النفـــط والتنميـــة المستـدامـــة

أ.رحمـــان أمال
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
جـــامعة ورقلـــة

الملخـــص:

يعتبر النفط ذا أهمية كبيرة على المستوى الاقتصادي فهو السلاح الرئيسي في الحـــرب الاقتصادية القائمة بين بلدان العالم. ولكن استخدام هذا المورد تواجهه الكثير من التحديات، فهو من الموارد الناضبة المهددة بالفناء ناهيك عن المشاكل البيئية الناتجة عن صناعة النفط بمراحلها المختلفة. ومن خلال هذه الدراسة سوف نحاول تـــسليط الـــضوء علـــى التنميـــة المستدامة ودورها في تحسين كفاءة استخدام هذا المورد.

Résumé:

Le pétrole est d'une grande importance pour le niveau économique est l'arme principale dans la guerre économique entre les pays du monde. Mais l'usage de cette ressource face à de nombreux défis, c'est une ressource non renouvelable et aussi les problèmes environnementaux causés par l'industrie pétrolière par ces différentes étapes. Et par le biais de cette étude tentera de faire la lumière sur le développement durable et son rôle dans l'amélioration de l'efficacité de l'usage de cette resource .

مقـــدمة:

يعتبر النفط من مصادر الطاقة التي لا تستطيع البشرية أن تستغني عنها فـــي مـــسيرة حياتها، وقد استعمل الإنسان النفط منذ قديم الزمان ولكن بصورة بدائيـــة ومحـــدودة ومـــع مرور الوقت زادت الحاجة إليه خصوصا مع زيادة أحجام السكان والتقدم المحـــرز علـــى المستوى الصناعي والتكنولوجي وظهر بذلك ما يسمى بالصناعة النفطية.

ولكن مع زيادة الاهتمام بالبيئة وقضاياها منذ العقود الأخيرة من القرن العـــشرين أدرك الإنسان حجم الضرر الذي يلحقه ببيئته وسعى إلى الموازنة بين احتياجاته المتزايدة والملحة للنفط وبين بيئته التي أصبحت مهددة، هذا من جهة، ومن جهة أخرى فإن المخـــزون مـــن النفط أصبح مهددا بالنفاد، ومن ثم فقد بذل الإنسان قصارى جهده لإيجاد الـــسبل الكفيلـــة بتحقيق التنمية النظيفة ولم يكن ذلك ليتحقق بدون ظهور التنمية المستدامة والتي توازن بين الاقتصاد والبيئة.

- أولا: ماهية النفط والصناعة النفطية

1- مفاهيم عامة حول النفط:

أ- مفهـــوم النفـــط:

يعرفه "محمد أحمد الدوري" بأنه مادة سائلة لها رائحة خاصة ومتميزة، ولونها متنـــوع بين الأسود والأخضر والبني والأصفر...الخ. كما أنه مادة لزجة وهذه اللزوجـــة مختلفـــة بحسب الكثافة النوعية لمادة البترول الخام وهذه الكثافة النوعية متوقفة ومتحددة بمقدار نسبة ذرات الكربون فكلما زادت هذه النسبة كلما ازدادت كثافتـــه النوعيـــة أو ثقلـــه والعكـــس بالعكس[1].

ب- تكون النفط وتواجـــده:

- نظريات النشأة والتكوين:

لقد عرف الإنسان النفط (البترول) منذ قديم الزمان، ولكنه لم يتمكن من معرفتـــه، ... حينذاك بشكل جيد سواء ما تعلق بماهيته أو طبيعته أو خصائصه وكيفية تواجـــده إلا فـــي فترات متأخرة من حياة الإنسانية وهي فترة العصر الحديث وخاصة فترة أواخـــر القـــرن التاسع عشر، حيث توسعت المعارف والعلوم الإنسانية لتبلغ مراحل متقدمة وعند ذاك أمكن

للمعنيين من مختلف الاختصاصات بالدراسة والتحليل من معرفة الشيء الكثير عن النفط وبشكل خاص كيفية تكونه وتواجده، ورغم ذلك فقد انقسم المختصون في البحث عن أصل ومنشأ النفط إلى فريقين أحدهما يؤيد الأصل العضوي لمصدر النشوء والآخر يؤكد عن الأسباب اللاعضوية، ومن هنا نستنتج أن هناك نظريتين لتفسير أصل تكون النفط.

- **النظريات اللاعضوية:** وهي من أولى وأقدم النظريات حول تفسير أصل تكون البترول والكيفية التي يتم بها وبداية تلك النظريات تعود إلى أوائل القرن التاسع عشر كنظرية العالم ماركس في عام 1965.

