلال التوازن البيئي كما لو كانت مشكلة فجائية لم تنجم عن تراكم ممارسات خاطئة وحشعت على امتداد أزمنة طويلة، وهكذا فإن قضية البيئة جعلت الإنسان وجها لوجه قبالة الحقيقة التي يريد أن يطويها بمسوغات لا أساس لها مثل: ضرورات التنمية، و تلبية الاحتياجات، و هذه المسوغات - بالتأكيد لا تصمد طويلا حين تتم موازنتها بالثمن الفادح الذي تدفعه البشرية اليوم. وقد صدق من قال " إن الإنسان بدأ حياته على الأرض وهو يحاول أن يحمي نفسه من أهوال الطبيعة، وانتهى به الأمر بعد آلاف السنين وهو يحاول أن يحمي الطبيعة من نفسه .

وتماشيا مع الاتجاه العالمي بضرورة الحفاظ على البيئة - حرص قطاع البترول على وضع العوامل البيئية على رأس أولوياته واتجه نحو دعم وتشجيع استخدام الطاقة التي تهدف إلى تحقيق المحافظة على البيئة مكافحة التلوث واستخدام أنواع نظيفة من الوقود وتطبيق تكنولوجيا تحد من الآثار الضارة التي قد تنتج عن عمليات الصناعة البترولية والتي تهدد العملية الإنتاجية والعاملين قبل أن تهدد البيئة المحيطة نفسها .

وأصبح السؤال المطروح اليوم: هو كيف يحقق الإنسان رفاهيته دون الاعتداء على البيئة؟ وكيف تتحقق التنمية المثلى في ضوء المتغيرات البيئية المعاصرة؟ هذا هو السؤال المطروح على العالم اليوم أمام المؤتمرات والندوات والدراسات المتخصصة في (قضية البيئة) وذلك من أجل التوصل إلى صيغة ملائمة لتنمية اقتصادية واجتماعية على أسس بيئية سليمة تضمن للإنسان احتياجاته الحاضرة والمستقبلية وذلك على هدى من قوله سبحانه وتعالى (كلوا واشربوا من رزق الله ولا تعثوا في الأرض مفسدين) .

ومن هذا المنطلق، ارتأينا أن نتناول في هاته الورقة البحثية الانعكاسات البيئية للنشاط البترولي من خلال التعرض إلى ما

يلي :

- النشاط البترولي في الجزائر ;
- الآثار البيئية لمشكلة التلوث البترولي;
- السياسة الطاقوية من أجل المحافظة على البيئة.

## أولاً: النشاط البترولي في الجزائر :

ارتبطت زيادة التلوث البيئي بتطور النشاط الاقتصادي للإنسان، حيث تزداد الحاجة إلى مصادر الطاقة ( نفط و غاز ) لكي تتسق مع التطور الاقتصادي وخصوصاً في الجانب الصناعي، وما يمر به الجزائر حالياً في محاولاته الجدية لزيادة صادراته النفطية و الغازية، إذ بلغ الانتاج النفطي الجزائري حوالي 1,2 مليون برميل/يومياً سنة 2010 مقابل 890000 برميل/يومياً سنة 2000 و هو ما يعطي نمواً قدره 34 بالمائة. شهد الإنتاج الأولي للمحروقات خلال الفترة 2001-2010 مستوى لم يتم بلوغه من قبل بالنظر إلى ارتفاع إنتاج النفط الخام و الغاز الطبيعي. وسجلت الطاقة الإنتاجية للطاقة الأولية ارتفاعاً مستمراً بالنظر إلى البعث القوي للاستثمارات ابتداء من التسعينات.

وفضلاً عن ذلك، تم تسجيل ارتفاع معتبر لمستوى الاستثمار السنوي للنشاط القبلي قصد رفع الاحتياطات القابلة للاسترجاع. و تمت تعبئة أكثر من 4,2 مليار دولار أمريكي سنوياً ما بين 2000 و 2010 مقابل حوالي معدل 1,2 مليار دولار سنوياً قبل 1999. و يجعل بعد الحقول النفطية لمناطق الصرف نشاط النقل عبر القنوات يصبح فرعاً استراتيجياً للصناعة النفطية الوطنية. و منذ أول خط أنبوب أنجز سنة 1965 يمتد على طول 800 كلم، تتوفر سوناطراك حالياً على شبكة نقل تتكون من أكثر من 30 خط أنبوب لمختلف المنتوجات على طول 17450 كلم لطاقة قدرها 330 مليون طن معادل بترول موزعة كما يلي: البترول الخام (145 مليون طن سنوياً) و مكثف (28 مليون طن سنوياً) و غاز البترول المميع (16 مليون طن سنوياً) و الغاز الطبيعي (143 مليار متر مكعب سنوياً). و من جهة أخرى، قارب انتاج المنتوجات المكررة تقريباً الضعف خلال السنوات العشرة الماضية (20,7 مليون طن) مقارنة بمعدل انتاج المنتوجات النفطية قبل سنة 2000 (12,3 مليون طن). و قد بلغت قدرة التكرير نهاية 2010 أكثر من 27 مليون طن. تتكون أداة التكرير من خمسة مصانع لتكرير البترول الخام بطاقة اجمالية قدرها 22,6 مليون طن. و بخصوص الغاز الطبيعي المميع يتوفر القطاع على قدرة انتاج قدرها 8,6 مليون طن من غاز البترول المميع (0,4 مليون طن سنوياً سنة 1980) ينجم حوالي 85 بالمائة منها من وحدات معالجة غاز الحقول المعالجة في المركبين الصناعيين على مستوى أرزيو (GP1Z و GP2Z)<sup>1</sup>.

و سجل الانتاج البتروكيميائي معدل نمو قدره 31 بالمائة ما بين الفترة 1976-1999 (197,4 ألف طن سنوياً) و 2001-2012 (259,3 ألف طن سنوياً).

وتأتي الآثار السلبية للقطاع النفطي من خلال تصاعد انبعاث غاز (CO<sub>2</sub>) ثاني أكسيد الكربون، إذ تقدر اللجنة الاقتصادية لغربي آسيا تزايد انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في منطقة الاسكوا بشكل عام من 102 مليون طن عام 1973 إلى 661 مليون طن عام 1999، ثم إلى 898 مليون طن عام 2010 أي بمعدل نمو يصل إلى 7.7% سنوياً، شهد الاستهلاك الوطني الجزائري للمنتوجات النفطية نمواً ثابتاً خلال السنوات العشرة الماضية بمعدل 5,4 بالمائة سنوياً. ارتفع استهلاك البترين على سبيل المثال من 4.8 بالمائة من 1964 إلى 1980. تراجعت هذه النسبة من 3.5 بالمائة ما بين 2001 و 2010. كما انخفض استهلاك زيت الغاز خلال نفس الفترات بحيث تراجع من 10.5 بالمائة إلى 8.7 بالمائة.

و ارتفع استهلاك الطاقة لكل نسمة سنة 2010 بشكل معتبر منذ الاستقلال. فقد كان يقدر ب1.2 طن معادل بتترول/الساعة سنة 2010 أي أكثر بثلاثة أضعاف من الاستهلاك الذي سجل خلال السبعينات. يعد الاستهلاك أكبر مقارنة باستهلاك البلدان المجاورة (0.48 طن معادل بتترول/نسمة في المغرب و 0.77 في مصر) لكنه يبقى ضعيف مقارنة باستهلاك البلدان المتوسطة للاتحاد الأوروبي حيث يقدر معدلها ب3 طن معادل بتترول/نسمة. كان استهلاك الكهرباء يقدر ب92 كيلواط/الساعة لكل نسمة عند الاستقلال و حوالي 995 كيلواط/الساعة لكل نسمة سنة 2010 فيما انتقلت من 4.9 متر مكعب/الساعة إلى 233.8 متر مكعب/الساعة.

