وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة قاصدي مرباح - ورقلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم الاقتصادية

محـــــاظـرات حول

مدخل الى الإقتصاد البترولي (اقتصاد النفط) - الجزء 1

Introduction à l'économie pétrolière - Partie 1

لفائدة تخصص اقتصاد وتسير بترولي السنة الثالثة ليسانس LMD

إعداد: الباحثة الدكتورة أمينة مخلفي

السنة الجامعية : 2014/2013

توطئة:

يعتبر النفط من أهم الاكتشافات التي توصل إليها الإنسان منذ 1859، فهو المصدر الأول والأساسي للطاقة، ومحور كل الإنتاج الصناعي والزراعي في العالم المعاصر، وقد أصبح عنصرا حيويا من عناصر الحياة اليومية. ولم يعد النفط أهم مصدر من مصادر الطاقة فحسب، بل أصبح أيضا مصدرا لاستخراج ما لا يقل عن أحد عشر ألف سلعة صناعية مختلفة في العالم [1]. كما لم يعد مجرد سلعة تجارية عابر ة، بل أصبح أهم سلعة في التجارة الدولية، فهو يشكل نسبة 33.2 % من التجارة العالمية للطاقة سنة 2008.[2] ولم تستحوذ أي مادة أخرى على القدر نفسه من الأهمية التجارية والاقتصادية التي استحوذ عليها النفط. رغم المحاولات العديدة للدول الصناعية في إحلاله بطاقات أخرى سواء كانت طاقات ناضبة كالغاز والفحم والطاقة النووية أو بالطاقات المتجددة كالطاقة الشمسية والطاقة الهوائية والطاقة المائية وغيرها من الطاقات الدائمة منذ الأزمة النفطية الأولى لسنة 1973. وبسبب تعدد استخداماته ومرونة منتجاته تحول النفط الى سلعة استراتيجية تتحكم في مصير العالم واقتصاده.

ولا ينحصر تأثير النفط في النظام الاقتصادي العالمي والتجارة الدولية، بل يتسع حتى يشمل جميع مظاهر الحضارة المعاصرة التي يصعب تخيلها مجردة من النفط. فلأستاذ "دانيال يورغن"، وهو أحد أبرز من كتب عن النفط، يقول : " إن عصرنا هو عصر النفط، والمجتمعات الحديثة هي مجتمعات نفطية، والإنسان المعاصر هو أساسا إنسان هيدروكربوني نسبة الى المكونات الهيدروكربونية للنفط".[3]

لهذا كان الاقتصاد النفطي عامة والصناعة النفطية خاصة موضوع رعاية واهتمام خاص في الأوساط العلمية والجامعية ومختلف الأطراف الممارسة لهذه الصناعة ، وتحول إلى مادة علمية مستقلة ومتخصصة لدراسته وتدريسه في العديد من الجامعات والمؤسسات العلمية كالمعهد الفرنسي للنفط IFP (Institut Français du Pétrole) بباريس، المعهد الأمريكي للنفط API (American Petroleum Institut) والمعهد العربي للنفط في الكويت وغيرها من المعاهد.

إن الأهمية البالغة للنفط في اقتصاديات العالم، جعلت سوق النفط غير حرة بالمعنى الاقتصادي التقليدي وغير محكومة بقوانين السوق فقط، فهي متأثرة في الوقت نفسه بجملة السياسات والاستراتيجيات المتضاربة بين

---

[1] – حافظ برجاس ومحمد المجذوب، " **الصراع الدولي على النفط العربي** "، بيسان للنشر والتوزيع الإعلامي، الطبعة الأولى، 2000، ص.19، نقلا عن أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة إستغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، (أطروحة دكتوراه غير منشورة، تخصص العلوم الاقتصادية . جامعة قاصدي مرباح ورقلة)، الجزائر، سنة 2013، ص أ .

[2] – International Energy Agency (IEA),Report 2011 Key World Energy Statistics, P1.

3- Daniel Yergin, « **The Epic Quest For Oil, Money and Power : Simon and Schuter** , New York, 1991,P14 . نقلا عن حافظ برجاس ومحمد المجذوب، نفس المرجع، ص. 20.

مصالح الدول الصناعية الكبرى المستهلكة للنفط وبين الدول النامية المنتجة للنفط وكذا بين الهيئات والمنظمات التي تمثل كل طرف.[1]

وتعد الشركات العالمية الكبرى عامة والشركات الأمريكية خاصة، الطرف الأول في نشأة سوق النفط بسبب ولادة الصناعة النفطية في الولايات المتحدة الأمريكية (عند أول اكتشاف تجاري في منطقة "بنسلفانيا" في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1859)، حيث ترعرعت وتطورت هذه الصناعة في أحضان النظام الرأسمالي منذ بداية القرن العشرين والى غاية فترة الخمسينات منه [2]. وقد سيطرت في هذه الفترة مجموعة قليلة من الشركات الاحتكارية الكبرى (لا يتعدى عددها الثمانية ؛ خمسة منها أميركية والب واقي أوروبية والتي لقبت بالكارتل العالمي)[3] على سوق النفط العالمي ، وان تباينت هذه الصفة من مرحلة من مراحل الصناعة النفطية أو من منطقة نفطية إلى أخرى أومن مرحلة زمنية إلى أخرى بتغير نوع نظام الاستغلال السائد في كل مرحلة ومنطقة من مناطق استغلاله.

وعلى إثر الحرب العالمية الثانية، وانهيار الاقتصاد العالمي ، ظه رت أطراف جديدة اقتحمت سوق النفط وممارسة الصناعة النفطية، وهي شركات النفط المستقلة إلى جانب شركات النفط الوطنية للدول النامية والمنتجة للنفط. حيث عملت هذه الأخيرة على الخروج من هيمنة وسيطرة الشركات العالمية ومن نظام استغلا ل ثرواتها النفطية القائم على استنزاف الثروات لصالح الدول الصناعية.

ويعد ظهور الشركات المستقلة والوطنية، احد العوامل الرئيسية المؤثرة في إضعاف وتقليص القلة الاحتكارية لسوق النفط و في تغيير مجرى استغلال النفط للدول النامية ، خلال الفترة التي أعقبت الحرب العالمية الثانية، وبشكل خاص منذ فترة الخمسينات من القرن العشرين إلى يومنا هذا ؛ الى جانب دخول بعض المتغيرات السياسية والاقتصادية وقوى جديدة لسوق النفط (كموجة التأميمات، ونشأة منظمة الأوبك OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) في سنة 1960م ومنظمة الأوابك OAPEC (Organization Arabic of Petroleum Exporting Countries) في سنة 1968م) والتي عملت على فتح سوق النفط العالمية وتحويل مسار الاقتصاد العالمي بتحول موازين قوى العرض والطلب ، بحيث تغيرت وضعية سوق النفط من سوق مشترين إلى سوق بائعين .

---

[1] - Chems Eddine CHITOUR, «**L'Empire Américain– Le Pétrole et Les Arabes**», Editions ENAG, Alger, 2006,PP 59-60. Texte adapté.

[2] – محمد أحمد الدوري، "**مبادئ اقتصاد النفط**"، دار شموع الثقافة، الزاوية، ليبيا، 2003. بتصرف

[3]– حسين عبد الله، " **مستقبل النفط العربي**"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الثانية، 2006.بتصرف.

وقد نتج عن هذه المتغيرات والأطراف الجديدة أزمة نفطية عالمية، تعد الأولى من نوعها في تاريخ سوق النفط، حيث تسببت هذه الأزمة في إنشاء طرف آخر في سوق النفط ممثلا في الوكالة العالمية للطاقة AIE (Agence Internationale de l'énergie) في سنة 1974.

حولت نتائج الأزمة النفطية الأولى لسنة 1973 نوع نظام استغلال نفط الدول النامية (بتقليص عدد الشركات العالمية في أراضيها، وبتغير في مضمون العقود النفطية...وغيرها) بما يخدم ويتماشى مع سياستها الجديدة وحتى الذهاب الى حذف بعض الأنظمة التي لم يكن لم يعد لها مبرر وجود كعقود الامتيازات التقليدية [1].

ثم توالت الصدمة النفطية العكسية لسنة 1986، حيث غيرت سوق النفط من جديد من سوق عارضين الى سوق مشترين، واعتبرت نتائج الأزمة وخيمة على الدول المنتجة للنفط عامة وعلى دول أعضاء منظمة الأوبك خاصة، دفع هذه الأخيرة إلى مراجعة سياستها النفطية ونظام استغلالها بما يخدم اقتصادها، مع اعتماد التزاوج في ممارسة نشاط الصناعة النفطية بالشراكة مع الشركات العالمية المالكة لجميع شروط وخصائص هذه الصناعة.

وبحلول نهاية القرن العشرين وبداية القرن الواحد والعشرين ، وما عاشته الدول المنتجة والمستهلكة من تغيرات وتقلبات اقتصادية وسياسية مغايرة تماما لتلك التي عرفتها في فترة الثمانينات والتسعينات، (انهيار النظام الرأسمالي جراء الأزمة المالية العالمية لسنة 2007، بروز الربيع العربي، التخوف من نقص إمدادات بعض الدول العربية كليبيا بسبب عدم الاستقرار السياسي والاقتصادي، زيادة الطلب على النفط خاصة من لدن الدول الأسيوية (كالصين) بسبب النمو الاقتصادي، عودة الثقة في صفوف دول الأوبك بفضل سياسة الرئيس الفنزويلي "Chavez" و بروز الدول الناشئة (كالصين، والهند، وفنزويلا، ودول المشرق العربي....الخ ،). كل عملت هذه المتغيرات على "زيادة أسعار النفط إلى أعلى مستويات ه خاصة في سنة 2008 حيث وصل متوسط السعر الاسمي السنوي الى 94.45$ ولم ينزل سعر النفط عن سقف 90$ الى غاية شهر جوان لسنة 2012"[2] ، وجاء هذا الارتفاع ليخدم مصالح الدول المنتجة للنفط وخاصة مصالح دول أعضاء الأوبك.

لعبت منظمة الأوبك منذ نشأتها في سنة 1960، عن طريق شركات النفط الوطنية المملوكة للدول المنتجة للنفط، الدور المحوري في تلبية احتياجات العالم من الطاقة بسبب ما تملكه من احتياطات نفطية معتبرة ، "حيث قدرت احتياطات الأوبك ب 1.193.172 مليون/ب سنة 2010 أي بنسبة 81.3% من احتياطات العالم

[1] – منحت للشركات النفطية العالمية، فترة خمسون سنة من بداية القرن العشرين، مزايا لامثيل لها في أي استثمار في بقاع العالم، حيث بلغت مدة الامتياز قرابة القرن، غطت مساحة اقليم الدولة جلها، ولم تتجاوز عائدات الدولة المضيفة 12.5% من الأرباح المتحققة للشركات العالمية ، ولم تساهم هذه الشركات في تحقيق التنمية الاقتصادية للدولة المضيفة من جميع الجوانب.

[2] – OPEC: Annual Statistical Bulletin (2010-2011) Edition, P 87 .

والمقدرة بـ 1.467.012 مليون/ب، كما حققت الأوبك نسبة 41.8% من الإنتاج العالمي للنفط أي بقيمة 29.183 ألف ب/ي في سنة 2010" [1].

ومن خلال هذه المقدمة يتجلى لنا دراسة محاور مقياس " **مدخل الاقتصاد البترولي** " أو " **مدخل الاقتصاد النفطي**" في جزئيين رئيسيين ، الجزء الأول يتعلق بأسس اقتصاد النفط،أما الجزء الثاني فهو خاص بالأطراف الفاعلة في سوق النفط.

تتضمن محاور الجزء الأول لهذه المطبوعة في فصلين رئيسيين وهما:

الفصل الأول: الاقتصاد والصناعة النفطية (مفاهيم وأساسيات)

مدخل

1.I تعريف النفط، تاريخه ونشأته

2.I أنواع النفط، مقياسه ودرجة كثافته

3.I تعريف علم اقتصاد النفط، صناعته وخصائصه

4.I مراحل الصناعة النفطية

5.I الوظائف الاقتصادية للنفط

6.I الاحتياط والمخزون النفطي

خلاصة الفصل الأول

الفصل الثاني: النفط والطاقات البديلة

مدخل

1.II منافسة النفط للم صادر البديلة غير المتجددة

2.II منافسة النفط لمصادر البديلة المتجددة

3II أفضلية النفط عن مصادر الطاق ات البديلة

خلاصة الفصل الثاني

خلاصة وحوصلة الجزء الأول

[1] - OPEC: Annual Statistical Bulletin (2010-2011) Edition,P22 et P30.

الفصل الأول: الاقتصاد والصناعة النفطية: مفاهيم وأساسيات:

مدخل: لقد أودع الله سبحانه وتعالى النفط في باطن الأرض منذ ملايين السنين وشاءت قدرته العلية أن يظل حبيسا في مأمنه هنا وهناك في بقاع الأرض، كثورة طبيعية هي بحق عصب الحياة الآن للإنسانية جمعاء، وحفظها جلّ شأنه إلى أن يشهد عود الإنسان ويتقدم في حضارته وأن يعقل الانتفاع بها، بل ويجتهد ليسعى إليها، وعلى قدر حاجته، فعبر مئات القرون فيما قبل التاريخ وفي زمن التاريخ وبعده وحتى منتصف القرن التاسع عشر، وعلى وجه التحديد في سنة 1859 أي منذ 154 سنة فقط حفر الإنسان أول بئر بطريقة الدق الاستخراجية، وتمت ولادة صناعة النفط في أمريكا على يد أول مكتشف للنفط " إيدوين دريك" وأصبحت هذه الصناعة منذ ذلك الوقت مسألة اهتمام قومية خاصة في بداية القرن العشرين إلى يومنا الحالي.

وقد مكن اكتشاف النفط تطور الصناعة بفضل التقدم العلمي والتقني للإنسان من الانتفاع به في أغراض كثيرة ومتنوعة، يكفينا ذكر على سبيل المثال أنه 90% من احتياجات السيارات للوقود عبر العالم يتم الوفاء بها عن طريق النفط.

ففي هذا السياق جاء هذا الفصل ليمدنا بالمفاهيم والأساسيات المتعلقة بالاقتصاد والصناعة النفطية فيما يلي:

I.1 تعريف النفط، تاريخه ونشأته:

لابد أولاً من التنويه بأن استخدام كلمة أو مصطلح النفط ليس موحدا في جميع الأوساط العلمية عامة أو الجامعية منها تحديدا سواء على الصعيد العربي بشكل خاص أو الدولي بشكل عام،فالبلدان الغربية تستخدم كلمة بترول لأن أصلها لا تيني، أما بلدن أوربا الشرقية ذات الأصل السلافي، فيستخدمون كلمة نفط بدلا من بترول، وفي منطقتنا العربية من محيطها إلى خليجها منقسمون في استخدامهم لهذين المصطلحين.

علما بأن الكلمتين (النفط أو البترول) يرمزان ويعنيان نفس الشيء عن هذه المادة، رغم أن البترول أكثر وضوحا في دلالته الموضوعية والعلمية وبتجسيد المعنى لهذه المادة.

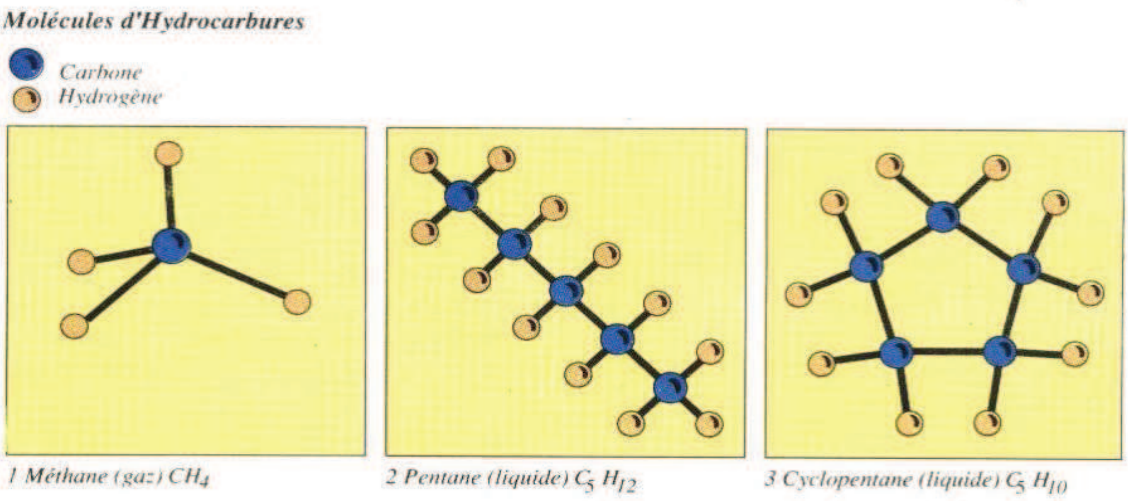
وقد قمنا باختيار واستعمال مصطلح النفط عوض البترول في هذه المطبوعة بهدف توحيد مصطلح ات بحثنا وإعطاء أكثر مصداقية للموضوع.

I.1.1 تعريف النفط:

إن كلمة النفط هي في الأصل كلمة لاتينية Petroleum وتعني Petr صخر + زيت Oleum أي بمعنى زيت الصخر. يعتبر النفط مادة بسيطة ومركبة في ذات الوقت. فهو بسيط من حيث انه يتكون كيميائيا من عنصرين هما الهيدروجين والكربون. وهو مركب من حيث اختلاف خصائص مشتقاته باختلاف التركيب الجزئي لكل منها. فكل مادة تتكون من جزيئات هي وحدات تركيبها الأساسية. وكل جزئ يتألف من ذرات. وتتحد

خصائص المادة بعدد ونوع الذرات التي تتحد لتكون جزيئاتها وبعدد ونوع الروابط التي تساهم في هذا الاتحاد فتنتج عنها في كل حالة منتوج نفطي ذو خصائص تختلف عن المنتجات الأخرى[1]، مثلما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم (1-1) : التركيبة الهيدروكاربونية للنفط (البترول)



سيكلوبونتان (سائل) بونتان (سائل) ميتان (غاز)

المصدر:

Revue de Sonatrach – **Faites connaissances avec les hydrocarbures** – Direction Générale,1989 .p:6

لذلك نجد تعريفات مختلفة للنفط بحسب أشكاله:[2]

1.1.1.I فالتعريف الأول يذهب إلى أنه مادة سائلة وهي مادة الهيدروكاربونات السائلة ويطلق عليها النفط الخام .وهذه المادة السائلة لها رائحة خاصة ومتميزة ولونها متنوع بين الأسود والأخضر والبني والأصفر، كما أنه مادة لزجة وهذه اللزوجة مختلفة بحسب الكثافة النوعية[3] لمادة النفط الخام، وهذه الكثافة النوعية متوقفة ومتجددة بمقدار نسبة ذرات الكربون في مادة النفط الخام فكلما زادت نسبة الذرات الكاربونية كلما زادت كثافته النوعية أو ثقله والعكس بالعكس.[4]

2.1.1.I التعريف الثاني فينظر إليه على أنه مادة غازية وهي الهيدروكاربونات الغازية ويطلق عليه الغاز الطبيعي Natural Gas وهو يتكون في هذه الحالة من مجموعة مواد غازية أهمها الميثان Methane والأثان Ethane

---

[1] – حسين عبد الله، **"البترول العربي . دراسة اقتصادية سياسية"**، دار النهضة العربية، سنة 2003، ص1.

-Revue de Sonatrach, "Faites connaissances avec les hydrocarbures ", Année 1998, p6.

[2] أمينة مخلفي ، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، (رسالة ماجستير، تخصص العلوم الاقتصادية . جامعة قاصدي مرباح ورقلة: "غير منشورة")، الجزائر، سنة 2004-2005، ص7.

[3] الكثافة النوعية لمادة معينة هي نسبة وزن حجم معين من تلك المادة إلى وزن حجم مماثل من الماء عندما تتعادل درجة حرارة المادة مع درجة حرارة الماء (و بالنسبة للنفط تمثل درجة 60 فهرنهيت الحرارة القياسية.

[4] محمد أحمد الدوري، **" محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، جامعة عنابة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، سنة 1983، ص8.

والبروبين Propane والبوتان Butane والنتروجين وثاني أوكسيد الكاربون والكبريت وبنسب متفاوتة .إن أكبر نسبة في مادة الغاز الطبيعي تكون لعنصر الميثان و بنسبة 70-90 % ويمكن إسالته أو تسييله (جعله سائلا) تحت ضغط عالي ودرجة حرارة عالية.[1]

3.1.1.I والتعريف الثالث يعرف النفط بأنه سائل يتكون بالأساس من خلائط معقدة، وغير متجانسة من مركبات عضوية هيدروكربونية، ذات تركيبات جزئية متنوعة وخواص طبيعية وكيمياوية مختلفة. كما يحتوي على بعض الشوائب كالكبريت والأكسجين والنيتروجين والماء والأملاح، وكذلك بعض المعادن مثل الغناديوم والحديد والصوديوم.[2]

إن وجود هذه الشوائب يعتبر أمرا غير مرغوب فيه، لتأثيرها السلبي على عمليات المعالجة والتكرير وهذا ما يقتضي اقامة أجهزة خاصة لتنقيته ومعالجته. ومن ذلك عمليات فصل الغاز Gas separation وفصل المياه Dehydration وفصل الأملاح Desalting وفصل الكبريت Desulphurization والتسخين Heating وفصل الشمع بالمذيبات وكلها عمليات من شأنها زيادة التكلفة.[3] وفيما يلي جدول يوضح لنا المعدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط.

الجدول رقم (1-1): معدل العام لنسب العناصر المكونة للنفط

العنصر	النسبة المئوية بالوزن
الكربون	87-82
الهيدروجين	15-11
الكبريت	4-0.2
الأوكسجين	1
الفسفور	أقل من 1 %
المازوت	0.1
الرماد	0.11-0.05

المصدر: مجموعة محاضرات – الجزء الأول – صناعة النفط العربية، منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول، ص 14؛ نقلا عن سالم عبد الحسن رسن، "**اقتصاديات النفط**"، الجامعة المفتوحة، طرابلس، سنة 1999، ص 40.

قد تكون هذه التراكيب أكثر تعقيدا في حالة النفوط الثقيلة واللزجة[4] والمؤلفة من مئات البارافينات Paraffinique والنفثالينات Naphténique بالإضافة إلى العديد من الشوائب الأخرى.

---

[1] محمد أحمد الدوري، " **محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سبق ذكره، ص9.

[2] مجلة النفط و التنمية، العدد 8 السنة الخامسة، 1980، ص 77؛ نقلا عن سالم عبد الحسن رسن، "**اقتصاديات النفط**"، الجامعة المفتوحة، طرابلس، سنة 1999، ص 40.

[3] حسين عبد الله، "**البترول العربي– دراسة اقتصادية سياسية**"، مرجع سبق ذكره ، ص4.

[4] تتوقف لزوجة وثقل النفط بحسب الكثافة النوعية، أي بحسب الذرات الكاربونية المتواجدة في النفط الخام.

2.1.I موجز تاريخي للنفط:

عرف الإنسان النفط منذ آلاف السنين، حيث كان الأقدمون يقومون بجمع النفط المتسرب من المنافذ والشقوق الأرضية، وذكرت التوراة النبي نوح عليه السلام استخدام القار لطلاء وسد الشقوق في سفينته، كما استخدمت أم النبي موسى عليه السلام القار في طلاء الصندوق الذي وضعت فيه النبي موسى عليه السلام قبل إلقاءه في اليم.[1]

كما عبد الفرس النار المستمر الاشتعال، والتي فسرها العلماء فيما بعد بأنها ناجمة عن اشتعال غازات النفط المتصاعدة من الأرض. واستخدم سكان مصر والعراق وبلاد فارس النفط في عدة أغراض أهمها التدفئة والإضاءة وأغراض البناء، تحنيط الموتى، طلاء التوابيت، طلاء أرضية السفن، سد شقوق المعابد وكعلاج لدهن الجروح (لاحتوائه على الكبريت والفعال في القضاء على البكتيريا).[2]

كما استخدم النفط في بعض الأغراض الحربية مثل غمس السهام وإشعالها قبل قذفها فوق أسوار المدن المحاصرة للدفاع عن المدن المحاصرة (كما فعل الرومان في دفاعهم عن القسطنطينية أمام المسلمين). كما استخدم الملك "بنوخد نصر" القار في تعبيد الطرق في مدينة بابل وفي طلاء شرفات الحدائق المعلقة. وقام أبو بكر الرازي سنة 950م بكتابة رسالة عن كيفية تقطير النفط.[3]

وبالرغم من قدم استخدام النفط في عدة دول إلا أن اكتشاف مكامن النفط لم يحدث إلا في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، ففي 1830م تدفق النفط أثناء استخراج الملح في الولايات المتحدة الأمريكية. واكتشف مكمن النفط في روسيا سنة 1856م، وآخر في رومانيا سنة 1858م.

ولكن أول اكتشاف تجاري كان في مدينة تتسفيل [4] بولاية بنسلفانيا[5] بالولايات المتحدة الأمريكية عندما قام "إدوين دريك"[6] في 1859 بحفر أول بئر لاستخراج النفط من جوف الأرض وقد عثر دريك على الزيت الخام على عمق 69,5 قدم بمعدل إنتاج يتراوح بين 20 – 35 برميل في اليوم.[7] ويعتبر هذا الحدث بداية تاريخ عهد صناعة النفط.

وبعد نجاح "إدوين دريك" في استخراج النفط تهافت الناس على البحث عن النفط، فتأسست عدة شركات في أمريكا لحفر آبار الزيت. وبعد انتشار أخبار استخراج النفط في أمريكا بذلت جهود مماثلة في عدة دول، ففي 1901 منحت إيران رجل الأعمال الإنجليزي "وليم لارس" عقد امتياز لمدة 60 سنة، مكنه من استخراج النفط في 26 ماي 1908م من منطقة مسجد السليمان بالقرب من عبدان على عمق 1200 قدم.

---

[1] أحمد البار، **"التطورات في سوق النفط"**، الطبعة الأولى، دار الفنون للطباعة والنشر، جدة، 1986م، ص7؛ نقلا عن فتحي أحمد الخولي ،**"اقتصاديات النفط"** ، الطبعة الثانية، دار حافظ للنشر و التوزيع ، جدة، 1992 ، ص ص63-64.

[2] حمدي البنبي، **"البترول المصري (تجارب الماضي وآفاق المستقبل)"**، الطبعة الثانية، دار المعارف القاهرة، 1999، ص33.

[3] فتحي أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره ، ص64.

[4] Titusville.

[5] Pennsylvanie

[6] Edwin Derrick : عقيد أمريكي

[7] فتحي أحمد الخولي، نفس المرجع.

وبحلول سنة 1910 أصبح النفط ينتج في كل من رومانيا، كندا، ايطاليا، ألمانيا، اليابان، الهند، البيرو، المكسيك، الأرجنتين، اندونيسيا. وفي سنة 1911م بدأ الإنتاج في جزر البورينو البريطانية ثم، فنزويلا سنة 1914م. وفي 1927 أكملت الشركة العراقية للنفط أول حقول النفط في كركوك. وفي 1932 تم اكتشاف النفط في البحرين، وفي 1936و 1938 اكتشف النفط في كل من الكويت والعربية السعودية على التوالي. وفي سنة 1956 تم اكتشاف النفط في الجزائر وفي سنة 1967 أكتشف في النرويج. كما هو مبين في الجدول رقم (1-2) والخاص بتاريخ اكتشاف النفط في أهم المناطق عبر العالم.

الجدول رقم (1-2): تاريخ اكتشاف النفط في أهم المناطق عبر العالم

الترتيب	تاريخ اكتشاف النفط	الدول	ملاحظة
01	1830	الولايات المتحدة الأمريكية	-وكان أول اكتشاف تجاري في (1858 و1859) في منطقة بنسلفانيا على يد "إدوين دريك"
02	1856	روسيا	-1868 أول اكتشاف تجاري
03	1901	إيران	-منح حق الامتياز لرجل أعمال إنجليزي.
04	1910	مصر (رومانيا- كندا- إيطاليا- المانيا- اليابان- الهند- البيرو - المكسيك- الأرجنتين- أندونيسيا)	
05	1911	جزر البورنيوفي بريطانيا	
06	1914	فنزويلا	
07	1927	العراق	
08	1932	البحرين	
09	1936	الكويت	
10	1938	العربية السعودية	
11	1956	الجزائر	-ويعتبر أول اكتشاف تجاري.
12	1967	النرويج	-في منطقة بحر الشمال.

المصدر: من إعداد الباحثة وفقا للمراجع التالية:

1. Maurice DUROUSSET, « **Le marché du Pétrole** », Ellipses, Edition Marketing S.A,1999, PP :39-40.
2. Denis BABUSIAUX, « **Recherche et production du pétrole et du gaz** », publication de l'institut français du pétrole,2002, PP :5-6.
3. www.ladocumentationfrancaise.fr/ Chronologie- Economie du Pétrole /date 21 Octobre 2011.

ملاحظة: إن تواريخ اكتشاف النفط عبر العالم تختلف من مصدر للأخر، فقد حاولنا الاجتهاد في ضبطها بحسب المراجع التي هي بحوزتنا.

وكان الوصول للنفط سببا في كثير من التشابكات العسكرية بما فيها الحرب العالمية الثانية، حرب العراق وإيران في سنة 1990، حرب العراق في سنة 2001. وتقريبا 80% من مخزون العالم للنفط يتواجد في الشرق الأوسط، حيث قدرت بنسبة 62,5% منه في خمس دول: العربية السعودية، الإمارات العربية المتحدة، العراق، الكويت وإيران.

وفور اكتشاف واستغلال النفط عبر العالم في القرن العشرين، لم يتوقف تطور الصناعة النفطية في جميع نشاطاتها إلى يومنا الحالي من سنة 2013، كون النفط مادة أساسية في العديد من الصناعات الكيمياوية ومصدر طاقة لمعظم المركبات، مما يجعله من أهم السلع في العالم، رغم التجارب العديدة في محاولة استبدال هذا المورد بالطاقات البديلة.

I.3.1 نظرية نشأة وتكوين النفط:

لقد عرف واستخدم الإنسان النفط في العديد من جوانب حياته منذ قديم الزمان إلى حوالي 6000 – 5000 سنة قبل الميلاد، وذلك في العديد من مناطق وشعوب العالم كمنطقة فارس إيران، ويعود ذلك وادي الرافدين، منطقة العراق، منطقة الصين ... الخ.

إلا أن الإنسان لم يتمكن من معرفة النفط ، حينذاك ، سواء ما تعلق بماهية وطبيعة النفط وخصائصه وكيفية وجوده وتكونه إلا في فترات متأخرة من حياة الإنسانية وهي فترة العصر الحديث، وخاصة أواخر القرن التاسع عشر. والتي ازدادت وتطورت وتوسعت فيها المعارف والعلوم الإنسانية لتبلغ مراحل متقدمة، وابتدأ باستغلال هذه الثروة المهمة والحيوية بصورة واسعة حيث قام عليها وتكون وارتبط بها نشاط اقتصادي وصناعي متنوع وكبير، وسيتم التطرق إلى هذه النقاط لاحقا.

لقد اختلفت وتباينت آراء المعنيين والمختصين بشؤون النفط من جيولوجيين وكيميائيين حول أصل النفط وكيفية تكونه في الطبيعة. وهذه الآراء أو النظريات متعددة ومتنوعة، بعضها يركز ويستند على أن نشأة وتكوين النفط كان من عناصر غير عضوية مع تنوع تلك الآراء. والبعض الآخر يعتمد ويركز على أن العناصر العضوية هي الأساس في تكوين النفط في الطبيعة. وكل فريق من هؤلاء له أسانيده وبراهينه. وتنقسم تلك النظريات إلى مجموعتين رئيسيتين وهي: [1]

I.3.1.1 النظرية اللاعضوية : وهي من أولى وأقدم النظريات حول تفسير أصل تكون النفط والكيفية التي يتم فيها. فتجمع هذه النظريات على أن مادة النفط قد تكونت في باطن الأرض نتيجة تفاعلات كيماوية بين العناصر اللاعضوية. كاتحاد وتفاعل عنصر الهيدروجين مع الكاربون مثلا أو عنصر كبريت الحديد مع بخار الماء، وينشأ من اتحادهما مادة مشابهة للأسيتيلين، التي تحولت إلى زيت بفعل العوامل الجيولوجية من ضغط وحرارة.

[1] أمينة مخلفي ، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"** ، مرجع سبق ذكره، ص ص17، 18.

ويحدد أماكن تواجد النفط حسب هذه النظرية في مكامن [1] من الصخور النارية ويستشهد أنصار هذه النظرية بمكامن النفط الموجود في المكسيك واليابان ويعتبرون ذلك دليلا على صحتها.

كما تمكنوا نظريا ومخبريا من تحضير بعض المنتجات الهيدروكاربونية أو النفطية كالبنزين والأستيلين والميثان...الخ، بينما يعترض أنصار النظرية العضوية على ذلك بقولهم: إن النفط الموجود في مثل هذه الصخور ليس أصيلا وإنما هو مهاجر من أماكن أخرى ذات أصل عضوي[2].

I.2.3.1 النظرية العضوية: تؤكد هذه النظرية على أن النفط، ينتج عن تحلل الكائنات الحية من أصل حيواني والنباتي، التي انطمرت لملايين السنين في طبقات من الرمل الناعم تحت الضغط والحرارة الشديدين تستند هذه النظرية إلى الأدلة والبراهين التي تؤيد قوة وصحة آرائها ومن أبرز هذه الأدلة:[3]

1-وجود كميات ضخمة من المواد العضوية والهيدروكاربونات في الصخور الرسوبية المكونة للقشرة الأرضية. وهذه المواد العضوية نباتية كانت أو حيوانية مع توفر عنصري الكربون والهيدروجين اللذان يتحدان مع بعضهما تحت ظروف معينة من الضغط ودرجة الحرارة مع وجود بعض العوامل المساعدة ليكونا النفط.

2-وجود عناصر البورفين والنيتروجين في أغلب العينات الخفيفة أو الثقيلة ويوجد هذان العنصران فقط في البقايا أو المواد المتبقية من المواد النباتية والحيوانية.

3-يتم النشاط الضوئي للنفط نتيجة مادة الكولسترول والتي هي من أصل حيواني أو نباتي في النفط.

و يؤكد أنصار هذه النظرية على نحو دقيق أن النفط يعود إلى بقايا حيوانية بحرية كانت تعيش في مياه بحار دافئة كالقشريات والصدفيات والمحاريات. وقد تقطرت بمرور الزمن تحت الضغط الهائل والحرارة الشديدة، مخلفة الزيت الحالي. استنادا إلى هذه النظرية في تفسير المنشأ، راحت معظم الدراسات والبحوث الجيولوجية، لتؤكد بأن المكامن النفطية ذات صلة بالصخور الرسوبية البحرية أو المناطق القريبة للبحار. وهذا يفسر لنا الأهمية المتزايدة للتنقيب عن النفط في تلك المناطق ويستشهد أنصار هذه النظرية بأن محور النفط الرئيسي في العالم، يمتد من خليج المكسيك غربا إلى الخليج العربي شرقا. لذلك يمكن القول بأن الأحواض الرسوبية المتواجدة على حافة القارات والتي تكونت عبر التاريخ الطويل هي الأماكن الطبيعية لتجمع كميات كبيرة منه.[4]

---

[1] المكامن النفطية (المصايد النفطية): وهو تكون قطرات النفط داخل الصخور المسامية، وهجرتها عبر الصخور إلى أن تصادفها الصخور الخازنة التي لا تسمح باستمرار هجرة النفط وهذا ما يسمى بالمصيدة النفطية أو المكمن النفطي.

[2] - محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص16.

- سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره ، ص42، نقلا عن أمينة مخلفي،**"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**،مرجع سبق ذكره ، ص17.

[3] أحمد يوسف الخولي، **"مبادئ هندسة التعدين و البترول"**، القاهرة، 1975، ص 171؛ نقلا عن محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص17.

[4] (- محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سابق، ص17. - سالم عبد الحسن رسن، مرجع سابق، ص41)؛ نقلا عن أمينة مخلفي، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، مرجع سبق ذكره ، ص18.

2.I أنواع النفط، مقياسه ودرجة كثافته:

بعدما تعرفنا على مفهوم النفط، تاريخه ونشأته، نأتي الآن إلى محاولة التعرف على مختلف أنواع النفط ومنتجاته وكيفية قياسه وماذا نقصد بدرجة الكثافة في صناعة النفط؟

1.2.I أنواع النفط ومنتجاته:

النفط الخام الموجود في الطبيعة رغم كونه مادة متجانسة في عناصره المكونة له، إلا أنه لا يكون على نوع واحد في العالم. فهو على أنواع متعددة تتأثر تلك الأنواع بالخصائص الطبيعية أو الكيمياوية أو بالكثافة أو باللزوجة أو بحسب احتواءه على المادة الكبريتية. سنستعرض فيما يلي أنواع النفط ومنتجاته كالأتي:

1.1.2.I أنواع النفط: فالنفط يتباين ويختلف في نوعه من منطقة وبلد إلى آخر. وحتى داخل الحقل الواحد لا يوجد نفط واحد في نوعه، بل قد توجد أنواع متعددة. فالمنطقة الأوروبية تحتوي على نفط مختلف عن نفط القارة الإفريقية، والنفط العربي في المنطقة الآسيوية مختلف عن النفط العربي في المنطقة الإفريقية. وهكذا فقد يكون نفطها بارفينيا وهو النفط المحتوي على نسبة عالية في المركبات الهيدروكاربونية البارافينية، أو قد يكون نفطا نافتينيا وهو النفط المحتوي على نسبة عالية من المركبات النافتينية، أو يكون من المواد الإسفلتية (العطرية – الأروماتية).