إن هذه النظريات رغم تعددها فإنها تجمع على أن مادة البترول قد تكونت في باطن الأرض نتيجة تفاعلات كيميائية بين العناصر اللاعضوية كاتحاد وتفاعل عنصر الهيدروجين مع الكربون مثلا أو عنصر كبريت الحديد مع الماء وغيرها من العناصر الأخرى، وما يدعم صحة آراء وأسانيد هذه المجموعة في أصل تكون البترول هو توصلها نظريا ومختبريا إلى تحضير بعض المنتجات الهيدروكربونية كالبنزين والميثان وغيره من الأحواض[2].

- **النظريات العضوية:** يرتبط البترول بوجود الصخور الرسوبية، وهي صخور تكونت من الوحل والرمل أو الأصداف التي تجمعت في قيعان البحار وكانت هذه المواد الرسوبية في الأصل جزء من الأرض القريبة من البحار، ثم عملت الظواهر الجوية على تفتيتها وجرفها إلى البحر، حيث ترسبت تدريجيا في قاع البحر ببطء شديد بمعدل بضعة مليمترات كل مائة عام، وترسبت معها بقايا الملايين من النباتات والمخلوقات الصغيرة الموجودة في البحر، وتلك البقايا هي ذاتها المادة العضوية التي تطورت مع الزمن إلى البترول الذي نعرفه اليوم، ورغم هذه المادة العضوية التي لا تزيد نسبتها في الصخور الرسوبية عن 2 في المائة فإن هذا القدر يبدو ضئيلا يمكن أن يعطينا في الميل المربع الواحد ما لا يقل عن 7 ملايين طن من البترول[3].

- **المكامن النفطية:**

عندما يتكون البترول بتأثير الحرارة والضغط الشديدين وتحت تأثير نفس العوامل ينساب داخل الطبقات الرسوبية، وعندما تحدث أية التواءات وانكسارات في مقطع التربة بفعل حركات القشرة الأرضية يؤدي إلى هجرة البترول إلى أماكن أخرى تحت الضغط

الشديد الذي ولدته هذه الحركات، فيندفع داخل الصخور ويستمر هكذا في هجرته إلـــى أن تصادفه الصخور الخازنة التي لا تسمح باستمرار هجرته فتتكون مـــا يـــسمى بالمـــصيدة النفطية أو المكمن النفطي، وعندما يتقارب عدد من المكامن ينشأ منها حقل نفطي، وعـــادة توجد الحقول النفطية فيما يسمى بالحوض الرسوبي مثل حوض الخليج العربـــي وحـــوض خليج المكسيك ...إلخ[4].

2- مفاهيم عامة حول الصناعة النفطية:

أ- مفهوم الصناعة النفطية:

الصناعة البترولية هي مجموعة النشاطات الاقتصادية والفعاليات أو العمليات الصناعية المتعلقة باستغلال الثروة البترولية وسواء بإيجادها خاما وتحويل ذلك الخام إلـــى منتجـــات سلعية صالحة وجاهزة للاستعمال والاستهلاك المباشر أوغير المباشر من قبل الإنسان [5].

ب- مراحل الصناعة النفطية:

إن الصناعة البترولية كغيرها من النشاطات الاقتصادية الصناعية الأخرى تمر بالعديد من المراحـــــل فحسب بعض المؤلفين فان هناك خمس مراحل أساسية ومرحلـــة سادســـة مكملة يمكن دمجها أو فصلها عن المراحل السابقة وهي مرحلة التـــصنيع البتروكيمـــاوي ويمكن تعريف هذه المراحل كما يلي:

ب.1. مرحلة البحث والتنقيب:

إن هذه المرحلة هي أولى مراحل الصناعة البترولية حيث يتركز هدف هذه المرحلـــة مهما تنوعت وتعددت طرق البحث والتنقيب عن البترول نحو معرفة تواجد الثروة البترولية وتحديد أماكنها جغرافيا وجيولوجيا - في طبقات الأرض - وكذلك تقدير كمياتها وأنواعها ونوعياتها.

ب.2. مرحلة الاستخراج أو الإنتاج البترولي:

وهي مرحلة تهدف إلى استخراج البترول الخام من باطن الأرض ورفعه إلـــى ســـطح الأرض ليكون جاهزا أو صالحا للنقل والتصدير والتصنيع في الأماكن القريبة أو البعيـــدة وفي داخل المنطقة أو البلد أو خارجه. إن مرحلة الاستخراج البترولي مرتبطـــة ومعتمـــدة اعتمادا كاملا ومباشرا على المرحلة الأولى، وهاتان المرحلتان تشكلان عملية إنتاج البترول الخام أو ما يطلق عليه بالصناعة الاستخراجية البترولية.