و كانت نسبة الكهربية تقدر ب33 بالمائة عند الاستقلال و 63 بالمائة سنة 1980 و 98 بالمائة سنة 2010. و قد ارتفعت نسبة الاستفادة من الغاز الطبيعي ب36 نقطة في غضون خمسين سنة بحيث أنها انتقلت من 9 بالمائة سنة 1962 إلى 16 بالمائة سنة 1980 و 22 بالمائة سنة 1990 و 29 بالمائة سنة 2000 و 45 بالمائة سنة 2010. و يعد استهلاك المشتقات النفطية مثل البترين والغاز والمشتقات الأخرى الناتجة عن عمليات الاستهلاك والتكرير النفطي من أهم مصادر تلوث الهواء وبالأخص بغاز (CO1) أحادي أو أكسيد الكربون ، ومن مصادر تلوث الهواء الأخرى هو الغاز الطبيعي المصاحب لعمليات الإنتاج النفطي، الذي يتم حرقه بشعلات خاصة بعد عمليات التصفية، ومن مخاطر التلوث البيئي الأخرى في الجزائر ما قد يصيب مصادر المياه من تلوث وذلك من خلال ارتباط عمليات التكرير النفطي باستخدام كميات كبيرة من الماء في مراحلها المختلفة، وقد يأخذ التلوث المائي في الجزائر شكلاً آخر متمثل بالطرق البدائية لعمليات تفرغ وتحميل الناقلات البحرية والنهرية النفطية، مما يسبب تسرب تلك الحمولات إلى الماء، وقد يكون لهذا التسرب أسباب أخرى مثل عمليات التنظيف لتلك الناقلات أو للحوادث العرضية الأخرى، الأمر الذي يكون له انعكاسات سلبية على البيئة المائية في الجزائر. مما سبق نستنتج انه على الرغم من التطور المحقق في مجال الطاقة إلا أن له انعكاسات سلبية على الاقتصاد الجزائري في كافة جوانبه الإنتاجية، ففي الجانب الزراعي (النباتي و الحيواني بشقية \_ الماشية و الثروة السمكية \_ ) يؤثر التلوث البيئي على المنتج كما و نوعاً، وفي الجانب الصحي نرى آثاره بوضوح فيما يتعلق بسلامة العاملين في هذا المجال و بالتالي انخفاض إنتاجيتهم .

إن هذه الكلف تعد تحدياً كبيراً أمام تطوير الصناعة النفطية في الجزائر. بما يتلاءم مع الهدف العالمي في تأمين بيئة نظيفة تقلل بها

مستويات التلوث وهذا التحدي يتمثل في إدارة البيئة عن طريق استخدام المصافي المتطورة تكنولوجياً والتي تعمل على تحقيق الآتي:-

1- التركيز على العمليات التي تمنع تشكيل الملوثات من مصادرها الأولية.

2- تخفيض التلوث قبل العمل بخيارات التدوير و إعادة الاستخدام.

3- التقاط الملوثات بعد تشكيلها عند المصادر و للحيلولة دون خروجها.

4- معالجة الملوثات بعد تحقيق الأهداف السابقة.

## ثانياً: الآثار البيئية لمشكلة التلوث البترولي :

تعتبر الطاقة هي المحرك الأساسي لجهود التنمية ويتوفر بوجودها ضمانات استمرار مسيرة التقدم كما أنها تمثل الجزء الأهم من ثروات

الدول وعلى قدر حسن استغلال هذه الثروة والعمل على تنميتها تشكل صورة المستقبل وتتواصل جهود التنمية المستدامة والتي تلي

الاحتياجات الحالية وتأخذ في اعتبارها حاجات الأجيال القادمة .

## بعض المنتجات البترولية الأساسية وخواصها :

البترول كمادة خام لا يمكن استعماله واستهلاكه إلا بعد تصفيته أو تكرره بتحويله إلى منتجات سلعية بترولية مختلفة، إذ يتضمن ويستخلص منه العديد من المنتجات البترولية المختلفة في طبيعتها أو شكلها أو قيمتها أو استعمالها فمنها الخفيفة للتدليل على خفة وزنها وسرعة تطايرها، أو المتوسطة أو الثقيلة. وهذه المنتجات البترولية هي كالآتي<sup>2</sup>:

**البترين (الجازولين):** تطورت فكرة صناعة البترول مع تطور صناعة السيارات والطلب المستمر على الجازولين (البترين) وأنواع الوقود الأخرى مثل وقود محركات الديزل (السولار) ومواد التزيت للمحركات ومعظم أنواع الوقود السائل والمنتجات الأخرى إما أن تكون منتجات بترولية تم الحصول عليها كنواتج لعمليات فصل مكونات الخام البترولي ثم معالجة كل منتج لإزالة أو خفض المكونات الموجودة بها والغير مرغوب في وجودها لتأثيرها السلبي على أداء تلك المنتجات أو أن تكون منتجات صناعية بمعنى أنها محضرة كيميائياً وليست أحد منتجات البترول أو شبه صناعية بمعنى أنها تحتوى على المكون البترولي والصناعي معا وتستخدم مثل هذه المنتجات لتوفير مواصفات خاصة .

وفي البداية تم اعتبار الجازولين المنتج بالتكسير أنه ينتج أقل قيمة بسبب عدم استقراره النسبي عند التخزين، وعندما تزايد الطلب عليه وقلت عدم معامل التكرير عن إنتاج جازولين مدار بالطريقة المباشرة، فهنا دار اهتمام صناعة البترول حول العمليات التي يمكن بواسطتها إنتاج الجازولين عن طريق التكسير بالوسيط الكيميائي والتهديب الحرارى والتكسير بوجود الهيدروجين والألكلة والبلمرة وبالتالي تم التغلب بنجاح إلى حد كبير على مشكلة عدم استقرار التخزين<sup>3</sup>.

ويستخدم البترين كوقود لمحركات البترين ويشمل الأنواع التالية:

-البترين السوبر 80 أو كتان، البترين السوبر 90 أو كتان، البترين السوبر 95 أو كتان ويتم الحصول عليه عند مدى غليان يتراوح من 80° - 150° مئوية تحت الضغط الجوي العادي ويعتبر البترين الوقود المثالي للسيارات وبعض أنواع الطائرات، وتضاف إلى البترين عدة إضافات لأغراض مختلفة ومنها إضافة لمنع الصدأ والتآكل سواء للمحركات أو خزانات الوقود وثانية لمنع التأكسد وأخرى لمنع التجمد في الأجواء الباردة شتاء ومن أهم الإضافات التي تستخدم في الجازولين هي إضافات رفع رقم الأوكتان .

**رقم الأوكتان:** البترين (الجازولين) المحضر بالتقطير العادي للبترول له رقم أوكتان منخفض ولزيادته تجرى عدة عمليات كيميائية هامة مثل التكسير بالعوامل المساعدة، ويعرف رقم الأوكتان بأنه النسبة المئوية بالحجم من الأيزو أو كتان في مخلوط منه مع الهبتان العادي كعينة من الوقود تعطى نفس الدق المختبر، والأيزو أو كتان له الرقم 100 بينما الهبتان العادي فله الرقم صفر<sup>4</sup> ولقد كان يستخدم في الماضي إضافة رابع ايثيل الرصاص لرفع رقم الاوكتان للبترين وظلت لحقبة طويلة من الإضافات الرافعة الرقم الاوكتان الشائعة الاستعمال.