هناك نفط خفيف، ثقيل، متوسط، وهناك نفط بحسب درجة الكثافة النوعية (عالي أو منخفض)، كما يوجد نفط حلو ومر للتدليل على مقدار ونسبة احتوائه على المادة الكبريتية. هذا إلى جانب الأوصاف الأخرى لأنواع النفط. كما يوضحه الجدول التالي:

الجدول رقم (1–3): درجة الكثافة النوعية والكثافة API لمختلف أنواع المنتجات والمشتقات النفطية

النوع	درجة الكثافة النوعية	عدد البراميل في الطن المتري	الكثافة حسب API
زيت الخام	0.80 . 0.97	6.6 . 8.0	12.9 . 45.4
بنزين الطائرات	0.78 . 0.80	8.2 . 9.1	49.9 . 70.6
بنزين السيارات	0.79 . 0.81	8.1 . 9.0	47.6 . 67.8
كيروسين	0.84 . 0.78	7.6 . 8.2	37.0 . 49,9
زيت الغاز	0.90 . 0.82	7.1 . 7.8	25.7 . 41.1
الديزل	0.92 . 0.82	6.9 . 7.8	22.3 . 41.1
زيت التشحيم	0.95 . 0.85	0.95 . 0.85	17.5 . 35.0
زيت وقود	0.99 . 0.92	6.5 . 6.9	11.4 . 22,3
إسفلت	1.10 . 1.00	5.8 . 6.4	. 10.00

المصدر: حسين عبد الله، "**البترول العربي دراسة اقتصادية سياسية**"، مرجع سبق ذكره ، ص3.

إن هذا الإختلاف والتباين في أنواع المادة النفطية تنجم عنه تأثيرات متعددة على الصناعة والنشاط الاقتصادي النفطي ومن أبرز هذه التأثيرات[1]:

1 - التأثير على قيمة وسعر النفط.

2 - التأثير على الكلفة الإنتاجية من حيث نقاوته وكذا على طريقة التكرير ونوعية المصافي النفطية.

3 - التأثير على العرض النفطي من خلال تقدير ما يحصل عليه من مقدار ونسبة المنتجات النفطية الممكن الحصول عليها من ذلك النوع النفطي أي ما يتعلق بمرحلة المصب الخاصة بالصناعة البتروكيماوية .

لا يمكن استعمال واستهلاك النفط كمادة خام إلا بعد تصفيته أو تكريره لتحويله إلى منتجات سلعية نفطية مختلفة، بعضها ذو قيمة سعرية وحرارية عالية مع سعة وتنوع في الاستهلاك والاستعمال، والبعض الآخر منها منخفض السعر والحرارة مع محدودية وعدم تنوع استعماله واستهلاكه.

2.1.2.I منتجات النفط : فالنفط الخام يتضمن ويستخلص منه العديد من المنتجات النفطية المختلفة في طبيعتها أو شكلها أو قيمتها أو استعمالها. فمنها المنتجات النفطية الرئيسية أو الثانوية أو منها الخفيفة أو الثقيلة أو المتوسطة. ويمكن سرد هذه المنتجات النفطية بحسب قيمتها كالأتي:[2]

أ) المنتجات الخفيفة

1- الغاز الطبيعي	Natural Gaz
2- بنزين الطائرات	Aviation Gasoline
3- بنزين السيارات	Motor Gasoline
4-كيروسين	Kerosine

ب) المنتجات المتوسطة

5- زيت الغاز	Gas Oil
6- زيت الديزل	Diesel Oil
7- زيت التشحيم	Lubricants

ج) المنتجات الثقيلة

8- زيت الوقود	Bunker / Fuel Oil
9- الإسفلت	Bitumen
10- الشمع	Wax

[1] محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 13–14؛ نقلا عن أمينة مخلفي، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، مرجع سبق ذكره ، ص9.

[2] أمينة مخلفي، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، مرجع سبق ذكره ، ص 10.

2.2.I مقياس الوحدة النفطية:

كل مادة أوجدها واستعملها الإنسان إلا ووضع لها مقياسا معينا بهدف تحديد مقدار تلك الوحدة أو الوحدات. ولقد تنوعت واختلفت تلك المقاييس بمرور الزمن إلا أنها أصبحت أكثر ثباتا و دقة و شيوعا في الاستعمال على النطاق العالمي في عصرنا الحاضر. وقد تكونت مؤسسات رسمية متخصصة في تحديد المقاييس.

ولقد تم وضع مقاييس للثروة النفطية، بحيث أصبحت معروفة ومستخدمة عالميا وتعتمد هذه المقاييس إما على جانب الحجم أو الوزن بصورة غالبة. فالوحدة القياسية للنفط هي إما أن تكون بموجب [1]:

الحجم

- بوحدة القياس الأمريكي وهو الوحدة الأكثر شيوعا واستعمالا في العالم ويستخدم لها البرميل Barrel والذي يعادل 42 غالون أو ما يعادل 159 لتر.
- وحدة قياس المتر المكعب ويعادل 6.28 برميل وهذا المعيار يستعمل في بعض البلدان خاصة في منطقة أوروبا الغربية كفرنسا وألمانيا ...الخ.

الوزن

وهي وحدة قياس شائعة في استعمالها عالميا أيضا ويعتمد مقياس الطن Ton كوحدة قياسية لها رغم تنوع ذلك المقياس الطني، كما يمثل مليون برميل في اليوم = 50 مليون طن من النفط في العام[1]. والقياس بالوزن ذو ثلاثة أنواع :

- الطن الطويل Long Ton ويعادل 1006 كغم.
- الطن المتري Metric Ton ويعادل 999 كغم.
- الطن القصير Short Ton ويعادل 906 كغم.

أما وحدة القياس للغازات الطبيعية، فقد أعتمد وشاع استعمال القدم المكعب أو المتر المكعب ونظرا لضخامة إنتاج الغازات الطبيعية فتعتبر وحدة القياس 1000 وحدة، إما أن يقال أو يعتمد 1000 قدم مكعب أو 1000 متر مكعب. هذا وإن المتر المكعب م^3 يعادل حوالي 35.31 قدم^3.

3.2.I درجة الكثافة النوعية:

لقد جرت العادة في صناعة النفط على التعبير عن درجة الكثافة النوعية باستخدام المقياس الذي وضعه معهد البترول الأمريكي وهو معامل تحويل ثابت لاستخراج درجة الكثافة النوعية للنفط. لهذا نذكر أرقام معهد البترولي الأمريكي لدرجات الكثافة النوعية، والتي تكون بين رقمين صحيحين لأنواع النفط بجانب الأسعار. ويستعمل مختصر (API[2]) للتدليل على درجة الكثافة النوعية لمعهد البترول الأمريكي. [3]

---

[1] أمينة مخلفي، "**أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين**"، مرجع سبق ذكره ، ص 16. بتصرف.

[2] American Petroleum Institute

[3] أمينة مخلفي، نفس المرجع، ص ص13. 15.

إن مصطلح درجة الكثافة النوعية هو عبارة عن معيار أو مؤشر لمعرفة نوعية وجودة النفط. فدرجة الكثافة النوعية تتراوح بين 1 و 60 درجة. فكلما كانت درجة الكثافة النوعية عالية، دلت على كون النفط ذلك، من نوعية جيدة (أي نفط خفيف) وهذا ما يؤدي لزيادة سعره. وكلما كانت درجة الكثافة منخفضة، كان النفط من نوعية منخفضة أو غير جيدة أي كونه نفطا ثقيلا، مما يجعل سعره منخفضا.

وتحسب الكثافة النوعية بموجب المعادلة التي وضعها معهد البترول الأمريكي في شكل رقم صحيح وكسر عشري ثم يقرن به الحروف الثلاث الأولى من اسم (API) وهي : [1]

$$\text{درجة API} = \frac{141.5}{\text{درجة الكثافة للنفط الخام عند درجة (60 ف)}} - 131.5$$

فالزيت الخام الذي تبلغ كثافته النوعية 0.855 يعادل درجة API 34، والزيت الذي تبلغ كثافة النوعية 0.8539 يعادل API 34.4 وهكذا.

أما بالنسبة للفروق النوعية الأخرى فقد أصبح الفرق في نسبة الكبريت من أهم الفروق النوعية التي تميز بين أسعار النفط الخام، على أساس أنه كلما قلت نسبة الكبريت في النفط الخام كلما زادت قيمته. وقد كبرت أهمية هذه الميزة بعد تعاظم الاهتمام بنظافة البيئة وأصبحت الخامات ذات نسبة الكبريت الأقل، تحصل على علاوة تماثل القيمة اللازمة لتخفيض نسبة الكبريت إلى المستوى الذي تسمح به القوانين المعمول بها في الدول المستوردة. والجدول أدناه يعطي صورة عن نسب الكبريت في بعض النفوط العربية المصدرة:

الجدول رقم (1-4): نسب الكبريت في بعض النفوط العربية

الدولة	نسبة الكبريت في نفطها
الكويت	% 2.48
العراق	%1.85
السعودية	% 1.60
إيران	% 1.40
قطر	%1.05
ليبيا	%0.45
نيجيريا	%0.25
الجزائر	%0.14

المصدر: سالم عبد الحسن رسن، **"اقتصاديات النفط"**، مرجع سبق ذكره، ص 56.

وبذلك يعتبر النفط الجزائري من خلال الجدول من أفضل النفوط من حيث درجة نقاوته من الكبريت ثم يليها النفط النيجيري والليبي وهكذا.

[1] حسين عبد الله ، " **البترول العربي . دراسة اقتصادية سياسية** "، مرجع سبق ذكره ، ص 4.

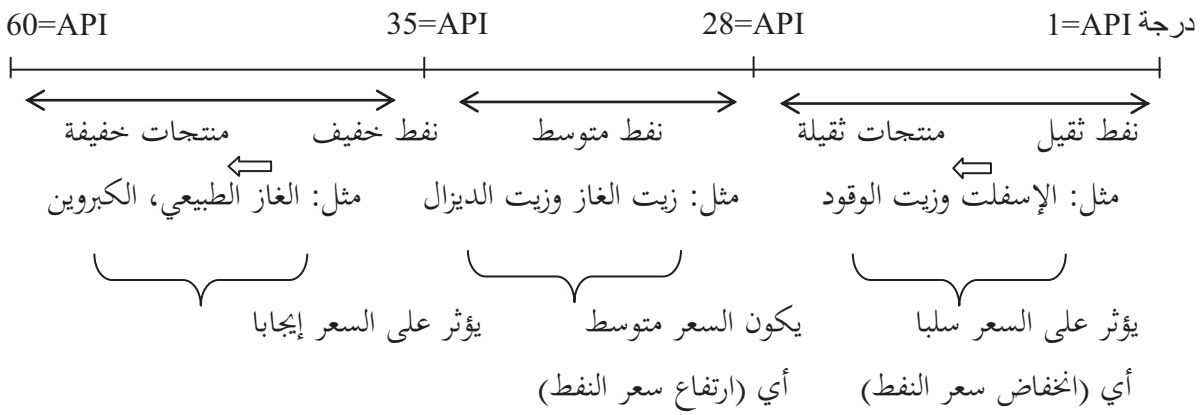
والملاحظة الجديرة بالاهتمام هي أن تباين أنواع النفط الخام لا تنحصر في رقعة الدول جغرافيا، بل قد يتباين في الحقل الواحد، أحيانا يكون التباين موجودا حتى في البئر الواحد تبعا لطبيعة الطبقات الحاملة للزيت. تصنف درجات الكثافة النوعية للنفط عادة إلى ثلاثة أقسام رئيسية وهي كالأتي:[1]

1 - الدرجات العالية وهي رمز للنفط الخفيف والذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الخفيفة تكون من 35 درجة فما فوق.

2 - الدرجات المنخفضة وهي رمز للنفط الثقيل والذي يتحصل منه على نسبة عالية من المنتجات الثقيلة تكون من 28 درجة فما أقل.

3 - الدرجات الوسطى وهي رمز للنفط المتوسط ذي النوعية المتوسطة للمنتجات النفطية مثل زيت الغاز وزيت الديزل وزيت التشحيم. ويكون مدى الدرجات النوعية بين 28 درجة وحتى 35 درجة. ونمثل هذه التصنيفات في المخطط التالي:

الشكل رقم (1–2): أنواع النفط بحسب درجة الكثافة (API)



المصدر: من إعداد الباحثة.

إن معيار درجة الكثافة النوعية للتدليل عن نوعية وقيمة نفط، ما هو إلا معيار شاع استعماله بصورة واسعة في الصناعة والسوق النفطية. حيث يمثل الجدول التالي أنواع النفط الخام ونسب المنتجات النفطية فيه لبعض البلدان العربية عدا نيجيريا.

[1] محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص11 .

الجدول رقم (1-5): أنواع النفط الخام ونسب المنتجات النفطية فيه

الدولة	نوع النفط	API	%الكبريت	% النسبة النوعية للمنتجات النفطية		
				خفيفة	متوسطة	ثقيلة
السعودية	متوسط	34.2	1.6	20.5	31.0	48.5
	ثقيل	27.3	2.84	16.0	23.25	60.75
الكويت	متوسط	31.3	2.48	19.35	25.30	55.35
إيران	متوسط	34.3	1.35	22.25	30.25	47.50
	ثقيل	31.3	1.85	21.15	26.85	52.0
العراق	خفيف	36.1	1.88	25.0	30.6	44.4
	متوسط	34.0	1.95	22.0	28.0	50.0
الجزائر	خفيف	44.0	0.14	35.0	36.0	29.0
نيجيريا	ثقيل	27.1	0.25	12.0	40.0	48.0
ليبيا	خفيف	39.2	0.45	26.2	31.7	42.2

المصدر: – حسين عبد الله، **"البترول العربي . دراسة اقتصادية سياسية"**، مرجع سبق ذكره ،ص4.

– محمد أحمد الدوري ، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص12.

فنلاحظ من الجدول أعلاه أن الجزائر وليبيا والسعودية والعراق على الترتيب تتمتع بنفط رفيع لما تحتويه من نسبة صغيرة من الكبريت ودرجة عالية للكثافة.

I.3 تعريف علم اقتصاد النفط، صناعته وخصائصه:

نستعرض في هذا العنوان إلى تعريف علم اقتصاد النفط وإلى مفهوم الصناعة النفطية، كما نقوم بالتعريج على أهم خصائص هذه الصناعة وما يميزها عن الصناعات الأخرى فيما يلي:

I.3.1 تعريف علم اقتصاد النفط:

يعتبر موضوع اقتصاديات النفط أو الاقتصاد النفطي من مجالات الاقتصادي الحديثة والمعاصرة. وكانت البداية منذ فترة أواخر القرن التاسع عشر وأوائل القرن العشرين وهي الفترة التي أعقبت استغلال النفط بصورة علمية واقتصادية وبشكل واسع، وظهور مركز وقوة وأهمية وتأثير الثروة النفطية في مجالات النشاط الصناعي والتجاري والطاقي. وكذلك مجال الشؤون السياسية والعسكرية وعلى النطاق الدولي. لهذا كان الاقتصاد النفطي موضوع رعاية واهتمام خاص في الأوساط العلمية والجامعية وتحول إلى مادة علمية مستقلة ومتخصصة لدراسته وتدريسه في العديد من الجامعات والمؤسسات العلمية. وكذا في العديد من الدول المتقدمة في القارة الأمريكية والأوروبية، كمعهد الفرنسي للنفط IFP[1] بباريس فرنسا، المعهد العربي للنفط في الكويت، المعهد الأمريكي للنفط API[2] ،وبعد انتهاء فترة الحرب العالمية الثانية توسع وازداد الاهتمام بدراسة وتحليل مركز وآثار الثروة النفطية

[1].Institut Français du Pétrole

[2]American Petroleum Institut

اقتصاديا واجتماعيا وتكنولوجيا سواء على الاقتصاد الدولي أو الإقليمي أو المحلي. وهذا ما أدى إلى إنشاء هيئات ومنظمات اقتصادية خاصة بهذه الثروة (كمنظمة الدول المصدرة للنفط الاوبك OPEC[1] ومنظمة الدول العربية المصدرة للنفط الاوابك OAPEC[2]، والوكالة العالمية للطاقة AIE[3].

كما أخذت معظم جامعات العالم بتدريس موضوع الاقتصاد النفطي في أقسامها وفروعها الاقتصادية. ولم يقتصر الأمر على ذلك بل تكونت وظهرت العديد من المؤسسات العالمية المتخصصة[4] في موضوع الثروة النفطية وتعنى بدراستها ومن مختلف الجوانب والأنشطة المتعلقة بالنفط منها الطاقة، الاقتصاد، الصناعة، التكنولوجيا، الجيولوجيا، الكيمياء، السياسة، التجارة، الاجتماع، البيئة ... إلخ.

ويعتبر اقتصاد نفط علما بما يحققه من شروط العلم والمتمثلة في ثلاثة نقاط ألا وهي أن يكون لديه موضوع، هدف ومنهجية:[5]

1-ففيما يتعلق بالشرط الأول فإن موضوع اقتصاد النفط يعتبر إحدى موضوعات الاقتصاد التطبيقي والتي يطلق أحيانا عليها علوم الاقتصاديات القطاعية أو الفرعية أو المتخصصة، ذلك أن هذا العلم وموضوعه يجمع بين الجانب النظري (تطبيق القوانين الاقتصادية على القطاع أو الفرع أو النشاط المدروس)، وجانب وصفي للعمليات والأنشطة الاقتصادية المتجسدة المرتبطة باستغلاله. أي أنه علم نظري ووصفي في آن واحد لكل الأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالمورد أو الثروة النفطية.

2-أما الشرط الثاني فيكمن هدف اقتصاد النفط في إيجاد هذه الثروة وتحويلها إلى منتجات سلعية تشبع وتلبي حاجات الإنسان إليها. وهذا وفقا لمراحل النشاط الاقتصادي النفطي (من البحث والاستكشاف، الحفر والتنقيب، الاستخراج والإنتاج، التكرير والتصفية، التسويق والتوزيع، التصنيع إلى الاستهلاك النهائي للسلعة النفطية).

3-وفيما يتعلق بالشرط الأخير والخاص بالمنهجية فهو يستعمل كل من المنهج الاستنباطي [6] والمنهج الاستقرائي[7]، التطبيقي، الإحصائي، التقديري والوصفي لتحقيق هدف موضوع اقتصاد النفط.

ومن ثم يمكن أن نطلق على اقتصاد النفط بأنه علم حديث، يدرج ضمن العلوم الأخرى التي لها محل من الدراسة والبحث.

---

[1] OPEC : Organization of Petroleum Exporting Countries.
[2] OAPEC: Organization Arabic of Petroleum Exporting Countries.
[3] Agence Internationale de l'énergie

[4] من بين اكبر المؤسسات العالمية النفطية- Exxon Mobil – Royal Dutsh Shell-Aramco -Bp Amoco .....الخ

[5] محمد أحمد الدوري،**"مبادئ اقتصاد النفط"**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 12- 13، بتصرف.

[6] يطلق عليه أيضا "منهج القياس "، ينقل العالم الباحث بصورة منطقية من المبادئ والنتائج التي تقوم على البديهيات والمسلمات العلمية إلى الجزيئات، وإلى استنتاجات فردية معينة. إن الأسلوب الاستنباطي ينشأ من وجود استفسار علمي، ثم يعمل الباحث على جمع البيانات وتحليلها لإثبات صحة الاستفسار أو رفضه. إن الاستنباط أو القياس يبدأ بالقوانين ليستنبط منها الحقائق.

[7] يقوم البحث الاستقرائي بعملية ملاحظة الجزيئيات والحقائق والمعلومات الفردية، التي تساعد في تكوين إطار يمكن تعميمها. ولعلا من أشهر فقرة الاستقراء حادثة سقوط التفاحة وما استنتجه العالم نيوتن من النتائج والحقائق. إن الاستقراء يبدأ بالجزيئيات (تفسير الملاحظات التجارب ثم تحقيق هذه الفروض بعد اختبارها) ليتوصل إلى القوانين والمسلمات العلمية.

I.2.3 الصناعة النفطية:

تعرف الصناعة النفطية على أنها: "مجموعة النشاطات أو الفعاليات أو العمليات الصناعية المتعلقة باستغلال الثروة النفطية، سواء بإيجادها خاما وتحويل ذلك إلى منتجات سلعية صالحة للاستعمال والاستهلاك المباشر أو غير المباشر من قبل الإنسان".[1]

ولقد أصبح شائعا ولدى المعنيين بالشؤون الاقتصادية النفطية التمييز والتفريق بين نشاطات الصناعات النفطية المختلفة وبصورة خاصة بين نشاطات الصناعة الاستخراجية والصناعة التحويلية والتي نعرفها فيما يلي:

1-نشاط اقتصادي صناعي استخراجي(الصناعة الاستخراجية): تهدف هذه الصناعة إلى استخراج مورد النفط من باطن الأرض وتسويقها بعد إجراء ما يستلزمه هذا التسويق من تركيز أو تنقية أو تعبئة....الخ في المركبات. حيث تندرج هذه الصناعة ضمن مرحلة المنبع من النشاط الصناعة النفطية.

2-نشاط اقتصادي صناعي تحويلي (الصناعة التحويلية): فهي تهدف إلى تحويل تلك المواد الأولية إلى أشكال أخرى تزيد من مجالات استخراجها لخدمة المزيد من الأغراض الإنتاجية أو الاستهلاكية. حيث تندرج الصناعة التحويلية ضمن مرحلة المصب من النشاط الصناعة النفطية.

ومن ثم فإننا يمكن أن نعرف الصناعة النفطية على أنها (الصناعة التي تتضمن على عدة مراحل وأنواع مختلفة وهي تجمع الصناعة الاستخراجية والصناعة التحويلية وحالاتها ومراحل وصناعات متكاملة. فالصناعة النفطية تشمل إنتاج النفط والغاز، النقل والتكرير، التسويق والتوزيع، وكذلك الصناعات المرتبطة بها أي الصناعات القائمة على المنتجات النفطية أو ما يطلق عليها البتروكيمياوية) [2]. وسنقوم بتفصيل جميع مراحل النشاط الصناعة النفطية في المحاور الآتية.

إن هذا النشاط الصناعي الواسع في مجالاته والمتنوع في مراحله والمتكامل في طبيعته، مرتبط وناجم عن طبيعة المادة النفطية وخصوصيتها المميزة عن بقية الموارد الطبيعية الأخرى. فمثلا: كون المادة النفطية أساسا تكمن في أعماق الأرض وفي بعض من طبقاتها ومناطقها الجيولوجية والجغرافية. أضف إلى ذلك تعذر استعماله واستهلاكه مباشرة وبصورته خاما إلا بنطاق ضيق ومحدود وبنسبة صغيرة. فلا بد من البحث عنه وإيجاده واستخراجه وتحويله إلى منتوج سلعي صالح للاستعمال والاستهلاك.

وإذا كانت الصناعة النفطية هي صناعة استخراجية وتحويلية في آن واحد كونها عمليات إنتاجية يبرز ويتجسد فيها التكامل العمودي بصورة خاصة. فإن ذلك لا يعني على صعيد الواقع بأن العلاقة والتناسب بين الصناعتين مع السعة والعمق في ذلك التكامل العمودي يتواجد بصورة متماثلة أو متساوية أو كاملة ومتكاملة في منطقة أو بلد نفطي معلوم. فمثلا هناك البلدان النفطية المتقدمة كالولايات المتحدة الأمريكية أو انجلترا، روسيا... إلخ فيها صناعة نفطية متكاملة (إنتاج للخام في التحويل للتكرير وكذلك للبتروكيمياويات)، أما البلدان النفطية

---

[1] محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره ، ص6. بتصرف.

[2] عبد الهادي حسن طاهر، **"تنمية و تطوير الصناعات البترولية في البلاد العربية"**، تقرير مقدم إلى مؤتمر البترول العربي السادس، بغداد 6-1973/03/13، نقلا عن محمد أحمد الدوري ، نفس المرجع ، ص6.

النامية أو المتخلفة تتواجد فيها على الأغلب صناعة استخراجية للنفط الخام وبنسبة قليلة لتكرير النفط وكذلك للبتروكيمياويات وهناك بلدان غير نفطية ولكن يتواجد فيها صناعة نفطية تكريرية أو بتروكيمياوية أو الاثنين معا مثل اليابان وإيطاليا... إلخ.[1] ويوضح الجدولان رقم (1-6) ورقم (1-7) هذا الفرق.

نستخلص من الجدول رقم (1-6) ، الملاحظات الأتية :[2]

- نجد أن البلدان النفطية النامية والعربية ، مثل الجزائر، الكويت، والبلدان العربية الأخرى المنظمة إلى الأوبك (العراق، وقطر، وليبيا، أبو ظبي، الإمارات العربية والسعودية)، نسبة الصناعة التحويلية أو تكرير النفط الخام فيها جد ضعيفة مقارنة بإنتاج النفط الخام.

- ففي سنة 1970، قدرت نسبة تكرير نفط الخام بـ 12.6% بالنسبة لإنتاج النفط، وقد تضاعفت هذه النسبة إلى 30.5% في سنة 1999 والى 37% في سنة 2010، فرغم هذه الزيادة في الصناعة التحويلية، تبقى الصناعة الاستخراجية والمتمثلة في مرحلة المنبع هي المسيطرة على صناعة النفط في هذه البلدان.

الجدول رقم (1-6): تطور إنتاج النفط الخام والتكرير في بعض دول الأوبك لبعض السنوات

الوحدة: مليون/ ب. ي

البلـد	البيـان	1999	2000	2010
الكويت	إنتاج خام	1,873	1,984	2,312
	تكرير خام	0,901	0,740	0.931
الجزائر	إنتاج خام	0,795	0,797	1,189
	تكرير خام	0,513	0,513	0,557
منطقة أوبك العربية	إنتاج خام	18,256	19,416	18,569
	تكرير خام	5,574	5,662	5,944

المصدر: - منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي الثاني والثلاثون ، 2005.

- التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة الأوابك سنة 2011.

- كما توضح معطيات الجدول أسفله، ارتكاز دول أمريكا الشمالية والولايات المتحدة على الصناعتين (الاستخراجية والتحويلية) أي المرحلتين (المنبع والمصب)، حيث تميل أكبر كفة الصناعة إلى الصناعة التحويلية مما هي عن الاستخراجية.

[1] محمد أحمد الدوري،"**مبادئ اقتصاد النفط**"، مرجع سبق ذكره ، ص 19.

[2] انظر: - التقرير الإحصائي السنوي لمنظمة الأوابك ، سنة 2011.

- محمد أحمد الدوري، نفس المرجع، ص 21.

- BP Statistical Review of Word Energy, « June 2010 ».

الجدول رقم (1-7): تطور إنتاج النفط الخام والتكرير في قارة أمريكا لبعض السنوات

الوحدة: مليون/ ب. ي

البلد	البيـان	1973	1982	1990	1998	2000	2010
أمريكا الشمالية	إنتاج خام	10,984	10,039	10,881	10,403	13,904	13,808
	تكرير خام	16,093	18,242	18,536	20,563	19,937	20,127
الولايات المتحدة الأمريكية	إنتاج خام	6,900	7,200	8,914	8,011	7,733	7.513
	تكرير خام	14,900	15,600	15,260	16,959	16,595	17,594

المصدر: - محمد أحمد الدوري، **"مبادئ اقتصاد النفط"**، مرجع سبق ذكره، ص 18.

-إحصائيات سنتي 2000و2010 من تقرير« BP Statistical Review of Word Energy, « June 2010 .

فنلاحظ أن نسبة الزيادة في الصناعة التحويلية عند الولايات المتحدة قد ارتفعت من 10.100 مليون ب/ي في سنة 1963 إلى 16.959 مليون ب/ي في سنة 1998 أي أن نسبة الزيادة تقدر بـ 67.91% وارتفعت إلى 17,594 مليون ب/ي في سنة 2010، بينما ارتفع إنتاج النفط الخام من 5.815 مليون ب/ي إلى 8.011 مليون ب/ي ، ثم عاود الانخفاض إلى 7.513 مليون ب/ي لنفس السنوات الدراسة، أي أن نسبة الارتفاع تقدر بـ 37,76%. مما يؤكد لنا أن الدول الصناعية المتطورة، ترتكز صناعاتها على مرحلة المصب (الصناعة التحويلية) داخل محيطها مقارنة بالصناعة الاستخراجية، والراجع سببه إلى تمركز أكبر الاكتشافات النفط الخام خارج موطنها.[1]

II.3 خصائص الصناعة النفطية:

إذا كان النشاط الصناعي النفطي متعدد في مراحله ومتنوع في مجالاته وبصورة واسعة ومترابطة فإن هذه الصناعة عموما لها من السمات أو الخصائص ما تجعلها متميزة عن بقية النشاطات الاقتصادية الصناعية الأخرى. ومن أهم هذه الصفات والخصائص كالأتي:[2]

1- تتطلب الصناعة النفطية توفير رؤوس أموال بكميات كبيرة بل وضخمة جدا من أجل استغلال الثروة النفطية، بسبب تعدد وتنوع المراحل الصناعية وطبيعة الثروة النفطية. حيث إن ضخامة رؤوس الأموال في الصناعة النفطية تتفاوت أو تتباين من منطقة إلى أخرى ومن مرحلة إلى أخرى، بسبب تباين مكان تواجد النفط. إضافة إلى تعدد خصائص الثروة النفطية (عدم التجانس) وكيفية استغلالها. وسواء أكان ذلك من الجوانب الطبيعية والكيمياوية أو الجيولوجية والتكنولوجية. (حيث بلغت في سنة 1976 نسبة رأس المال الثابت من أدوات ومكامن وإنشاءات في

[1] أمينة مخلفي ، **"أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية"**، مرجع سبق ذكره ، ص5.

[2] انظر: - محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره، ص ص7-8.

- فتحي أحمد الخولي، **"اقتصاديات النفط"** ، مرجع سبق ذكره ،ص ص 168.166.

- أمينة مخلفي ، نفس المرجع ، ص ص 12- 13.

هيكل رأس المال المستثمر في الصناعة النفطية (من بينها دول أعضاء الأوبك مثل الكويت)، في حدود 70-80% من المجموع الكلي للاستثمارات النفطية وهي تمثل نسبة عالية مقارنة بنسبة رأس المال المتغير المنخفضة والقليلة نسبيا والتي تكون بحدود 20-30%.[1]

2- تتطلب الصناعة النفطية وتقوم على وسائل ومعدات عمل وإنتاج متطورة ومعقدة ومتقدمة فنيا وتكنولوجيا. إلا أن هذه الأخيرة تتسم بسرعة تغير استخدامها، مما يعني تغير عناصر الإنتاج، المستخدمة في إنتاج الكميات المختلفة. بسبب ارتفاع اهتلاك الآلات لطول فترة الإنتاج أو بسبب التقدم التقني في وسائل الإنتاج. مما يعني تغير حجم النفقات بتغير وقت بدء الإنتاج.

3- تتميز الصناعة النفطية بالتكامل الرأسي، حيث تتداخل مراحل إنتاج النفط بصورة يصعب معها أحيانا الفصل بين نفقات بعض المراحل وبعضها الأخر. ويمكن تلخيص هذه المراحل في (البحث والاستكشاف، الحفر والتنقيب، الاستخراج والإنتاج، التجميع، النقل، التخزين، التقطير، التنقية، التكرير، المزج والتركيب، التصنيع، التوزيع والتسويق).

4- يعتمد النشاط الصناعي النفطي بصورة كبيرة وغالبة على العمل المركب أي العمل المتطلب مهارات وفنيات عالية وتدريب خاص وتحصيل علمي متقدم وعالي، مما يؤدي إلى ضخامة حجم الاستثمارات الرأسمالية اللازم ة في مراحل الصناعة النفطية وخاصة المرحلة الأولية (مرحلة المنبع). والذي يعني ضخامة حجم النفقات الثابتة (تعتبر هذه الخاصية السبب الرئيسي في اعتماد معظم الدول المنتجة، على الشركات العالمية في بدء إنتاج النفط لكون معظم هذه الدول نامية[2] لا تملك التكنولوجيا ولا رؤوس الأموال للإقامة مثل هذه الصناعة).

5- تتسم الصناعة النفطية بارتفاع هوامش المخاطرة [3] في معظم المراحل الإنتاجية، وخاصة في المرحلة الخاصة بالبحث والتنقيب. وذلك بسبب القيام بإنفاق استثماري عال وكبير ولفترات زمنية ليست بالقصيرة من دون التحقق من وجود الثروة النفطية أم لا وهل هي بكميات كبيرة ونوعيات جيدة مما يبرر استغلالها اقتصاديا.

6- إن المادة الأولية التي تقوم وتعتمد عليها الصناعة والنشاط النفطي هي مادة ناضبة وغير متجددة في الطبيعة أي أن حياة الصناعة النفطية هي لفترة زمنية محدودة ومعلومة. وعليه فإن الصنا عة النفطية تتوقف على مدى تطور نسبة تقديرات الاحتياط النفطي والذي سيتم التطرق إليه في المحاور الموالية.

7-تتميز الصناعة النفطية بطول فترات الإنتاج، مما يزيد من أثار سرعة تغير التكنولوجيا وتغير طبيعة سوق كل عنصر من عناصر الإنتاج، وتغير طبيعة سوق النفط واختلاف هوية الملكية أو الاحتكارات، وتغير السعات الإنتاجية، وصعوبة حساب تغيرات أسعار صرف العملات المستخدمة في حساب النفقات.

---

[1] - محمد أحمد الدوري، "**مبادئ اقتصاد النفط**"، مرجع سبق ذكره ، ص 24.

[2] - **الدول النامية** : الجزائر، نيجيريا، أنقولا، بوليفيا، فينيزويلا، الكويت، ليبيا.....الخ.

[3] - **المخاطرة أو المغامرة** : تعني القيام بنشاط أو عمل ومن دون التأكد الكامل من تحقق نجاحه. والمخاطرة النفطية تتركز بشكل خاص في عملية البحث والتنقيب والتطوير النفطي وهي بأنواع عديدة: مخاطر طبيعية مثل تزايد ظاهرة الآبار الجافة ، أو مخاطر فنية مثل الحوادث أو العقبات الفنية أو قد تكون مخاطر سياسية أو اقتصادية أو ذاتية كسوء التقدير، الإهمال، سوء استخدام الأدوات و المعدات حيث تعمل جميع هذه المخاطر إلى توقف الإنتاج.

8-تتميز الصناعة النفطية باتساع نطاق نشاطها، الذي يمتد ليشمل السوق الدولية، فنجد أن إنتاج النفط يعتمد بصورة كبرى على الشركات العالمية، كما أن تعدد مراحل إنتاجه يؤدي إلى توزيع هذه المراحل على عدد كبير من الدول. مما يعني تباين النفقات في المراحل المختلفة، حسب أسعار عناصر الإنتاج والتكنولوجيا المستخدمة وأسعار الصرف.

9-نتيجة لكون النفط مادة إستراتيجية، فان المنتجين يفضلون الاحتفاظ بحجم نفقات الإنتاج في سرية تامة مما يعني لجوء الدارسين والمهتمين بالطاقة إلى التقديرات.

I.4 مراحل الصناعة النفطية:

سبق وأن ذكرنا أن موضوع اقتصاد النفط، يتضمن مجموع النشاطات الاقتصادية المتعلقة بإيجاد واستخراج و إنتاج و توزيع واستهلاك للسلعة النفطية، سوءا كانت بصورة سلعية أولية (خام) أو بصورة متنوعة ومتعددة لاحقة أي بصورة منتجات نفطية أو بصورة بتروكيماوية. تعتبر الصناعة النفطية، ذلك النشاط الإنساني الإنتاجي المركب والمتباين والمتنوع في مراحله ومجالاته الواسعة وغير محدودة. وتترابط هذه المراحل وتتكامل مع بعضها البعض (بصورة عمودية خاصة و بصورة أفقية عامة) لتكوين مجموع الاقتصادي النفطي.

وإن تلك النشاطات الإنسانية الاقتصادية تكون على عدة مراحل حيث قامت الدراسات الحالية ابتدءا من أواخر القرن العشرون، إدراج جميع مراحل النشاط الصناعي النفطي تحت مرحلتين رئيسيتين وهما مرحلة المنبع (Amont / Upstream) ومرحلة المصب (Aval/ Downstream) حيث نستعرض شرح كل مرحلة كالآتي:[1]

I.4.1 مرحلة المنبع:

وتدعى هذه المرحلة كذلك بالمرحلة العليا، حيث تعني مجموع الأنشطة المختلفة والمتعددة التي تتجسد في الدراسات النظرية المعرفية والعلمية، وكذلك التحليلية والتطبيقية وفي جوانبها الفنية والتنظيمية والإدارية الجيولوجية التكنولوجية والاقتصادية، الهادفة إلى معرفة وتحديد تواجد الثروة النفطية. سواء من ناحية كمية النفط وأنواعه وموقعه الجغرافي والجيولوجي وكذلك اقتصادية استغلاله.

إن هذه المرحلة رغم كونها مجازا لمرحلة واحدة، إلا أنها فعليا تتضمن ثلاث مراحل أساسية أو الأنشطة (مرحلة البحث والاستكشاف ، مرحلة الحفر والتنقيب ، مرحلة الاستخراج والإنتاج النفطي) ، رغم التباين فيما بينها والاختلاف بين كل منها، فهي متداخلة ومتكاملة فيما بينها. وإن هدفها واحد وهو المعرفة بتواجد النفط

[1] انظر: - محمد أحمد الدوري ،"**محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سبق ذكره ، ص 04 .
- سالم عبد الحسن رسن، "**اقتصاديات النفط**"، مرجع سبق ذكره ، ص.ص 48-54 .
- التقرير السنوي لشركة سوناطراك ،سنة 2000، ص. ص 12 - 37.
-www.wood-macresearch.com/un regard commercial sur l'énergie/ p3.
-Rabah Mahiout, **'' le pétrole Algérien''**,Editions EN.A.P, Alger,1974, PP 58-102. Texte adapté.