ب.3. مرحلة النقل البترولي:

وهي المرحلة الهادفة إلى نقل البترول أو الغاز من مناطق إنتاجها إلى مناطق تصديرها أو تصنيعها التكريري ويتم التمييز بين النقل البري والبحري فلكل فنياته وتقنياته الخاصة به.

ب.4. مرحلة التكرير البترولي:

وهي المرحلة الهادفة إلى تصنيع البترول في المصافي التكريرية لتحوليه من صورته الخام إلى أشكال من المنتجات السلعية البترولية المتنوعة والمعالجة لسد وتلبية الحاجات الإنسانية إليها مباشرة أو للعمليات التصنيعية لمراحل صناعية لاحقة ومتعددة، يطلق على هذه المرحلة مرحلة الصناعة التحويلية وهي بمثابة غربلة لمادة البترول من أجل الحصول على المنتجات البترولية بأنواعها المختلفة وذات الطلب الواسع والمتنوع والكبير.

ب.5. مرحلة التسويق والتوزيع:

وهي المرحلة الخامسة من مراحل الصناعة البترولية والتي تترابط وتتكامل مع المراحل السابقة لتكون ما يعرف بالنشاط الاقتصادي البترولي أو الصناعة البترولية.

هدف هذه المرحلة يتمثل في تصريف وتوزيع السلعة البترولية سواء أكانت مادة خام أو منتجات بترولية إلى أسواق استعمالها واستهلاكها وعلى الصعيد الوطني أو الإقليمي أو العالمي ويتم ذلك عبر إجراءات متعددة فنية، قانونية، إدارية، اقتصادية وبمعدات مختلفة وواسعة.

ب.6. مرحلة التصنيع البيتروكيماوي:

إن البتروكيمياء صناعة ثقيلة تستعمل كمادة أولية بعض القطاعات البترولية الناتجة عن عملية التكرير أو تستعمل الغاز الطبيعي، وانطلاقا من عملية التكسير – المرحلة الأولى لهذه الصناعة– نتحصل على ما يسمى "المواد الأساسية " وهي: الاثيلان، البروبيلان، البوتان، العطريات، وانطلاقا من كل واحدة من هذه المواد، يمكن صنع عدد لا متناهي من المشتقات وفق طرق معقدة للغاية، وهذه المشتقات تستخدم كأساس لإنتاج المواد البلاستيكية، المنظفات، الأسمدة، المبيدات الحشرية وغيرها من المواد[6].

تعتبر الجزائر من البلدان التي تعتمد على المحروقات بصورة رئيسية إذ يوفر هذا القطاع للجزائر 97 في المائة من عائدات التصدير، وقد تم اكتشاف المحروقات لأول مرة

بصورة تجارية عام 1948 في واد قيتيريني جنوب الجزائر العاصـــمة، وفـــي الـــسنوات الأخيرة أصبحت المحروقات هي الركيزة الأساسية للإستراتيجية الاقتصادية للجزائر.

- ثانيـــا: أثر الصناعة النفطية على البيئة

تعرف البيئة حسب مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة البشرية الذي انعقد في استوكهولم عـــام 1972 كما يلي: "**رصيد الموارد المادية والاجتماعية المتاحة في وقت ما وفي مكان مـــا لإشباع حاجات الإنسان وتطلعاته**"[7].

أما التلوث فيعتبر تعريف منظمة التعاون والتنمية الأوروبية من أهم التعريفات وأشملها، حيث عرفته على أنه: "**قيام الإنسان بطريق مباشر أو غيـــر مباشـــر بالإضـــرار بالبيئـــة الطبيعية والكائنات الحية**"[8].

إن نشاطات الصناعة النفطية في جميع مراحلها مـــن الإنتـــاج والتخـــزين والـــصناعة البتروكيماوية والتوزيع والاستهلاك لا يمكن أن يتم دون أن تحدث تأثيرات علـــى البيئـــة الطبيعية تتفاوت في جسامتها من مرحلة إلى أخرى ومن مشكلات التلـــوث الناجمـــة عـــن الصناعة النفطية:

- إن وحل الحفر هو المصدر الرئيسي للتلوث خلال عمليات التنقيب، وعند الانتهاء مـــن أعمال الحفر المستمر فان الحاجة تدعو إلى التخلص من 400 طن / سنة من هذا النوع من الوحل من منطقة الحفر الواحدة[9]. أما خلال عمليات الإنتاج فان المصدر الرئيسي للتلوث هو المياه المنتجة التي يجب إزالتها قبل نقل النفط إلى خطوط الأنابيب، وأغلبها يحقن داخل آبار للطرح أو يعاد استعماله لتنشيط استعادة النفط، ولكنه أيضا يصرف في المياه السطحية والمحيطات وحفر التخزين.