ولما كان البترين يعتبر من أهم الموارد البترولية الأكثر تداولاً من قبل المستهلكين واستخدامه كوقود له تأثيرات مهمة على الصحة والبيئة، لهذا كان لزاماً الاهتمام بتحسين خواصه وأدائه خاصة وأن العديد من الدراسات تشير إلى الآثار الجانبية الضارة لاستخدام الرصاص (المضاف إليه لرفع رقم الأوكتان) والذي ثبت أنه يتسبب في عدد من الأمراض الخطيرة والتي سبق الإشارة إليها.

**الكيروسين:** لقد كان الكيروسين هو المنتج الرئيسي قبل بداية (عصر السيارات) ولكن حالياً يمكن ذكر الكيروسين بأنه أحد المنتجات البترولية العديد الأخرى بعد الجازولين (البترين) وفي بدايات تكرير البترول كانت بعض الزيوت الخام تحتوي على جزئيات كيروسين ذات جودة عالية جداً ولكن الزيوت الخام الأخرى (مثل تلك التي بها نسب عالية من المركبات الإسفلتية) يجب أن يتم تكريرها بدقة لإزالة المواد العطرية والمركبات الكيريتية قبل الحصول على جزئ كيروسين مقبول<sup>5</sup>.

ويتم الحصول على الكيروسين عند مدى غليان يتراوح بين  $150^{\circ}\text{C} - 250^{\circ}\text{C}$  متغوية ويشمل مختلف المركبات الهيدروكربونية .

ويستخدم كوقود للطائرات وبعض أنواع السيارات والجرارات والآلات الزراعية، وفي بعض البلدان مازال الكيروسين يستخدم للإضاءة وإعداد الطعام وتسخين المياه للأغراض المختلفة، كما يستخدم الكيروسين كمذيب لمواد الطلاء والورنيشات والمبيدات الحشرية والمواد الدهنية، كما يستخدم كمادة أولية لتحضير بعض المواد مثل المنظفات الصناعية.

كما يتصف هذا المنتج أيضاً بالأمان، فبفرض انطفاء الموقد لأي سبب فإن الكيروسين عديم الرائحة له خاصية الثبات ولا ينتشر مثل البوتاجاز ويسبب بعض الحوادث الخطيرة نتيجة التسرب، بالإضافة إلى أنه يتميز أيضاً برخص ثمنه ونقاؤه .

**السولار :** يتم الحصول عليه عند مدى غليان يتراوح بين  $250^{\circ}\text{C} - 350^{\circ}\text{C}$  متغوية ويشمل المواد الهيدروكربونية، وهو منتج بترولي سائل لا يشتعل بسهولة.

ويستخدم كوقود في محركات الديزل وفي الآلات الزراعية وكذلك كوقود للسيارات والجرارات ذات محركات الديزل .

ويعتبر السولار المنتج الثاني (بعد البوتاجاز) الذي يمثل تزايد معدلات استهلاكه ظاهرة وإن كان ذلك يرجع أيضاً إلى ارتفاع معدلات النمو الاقتصادي والتي بلغت مؤخراً حوالي 6%، وقد كانت كمية استهلاك السولار خلال عام 1991/90 (4.6 مليون طن) بينما كان الإنتاج المحلي في نفس السنة (4.1 مليون طن) أي أن العجز كان في حدود 500 ألف طن ، وقد وصل الاستهلاك في 1999 إلى (8 مليون طن) بينما زاد الإنتاج إلى حوالي (6.2 مليون طن) وبالتالي يوجد عجز حوالي (2 مليون) يتم استيرادها من الخارج .

**المازوت (وقود الأفران) :** ويتم الحصول عليه عند درجة غليان أعلى من  $350^{\circ}\text{C}$  متغوية ويستخدم كوقود (سائل) للغلايات وفي المصانع، ويشمل مجموعة مختلفة من أصناف الوقود وأساس الاختلاف هو ثقل القوام والذي يعبر عنه بكلمة (اللزوجة) ويمتاز المازوت عن أنواع الوقود الأخرى بالمميزات التالية :

- رخص ثمنه .

-ارتفاع قيمته الحرارية والتي تتجاوز 10000 سعر/جرام بينما لا تتعدى القيمة الحرارية للفحم 7000 سعر/جرام والخشب أقل من ذلك بكثير .

-سهولة النقل فهو لا يشغل مساحات كبيرة للتخزين .

-سهولة الاستعمال في الحرق كما يمكن تطبيق التحكم الآلي عليه .

-الوفر الملموس في تكاليف استخدامه وصيانة معدات حرقه لرخص سعره ولأسباب الأخرى السابقة .

-إمكان تطبيق الأمن والسلامة بسهولة في عمليات تخزينه وتداوله .

### الخواص الطبيعية والكيميائية للوقود :

تتميز أنواع الوقود بعدد من الخواص الطبيعية والكيميائية التي تحدد أوجه الاستعمال المختلفة للوقود، كما تحدد كيفية التداول والتخزين لهذه المنتجات ومن أهم هذه الخواص الآتي :

- 1- مدى التقطير : عندما يسخن سائل بسيط كالماء (يحتوي على مركب كيميائي واحد) فإنه يغلي عند درجة حرارة ثابتة، غير أن المنتجات البتروولية ليست سوائل بسيطة وإنما هي خليط من مركبات متعددة لكل منها درجة غليان خاصة، وبالتالي فإنه لا يكون لهذه المنتجات درجة غليان ثابتة وإنما يكون لها مدى تقطير يختلف باختلاف المركبات الداخلة في كل منتج.
- 2- الضغط البخاري: وهي خاصية تبين مدى قابلية أنواع الوقود المختلفة للتطاير والتبخر وهي ترتفع بارتفاع درجة الحرارة، وفي حالة المكونات البتروولية المكونة من خليط من المركبات فإن الضغط البخاري يتوقف على حجم حيز البخار بالإضافة إلى درجة الحرارة، ويعتبر الضغط البخاري مؤشراً على وجود القطفات الخفيفة في كافة أنواع الوقود .
- 3- درجة الوميض : وهي درجة الحرارة التي توميض عندها أبخرة الوقود ، وهي عادة تحدد بحد أدنى مراعاة للسلامة عند التخزين والاستخدام وهذه الخاصية تفيد في تقدير بندين وهما :  
أ-قابلية صنف ما من المنتجات للتطاير . ب-قابليته للالتهاب .
- 4- درجة التجمد : وهو خاصية هامة جداً وخاصة بالنسبة لوقود الطيران ووقود النفاثات ويجب أن تكون منخفضة بحيث يمكن تجنب تجمد المنتج وما يعقب ذلك من انسداد أجهزة الترشيح عند درجات الحرارة المنخفضة والتي تكون سائدة عادة في الأجواء العليا، ودرجة التجمد هي درجة الحرارة التي تظهر عندها بلورات من الهيدروكربونات إذا ما تم تبريد كمية من الوقود الخالي من الماء تحت شروط معينة .
- 5- درجة الانسكاب : وترجع أهميتها إلى ضرورة توفير السيولة في دفع الوقود في الأنابيب وعدم تجمده، وكذلك عدم تراكم المواد المتجمدة (الشمعية) على فلاتر السيارات مما ينتج عنه انسدادها، وبالتالي فهي درجة الحرارة التي يفقد المنتج عندها قدرته على الانسكاب ، وتختلف هذه الدرجة باختلاف كمية الشموع الموجودة في الوقود .