مكانيا وطبيعة ذلك التواجد، وتحديد خصائصه ومميزاته الممهدة لاستغلال الاقتصادي له نظريا وعمليا. ونستعرض المراحل الثلاث كالأتي:

I.1.4.1 مرحلة البحث والاستكشاف: ظهرت مرحلة البحث والاستكشاف بوضوح، منذ اكتشاف علاقة النفط بأنواع الصخور المكونة للأرض. حيث ثبت أنه يوجد غالبا في الصخور الرسوبية، ورجحت هذه الظاهرة عبر التاريخ كفة نظرية المنشأ العضوي، وبالتالي يربط المستكشفون احتمالية تواجده بهذه الصخور. وعليه تركز البحث في الأحواض الرسوبية عند حافات القارات وقرب السلاسل الجبلية وفي الجرف القاري. ومن أهم الطرق المتبعة في البحث عن النفط هي: [1]

أولا- المسح الجيولوجي: حيث تنحصر مهمة الجيولوجي في رسم خرائط مختلفة توضح تراكيب الصخور وأنواعها للمنطقة المراد مسحها، بعد أخذ العينات والنماذج وتحليلها مخبريا. كما يهتدي الباحثون على أماك ن وجود النفط من خلال بعض الظواهر الطبيعية، كأن تجذبه التراكيب القبابية والالتواءات الواضحة المعا لم وتعتبر هذه الطريقة من أسهل الطرق وأقلها كلفة.

ثانيا – المسح الجيوفيزيائي: نتيجة للتقدم العلمي والتكنولوجي في مجال الصناعة النفطية فقد اهتدى العلماء إلى طرق أكثر تعقيدا إلا أنها أكثر جدوى من أهمها:

-المسح الزلزالي: تعتمد هذه الطريقة على إرسال موجات صوتية إلى الأرض عن طريق إحداث حركة على السطح أو في أعماق مناسبة ويتم تسجيل ترددات الموجات الصوتية التي ترسلها الطبقات المختلفة على أشرطة مغناطيسية يتم معالجتها بالفعل الآلي وبتفسير هذه المعلومات يمكن التعرف على التراكيب الصخرية وأنواعها.

– المسح المغناطيسي: هو قياس عنصر المجال المغناطيسي في مناطق مختلفة لمعرفة سمك الصخور الرسوبية أي بعد الصخور القاعدية (النارية) عن سطح الأرض وهذا يعطي صورة لوضع الطبقات الصخرية يمكن من خلالها الاستدلال على وجود المكمن من عدمه.

I.1.4.2 مرحلة الحفر والتنقيب: تعتبر هذه المرحلة حاسمة لنجاح عملية الاستغلال الاقتصادي لثروة النفط الطبيعية. بعد أن تم تحديد المصايد النفطية أو الغازية المتوقعة يتم تحديد موقع البئر الاستكشافية، لمعرفة ما إذا كان هناك نفط أم لا.

حيث أن الحفر هو الوسيلة الوحيدة التي يتم بموجبها التحقق من وجود النفط أو من عدمه، وتجب الدقة في اختيار مواقع الآبار خاصة الاستكشافية منها. حيث هي التي توضح مدى صحة المعلومات التي تم الحصول عليها. إن الدقة في اختيار مواقع الآبار لا تحتمها الناحية العلمية فقط بل الناحية الاقتصادية كذلك بسبب

[1] – سمير التنير،" **التطورات النفطية في الوطن العربي و العالم ـ ماضيا و حاضرا**"، ، الطبعة الأولى، الجزء الثاني، دار المنهل اللبناني ، 2008، ص 15.

التكلفة.إن الخطأ في اختيار موقع البئر الاستكشافي يمكن أن يؤدي إلى عدم العثور على النفط رغم وجوده وذلك بسبب عدم الوصول إلى المكمن. كما يعتمد على نتيجة حفر البئر الاستكشافي حفر الآبار التقييمية والإنتاجية.

"تعد عملية الحفر من أخطر مراحل البحث عن النفط وأكثرها نفقة إذ تتراوح تكلفة الحفر في المناطق المغمورة[1] ثلاثة أو أربعة أمثالها على اليابسة [2] حيث تتراوح تكلفة الحفر على اليابسة بأسعار سنة 1979 ما بين 0.9-1.8 مليون دولار أما في سنة 1990 فتراوحت تكلفة المناطق المغمورة من (6.7 إلى 57) مليون دولار أما بالنسبة لليابسة فقد تراوحت ما بين (1.7 إلى 38) مليون دولار[3]. حيث قدرت تكلفة الحفر على اليابسة للشركة الوطنية الجزائرية سوناطراك بإحصائيات 2009 لبئر "ZRG1 "[4] بقيمة 8,537,715 دولارات"[5] .

الجدول رقم (1-8): تكلفة العثور على النفط الخام في أهم الشركات النفطية (دولار / برميل).

الشركات الكبرى (الشقيقات الخمس) مرتبة حسب الحجم	2000	2001
Exxon mobil	3,35	6,60
Royal Dutch Shell	3,42	7,49
BP -Amoco	3,29	3,78
Chevron texaco	5,37	7,11
TotalFinaElf	4,06	4,48
شركات مستقلة ووطنية مرتبة أبجديا		
Amerada Hess	8,50	17,97
Apache	6,92	7,20
Conoco	8,10	9,71
ENI	4,92	6,11
Enterprise Oil	14,75	6,44
Kerr McGee	4,77	6,06
Marathon	-	24,34
Murphy	10,76	7,18
Norsk Hydro	6,45	5,64
Occidental	3,55	4,76
PanCanadian	6,31	8,91
Petrobras	3,82	21,40
Phillips	6,70	5 ,89
Repsol–YPF	2,69	5,06
Statoil	11,88	4,62
Unocal	12,02	5,21

المصدر: حسين عبد الله، **"البترول العربي . دراسة اقتصادية سياسية"**، مرجع سبق ذكره ، ص461.

[1] - Off-Shore البحث عن النفط بحرا:

[2] - On Shore البحث عن النفط برا:

[3] - Maurice DUROUSSET , Op.Cit, p 13 .

[4] – تسمية لحفر بئر في منطقة تيارت، تابعة لقسم سوناطراك التنقيب والحفر (Sonatrach Division Forage). ، نقلا عن أمينة مخلفي **"أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية"** ، مرجع سبق ذكره ، ، ص ص 10-11.

[5] - Société ENAFOR, Département Over des Puits, HMD (Entretient Direct), Mai 2010 .

يتضح من الجدول رقم (1-8)،" تفاوت تكلفة التنقيب والعثور على النفط تفاوتا كبيرا من شركة لأخرى، كما تتفاوت داخل الشركة الواحد من سنة لآخرى. ويستوي في ذلك أن تكون الشركة كبرى أو متوسطة أو صغيرة الحجم، وإن كان من يمتلك مقاليد الخبرة والتقنية المتقدمة يكون أوفر حظا من النتائج. ومن أمثلة التفاوت بين الشركات ، انخفاض التكلفة إلى 3,29 دولارات للبرميل في شركة BP بينما ترتفع نحو 24 دولارات للبرميل في شركة Marathon ، أما التفاوت من عام لآخر داخل الشركة الواحدة نجدها في شركة Exxon mobil التي انخفضت تكلفتها إلى 3,35 دولارات سنة 2000 بينما ارتفعت إلى 6,60 دولارات سنة 2001. كذلك هو الحال بالنسبة لشركة Enterprise Oil التي بلغت تكلفتها 14,75 دولارات سنة 2000 ثم انخفضت إلى 6,44 دولارات سنة 2001 [1] مثلما هو موضح في الجدول التالي:

على مدى العقدين الأخيرين من القرن العشرين، شهدت صناعة النفط تحسينات تقنية كبيرة في مجال البحث عن النفط وتنميته وإنتاجه، مما أدى إلى انخفاض التكلفة من نحو 27 دولارا للبرميل (بدولارات 2002) سنة 1981 إلى نحو 9 دولارات بنفس القيمة الثابتة للدولارات سنة 1995، وإن كان معدل التحسينات التقنية قد تراخى خلال النصف الأخير من عقد التسعينيات. ولكن لا يصح أن يفهم من تلك التحسينات أن الاحتياطات العالمية من النفط قد استفادت منها بالنمو، بل العكس هو الصحيح، إذا لم تستطع تلك الاحتياطيات أن تعوض ما تم استخراجه منها على مدى العقدين الأخيرين."[2]

وتتفاوت المدة التي يتطلبها حفر البئر تبعا لعمقه وصعوبة المنطقة التي يحتوي فيها الحفر والمشاكل التي قد تنشأ أثناء الحفر وكلها تمتد في العادة إلى عدة شهور. وتتميز هذه المرحلة من النشاط الاقتصادي النفطي بعنصر المغامرة أو المخاطرة على تنوعه واختلافه من منطقة وبلد إلى آخر.وعنصر المغامرة والمخاطرة مرتبط وناجم عن طبيعة هذا النشاط، حيث يتم إنفاق لرؤوس أموال كبيرة ولفترة زمنية ليست بالقصيرة و لشي ء مادي كامن في باطن الأرض قد يعثر عليه أو قد لا يعثر بعد القيام بعمليات البحث عنه وحفر الآبار التجريبية.

3.1.4.I مرحلة الاستخراج والإنتاج النفطي : وهي المرحلة الهادفة إلى استخراج النفط الخام من باطن الأرض ورفعه إلى سطح الأرض ليكون جاهزا أو صالحا للنقل والتصدير والتصنيع في الأماكن القريبة أو البعيدة، وفي داخل المنطقة أو البلد أو خارجه. وتتضمن هذه المرحلة النشاط المتعلق بتهيئة وصلاحية المنطقة النفطية للاستغلال الاقتصادي وسواء كان من الجوانب الفنية أو التكنولوجية أو الإنشائية كاستعمال حفر الآبار النفطية الناجحة

[1] – حسين عبد الله، "**البترول العربي– دراسة اقتصادية سياسية** "، مرجع سبق ذكره ، ص 31.

[2] – نفس المرجع.

وتحديد عددها وجعلها صالحة للإنتاج أو الاستخراج، وإنشاء مختلف المعدات الميكانيكية من مكامن وأنابيب نقل وتنقية وصهاريج تنقي وتجميع ...الخ.

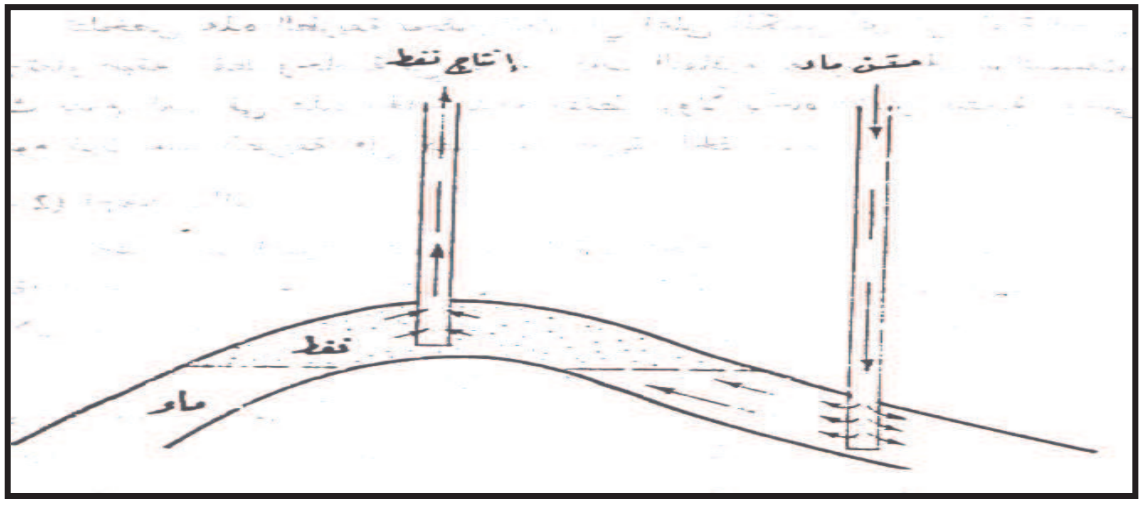
إن مرحلة استخراج النفط مرتبطة ومعتمدة اعتمادا كاملا ومباشرا بالمرحلتين السابقتين وتشكل المراحل الثلاث عملية إنتاج النفط الخام أو ما يطلق عليه بالصناعة الاستخراجية النفطية.إن تدفق النفط في المرحلة الثانية للإنتاج يجري بواسطة الاستنزاف الطبيعي وذلك بالاعتماد على طاقة المكمن الطبيعي. فإذا كانت هذه الطاقة ضئيلة، فإن الضغط من المكمن يبدأ بالانخفاض الحاد باستمرارية الإنتاج، وبالتالي يبدأ معدل الإنتاج نفسه بالهبوط. لا يتجاوز مستوى لاستخلاص الطبيعي بفعل قوة المكمن مهما كان نوعه نسبة 50 إلى 60% وطالما أن الهدف، استخراج أكبر كمية ممكنة من النفط المخزون في الأرض وجب التفكير في طرق ثانوية للاستخلاص من شأنها تطوير المعامل بكل الطرق الممكنة ذات الجدوى الاقتصادية.[1]

حيث تستعين طرق الاستخلاص الثانوي بمختلف المكامن المستعملة في هذه المرحلة والتي تم تصنيفها على أساس قوة الدفع المؤثر منها، نذكرها فيما يلي :[2]

(-المكامن ذات الدفع الذاتي، -المكامن ذات الدفع بالقبة الغازية، -المكامن ذات الدفع المائي، -المكامن ذات الدفع الجذبي).

كما تتمثل طرق الاستخلاص الثانوي في عملية حقن الآبار بوسائل مختلفة أهمها الحقن بالغاز والحقن بالماء. حيث تعتبر هذه الأجهزة أكثر الطرق كفاءة في الوقت الحاضر، ويتم حقن الماء في الطبقة الحاملة له والموجودة أسفل الزيت بواسطة آبار خاصة للحقن تساعد على إحلال النفط ودفعه باتجاه الآبار المنتجة له. كما هو موضح في الشكل رقم (1-3):

الشكل رقم (1-3) : حقن الماء للاستخلاص النفط



المصدر: رسن سالم عبد الحسن ، مرجع سبق ذكره ، ص 54.

[1] انظر: - محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سبق ذكره – ص 05.

- Revue de Sonatrach ,« **Faites connaissances avec les hydrocarbures »,** Direction Générale,1989,P14.

[2] سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره، ص51. بتصرف.

I.2.4 مرحلة المصب: تأتي هذه المرحلة مباشرة بعد مرحلة المنبع، وتدعى كذلك بالمرحلة الدنيا. حيث تعني مجموعة الأنشطة المختلفة والمتعددة التي تقوم باستغلال مادة النفط بعد استخراجه. وترتكز هذه المرحلة على الجانب الاقتصادي والصناعي أكثر مما هو على الجانب النظري والمعرفي.

حيث تقوم مرحلة المصب كسابقتها على مجموعة من مراحل أخرى متسلسلة ومترابطة ومتكاملة عموديا فيما بينها. وتتجسد لنا هذه المراحل في أربع كالأتي [1]:

I.1.2.4 مرحلة النقل النفط : وهي المرحلة الهادفة إلى نقل النفط الخام من مراكز أو مناطق إنتاجه إلى مناطق تصديره أو تصنيعه التكريري أو استهلاكه. ويتم ذلك بواسطة تكوين المنشآت مع توفير مختلف الوسائل والمعدات لنقل النفط بأنواعها البرية (كأنابيب والشاحنات.....الخ) والبحرية (السفن العملاقة). وقد تكون مناطق تصدير النفط وتصنيعه قريبة أو بعيدة وعلى النطاق الداخلي والخارجي.

I.2.2.4 مرحلة التكرير أو التصفية النفطية: وهي المرحلة الهادفة إلى تصنيع النفط في المصافي التكريرية بتحويله من صورته الخام إلى أشكال من المنتجات السلعية النفطية المتنوعة والمعالجة لسد وتلبية الحاجات الإنسانية إليها مباشرة أو للعمليات التصنيعية لمراحل صناعية لاحقة متعددة.

وهذه المنتجات النفطية المتنوعة السالفة الذكر، بعضها أساسي أو رئيسي وبعضها ثانوي وبعضها خفيف كالبنزين والكيروسين، وبعضها ثقيل كالإسفلت أو الشمع مثلا وبعضها متوسط...الخ. يطلق على هذه المرحلة الصناعية مرحلة الصناعة التحويلية. لأنها نشاط صناعي معتمد ومرتبط بالمادة الخام النفطية لتحويله إلى منتجات مصنعة.

I.3.2.4 مرحلة التسويق والتوزيع: وهي المرحلة الهادفة إلى تسويق وتوزيع النفط بصورته خاما أو منتجات نفطية إلى مناطق وأماكن استعماله واستهلاكه القريبة والبعيدة وعلى النطاق المحلي أو الإقليمي أو العالمي.

تكون مراكز التوزيع مراكز رئيسية أو فرعية وبتوفير كافة معدات وأدوات وأماكن الاستلام والتخزين للنفط الخام أو المنتجات النفطية وإعادة التوزيع.

I.4.2.4 مرحلة التصنيع البتروكيمياوية: وهي المرحلة الهادفة إلى تحويل وتصنيع المنتجات السلعية النفطية إلى منتجات سلعية بتروكيماوية مختلفة ومتنوعة تعد بالمئات، كالأسمدة الزراعية والمنظفات والمبيدات والأصباغ والمواد البلاستيكية والأنسجة الاصطناعية .... الخ. تضم هذه المرحلة عددا واسعا وغير محدود من النشاطات الاقتصادية والصناعية المهمة والحيوية في المجمل الاقتصادي الوطني أو العالمي (لم يبدأ ظهورها للوجود إلا منذ فترة الثلاثينات من القرن العشرين وفي بعض الأقطار كالولايات المتحدة الأمريكية و ألمانيا ..) [2] .

---

[1] انظر : – معد أزهر سعيد السماك ،" **اقتصاديات النفط و السياسة النفطية ـ أسس و تطبيقات**"، الطبعة الأولى،جامعة الموصل، العراق، 1987،ص 23.

– أحمد حسين علي الهيتي،"**مقدمة في اقتصاد النفط**"، الطبعة الأولى ،الدار النموذجية للطباعة و النشر صيدا، بيروت، 2011، ص 67.

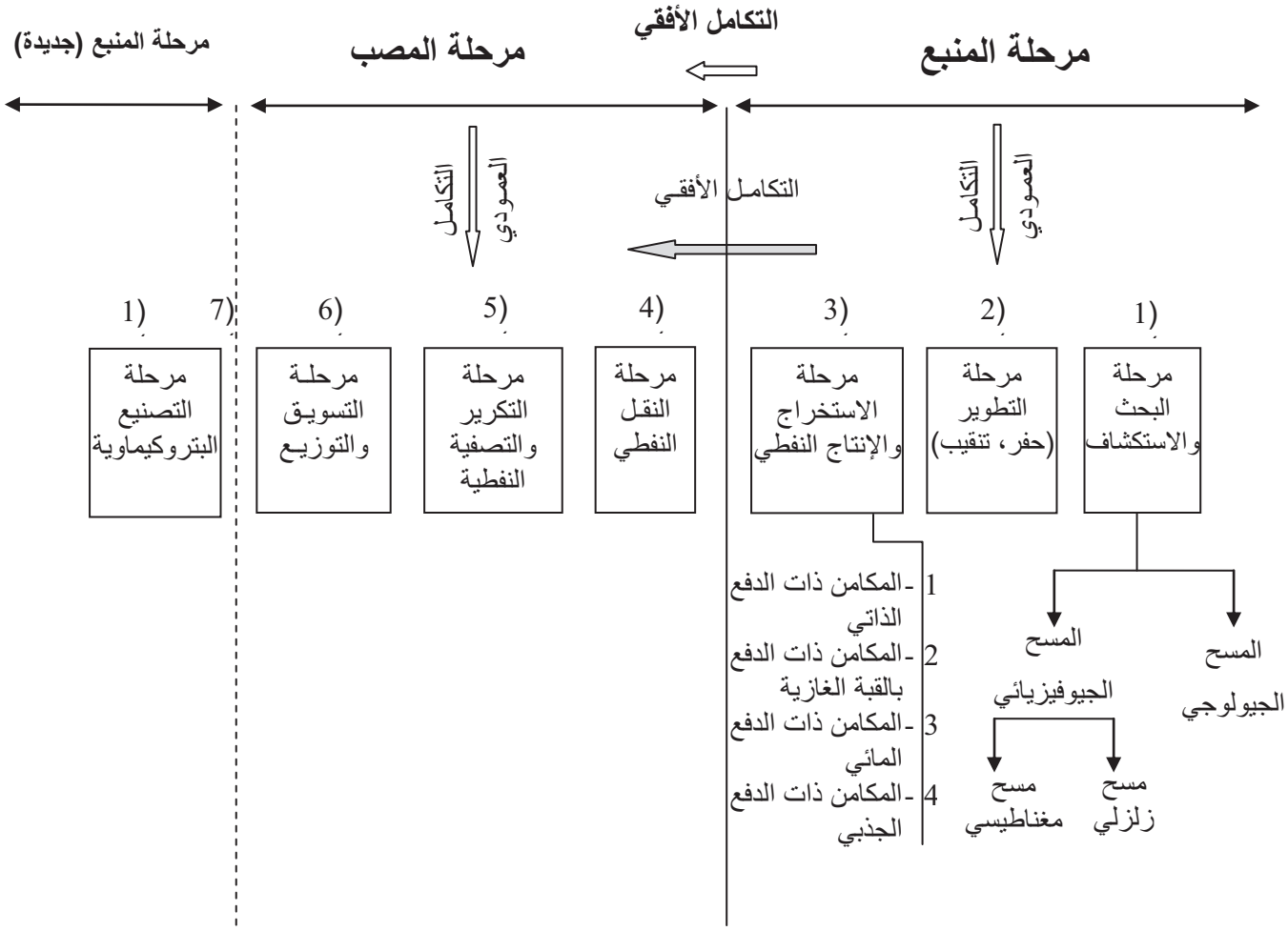
[2] Ropa Naftwa w Swlecle Wspotczesnym, Jerzy Taubman Waszawa 1967 – polska P .129.

نقلا عن محمد أحمد الدوري، "**محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سبق ذكره ، ص 5.

يمكن اعتبار مرحلة التصنيع البتروكيمياوي من ضمن المراحل الأخرى الأولية نظرا للترابط فيما بينهما واعتماد نشاطها الصناعي كله على المادة النفطية بصورتها وبأشكالها المختلفة. وقد لا تعتبر هذه المرحلة من ضمن مراحل الصناعة النفطية نظرا للاستقلالية والانفعال فيما بين تلك المراحل، خاصة وأن العملية الإنتاجية النفطية تكتمل لوحدها بالمراحل السابقة الذكر فقط من دون مرحلة التصنيع البتروكيمياوي.

في العديد من بلدان العالم[1] يقتصر النشاط الصناعي النفطي على المراحل الستة الأولى من مرحلتي المنبع والمصب في الحين يمتد في العديد من البلدان الصناعية الأخرى[2] إلى مرحلة التصنيع البتروكيمياوي. بينما يقتصر نشاط الصناعة النفطية في العديد من بلدان أوروبا الغربية والأسيوية[3]، التي لا تتوفر على الثروة النفطية في أراضيها بل تقوم باستيراد المنتجات النفطية خاما، على الصناعة البتروكيماوية.

الشكل رقم (1-4) : مراحل نشاط الصناعة النفطية



المصدر: من إعداد الباحثة.

[1] – من بين هذه البلدان: السعودية، الجزائر ، ليبيا.....الخ.

[2] – من بين هذه البلدان: كندا، الولايات المتحدة الامريكية، الاتحاد السوفيتي (سابقا)، فنزويلا ....الخ.

[3] – من بين هذه البلدان: ألمانيا ، فرنسا و اليابان ....الخ.

I.5 الوظائف الاقتصادية للنفط:

عرف الإنسان واستغل النفط منذ أقدم العصور، حيث يعود استغلاله إلى حوالي أكثر من 5000 سنة ق. م وفي مناطق متعددة من العالم. لقد كان استغلال النفط في البداية بدائيا ومحدودا ينحصر في أساليب ومعدات توفيره واستعماله. اعتمد توفيره أو إيجاده بصورة أساسية على القوى الطبيعية في ظهوره على سطح الأرض، كما اعتمد استعماله على صورة واحدة كمادة خام من دون تصنيع أو تغيير في شكل مادته. وتعود أسباب ذلك كله، إلى ضعف وتدني مستوى تطور القوى المنتجة في تلك الفترات الزمنية، فلم يتمكن الإنسان من استغلال سليم للنفط وبنفس الوقت لم تبرز أهمية وفاعلية النفط في تلك الفترات القديمة.

لهذا كانت أهمية ومكانة النفط قديما، محدودة وصغيرة في حياة الإنسان، بل وثانوية. ولكن مع حلول فترة أواسط القرن التاسع عشر الميلادي تمكن الإنسان من انجاز حدثين مهمين هما[1]:

أولا: استخراج وإنتاج النفط من باطن الأرض ولأول مرة في العالم بصورة تجارية وتم ذلك في الولايات المتحدة الأمريكية سنة 1859 وبعد ذلك في مناطق و بلدان أخرى.

ثانيا: اختراع الماكنة الحرارية سنة 1860 والمعتمد في حركتها وعملها على الطاقة الحرارية النفطية.

لقد كان هذان الحدثان البداية الفعلية لاستغلال النفط بصورة عملية واقتصادية وقد ارتبط انجازهما في هذه الفترة الزمنية بالذات، عن تأثير العديد من العوامل المختلفة ومنها:

1-التزايد الكمي والنوعي وبصورة ملحة لحاجات الإنسان نحو توفير وإيجاد مصدر جديد للإنارة والتدفئة والتشحيم.

2-توفر عدد كبير ومتنوع من المعدات والآلات الميكانيكية وأخرها الماكنة الحرارية والتي تعتمد على مصدر جديد للطاقة وتجسد ذلك في المصدر النفطي.

3-بلوغ الإنسان مرحلة متطورة ومتقدمة من الخبرة والمهارة بفضل تطور والعلوم النظرية والتطبيقية، مما مكنه فنيا وتكنولوجيا من إيجاد وتوفير النفط واستغلاله بصورة مختلفة عما هو سائد طيلة الفترات السابقة.

لهذا فإن فترة أواسط القرن التاسع عشر تعتبر بحق، الفترة الزمنية الأولى لبروز وتزايد أهمية وفاعلية النفط الاقتصادية، وانعكاسها على تطوير وتقدم الحياة الإنسانية في عالمنا الحديث. وتنعكس أهمية النفط الاقتصادية هذه، في جوانب متعددة نستعرضها كالأتي:

I.5.1 النفط مصدر رئيسي وحيوي للطاقة:

تعتبر الطاقة أحد المقومات الأساسية للحضارة الإنسانية فهي عامل جوهري في عملية التطور الاقتصادي والاجتماعي بل هي أحد عناصر العملية الإنتاجية. فدون توفر واستعمال الطاقة لا يمكن أن يتم الإنتاج المادي للإنسان.

---

[1] أمينة مخلفي ، "**أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين**"، مرجع سبق ذكره ، ص 31.

قد أصبحت الطاقة مظهرا ومؤشرا عاما، لمعرفة وقياس مدى تقدم وتطور مستوى المجتمع الإنساني، مع تحديد نوع ذلك التطور والتقدم. فإذا كانت الكميات المستهلكة من الطاقة بمقادير كبيرة ومن أنواع حديثة، عكست وأعطت المؤشر الإيجابي عن المستوى التطوري العالي والكبير لذلك البلد أو المنطقة وعكس ذلك يكون تماما. وعموما يمكن تقسيم المصادر الطاقوية التي استعان بها الإنسان واستخدمها في مختلف نشاطاته إلى قسمين رئيسين: [1]

1-المصادر الطاقوية القديمة أو الأولية في تاريخ استغلالها مع محدودية تأثيرها وفعاليتها. وهي المتضمنة القوى العضلية للإنسان والحيوان، حركة الرياح والمياه والمساقط المائية. حيث تطلبت هذه المصادر جهدا إنسانيا بسيطا ومحدودا من أجل استغلالها ولعبت الطبيعة وقواها الدور الأساسي في توفيرها للإنسان.

2-المصادر الطاقية الحديثة وهي تلك المصادر التي ابتدأ استخدامها منذ العصور الحديثة، إضافة إلى أن استغلالها تطلب جهدا إنسانيا كبيرا بفضل معدات إنتاجية متطورة ومعقدة فنيا وتكنولوجيا من أجل توفيرها واستعمالها.

وتكون هذه المصادر على أنواع منها الصلب والسائل والغازي، كالفحم الحجري بأنواعه، النفط، الغاز الطبيعي، الكهرباء المتولدة من مصادر طاقية متعددة كقوة الرياح ومساقط المياه (الحرارة الفحمية أو النفطية أو الغازية) أو حركة المد والجزر أو الذرة .....الخ والذي سنستعرضه في الفصل الثاني من هذا الجزء.

كانت فترة القرن السابع عشر بداية النهاية لدور المصادر الطاقوية القديمة في تأثيرها على نشاطات الإنسان، وفي نفس الوقت البداية لمرحلة المصادر الطاقوية الحديثة كالفحم أولا والنفط ثانيا للحلول محل المصادر القديمة وإحلال مكانها. حيث تميزت هذه الفترة بنمو وتطور النظام الرأسمالي وانتشار الثورة الصناعية، وبما أوجدته من آلات ومعدات ميكانيكية مختلفة اعتمدت في حركتها على الطاقة الحرارية المتولدة من المصادر الحديثة، ففي سنة 1712 م تم اختراع الماكنة البخارية التي اعتمدت في حركتها على الطاقة الحرارية الفحمية وبعدها في سنة 1860 اخترعت الماكنة الحرارية المعتمدة على الطاقة النفطية[2].

ولكن مع تزايد عدد المكائن الحرارية فقد تحول الطلب النفط تدريجيا من كونه مصدرا لتوليد الطاقة إلى أغراض الأخرى كأغراض التشحيم. وتعتبر فترة النصف الثاني من القرن التاسع عشر بداية عصر النفط، ليس بكونه مصدرا لتوليد الطاقة بل ولكونه مصدرا مساعدا وضروريا لعمل وأداء الآلات الميكانيكية بكفاءة عالية مع إطالة عمرها الزمني، وهذا ما سنحاول التعرف عليه من خلال التطرق إلى:

❖ **مكانة الاستهلاك العالمي للنفط من الطاقة حاضرا ومستقبلا:** قامت الشركة النفطية البريطانية BP[3] بدراسة حديثة لسيناريو متوسط لاستهلاك العالمي من الطاقة موزعا، حسب نوع الوقود لفترة (1999-2020) بوحدات حرارية بريطانية.

---

[1] محمد أحمد الدوري،"**محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سابق – ص 63، نقلا عن أمينة مخلفي، "**أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين**"، مرجع سبق ذكره ، ص 32 .

[2] نفس المرجع.

[3] British Petroleum.

حيث عبرت هذه الدراسة على أن الاستهلاك العالمي من الطاقة سوف ينمو بمعدل 2.3 % سنويا في المتوسط، لكي يرتفع من 382 كوادرليون Btu إلى 612 كوادرليون . وتبرز نفس الدراسة موقع النفط من الاستهلاك العالمي من الطاقة، في النقاط التالية[1]:

1-أن النفط (الزيت) سوف يظل يحتل مركز الصدارة بين باقي مصادر الطاقة بنصيب يبلغ نحو 39% من الاستهلاك العالمي للطاقة.

2-أن النفط سوف يظل يحتفظ بخصائص نسبة احتكارية في بعض الاستخدامات كالمواصلات، والتي يبلغ نصيبها في استهلاك النفط نحو 47% في الوقت الحاضر أي لسنة 2010، ويمكن أن يرتفع إلى 55% بحلول 2030، كما تتوقعه وكالة الطاقة العالمية.

ومع أن العالم قد كثف أنشطة البحث والتطوير عقب تصحيح أسعار النفط في ظل حرب 1973، ونجح بالفعل في خفض وزن السيارة وتحسين كفاءة ونوع الوقود، بحيث أنخفض استهلاكه بنحو 30%، إلا أن استهلاك النفط (الزيت) في قطاع المواصلات ظل ينمو باطراد عبر العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين وكذا العقد الأول من القرن الحالي.

3-ستظل المجموعة الصناعية الغربية المستهلك الرئيسي للنفط، إذ استهلكت في سنة 1999 نحو 44% مليون ب/ي، أو ما يعادل 59% من الاستهلاك العالمي للنفط. ويتوقع أن يبلغ استهلاكها سنة 2020 وفقا لسيناريو متوسط نحو 59 مليون ب/ي أو ما يعادل 49% من الاستهلاك العالمي المتوقع.

4-أما الدول النامية فيتوقع أن تحقق خطوات سريعة على طريق التنمية الاقتصادية، فضلا عن ارتفاع معدل النمو السكاني فيها، وما يصحبه من ارتفاع مستوى المعيشة. مما يؤدي إلى ارتفاع نصيب الفرد من استهلاك الطاقة. وإذا تحققت تلك التوقعات، فإن تلك الدول والتي لم يتجاوز استهلاكها من النفط سنة 1999 نحو 29 مليون ب/ي أو ما يعادل 35% من الاستهلاك العالمي من النفط، سيتوقع استهلاكها بحول سنة 2020 إلى 51 مليون ب/ي أو ما يعادل 51% من الاستهلاك العالمي.

5-أما منطقة الاتحاد السوفييتي سابقا وشرق أوروبا، فيتوقع أن ينمو استهلاكه من النفط بمعدل 3.2% سنويا في المتوسط خلال الفترة 1999-2020، لكي يرتفع من 5 مليون ب/ي إلى نحو 10 مليون ب/ي. وكان استهلاك الاتحاد السوفيتي من النفط قد بلغ ذروته عند 9.1 مليون ب/ي سنة 1982 ثم انخفض إلى 8 مليون ب/ي بحلول سنة 1990 واستمر الانخفاض إلى أن بلغ نحو 4 مليون ب/ي سنة 1999 نتيجة للاضطراب الاقتصادي الذي أصابه عقب التفكك سنة 1991.

6-يتوقع أن تساهم الدول النامية الأسيوية، وفي مقدمتها الصين والهند، بما لا يقل عن 35% من الزيادة التي ستطرأ على الاستهلاك العالمي من النفط (الزيت) خلال الفترة 1999-2020.

---

[1] حسين عبد الله، **"البترول العربي- دراسة اقتصادية سياسية"**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 154- 155.

7-بلغت الطاقة العالمية للتكرير نحو 82 مليون ب/ي سنة 2001، فإن تلك الطاقة ينبغي أن تزداد بنحو 43 مليون ب/ي لكي تبلغ نحو 125 مليون ب/ي بحلول سنة 2020، وهو ما يضمن توفير الاحتياجات العالمية من المنتجات المكررة، ويحتفظ في نفس الوقت بقدر من الطاقة الاحتياطية لمواجهة الزيادة الموسمية في الطلب، وخاصة وقود التدفئة في فصل الشتاء والبنزين اللازم للأغراض السياحية خلال فصل الصيف.

وكذا يتوقع أن ترتفع الاستثمارات اللازمة لبناء معامل التكرير نتيجة لقوانين حماية البيئة المتشددة والتي صارت تفرض شروطا أكثر صرامة في أغلب الدول لتنقية المنتجات النفطية من الملوثات.

I.2.5 النفط مادة أولية وأساسية لنشاط صناعي متنوع:

النفط مادة خام أولية وطبيعية، إلا أنه تميز عن بقية المواد الخام الأخرى والموارد الطبيعية التي عرفها واستغلها الإنسان بكونها مادة لا يمكن استعمالها واستهلاكها إلا بعد إجراء أو القيام بعدة عمليات إنتاجية صناعية مرحلية، كل منها تتميز وتختلف عن الأخرى. فالمرحلة الصناعية الإنتاجية الأساسية متميزة ومختلفة عن المرحلة الإنتاجية والصناعية اللاحقة أو المكملة لها، بل ومستقلة عنها رغم كون المادة الأساسية لنشاطها الصناعي هو النفط ومنتجاته.

فمثلا: الصناعة النفطية في الأقطار العربية النفطية (المنتجة والمصدرة) تساهم بحوالي نسبة بين (60-90 %) من مجموع الإنتاج والدخل القومي لهذه الأقطار. هذا ما تشكله الصناعة النفطية لوحدها.

فإذا علمنا أن هناك نشاطا صناعيا نفطيا آخر يعتمد أساسا على المنتجات النفطية. وهي صناعات حيوية وحديثة، وهي الصناعات البتروكيمياوية. والتي يتزايد عددها باستمرار و بصورة غير محدودة وليتجاوز مجموعها إلى أكثر من عشرات من الصناعات الأساسية الكبرى وفي أبرزها [1]: (صناعة الأسمدة الكيمياوية، صناعة المطاط الصناعي، صناعة الجلود الصناعية، صناعة النسيج الصناعي، صناعة المنظفات والمذيبات الكيمياوية، صناعة مواد التجميل والعطور، صناعة المستحضرات الطبية والمبيدات، صناعة الأصباغ، صناعة المواد البلاستيكية، صناعة مواد وأداوت الكتابة، صناعة البروتين ..... وغيرها من الصناعات).