- أثناء عمليات نقل النفط الخام من مناطق الإنتاج إلى حظائر التخزين ومصافي التكريـــر بواسطة خطوط الأنابيب فان الترسبات تحصل أحيانا من الأنابيب نتيجة عدة أســـباب قـــد تكون بسبب الفصل الميكانيكي أو الخطأ التشغيلي أو العوامل الطبيعية أوالتآكـــل أو أفعـــال الغير، وكذلك الحال بالنسبة للنقل بواسطة الصهاريج. بالإضافة إلى استخدام كميات كبيـــرة من مياه التوازن في ناقلات النفط أثناء عمليات تحميل وتفريغ الناقلات حيث تكـــون هـــذه المياه ملوثة بالنفط.

– المواد الصلبة التي تقوم وحدات التكرير المختلفة بإنتاجها مثل فحم الكوك والترسبات الصلبة من وحدات معالجة المياه بالإضافة إلى كميات المياه والأطيان التي تتجمع بسبب عمليات الغسيل والتنظيف. بالإضافة إلى المياه المستعملة لأغراض التبريد وتوليد البخار اللازم للعمليات والتسخين ومكافحة الحرائق والتي قد تتلوث بمكونات النفط الخام أو بالمواد الكيميائية الأخرى المستخدمة، ويجري تجميعها في أماكن خاصة لمعالجتها وإعادة استعمالها أو تصريفها إلى الأنهار والبحار[10].

– الانبعاثات الغازية والتي تتضمن بصورة رئيسية أكاسيد النيتروجين، أكاسيد الكبريت، ثاني أكسيد الكربون، المركبات العضوية المتطايرة ، الهيدروكربونات المحترقة جزئيا (أول أكسيد الكربون)، والتي تكون ناتجة بالاساس عن الصناعة النفطية التحويلية أما خلال مراحل الاستخراج فان هذه الملوثات تكون ضئيلة.

– التلوث الحسي للصناعة النفطية وهو عبارة عن التأثيرات غير المرغوبة على الملكات الحسية للإنسان كالضجيج وارتفاعات المنشآت والروائح الكريهة والمزعجات البصرية مثل ضوء الشعلات وغيرها.

– التلوث الناتج عن استخدام المنتجات النفطية كالبنزين حيث يعتبر أهم المنتجات النفطية نظرا لاستخدامه في ماكينات الاحتراق الداخلي المستخدم في وسائل النقل، ويتولد عن عملية الاحتراق أول أكسيد الكربون، أكاسيد النيتروجين ومواد دقيقة أهمها من مركبات الرصاص...[11]

– ثالثا: حماية البيئة والتنمية المستدامة في صناعة النفط

1– الصناعة النفطية وحماية البيئة في الجزائر:

أ– التنظيم القانوني لحماية البيئة في الصناعة النفطية:

تكفل القوانين الحماية اللازمة للبيئة عن طريق ما تتضمنه من قواعد آمرة مثل: إيقاع الغرامات المالية على المخالفين، أو اشتراط الحصول على التصاريح من جهة الإدارة، أو وضع المعايير الخاصة بالانبعاثات الناتجة عن العملية الإنتاجية، وعندما تكون هذه القيود مرتبطة بمصدر التلوث ولا سبيل إلى تحميلها على الغير فإنها تسمى قيود التحكم والسيطرة حيث أنها تحدد أين وكيف يتم الحد من التلوث بمختلف أشكاله[12].

وفي الجزائر نتيجة المشاكل البيئية المرتبطة بالصناعة النفطية، كان لا بد من إصـــدار مجموعة من القوانين الرامية لحماية البيئة ومن بين هذه القوانين نذكر:

-القانون رقم 09/99 المؤرخ في 28 جويلية 1999 والمتعلق بالتحكم في الطاقة.

-القانون رقم 19/01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001 يتعلق بتـــسيير النفايـــات ومراقبتهـــا وإزالتها.

-القانون رقم 10/03 المؤرخ في 19 جويلية 2003 المتعلق بالمحافظة على البيئـــة فـــي إطار التنمية المستدامة.

-المرسوم التنفيذي رقم 03/ 452 المؤرخ في 01 ديسمبر 2003 المتـــضمن الظـــروف الخاصة المتعلقة بالنقل البري للمواد الخطرة.