- 6- نسبة الأصماغ: يجرى هذه الاختبار للبتريينات بأنواعها المختلفة ولوقود النفاتات، وعن طريق تعيين نسبة الاصماغ يمكن تقييم نواتج الأكسدة المتكونة من الوقود قبل أو بعد التشغيل .
- 7- درجة التدخين : وهي أقصى طول للهب بدون دخان، ويجرى هذا الاختبار لمعرفة قابلية الكيروسين للتدخين عند الاشتعال .
- 8- الوزن النوعي : هو النسبة بين كتلة حجم معين من الوقود عند درجة حرارة 15° م إلى كتلة حجم مساوى من الماء النقي عند درجة حرارة 4° م، وهذا الاختبار وسيلة فعالة في مراقبة الجودة إذ أن لكل منتج وزن نوعي محدد يختلف من منتج لآخر .
- 9- رقم الأوكتان : وهو مقدرة المحرك على الدوران بكفاءة دون حدوث أي صفع (دق) .
- معنى الدق :** عندما ينضغط مزيج من الوقود والهواء في المحرك ثم يشتعل بفعل الشرارة ويتولد من الاحتراق زيادة كبيرة في الضغط، ينتج عن ذلك أن المزيج غير المحترق فيما وراء الشعلة ينضغط بسرعة فترتفع بالتالي درجة حرارته ويظل هذا المزيج يحترق برفق ويزود المكبس بدفع منتظم إلى أن ينفذ الوقود، غير أن حرارة المزيج غير المحترق ترتفع في بعض الحالات إلى درجة تجعله يشتعل ذاتياً مما يؤدي إلى احتراق المزيج المتخلف احتراقاً سريعاً يشبه الانفجار وينتج عن ذلك ضرب على الأسطوانة يشبه طرق المطرقة مؤدياً إلى اهتزازات تسمى (الدق) وبالتالي فإن درجة الأوكتان (أو درجة منع الدق) هي النسبة المثوية من الأوكتان المخلوط بمبتان عادى والتي تضاهي البترين من حيث خصائص الدق<sup>6</sup> .

**الزيوت المعدنية :** ازدادت الحاجة إلى مواد التزييت بالتوازي مع تطور محرك السيارة وأجزاء الآلات المتحركة الأخرى وتزايد الاتجاه نحو الصناعات الثقيلة، وبعد التسعينات من القرن التاسع عشر حل البترول (إلى حد كبير) محل الزيت الحيواني والزيت النباتي كمصدر لمواد التشحيم، ومع ذلك فإنه خلال الخمس عقود الماضية برزت مواد تشحيم صناعية كمنتج رئيسي ، والكثير من مواد التشحيم الصناعية ذات طبيعة كيميائية مختلفة عن الخصائص التي يتركز عليها البترول ، وبذلك زاد احتمال عدم التمازج عندما يتم خلط مواد تشحيم ذات أساس بترولي مع أساسي صناعي .

واللفظ (زيت التشحيم) يمثل مجموعة من الزيوت التي تخدم أغراض كثيرة وكل نوع من أنواع زيوت التشحيم له استخدامه الخاص به وله متطلبات مواصفات خاصة به أيضاً، وعلى سبيل المثال توجد زيوت تشحيم تستخدم في التوربينات البخارية ومحركات الاحتراق الداخلي ومحركات الديزل البحرية والمحركات الصناعية والخاصة بالسكك الحديدية وأجهزة نقل الحركة وزيوت هيدروليكية لأجهزة نقل الطاقة وزيوت قطع للتشحيم والتبريد أثناء عمل المشغولات المعدنية وزيوت محولات تستخدم كمادة عازلة في المعدات الكهربائية وزيوت محاور تستخدم في صناعة النسيج ، وكل زيت من هذه الأنواع يتم تحديده بمعيار يصف استقرار الزيت في ظل ظروف الخدمة المتنوعة ، وبصفة عامة فإن زيوت التزييت يمكن تقسيمها إلى الأقسام التالية : زيوت محركات، زيوت صناعة، زيوت خاصة .

وهكذا يوجد فرق بين اعتبارات الاستقرار في المنتجات البترولية مثل البترين والكيروسين والبولار والمازوت واعتبارات استقرار زيت التشحيم (التزييت) ففي حالة أنواع الوقود السائل تتعلق اعتبارات الاستقرار الرئيسية بشكل أكثر بالتخزين طويل الأجل وبشكل أقل بالانحلال أثناء الاستخدام بعكس زيت التشحيم الذي يتعرض لظروف قاسية جداً أثناء الاستخدام مثل درجات الحرارة المرتفعة في الهواء

الرطب والالتصاق بالمعادن والتعرض للملوثات ، وبالإضافة إلى ذلك فإن الطبقات الرقيقة من زيت التشحيم (التزييت) تتعرض لدى حلقة الكباس وأسطح الأسطوانات إلى التدهور الذي تحدته درجات الحرارة المرتفعة والضغط العالية واجهادات القص الكبيرة.

**الخواص الطبيعية والكيميائية لزيت التزييت الأساسية التي تنتجها معامل التكرير وتشمل :**

- 1- اللزوجة : تعرف اللزوجة بأنها مقياس مقاومة السائل للسريان وتقاس عمليات اللزوجة بالزمن اللازم لسريان حجم معين من السائل خلال فتحة معينة عند درجة حرارة معينة وتوجد عدة طرق لعمليات القياس .
- 2- معامل اللزوجة : وهو رقم عددي يتم حسابه من قياس كل من لزوجة الزيت عند درجتي حرارة 40° م ، 1000° م وكلما كبر هذا الرقم دل على أن اللزوجة تتغير ببطء مع تغير درجات الحرارة وبالعكس كلما قل دل على سرعة التغير .
- 3- التركيب الكيميائي: تتأثر خواص زيوت المحركات والصناعة طبقاً لاختلاف التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية التي تحتوي على مركبات (بارافينية - نافثينية - أروماتيه) وسيوضح ذلك فيما بعد .
- 4- نسبة الماء : وتقاس بتبخير الماء باستعمال مذيّب وذلك في جهاز خاص ويشترط أن تكون الزيوت خالياً تماماً من أي آثار للماء .
- 5- نسبة الرماد : وتقاس بحرق الزيت كاملاً وتبين النسبة المتخلفة من الرماد .
- 6- نسبة الكربون : وتقاس بالكربون المتخلف بعد تبخر المركبات الخفيفة بالزيت ثم تعرض المركبات الثقيلة إلى التحلل الحرارى .
- 7- نقطة الوميض : وهي درجة الحرارة التي تتصاعد عندها أبخرة من السائل تكفي لأن تكون مع الهواء خليطاً قابلاً للاشتعال المؤقت ، وتقاس هذه الدرجة إما في وعاء مغلق - أو مفتوح وحيث تكون أعلى في الوعاء المفتوح منها في الوعاء المغلق ، كذلك فإن هناك درجة الاشتعال وهي التي تشتعل عندها الأبخرة المتصاعدة وتستمر في الاشتعال بصفة مستمرة .
- 8- نقطة الانسكاب : وهي درجة الحرارة التي يتوقف عندها سريان السائل أثناء تبريده ، كذلك فإن هناك نقطة التغبش وتعرف بدرجة الحرارة التي تكون بها جزئيات دقيقة بالزيت (شموع بارافينية) وبحيث تسبب تغبشه .
- 9- درجة الحموضة : وتقاس بمعادلة الزيت بمحلول أيدروكسيد البوتاسيوم ، ويدل ارتفاعها على احتواء الزيت على مركبات حامضية (مركبات الكبريت والأوكسجين) ويفضل أن تكون هذه الدرجة منخفضة للغاية .
- 10- الثبات ضد الأكسدة: ويجرى قياس هذه الخاصية بواحد من العوامل التالية:  
أ-مدى تدهور الزيت بعد الأكسدة مثل ارتفاع رقم حموضته او ارتفاع لزوجته .  
ب-حساب نسبة نواتج البرى والتآكل بالزيت .  
ج- حساب نسبة الاسفلتينيّات والمركبات المتكونة نتيجة تأكسد الزيت .  
د-الزمن اللازم لأكسدة الزيت وذلك بوضع عينة من الزيت في ظروف مؤكسدة.