تسهم هذه الصناعات البتروكيمياوية بفعالية كبيرة ومؤثرة في عملية التطوير والتقدم الاقتصادي، خاصة وأن منتجاتها السلعية أصبحت أساسية في مختلف النشاطات الاقتصادية وملبية لحاجات الإنسان الإنتاجية والاستهلاكية وفي مختلف جوانب حياته في مأكله وملبسه ومسكنه على حد سواء. بالإضافة إلى ذلك، فإن هذه الصناعات البتروكيمياوية تتوسع بصورة عالية وكبيرة في كمية وقيمة السلع الصناعية المنتجة من مجموع الإنتاج الصناعي بصورة خاصة أو في مجموع الإنتاج القومي بصورة عامة أو بمقدار ما تساهم به في الدخل القومي. خاصة وأن قيمة المنتجات البتروكيمياوية مرتفعة فمثلا (متوسط سعر برميل واحد من المنتجات النفطية

[1] محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"**، مرجع سابق، ص 67، نقلا عن أمينة مخلفي، **"أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، مرجع سبق ذكره ، ص 3635.

والبتروكيماوية بلغ 12.8 دولارا في سنة 1998 وارتفع إلى 28.4 دولارا في سنة 2000)[1]، وقد زاد ارتفاع المنتجات البتروكيماوية في سنة 2009 مقارنة بسنة 2000 حيث سجل معدل أسعار الغازولين الممتاز في الخليج الامركي بـ 72,9 دولارا/ برميل، و 67,2 دولارا/برميل[2].

لذلك فإن النفط ليس مقتصرا على عملية إنتاجية صناعية واحدة بل هو أساس العديد من العمليات الإنتاجية الصناعية المتلاحقة والمتميزة عن بعضها.

I.3.5 النفط مصدر تمويل للاقتصاد:

يعتبر النفط مصدرا لرأس المال السلعي والنقدي حيث يساهم بنسبة عالية في عملية التراكم الرأسمالي خاصة في البلدان المنتجة والمصدرة للسلع النفطية بأشكالها المختلفة. فالقيمة المضافة النفطية، تكون عالية وإن تباينت في ذلك من مرحلة إنتاجية إلى أخرى. فتكون القيمة المضافة في مرحلة السلعة خامة ومنخفضة محدودة مقارنة بارتفاعها في حالة قيمة السلعة المصنعة كمنتجات نفطية أو بصورة أكبر من ذلك في حالة المنتجات البتروكيماوية.

فمثلا: (بلغ متوسط سعر السلعة النفطية خاما في سنة 2009 حوالي 61 دولارا/للبرميل أما سعر السلعة كمنتجات نفطية أو بتروكيماوية فقد بلغ حوالي 82 دولارا/للبرميل)[3] أي قيمته مصنعا تفوق دوما السلعة الأولية بصورة مادة خام.

يتمثل الجانب المالي للنفط فيما يتحصل عليه من إيرادات مالية نفطية بصورها[4] وأنواعها المختلفة[5] سواء أكانت بصورة مباشرة خاصة للبلدان المنتجة والمصدرة له أو للبلدان المستوردة والمستهلكة للسلعة النفطية.

يتجسد لنا الدور المالي للنفط بصورة أوضح وأكبر في اقتصاديات البلدان النفطية المنتجة والمصدرة له، حيث اقتصاد هذه الدول يرتكز بصورة رئيسية وأولية على النفط سواء أكان ذلك في الإنتاج والدخل القومي أو في عملية التراكم الرأسمالي أو في عملية تمويل الخطط الاقتصادية أو الميزانية الاعتيادية للدولة.

فخلال الفترة 1986 –1999 تراوح رقم الأعمال العالمي من صناعة النفط الخام ما بين 400 و550 مليار دولار. إلا أنه شهد تقهقرا في سنة 1999، حيث وصل رقم الأعمال العالمي إلى 300 مليار دولار ليرتفع فيما بعد إلى 950 مليار دولار في أخر سنة 2000. أي أن دخل النفط الخام تضاعف ثلاث مرات خلال سنتين فقط وبقي رقم الأعمال يتراوح منذ 2001 ما بين 800 مليار و900 مليار دولار هذا ما يؤكد أهمية النفط كمصدر مالي للدول المنتجة له[6].

---

[1]. www.Economie du Petrole.fr : Maurice Joel, **"Prix du Pétrole "** – Documentation Française – Paris, 2001 p 11

[2] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الأوابك (OAPEC)،" **الإدارة الاقتصادية، تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون الأوابك"**، 2009، ص 46 و 47.

[3] نفس المرجع .

[4] وهي المنتجات النفطية الرئيسية مثل : الغاز الطبيعي، بنزين الطائرات ....الخ.

[5] وهي المنتجات البتروكيماوية أي منتجات ثانوية مثل: الشمع، زيت .....الخ

[6]- www.conscience-politique.org :CHEVALLIER Jean pierre," **Marché et Pétrole** ", 09/02/2004 /

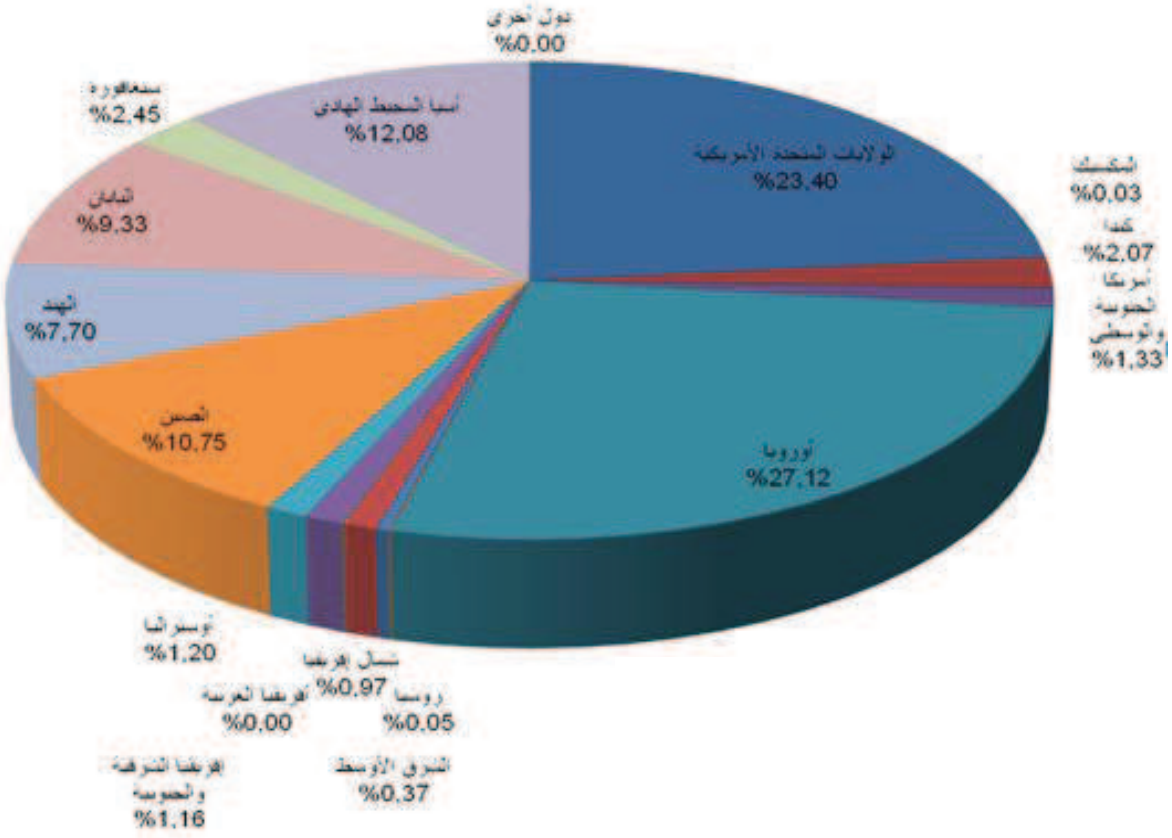
- www.iepe.fr, Pière Noel,«**Marchés Energétiques et géopolitique pétrolière,1990-2030**», 1998.

I.4.5 النفط سلعة رئيسية للتبادل التجاري:

للنفط دور مؤثر وفعال في عملية تنشيط وتطوير عملية التبادل التجاري وسواء أكان على النطاق الدولي أو المحلي فالسلعة النفطية بصورتها خاما أو كمنتجات نفطية سيتم تبادلها وتحركها إلى جميع مناطق وبلدان العالم. وتكون نسبة عالية وكبيرة من مجموع السلع المتبادلة أو من بين مجموع المصادر الطاقوية أو من مجموع السلع النفطية المنتجة. نحاول فيما يلي توضيح واردات وصادرات النفط الخام والنفط المكرر عالميا لسنة 2009 وفق إحصائيات شركة برتيش بتروليوم " **BP** " التالية:

I.4.5.1 النفط الخام : نسجل من الشكل رقم (1-5) والجدول رقم (1-9)، رجوع أكبر حصة استيراد في العالم للنفط الخام إلى أوروبا بقية 513.3 مليون طن، أي ما يعادل نسبة 27.1% من التجارة العالمية للنفط الخام لسنة 2009. تليها الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية بقية 442.8 مليون طن، ما يشكل نسبة 23.4% من حصة إجمالي الاستيرادات العالمية. أما المرتبة الثالثة فقد عادت للصين بقية 203.5 مليون طن، أي بنسبة 10.8% وهذا راجع إلى زيادة النمو الاقتصادي للصين.[1]

الشكل رقم (1-5) : نسبة واردات النفط الخام عالميا للأهم الدول سنة 2009 (الوحدة: مليون طن)



المصدر: BP Statistical Review of Word Energy, « June 2010 » www.bp.com

[1] أمينة مخلفي، "**أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**، مرجع سبق ذكره ، ص10 .

الجدول رقم (1-9): التجارة الدولية للنفط الخام سنة 2009 (الوحدة مليون طن)

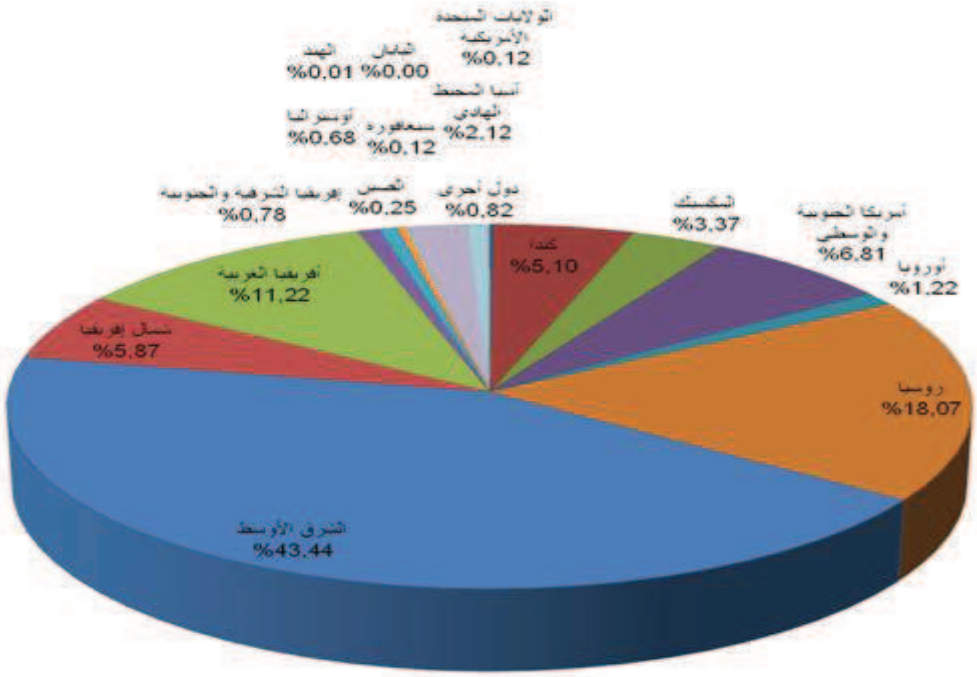
الدول	استيراد	نسبة الاستيراد	تصدير	نسبة الصادرات
الولايات المتحدة الأمريكية	442,8	23,4%	2,2	0,1%
كندا	39,1	2,1%	96,5	5,1%
المكسيك	0,5	0,0%	63,8	3,4%
أمريكا الجنوبية والوسطى	25,1	1,3%	128,9	6,8%
أوروبا	513,3	27,1%	23,1	1,2%
روسيا	0,9	0,0%	342,0	18,1%
الشرق الأوسط	7,0	0,4%	822,1	43,4%
شمال إفريقيا	18,4	1,0%	111,1	5,9%
أفريقيا الغربية	0	0,0%	212,3	11,2%
إفريقيا الشرقية والجنوبية	21,9	1,2%	14,8	0,8%
أوستراليا	22,8	1,2%	12,8	0,7%
الصين	203,5	10,8%	4,7	0,2%
الهند	145,8	7,7%	0,1	0,0%
اليابان	176,5	9,3%	0,0	0,0%
سنغافورة	46,3	2,4%	2,3	0,1%
أسيا المحيط الهادي	228,6	12,1%	40,2	2,1%
دول أخرى	0	0,0%	15,5	0,8%
المجموع	1 892,5	100,0%	1892,4	100,0%

المصدر: من إعداد الباحثة وفقا لموقع إحصائيات بريتش بتروليوم www.bp.com

بينما تحتل دول الشرق الأوسط خاصة (السعودية، الكويت، وقطر) الصدارة في كمية الصادرات النفطية، وهي في نفس الوقت دول أعضاء الأوبك، وهذا بقيمة 822.1 مليون طن أي بنسبة 43.4% من صادرات النفط العالمي. أين تحتل روسيا ثاني أكبر مصدر للنفط الخام عالميا، بقيمة 342.0 مليون طن من نفس السنة، أي بنسبة 18.1%. تليها إفريقيا الغربية (نيجيريا) بقيمة 212.3 مليون طن أي بنسبة 11.2% من صادرات النفط الخام لسنة 2009، ويرجع ارتفاع هذه النسب في الدول السالفة الذكر إلى زيادة اكتشاف حقول النفط فيها وقيام اقتصادها على الريع النفطي[1]، مثلما هو موضح في الشكل رقم (1-6).

[1] أمينة مخلفي، **"أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 10-11 .

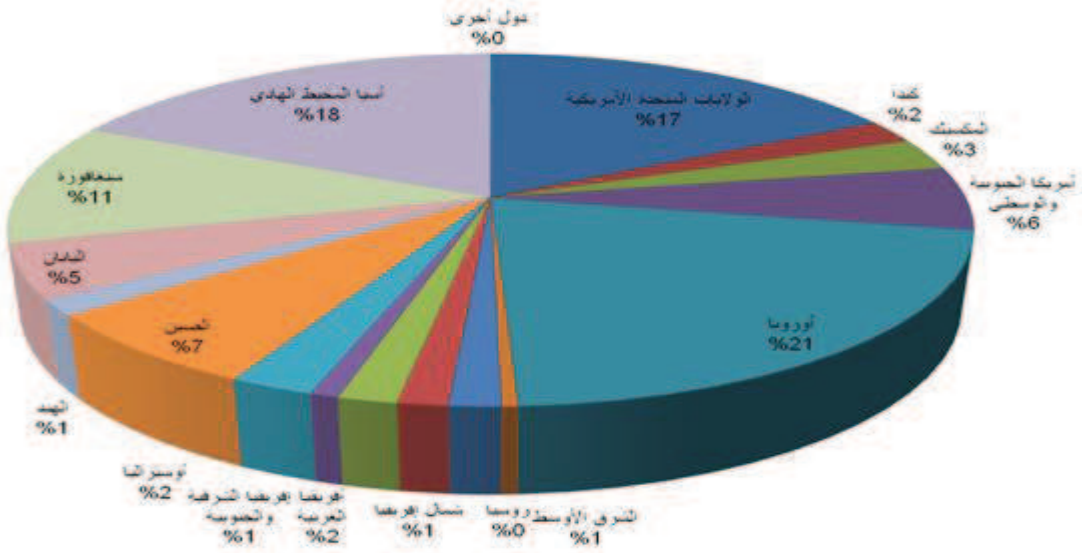
الشكل رقم (1-6) : نسبة صادرات النفط الخام عالميا للأهم الدول سنة 2009 (الوحدة: مليون طن)



المصدر: www.bp.com « BP Statistical Review of Word Energy, June 2010 ».

2.4.5.I النفط المكرر: يوضح الشكل رقم (1-7) والممثل لنسبة واردات النفط المكرر عالميا للأهم الدول لسنة 2009 وبوحدة مليون طن مع الجدول رقم (1-10)، رجوع المكانة الأولى للدول الأوروبية في واردات النفط المكرر بقيمة 152.0 مليون طن، أي بنسبة 21.3% من التجارة العالمية للنفط المكرر[1].

الشكل رقم (1-7) : نسبة واردات النفط المكرر عالميا للأهم الدول سنة 2009 (الوحدة: مليون طن)



المصدر: www.bp.com « BP Statistical Review of Word Energy, June 2010 ».

[1] أمينة مخلفي، "**أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره ، ص ص 10-11 .

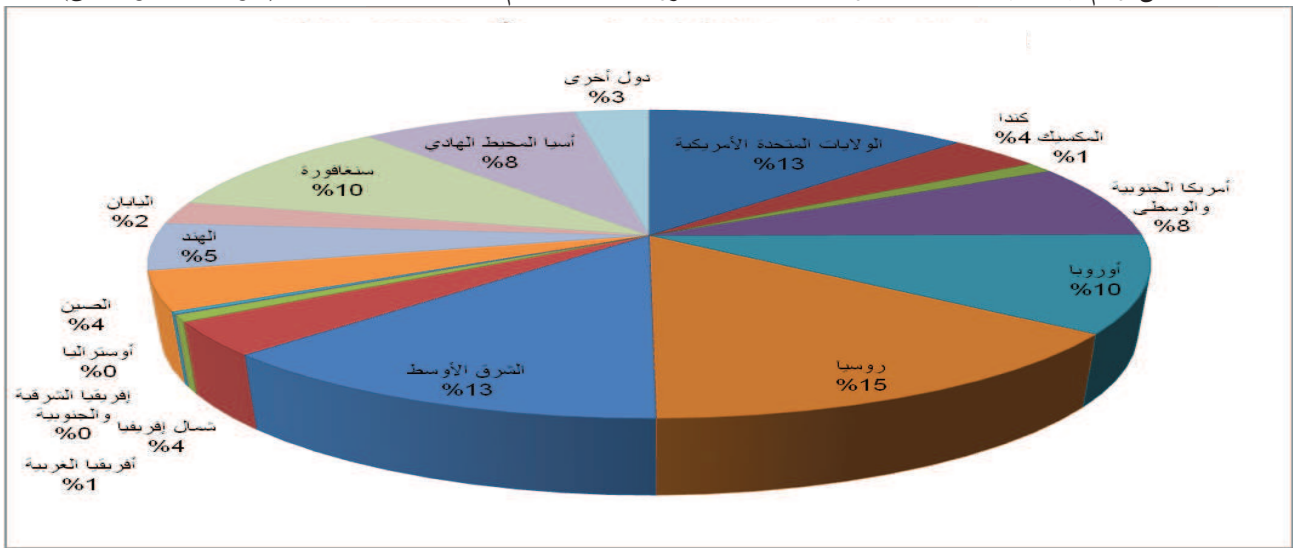
الجدول رقم (1-10): التجارة الدولية للنفط المكرر سنة 2009 (الوحدة مليون طن)

الدول	استيراد	نسبة الاستيراد	تصدير	نسبة الصادرات
الولايات المتحدة الأمريكية	122,0	17,1%	89,50	12,5%
كندا	15,3	2,1%	25,70	3,6%
المكسيك	21,0	2,9%	8,00	1,1%
أمريكا الجنوبية والوسطى	41,3	5,8%	54,40	7,6%
أوروبا	152,0	21,3%	72,90	10,2%
روسيا	3,2	0,4%	105,10	14,7%
الشرق الأوسط	10,5	1,5%	91,60	12,8%
شمال إفريقيا	10,0	1,4%	25,30	3,5%
أفريقيا الغربية	12,1	1,7%	5,30	0,7%
إفريقيا الشرقية والجنوبية	5,7	0,8%	0,30	0,0%
أوستراليا	17,1	2,4%	2,00	0,3%
الصين	49,8	7,0%	29,40	4,1%
الهند	10,4	1,5%	35,40	5,0%
اليابان	35,3	4,9%	16,50	2,3%
سنغافورة	79,8	11,2%	72,00	10,1%
أسيا المحيط الهادي	127,6	17,9%	59,90	8,4%
دول أخرى	0,9	0,1%	20,60	2,9%
المجموع	714,0	100,0%	714	100,0%

المصدر: من إعداد الباحثة وفقا لموقع إحصائيات بريتش بتروليوم www.bp.com

ثم تليها الولايات المتحدة الأمريكية بقيمة 122.0 مليون طن أي بنسبة 17.1% وهذا راجع إلى أهمية هذه المادة في نمو اقتصاديات الدول المصنعة رغم تصديرها لها. أما المرتبة الثالثة، فترجع إلى الصين بقيمة 49.8 مليون بطن أي بنسبة 7% من الواردات العالمية للنفط المكرر، ذلك أن الصين دخلت في القرن الواحد والعشرين ضمن الدول الصناعية الكبرى.

الشكل رقم (1-8): نسبة صادرات النفط المكرر عالميا للأهم الدول سنة 2009 (الوحدة مليون طن)



المصدر: BP Statistical Review of Word Energy, « June 2010 » www.bp.com.

أما فيما يتعلق بنسبة الصادرات للنفط المكرر عالميا في سنة 2009 والمبينة في الشكل رقم (1-8)، رجوع المكانة الأولى لروسيا في الصادرات العالمية للنفط المكرر ، وهذا بقيمة 105.10 مليون طن أي بنسبة 14.7%، تليها دول الشرق الأوسط بقيمة 91.60 مليون طن أي بنسبة 12.8%، والذي يرجع سببه إلى تركيز اقتصاديات هذه الدول على قطاع المحروقات الخام والمكرر، ثم الولايات المتحدة الأمريكية بقيمة 89.50 مليون طن أي بنسبة 12.5%، بينما ترجع المرتبة الرابعة الى الدول الأوروبية بقيمة 72.90 مليون طن أي بنسبة 10.2% من الصادرات العالمية للنفط المكرر[1].

ومما سبق ذكره عن أهمية النفط وانعكاس الصناعة النفطية على الاقتصاد العالمي من عدة جوانب (كمصدر للتمويل الاقتصادي، سلعة أساسية في التجارة العالمية، كمادة أولية لنشاطات صناعية أخرى.... وغيرها)، نستنتج مدى أهمية هذه الطاقة على اقتصاديات الدول المالكة لهذا المورد وعلى الدول المستورد والمستهلكة له.

I.6 الاحتياط والمخزون النفطي:

إن مفهوم الصناعة النفطية أو الاقتصاد النفطي، مقرون بمصطلح الاحتياط النفطي، الذي يعتبر ركيزة مزاولة نشاط الصناعة النفطية وإنتاج هذه المادة الناضبة. إن تغير قوى العرض والطلب لسوق النفط خلال فترة الستينات والسبعينات، أظهر مصطلح جديد في قاموس الاقتصاد النفطي ألا وهو المخزون النفطي. وسنحال التطرق إلى هذين المصطلحين من خلال ثلاثة عناوين رئيسية وهي:

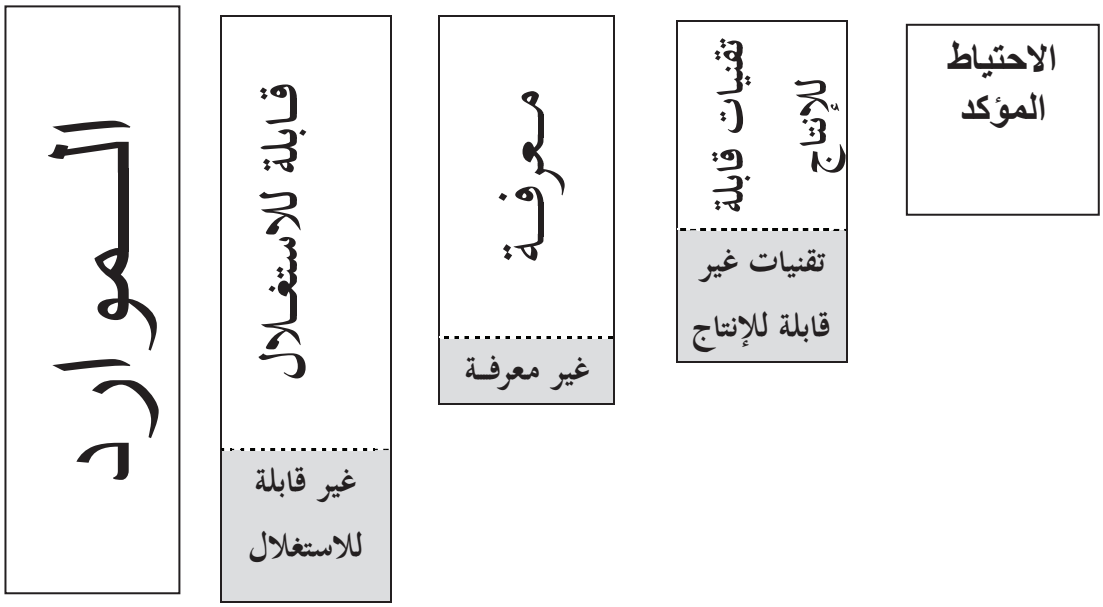
- أساسيات الاحتياطي النفطي العالمي.
- تطور الاحتياطات النفطية العالمية والتقديرات المستقبلية.
- المخزون النفطي العالمي.

I.6.1 أساسيات الاحتياطي النفطي العالمي:

يعتبر الاحتياط النفطي عصبة الصناعة النفطية وهو يندرج ضمن مرحلة المنبع من هذه الصناعة. وأن مفهوم احتياطات المحروقات تكون جد متشعبة. حيث تمثل الاحتياطات بصفة عامة مجموعة الموارد المتاحة لتلبية متطلبات الحاضر والمستقبل للمجتمعات، ويمكن لنا تمثيل تنقل هذه الموارد الى احتياطات مؤكدة في الشكل التالي:

[1] أمينة مخلفي، "**أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**، مرجع سبق ذكره ، ص12 .

الشكل رقم (1-9): انتقال الموارد الطبيعية إلى الاحتياط المؤكد



المصدر: Denis BABUSIAUX, Jean Brent-Rouzaut, «**Recherche et production du pétrole et du gaz**», publication de l'institut français du pétrole, 2eme édition, 2011, P100.

وللأهمية الاحتياطي النفطي في حاضر ومستقبل النفط ومن ثم على حاضر ومستقبل الصناعة النفطية، كان علينا أن نخصص مطلب للاحتياطي النفطي العالمي.

I.1.6.1 تعريف الاحتياطي النفطي، أنواعه وعوامل تغير تقديراته:

أولا: تعريف الاحتياطي النفطي وكيفية حسابه: هو ذلك الجزء من كمية النفط المخزونة والموجودة في باطن الأرض سواء في البر أو البحر، والذي يمكن استخلاصه بالوسائل التقنية المتاحة [1]. وعليه فان تقدير الاحتياطي النفطي يعتمد على عوامل متعددة مثل: (وسائل الدفع المكمنى، طرق الإنتاج المتبعة والخواص الكيماوية والفيزيائية للصخور)، ويمكن حساب الاحتياطي بالمعادلة التالية:[2]

ح = م x س x ع x ش

حيث أن: ح = احتياطي النفط.

م = مساحة الطبقة الحاملة للنفط.

س = سمك أو عمق الطبقة الحاملة للنفط وتقدر من مقطع البئر وخاصة من القياسات الكهربائية، والإشعاعية والضوئية.

---

[1] محمد رضا أبو معاش،" **اقتصاديات نقل النفط (مع التطبيق على صناعة نقل النفط العراقي، خلال الثمانينات و التسعينات)**"، رسالة ماجيستير في تكنولوجيا النقل البحري، الإسكندرية، 2000، ص 26.

[2] سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره ، ص57.

ع = المسامية الفعالة للصخور وتعني نسبة حجم الفراغات في الصخور إلى حجم الصخر الكلي. وتقدر هذه القيمة من تحليل العينات الاسطوانية وكذلك بعض التسجيلات المختلفة عن طريق الحبس الكهربائي.

ش = نسبة الإشباع بالنفط، أي أنه ليس كل الفراغات مملوءة بالنفط قد تكون مشبعة بالماء. حيث تحسب هذه المعلومة من تحليل العينات الاسطوانية.

وسواء تم الإنتاج بالتدفق والرفع الآلي أو تم بوسائل الاستخلاص المقدمة، فان الكمية القابلة للاستخلاص على مدى عمر الحقل في ظل الفن التكنولوجي المعروف وفي ضوء الاعتبارات الاقتصادية السائدة، مازالت تقتصر على جانب محدود مما هو موجود بالفعل في أي حقل نفطي.

ويطلق على النسبة القابلة للاستخراج على هذا النحو "معامل الاستخلاص" وهو معامل يختلف من حقل للأخر وبين منطقة وأخرى اختلافا كبيرا، "إذ يتراوح بين 2% و80%، كما أن هذا المعامل عرضة للتغير مع الوقت، تبعا لتغير الفن التكنولوجي أو لتغير الاعتبارات الاقتصادية أو لتغيرهما معا".[1]

ويلاحظ أن احتياطيات النفط تشمل احتياطيات الزيت واحتياطيات الغاز الطبيعي وبالرغم من ارتباط احتياطيات الغاز الطبيعي باحتياطيات الزيت بصورة وثيقة، إلا أن هناك اعتبارات مختلفة تراعى عند تقدير احتياطات الغاز الطبيعي وأهمها:

1 -أن الغاز الطبيعي يخرج إما مختلطا بالزيت، أو متدفقا بحيث لا يحتاج إلى استخدام وسائل الرفع الآلي أو الاستخلاص كما هو الحال بالنسبة للزيت.

2 - يختلف حجم الغاز اختلافا كبيرا بين موقع وأخر، ومن وقت للأخر، وفقا لدرجات الحرارة ومستوى الضغط.

3 - يستخدم الغاز في كثير من الأحيان للاستخراج الزيت عن طريق إعادة حقنه في البئر.

ثانيا: أنواع الاحتياطي النفطي: ومما سبق، نستخلص أن الاحتياطي النفطي يتغير مع الزمن حسب ظروف التقنية السائدة وسيل الاستنزاف المكمن. وعليه يصنف الاحتياطي النفطي إلى ثلاثة (03) أنواع رئيسية، رغم تواجد عدد من المؤلفات والمؤلفين يزيدون من تلك الأنواع إلى خمسة (5) أنواع من الاحتياطي النفطي، وفيما يلي أهم الأنواع الرئيسية للاحتياطي النفطي:

1-الاحتياطي الثابت أو المؤكد الوجود (Proved reserves) [2]: يعني الكميات النفطية الكامنة في باطن الأرض والتي قدرت على أساس علمي (على أساس المعلومات الهندسية والجيولوجية المتوفرة) وعرف تواجدها عن

[1] حسين عبد الله،" **البترول العربي . دراسة اقتصاديات سياسية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 41.

[2] Denis BABUSIAUX, Jean Brent-Rouzaut, Op.Cit, 2eme édition, 2011, P102.

طريق حفر الآبار النفطية والممكن استخراجها بوسائل ومعدات الإنتاج المتبعة والمتوفرة وبصورة اقتصادية، حيث تصل نسبة الاحتمال إلى 90%.

كما يعرف معهد البترول الأمريكي (API) احتياطات النفط المؤكدة بانها "كميات النفط الخام التي تشير البيانات الهندسية الجيولوجية المتوفرة، على وجه لا يشوبه شك معقول إلى إمكان استخراجها من الحقل، وذلك بغرض استمرار الأوضاع التكنولوجية والاقتصادية السائدة وقت التقدير".[1]

2 -**الاحتياطي المرجح Probable Reserves** [2]: وهي الكميات التي يمكن الحصول عليها من المكامن المجاورة لمكامن تم تطويرها. ويشير هذا النوع من الاحتياطي، إلى كونه ثابت الوجود ومعروفا من الناحية الفنية، إلا انه غير معروف من ناحية تكاليف إنتاجه، وتنقصه بعض المعلومات الجيولوجية التي تجعله في مصاف الاحتياطات المؤكدة، و يقدر احتماله بـ 50%.

3 -**الاحتياطي المحتمل أو المتوقع Possible Reserves**: وهي كميات النفط المتوقع استخلاصها من المكامن التي لم يجر تطويرها. فهذا النوع يقضي بوجود النفط، إلا أنه غير معروف من الناحية الكمية ولا من الناحية الاقتصادية. وبذلك يوصف بكونه احتياطيا غير دقيق حيث يقدر احتماله بـ 10%.

يتضح مما تقدم، أن الاحتياطي ليس مقدرا ثابتا وعليه فإن النظرة المتشائمة التي تقول بأن مصدر النفط في العالم سيكون مهددا بالنضوب خلال فترة وجيزة ، إنما هي نظرة قاصرة لأنها قائمة على سوء فهم لمعنى الاحتياطي العلمي والتقني وظروف الاستثمار الاقتصادي النفطي.

2.1.6.I أهمية الاحتياطي النفطي: تظهر أهمية دقة تقديرات الاحتياطي في الآثار المتعددة لاستخداماته لكل المهندسين والمحاسبين وأهمها:

1. تقييم الجدوى الاقتصادية للاحتياطي المكتشف.
2. تحديد حجم التسهيلات اللازمة لاستغلال الاحتياطي والتي تتضمن إنشاء الصهاريج (الاستقبال والمعالجة / التخزين / الشحن) والخطوط والمحطات اللازمة للتشغيل وانتاج الزين الخام أو الغاز.
3. تقدير معدلات الإنتاج المناسبة والتي لا تحدث أضرار للخزان النفطي الجوفي.
4. تحديد العمر الإنتاجي للخزان والذي يؤثر بدرجة كبيرة في التكوين النهائي للشركة واستمرارية نشاطها ووقت تصفيتها.
5. تقدير التكاليف اللازمة لتنمية الحقول المكتشفة بحفر الآبار الإنتاجية والتقييمية.
6. وضع السياسات وبرامج التخطيط اللازمة لاستغلال الاحتياطي بما يحقق اكبر عائد ممكن، عن طريق خفض تكاليف الإنتاج وزيادة معدلات الإنتاج بما لا تضر بالاحتياطي وطاقة الخزان الطبيعية.

---

[1] حسين عبد الله،" **البترول العربي . دراسة اقتصاديات سياسية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 41.

[2] سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره ، ص 58.

7. حساب مقدار الاستنفاد السنوي للتكاليف غير الملموسة والخاصة بالبحث والاستكشاف والحفر الإنتاجي والتقييمي والذى يطلق عليه محاسبيا معدل النفاد.

8. نظرا لأهمية الاحتياطي النفطي باعتباره أهم وأضخم الأصول في شركات النفط، فان دقة تقديره تساعد المحاسبين المهتمين حد يثا بالإفصاح عنه بالقوائم المالية بهدف تقديم مقياس أفضل لنجاح هذه الشركات وإظهار المركز المالي الحقيقي بها.

I.6.1.3 العوامل المؤثرة في طبيعة وحجم الاحتياطيات عامة وللنفط المؤكد خاصة : يمكن إدراج العوامل المؤثرة في طبيعة وحجم الاحتياطيات في نقطتين وهما:

أولا: العوامل المؤثرة في طبيعة وحجم الاحتياطيات عامة: يعتبر الاحتياط النفطي دالة في عدد من العوامل المستقلة، ويمكن تقسيم هذه العوامل إلى ست مجموعات هي[1]:

1-**العوامل الطبيعية** : وهي العوامل المتعلقة بطبيعة التركيب الجيولوجي للمنطقة، ونوع المناخ السائد وموقع الاحتياطات في اليابسة، أو في الأراضي المغمورة، فبطبيعة التكوين الجيولوجي لمنطقة ما تساعد على التنبؤ باحتمال العثور على النفط.

2-**العوامل الفنية:** وهي العوامل المتعلقة بالتكنولوجيا السائدة في عمليات المسح، والحفر والتطوير والاستخراج وتكنولوجيا إنتاج النفط معقدة ومتشابكة . فبعد الانتهاء من المسح الجيولوجي لمنطقة، يلزم نقل المعدات التي تتطلب عناية خاصة ووسائل خاصة، إذ تختلف مناطق الإنتاج من حيث المناخ والطبيعة الجيولوجية، وكونها في أراضي يابسة أو مغمورة. كما يلزم الضغط الجوفي ومدى الحاجة إلى حقن الآبار بالمياه أو الغاز، أو بعض المركبات الكيمائية أو صنع آلات رفع وسائل استخلاص جديدة. ويسود الاعتقاد بأن المستقبل يحمل في طياته تطورا تكنولوجيا سيساهم في مضاعفة حجم الاحتياطات المعرفة حاليا.

3-**العوامل الاقتصادية:** وهي العوامل المتعلقة بمحددات النفقات الحدية ولإيرادات الحدية لاستخراج النفط بالإمكانات التكنولوجية المتاحة. وأهم العوامل الاقتصادية السعر السائد للبرميل في سوق النفط، وأسعار عناصر إنتاج النفط، لأن أسعار النفط في السوق يؤدي إلى زيادة الإيرادات الحدية، مما يساهم في زيادة حجم الاحتياطات، (بافتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها). كما أن انخفاض أسعار عناصر إنتاج النفط مثل الآلات أو حقوق التنقيب أو العمالة يؤدي إلى انخفاض النفقات الحدية مما يساهم في زيادة حجم الاحتياطيات (بافتراض بقاء العوامل الأخرى على حالها).

فتغير الإيرادات الحدية أو النفقات أو كليهما يترتب عليه تغير العمر الإنتاجي للآبار المنتجة، وقد يؤدي إلى إعادة فتح آبار تم إغلاقها، حتى الاستثمار في استكشاف النفط في مناطق، لم يسبق استكشافها ومسحها من قبل.

---

[1] فتحي أحمد الخولي،" **اقتصاديات النفط**" ، مرجع سبق ذكره ، ص ص 137- 139.