-المرسوم التنفيذي رقم 04/ 409 المؤرخ في 11جانفي 2005 والـــذي يـــضع القواعـــد الخاصة بالفعالية الطاقوية المطبقة على الآلات التي تعمـــل بالكهربـــاء، الغـــاز والمـــواد البترولية.

-القانون رقم 07/05 المؤرخ في 28 أفريل 2005 المتعلق بالمحروقات والذي خـــصص جانبا منه لقضايا الأمن والصحة وحماية البيئة[13].

ب- برامج حماية البيئة في الصناعة النفطية:

إن الصناعة البترولية ذات تأثير سلبي مباشر على البيئة وكذا على الصحة العموميـــة، والجزائر واحدة من البلدان التي يمسها هذا التأثير باعتبار اعتمادها الكبير على البترول، إلا أن الجزائر كانت واعية ومدركة لخطورة الصناعة النفطية، وظهر هذا الوعي خاصة منـــذ مشاركتها في مؤتمر ريوديجانيرو (قمة الأرض) عام 1992، لذلك فقد قامت الجزائر باتخاذ عدة إجراءات من أجل المحافظة على البيئة، ومن بين أهم هذه الإجراءات نذكر ما يلي:

- التخفيض من الغاز المحروق:

من أجل التخفيض من تأثير الغاز الذي يتم حرقه في المشاعل على البيئة وما ينجر عنه من إنبعاثات لغازات الدفيئة، قامت شركة سوناطراك بسلسلة مشاريع تهدف إلى اســـترجاع أو إنقاص حجم الغاز المصاحب الذي يتم حرقه على مستوى المكامن البترولية حيـــث تـــم انجاز 32 مشروع منذ سنة 1973، وقد تم إنقاص كميات الانبعاثات من الغاز المحـــروق من 80 في المائة سنة 1970 إلى 11 في المائة في 2003 ثم 9 في المائة في 2004، ففي

سنة 2003 ومن أجل إنتاج كلي للغاز المصاحب والحر بلغ 176 مليار متر مكعب، فإن الغاز المحروق لم يمثل سوى 2.9 في المائة من هذه الكمية[14].

- مراقبة نشاطات الحفر البترولي:

من أجل المحافظة على البيئة خلال نشاطات الحفر البترولي، وذلك من خلال تبطين حفر وحل الحفر وجعلها غير نفاذة لتفادي تلويث المياه الجوفية والتربة بالإضافة إلى معالجة سوائل وبقايا الحفر وإمكانية إعادة تقييم بقايا الحفر واستعمالها كمواد بناء. ولتحقيق ذلك قامت الجزائر من خلال الشركة الوطنية سونطراك وشركائها بتشكيل لجنة قطاعية هدفها الأساسي هو مراقبة احترام القواعد المرتبطة بحماية البيئة خلال نشاط الحفر. تتكون هذه اللجنة من ممثلين عن سونطراك و9 شركات أجنبية (BP. Amoco cepsa, Anadarko, Sonahess Bhp Billintone Amerada hess, Agip, pétronas, Burlington resources,) وانطلقت في العمل مع بداية الثلاثي الأول لـ2003.

- التخلص من CO_2 في حقل الغاز بعين صالح:

في إطار بدء استغلال حقل غاز عين صالح قامت شركة عين صالح غاز (فرع من سونطراك وبريتيش بيتروليوم، BP. Amoco) بإنشاء الهياكل الضرورية لتخزين CO_2 الناتج عن معالجة الغاز المنتج على مستوى الحقل هذا الغاز يتضمن من 1 إلى 9 في المائة من CO_2 في حين أن النسبة محددة بـ 0.3 في المائة في الغاز التجاري ومن أجل هذا أصبحت معالجة الغاز المنتج ضرورية لتخفيض نسبة Co_2 فيه حيث يتم حقن الفائض في آبار عميقة ووفق دراسة مفصلة، وتحت إشراف دولي من أجل التخفيض من غازات الدفيئة المسؤولة عن التغيرات المناخية. حيث أن الكميات المقرر تخزينها تقدر بـ1.2 مليون طن من أجل 20 مليون طن لمدة استغلال الحقل[15].

- **إضافة لما تحقق**، فقد حققت سونطراك خطوات إيجابية لحماية البيئة والصحة العامة وكذا التنوع البيولوجي من خلال مجموعة من المشاريع مثل: المحافظة على المياه والتحكم في المخاطر.