كذلك توجد طرق دقيقة ويلزم لها عينات متناهية في الصغر وذلك بقياس: أما الفقد أو الزيادة في الوزن.

تأثير التركيب الكيميائي للزيوت الأساسية على خواصها الطبيعية والكيميائية:

يتم تقسيم الزيوت حسب نسبة المركبات الكيميائية الغالبة على تركيبها تبعاً لنوع الخام المستخرجة منه وبالتالي فإن الزيوت يطلق عليها

المسميات التالية



أ) زيوت بارفينية: وهي التي تحتوي في تركيبها على نسبة عالية من المركبات البارفينية

ب) زيوت نافثينية: وهي التي تحتوي في تركيبها على نسبة عالية من المركبات النافثينية

ج) زيوت أروماتية (عطرية): وهي التي بها على نسبة عالية من المركبات الأروماتية

واختلاف التركيب الكيميائي للزيوت يؤثر على خواصها على النحو التالي:

أ) الزيوت البارفينية وتتميز بالخواص التالية:

- انخفاض الكثافة.

- تتأثر لزوجتها على نحو بطئ بتغير درجة الحرارة (ارتفاع معامل اللزوجة)

- انخفاض نسبة الفاقد بالتبخر (ارتفاع درجة الوميض)

- ارتفاع نقطة الانسكاب

- ثبات عالي ضد الأكسدة.

ب) الزيوت النافثينية: وهي عامة لها خواص معاكسة للنوع السابق وذلك على النحو التالي:

- ارتفاع الكثافة.

- تتأثر لزوجتها على نحو كبير بتغير درجة الحرارة (انخفاض معامل اللزوجة)

- ارتفاع نسبة الفاقد بالتبخر (انخفاض درجة الوميض)

- انخفاض نقطة الانسكاب.

- انخفاض الثبات ضد الأكسدة.

ج) الزيوت الأروماتية (العطرية): وتشابه هذه الزيوت مع الزيوت النافثينية.

تأثير عمليات المعالجة على خواص زيوت التزيت الأساسية :

تختلف زيوت التزيت حسب عمليات المعالجة التي تتعرض لها أثناء التكرير ويمكن إيضاح ذلك كالتالي:

أ) المعالجة بالمذيب : حيث تؤدي إلى إزالة المركبات العطرية أساسا وبالتالي تتغير خواص الزيوت بعد المعالجة على النحو التالي:

تنخفض اللزوجة - يرتفع معامل اللزوجة - ترتفع نقطة الانسكاب - تنخفض نسبة الكربون - يتحسن اللون - تنخفض نسبة الكبريت ،

تنخفض درجة الحموضة (كنتيجة لإزالة المركبات الكبريتية)

ب) إزالة الشموع: حيث تتم إزالة المركبات البارافينية الثقيلة وبالتالي تتغير خواص الزيوت بعد المعالجة على النحو التالي:

ترتفع اللزوجة - تنخفض نقطة الانسكاب - باقي الخواص لا تتأثر على نحو كبير.

ج) المعالجة بتراب التكرير أو بالهدرجة:

تؤدي الطريقتان إلى نفس نتائج التغير في خواص الزيوت ، وإن كانت نتائج المعالجة بالهدرجة أكثر تأثيرا وبالتالي تؤدي إلى تغير أكبر في

الخواص، وأهم التغيرات التي تحدث هي:

تنخفض اللزوجة - يرتفع معامل اللزوجة - تنخفض نقطة الانسكاب - تنخفض نسبة الكربون - يتحسن اللون - تنخفض نسبة مركبات

الكبريت - تنخفض درجة الحموضة (كنتيجة لإزالة المركبات الكبريتية (1))

## • زيوت التزيت:

تنقسم زيوت التزيت أساسا إلى نوعين: زيوت المحركات وزيوت الصناعة، وحيث تعرف زيوت التزيت بأسماء المحركات أو الماكينات التي تستخدم بها.

أ) زيوت المحركات : وتنقسم إلى :

- 1- زيوت محركات البترين: تعمل بوقود البترين.
- 2- زيوت محركات الديزل: التي تعمل بوقود السولار.
- 3- زيوت المحركات البحرية : وتستخدم مع محركات السفن بأنواعها وأحجامها المختلفة .

وفيما يلي بعض أمثلة زيوت المحركات:

- الزيوت السوبر أو الزيوت متعددة الدرجات والتي تحتوى على إضافات رافعة لمعامل اللزوجة: وهي زيوت معدنية فائقة التكرير وعالية الجودة وتحتوى على إضافات رفع معامل اللزوجة التي لها مقاومة عالية للقص والتي تحافظ على لزوجة الزيت طوال فترة التشغيل ، كما تحتوى على إضافات مانعة للتأكسد والبرى والصدأ وتكوين الأحماض وإضافات أخرى مشتتة وإضافات مانعة لتكوين الرغاوى والتي تضمن أقصى حماية لأجزاء المحرك ، وتستخدم في محركات البترين والديزل ومنها ما يستخدم في محركات الديزل فقط على ضوء الخواص الطبيعية والكيميائية لكل صنف.

- زيوت محركات البترين العادية أو الزيوت أحادية الدرجات: وهي زيوت لا تحتوى على إضافات رافعة لمعامل اللزوجة

- زيوت محركات الديزل السوبر أو المتعددة الدرجات: وهي زيوت معدنية فائقة التكرير والجودة وتحتوى على إضافات رفع معامل اللزوجة وإضافات مانعة للتأكسد والبرى والصدأ وتكوين الأحماض ، وإضافات أخرى مشتتة ومنظفة وإضافات مانعة لتكوين الرغاوى ، وتستخدم في محركات الديزل ذات الشحن الطبيعي والحيرى والتربيني التي تعمل في ظروف التشغيل الشاقة ولها كفاءة عالية لمنع تكون الرواسب والورنيشات ومنع التآكل والبرى في مجموعة الصمامات والكراسي، كما يمكن استخدامها في مجموعات نقل الحركة وذلك طبقا لتوصيات صانعو المحركات.

- زيوت محركات الديزل العادية والمخصوصة: والتي لا تحتوى على إضافات رفع معامل اللزوجة وهي عبارة عن زيوت معدنية فائقة

التكرير وتحتوى على إضافات مانعة للتأكسد والبرى والصدأ وتكوين الأحماض وإضافات أخرى مشتتة ومنظفة ومانعة لتكوين الرغاوى مما يكسبه كفاءة عالية لحماية المحرك ، وتستخدم في محركات الديزل التي تعمل في ظروف التشغيل الشاقة.

ملحوظة هامة: تتوقف فترات تغيير زيت التزيت سواء كانت زيوت محركات سوبر (متعددة الدرجات) أو عادية (أحادية الدرجات)

لمحركات البترين أو الديزل على مستوى الأداء الذى تحققه ، ومواصفات الأداء مواصفات عالمية تحدد بواسطة هيئات عالمية متخصصة ويتم تحديثها كل فترة زمنية بحيث تلائم ظروف تشغيل المحرك المختلفة من حرارة وضغط وسرعة ... الخ

- زيوت المحركات البحرية : وهي زيوت معدنية فائقة التكرير وتحتوى على إضافات منظفة ومشتتة للتأكسد والبرى والصدأ ومانعة لتكوين الرغاوى ، وتستخدم في المحركات البحرية متوسطة السرعة والتي تستخدم وقود به نسبة كبريت عالية .

ب- زيوت الصناعة : أى التي تستخدم في الماكينات والمعدات الصناعية المختلفة ومنها :

-زيوت المحولات .

-زيوت المعدات الهيدروليكية .

-زيوت التروس .

-زيوت التوربينات .

-زيوت تشغيل المعادن .

-زيوت ضواغط الهواء .