4-**العوامل المالية**: وهي العوامل المتعلقة بأوضاع السوق المالية ومدى التسهيلات المالية، التي يمكن للمنتجين الحصول عليها. فمثلا سعر العائد على رأس المال، حيث أن انخفاض هذا السعر يزيد من إمكانية الاستثمار في إنتاج النفط والبحث عن مكامن جديدة، مما يزيد من حجم الاحتياطي أو الاستثمار في إيجاد وسائل حفر أو استخلاص جديدة. وبالإضافة إلى سعر العائد على رأس المال، هناك التسهيلات الائتمانية التي تقدمها البنوك الدولية للباحثين عن النفط مما يساعد على اجتذابهم واحتمالات حجم الاحتياطيات.

5-**العوامل السياسية**: وهي العوامل المتعلقة بالبيئة السياسية للدول المنتجة أو بالعلاقات السياسية بين الدول المنتجة والمستهلكة. فمن جهة يساهم الاستقرار السياسي في دولة ما في توليد الشعور بالثقة اللازمة لانخفاض هامش المخاطرة في الاستثمار، وبالتالي زيادة الاستثمارات في التنقيب عن النفط، مما يساعد على زيادة الاحتياطات النفطية. ومن جهة أخرى، نجد أن عدم استقرار العلاقات الدولية بين الدول المنتجة والمستهلكة يحمل هذه الأخيرة على عدم زيادة استثمارها للتنقيب عن النفط في أراضيها.

6-**العوامل التشريعية**: وهي العوامل المتعلقة بالتشريعات والأنظمة الضريبية السائدة، فنجد بعض الدول تقوم بوضع تشريعات أنظمة ضريبية خاصة بالنفط، بهدف تشجيع الشركات النفطية على زيادة أنشطتها وبالتالي زيادة الاستكشاف وما قد يتبعه من زيادة في حجم الاحتياطيات.كما قد تتباطأ دولة ما أو تمتنع عن أعطاء تراخيص تنقيب في اليابسة أو في المناطق المغمورة. وهذه العوامل، بالإضافة إلى العديد من العوامل الأخرى مثل العوامل الفنية والاقتصادية المتعلقة بإنتاج مصادر الطاقة البديلة والعوامل المتعلقة بالوعي البيئي لدى الدول المنتجة أو المستهلكة وغير ذلك، تؤثر في حجم الاحتياطيات النفعية. وتختلف حدة تأثير هذه العوامل من دولة إلى أخرى ومن فترة زمنية لأخرى.

ثانيا: عوامل تغير تقديرات الاحتياطي النفطي المؤكد: تخضع تقديرات الاحتياطي المؤكد للتغيير من سنة إلى آخر سواء، بالزيادة أو بالنقصان للأسباب مختلفة. وفيما يلي نذكر أهم أسباب التغير:[1]

1- عدم اكتشاف النفط في مناطق عديدة من العالم بصورة أولية أو نهائية أو دقيقة (مثل: المنطقة العربية، الشرق الأوسط، شمال افريقيا).

2- التطور المستمر في تحسين طرق ومعدات البحث والتنقيب والاستخراج النفطي وهذا يؤثر إيجابيا في تزايد مقادير الاحتياطي النفطي وذلك في زيادة معامل الاستخلاص ورفع نسبته إلى الأعلى أو عن طريق الحفر إلى أعماق كبيرة.

3- الإنتاج يقلل من الاحتياطي بمقدار ما يتم استخراجه من النفط أو الزيت خلال العام.

---

[1] - حسين عبد الله،" **البترول العربي . دراسة اقتصاديات سياسة**"، مرجع سبق ذكره ،ص ص42-43.

- محمد أحمد الدوري، "**محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سبق ذكره ، ص ص34-35.

-Jean Masseron, « **l'économie des hydrocarbures** », 4eme édition, publications de l'institut Français du pétrole, 1991, p81-82, Texte adapté.

4- تضيف الاكتشافات الجديدة للاحتياطي المؤكد، تقديرات الاحتياطي في الحقول المكتشفة خلال ال سنة. وإذ يندر أن تتم جميع عمليات الحفر اللازمة لتأكيد الكميات خلال سنة الاكتشاف، فإن الإضافة تقتصر على ما يتحقق تقديره بالفعل خلال تلك السنة بعمليات الحفر والتنمية.

5- تمثل التوسعات الاحتياطات التي يتأكد وجودها نتيجة التوسع في حفر وتنمية الحقول الموجودة بالفعل وخاصة الحقول حديثة الاكتشاف والتي لم يتم تنميتها بالكامل، على زيادة تقديرات الاحتياطات المؤكدة.

6- إن إعادة التقدير للاحتياطات تعمل على زيادة أو نقصان لها، فكلما ازداد عدد الآبار المحفورة في حقل ما، وكلما طالت فترة الإنتاج الفعلي منه زادت وتحسنت المعلومات الجيولوجية والهندسية الأساسية المعروفة عنه، مثل: درجة المسامية وسمك الطبقة المنتجة ونسبة المياه وغيرها مما سبق ذكره، وكلها تعمل على زيادة وتوسع الاحتياطات، والعكس صحيح.

وفي ضوء تلك المعلومات والنمط الفعلي لإنتاج الحقل المتجمع يمكن إعادة تقدير الاحتياطات المؤكدة بقدر أكبر من الدقة، ومن ثم تخضع التقديرات السابقة للتغير بالزيادة أو بالنقصا .ومما يجدر ذكره أن ما ينشر بالفعل من تقديرات الاحتياطات المؤكدة، يخضع لقدر كبير من الاعتبارات الاقتصادية والسياسية ومدى ملائمة ما ينشر للمصالح الخاصة للجهة القائمة بالتقدير. ومن الآراء الفنية المقبولة أن إطلاق صفة المؤكد على احتياطات النفط، يجب أن تتراخى إلى أن يتم تنمية الحقل بدرجة معقولة، بل ويكون الإنتاج قد استخلص جانبا مهما من الاحتياطات التي يتعرض تقديرها للتغير السريع أثناء التنمية والإنتاج.

ويذكر التاريخ فترة بعد الحرب العالمية الثانية، أن بريطانيا قامت بخفض أرقام احتياطاتها إلى النصف تقريبا عندما تبين لها في ضوء البيانات المجمعة من الإنتاج عدم صحة الرقم الذي كان ينشر من قبل. وحدث نفس الشيء بالنسبة لاحتياطات الغاز الطبيعي في المكسيك.

2.6.I تطور الاحتياطات النفطية العالمية والتقديرات المستقبلية:

إن حيا ة الصناعة النفطية تتوقف على مدى تطور نسبة تقديرات الاحتياط النفطي، حيث نستعرض هذا المطلب في فرعين، تطور الاحتياطات النفطية العالمية لحقبة القرن الواحد والعشرون مع التقديرات المستقبلية له.

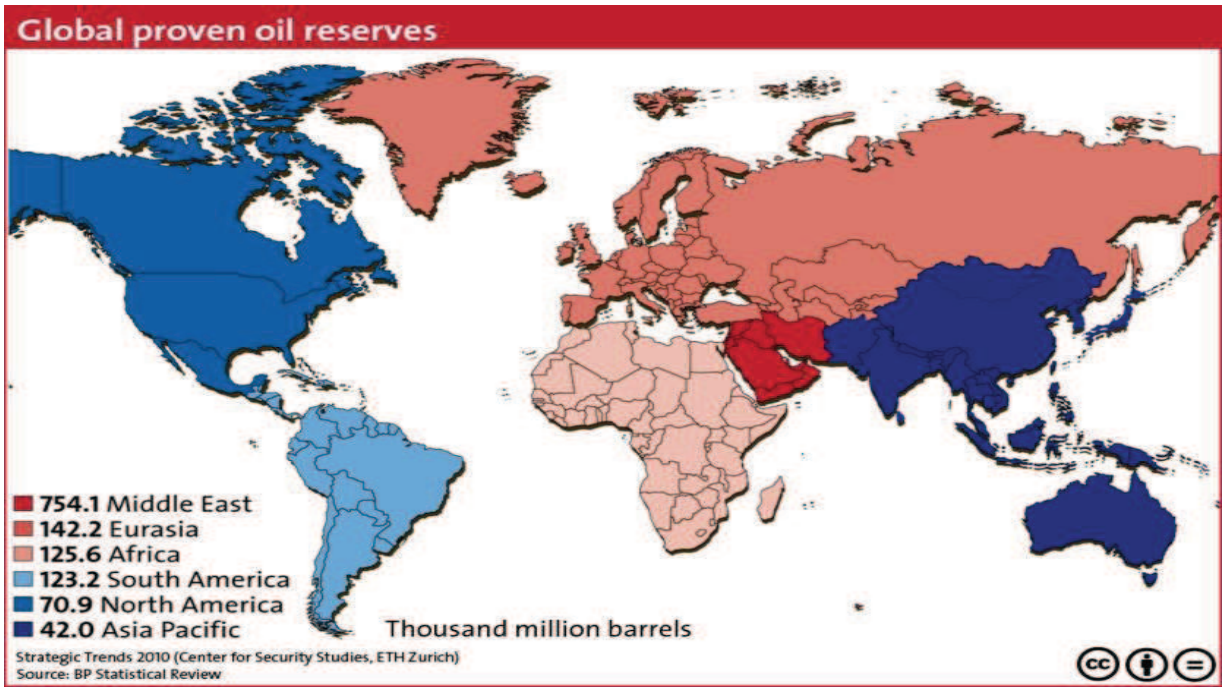
1.2.6.I تطور احتياطيات النفطية العالمية (2000-2010): شاهد الاحتياطي العالمي المؤكد من النفط تطورات ملحوظة منذ سنة 2000 إلى سنة 2009 ،حيث قدر احتياطي النفط العالمي في سنة 2010 ب 1383.2 ألف مليون برميل مسجلا بذلك ارتفاع نسبته 18% عن تقديرات سنة 2000 التي بلغت قرابة 1105.5 ألف مليون برميل.[1]

[1] إحصائيات شركة بريتش بتروليوم www.bp.com
(BP Statistical Review of Word Energy, «**June 2009**»,«**June 2010**»,.«**June 2011**».) .

وقد شكل الاحتياطي النفطي لدول الشرق الأوسط أعلى نسبة تقدر بـ 56 % من تقديرات الاحتياطات النفط المؤكد في سنة 2010. بينما سجلت المجموعة الدول الإفريقية نسبة 9.5 % من احتياطي العالمي لنفس السنة ، أما مجموعة الدول أمريكا الشمالية فقد سجلت أدنى نسبة تقدر بـ5.4% من الاحتياطي العالمي لسنة 2010. والشكل رقم (1-10) تأكد ذلك.

الشكل رقم (1-10): خريطة الاحتياط النفط المؤكد العالمي سنة 2010

الوحدة: ألف مليون برميل



المصدر: إحصائيات بريتش بتروليوم www.bp.com

I.2.2.6 مستقبل تقديرات الاحتياطات النفطية العالمية: يتوقع أن تضغط الدول المستهلكة للنفط على دول أوبك لكي يرتفع إنتاجها إلى نحو 60 مليون ب/ي بحلول سنة 2020 وذلك لمواجهة الاحتياجات العالمية المتزايدة، (خاصة مع الأوضاع الراهنة التي تشهدها الدول العربية من عدم الاستقرار السياسي بسبب ثورة شعوبها تجاه أنظمتها السائدة، إبتداءا بتونس، مصر، ليبيا، اليمن، البحرين، سوريا.... وغيرها). فإن متوسط إنتاج أوبك وفقا لهذا التوجه الذي تتبناه الدول الصناعية الغربية يمكن أن يبلغ 45 مليون ب/ي على امتداد الفترة 2002-2020. ومعنى ذلك أنه وفقا لتقديرات المساحة الجيولوجية الأمريكية فإن نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج (R/P)• في دول أوبك (في ضوء الزيادة المتوقعة في الإنتاج) يمكن أن تتقلص إلى 38 سنة وليس 82 سنة، كما يستخلص من تقديرات الشركة البريطانية النفطية **BP**.[1]

كذلك يترتب على التباين بين تقديرات الجهتين المذكورتين للاحتياطيات العالمية، انخفاض نسبتها إلى الإنتاج العالمي من 40.3 سنة إلى 36.9 سنة، وإذا أخذ في الاعتبار الزيادة المتوقعة في الإنتاج العالمي لمواجهة الطلب

• R/P = Réserves / Productions

[1] حسين عبد الله، **"البترول العربي – دراسة اقتصادية سياسية"**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 44- 45.

العالمي المتزايد على النفط والذي يتطلب ارتفاع الإنتاج إلى نحو 93 مليون ب/ي كمتوسط سنوي خلال الفترة 2002-2020، فإن نسبة الاحتياطي إلى الإنتاج (في ضوء الزيادة المتوقعة في الإنتاج) يمكن أن تتقلص إلى 28 سنة وليس 40 سنة.

إن هذه العينة من النتائج المهمة التي يمكن أن تستخلص من تقدير الاحتياطات النفطية، ويمكن أن تؤدى إلى تشوهات جسيمة في السياسات النفطية التي تبنى على التقدير الخطأ. ومن ذلك أنه إذا صح أن الأرقام المتداولة بالنسبة لاحتياطيات أوبك تتجاوز الحقيقة كما توضحها تقديرات المساحة الجيولوجية الأمريكية بنحو 38%، فإن ما يشاع عن قدرة أوبك على سد فجوة العجز العالمي المتزايد يصبح موضعا للشك، كما يبعث على التساؤل عن أصحاب المصلحة في إقناع أوبك لديها ما يكفي لزيادة طاقتها الإنتاجية إلى مثلى حجمها الحالي وذلك على غير أساس من الواقع. وإذا تحققت تلك الشكوك حول حجم الاحتياطيات في دول أوبك، فإن استجابتها لمطالبة الدول الصناعية الغربية بسد فجوة المتزايدة يمكن أن يلحق ضررا بالغا بتلك الاحتياطيات ويعجل باستنفادها في زمن يقل كثيرا عما تبرره معايير الإنتاج الرشيد والاعتبارات الاقتصادية التي تحقق مصالح الدول المصدرة للنفط.

I.3.6 المخزون النفطي العالمي:

إن الدور الحيوي للنفط يجعله بمثابة الدماء التي تسري في شرايين القطاعات الاقتصادية المختلفة، مما يجعله مادة استراتيجية تحرص الدول على استمرارية تدفقها بكميات كافية للنمو الاقتصادي. ولهذا تخطط هذه الدول لضمان إمدادها منه، حتى في حالة حدوث أي قيود سياسية أو طبيعية أو اقتصادية على تدفق النفط من مناطق الإنتاج إلى مناطق الاستهلاك.

ومن هذا المنطلق، تلجأ الدول وشركات النفط إلى تخزين كميات من النفط سواء في صورته الخام أو في صورته كمنتجات مكررة، بحيث أصبح هذا المخزون مؤشرا لمقدرة الدول على التعامل مع تقلبات سوق النفط والمقاصة بالمدة الزمنية اللازمة لاستهلاكه. وتعتبر المخزونات النفطية لدى معظم دول العالم طبقا لعدة عوامل منها حجم الاستهلاك، توقعات تغير الأسعار، توقعات استمرارية الإمدادات في مناطق الإنتاج والمتعلقة بالأوضاع السياسية في تلك المناطق. وسنحاول تفصيل هذا العنوان من خلال أربعة نقاط أساسية وهي:

- أهمية المخزون النفطي وأنواعه.
- المخزون النفطي لدى الدول المصدرة، تسويقه وأهدافه.
- تطور استخدام المخزون النفطي.
- الفرق بين الاحتياط النفطي والمخزون النفطي.

I.3.6.1 أهمية المخزون النفطي وأنواعه: حيث نستهل بتعريف المخزون النفطي مع استعراض أهم أنواعه المستعملة.

أولا: تعريف المخزون النفطي وحسابه:

1-**تعريف المخزون النفطي** : هو حجم النفط الموجود بصورة فعلية، والمستخرج من باطن الأرض ليخزن في إحدى صورة التخزين، حيث تلجأ الدول وشركات النفط إلى تخزين كميات من النفط في صورته الخام وفي صورة منتجاته المكررة. [1]

2-**حساب المخزون الكلي للنفط**: يمكن حساب حجم المخزون الكلي للنفط بصورة أولية حسب المعادلة التالية:[2]

حجم النفط المخزون =

(مساحة المكمن) x معدل مساحة الطبقة الحاملة للزيت x المسامية X (1-بنية التشيع) في الماء x معامل التحويل حسب الوحدات.

معامل الانكماش

حيث يتم الحصول على هـ ذه المعلومات والخاصة بالمعادلة السالفة الذكر، من النماذج المكمنية للسوائل وخواص الصخور والتغيرات الجيولوجية ونتائج التحليل والاختبارات الأخرى للحصول على تقييم أولي للنفط المخزون في المكمن.

ثانيا: أنواع المخزون النفطي، صوره وأهدافه:

1-**أنواع المخزون النفطي**: وينقسم المخزون النفطي إلى ثلاثة أنواع وهم:[3]

1- المخزون الاستراتيجي: وهو الكميات المخزونة لتحقيق أهداف متعلقة بتأمين وحماية الدول من التقلبات التي قد تحدث في الإمدادات النفطية، بالإضافة إلى محاولة التأثير من جانب الدول المستهلكة على ظروف عرض وطلب النفط لخفض أسعاره.

2- المخزون التجاري: وهو الكميات المخزونة لتحقيق أهداف تجارية متمثلة في الحصول على مستويات أعلى من الأرباح.

3- المخزون النفطي العائم: وهو كميات النفط المخزونة في الناقلات المتحركة أو الساكنة (كالناقلات التي انتهى عمرها التشغيلي وأصبحت أهلة للتخريد).

[1] فتحي أحمد الخولي،"**اقتصاديات النفط**"، مرجع سبق ذكره ، ص179.

[2] سالم عبد الحسن رسن،مرجع سبق ذكره ،ص 56.

[3] فتحي أحمد الخولي، نفس المرجع ، ص180.

وبالرغم من الصغر النسبي لحجم المخزون النفطي العائم مقارنا بالمخزونات البرية، إلا أن له أهمية كبرى كمؤشر للتحركات العامة في حجم المخزون ليستدل بها عند وضع السياسات النفطية لاسيما وأن الدول المستهلكة والشركات تفضل إحاطة حجم مخزونها بالسرية. ويعتبر المخزون النفطي العائم من أهم استراتيجيات الشركات النفطية والدول الاستهلاكية والمنتجة لتحقيق أهداف متباينة. [1]

فبالإضافة إلى أنه يحقق الأهداف للمخزونات الإستراتيجية أو التجارية، فإنه يؤدي إلى زيادة معدلات تشغيل ناقلات النفط وانتعاش سوق الناقلات النفطية الخاصة العملاقة منها، في الأوقات التي تتسم بفائض عرض الناقلات ووجود طاقة معطلة. وأن كثير من هذه الناقلات مملوكة لشركات النفط أو الدول المستهلكة. من جهة أخرى، فإن للمخزون النفطي العائم مزايا فنية واقتصادية بالنسبة لبعض الدول، فنجد مثلا اليابان باعتبارها دولة مستوردة بشكل كبير للنفط وعضوا في وكالة الطاقة الدولية، تفضل أن تكون معظم مخزوناتها في صورة مخزون عائم لصعوبة الاحتفاظ بالمخزونات النفطية داخل أراضيها لعدم توافر الظروف المناسبة والآمنة من حوادث تسرب النفط نتيجة الزلازل، كما أن التخزين على الناقلات يحقق مزايا نقل ويضمن سلامة توزيع للمخزون عند الحاجة إليه في كافة أنحاء اليابان، لاسيما وأنها عبارة عن أرخبيل من الجزر. بالإضافة إلى أن هذا النوع من التخزين يحقق لها وفرة في تكلفة تخزين البرميل نتيجة استخدام الناقلات الآهلة للتخريد.

2-**صور المخزون النفطي**: ومن أهم صور المخزون النفطي نجد:

- تخزين النفط في باطن الأرض عن طريق إعادة حقنه أو استخدام الآبار الجافة.
- تخزين النفط في مستودعات وصهاريج ضخمة.
- تخزين النفط في مستودعات معامل التكرير.
- تخزين النفط داخل خطوط أنابيب نقل النفط.
- تخزين النفط في ناقلات النفط سواء كانت متحركة أو ساكنة مثل الناقلات التي انتهى عمرها وأصبحت مؤهلة للتخزين (المخزون العائم[2]).

3- **الأهداف المحققة من جراء المخزون النفطي العائم** : يحقق لنا المخزون النفطي جملة من الأهداف التي نلخصها فيما يلي:[3]

- يعمل على زيادة معدلات التشغيل للناقلات النفط، وانتعاش سوق الناقلات النفطية.
- يستعمل المخزون النفطي في تحقيق استراتيجيات الشركات النفطية والدول المستهلكة.
- أفضلية المخزون النفطي العائم لمدى أمنه من الكثير من الحوادث كالزلازل.
- سهولة النقل التي يمتاز بها ومدى السلامة التي يتضمنها.

---

[1] فتحي أحمد الخولي،**"اقتصاديات النفط"**، مرجع سبق ذكره ، ص155.

[2] وهو كميات النفط المخزونة في الناقلات المتحركة أو الساكنة (كالناقلات التي انتهى عمرها التشغيلي وأصبحت أهلة للتخريد).

[3] فتحي أحمد الخولي، نفس المرجع، بتصرف.

- يقلل من أعباء التخزين لأن الناقلات المستعملة هي الناقلات الآهلة للتخزين.
- يستعمل في تغطية المتطلبات الاستثنائية كالحروب.

ثالثا: أهمية المخزون النفطي: بدأ الاهتمام بالمخزون النفطي عقب أزمة السويس سنة 1956، والتي أثرت على حجم النفط المتدفق إلى الدول الصناعية. وازدادت أهميته بشكل كبير في السبعينات عندما تزايد دور الدول المنتجة في الصناعة النفطية خاصة بعد انتشار التأميم والمشاركة واستخدام النفط كسلاح سياسي. وبالتالي زادت ممارسة الدول المنتجة لسيادتها على مصادرها الطبيعية، مما دعا الدول المستهلكة إلى الاهتمام بتخزين كميات من النفط نتيجة لتوقف الإمدادات النفطية من مناطق الإنتاج أو بعضها، أو الحالات التي يزيد فيها الطلب بصورة كبيرة تدفع بالأسعار الفورية إلى أعلى. وكذلك أدى اتجاه الأسعار للارتفاع المستمر خلال السبعينات إلى قيام الشركات النفطية والشركات التجارية الأخرى بتخزين النفط لأغراض المضاربة وتحقيق مستويات مرتفعة من الأرباح. وفي الثمانينات أدركت الدول المستهلكة إمكانية استخدام المخزون النفطي كعامل مؤثر للضغط على الأسعار نحو الانخفاض، مما أدى إلى تزايد أهمية الدراسات المتعلقة بحساب وتقدير حجم هذا المخزون بصورة مستمرة إلى يومنا الحالي.[1]

I.2.3.6 تسويق المخزون النفطي لدى الدول المصدرة وأهدافه:

أولا: تسويق المخزون النفطي لدى الدول المصدرة: بالرغم من استعادة الدول المصدرة للنفط سيادتها على مواردها النفطية، إلى أن الشركات النفطية استمرت تسيطر على بعض مراحل الإنتاج النفط خاصة نقل النفط وتسويقه، ولهذا عملت الدول المصدرة على إنشاء شركات تسويق وطنية.

وفي أكتوبر 1983، قامت المملكة السعودية بشراء شركة لتسويق النفط. وأسست الشركة السعودية لتسويق النفط ومنتجاته (نوربك) في مقرها بسويسرا. كما أنشأت الدول المصدرة الأخرى، شركات وطنية للتسويق، ونتيجة لبعض العوامل السياسية والفنية والاقتصادية، قامت بعض الدول المصدرة بإتباع استراتيجيات لتخزين النفط عن طريق هذه الشركات الوطنية.

ثانيا: أهداف المخزون النفطي لدى الدول المصدرة: ومن أهم الأهداف:[2]

- ضمان استمرارية الإمدادات النفطية في حالة وجود عوائق بسبب الحروب والاضطرابات، بحيث تضمن الدول الخليجية إمكانية تسويق حصتها في هذه الظروف حتى لا تتأثر حجم عائداتها النفطية.
- عندما تم الاتفاق على تخفيض الإنتاج في الأوبك في أواخر التسعينات وخاصة في سنة 1999 وجدت بعض الدول[3] أنها مضطرة إلى إنتاج كميات من الزيت الخام تفوق ما تستطيع بيعه ضمن الغاز الطبيعي

[1] فتحي أحمد الخولي، **"اقتصاديات النفط"** ، مرجع سبق ذكره، ص155.

[2] نفس المرجع، ص156.

[3] مثل : المملكة العربية السعودية، ايران.....الخ.

الذي ينتج مرافقا للزيت الخام، وذلك للحاجة إليه في تزويد الصناعات البتروكيميائية الوطنية باحتياجها من هذا القيم، ويتم تخزين الزيت الخام الفائض عن الحصة الإنتاجية سواء بريا أو في الناقلات البحرية.

- نظرا لصغر حجم الحصة الإنتاجية لبعض دول الأوبك فإن هذه الدول تقوم بتخزين النفط بهدف طرحه في الأسواق عند تحسن الأسعار وارتفاعها.

I.3.3.6 تطور استخدام المخزون النفطي عالميا:

أولا: تطور استخدام المخزون النفطي حقبة القرن العشرين : قبل السبعينيات لم يكن للمخزون النفطي دور كبير في السوق العالمي، نتيجة لوفرة العرض ولتماسك تكامل الإنتاج رأسيا. بحيث تتحكم الشركات النفطية في معظم مراحل الإنتاج (مثل الاستكشاف، الاستخراج، النقل، التكرير، التسويق). ولكن بعد تزايد دور الدول المنتجة في الصناعة النفطية واستخدام النفط كسلاح سياسي في 1973 بدأت الشركات وحكومات الدول المستهلكة في العمل على زيادة مخزونها النفطي نسبيا لاستمرار الحظر وتوقف تدفق عرض النفط بالمستوى المطلوب لمواجهة الاستهلاك.

وخلال اجتماعات وكالة الطاقة الدولية في فترة السبعينات، أي بعد إنشائها في سنة 1975، اتفقت 21 دولة على العمل لتخزين النفط بكميات تعادل واردات 90 يوما كمخزون استراتيجي بالإضافة إلى 10% من إجمالي المخزون كمخزون تجاري وبذلك يكون مجموع المخزون المتوقع لدى كل دولة يعادل واردات 99 يوما. كما أوصت الوكالة بأن تنضم الشركات النفطية الغربية لهذا البرنامج والمساهمة في تنفيذ هذه الاتفاقيات. وتهدف الوكالة من هذا البرنامج إلى مواجهة الحالات التي يحدث فيها عجز في إمدادات النفط، وتوزيع عبء الأزمة على الدول الأعضاء بصورة عادلة، فإذا بلغ حجم العجز في إحدى الدول 7% أو أقل من إجمالي الاستهلاك المحلي فإن عليها العمل على تخفيض الاستهلاك بنسبة مماثلة دون استخدام المخزون النفطي، أما إذا بلغ حجم العجز نسبة تتراوح بين 7-12% من إجمالي الاستهلاك المحلي فإن على الدول العمل على تخفيض الاستهلاك بنسبة 10% ومواجهة الفرق عن طريق المخزون النفطي.

وفي سنة 1978 أدت الاضطرابات السياسية في إيران واضطرابات العمال عن العمل في حقول النفط الإيرانية إلى انخفاض الصادرات الإيرانية التي توقفت تماما بعد خروج شاه إيران في جانفي 1978. ونتيجة لغموض الموقف بالنسبة للنفط الإيراني عملت الدولة المستهلكة على زيادة المخزون النفطي، فقد كان متوسط الطب الفعلي على النفط في العالم خلال الفترة ما بين 1978-1979 يقدر بنحو 46 مليون برميل يوميا بينما قدر الاستهلاك الفعلي خلال الفترة نفسها بنحو 43 مليون برميل يوميا، مما يعني وجود حوالي 3 مليون برميل يوميا لأغراض التخزين. وهذا التزايد في حجم المخزون النفطي يفسر لنا الصغر النسبي لتقلبات أسعار النفط الفورية بداية الحرب الإيرانية العراقية.[1]

[1] فتحي أحمد الخولي، **"اقتصاديات النفط"** ، مرجع سبق ذكره، ص ص 153- 154، بتصرف.

واستمر نمو حجم المخزون النفطي إلى أن وصل ذروته في أكتوبر 1981. إذا بلغ نحو 230 مليون برميل. ونتيجة تزايد نفقات التخزين بعد ارتفاع معدلات الفائدة وتوافر فرص الاستثمار في مصادر الطاقة البديلة، بدأت الشركات التي تستهدف الربح أساسا في إعادة تقييم سياساتها التخزينية، كما واجه المخزون الاستراتيجي العديد من التساؤلات (مثل من المسؤول عن إدارة المخزون في الدول الأعضاء لوكالة الطاقة الدولية، ومن يعلن الوقت المناسب لتصريف المخزون، ولمن يباع هذا المخزون وبأي سعر ؟ فإذا تم بيعه لمن يدفع أكثر فإن الأسعار سترتفع، وإذا تم بيعه بسعر السوق فإن زيادة العرض ستؤدي إلى انخفاض الأسعار لدرجة تستفيد منها دول لم تشارك في تحمل نفقات التخزين). ولهذا بدأت الدول والشركات في التخلص من المخزون النفطي تنفيذا لسياسية إستراتيجية تهدف إلى التأثير على السوق. حتى بلغ المخزون في جانفي 1982 نحو 100 مليون برميل، وخلال شهر فبراير 1982، حدث انخفاض كبير حتى بلغ حجم المخزون 130 مليون برميل، واستمر تخفيض منسوب المخزون النفطي في الأشهر التالية (و إن كانت نسبة السحب تقل في فصل الصيف نتيجة انخفاض الط لب) حتى وصل معدل السحب اليومي ثلث (3/1)إنتاج أوبك خلال تلك الفترة، ونتيجة لزيادة عرض النفط لنفس سنة 1982 وانخفاض الأسعار الفورية، أعلنت أوبيك على أول تخفيض للأسعار مند السبعينات (بعد قيام بريطانيا بتخفيض سعر برميل بحر شمال بمقدار 3دولات وتبعتها نيجيريا بإعلان تخفيض قدره 5.5 دولارات للبرميل)، فخلال اجتماع طارئ للأوبيك في لندن في مارس 1983، اتفق الأعضاء على تخفيض السعر الرسمي للبرميل من نفط القياس (النفط السعودي من درجات 34) من 34 دولار إلى 29 دولار للبرميل.

وعندما أدركت الشركات النفطية وحكومات الدول المستهلكة مدى قوة المخزون النفطي في التأثير على الأسعار ومركز الأوبيك في السوق العالمي للنفط، أصبح المخزون سلاحا مؤثرا في ق وى العرض والطلب بصورة لم تعرفها السوق العالمية للنفط من قبل. فإذا ارتفع الط لب على النفط خاصة في فصل الشتاء، زادت الكميات المستهلكة من المخزون. وكلما تراجع الطلب خاصة في فصل الصيف، زادت الكميات المخزونة .

وبصورة عامة إذا زاد الطلب العالمي على النفط، توجهت الأسعار نحو الارتفاع و تلجأ الشركات والدول المستهلكة إلى زيادة مخزونها التجاري وتبيعه فيه بعد بأسعار أعلى. وإذا انخفض الطلب العالمي على النفط واتجهت الأسعار إلى الانخفاض، تلجأ الشركات والدول المستهلكة إلى تقليص مخزونها التجاري لتحرير رأس المال العامل وتفادي خسائر التشغيل[1].

ثانيا: تطور استخدام المخزون النفطي حقبة القرن الواحد والعشرين:

1 . **المخزونات النفطية العالمية** : شهد سنة 2009 ارتفاعا ملحوظا في إجمالي المخزونات النفطية العالمية (التجارة والاستراتيجية) لتبلغ 6973 مليون برميل مع نهاية شهر ديسمبر 2009، ويمثل ذلك ارتفاعا بنحو 168

[1]- فتحي أحمد الخولي، **"اقتصاديات النفط"** ، مرجع سبق ذكره، ص 155.
-www.mondediplomatique.fr, SARKIS Nicolas, Le monde Diplomatique, «**Pétrole le troisième choc**», Mars 2000.

مليون برميل، أي بنسبة 2.5% ويذكر أن مخزون النفط الخام على متن الناقلات وحجم المخزونات المستقلة المتوفرة قريبا من مراكز الاستهلاك، كما في موانئ دول الكاريبي وميناء روتردام وسنغافورة، قد تجاوز مستوى 1000 مليون برميل مع نهاية سنة 2008 لتصل إلى 1089 مليون برميل في نهاية سنة 2009، ما أدى إلى استخدام عدد من الناقلات كخزانات عائمة بلغ إجمالي حمولتها 197 مليون برميل في نهاية سنة 2009، أي بزيادة 56 مليون برميل، ما يعادل حوالي 40% بالمقارنة مع نهاية السنة السابقة[1].

وبرغم الزيادات الملحوظة في مستويات المخزون التجاري لدى الدول الصناعة بشكل عام، والولايات المتحدة بشكل خاص، فقد بدأت الأسعار بمنحنى تصاعدي منذ بداية العام وبشكل معاكس للعلاقة التقليدية ما بين حركة المخزون والأسعار.

2 . **المخزون التجاري في الدول الصناعية:** ساهم التخفيض الكبير الذي أجرته منظمة أوبك في سقف إنتاجها في بداية سنة 2009 واستمرار تطبيقه طيلة السنة، في تخفيض فائض الإمدادات في السوق والتأثير على مستوى المخزون التجاري في البلدان الصناعية خلال نفس السنة. فبعد الزيادة الطفيفة في المخزون الإجمالي للمجموعة بمليون برميل خلال الربع الثاني من سنة 2009 مقارنة بالربع الأول منه، ازداد بواقع 28 مليون برميل خلال الربع الثالث بالمقارنة مع الربع الثاني. وشهد الربع الأخير انخفاضا بواقع 86 مليون برميل بالمقارنة مع نهاية الربع الثالث ليصل في نهاية سنة إلى 2688 مليون برميل.

والجدير بالاهتمام أن كفاية المخزون التجاري في الدول الصناعية في نهاية سنة 2009 ،حافظت على مستوياتها كما في السنة السابقة، أي 58 يوما من الاستهلاك، وهو مستوى يعد مرتفعا عن المتوسط الاعتيادي.

3 . **المخزون الاستراتيجي الأمريكي** :أما فيما يتعلق بالمخزون الاستراتيجي الأمريكي، الذي تجاوز مستوى 700 مليون برميل لأول مرة في سنة 2008 قد استمر فوق المستوى المذكور خلال السنة، حيث بلغ 726 مليون برميل في نهاية سنة 2009، ما يعادل ارتفاعا بمقدار 24 مليون برميل مقارنة بمستواه المسجل في نهاية سنة 2008. علما بأن مستواه لم يقل عن 713 مليون برميل على مدار سنة 2009 ، فخلال الربع الأول من السنة بلغ 713 مليون برميل، وارتفع خلال الربع الثاني بمقدار 11 مليون برميل ليصل 724 مليون برميل، وازداد بشكل طفيف خلال الربع الثالث ليبلغ 725 مليون برميل، ليستقر بعد ذلك في نهاية الربع الأخير من سنة 2009 عند مستوى مقارب لتلك الحدود.

يذكر أنه منذ سنة 2004 ، قامت الإدارة الأمريكية باتخاذ موقف أكثر مرونة لإطلاق كميات من المخزون الاستراتيجي للتعويض عن النقص في الإمدادات، مما أدى إلى إضفاء صبغة تجارية على المخزون الاستراتيجي بالمقارنة بالسياسات السابقة التي كانت تعتبره بمثابة خط الدفاع الأخير يمكن استخدامه في حالة الأزمات الرئيسية فقط. كما هو مبين في الجدول رقم (1-11) .

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC)،" **الإدارة الاقتصادية، تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون الأوابك**"، 2009،ص ص 49 -50، بتصرف.

الجدول رقم (1-11): مستويات المخزون النفطي في الدول الصناعية في نهاية سنتي 2008 و2009الوحدة: (مليون برميل)

المنطقة	الربع الأول		الربع الثاني		الربع الثالث		الربع الرابع	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009*
أمريكا الشمالية منها:	1215	1340	1240	1378	1278	1384	1301	1328
الولايات المتحدة الأمريكية	1015	1079	1002	1073	1006	1060	1009	1051
أوربا	964	1000	955	981	951	979	992	973
الهادي	393	405	408	387	431	411	407	387
إجمالي الدول الصناعية	2572	2745	2603	2746	2660	2774	2700	2688
بقية دول العالم	1416	1369	1475	1407	1445	1429	1395	1438
مخزونات أخرى **	1027	1030	1017	1068	974	1046	1027	1089
إجمالي المخزون التجاري	5015	5144	5095	5221	5079	5249	5122	5215
المخزون الاستراتيجي منه:	1656	1709	1667	1736	1669	1746	1683	1757
المخزون الاستراتيجي الأمريكي	700	713	706	724	702	725	702	726
المخزون القابل للتصرف***	1165	1294	1244	1370	1228	1398	1271	1364
كفاية المخزون التجاري في الدول الصناعية (يوم)	54.0	62.0	56.0	62.0	56.0	60.7	58.0	58.0
كفاية المخزون التجاري العالمي (يوم)	68.0	72.0	69.7	72.4	69.0	72.3	70.3	71.1
كفاية المخزون الاستراتيجي في الدول الصناعية	32.0	35.0	33.0	35.0	32.0	34.5	32.0	34.0
كفاية المخزون القابل للتصرف (يوم)	15.6	18.1	16.8	19.0	16.5	19.3	17.4	18.6

*بيانات تقديرية/** المخزون على متن الناقلات والمخزونات المستقلة/***المخزون الزائد عن المستوى التشغيلي 55 يوما..