ج- السياسة الطاقوية من أجل المحافظة على البيئة في الجزائر:

إن قطاع الطاقة في الجزائر يولي أهمية كبرى للمسائل البيئية مما أدى إلى إدماج هذه الانشغالات في السياسة القطاعية والبرنامج الحكومي، وتتمحور السياسة الطاقوية أساسا حول[16]:

– ترقية وتطوير استعمال الطاقات الأقل تلوثا (الغاز الطبيعي، غـاز البتـرول المـسال، البنزين الخالي من الرصاص).
– ترقية الاقتصاد في الطاقة.
– تطهير وإعادة تأهيل المناطق الملوثة.
– تطوير الطاقات المتجددة.
– تطوير التسيير البيئي على مستوى الطاقة.

كما يظهر جليا الأهمية المولاة لترقية استعمال الغاز الطبيعـي مـن خـلال الـسياسة الطاقوية المتبعة المبنية أساسا على الخيارات التالية:

– الاستعمال الأقصى للغاز الطبيعي، في الاستعمالات الأولية والاستهلاك النهـائي الـذي يغطي احتياجات الصناعة، الأشخاص، النقل والخدمات.
– تطوير استعمال غاز البترول المسال.
– إنتاج الطاقة الكهربائية بنسبة 95 في المائة من الغاز الطبيعي وتوجيهـه للاسـتعمالات المتخصصة.
– التخفيض التدريجي لحصة المواد البترولية في ميزان الطاقة والتي يتم توجيهها للتصدير.
– الاستعمال المحدود للحطب الذي يحفز الحفاظ على الثروة الغابية.

2– الصناعة العالمية للنفط والتنمية المستدامة:

في إطار التحضير للقمة العالمية للتنمية المستدامة التي عقدت فـي جوهانـسبرغ فـي 2002 قامت الصناعة العالمية للنفط والغاز ومن بينها الدول الصناعية بإعداد تقرير أطلق عليه "صناعة النفط والغاز من ريو إلى جوهانسبرغ وما بعـدها والإسـهام فـي التنميـة المستدامة".

تضمن التقرير عددا من التحديات التي تواجه هذه الصناعة من منظور المقومات الثلاث الرئيسية للتنمية المستدامة ومدى استجابة صناعة النفط والغاز لها[17].

أ/– القضايا الاجتماعية:

شملت عددا من القضايا الأساسية وعلى رأسها التواصل مع المجتمع بحكـم العلاقـة الوطيدة التي تربط الصناعة والمجتمعات التي تتواجد فيها، حيث لا يتم تحقيق تلك العلاقـة إلا من خلال برامج مخططة بعناية وعلى أساس من التـشاور الـذي لا يقتـصر علـى

الحكومات والمنظمات غير الحكومية، إنما يجب أن يشمل كذلك البشر والمجتمعـــات التـــي تتأثر بمخرجات عمليات النفط والغاز واتخاذ تدابير إدارة صحية لحماية النـــاس فـــي كـــل مرحلة من مراحل التشغيل.

ب/- القضايا الاقتصادية:

وذلك بإدارة المنتج والإشراف عليه لضمان السلامة الصحية والحماية البيئية واعتبارها جزءا لا يتجزأ من مراحل التصنيع، وذلك حتى التخلص النهائي من المنـــتج والمخلفـــات المرتبطة به إضافة إلى تحقيقها لنوع من التعاون الايكولوجي وبناء القدرات وتوفير فرص عمل.

ج/- القضايا البيئية:

يمكن إدراك ذلك التقدم المسجل على المستوى البيئي من خلال الإجراءات والتدابير التالية:

- التنوع البيئي: وذلك بتشديد الإجراءات عند تصميم العمليات وتقليل التفاعلات البيئيـــة إلى أدنى الحدود أو منعها تماما إن أمكن ذلك، ونستدل في ذلك بشركة آرامكو الـــسعودية التي أعدت برنامجا للحفاظ على المستنقعات النباتية.
- التسرب النفطي: والذي يمكن أن يحدث أضرارا جسيمة بالنظم الإيكولوجية خاصـــة بمنطقة الخليج العربي بسبب أنشطة تحميل وحفظ توازن ناقلات النفط والأنشطة الخاصـــة بالموانئ والأرصفة، حيث يقدر حجم ما يصرف في مياه الخليج العربي بـــ 2 مليون برميل نفط سنويا، هذا إضافة إلى التسربات الأخرى. تكرس صناعة النفط العربية جهودا كبيـــرة لمنع هذه التسربات وتقليل آثار الدمار الناجم عنها حيث نجحت بعض الجهود في تخفـــيض التسربات التي تحدث في عرض البحر خلال العشر سنوات الماضية إلى النصف.
- جودة الهواء والتغير المناخي: تحدث صناعة النفط والغاز تغيرا في المناخ وتعترف بذلك وتحاول أن تخفف من هذا الأثر السلبي من خلال تطوير واستخدام تكنولوجيات حديثة أكثر نظافة وأقل استهلاكا للطاقة، تعتبر سياسة الإشعال الـــصفري التـــي تتبعهـــا بعـــض الشركات النفطية العربية ومن أمثلتها الاستغناء سنة 2000 عن الحاجة إلى تهوية وصرف الغاز باستخدام لوحات شمسية لتوليد قدرة كهربائية في المواقع البعيدة للآبـــار وتـــستخدم الطاقة الشمسية بعد ذلك في تشغيل مضخات الحقن والمـــضخات الهيدروليكيـــة الخاصـــة بلوحات التحكم على رؤوس الآبار مما يقلل من فقدان الغاز والمخاطر الناجمة عن تنفيسه.