-زيوت الغزل والنسيج .

-زيوت الأسطوانات البخارية .

وبالإضافة إلى ما سبق فتوجد أنواع أخرى من الزيوت ذات النقاوة العالية وذلك للاستخدامات الطبية والغذائية ، وكذلك الزيوت المستخدمة في معدات التبريد .

تتميز الصناعة النفطية بأثرها الكبير على الحياة البيولوجية عند وقوع حوادث في أحد مراحل إنتاج البترول أو توزيعها، وتحمل هذه الحوادث الدول والشركات النفطية تكاليف باهضة قد تكون مادية أو غير مادية. وعلى الرغم من أن معظم شركات البترول العالمية تمتلك مقومات مالية وبشرية ضخمة تخول لها تحمل مسؤولياتها تجاه البيئة، غير أن الواقع العملي يؤكد أن هناك فرقا جوهريا بين ما تتناهى من تصريحات وسياسات خاصة بحماية البيئة وبين نتائج أعمالها. ومن خلال هذا المحور، سنحاول التعرف على الآثار البيئية للصناعة البترولية عامة، وكذا مدى احترام شركات البترول العالمية لمسؤولياتها تجاه حماية البيئة.

## 2- تأثير التلوث النفطي على الشروة البحرية :

### أ- تأثير التلوث النفطي على الهائمات النباتية والطحالب<sup>7</sup>:

تعتبر الهائمات النباتية المسؤول الأول عن تثبيت الطاقة في البيئة البحرية (بوساطة عملية التركيب الضوئي) وهذه الهائمات تتغذى عليها الحيوانات البحرية بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وقد أظهرت الدراسات الحديثة قياس تراكيز النفط الخام اللازمة لحدوث حالات النفوق ووجد أن التركيز الذي يؤدي إلى النفوق يتراوح بين  $0.0001-1$  مليلتر/لتر أما تأثير التلوث النفطي فهو اقل من الأحياء الأخرى بسبب قدرتها على استرجاع قابلية نموها بعد فترة من الزمن وإضافة فروع جديدة بالقرب من قواعد الفروع القديمة.

### ب- التأثير على الرخويات: تعاني الرخويات(كالخار) من حالات نفوق هائلة عند حدوث حالات تسرب للنفط ووصوله إلى منطقة الساحل

وحدث انسكاب زيت الديزل قرب شواطئ كاليفورنيا والذي أدى إلى قتل أعداد هائلة من المحار خير دليل على ذلك. كما لوحظ من الدراسات أن تراكيز النفط المؤثرة جدا على عملية الإخصاب تراوحت بين واحد إلى ألف جزء بالمليون، ولوحظ أيضا انخفاض في قابلية وكفاءة هذه الأحياء البحرية على السباحة.

ج- **التأثير على القشريات:** إن مجموعة القشريات (كالروبيان والسرطان) ليست تحت تأثير مباشر مع الملوثات النفطية المتسربة كسابقتها (الحيوانات الرخوية والقشريات الثابتة غير المتحركة) لأن هذه المجموعة لها القابلية على الحركة مما يجعلها أكثر قدرة على تحاشي التعرض للتراكيز العالية من النفط عدا صغارها ويرقاتها وبيضها التي لا تستطيع الفرار مما يؤدي إلى حالات نفوق كبيرة.

د- **التأثير على الأحياء البحرية الأخرى:** تعتبر شوكلات الجلد وخيار البحر من أكثر الأحياء حساسية وتأثراً بالنفط المتسرب وأسباب التلوث الأخرى، إذ لوحظ اختفاؤها أو انقراضها من بيئات تعرضت لحوادث التلوث النفطي. وفي المنطقة البحرية للخليج حدثت حالات كثيرة جدا من النفوق في الأحياء البحرية أثناء فترة تشكيل بقعة زيت نوروز وبقعة النفط من الكويت وبصورة خاصة الحيوانات الفقرية التي تتنفس كالأفاعي والسلاحف والدلافين وقد وجد أن الكثير منها يصعد إلى الشاطئ لتموت هناك بعد إصابتها بضيق في التنفس وبالتهابات جلدية ونزف داخلي.

ه- **تأثير التلوث النفطي على الطيور:** تعتبر هذه المجموعة من أكثر الجماع البحرية تأثراً بالتلوث النفطي، إذ لوحظ انقراض أنواع عديدة منها من البيئة التي تتعرض طويلاً لأخطار التلوث وخير مثال ما حصل على الشواطئ السعودية نتيجة حرب 1991 حيث نفق العديد من الطيور نتيجة بقعة الزيت التي امتدت على تلك السواحل. كما وتكون مواطن الطيور واعشاشها في الجزر المتناثرة (مثل جزيرة كبر في الكويت) والتي يغلف النفط شواطئها لفترات طويلة أكثر تضرراً من غيرها. التلوث النفطي في البيئة البحرية.

وفي الجزائر يشير الباحث "سفيان حفال" في تصريح لـ "إيلاف"، عن قلق من تلوث سواحل الجزائر جراء تسرب محتمل للنفط، إذ أن وجود حوالي ثلاثمائة ميناء على السواحل المتوسطة يسهم بشكل جلي في تلويث المياه البحرية، وهو ما يفرض التفكير في كيفية تطويق هذه المشكلة البيئية الكبرى التي بدأت آثارها السلبية تبرز من خلال تسمم الكائنات البحرية وتشويه الشواطئ وارتفاع نسبة المواد الزيتية الضارة على سطح البحر<sup>8</sup>.

ولمواجهة هذا الخطر، أعلنت وزارة البيئة الجزائرية عن بدئها برنامجاً عاجلاً، لتبدي خطوطه الكبرى في تنظيم دورات رسكلة لكوادرات القطاع وعموم فاعلي الأجهزة المختصة، وذلك بكل من المركز الاقليمي التابع للمنظمة البحرية العالمية بجزيرة مالطا، ومركز البحث والتجارب للتلوث البحري بفرنسا، بالتنسيق مع برامج الأمم المتحدة.

وتبدي الجزائر عزمها مضاعفاً على محاربة التلوث البحري الناجم عن المحروقات، وهي مهمة تشترك في القيام بها في الجزائر وزارات الدفاع والداخلية والنقل والطاقة والبيئة، وتعنى هذه القطاعات الخمسة بحصر وتقييم مخاطر تدهور نوعية المياه على المدينين القريب والبعيد وتقديم التوقعات المتعلقة بالنتائج لإيجاد حلول مناسبة تساهم في الحفاظ على الوسط البحري والحيلولة دون تدهوره.

## و- أساليب وطرق مكافحة التلوث النفطي :

إن الأسلوب الأمثل لمعالجة التلوث النفطي للبيئة الساحلية والبحرية يختلف من منطقة إلى أخرى ومن شهر إلى آخر ويعتمد على عوامل كثيرة ومتشابهة كما أنه يمكن في بعض الحالات الاستعانة بأكثر من طريقة أو أسلوب لمكافحة التلوث النفطي في النطاق الساحلي

أو البحري وهناك طرق كثيرة لمعالجة التسريبات والبقع النفطية والتي تقوم على تركها على حالها إذا حصلت في عرض البحر أو احتواؤها أو إزالتها أو تشتيتها أو حرقها.

وفيما يلي نبين أهم الطرق والأساليب المتبعة في مكافحة التلوث النفطي :

1 - طريقة إقامة الحواجز العائمة فوق سطح الماء باستخدام أجهزة خاصة مع الاستعانة بالجرافات والكانسات لحصر بقع الزيت العائمة ومنع انتشارها فهي تساعد على زيادة سمك طبقة الزيت وتقلل المساحة التي تغطيها وبذلك يمكن امتصاصه تدريجياً وشفطه بواسطة مضخات إلى خزانات على الشاطئ أو على ظهر السفن ثم إعادة فصل النفط من الماء. وهذه التقنية تستغرق وقتاً طويلاً تتعرض أثناءه البقع النفطية لعوامل المناخ والتيارات البحرية حيث تشتت وتتطم بفعل الضوء مما يزيد صعوبة عملية المكافحة .