المصدر: منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC)،" **الإدارة الاقتصادية، تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون الأوابك**"، 2009، ص 84.

أما مستوى المخزون التجاري القابل للتصرف وهو المخزون الذي تحتفظ به الشركات النفطية كإجراء تحوطي لمجابهة أي انقطاع مفاجئ في الإمدادات، أو لأغراض المضاربة عند ارتفاع الأسعار فقد ارتفع بنحو 93 مليون برميل أي بنسبة 7.3% حيث وصل مع نهاية سنة 2009 إلى 1364 مليون برميل.[1]

I.4.3.6 الفرق بين المخزون النفطي والاحتياط النفطي بأنواعه: نقوم بتوضيح الفرق بين المخزون النفطي والاحتياط النفطي بأنواعه في الجدول التالي:

[1] منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (OAPEC)،" **الإدارة الاقتصادية، تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون الأوابك**"، 2009، ص 50.

الجدول رقم (1-12): الفرق بين المخزون النفطي والاحتياط النفطي بأنواعه

الاحتياط النفطي بأنواعه	المخزون النفطي
-قيمته تقديرية احتمالية ومتغيرة. -لا يمكن الأخذ منه إلا في حالة نفاد المخزون. -يترك في المكامن ولا يستخرج من باطن الأرض. -يتواجد فقط لدى البلد الأصلي المنتج. -يقتصر على مرحلة المنبع فقط . -لا يؤثر تأثيرا مباشرا في الأسعار . -الاحتياطي يكون بالنسبة للنفط الخام فقط. -لاستخدم للأغراض الاقتصادية . -يتأثر بالعديد من العوامل التي سلف ذكرها . - احتمال وجوده . -الاحتياط النفطي غير مكلف لأنه ي بقى في باطن الأرض. -لا يؤثر مباشرة في السعر وإنما على تقديرات سوق النفط (العرض و الطلب) المستقبلية.	-قيمته ثابتة ومؤكدة (أي قيمة حقيقية) -يمكن الأخذ منه وذلك للأغراض الاقتصادية. -يستخرج من باطن الأرض ويضع في مختلف صور التخزين . -يتواجد في الدول المنتجة والمستوردة. -يمكن أن يكون في المرحلتين (مرحلة المنبع والمصب). -يؤثر في الأسعار تأثيرا مباشرا -يمكن أن يكون بالنسبة للخام وللمشتقات كذلك. -يستخدم كسلاح سياسي اقتصادي . -لا يتأثر بأي عامل إلا أنه موجود فعلا. -مكلف لأنه يتطلب إحدى صور التخزين بعد تكليف استخراجه . -أقل أمننا من الاحتياطي لأنه يتطلب حماية في مراحل تخزينه.

المصدر: من إعداد الباحثة وفقا لمعطيات الدراسة.

خلاصة الفصل الأول:

لقد جاء الفصل الأول ليمدنا بأهم المرتكزات والأساسيات الخاصة بمادة النفط والصناعة النفطية من نشأتها، تطورها التاريخي، قياسها، مراحلها، وأهميتها الاقتصادية. حيث تعد الصناعة النفطية من أضخم الصناعات عالميا لما تتطلبه من استثمارات مالية، تكنولوجية، تقنية وإنسانية ... وغيرها من العوامل. كما تتصف مراحل الصناعة النفطية (المنبع و المصب) بالتكامل العمودي وأفقي.

وإن أساس فهم مقياس مدخل الاقتصاد البترولي والصناعة النفطية يرتكز على ضرورة إستوعاب مراحل الصناعة النفطية، كما أن هذه الأخيرة تتوقف على مدى اكتشاف الاحتياط النفطي المؤكد.

ومما سبق سرده عن الاحتياط والمخزون النفطي، نستنتج أن نهاية النفط ونضوبه في وقت قريب تنقصه الدقة، وهو بعيد عن الواقع نظرا لضخامة احتياطي النفط المؤكد، إلى جانب ما قد يكتشف من احتياطي إضافي بفضل التطور الحاصل في تكنولوجيا الحفر والاستكشاف وسائر التقنيات الجديدة.

بسبب خاصية النضوب لمورد النفط وتقلب أسعاره في الأسواق، جعل الدول المتقدمة والصناعية خاصة البحث عن بدائل أخرى للنفط مستهدفين بذلك محاولة إحلال النفط بالطاقات البديلة الأخرى، ما سوف نتطرق إليه في الفصل الموالي.

الفصل الثاني: موقع النفط من الطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة

مدخل: إن التحول التاريخي من الفحم إلى النفط والغاز، جاء طوعا لاعتبارات فنية واقتصادية ولم يأتي نتيجة نقص حاصل في مناجم الفحم الحجري. أما اليوم، فإن البحث عن مصادر جديدة للطاقة بهدف التعويض عن النفط والغاز لم يكن عملا طوعيا، وإنما تحولا مفروضا بحكم النقص المتوقع في هذه المصادر نتيجة الاستنزاف الشديد لتلك المكامن القابلة لنضوب.

لقد شكل التحول في الطاقة من الفحم إلى النفط، انتقالا من مصادر الطاقة منخفضة المستوى وقليلة المرونة في الاستعمال إلى مصادر طاقة ذات النوعية أجود ومردود اقتصادي أفضل.

إن هذا التحول أستدعى سياسة سعريه مناسبة لمصالح الاحتكارات الدولية. فصناعة النفط العالمية، المتأثرة آنذاك بخطة مارشال والداعية لتعمير أوروبا الغربية، انتهجت سياسة جعل النفط رخيصا، مستغلة في ذلك حقول النفط الغزيرة في الشرق الأوسط. إن هذه السياسة السعرية أدت إلى تسريع عملية التحول من الفحم إلى النفط في جميع أنحاء العالم.

وإن التحول الراهن في مصادر الطاقة يستهدف الانتقال من مصادر طاقة ناضبة إلى مصادر متوفرة بكميات أكبر ووصولا إلى مصادر متجددة ودائمة.

فالنفط والغاز يشكلان حجر الزاوية في مصادر الطاقة الحالية، وإن الأمل معقود على الفحم الحجري والطاقة النووية، ليشكلا مصادر الوقود الانتقالي إلى أن يحين الوقت لتطوير مصادر الطاقة التي لا تنضب، أي لها القابلية على التجدد الدائم. كالطاقة الشمسية والمفاعلات النووية وطاقة الرياح وطاقة الحرارة الجوفية لباطن الأرض وغيرها من الطاقات المتجددة الأخرى.

لهذا سنتناول في هذا الفصل دراسة مصادر الطاقة البديلة للنفط المتجددة وغير المتجددة ومحاولة معرفة موقع النفط منها، وهل يمكن إحلاله بهذه الطاقات ؟

II.1 منافسة النفط للمصادر البديلة غير المتجددة:

إن دراسة موضوع بدائل الطاقة المتجددة، يستوجب تناوله حسب أنواع هذه المصادر على النحو التالي:

II.1.1 الغاز الطبيعي.

II.1.2 الفحم الحجري.

II.1.3 الطاقة النووية.

II.1.1 الغاز الطبيعي:

يعد الغاز الطبيعي أحد البدائل الرئيسية للنفط لما يتميز من خصائص وإيجابيات عن البدائل الأخرى. ونحاول فيما يلي التعرف على هذه الخصائص و بالأرقام من الإنتاج والتسويق والاحتياط العالمي للغاز الطبيعي، والوقوف على معوقات استخدام هذا البديل.[1]

II.1.1.1 مفهوم الغاز، أهميته وخصائصه واستعمالاته : نستهل في بداية تعرفنا على البديل الأول للنفط، بالتعرف على مفهوم الغاز، وأهم خصائصه و استعمالاته.

II.1.1.1.1 مفهوم الغاز الطبيعي : الغاز الطبيعي هو خليط من الغازات القابلة للاحتراق ، حيث تتكون هذه الغازات عادة من الهيدروكربونات مثل الميثان والايثان والبروبان والبيوتان والبنثان وغيرها، والتي تتغير نسبها ومكوناتها من حقل إلى آخر. وهو في صورته النقية عديم اللون ، والشكل ، ولا رائحة له . وإن خاصية قابلية الاحتراق، تولد لنا قدرا كبيرا من الطاقة.[2]

وإن تكوين الغاز الطبيعي يمكن أن تتفاوت على نطاق واسع من منطقة لأخرى وحتى في المنطقة نفسها.

II.1.1.1.2 أهمية الغاز الطبيعي : لقد اكتشف الغاز الطبيعي في مطلع القرن العشرين، عندما عثر عليه أول مرة في ولايتي فرجينيا ونيويورك في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي سنة 1920. وقد بقي الغاز المنتج حتى الحرب العالمية الثانية في معظمه غازا مرافقا ، وهو ما برر إحراقه وإهداره على النحو السائد في تلك الفترة . وذلك لان أسواق الاستهلاك كانت بعيدة عن استيعاب الكميات المنتجة ، كما أن وسائل نقله لم تكن متطورة . غير أن ازدياد الطلب على الطاقة بعد الحرب العالمية الثانية، وحدوث تطور تكنولوجي هائل في مجال استخدام الأنابيب كواسطة لنقل الغاز عبر شبكات واسعة، أسهم في ازدياد إنتاجه والبحث عنه.[3]

ومع مطلع السبعينيات من القرن الماضي إلى يومنا الحالي من سنة 2012، بدأ التوجه نحو استثمار الغاز الطبيعي بشكل واسع في جميع أرجاء العالم. وبالتالي احتل الغاز الطبيعي مكانة مرموقة بين مصادر الطاقة البديلة . بالإضافة إلى سهولة استخراجه ونقله وسرعة احتراقه فهو يتمتع بميزة أخرى، كونه اقل تلويثا للبيئة من غيره ولضآلة العوادم التي يخلفها.

---

[1] أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع الى بعض التجارب العالمية**"،مرجع سبق ذكره، ص 14.

[2]- Revue de Sonatrach ,« **Faites connaissances avec les hydrocarbures** », Op.Cit,PP4-5.

[3] انظر:

- داليا محمد يونس،" **تقييم سياسات تصدير و تصنيع الغاز الطبيعي محليا و مقارنته بنظرياته عالميا**" ، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2011 ، ص.ص 43 - 44.
- سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره، ص96.
- محمد محروس إسماعيل،" **اقتصاديات البترول و الطاقة**"، الطبعة الأولى، دار الجامعة المصرية،القاهرة،1988،ص137.

II.3.1.1.1 خصائص الغاز الطبيعي: يعتبر الغاز الطبيعي في الوقت الراهن، الوقود المثالي في الاستعمال، لما يتصف من خصائص عدة نوجزها فيما يلي: [1]

1- توفره بكميات كبيرة جدا وسهولة استخراجه ونقله.

2-تمتعه بتركيب كيميائي بسيط نسبياً وبطاقة حرارية عالية وهذا بسبب خاصية الاحتراق السهل والكامل له.

3-يتطلب عمليات معالجة بسيطة جداً قبل استعماله مقارنة مع الفحم الحجري والنفط الخام.

4-ذات احتراق نظيف (لا يعطي عند احتراقه أي رماد) وذلك لعدم احتواءه على شوارد معدنية.

II.4.1.1.1 استعمالات الغاز الطبيعي : إن تعدد استعمالات واستخدامات الغاز، من الاستعمال المنزلي، الصناعي والتجاري، تأتي من تعدد مكوناته. ونذكر فيما يلي مختلف استخداماته: [2]

- الاستعمال المنزلي: ويعود استخدامات الغاز المنزلية إلى قبل الحرب العالمية الثانية، حيث استخدمت شبكات من الأنابيب لنقله إلى المنازل في دول أوروبا الغربية والولايات المتحدة، وذلك لتحقيق جملة من المتطلبات. مثل: (استعماله كوقود للأفران من أجل الطبخ وتحضير الطعام ، تسخين المياه ، تشغيل وحدات التدفئة المركزية ، التبريد..... وغيرها).

- الاستعمالات التجارية: ونقصد بها، الاستعمالات الخاصة بالمحلات التجارية كالفنادق والمطاعم والمشاغل...الخ.

- الاستعمالات الصناعية: وقد كان أول استثمار صناعي للغاز المرافق في مواقع حقول النفط، حيث استخدم للإنتاج القدرة الكهربائية للمركب وللاستخلاص وتسخين النفط. ويستخدم كذلك في (صناعة الاسمنت والألمنيوم والكلس والحديد على نطاق واسع مع تزويد الحرارة اللازمة لذوبان المعادن والزجاج ، ويستعمل من قبل شركات توليد الطاقة الكهربائية، كمصدر مهم في إنتاج الهيدروجين، كعنصر هام جدا في تصنيع العديد من المواد العضوية الكيميائية مثل الكحول الميتيلي.

وهناك اتجاه حديث لاستعمال غاز النفط المسال GPL في وقود المحركات، مثلما يجري الآن في كل من الجزائر، هولندا، اليابان و دول أوروبا الشرقية. حيث أنه في الوقت الراهن، هناك حوالي أكثر من مليوني سيارة في كافة أنحاء العالم تستخدم الغاز الطبيعي كوقود بدلا من البنزين أو المازوت. إن أهم استغلال للغاز الطبيعي هو استخدامه في الصناعات البتروكيماوية لكونه المادة الخام الأساسية في تلك الصناعة، ويتوقع أن تمتد قائمة السلع التي يدخل الغاز تركيبها إلى أكثر من 70 ألف مادة في أفق سنة 2020.

II.2.1.1 إنتاج الغاز الطبيعي في العالم: نسجل من الجدول رقم (1-13)، انخفاض متوسط إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في العالم بنسبة ناهزت 1% من 9.38 ملايين ب/ي سنة 2007، إلى حوالي 9.35 ملايين ب/ي

[1] - مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، " **مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية**"، أبو ظبي، الطبعة الأولى،2004،ص20.

[2] Voir : - Chems Eddine Chitour, « **Pétrole et Politique – Ou va le Monde ? »,** ANDRU, 2002, P43.

- حاتم الرفاعي ،" **البترول ذروة الإنتاج و تداعيات الانحدار**"، نهضة مصر للطباعة و النشر و التوزيع ، الطبعة الثانية، 2009،ص113.

سنة 2008، وانخفضت تقديرات متوسط إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في بعض الأقطار الأعضاء الأوابك، بينما ارتفعت في أقطار أخرى. فعلى سبيل المثال، انخفضت هذه التقديرات في دولة الإمارات العربية المتحدة بنسبة 16.7 % من 300 ألف ب/ي سنة 2007 إلى 250 ألف ب/ي سنة 2008.

بينما ارتفعت في جمهورية الجزائر بنسبة 4.4 % من 342 ألف ب/ي سنة 2007 إلى 357 ألف ب/ي سنة 2008، وارتفعت تقديرات الإنتاج في دولة قطر بنسبة 7.1% من 326 ألف ب/ي سنة 2007، إلى 349 ألف ب/ي سنة 2008، كما ارتفع متوسط الإنتاج في الجماهيرية العربية الليبية بنسبة 9.6 % من 73 ألف ب/ي سنة 2007، إلى 80 ألف ب/ي سنة 2008، وفي المجمل، انخفض متوسط إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في الأقطار الأعضاء الأوابك بنسبة 0.3 % من 2.64 مليونين ب/ي سنة 2007 إلى 2.63 مليونين ب/ي سنة 2008.[1]

الجدول رقم (1-13): إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في الدول العربية و العالمية 2001-2008

الوحدة: ألف برميل يومي

الدول	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
الإمارات	220	220	400	400	400	400	300	250
البحرين	11	10	10	10	10	10	10	10
تونس	1	-	-	-				
الجزائر	781	840	890	990	295	310	342	357
السعودية	800	800	1012	1183	1460	1427	1438	1434
سورية	10	10	10	10	10	10	10	10
العراق	20	20	20	30	30	30	30	30
قطر	136	150	160	180	210	200	326	349
الكويت	23	30	30	30	40	30	40	40
ليبيا	60	60	60	60	60	60	73	80
مصر	65	65	70	70	65	65	68	70
إجمالي الأقطار الأعضاء	2127	2205	2662	2963	2580	2542	2637	2630
عمان	10	-	-				61	88
اليمن	13	10	10	10	10	10	10	10
إجمالي الدول العربية	2150	2215	2672	2973	2590	2552	2708	2728
إجمالي العالم	6755	6957	7306	8385	9905	9229	9378	9295
نسبة الأقطار الأعضاء للعالم %	31.5	31.7	36.4	35.3	26.0	27.5	28.1	28.3

المصدر: – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ،" تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009"،2009، ص 152.

– منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ،" تقرير الأمين العام السنوي الثاني و الثلاثون 2005" ، 2005، ص 160

[1] أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"،مرجع سبق ذكره ، ص 17.

أما في سلطنة عمان، فقد ارتفع متوسط إنتاج سوائل الغاز الطبيعي من 61 ألف ب/ي سنة 2007 إلى 88 ألف ب/ي سنة 2008، بينما بقي متوسط إنتاج سوائل الغاز الطبيعي في جمهورية اليمن في سنة 2008 عند معدله لسنة 2007 وبلغ 10 آلاف ب/ي.

وبذلك تكون نسبة اسهامات الأقطار الأخرى في إنتاج العالم من سوائل الغاز الطبيعي قد ارتفعت من 28.1 % سنة 2007، إلى 28.3 % سنة 2008، وارتفعت نسبة إسهام الدول العربية مجتمعة إلى 29.3 % بعد أن كانت حوالي 28.9 % سنة 2007.

II.3.1.1 تسويق الغاز الطبيع ي في العالم: يجري تسويق الغاز بنوعيه، المميع و الذي يعرف بغاز النفط المسال و الذي يتصف بسهولة تحويل مكوناته إلى سوائل عندا درجة حرارة 27 فهرنايت وبتكلفة نقل رخيصة عبر البحار. أما النوع الثاني هو الغاز الطبيعي الحر والذي يدعى بالغاز غير المرافق حيث تبرز صعاب كثيرة تحول دون تسويقه. فقد تبلغ درجات الحرارة للازمة لإسالته بحدود 260 درجة فهرنايتية، ليصبح ضغطه ممكنا إلى حجم أصغر من حجمه الطبيعي بحدود 600 مرة.

فعلى المستوى العالمي، ارتفعت معدلات الغاز الطبيعي المسوق على الصعيد العالمي في سنة 2008 بنسبة 4.2%، حيث بلغت الكميات المسوقة سنة 2007 حوالي 2942 مليار متر مكعب، بينما قدرت بحوالي 3065 مليار متر مكعب في سنة 2008 على الصعيد العالمي.[1]

أما على مستوى أقطار الأعضاء الأوابك والدول العربية الأخرى، ارتفعت كميات الغاز الطبيعي المسوق في الأقطار الأعضاء من 377.7 مليار متر مكعب سنة 2007، إلى 405.5 مليارات متر مكعب سنة 2008، حيث سجلت زيادة في معدلات الكميات المسوقة في كل من البحرين 13.6%، والجزائر 2%، والسعودية 8.1%، والعراق 28.8%، وقطر 21.8%، والكويت 5.3%، وليبيا 4.1%، ومصر 5.7% وهذا راجع إلى زيادة اكتشاف حقول الغاز الجديدة. بينما حافظ الإنتاج على مستواه تقريبا في دولة الإمارات العربية المتحدة، لكنه تراجع في سورية بنسبة 1.8%، وبقيت تقديرات الكميات الغاز المسوقة ثابتة في تونس عند 3.1 مليارات متر مكعب.

وانخفضت كميات الغاز الطبيعي المسوق في عمان بنسبة 4.1% من 25.18 مليار متر مكعب سنة 2007 إلى 24.16 مليار متر مكعب سنة 2008. وبذلك تكون مساهمة الأقطار الأعضاء في كميات الغاز الطبيعي المسوق عالميا قد سجلت ارتفاعا بنسبة 13.2% في سنة 2008 مقارنة بـ 12.8% في سنة 2007. وبلغت مساهمة الدول العربية مجتمعة حوالي 14% في سنة 2008، مقارنة بحوالي 13.7% في سنة 2007، مثلما هو موضح في الجدول رقم (1-14).

[1] أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره، ص 18.

الجدول رقم (1-14): الغاز الطبيعي المسوق عربيا و عالميا 2005/ 2008

الوحدة: مليون متر مكعب / سنة

الـــــدول	2005	2006	2007	*2008	نسبة التغير 2007/2008 (%)
الإمارات	47790	48790	50290	50240	(0.1)
البحرين	10700	11100	11800	13400	13.6
تونس	2467	2373	3100	3100	0.0
الجزائر	89235	88209	84827	86505	2.0
السعودية	71240	73461	74420	80440	8.1
سورية	7200	7300	5600	5500	(1.8)
العراق	1450	1450	1460	1880	28.8
قطر	45800	50700	63200	76981	21.8
الكويت	12300	12410	12060	12700	5.3
ليبيا	11300	13195	15280	15900	4.1
مصر	42500	52800	55700	58900	5.7
إجمالي الأقطار الأعضاء	**341982**	**361788**	**377737**	**405546**	**7.4**
عمان**	21776	25139	25179	24156	(4.1)
إجمالي الدول العربية	**363758**	**386927**	**402916**	**429702**	**6.6**
اندونيسيا	68700	69300	68261	70000	2.5
انغولا	650	680	830	680	(18.1)
إيران	103500	108600	111900	116300	3.9
فنزويلا	23444	20340	20729	20750	0.1
نيجيريا	22400	28500	32500	32825	1.0
الاكولاور	260	280	275	260	(5.5)
إجمالي دول أوبك غير العربية	**218954**	**227700**	**234495**	**240815**	**2.7**
إجمالي دول أوبك	**498069**	**515915**	**536032**	**565461**	**5.5**
المملكة المتحدة	78000	80200	72400	69900	(3.5)
النرويج	87000	90500	89700	99200	10.6
الولايات المتحدة	511800	524100	545900	582200	6.6
المكسيك	39200	43400	46200	48600	5.2
كندا	185900	187000	183700	166900	(9.1)
كومنواث الدول المستقلة	813200	830900	848600	814650	(4.0)
منها: أذربيجان	10400	7700	10300	14700	42.7
أوزبكستان	63600	72000	58500	62200	6.3
تركمانستان	غ.م	غ.م	67400	66100	(1.9)
روسيا الاتحادية	635200	628400	607400	601700	(0.9)
كازاخستان	15400	23500	27300	30200	10.6
الصين	50000	58600	69300	76100	9.8
باقي دول العالم	504593	504589	448436	537533	19.9
إجمالي العالم	**2852405**	**2933916**	**2941647**	**3065600**	**4.2**
نسبة الأقطار الأعضاء للعالم (%)	**12.0**	**12.3**	**12.8**	**13.2**	
نسبة الدول العربية للعالم (%)	**12.8**	**13.2**	**13.7**	**14.0**	
نسبة دول أوبك للعالم (%)	**17.5**	**17.6**	**18.2**	**18.4**	

(* بيانات تقديرية./** بيانات رسمية).

المصدر: -منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC)،" **تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009**" ، 2009، ص 153-154.

كما نلمس من نفس الجدول، انخفاض الشديد لكميات الغاز الطبيعي المسوق في كومنولث الدول المستقلة، وربما يعود السبب الرئيسي في ذلك إلى تعثر عمليات تصدير الغاز عبر أوكرانيا، فقد انخفضت هذه الكميات بحوالي 34 مليار متر مكعب سنة 2008، كما انخفضت كميات الغاز الطبيعي المسوق في كندا بنسبة زادت عن 9%، لتصل إلى 16.7 مليار متر مكعب سنة 2008، بعد أن زادت عن 18 مليار متر مكعب سنة 2007، وانخفضت هذه الكميات في المملكة المتحدة من 72.4 مليار متر مكعب سنة 2007، إلى حوالي 70 مليار متر مكعب سنة 2008.

من جهة أخرى، ارتفعت كميات الغاز الطبيعي المسوق في الولايات المتحدة الأمريكية من 54.6 مليار متر مكعب سنة 2007، إلى أكثر من 58 مليار متر مكعب سنة 2008. وشهدت الصين ارتفاع كميات الغاز الطبيعي المسوق بنسبة قاربت 10%، من 69.3 مليار متر مكعب سنة 2007، إلى أكثر من 76 مليار متر مكعب سنة 2008.

يشار إلى أن إجمالي كميات الغاز الطبيعي المسوق في دول أوبك قد ارتفعت بنسبة 5.5%، من 53.6 مليار متر مكعب سنة 2007، إلى حوالي 56.5 مليار متر مكعب سنة 2008، وبذلك ارتفعت نسبة مساهمة دول أوبك في كميات الغاز الطبيعي المسوق عالميا بشكل طفيف من 18.2% سنة 2007، إلى 18.4% سنة 2008. [1]

II.4.1.1 احتياطي الغاز الطبيعي في العالم: قدر احتياطي الغاز الطبيعي في سنة 2009 بأكثر من 187 تريليون متر مكعب، بزيادة تعادل حوالي 4.4 % عن تقديرات سنة 2008 التي زادت عن 179 تريليون متر مكعب. وأتت معظم هذه الزيادة من حقل South Yolotan في تركمانستان الذي اكتشف سنة 2006. كما ساهمت الصين بنسبة كبيرة من هذه الزيادة نتيجة توجهها نحو استثمار الغاز الطبيعي وتحقيق اكتشافات هامة على هذا الصعيد. و قد أكدت في مطلع سنة 2009 حجم احتياطي حقل Liwan الذي قدر بما يتراوح بين 113 و 170 مليار متر مكعب. كما ارتفعت كذلك تقديرات الاحتياطي في الولايات المتحدة، وكندا.

ـ بقيت احتياطيات الغاز الطبيعي في الأقطار الأعضاء في نهاية سنة 2009 على حالها بدون تغير يذكر عن تقديرات سنة 2008، التي بلغت حوالي 52.59 تريليون متر مكعب. ولابد من لفت الانتباه هنا، إلى أن جمهورية مصر العربية تنشر تقديراتها للاحتياطي والإنتاج في منتصف السنة، على اعتبارها نهاية للسنة المالية، ويتم إدخال التعديلات على أرقامها ضمن تقرير الأمين العام في مطلع السنة، وبناء على ذلك تم تعديل قيم احتياطي الغاز في جمهورية مصر العربية لسنة 2008، من 2024 مليار متر مكعب، إلى 2128 مليار متر مكعب، وهو نفس الرقم المعتمد حتى نهاية سنة 2009، باعتبار أنه يمثل الاحتياطي في السنة المالية (2008-2009)، مثلما هو موضح في الجدول رقم (1-15).

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الأوابك) ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص.ص127-129.

الجدول رقم (1–15): احتياطي الغاز الطبيعي العالمي (2001–2009) الوحدة (مليار متر مكعب)

الـــدول	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	*2009	نسبة التغير 2009/ 2008
الإمارات	6060	6060	6060	6060	6060	6040	6072	6091	6091	0.0
البحرين	92	92	92	92	93	92	92	92	92	0.0
تونس	78	78	78	78	78	64	55	65	65	0.0
الجزائر	4523	4523	4545	4545	4580	4504	4504	4504	4504	0.0
السعودية	6456	6646	6754	6834	6899	7153	7305	7447	7447	0.0
سورية	371	371	371	371	310	290	290	285	285	0.0
العراق	3109	3190	3170	3170	3170	3170	3170	3170	3170	0.0
قطر	25783	25783	25783	25783	25783	25636	25172	25466	25466	0.0
الكويت	1557	1557	1572	1572	1586	1780	1780	1784	1784	0.0
ليبيا	1314	1503	1491	1491	1491	1420	1540	1557	1557	0.0
مصر**	1557	1657	1725	854	1890	1910	2024	2128	2128	0.0
إجمالي الأقطار الأعضاء	**50900**	**51460**	**51641**	**51850**	**51940**	**52059**	**52004**	**52589**	**52589**	**0.0**
السودان	85	85	85	85	85	86	85	85	85	0.0
عمان	859	829	849	849	830	914	950	950	950	0.0
اليمن	396	453	479	479	479	515	555	479	479	0.0
إجمالي الدول العربية	**52240**	**52827**	**53054**	**53263**	**53333**	**53574**	**53594**	**54103**	**54403**	**0.0**
اندونيسيا	2603	2557	2557	2769	2769	2659	2769	3100	3002	(3.2)
انغولا	-	-	-	-	46	270	270	272	272	0.0
إيران	26600	26690	27570	27500	27580	26850	26850	29610	29610	0.0
فنزويلا	4180	4181	4219	4287	4315	4708	4708	4983	4983	0.0
نيجيريا	4633	4997	5055	5229	5152	5215	5210	5249	5247	(0.0)
الأكوادور	-	-	-	-	10	9	9	8	8	0.0
إجمالي.د. أ غير العربية	**38016**	**38425**	**39401**	**39785**	**39872**	**39711**	**39816**	**43222**	**43122**	**(0.2)**
إجمالي دول أوبك	**86818**	**87687**	**88776**	**89240**	**89441**	**89414**	**89359**	**93241**	**93141**	**(0.1)**
البرازيل	-	-	-	-	326	303	348	365	364	(0.3)
المملكة المتحدة	660	630	630	630	531	476	412	343	292	(14.9)
النرويج	3833	3667	3188	3188	3286	2892	2241	2313	2313	0.0
الولايات المتحدة	5196	5294	5294	5353	5452	5925	5977	6732	6928	2.9
المكسيك	797	424	421	421	412	408	392	373	360	(3.5)
كندا	1694	1664	1672	1603	1603	1622	1648	1640	1754	7.0
كومنولث الدول المستقلة	56215	56415	56300	57029	57227	56171	57052	56458	61301	8.6
منها: أذربيجان	125	849	849	849	850	840	849	850	850	0.0
أوزبكستان	1875	1875	1875	1875	1875	1820	1841	1841	1841	0.0
تركمانستان	2860	2010	2010	2010	2011	2860	2832	2662	7504	181.9
روسيا الاتحادية	47572	47572	47572	47572	47574	47651	47572	47573	47573	0.0
كازاخستانال	1841	1841	1841	1841	1841	3000	2832	2407	2407	0.0
الصين	1368	1510	2229	2229	2350	2449	2272	2265	3030	33.8
باقي دول العالم	16969	17519	17697	18216	15846	17456	11406	11475	13591	18.4
إجمالي العالم	**176988**	**178375**	**179886**	**181717**	**180238**	**180987**	**175158**	**179289**	**187158**	**4.4**
%الأقطار الأعضاء للعالم	**28.8**	**28.8**	**28.7**	**28.5**	**28.8**	**28.8**	**29.7**	**29.3**	**28.1**	
% الدول العربية للعالم	**29.5**	**29.6**	**29.5**	**29.3**	**29.6**	**29.6**	**30.6**	**30.2**	**28.9**	
نسبة دول أوبك للعالم	**49.1**	**49.2**	**49.4**	**49.1**	**49.6**	**49.4**	**51.0**	**52.0**	**49.8**	

المصدر : انظر:

-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC)،" **تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009**"، 2009، ص 148-149.

-منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC)،" **تقرير الأمين العام السنوي الثاني و الثلاثون 2005**"، 2005، ص 156-157.

(**بيانات تقديرية).

بلغت نسبة احتياطي الأقطار الأعضاء من الغاز الطبيعي 28.1 % من إجمالي احتياطي الغاز الطبيعي في العالم، منخفضة عن نسبة 29.3 % التي كانت تمثلها سنة 2008. في حين بلغت حصة الدول العربية مجتمعة حوالي 28.9 % من الإجمالي العالمي في نهاية سنة 2009، مقارنة بنسبة 30.2 % سنة 2008. وهذا لا يعبر عملياً عن انخفاض في تقديرات الاحتياطي لهذه الدول، ولكن سببه ارتفاع تقديرات الاحتياطي العالمي. [1]

II.5.1.1 معوقات استخدام الغاز الطبيعي: رغم تأكيد أهمية الغاز كبديل أساسي في مجالات إنتاج الطاقة، لما يحققه من ثورة تقنية في مختلف مجالات مراحل صناعة الغاز (البحث والاستكشاف، ولإنتاج، والنقل، والتمييع، والتخزين والتسويق)، إلا أنه لا يخلو من بعض الصعوبات والسلبيات والمعوقات التي نوجزها فيما يلي[2]:

- تكلفة نقل الغاز: تعتبر مشاريع استثمار الغاز الطبيعي من أكثر المشاريع الصناعية كلفة من الناحية الاقتصادية، بسبب رأس المال المنفق في هذه الاستثمارات. حيث ينصب في معظمه على إنشاء شبكات خطوط أنابيب نقل الغاز، محطات الضخ وصيانة الأنابيب. (وتتراوح تكلفة إنشاء مصنع للتميع صغير الحجم بقدرة إنتاج 3.5 ملايين طن من الغاز الطبيعي المميع، بين 400و 500 مليون دولار أمريكي . كما أن ثمن ناقلة ذات سعة 100000 طن و التي لها خاصية الحفاظ على الغاز في حالته السائلة يصل 200 مليون دولارا).[3]

- العقود: تمتاز صناعة النفط بعقود ملزمة لفترات متوسطة طويلة حوالي 20 سنة وما أكثر، وهذا يطلب استثمارات في مجال سلسلة عمليات استغلال الغاز والتي تتصف بعدم المرونة.

- أسعار الغاز: إن أسعار الغاز مرتبطة بأسعار النفط وتابعة لها وتخضع لتقلباتها. هذه الصعوبات التقنية والاقتصادية السالفة الذكر، تؤثر على العائد الريع للغاز وعليه على أسعاره، والتي تخضع لنظام تسعير أقل مرونة من أسعار النفط التي تتغير يوميا.

-تخزين الغاز: إن طبيعة الطلب على الغاز تختلف حسب مواسم استهلاكه، فيزداد في فصل الشتاء وأثناء النهار وخلال العطل والمناسبات. وعليه فان هذا التغيير يستلزم وجود طاقات تخزينية مناسبة تستطيع استيعاب الفائض المتاح عند انخفاض الطلب وإمداد مراكز الاستهلاك في ساعات ذروة. وهذا ما يتوجب تكاليف باهظة ومنشآت ضخمة لتحقيق هذه المرحلة.

-إزالة الشوائب: رغم نقاوة الغاز الطبيعي مقارنة بالثروات الأخرى، إلا أن صناعة الغاز تتطلب تنقيته من الشوائب المختلفة، الغازية منها: كبريتيد الهيدروجين وغاز ثاني أوكسيد الكربون، أما السائلة كالماء والغازلين والهيدروكربونات السائلة. تتطلب كذلك تكلفة باهظة وتكنولوجيا عالية.

---

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (الأوابك) ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص .ص 121-122.

[2] – سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره، ص 97.

[3] Gaz naturel Amont: extraction et traitement, www/gaz naturel, Http//fr.wikipedia نقلا عن عيسي مقيلد ،،" **قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية**"، مذكرة ماجيستير غير منشورة، قسم العلوم الاقتصادية، فرع اقتصاد التنمية، جامعة الحاج لخضر، باتنة ،(2007-2008)، ص 151.

II.1.2 الفحم الحجري: يعتبر الفحم الحجري ثاني بديل للنفط بعد الغاز الطبيعي، بسبب قدم استعماله كمولد للطاقة قبل النفط والغاز. حيث جاء هذا العنوان ليمدنا بكل ما يتعلق بالمفاهيم الأساسية للفحم من استخداماته، مزاياه وعيوبه ، الى جانب التعرف على موقع احتياطاته في العالم.[1]

II.1.2.1 مفهوم الفحم الحجري وأهميته : نقوم بالتعرف إلى مختلف المفاهيم الخاصة بالفحم الحجري، من الأهمية والاستعمالات كما يلي:

II.1.1.2.1 مفهوم الفحم الحجري : هو صخر أسود أو بني اللون قابل للاشتعال والاحتراق. ويعطي من جراء احتراقه طاقة على شكل حرارة. وتستغل هذه الأخيرة في مختلف الاستعمالات مثل؛ في تدفئة المنازل، كوقود للمنشآت، وفي عمل منتجات عديدة مختلفة. ولكن الاستخدام الأساسي لهذه الحرارة هو في إنتاج الكهرباء. حيث تعتبر معامل إنتاج الطاقة الواردة من احتراق الفحم الحجري ثلثي الكهرباء المستهلكة في العالم.[2]

وقد كان الفحم من أهم المصادر الطبيعية للطاقة خلال القرن التاسع عشر، وما زال يستعمل حتى يومنا هذا من سنة 2012. ويسهم حاليا بحوالي 24% من الاستهلاك العالمي من الطاقة بإحصائيات سنة 2009.

II.2.1.2.1 أهمية الفحم الحجري : يمثل الفحم الحجري اكبر احتياطي عالمي من بين مصادر الطاقة الأولية. وإن الكميات الممكن استخلاصها تمثل أربعة إلى ستة أضعاف كميات النفط والغاز بالقياس إلى وحدات الحرارة المنتجة. ويستخدم الفحم الحجري كمصدر أولي للطاقة في المراحل التجارية وتوليد الطاقة ومادة خام في بعض الصناعات البتروكيميائية.

وعلى الرغم من كون الفحم، في الوقت الراهن، واعتباره ثالث أهم مصادر الطاقة بالنسبة لأقطار الصناعية، فان وجوده واستخدامه في الأقطار النامية يعتبر محدودا جدا. وتعتبر الدول الأرجنتين والبرازيل والهند والمكسيك.. وغيرها، أهم المناطق التي ترتكز عليها، بشكل خاص، الاحتياط واستهلاك طاقة الفحم.[3]

II.2.2.1 استعمالات الفحم الحجري : استخدم الفحم الحجري في الماضي من أجل الحصول على الحرارة اللازمة لصناعة منتجات كثيرة تتفاوت من صناعة الزجاج إلى صناعة الأطعمة المعلبة. ومنذ بدايات القرن العشرين، عمد أرباب الصناعة إلى تفضيل استعمال الغاز الطبيعي لصناعة معظم منتجاتهم عوض الفحم.