• إدارة الموارد المائية: للتقليل من تأثير الصناعة عليها اتجهت صناعة النفط والغـــاز لتخفيض معدلات سحب المياه وإعادة استخدامها، تدويرها ومعالجتها في مواقع العمل، هذا إضافة إلى البحث عن مصادر جديدة للمياه.

3- مستقبل النفط كمصدر للطاقة:

أ- منحنى هوبرت:

يعد هوبرت كينغ أول من اكتشف قواعد استنزاف الموارد الناضبة غير المتجددة ومـــن بينها النفط، وقد حمل المنحنى اسمه حيث أن نظريته تقول أن كل مورد محدود ومتناه يتبع القواعد التالية:

- يبدأ الإنتاج من الصفر.
- يرتفع الإنتاج إلى أن يصل إلى ذروة لا يمكن تجاوزها ونكون بـــذلك وصـــلنا إلـــى نصف الرصيد.
- بعد وصول الذروة يبدأ الإنتاج في الانخفاض إلى أن يستنزف المورد.

في دراسة له سنة 1956 توقع هوبرت أن الإنتاج الأمريكي للبترول سيعرف ذروته سنة 1970 وبعدها ينخفض الإنتاج. إلا أن نتيجة دراسته تلك لم تلق تقبلا كبيرا إلى أن أثبتـــت الأحداث صحة هذه النظرية، فقد عرف الإنتاج الأمريكي للبتـــرول ذروتـــه ســـنة 1971 وبعدها سجل انخفاضا في الإنتاج[18].

ب- زمن ما بعد النفط والطاقات البديلة:

لا يختلف اثنان في أن النفط كان ولا يزال المصدر الأساسي للطاقة الذي تعتمـــد عليـــه معظم القطاعات في تقدمها وتطورها، ولكن نتيجة المشاكل البيئية الناتجـــة عـــن إنتاجـــه واستهلاكه وكذا قرب استنزاف الاحتياطي العالمي منه كان لابد من اســـتبدال الـــنفط فـــي بعض استخداماته بطاقات أخرى للحفاظ على البيئة وكذا على النفط هذا المورد الناضـــب. وهناك العديد من الطاقات البديلة التي يمكن استغلالها منها المتجددة وغير المتجددة ومنهـــا ما هو معروف قبل اكتشاف النفط. ومن بين الطاقات البديلة المتجددة نذكر الطاقة المائيـــة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، طاقة الأمواج، الطاقة العضوية. أما بالنسبة للطاقات غيـــر المتجددة فنذكر الطاقة النووية، الطاقة الجيوحرارية ويعتبر هذان النوعان من الطاقة غيـــر متجددين نظرا لاعتمادهما على موارد طبيعية غير متجددة يتدهور إنتاجها بمرور الزمن.

ومما لا شك فيه أن هذه الطاقات البديلة رغم تنوع مصادرها إلا أنها لن توفر ما يستلزمه العالم من النفط المستخدم حاليا، وإنما يتم اللجوء إليها لتخفيف الضغط على استخدام النفط الذي أصبح مهددا بالفناء وكذا حماية البيئة التي أصبحت تدق أجراس الخطر نتيجة الثقل المفرط للصناعة والنشاطات البشرية الأخرى. ومن ثم فإن التنوع في مدخلات الطاقة غدا أمرا ضروريا إن لم نقل حتميا لتحقيق التوازن المطلوب بين الاقتصاد والبيئة.

خاتمـــــــة:

من خلال هذه الدراسة أمكن لنا أن نستشف بأن النفط بالرغم من التحديات التي يواجهها إلا أنه يبقى أهم مصدر للطاقة في المستقبل المنظور.