2- طريقة إحراق طبقة الزيت باللهب بعد حصرها وإضرام النيران فيها بالرغم من أنها ليست صالحة في جميع الأحوال ولا يستحب استخدامها لخطورتها على البيئة فهي تلوث الهواء وتسبب ضرراً بالغاً لكثير من الكائنات الحية .

3 -الطريقة الكيميائية برش أنواع معينة من المذيبات والمنظفات الصناعية والمساحيق عالية الكثافة أو بعض الرمال الناعمة على سطح البقع النفطية في البحار الملوثة للالتصاق بها لتحويلها بعد تفتيتها إلى ما يشبه المستحلب فينتشر في الماء ويذوب فيه أو يتسرب إلى القاع نتيجة ارتفاع كثافته ويعتبر هذا علاجاً ظاهرياً للمشكلة لأن هذه الطريقة تتطلب كميات كبيرة من المنظفات والمذيبات تساوي أحياناً كمية البترول المراد التخلص منه وكذلك فإن استخدام القدر الكبير من المنظفات الصناعية يضيف الكثير من التلوث العام لمياه البحر والبيئة ولأن وصول المواد المستخدمة في التنظيف وجزئيات النفط بعد تفتيتها إلى قاع البحر يسبب إبادة الأسماك والديدان والقواقع الرمل التي تعيش فيها وبذلك تعتبر هذه الطريقة زيادة في تعقيد مشكلة التلوث وليس حلاً نهائياً لها .

4 -رش مواد ماصة على البقع النفطية حتى تتشبع بالنفط ثم استعادته منها .

5 -طريقة المعالجة الطبيعية ( البيولوجية )التي تستخدم أنواعاً من البكتريا في مقدورها استخلاص الملوثات التي ارتبطت بالتربة أو الماء ويتعذر جرفها بعيداً أو فصلها كما أن بإمكانها تحويل مادة كيميائية مؤذية إلى مادة غير مؤذية وحتى مفيدة والبكتريا القادرة على تجزئة العديد من الملوثات موجودة في التربة والماء وتقوم بهذه التجزئة عبر ما يدعى بالمعالجة البيولوجية وفي مجال مكافحة التلوث النفطي تقوم البكتريا بتحليل المواد الهيدروكربونية من مخلفات الزيوت النفطية إلى جزئيات أقل وزناً وتركيباً وأدنى خطراً لسهولة ذوبانها في الماء مما يحولها من مواد خطيرة أكثر ضرراً إلى مواد ذائبة أدنى خطراً وأقل تلوثاً لكن أعدادها قليلة طبيعياً تجعلها أقل كفاءة في معالجة التلوث.

6 -ضرورة الحصول على تصاريح خاصة لإلقاء النفايات النفطية مع وجوب إعلام برنامج الأمم المتحدة للبيئة بكافة هذه الأذونات. أدى التطور التكنولوجي الذي واكب صناعة النفط إلى بروز طرق حديثة لمعالجة مخلفات الحفر البري وخاصة الوحل وذلك بجمع المخلفات ومزجها بمواد تعمل على تثبيتها كيميائياً وفيزيائياً مما يقلل من آثارها.

7 - التشدد في مراقبة السفن التي تزور الموانئ كما اقترحت المفوضية الأوروبية والتعامل بقسوة مع السفن التي لا تستوفي مقاييس

السلامة وتعترم المفوضية منع السفن التي يزيد عمرها عن 15 سنة من دخول موانئ بلدان الاتحاد الأوروبي إذا احتجرت أكثر من مرتين في

سنتين متتاليتين وتخطط المفوضية لنشر لائحة سوداء بهذه السفن كل ستة أشهر واستنكرت الاستعمال الواسع للأعلام الأجنبية على ناقلات النفط التي تستأجرها شركات أوروبية لأسباب ضريبية.

وأخيراً يجب أن يتغير اعتقادنا بأن مياه البحار والمحيطات هي سلة المهملات الطبيعية التي يمكن أن نلقي فيها بكل أنواع المخلفات خصوصاً بزيوت النفط الذي يجوي الكثير من المركبات العضوية التي يختلف أثرها من حالة إلى أخرى وتتجمع هذه المواد والهيدروكربونات فيبعض الأنسجة الحية مثل الأنسجة الدهنية وأنسجة الكبد والبنكرياس وبعض أنسجة الأعصاب فالمسؤولية خاصة وعامة فعلى كل فرد أن يعي دوره وعلى الحكومات أن تعي مسؤولياتها.

### 3- الآثار البيئية للصناعة البترولية :

تتميز الصناعة البترولية بتعقيد كبير في علاقاتها الفنية التي تربط بين عواملها، وتحمل على إثرها الشركات تكاليف باهضة من أجل استكشاف النفط والتنقيب عليه. وتكون الأخطاء المرتكبة في أية مرحلة من مراحلها مكلفة جداً، وخاصة في تأثيراتها البيئية، ولذلك تسعى الشركات البترولية والبلدان المتعاملة معها إلى توفير الرقابة والمتابعة المستمريتين على سيرورة العملية الاستخراجية، ولذلك خصصنا هذا العنصر للتعرف على التأثيرات البيئية لكل من عمليتي استخراج ونقل البترول على البيئة.

### أ- التأثيرات البيئية لعملية استكشاف النفط واستخراجه :

تؤثر عملية استكشاف البترول واستخراجه بشكل كبير على النظام البيئي، صحة الإنسان، والنشاطات الفلاحية. وتعمل شركات البترول على البحث عن البترول باستخدام وسائل وتكنولوجيا متطورة جداً، وعندما تحدد مناطق تواجده، تقوم هذه الشركات ببناء الأرضيات والمضخات وإجراء الاختبارات على نوعيته.

ويتأتى التأثير البيئي لعملية استكشاف البترول واستخراجه من خلال حوادث التسربات النفطية، وتمثل أكبر الآثار البيئية في إزالة الغابات، تخريب النظام البيئي، التلوث البيئي والمائي، التأثير الطويل الأجل على الحياة الحيوانية (خاصة الطيور والكائنات البحرية)، التأثير على صحة المجتمعات والعاملون في الصناعة البترولية، والمساهمة في ترحيل الكائنات الحية. وتتطلب الصناعة البترولية نقل تجهيزات كبيرة جداً (فوق وزنها 2 مليون باوند) إلى بيئة بعيدة، وبذلك فإن عملية تطهير الأراضي من الأشجار وبناء الأرضيات تساعد على إزالة الغابات وتآكلها، وتساهم عملية التنقيب على البترول واستخراجه في استخدام كميات معتبرة من المياه، والتي يتم تلويثها ورميها إلى الطبيعة، وهذا ما ينتج عنه تلوث كيميائي للبيئة والمياه<sup>9</sup>.

ويعتبر التلوث البحري من أهم صور تأثير الصناعة البترولية على النظام البيئي، بحيث أن كمية من البترول حتى وإن كانت صغيرة يمكن أن يكون لها تأثيرات حادة وقاتلة على الحياة البحرية، ولذلك فإن الكميات الكبيرة التي ترمى ولفترات زمنية طويلة تؤثر بشكل دائم على استمرارية التنوع البيئي البحري. وتمثل المياه الصناعية المستعملة التي ترمى على الشواطئ، واستخراج البترول إلى الأرض، والنفايات البترولية التي يتم رميها من أهم مصادر التلوث البحري المتعلق بالبترول.