يستعمل الفحم الحجري بكثرة في مناطق من قارتي آسيا وأوروبا خاصة في تدفئة المنازل والمباني الأخرى. أما في الولايات المتحدة، فقد حل الغاز الطبيعي والنفط محل الفحم الحجري كوقود للتدفئة. واقتصرت الاستخدامات الرئيسية للفحم الحجري على صناعات الإسمنت والورق، ومع ذلك تحولت بعض الصناعات إلى الفحم الحجري من جديد تفاديا لأسعار النفط والغاز الطبيعي المرتفعة. وعليه ومما سبق يمكننا تلخيص استعمالات الفحم الحجري في النقاط التالية:[4]

---

[1] أمينة مخلفي، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 21.

[2] - Chems Eddine Chitour, « Pétrole et politique – ou va le monde ? »,Op.Cit, , P38.

[3] – سالم عبد الحسن رسن ، مرجع سبق ذكره، ص 106.

[4] – حاتم الرفاعي ، مرجع سبق ذكره ، ص.ص120-121.

استعمال الفحم الحجري كوقود، واستعمال الفحم كإنتاج الطاقة الكهربائية، واستعمال الفحم كمادة خام. ويستعمل الفحم الحجري كذلك، في إنتاج فحم الكوك وهو مادة خام أساسية في صناعة الحديد والفولاذ. وتنتج مواد أخرى عن عملية إنتاج فحم الكوك، يمكن استعمالها بدورها في صناعة بعض المنتجات كالأدوية والأصباغ والأسمدة.

II.3.2.1 احتياطيات الفحم الحجري: تراجعت تقديرات احتياطي العالم المؤكدة من الفحم الحجري نهاية سنة 2008 المبينة في الجدول أدناه تحت رقم (1-16)، حسب بيانات شركة النفط البريطانية BP، عن مستويات سنة 2007، حيث بلغت 826 مليار طن، بالمقارنة مع 847.5 مليار طن سنة 2007، وبلغت نسبة الفحم الصلب (الانتراسيت) من احتياطيات سنة 2008 حوالي 411.3 مليار طن، أي ما يعادل 49.8 % من إجمالي الاحتياطيات.

وقد حدث هذا التراجع خاصة في تقديرات احتياطيات الولايات المتحدة الأمريكية التي تراجعت من 242.7 مليار طن نهاية سنة 2007 إلى 238.3 مليار طن نهاية سنة 2008، وكذلك في جنوب أفريقيا، حيث تراجعت تقديرات الاحتياطي من 48 مليار طن إلى 30.4 مليار طن خلال نفس الفترة.[1]

الجدول رقم (1-16): الاحتياط الفحم الحجري في العالم (2005-2008) الوحدة: مليار طن

	2005	2006	2007	2008
أمريكا الشمالية	253.2	253.2	249.3	244.9
كندا	6.6	6.6	6.6	6.6
الولايات المتحدة	246.6	246.6	242.7	238.3
أمريكا الجنوبية والوسطى*	**21.1**	**21.1**	**17.5**	**16.2**
منها: البرازيل	10.1	10.1	7.1	7.1
كولومبيا	6.6	6.6	7.0	6.8
أوروبا (عدا الاتحاد السوفيتي لسابق)	**59.8**	**59.8**	**46.3**	**46.3**
منها: ألمانيا	6.7	6.7	6.7	6.7
بولندا	14.0	14.0	7.5	7.5
المملكة المتحدة	0.2	0.2	0.2	0.2
آسيا واستراليا	**296.9**	**296.9**	**257.5**	**259.3**
منها: استراليا	78.5	78.5	76.6	76.2
اندونيسيا	5.0	5.0	4.3	4.3
الصين	114.5	114.5	114.5	114.5
الهند	92.4	92.4	56.5	58.6
دول الاتحاد السوفيتي السابق	**227.3**	**227.3**	**226.0**	**226.0**
أفريقيا	50.3	50.3	49.6	32.0
منها: جنوب أفريقيا	48.8	48.8	48.0	30.4
الشرق الأوسط	**0.4**	**0.4**	**1.4**	**1.4**
إجمالي العالم	**909.0**	**909.0**	**847.5**	**826.0**

*اعتبرت المكسيك ضمن أمريكا الجنوبية والوسطى.

المصدر: BP statistical Review of world energy, June 2006, June 2007, June 2008 and June 2009 نقلا عن: من منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الأوابك، تقرير الأمين العام السنوي السادس والثلاثون 2009، ،ص 155.

[1] أمينة مخلفي ،" **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره، ص 23.

تتركز أكبر احتياطيات الفحم في العالم في دول أمريكا الشمالية و الموضحة في الشكل رقم (1-11)، التي بلغت حصتها في نهاية سنة 2008 حوالي 29.6% من الاحتياطيات العالمية (بلغت حصة الولايات المتحدة لوحدها 28.8%)، تلتها مجموعة دول الاتحاد السوفيتي السابق بنسبة 27.4%، ثم الصين بنسبة 13.9%، فأستراليا بنسبة 9.2%، ثم الهند بنسبة 7.1%.

الشكل رقم (1-11): توزيع الاحتياطي العالمي من الفحم الحجري (1990-2020)

المصدر: من موقع المعرفة :www .El marifa/ charbon/inf.com .

II.4.2.1 معوقات استخدام الفحم الحجري: يشكل الفحم الوقود الرئيسي لمحطات توليد الطاقة، ومع ذلك نجد أن نسبة استخدام الفحم في انخفاض مستمر نتيجة لعدة معوقات رئيسية أهمها: [1]

- استخدام الفحم يزيد من تلوث البيئة.
- يتطلب استخراج الفحم نفقات مرتفعة.
- صعوبة النقل الفحم من مناجم إلى مناطق الاستهلاك.
- انخفاض قيمتها الحرارية مقارنة مع النفط والغاز.
- الآلات الصناعية الحديثة تعتمد على النفط ولا يمكن اقتصاديا إحلال الفحم كمصدر للطاقة دون تغيير الهياكل الاقتصادية للصناعة الحديثة.

[1] – يسري محمد أبو العلاء،" **نظرية البترول بين التشريع و التطبيق** " ، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية- مصر،2008، ص.ص 67-68.

لتلك الأسباب، اعتمدت سياسة اللجنة الأوروبية للطاقة على وضع الفحم في المرتبة الثالثة من بين مصادر إمداداتها، بعد النفط والغاز الطبيعي.

II.3.1 الطاقة النووية (الانشطار النووي):

تعد الطاقة النووية من الطاقات البديلة للنفط، وهي حديثة النشأة مقارنة بالبدائل السالفة الذكر. حيث نحاول من خلال هذا العنوان تقديم مفهوم الطاقة النووية وكيفية إنتاجها، سرد مختلف الاستعمالات المتعلقة بها، إلى جانب معوقات استخداماتها .

II.3.1.1 مفهوم الطاقة النووية وكيفية إنتاجها: جاء هذا العنوان ليمدنا بمفهوم الطاقة النووية والكيفية التي يتم بها إنتاجها كما يلي:

II.3.1.1.1 مفهوم الطاقة النووية: هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنوية الذرية. تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية لتسخين الماء وإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

الطاقة النووية تسمى أ يضا بالطاقة الذرية، و هي أشد أنواع الطاقة المعروفة فاعلية . فهي تولد ضوء الشمس الشديد وحرارتها الهائلة. وقد وجد العلماء والمهندسون استعمالات كثيرة لهذه الطاقة، ولاسيما في إنتاج الكهرباء، ولكنهم لم يستطيعوا حتى الآن الاستفادة من كامل قدرتها. ويمكن أن تزود الطاقة النووية العالم كله ، بالكهرباء لملايين السنين لو أمكن تطويرها تطويرا كاملا. [1]

II.3.1.1.2 كيفية إنتاج الطاقة النووية: يعتمد في إنتاج الطاقة النووية على مادة اليورانيوم كعنصر أساسي لتوليد الطاقة بواسطة مفاعلات ومحطات تبنى خصيصا لهذه الغاية. ويتم الانشطار النووي عندما تنفلق نواة اليورانيوم مستعملين ذرات أخرى ما يولد كمية هائلة من الطاقة . [2]

وتتواجد مادة اليورانيوم على سطح الأرض بكميات محدودة أي قابلة للنضوب، ما يعطي لهذا النوع من الطاقة صفة الطاقات غير المتجددة. حيث يتجمع احتياطي اليورانيوم بشكل أساسي في الدول المتقدمة كالولايات المتحدة، وأستراليا، وكندا وروسيا. ولا يوجد احتياطي كبير في الدول النامية والناشئة إلا في الصين وجنوب إفريقيا والنيجر والبرازيل.

---

[1] - Chems Eddine Chitour, « **Pétrole et Politique – Ou va le Monde ?** », Op.Cit, P52.

[2] أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره، ص 25.

II.2.3.1 إنتاج الطاقة النووية: يعود إنتاج الطاقة النووية إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية، حيث بنت للأول مرة في سنة 1956 ببريطانيا مفاعلا لتوليد الطاقة الكهربائية. و تعمل المفاعلات النووية لتوليد الكهرباء حاليا في 30 دولة عبر العالم، وتقع معظم تلك المفاعلات في الولايات المتحدة الأمريكية وغرب أوروبا، ودول آسيا المتطورة، خاصة اليابان وكوريا الجنوبية. إلا أن معظم المفاعلات الحديثة التي يجري بناؤها ، تقع في دول آسيوية، مثل الصين وكوريا الجنوبية واليابان والهند. [1]

وقد توقف بناء المفاعلات في الولايات المتحدة ومعظم دول أوروبا الغربية منذ الثمانينات إلى غاية مطلع القرن الواحد والعشرون. خاصة مع انفجار أزمة اليابان النووية "فوكو شيما" في بداية سنة 2011، حيث عملت هذه الأزمة على إعادة النظر في مركبات المفاعلات النووية لدى الدول الصناعية، وهذا من جهة الضمان الأكثر للمعايير الأمن والسلامة في المفاعلات. كما نتج كذلك عن أزمة اليابان إغلاق العديد من المفاعلات النووية في الدول الأوروبية و خاصة في ألمانيا. غير أن بعض الدول وبسبب الحاجة الماسة للطاقة وقلت الموارد البديلة، قد عاودت في أواخر سنة 2011 وبداية سنة 2012 بفتح مفاعلات جديدة في كل من كوريا الجنوبية وروسيا الاتحادية وألمانيا.

قدر عدد المفاعلات قيد الإنشاء نهاية سنة 2008 بـ55 مفاعلا، منها 34 مفاعلا في آسيا، 20 منها في الصين و 6 في كوريا الجنوبية و5 في الهند و1 في كل من اليابان وإيران وباكستان. وبلغ عدد المفاعلات العاملة في العالم في نهاية سنة 2008، 437 مفاعلا، طاقتها الإجمالية 370.187 ميغاواطا كهرباء، علاوة على 55 مفاعلا قيد الإنشاء، طاقتها الإجمالية 50.855 ميغاواطا. كما ولدت المفاعلات العاملة خلال سنة 2008 حوالي 2738 تيراواط ساعة من الكهرباء، أي ما يعادل 13.6% من إجمالي الكهرباء المولدة في العالم. [2]

وحسب الوكالة الدولية للطاقة الذرية فإن عدد المفاعلات التي تم إغلاقها منذ بدء استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء قد بلغ حتى نهاية سنة 2009، 123 مفاعلا، إجمالي طاقتها 37835 ميغاواطا.

شكلت الكهرباء المولدة بالطاقة النووية في سنة 2008 حوالي 76.7% من إجمالي الكهرباء في فرنسا، 56.7% في سلوفاكيا، و 50.2% في بلجيكا، 46.9% في أوكرانيا، في حين شكلت حوالي 19.7% من الكهرباء المولدة في الولايات المتحدة الأمريكية، و 21.8% في اليابان، و32.6% في كوريا الجنوبية، أما في الصين والهند فكانت حصة الطاقة النووية من إجمالي الكهرباء المولدة 2.0% و1.9% على التوالي[3].

---

[1]- Chems Eddine CHITOUR, «**Quelles Energies Pour Demain –Les changements Climatiques et Le Développement Durable»,** Editions ENAG, Alger, 2007.

[2] انظر: – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ، 2009، مرجع سبق ذكره ،ص.ص 131-132. بتصرف.

- www.iea.com: Statistiques

[3] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك OAPEC ،**" تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009"** ، 2009، ص157.

وفيما يتعلق بمستقبل الطاقة النووية، فقد أدى ارتفاع أسعار النفط في السنوات الأخيرة (من سنة 2008 إلى 2011) خاصة في سنة 2011، إلى إعادة النظر في أهمية الطاقة النووية في بعض الدول وإمكانية الاستفادة منها وهذا رغم أزمة فوكوشيما اليابانية. وفي هذا الإطار، عاد الاهتمام إلى تقنية الاندماج النووي، وعادت بعض الدول الصناعية إلى بناء مفاعلات جديدة، ومنها روسيا الاتحادية والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا مع مراعاة معيار الأمن والتلوث البيئي. وظهر اهتمام بعض الدول النامية في اقتناء هذه التقنية لاستخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية، وخاصة في توليد الكهرباء.[1]

II.3.3.1 استعمالا ت الطاقة النووية: بدأ تطوير الاستعمالات السلمية للطاقة النووية بعد سنة 1945م؛ فالطاقة التي تطلقها النواة تولد كميات كبيرة من الحرارة. حيث تستخدم هذه الأخيرة في توليد البخار الذي يمكن استعماله لإنتاج الكهرباء. وقد اخترع المهندسون أجهزة تسمى المفاعلات النووية وذلك من أجل إنتاج الطاقة النووية والتحكم فيها.

وأهم استعمال سلمي للطاقة النووية هو إنتاج الطاقة الكهربائية. حيث تعتمد بعض البلدان الصناعية مثل: ألمانيا وفرنسا وبلجيكا والسويد على الطاقة النووية في أكثر من نصف إنتاج الطاقة الكلية عندها.

وتسير الطاقة النووية أيضا بعض الغواصات والسفن التي يولد فيها المفاعل حرارة لتكوين بخار يحرك دواسرها. وإضافة إلى ذلك فإن الانشطار الذي يولد الطاقة النووية ذو قيمة كبيرة، يولد ما يسمى بالأشعة وجسيمات تسمى الإشعاع النووي الذي يستعمل في الطب والصناعة.[2]

II.3.3.1 معوقات استخدام الطاقة النووية: إن طريق الانتشار الواسع في استخدام الطاقة النووية على المدايين، القريب والمتوسط، تعترضه الكثير من العقبات والمعوقات. إذ إنها رسخت في الأذهان كطاقة تدميرية وسلاح رهيب في زمن الحرب أو متسببة في حوادث خطيرة في زمن السلم.

وهذا يعطي الانطباع على أنها طاقة لا يمكن الاعتماد عليها من أجل الإحلال الدائم محل المصادر الطاقوية التقليدية، رغم رخص الطاقة المتولدة منها وخاصة في مجال الكهرباء مقارنة باستخدام المصادر الأخرى . ويمكن أن نوجز هذه المعوقات فيما يلي:[3]

---

[1] أمينة مخلفي ، "**النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**"، مجلة الباحث، جامعة ورقلة –الجزائر، العدد 9، 2011، ص 224.

[2] -Chems Eddine Chitour, **« Pétrole et Politique – Ou va le Monde ? »,** Op.Cit, P54.

[3] انظر: – سالم عبد الحسن رسن، مرجع سبق ذكره ، ص 111.

-Ecole Nationale Polytechnique, **«Les Perspectives énergétiques à l'horizon 2020 dans un contexte de globalisation planétaire»**, 5eme journée de l'énergie, ENAG, Avril 2001,P10.

-www.ladocumentationfracaise.fr/revues/pe : Revue Problèmes Economiques.

– حسين عبد الله، " **مستقبل النفط العربي**"، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، 2000، ص 65.

II.1.4.3.1 معوقات اقتصادية وتقنية :إن العوامل الاقتصادية والتقنية تعتبر عائقا أمام الانتشار الواسع لاستخدام الطاقة النووية عالميا، بما فيها الدول المتقدمة، إذا ما قورنت بالتكنولوجيا والاستثمارات التي تطلبها استغلال الطاقة من النفط والغاز. حيث تتفاوت هذه المعوقات بين الدول المتقدمة والدول النامية، فإذا كانت الدول المتقدمة تمتلك التكنولوجيا المتطورة والتمويل الكافي، فهي لا تتوفر لدى الدول النامية إلا بدرجة أقل .ومن هذه العقبات الاقتصادية والتقنية نذكر:

– التكاليف الباهظة التي تتطلبها الاستثمارات لإنشاء محطات توليد الطاقة بالمقارنة مع منشآت توليد الطاقة من مصادر أخرى.

– طول الفترة الزمنية بين الشروع في بناء المفاعل النووي من مراحل إعداد الدراسة والتصميم ودخوله ميدان الإنتاج الفعلي.

– قلة الكوادر الفنية ذات التكوين العالي المتخصص التي تطلبها هذه الصناعة من تحكم وتشغيل ومتابعة وصيانة.

– ضيق مجال استخدام الطاقة النووية حيث تنحصر أكثر في مجال إنتاج الكهرباء، وهو وإن كان مجالا مهما، ولكن تبقى بعيدة عن مجالات لا تقل أهمية مثل النقل والصناعة. حيث يظل استخدامها في هذه المجالات محدودا جدا.

II.1.4.3.2 معوقات أمنية وبيئية: يعتبر الجانب الأمني بحق، أهم العقبات وأكبرها تأثيرا في سبيل تطوير واستخدام الطاقة النووية في الوقت الراهن. ومن هذه الأخطار الأمنية وآثارها ما يلي:

– خطر الحوادث النووية والنفايات وخطرها الإشعاعي.

– خطر الانتشار غير المراقب واحتمالات استعمالها للأغراض غير السلمية العسكرية أو الإرهابية من وجهة نظر الدول العظمى، وخاصة في ظل التوترات السياسية العالمية الراهنة.

– "خطورة استعمال الشعاع النووي، إذ يمكن أن ينجم عن التعرض لكميات ضارة من الإشعاع حالة تدعى داء الإشعاع، مثلما هو الحال في منطقة شغلوبيل في روسيا لسنة 2010 و 2011، وانجر عنه أكبر حصيلة مرض بسبب انفجار مصنع نووي في فترة الثمانينات.

– علاوة على ذلك فهناك معوقات مرتبطة بتلوث البيئة وكيفية التخلص من الفضلات المشعة وبقايا الذري وهذا ما حدث للأكبر أزمة نووية للقرن الواحد والعشرين أزمة اليابان النووية للمفاعل النووي فوكوشيما، والذي كان يعد من أأمن المفاعلات النووية عالميا من حيث الأمن البشري والبيئي والتجربة ثبتت عكس ذلك، وخير مثال على ذلك أكبر أزمة نووية سجلت في تاريخ القرن الواحد والعشرين ألا وهي حادثة فوكوشيما اليابانية" [1].

[1] – أمينة مخلفي ، "**النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**"، مرجع سبق ذكره ،ص225.

II.2 منافسة النفط للمصادر البديلة المتجددة:

هي المصادر التي تتمتع بطابع التجدد والديمومة، أي أن مخزونها غير قابل للنفاد مهما استهلك منه. ونميز بين نوعين من هذه المصادر:

– مصادر تحتاج إلى مستوى تكنولوجي في متناول الغالبة من دول العالم، و هي قيد الاستخدام.

– ومصادر تتطلب مستوى تكنولوجيا رفيعا، لا يملكه العالم حتى وقتنا الحاضر، وهي ما تزال في مرحلة التجارب والأبحاث. حيث تهتم دراستنا بالنوع الأول من المصادر ، ونقوم بشرح هذه المصادر كالآتي:

II.1.2 مصادر الطاقة الدائمة قيد الاستخدام:

أهم هذه المصادر هي: الطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والطاقة الهوائية، وطاقة الحرارة الجوفية والطاقة العضوية، نشرحها فيما يلي:

II.1.1.2 الطاقة الشمسية: تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، لما تمتازه من خصائص تميزها عن الطاقات الأخرى المتجددة. ونحاول فيما يلي التعرف على مفهوم الطاقة الشمسية، خصائصها، استخداماتها، إنتاجها على المستوى العالمي والوقوف في الأخير على عيوب استخدام هذا البديل.

II.1.1.1.2 مفهوم الطاقة الشمسية : يقصد بالطاقة الشمسية الضوء المنبعث والحرارة الناتجة عن الشمس، اللذان قام الإنسان بتسخيرهما لمصلحته منذ العصور القديمة، باستخدام مجموعة من وسائل التكنولوجيا التي تتطور باستمرار.

إن كمية الإشعاع الشمسي الواصل للأرض يبلغ 1,36 كيلو واط \ المتر المربع و إن حوالي 50% منها تنعكس في الفضاء و 15% منها تنعكس على سطح الأرض و 35% يمتص من قبل الهواء والماء والأتربة. [1]

II.1.1.2.2 خصائص الطاقة الشمسية: وهي: [2]

- تعتبر الطاقة الشمسية أكثر مصادر الطاقة المعروفة وفرة.
- توفر عنصر السليكون اللازم لاستخدام الطاقة الشمسية بكميات كبيرة في الأرض.
- سهولة تحويل الطاقة الشمسية إلى معظم أشكال الطاقة الأخرى، مما يجعلها متعددة أوجه الاستخدام.
- تعتبر طاقة نظيفة وغير ملوثة، كما لا توجد مخلفات إنتاج ضارة.
- اختلاف شدة الإشعاع الشمسي من مكان لآخر، ومن زمان لآخر. وبحسب موقع المنطقة من خط الاستواء.

[1] – سالم عبد الحسن رسن ،مرجع سبق ذكره، ص 112.

[2] – فتحي أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره، ص 105.

3.1.1.2.II استخدامات الطاقة الشمسية: تستخدم الطاقة الشمسية حاليا بصورة مباشرة. وتشمل هذه الاستخدامات، تسخين المياه وبرك السباحة، وتدفئة المباني وتبريدها، وتوليد الكهرباء وطبخ الطعام . كما يجري في أوروبا وأمريكا وبقية دول العالم. أما في دول العالم الثالث فتستعمل لتحريك مضخات المياه في المناطق الصحراوية الجافة. ومما سبق نستنتج أن الاستخدامات للطاقة الشمسية تتمحور أساسا في (التسخين الشمسي، والطبخ الشمسي، والتكيف الشمسي والإنتاج الكهربائي).[1]

4.1.1.2.II إنتاج الطاقة الشمسية: : استنادا إلى إحصاءات وكالة الطاقة الدولية (IEA) بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولتية المركبة في العالم نهاية سنة 2008 حوالي 13425 ميغاواطا مقارنة مع 7866 ميغاواطا نهاية سنة 2007. حيث تصدرت ألمانيا قائمة البلدان المستخدمة للخلايا الفوتوفولتية، وبلغ إجمالي الطاقات لديها في سنة 2008 حوالي 5340 ميغاواطا مقارنة مع 3835.5 ميغاواطا نهاية سنة 2007[2]. مثلما هو موضح في الجدول رقم(1-17).

الجدول رقم (1-17): الطاقة الشمسية (الفوتولوتية التراكمية المركبة) في بعض دول العالم2007 و 2008

الدول	الطاقة التراكمية المركبة (ميغاواط – MW)		معدل النمو السنوي 2007/2008 (%)
	2007	2008	
ألمانيا	3835.5	5340.0	39.2
اسبانيا	693.0	3354.0	384.0
اليابان	1918.9	2144.2	11.7
الولايات المتحدة الأمريكية	830.5	1168.5	40.7
ايطاليا	120.2	458.3	281.3
كوريا الجنوبية	81.2	357.5	340.3
فرنسا	75.2	179.7	139.0
استراليا	82.5	104.5	26.7
هولندا	52.8	57.2	8.3
سويسرا	36.2	47.9	32.3
كندا	25.8	32.7	26.7
النمسا	27.7	32.4	17.0
المملكة المتحدة	18.1	22.5	24.3
المكسيك	20.8	21.8	4.8

المصدر: IEA Trends in Photovoltaic Application 2009، نقلا عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ،2009، مرجع سبق ذكره ، ص161.

[1] – حافظ برجاس و محمد المجذوب،" **الصراع الدولي على النفط العربي**"، مرجع سبق ذكره، ص 55.

[2] أمينة مخلفي ، " **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 30.

واحتلت إسبانيا المرتبة الثانية بطاقة مركبة إجمالية وصلت إلى 3354 ميغاواطا في سنة 2008 مقارنة مع 693 ميغاواطا في سنة 2007. وحلت اليابان في المرتبة الثالثة بطاقة تصل إلى 2144.2 ميغاواطا في سنة 2008 مقارنة مع 1918.9 ميغاواطا في سنة 2007. أما الولايات المتحدة الأمريكية فاحتلت المرتبة الرابعة بطاقة تصل إلى 1168.5 ميغاواطا في سنة 2008 مقارنة مع 830.5 ميغاواط في سنة 2007، وعادت المرتبة الخامسة الى نصيب ايطاليا بطاقة تصل إلى 458.3 ميغاواط في سنة 2008 مقارنة مع 120.2 ميغاواط في سنة 2007.

وتتجه الصين إلى رفع مستوى الطاقة الشمسية المستهدف تركيبها إلى 9 جيغاواطات بحلول سنة 2020. وارتفع إجمالي الطاقة الفوتوفولتية المركبة في فرنسا من 75.2 ميغاواط نهاية سنة 2007 إلى حوالي 179.7 ميغاواط نهاية سنة 2008، وارتفع في كوريا الجنوبية إجمالي الطاقة الفوتوفولتية المركبة من 81.2 ميغاواط في نهاية سنة 2007 إلى حوالي 357.5 ميغاواط نهاية سنة 2008.

كما بلغ معدل النمو السنوي للطاقات المركبة في اسبانيا أعلى نسبة 384% من بين دول العالم في سنتي 2007 و2008، تلتها كوريا الجنوبية بمعدل نمو سنوي وصل إلى 340.3%، ووصلت معدلات النمو في بعض دول العالم كما يلي: ايطاليا 281.3%، وفرنسا 139%، والولايات المتحدة الأمريكية 40.7%، وألمانيا 39.2%، وسويسرا 32.3%، واستراليا 26.7%، وكندا 26.7%، والمملكة المتحدة 24.3%، واليابان 11.7%، والمكسيك 4.8%.

تتوفر الطاقة الشمسية في كافة الدول العربية بمعدلات تزيد عن معظم مناطق العالم الأخرى. والمنطقة مؤهلة لاستغلال ذلك المصدر بكفاءة. ولدى بعض دول الخليج العربي محطات صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية لتحلية المياه. كما يتم استغلال الطاقة الشمسية في تسخين المياه في بعض الدول العربية، (وبشكل واسع في الأردن) وذلك عن طريق السخانات الشمسية، إلا أن هناك تراجع الآن في هذا المجال ناتج عن عدم توفر مواصفات مناسبة للسخانات.

بلغ إجمالي الطاقات الفوتوفولتية المركبة في الجزائر نهاية سنة 2005 حوالي 1.4 ميغاواطا. ويستمر العمل في مصر لإنشاء محطة الكريمات التي تعمل على الطاقة الشمسية بطاقة 140 ميغاواط إلى جانب المحطة الحرارية. أما المغرب فقد أعلنت عن خطتها لتنفيذ مشروع توليد الطاقة الشمسية في خمسة مواقع في البلاد بطاقة تصل إلى 2000 ميغاواطا بحلول سنة 2020. [1]

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص139.

II.1.1.2.5 معوقات الطاقة الشمسية: إن المشكلة الأساسية أمام تطوير هذا النوع من الطاقة يتمثل في سعة المساحات التي تحتاجها منشآت الطاقة الشمسية. فمثلا للإنتاج 1000 ميجاواطا، يجب أن يبنى المعمل على مساحة تقدر بـ 16 كم^2 ، وهذه المساحة لها قيمتها وخاصة في الدول الزراعية مثل أوروبا. وهي تشكل القيمة الكبرى عند تقدير كلفة بناء مشروع الطاقة الشمسية. وبالنسبة للأقطار النامية، فان الأمر يحتاج إلى وقت طويل للقيام بأبحاث جادة على المستوى المحلي من أجل الوصول إلى مستوى التقنية التي تمكن من إقامة التجهيزات الضرورية اللازمة لبناء الطاقة الشمسية.

كما تواجه هذه الطاقة صعوبة أخرى، وهي تفاوت من وقت إلى آخر في اليوم الواحد شدة الإشعاع الشمسي، كما تتغير وفقا لتبدل الفصول وتقلب المناخات في مناطق العالم المختلفة. وهي عوامل خارجة عن قدرة الإنسان على التحكم فيها، وهذا يستوجب اكتشاف الطرق الفنية الكفيلة بتخزين الطاقة الشمسية بصورة فعالة، مع ما يتبع ذلك من إنفاق المبالغ المرتفعة على الأبحاث والتجارب والتجهيزات والمواد المطلوبة. [1]

II.1.2.2 الطاقة المائية (الكهرومائية): تندرج الطاقة المائية ضمن الطاقات المتجددة بالمفهوم المعاصر، وهي محل اهتمام العديد من الباحثين في محاولة تطويرها بهدف إحلالها بطاقة النفط. حيث نحاول التعرف على هذه الطاقة من خلال التعرض إلى مفهومها، استخداماتها، إنتاجها على المستوى العالمي، ومعوقات استخدامها.

II.1.2.1.2 لمحة عن الطاقة المائية ومفهومها : يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى ما قبل اكتشاف الطاقة البخارية في القرن الثامن عشر. حتى ذلك الوقت، كان الإنسان يستخدم مياه الأنهار في تشغيل بعض النواعير التي كانت تستعمل للإدارة مطاحن الدقيق وآلات النسيج ونشر الأخشاب. أما اليوم، وبعد أن دخل الإنسان عصر الكهرباء، بدأ استعمال المياه لتوليد الطاقة الكهربائية. كما تشهد في دول عديدة مثل النرويج والسويد وكندا والبرازيل. ومن أجل هذه الغاية، تقام محطات توليد الطاقة على مساقط الأنهار، وتبنى السدود الاصطناعية لتوفير كميات كبيرة من الماء تضمن تشغيل هذه المحطات بصورة دائمة. [2]

تعتمد الطاقة المائية على شدة الجاذبية الأرضية ومدى ارتفاع المياه عن معمل التوليد. حيث تحسب المعادلة الرياضية على الشكل التالي:

طاقة = كتلة × جاذبية × ارتفاع

[1] – حافظ برجاس ومحمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص 56.

[2] –Ecole Nationale Polytechnique, **«Les Perspectives énergétiques à l'horizon 2020 dans un contexte de globalisation planétaire»**, Op.Cit,PP12-13.

وبالإضافة إلى الطرق المعروفة لتوليد الكهرباء من الطاقة المائية، تسعى بعض الدول كبريطانيا وفرنسا إلى الاستفادة من الطاقة الموجودة في العوامل المائية الطبيعية مثل المد والجزر، وقوة تلاطم أمواج البحر، وتفاوت درجة الحرارة في البحار الاستوائية بين سطح المياه والأعماق.

ولا يكلف الماء شيئا كما لا يمكن أن ينفد، وهو يولد الطاقة دون أن يحدث تلوثا. ولكن معظم مشاريع القدرة المائية تقتضي بناء سد أو أبنية أخرى غير رخيصة .كذلك لا يمكن أن تعمل محطة القدرة المائية إلا حيث يجري الماء من مكان عال إلى مكان أخفض منه، وتسهم محطات القدرة المائية بأكثر من نصف الإنتاج الكلي للكهرباء في عدد من البلاد الجبلية.

II.2.2.1.2 استخدام ومزايا الطاقة الكهرومائية: تقدر حصة الطاقة الكهرومائيةٍ بنسبة 19% من إنتاج الطاقة الكهربائية العالمي. وتكمن أهميتها في أنها من مصادر الطاقة المتجددة. والأقل خطرا على البيئة مقارنة بمعامل الكهرباء الحرارية التي تعمل بالوقود العضوي (الفحم و النفط...) أو النووي.
تعتبر عملية توليد هذا النوع من الطاقة عالية المردود، إذ يصل مردودها إلى نسبة 90% وأكثر.

II.3.2.1.2 إنتاج الطاقة الكهرومائية: تبلغ الطاقة الكامنة في مصادر الطاقة المائية في العالم 3ملايين ميغاواط، يوجد حوالي ربعها في أفريقيا، و 20% في أمريكا الجنوبية، 16% في جنوب شرق آسيا و16% في الصين والاتحاد السوفيتي سابقا، ويتوزع الباقي في أمريكا الشمالية وأوروبا ومناطق أخرى. ومن جانب آخر، تبلغ كمية الطاقة المستغلة من هذه المصادر حولي 150 مليون ميغاواط، أي ما يعادل حوالي 5% من الطاقة الاحتمالية الكلية.

وتؤمن الأنهار حاليا بين 10 و12% من الطاقة الكهرومائية المستخدمة في الولايات المتحدة أي ما يوازي 4% من الطلب الكلي على الطاقة. وتخضع كلفة إنتاج الكهرباء من المحطات الحديثة لعوامل عديدة، فالمحطة الكبيرة تحتاج إلى استثمارات تتراوح بين 500 و2500 دولار للكيلوواط. أما المحطات الصغيرة فتتراوح بين 1000 و6000 دولار للكيلوواط. [1]

استنادا إلى إحصاءات مجلس الطاقة العالمي (WEC) بلغ إجمالي الطاقات المركبة من الطاقة الكهرومائية في العالم نهاية سنة 2007 حوالي 848.456 جيغاواطا مقارنة مع 778.038 جيغاواطا نهاية سنة 2005. وبلغ إجمالي الطاقات المركبة من الطاقة الكهرومائية في الدول الأعضاء في وكالة الطاقة الدولية (IEA) 426.3 جيغاواطا في سنة 2007، مقارنة مع 423.9 جيغاواطا سنة 2006.

[1] – حافظ برجاس و محمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص 57.

أما في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD)، فقد بلغ إجمالي الطاقة المركبة من الطاقة الكهرومائية 441.2 جيغاواطا في سنة 2007 مقارنة مع 435.8 جيغاواطا في سنة 2006.وفي هذا المجال، احتلت الصين المرتبة الأولى حيث بلغ إجمالي الطاقات الكهرومائية المركبة فيها حتى نهاية سنة 2007 حوالي 147 جيغاواطا. تلتها الولايات المتحدة الأمريكية في المرتبة الثانية حيث بلغ إجمالي الطاقات الكهرومائية المركبة فيها (99.7 جيغاواط) مقارنة مع 99.2 جيغاواطا سنة 2006، فيما احتلت كندا المرتبة الثالثة بطاقة كهرومائية مركبة وصلت إلى (73.6 جيغاواطا) سنة 2007 مقارنة مع (72.8 جيغاواطا) سنة 2006.

الجدول رقم (1–18): الطاقة الكهرومائية المركبة في بعض دول العالم لسنة(2006 و 2007)

الدول	الطاقة المركبة(ميغاواط – MW)		معدل النمو السنوي 2006/2007(%)
	2006	2007	
الصين	غ م	147000	-
الولايات المتحدة الأمريكية	99282	99770	0.49
كندا	72838	73616	1.07
اليابان	47358	47313	(0.10)
فرنسا	25125	25132	0.03
ايطاليا	21072	21117	0.21
تركيا	13063	13395	2.54
المكسيك	10734	13143	22.44
النمسا	11853	12009	1.32
استراليا	9285	9317	0.34
المانيا	8995	8587	(4.54)
كوريا الجنوبية	5485	5492	0.13
نيوزيلندا	5345	5366	0.39
المملكة المتحدة	4240	4269	0.68
جمهورية التشيك	2175	2176	0.05
بلجيكا	1414	1417	0.21
هنغاريا	49	49	0.00
هولندا	37	37	0.00
الدانمارك	9	9	0.00

المصدر: –منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC)،"**تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009**"، 2009، ص159.

وفي اليابان، بلغ إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة 47.31 جيغاواطا سنة 2007. أما في فرنسا فقد بلغ إجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة فيها 25.13 جيغاواطا سنة 2007 مثلما هو مبين في الجدول رقم (1–18).

وبلغ اجمالي الطاقة الكهرومائية المركبة في المكسيك حوالي 13.1جيغاواطا سنة 2007 مقارنة بـ10.7 جيغاواطا سنة 2006، حيث بلغ نمو المعدل السنوي أعلى نسبة 22.44% بين سنتي 2006 و2007.

– تستغل الدول العربية، التي تتوفر لديها مصادر مائية في توليد الكهرباء، خاصة مصر وسورية والعراق والسودان ولبنان والمغرب والجزائر وتونس، حيث تتوفر لدى بعض هذه الدول مصادر إضافية غير مستغلة حتى الآن.

واستنادا إلى إحصاءات مجلس الطاقة العالمي (WEC) لسنة 2009، فقد بلغ إجمالي الطاقات المركبة من الطاقة الكهرومائية حتى نهاية سنة 2007 في الأقطار العربية كما يلي: مصر (2793 ميغواطا)، والعراق (2225 ميغاواطا)، وسورية (1505 ميغاواطا)، والمغرب (1500 ميغاواطات)، والسودان (323 ميغاواط)، والجزائر(280 ميغاواطا)، والبنان (280 ميغاواطا)، وتونس (62 ميغاواطا)، والأردن (12 ميغاواطا)، وجزر القمر (1ميغاواطا).[1]

II.1.2.4 معوقات الطاقة المائية: وتنحصر أساسا في:[2]

-تواجه إنتاج هذه الطاقة مشكلات فنية واقتصادية تتعلق بالتخزين وإمكانية النقل لمسافة قد تزيد على 500 ميل عن محطة التوليد.