وقد أدرك الإنسان حاجته الدائمة لهذا المورد منذ اكتشافه، ولكن مع زيادة الاهتمام بقضايا البيئة وتضافر الجهود المحلية والدولية لحمايتها كان على الإنسان أن يبذل قصارى جهده للتوفيق بين حاجته للنفط وبين التحديات التي تواجهه، وقد أوجد الإنسان الكثير من الوسائل لحماية البيئة، واستحدث مفهوما جديدا في الأدبيات الاقتصادية والتنمية ألا وهو: "التنمية المستدامة" والتي تدعو إلى تحقيق التنمية مع مراعاة حقوق الأجيال القادمة سواء في بيئة نظيفة أو في نصيبها من الموارد الطبيعية، ومن ثم أصبح لابد من ترشيد استخدام هذا المورد الناضب – النفط – وكذا إيجاد بدائل طاقوية مستدامة تعوض النفط في بعض استخداماته.

الـــهوامـــش:

1.محمد أحمد الدوري، **محاضرات في الاقتصاد البترولي**، ديوان المطبوعات الجامعية، عنابة، الجزائر، 1983، ص8-9.

2.محمد أحمد الدوري، مرجع سابق، ص16.

3.صديق محمد عفيفي، **تسويق البترول**، ط9، بدون مكان للنشر، 2003، ص554-555.

4.سالم عبد الحسن رسن، **اقتصاديات النفط** ، ط1، الجامعة المفتوحة، طرابلس، ليبيا، 1999، ص 42-43.

5.عبد الهادي حسن ظاهر، **تنمية وتطوير الصناعات البترولية في البلاد العربية**، تقرير مقدم إلى مؤتمر البترول العربي السادس، بغداد، 1973، نقلا عن: محمد أحمد الدوري، مرجع سابق، ص 6.

6.سوناطراك، **تعرفوا على المحروقات**، مجلة فصلية لسوناطراك، حيدرة، الجزائر، الثلاثـــي الأول 1991 ، ص 24-25.

7.هاني عبيد، ، **الإنسان والبيئة (منظومات الطاقة والبيئة والسكان)**، ط1، دار الشروق للنشر والتوزيـــع، عمان، 2000، ص 162.

8.منى قاسم، **التلوث البيئي والتنمية الاقتصادية**، ط4، الدار المصرية اللبنانية، مصر، 2000، ص 36.

9.عبد الحكيم رويبي، **التلوث بالزيوت (موسوعة الصحة والبيئة)**، عنابة، الجزائر، 2001، ص36.

10. د.احمد محمد مندور، د. أحمد رمضان نعمة الله، **اقتصاديات الموارد والبيئـــة**، مركـــز الإســـكندرية للكتاب، مصر، 1995، ص 222- 223 بتصرف.

11. د. احمد محمد مندور، د. أحمد رمضان نعمة الله، مرجع سابق، ص224.

12. Gunnar S. Eskeland and Emmanuel Jimenez, Curbing Pollution in developing countries F & D, Vol 28 n1, march, 1991, p16.

.نقلا عن: محمد صالح الشيخ، **الآثار الاقتصادية والمالية لتلوث البيئة ووسائل الحماية منهـــا**، ط1، مكتبـــة ومطبعة الإشعاع الفنية، الاسكندرية، مصر، 2002 ، ص 324.

13. انظر **القانون 07/05 المتعلق بالمحروقات**، الجريدة الرسمية، العدد50 ، المؤرخ في 28 أفريل 2005.

14. Gaz torchés, http://www.Sonatrach-dz.com/site-hse-new/page-gaztorche.hse-html

15. Ministre de l'aménagement du territoire et de l'environnement, **Rapport sur l'état et l'avenir de l'environnement,** 2003, P 369 – 370.

16. الورقة القطرية للجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، مؤتمر الطاقة العربي الثامن، ص 37- 38.
http://www.oapecorg.org/images/8%20AEC/country%20papers/Algeria.doc

17. تقرير حول الطاقة لأغراض التنمية المستدامة في المنطقة العربية، برنامج الأمم المتحدة للبيئة، المكتب الإقليمي لغربي آسيا، 2003، ص44-48، نقلا عن: الوافي الطيب وآخرون، ترشيد إنتاج واستهلاك الطاقـــة في الوطن العربي لتحقيق التنمية المستدامة، **الملتقى الوطني حول اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة**، المركـــز الجامعي- الدكتور يحي فارس – المدية،الجزائر، 6 – 7 جوان 2006، ص11 – 12.

18. نجاة النيش، **الطاقة والبيئة والتنمية المستدامة**، المعهد العربي للتخطيط، الكويت، 2001، ص16-17.