## ب- التأثيرات البيئية لعملية نقل البترول :

إن الانفصال الدائم بين مواقع احتياطات النفط ومواقع الحاجة إليه يفرض نقله على مسافات بعيدة من أجل إيصاله إلى مستهلكيه، وهذا ما يساعد على زيادة تعقيد أنظمة نقله عبر العالم. وتنتج عن عمليات نقل البترول العديد من حوادث التسربات النفطية، سواء كانت عبر الأنابيب أو السفن، أو وسائل النقل البرية، ويسجل في تاريخ العالم العديد من كوارث التسربات النفطية التي أثرت بشكل مدمر على النظام البيئي.

ويرتبط حجم التأثير البيئي الناتج عن التسربات النفطية بالعديد من المتغيرات، نذكر منها: حجم التسرب (بمحدد المساحة المتأثرة، وموقعها من الشاطئ)، نوع البترول، موسم التسرب، قدرة المقاومة لمكان التسرب.

ويتأتى التلوث البحري الروتيني من عملية تنظيف الصهاريج الكبيرة لناقلات البترول الضخمة، بحيث أنه بعد تفريغ الناقلات لحمولتها في الدول المستوردة، تعود إلى الدول المصدرة لإعادة شحنها، وعند بداية الشحن يتم تنظيف الصهاريج من البواقي النفطية بالماء، ثم يتم رمي الماء المختلط مع البواقي البترولية في البحر، بالإضافة إلى هذا فإن مياه التنظيف هي مياه حصوية ومالحة ترمى هي الأخرى في البحر وبكميات كبيرة جدا، وهو ما يهدد الحياة البحرية البيئية وتوازنها<sup>10</sup>.

وتؤثر حوادث التسربات النفطية على صحة الإنسان والحيوان أثناء حدوثها، وأثناء تنظيفها، وحين استهلاك الكائنات المتسمة منها. بالإضافة إلى هذا تكون لهذه الحوادث العديد من الانعكاسات الاقتصادية مثل تدمير الثروة السمكية وترحيلها إلى أماكن أخرى لسنوات عديدة، بالإضافة إلى انخفاض درجة ثقة المستهلكين في سلامتها الصحية.

## ثالثا: السياسة الطاقوية من أجل المحافظة على البيئة :

ان قطاع الطاقة و المناجم يولى أهمية كبرى للمسائل البيئية مما أدى الى ادماج هذه الانشغالات في السياسة القطاعية، و البرنامج الحكومي. تتمحور السياسة الطاقوية اساسا حول<sup>11</sup>:

- ترقية و تطوير استعمال الطاقات الأقل تلوثا (الغاز الطبيعي، غاز البترول المسال، البترين الخالي من الرصاص)؛
- ترقية الاقتصاد في الطاقة؛
- تطهير و إعادة تأهيل المناطق الملوثة؛
- تطوير الطاقات المتجددة؛
- تطوير التسيير البيئي على مستوى الطاقة و المناجم.

ومن أهم الاجراءات المتخذة للمحافظة على البيئة :

بما ان نشاطات قطاع الطاقة ذات تأثير سلبي مباشر على البيئة و الصحة العمومية فقد تم اتخاذ عدة اجراءات من اجل الانقاص من حدته، لذا يتم اخضاع جميع الهياكل و الانجازات لدراسة مدى أثرها على المحيط.

وفي هذا الإطار يتم بذل جهود خاصة من أجل استرجاع غازات المشاعل ؛ حيث تقوم شركة سوناطراك بسلسلة مشاريع تهدف الى استرجاع او إنقاص حجم الغاز المصاحب الذي يتم حرقه على مستوى المكامن البتروولية ففي سنة 2004 تم انقاص كمية الغاز المحروقة الى مستوى 7 ٪ مقابل 26 ٪ في 1980 نتيجة استثمار ما يقارب 225 مليون دولار أمريكي خلال الفترة 2002-2005 .

تقدر طاقة استرجاع الغاز الحالية ب 3.6 مليار متر مكعب، كما أن عملية الاسترجاع الكلي للغاز المحروق المصاحب للإنتاج البترولي سيتم في افاق 2010 و ذلك بفضل السياسة البيئية الى تبنتها الحكومة و كذا شركة سوناطراك إضافة الى ذلك اللجوء الى مصادر التمويل الخارجية المختصة.

في هذا الإطار، أخذ قطاع الطاقة جانبا في المبادرة الشاملة للشراكة عمومي -خاص من أجل انقاص كمية الغاز المحروق ( GGFR ) التي أطلقها البنك العالمي، من ثمة قامت الجزائر باستضافة المؤتمر الدولي الثاني حول المبادرة و الذي انعقد في ماي 2004.

بالإضافة إلى أن الجزائر بادرت بفكرة إنشاء شركة مختلطة في ميدان البيئة لحماية البحار و المحيطات من التلوثات الناتجة عن الكوارث البيئية في مجال المحروقات.

من اجل توافق المنشآت مع النظم الدولية و تحسين نوعية المنتجات البتروولية، تم إدراج برنامج خاص لإعادة تأهيل المصافي. و الذي يسمح بتدعيم و تحديث وحدات المعالجة ، وضع نظام المراقبة الذاتي للإفرازات الهوائية و تحسين نوعية الوقود وذلك بخفض نسبة الكبريت و المواد الأروماتكية (العطرية).

كما التزم القطاع بإدراج نظام تسيير جذري لإزالة الفضلات السامة والخطرة الناتجة عن عمليات التحويل و الانتاج و ذلك بمعالجة النفايات السائلة ( المياه المستعملة، طين الحفر،...).

كما أن هناك عدة مشاريع نموذجية تقوم بها شركات قطاع الطاقة و المناجم بالتعاون مع شركات القطاعات المعنية الأخرى من أجل غرس الأشجار و الحفاظ على الطبيعة و البيئة.

المراجع:



<sup>1</sup> bilan énergétique national 2010 , Ministère de l'Energie et des Mines, <http://www.mem-algeria.org>

<sup>2</sup> حسين عبد الله، دراسة اقتصادية سياسية، مصر: دار النهضة العربية، 2003، ص 5.

<sup>3</sup> George W. Mushrush , **petroleum products**, George Mason University U.S.A, 1998, p141-146 .

<sup>4</sup> توفيق محمد قاسم، البترول والحضارة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1999، ص21.

<sup>5</sup> George W. Mushrush, petroleum products, Op. Cit, P 149.

<sup>6</sup> عدلى عطا الله ، المنتجات البترولية ، مصنع العامرية بالإسكندرية ، سنة 2002 ، ص35-39.

<sup>7</sup> مجد جرعثلي، تأثير التلوث النفطي على البيئة والكائنات الحية البحرية ، دراسات وبحوث بيئية، 13 نوفمبر 2011.

<sup>8</sup> كامل الشيرازي، قلق من تلوث سواحل الجزائر جراء تسرب محتمل للنفط، 29 ماي 2010

<http://www.elaph.com/Web/elaphplus/2010/5/565570.html>

<sup>9</sup> Dara O'ROURK, Sarah CONNOLLY, **Just oil ? The distribution of environmental and social impacts of oil production and consumption**. Annual Reviews, 2003, P594.

<sup>10</sup> Sandra KLOFF, Clive WICKS, **Gestion environnementale de l'exploitation de pétrole offshore et du transport maritime pétrolier**. Un document d'information à l'attention des parties prenantes de l'écorégion marine ouest africaine, CEESP, Octobre 2004, P24.

<sup>11</sup> الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية للديمقراطية الشعبية الاشتراكية العظمى، مؤتمر الطاقة العربي الثامن ، ص 39-40 .

<http://www.oapecorg.org/images/8%20AEC / country%20papers/Algeria.doc>