-وكذا الكلفة العالية للإنشاء محطات الطاقة .

II.1.2.3 الطاقة الهوائية (طاقة الرياح):

بسبب معوقات الطاقة الشمسية السالفة الذكر، ظهرت طاقة أخرى ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط وهي طاقة الرياح. ونحاول التعرف عليها من خلال العنوانين التالية:

II.1.2.3.1 مفهوم الطاقة الهوائية (الرياح): وهي الطاقة المستمدة من حركة الهواء والرياح. عرفها الإنسان منذ القدم واستخدمها في تسيير السفن الشراعية وفي أغراض زراعية وصناعية متعددة. ويرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية.

وإن تزايد دور الطاقة في التقنية والتنمية الاقتصادية وارتفاع أسعارها خلال أواخر القرن الماضي وبداية القرن الواحد والعشرين، أدى إلى إعادة النظر والاهتمام بجدية، بالرياح كمصدر متجدد للطاقة.[3]

II.1.2.3.2 استخدامات الطاقة الهوائية: بالإضافة إلى استخدام طاقة الرياح في ضخ المياه وطحن الحبوب وتسيير السفن، نجحت هولندا في استخدام طواحين الهواء لتجفيف مناطق واسعة من ماء البحر، وتحويلها إلى أراضي زراعية. وكانت الدنمارك من أوائل الدول التي استخدمت طاقة الرياح في توليد الكهرباء، حيث ملكت في

---

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص.ص 134-135. بتصرف.

[2] انظر: – سالم عبد الحسن رسن ،مرجع سبق ذكره، ص.ص 113 .

– حاتم الرفاعي ، مرجع سبق ذكره، ص 127.

[3] اظر: – حافظ برجاس و محمد المجذوب ، مرجع سبق ذكره، ص 58.

– فتحي أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره، ص93.

سنة 1900 أكثر من ثلاثة وثلاثين ألف طاحونة هواء. و زاد اهتمام الولايات المتحدة و روسيا، وبريطانيا، وألمانيا، وفرنسا، والهند، ومصر، وبلاد أخرى منذ الحرب العالمية الثانية بطاقة الرياح وتصميم أجهزة تعمل بكل أنواع الرياح لتوليد الكهرباء.

أما استخدام طاقة الرياح على مستوى الدول العربية، فيبدو مشجعا حيث تتمتع معظم الدول العربية بطاقة عالية من الرياح، بسبب تباين تضاريسها الجغرافية من جبال ووديان وصحراء. وقد استخدمت طاقة الرياح في ضخ المياه في الكويت والسعودية، ولبنان، والمغرب، وتونس، ومصر، أما اليمن فقد نجحت في توليد الكهرباء بطاقة 18 كيلووات كتجربة. وتزال الدراسات متزايدة في هذا المجال. [1]

II.3.3.1.2 إنتاج طاقة الرياح : استنادا إلى إحصائيات بريتش بتروليوم [2] ، بلغ إجمالي الطاقات المركبة من طاقة الرياح في العالم في سنة 2008 حوالي 122158 ميغاواطا مقارنة مع 94005 ميغاواطا سنة 2007. أما إجمالي طاقة الرياح التراكمية المركبة في دول الاتحاد الأوروبي السبعة والعشرين فقد بلغ 64935 ميغاواطا نهاية سنة 2008 مقارنة بـ56517 ميغاواطا نهاية سنة 2007، وذلك استنادا إلى مصادر الجمعية الأوروبية لطاقة الرياح[3] .

احتلت الولايات المتحدة الأمريكية المرتبة الأولى في العالم، حيث بلغ إجمالي طاقة الرياح المركبة لديها حوالي 25170 ميغاواطا في نهاية سنة 2008 مقارنة مع 16824 ميغاواطا نهاية سنة 2007. وتراجعت المانيا إلى المرتبة الثانية في سنة 2008 بقيمة 23903 ميغاواطا مقارنة بـ 22247 ميغاواطا في سنة 2007. فيما تحتل اسبانيا المرتبة الثالثة بطاقة وصلت إلى حوالي16740 ميغاواطا نهاية سنة 2008 مقارنة مع 15131 ميغاواطا نهاية سنة 2007.

أما المرتبة الرابعة فهي من نصيب الصين حيث بلغ إجمالي طاقة الرياح المركبة لديها 12210 ميغاواطات نهاية سنة 2008 مقارنة مع 5910 ميغاواطات سنة 2007. وتتجه الصين إلى رفع مستوى طاقة الرياح المستهدف تركيبتها إلى 100 جيغاواطا بحلول سنة 2020.

فيما احتلت الهند المرتبة الخامسة بطاقة وصلت إلى 9645 ميغاواطا نهاية سنة 2008 مقارنة مع 7845 ميغاواطا نهاية سنة 2007.كما احتلت إيطاليا المرتبة السادسة بطاقة وصلت إلى حوالي 3736 ميغاواطا نهاية سنة 2008 مقارنة مع 3726 ميغاواطا نهاية سنة 2007.

[1] انظر: - داليا محمد يونس، مرجع سبق ذكره، ص 253.
- فتحي أحمد الخولي، ، مرجع سبق ذكره، ص 94. بتصرف.

[2] - BP Statistical Reviw of World Energy, June 2009.

[3] - European Wind Energy Association (EWEA)

الجدول رقم (1-19): طاقات الرياح المركبة في بعض دول العالم لسنة (2007 و 2008)

الدول	الطاقة المركبة(ميغاواط – MW)		معدل النمو السنوي 2007/2008(%)
	2007	2008	
الولايات المتحدة الأمريكية	16824	25170	49.6
ألمانيا	22247	23903	7.4
اسبانيا	15131	16740	10.6
الصين	5910	12210	106.6
الهند	7845	9645	22.9
ايطاليا	2726	3736	37.1
فرنسا	2454	3404	38.7
المملكة المتحدة	2406	3241	34.7
الدانمارك	3125	3180	1.8
البرتغال	2150	2862	33.1
كندا	1846	2369	28.3
هولندا	1747	2225	27.4
اليابان	1528	1880	23.0
السويد	788	1021	29.6
النمسا	982	995	1.3
بولندا	276	472	71.0
تركيا	147	433	194.6
النرويج	326	428	31.3
مصر	310	384	23.9
المغرب	124	206	66.1
بلغاريا	57	158	177.2
هنغاريا	65	127	95.4
تونس	20	54	170.0

المصدر:

-BP Statistical Eview Of World Energy, June 2009.

-EWEA-European Wind Energy Association 2009.

-Global Wind Energy Council, 2009.

-WEC-World Enegy Council 2009 (Survey of Energy Resources).

نقلا عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC)،" **تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009**"، 2009، ص160.

وفي الدانمراك بلغ إجمالي طاقة الرياح المركبة لديها 3180 ميغاواط نهاية سنة 2008 مقارنة مع 3125 ميغاواط نهاية سنة 2007. وبلغ معدل النمو السنوي للطاقات المركبة في تركيا أعلى نسبة 194.6 %من بين دول العالم لسنتي 2007 و2008، تلتها بلغاريا بنسبة 177.2% والصين بنسبة 106.6% من بين دول العالم لسنتي 2007 و2008.

تتوفر طاقة الرياح في معظم المنطقة العربية على مدى وسطي يقدر بنحو 1400 ساعة/سنة. ومن أكثر المواقع ملائمة لاستغلال طاقة الرياح سلطنة عمان ومصر والمغرب، حيث تتوفر في بعض المناطق منها الرياح الملائمة على مدى 2500 ساعة/سنة وبسرعة تتراوح بين 8 و11 متر/ ثانية. وتسعى مصر إلى بلوغ 965 ميغاوات من طاقة الرياح بحلول سنتي 2012/2011.[1]

II.4.3.1.2 صعوبات ومعوقات طاقة الرياح: يواجه هذا المصدر صعوبات ومعوقات عدة نلخصها كالآتي: [2]

– من أهم سلبيات الرياح كمصدر للطاقة، تباين سرعتها واتجاهها من وقت للأخر، ومن مكان للأخر، بسبب حركة الأرض والشمس والتضاريس الجغرافية وعوامل أخرى. وبالتالي هناك إهدار جزء كبير من الطاقة الكامنة في الرياح، إلا أن تقدم العلوم خاصة في مجال الهندسة الميكانيكية ساعد على التوسع في استخدام الرياح في توليد الطاقة. إذ تكفي سرعة الرياح المساوية لخمسة أمتار/ثانية أو أكثر (مقاسه على ارتفاع 10 أمتار من سطح الأرض) للاستثمار طاقة الرياح.

– الكلفة المرتفعة للإنتاج الكهرباء والمقدرة بأربعة أضعاف تكاليف الكهرباء بواسطة الطاقة التقليدية، حيث يحتاج هذا المصدر إلى مساحات واسعة. فعلى سبيل المثال يلزم 50 ألف طاحونة هوائية قطرها 56 مترا للإنتاج طاقة كهربائية تعادل مليون برميل من النفط الخام.

– كذلك تكمن المشكلة الأساسية، في كون أن الطاقة الهوائية لا تتوفر إلا في بعض المواقع وفي عدم استقرار قوتها، وصعوبة حفظ الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها والذي يتمثل في مشكلة التخزين.

II.4.1.2 طاقة الحرارة الجوفية: تندرج طاقة الحرارة الجوفية ضمن الطاقات المتجددة والبديلة للنفط، حيث نحاول التعرف فيما يلي على المفاهيم الأساسية المتعلقة بها، من إنتاجها واستخداماتها وسلبيات استعمالها.

II.1.4.1.2 مفهوم طاقة الحرارة الجوفية: يقصد بالطاقة الحرارية الأرضية الجوفية، الحرارة المخزونة تحت سطح الأرض. والتي تزداد مع زيادة العمق، وتخرج من جوف الأرض عن طريق الاتصال والنقل الحراري والينابيع الساخنة والبراكين الثائرة. ويمكن استغلال الطاقة الحرارية في جوف الأرض بالطرق الفنية المتوفرة بصورة اقتصادية. وتأخذ حرارة جوف الأرض عدة أشكال أهمها:[3]

---

[1] أمينة مخلفي ،" **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 30.

[2] انظر: – حافظ برجاس و محمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص 59.

– داليا محمد يونس، مرجع سبق ذكره، ص 251. بتصرف.

[3] -Chems Eddine CHITOUR, **« L'Empire Américain –Le Pétrole et Les Arabes »,** Op.Cit, P51.

– الماء الساخن و البخار الرطب.

– البخار الجاف و الصخور الساخنة.

–الحرارة المضغوطة في باطن الأرض، أفضلها البخار الجاف لقدرته الحرارية المرتفعة وعدم تسببه في تآكل المعدات.

ونجد في مناطق عديدة من العالم، نافورات طبيعية أو عيونا للماء الساخن التي تستخدم كحمامات علاجية أو ترفيهية. ويمكن الاستفادة من البخار والماء الساخن في إنتاج الطاقة الكهربائية وذلك بعدة طرق، لأن وجود الماء أو البخار على عمق يجعله واقعا تحت ضغط كبير، مما يزيد من درجة الحرارة وبالتالي يمكن استخدام الماء أو البخار المتوقع في إدارة تربينات لتوليد الكهرباء. وقد أجريت أول تجربة لتوليد الكهرباء عن طريق بخار جوف الأرض، في إيطاليا سنة 1904 بطاقة إنتاجية 280 ألف كيلووات. كما توجد محطات توليد كهربائية تعمل بالحرارة الجوفية في المكسيك، وأيسلندا، ونيوزلندا، واليابان، وروسيا، والولايات المتحدة (في شمال سان فرنسيسكو).

وعلى مستوى الدول العربية نجد مثل هذا المصدر في بعض الدول، كجيبوتي، والجزائر، واليمن، والمغرب والسعودية وبصورة أقل في الأردن ، ومصر، والسودان، وتونس.

II.2.4.1.2 إنتاج الطاقة الجوفية المركبة: بلغت طاقة الحرارة الجوفية المركبة في العالم في سنة 2008 لتوليد الكهرباء حوالي 10469.7 ميغاواطا مقارنة مع 10045.5 ميغاواطا في سنة 2007، وذلك استنادا إلى مصادر بريتش بتروليوم و إحصاءات وكالة الطاقة الدولية (IEA)، حيث بلغ إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في جميع دولها الأعضاء حوالي 3919 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة بـ 3972 ميغاواطا في سنة 2006، فيما بلغ إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في سنة 2007 حوالي 5364 ميغاواطا مقارنة بـ 5354 ميغاواطا في سنة 2006. [1]

أما إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة في الدول الأوروبية الأعضاء في وكالة الطاقة الدولية (IEA Europe)، فقد بلغ 723 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة مع 720 ميغاواطا في سنة 2006.

تحتل الولايات المتحدة الأميركية المرتبة الأولى في إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة لديه بقيمة 2998.5 ميغاواطا في سنة 2008 مقارنة بـ 2936.5 ميغاواطا في سنة 2007. واحتلت الفلبين المرتبة الثانية بطاقة تصل إلى

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص.ص139-140. بتصرف.

1978 ميغاواطا في سنة 2008 دون تغيير عن العام السابق. فيما تأتي اندونيسيا في المرتبة الثالثة حيث بلغ إجمالي طاقة الحرارة الجوفية المركبة لديها 1042.5 ميغاواطا في سنة 2008 مقارنة بـ 982.5 ميغاواطا سنة 2007. وحلت المكسيك في المرتبة الرابعة بطاقة تصل إلى 964.5 ميغاواطا سنة 2008 مقارنة بـ 959.5 ميغاواطا سنة 2007. أما ايطاليا فتحصلت على المرتبة الخامسة بطاقة تصل إلى 810.5 ميغاواطات سنة 2008 دون تغيير عن السنة السابقة. مثلما هو مبين في الجدول أسفله:

الجدول رقم (1–20): إنتاج بالطاقة الحرارة الجوفية المركبة في بعض الدول لسنة (2007 و2008)

الدول	الطاقة المركبة (ميغاواط – MW)		معدل النمو السنوي 2007/2008 (%)
	2007	2008	
الولايات المتحدة الأمريكية	2936.5	2998.5	2.1
الفلبين	1978.0	1978.0	0.0
اندونيسيا	982.5	1042.5	6.1
المكسيك	959.5	964.5	0.5
ايطاليا	810.5	810.5	0.0
نيوزيلندا	471.6	586.6	24.4
ايساندا	485.5	573.0	18.0
اليابان	537.3	537.3	0.0
السالفادور	204.2	204.2	0.0
كينيا	127.0	163.0	28.3
كوستاريكا	162.5	162.5	0.0
تركيا	38.0	38.0	118.4
البرتغال	23.0	23.0	0.0

المصدر: IEA Trends in Photovoltaic Application 2009 و BP Statistical Review of World Energy, June 2009، نقلا عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ،" تقرير الأمين العام السنوي السادس والثلاثون 2009" ، 2009، ص162.

كما نسجل من الجدول أعلاه، ارتفع إجمالي في طاقة الحرارة الجوفية المركبة في تركيا من 38 ميغاواط سنة 2007 إلى 83 ميغاواطا سنة 2008، حيث شهدت أعلى نسبة في معدلات النمو السنوي 118.4% ما بين سنتي 2007 و2008، مقارنة مع دول أخرى أهمها: كينيا 28.3% ونيوزيلندا 24.4%، وايسلندا 18%، واندونيسيا 6.1%، والولايات المتحدة الأميركية 2.1%، والمكسيك 0.5%، في حين لم تشهد كل من اليابان والفلبين وايطاليا والسلفادور وكوستاريكا والبرتغال أية زيادة في معدلات النمو لديها.

لا تزال مصادر الحرارة الجوفية المكتشفة في المنطقة محدودة، كما أن عمليات البحث الجيولوجيي لم تستكمل بعد، ومع ذلك فإن هناك إمكانيات محدودة في كل من مصر والأردن واليمن وسورية والسعودية والمغرب وتونس والجزائر، والتي لم يتم استغلالها حتى الآن.

II.3.4.1.2 معوقات وسلبيات طاقة الحرارة الجوفية: ومن أهم المشاكل التي تواجه هذا النوع من المصادر كالآتي: [1]

- خطورة التعامل مع الحرارة المتسربة بعنف إلى سطح الأرض.
- تآكل المعدات والآلات المستخدمة في الحفر، للوصول إلى مكان الحرارة، لاسيما إذا كانت الحرارة المتولدة في صورة ماء أو بخار رطب.
- قلة نسبة الطاقة المستفادة منها، حيث أن نظام البئر الحراري الجوفي، يمكن أن يستخرج 10% من الحرارة الموجودة في المستودع الجوفي إلى سطح الأرض ، ثم تقوم المحطات الحرارية بالاستفادة من 10% من هذه الكمية، مما يعني أن نسبة الاستخدام تصل إلى 1% فقط من الحرارة الجوفية في موقع معين.

II.5.1.2 الطاقة العضوية: تعد الطاقة العضوية من الطاقات المتجددة والحديثة النشأة وهي تنافس بقدر بسيط طاقة النفط. نحاول التعرف على الطاقة العضوية من خلال التطرق الى مفهومها، إنتاجها عل المستوى العالمي وأهم الصعوبات والإعاقات المتعلقة باستخدامها.

II.1.5.1.2 مفهوم الطاقة العضوية : يقصد بالطاقة العضوية، الطاقة التي يمكن استنباطها من المواد النباتية والحيوانية والنفايات بعد تحويلها إلى سائل أو غاز بالطرق الكيماوية أو التحلل الحراري. كما يمكن الاستفادة منها عن طريق إحراقها مباشرة واستخدام الحرارة الناتجة في تسخين المياه أو إنتاج البخار الذي يمكن بواسطته تشغيل التوربينات وتوليد الطاقة الكهربائية.

ويعتبر هذا النوع من الطاقة غير تجاري، حيث يستعمل على نطاق ضيق في الدول النامية (الهند) وبعض الدول الصناعية، وعلى الرغم من الهدر الكبير وعدم الكفاية في التقنيات الحالية لإنتاج هذه الطاقة، فإن هذا المورد لا يزال يؤمن حوالي 10% من الطاقة المستهلكة في العالم. [2]

ويبقى النوع الذي يحضا بالأهمية من بين مصادر الطاقة العضوية، هو إنتاج الأيثانول من بعض المنتوجات الزراعية كقصب السكر والشمندر السكري والذرة. ويستعمل هذا الكحول كوقود للسيارات بعد مزجه بالبنزين، كما هو الحال في البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية.

---

[1] انظر: - حافظ برجاس ومحمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص60.
- فتحي أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره، ص101. بتصرف.

[2] - Chems Eddine CHITOUR, **« L'Empire Américain –Le Pétrole et Les Arabes »,** Op.Cit, P46.

2.5.1.2.II إنتاج الطاقة الحيوية : استنادا إلى إحصاءات وكالة الطاقة الدولية (IEA)، بلغ إجمالي طاقة الكتلة الحيوية الصلبة المركبة في جميع دولها الأعضاء في سنة 2007 حوالي 23285 ميغاواطا مقارنة مع 22163 ميغاواطا في سنة 2006، فيما بلغ في الدول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في سنة 2007 حوالي 23577 ميغاواطا مقارنة مع 22455 ميغاواطا في سنة 2006. أما إجمالي الطاقة المركبة من الكتلة الحيوية الصلبة في الدول الأوروبية الأعضاء في وكالة الطاقة الدولية (IEA Europe)، فقد بلغ حوالي 14185 ميغاواطا في سنة 2007، مقارنة مع 13357 ميغاواطا في سنة 2006. ويوضح الجدول الموالي إنتاج الطاقة الحيوية العضوية في بعض دول العالم لسنتي 2006-2007.

الجدول رقم (1-21): إنتاج الطاقة الحيوية العضوية في بعض دول العالم 2006 و2007

الدول	الطاقة المركبة (ميغاواط – MW)		معدل النمو السنوي 2006/2007 (%)
	2006	2007	
الولايات المتحدة الأمريكية	6670	7056	5.8
السويد	3202	2570	(19.7)
ايطاليا	1923	1936	0.7
فلندا	1730	1757	1.6
جمهورية التشيك	1558	1700	9.1
النمسا	766	1699	121.8
كندا	1505	1423	(5.4)
ألمانيا	1094	1400	28.0
استراليا	535	535	0.0
المملكة المتحدة	512	530	3.5
اسبانيا	388	396	2.1
الدانمارك	455	333	(26.8)
بلجيكا	307	329	7.2
هولندا	299	324	8.4
المكسيك	292	292	0.0
تركيا	72	72	0.0
كوريا الجنوبية	17	6	(64.7)

المصدر:- IEA Renewables Information 2009 . IEA Trends in Photovoltaic Application 2009، نقلا عن منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك (OAPEC) ،" تقرير الأمين العام السنوي السادس و الثلاثون 2009" ، 2009، ص163.

تحتل الولايات المتحدة الأميركية المرتبة الأولى في إنتاج طاقة الكتلة الحيوية الصلبة المركبة بإجمالي 7056 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة بـ 6670 ميغاواطا في سنة 2006، تليها السويد في المرتبة الثانية بطاقة تصل إلى 2570 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة مع 3202 ميغاواطين في سنة 2006.

فيما تأتي ايطاليا في المرتبة الثالثة بطاقة تصل إلى 1936 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة بـ 1923 ميغاواطا سنة 2006. وحلت فنلندا في المرتبة الرابعة بطاقة تصل إلى 1757 ميغاواطا في سنة 2007 مقارنة مع 1730 ميغاواطا سنة 2006. فيما انخفض إجمالي طاقة الكتلة الحيوية الصلبة المركبة في الدانمارك من 455 ميغاواطا سنة 2006 إلى 333 ميغاواطا سنة 2007، وكذلك الأمر في كوريا الجنوبية حيث انخفض إجمالي طاقة الكتلة الحيوية الصلبة المركبة لديها من 17 ميغاواط سنة 2006 إلى 6 ميغاواطات سنة 2007. أما النمسا فقد ارتفع إجمالي طاقة الكتلة الحيوية الصلبة المركبة فيها بشكل كبير من 766 ميغاواطا سنة 2006 إلى 1699 ميغاواطا سنة 2007.

أما معدلات النمو السنوي لطاقة الكتلة الحيوية الصلبة ما بين سنتي 2006 و2007، فقد ارتفعت في بعض الدول، وأهمها: النمسا بمعدل 121.8%، وألمانيا 28%، وجمهورية التشيك (9.1%)، وهولندا 8.4%، وبلجيكا 7.2%، والولايات المتحدة الأمريكية 5.8%، والمملكة المتحدة 3.5%، واسبانيا 2.1%، وفنلندا 1.6%، وايطاليا 0.7%. فيما تراجع معدل النمو السنوي بشكل كبير خلال نفس الفترة في كوريا الجنوبية 64.7-%، والدانمرك 26.8-%، والسويد 19.7-%، وكندا 5.4-%، ولم تشهد كل من استراليا والمكسيك وتركيا أية زيادة في معدلات النمو لديها.[1]

تستخدم طاقة الكتلة الحيوية في كافة الدول العربية وخاصة في المناطق النائية بشكل بدائي في مجال الطبخ والتدفئة، إلا أن هذه المصادر محدودة نسبيا نظرا لطبيعة معظم الأراضي شبه الجافة، وتعتبر المخلفات الزراعية والأخشاب ومخلفات الحيوانات المصدر الرئيسي للكتلة الحيوية.

II.3.5.1.2 صعوبات ومعوقات الطاقة الحيوية : يعد هذا النوع من الطاقة مكلف جدا كما أنه يحتاج إلى طاقة لإنتاجه قد تعادل ما ينتج منه أو تزيد، وسيكون ذلك على حساب المحصول الزراعي للغذاء، لأن 10% من احتياجات البنزين قد تكون على حساب نصف محصول الذرة. وإذا ناسب ذلك على سبيل الذكر، البرازيل في الوقت الحاضر، نظرا لاعتبارات زيادة العمالة وزيادة الأرض الزراعية غير المستغلة. فمن الصعب تعميم هذا المصدر وتوسيعه على الصعيد الإقليمي أو العالمي.

[1] – منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول الاوابك ، 2009، مرجع سبق ذكره، ص141. بتصرف.

وإذا أخذنا بعين الاعتبار مصادر الطاقة العضوية من الأخشاب، فإن زيادته ستكون على حساب الغابات، يضاف إلى ذلك كلفة نقله وتخزينه العالمية. ولذلك يبقي هذا المصدر محدود الإمكانات ومحصورا في بعض المناطق.[1]

II.2.2 مصادر الطاقة الدائمة في مرحلة التجارب و الأبحاث:

وتنحصر أهم الطاقات الدائمة والتي هي في مرحلة التجارب والأبحاث في عنصرين أساسيين وهما:

II.1.2.2 الانصهار النووي[2]:

II.1.1.2.2.مفهوم الانصهار النووي: في سنة 1989م نجح عالمان (أحدهما أمريكي[3] والآخر بريطاني[4]) في اكتشاف طريقة علمية جديدة لالتحام الذرة وتوليد حرارة وطاقة. فالانصهار النووي عملية معاكسة للانشطار النووي تماما، حيث أنه في عملية الانصهار النووي تتحد نواتان خفيفتان لتكونان نواة جديدة. إلا أن عملية الاندماج ليست ممكنة في جميع العناصر، حيث تحدث في العناصر التي يكون فيها مجموع طاقة الربط للنواتين قبل الاندماج أكبر من طاقة الربط للنواة الناتجة من الاندماج، ومن ثم يتم بذلك الاستفادة من الفرق في الطاقة. وفي بعض المرات يتم الاستعانة بالتفاعل الانشطاري لكي يحدث التفاعل الاندماجي كما في القنبلة الهيدروجينية، حيث يوضع بها قنبلة صغيرة انشطارية تكفي الطاقة الناتجة عنها لحدوث تفاعل اندماجي بين ذرات نظير الهيدروجين والتي هي من مكونات القنبلة الهيدروجينية.

II.2.1.2.2 الإنتاج النووي: إن المفاعلات النووية التي يتوقع لها أن تستعمل وقود التريتيوم Tritium المشتق من الليثيوم Lithium ووقود الديتريوم Deterium أو الهيدروجين الثقيل الموجود في مياه المحيطات والبحار بكميات هائلة. بحيث تشكل 0,16 % منها. وهذا يعني أننا نجد في كل 30000 كلغ من الماء كيلو غراما واحدا من الديتريوم، وعليه فان مياه البحار والمحيطات تحتوي أكثر من 10 ملايين طن من الديتريوم ، و هذه الكمية تغطي حاجة العالم من الطاقة لحولي 500 مليون سنة، لذلك فان الطاقة التي سوف تنتجها مثل هذه المفاعلات في المستقبل هي طاقة دائمة، إذ أن اندماج كلغ واحد من هذا الوقود يطلق طاقة قدرتها 10^{10}. 16كيلو كالوري ، بمعنى أوضح إن ادماج الديتريوم الموجود في لتر واحد من ماء البحر يعادل حرق 300 ليتر من الغازولين (البنزين)، وهذا جد معتبر.

وتعتبر إمدادات هذا المصدر غير محدودة الإمكانات وغير ناضبة بالنسبة إلى حاجة المفاعلات، وهي تلقى اهتماما كبيرا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الدول الصناعية الكبرى، حيث تجري الأبحاث المستفيضة

---

[1] أمينة مخلفي ،" **أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات – دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية**"، مرجع سبق ذكره ، ص 42.

[2] -.حافظ برجاس و. محمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره ، ص 62.

– محمد أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره ، الطبعة الثانية، 1992، ص96.

[3] ستانلي بونز و هو أستاذ بجامعة يوتا.

[4] مارتن فلاسمان وهو أستاذ بجامعة ساوث هامبتون.

للاستفادة منها في القرون القادمة. ولا يتوقع لهذا المصدر أن يصبح قيد الاستخدام في وقت قريب قبل أن يتم اكتشاف التقنيات المطلوبة وإثبات نجاحها.

ويعتبر الانصهار النووي أقل خطرا من الانشطار النووي بسبب عدم وجود الإشعاعات النووية في هذا التفاعل.

II.2.2.2 الهيدروجين:

II.1.2.2.2 مفهوم الهيدروجين: يعتبر الهيدروجين أبسط العناصر الكيميائية داخلها وزنا، حيث أن وزنه الجزيئي يساوي اثنين وهو على شكل غاز في درجات الحرارة العالية. ويعتبر الهيدروجين من أكثر العناصر تواجدا في الكون، فالشمس والنجوم الأخرى تتكون من الهيدروجين، والفضاء بينهم يحتوي على نسبة عالية منه.

ولكن على كوكب الأرض لا يوجد الهيدروجين كعنصر مستقل، فهو يوجد في الهواء بنسبة صغيرة بينما يوجد بوفرة كبيرة متحدا مع الأكسجين في صورة مياه المحيطات والبحار والأنهار.

ويعتبر الهيدروجين بصفة عامة وقودا مثاليا، سواء من حيث الجدوى التقنية والاقتصادية أو من حيث أثاره على البيئة، حيث يعطي كيلوجرام واحد من الهيدروجين أي ثلاثة أضعاف الطاقة الناجمة عن نفس المقدار من البنزين ويمكن توفير الهيدروجين من خلال التحلل الكهربائي للماء، أو تحلل الماء حراريا بالتسخين المباشر لحوالي 3500 درجة مئوية أو أكثر، أو من خلال تأثير الأشعة الشمسية مباشرة بصورة شبيهة بعملية التمثيل الضوئي للنباتات.

II.2.2.2.2 استخدامات الهيدروجين: حيث نلخصها فيما يلي:

-يستخدم الهيدروجين السائل كوقود لجميع أنواع الطائرات، وذلك لأن الطاقة الكامنة في الهيدروجين بالمقارنة مع الوقود المستخدم في الطائرات الآن، تعتبر عالية وبدرجة تلويث أقل.

-ويستخدم الهيدروجين كمصدر للطاقة في تسيير بعض السيارات، بدلا عن البنزين حيث يولد الهيدروجين طاقة دافعة، مقاربة للطاقة المتولدة عن استخدام البنزين. كما أن الملوثات الناجمة عن استخدام الهيدروجين تعتبر أقل بكثير، وقد نجحت بعض شركات السيارات في تطوير السيارات الهيدروجينية مثل مرسيدس وبي أم دبليو BMW.

II.3.2.2.2 خصائص ومزايا الهيدروجين : إن الاهتمام الواسع بالهيدروجين كمصدر أساسي للطاقة في المستقبل، وكبديل لوسائل الوقود التقليدية المعروفة، وخصوصا النفط والغاز، نابع من كونه يتمتع بمزايا عديدة تجعل منه وقودا مثاليا بالمقارنة مع أنواع الوقود المتوافرة والبديلة. ومن هذه المزايا: [1]

- الهيدروجين عنصر قابل للاحتراق ذو محتوى حراري عال ولا ينتج من احتراقه أي غازات سامة أو ملوثة.
- يعتبر الهيدروجين مصدر غير ناضب وهو متوافر بكميات هائلة في الطبيعة، وخصوصا في مياه البحار والمحيطات، وهو دائم ومتجدد.

[1] - حافظ برجاس و محمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص 62.

- محمد أحمد الخولي، مرجع سبق ذكره، الطبعة الثانية، 1992، ص95.

– سهولة نقله وتخزينه، أي أن الهيدروجين يمكن نقله بشكل سائل أو غاز، سواء في صهاريج أو عبر شبكات الأنابيب، وهذا ما يجعل منه وقودا مقبولا للاستهلاك. وبذلك يمكن استعمال أنابيب الغاز الموجودة حاليا دون الحاجة إلى إنشاء أنابيب جديدة خاصة. وبالإمكان، كذلك خزن الهيدروجين في خزانات لفترات طويلة واستعماله عند الحاجة وبالمقادير المطلوبة دون أن يؤثر ذلك في خصائصه.

– يمكن استخدام الهيدروجين في البيوت السكنية بدلا من الغاز الطبيعي وبصورة خاصة لأغراض الطبخ والتسخين والتدفئة، كما يمكن استعماله كوقود مستقبلي لمختلف وسائل النقل دون إجراء تغييرات جذرية في أجهزة المحركات المعمول بها حاليا. هذا بالإضافة إلى استعمالاته في صناعة الأسمدة الكيمائية وتوليد الطاقة الكهربائية.

– ضآلة الطاقة اللازمة لبدء احتراق الهيدروجين مقارنة بالمصادر الأخرى.

– إن كمية الطاقة الحرارية التي يولدها الهيدروجين السائل، أكبر بـ: 2.75 مرة من الحرارة التي يولدها حجم مماثل لسائل من المشتقات النفطية، أما بالنسبة للهيدروجين الغازي، فيحتوي على ثلث المحتوى الحراري الغاز الطبيعي، ولهذا فإن الهيدروجين السائل، يعتبر وقودا مناسب للصواريخ والطائرات ذات السرعة العالية جدا، لأن انخفاض كثافة الهيدروجين، بالإضافة إلى محتواه الحراري، يجعل الطاقة الكامنة في خزان معين ملئ بالهيدروجين السائل، أضعاف الطاقة الكامنة في أي وقود آخر يستخدم في نفس الخزان.

– إن إنتاج الهيدروجين باستخدام التحليل الكهربائي للماء، يؤدي إلى توافر الأكسجين، الذي يستخدم في عدة استخدامات هامة، مثل إنتاج الفولاذ أو تنقية المياه الملوثة وغير ذلك.

II.4.2.2.2 معوقات وصعوبات استخدام الهيدروجين: والتي نلخصها فيما يلي: [1]

–هناك مخاوف عديدة من الأخطار الكامنة في استعمال الهيدروجين وخاصة الغازي منه، لأنه غاز قابل للانفجار عند امتزاجه بالهواء، أو تعرضه لحرارة أو لهب أو إلتماس كهربائي بسيط، (وهذا هو السبب الذي أدى استبداله بالهليوم).

–حاجة الهيدروجين السائل إلى خزانات مبردة بدرجات حرارة منخفضة جدا، مما يزيد من تكاليف التخزين، إلا أن العلماء توصلوا إلى حل للتغلب على هذه المشكلة وذلك بتخزين الهيدروجين بعد اتحاده بعنصر كيمائي آخر، يمكن فصله بسهولة عن طريق التسخين.

– من المشاكل والصعوبات الأساسية التي لم يتم التوصل بعد إلى حلها ضمن التكنولوجيا الحالية، هو صعوبة فصل الهيدروجين عن الماء لأن ذلك يحتاج إلى طاقة كبيرة، فهناك طرق عدة لفصل الهيدروجين عن الماء. إما بواسطة التحليل الكهربائي الذي تستخدم فيه كميات من الطاقة أكثر من الطاقة المنتجة، وإما بالطرق الحرارية الكيمائية، وهي طرق معقدة ومكلفة وتحتاج إلى درجة حرارة تبلغ 2000 م^{0}.

[1] حافظ برجاس و محمد المجذوب ،مرجع سبق ذكره، ص 68.

هذه الطرق الخاصة بمصادر الطاقات الدائمة، ما تزال في مرحلة الدراسات وتتطلب المزيد من أعمال البحث والتجارب، ولذلك لا يمكننا الحكم مسبقا على إمكان نجاحها أو فشلها.

II. 3 أفضلية النفط عن مصادر الطاقات البديلة:

يقصد بمصادر الطاقة البديلة، المصادر الناضبة والمتجددة المستخدمة حاليا والتي يمكنها أن تحل مكان النفط وتكون بديلة عنه. وقد تعرضنا لهذه المصادر ورأينا كيف أن استخدامها على المستوى التجاري مازال يصطدم ببعض المشاكل والصعوبات التقنية والبيئية والاقتصادية، وبالتالي بقيت نسبة مساهمتها في تغطية حاجة العالم للطاقة محدودة ودون الأهداف المرسومة لها. أما النفط، ومع أنه مصدر طاقة ناضبة مثل الفحم والغاز والطاقة، فقد كان وما يزال المصدر الأول للطاقة وسيبقى متمتعا بهذه الأفضلية طيلة فترة نصف القرن الواحد والعشرين، وهذا راجع لسببين رئيسيين و هما: أولا، امتلاكه بعض الخصائص والميزات التي لا تتوفر في غيره من مصادر الطاقة والتي تم التعرض إليها سابقا تحت عنوان الوظائف الاقتصادية للنفط. ثانيا، قصور البدائل عن حلوله محل النفط، وهذا ما سوف نراه في الفصل الثاني من هذا الجزء.

II.1.3 قصور الطاقات البديلة في إحلالها للنفط:

لقد حاولت دول الغرب الصناعي طيلة حقبة السبعينات والثمانينات من القرن العشرين، البحث عن بدائل جديدة للنفط، لكن النتائج جاءت مخيبة للآمال حيث أثبتت التجارب قصور تلك المصادر عن حلولها محل النفط لأسباب عديدة نلخصها فيما يلي: [1]

II.1.1.3 السبب الاقتصادي: أثبتت التجارب أن بعض مصادر الطاقة البديلة غير اقتصادي بسبب التكاليف المالية الباهظة، كما هو حاصل بالنسبة لاستغلال طاقة الرياح وطاقة أمواج المحيطات، مما فرض تأجيل البحث في استخدام هذا النوع من الطاقة إلى أجل بعيد.

II.2.1.3 انعدام الفاعلية: حيث هناك بعض البدائل أثبت أنه غير فعال، وقد جرت بالفعل بعض التجارب على استخدام الكحول المستخرج من الذرة وقصب السكر كوقود محرك للسيارات، إلا أن النتائج كانت غير مشجعة الأمر الذي أدى إلى إيقاف البحث في تطوير هذا المصدر من الطاقة في المستقبل المنظور.

[1] انظر: – حافظ برجاس ومحمد المجذوب ، مرجع سبق ذكره، ص66، بتصرف.

-WWW.alternatives-economiques.fr : Revue Française.

II.3.1.3 انعدام الأمان: و البعض من البدائل غير آمن. ومثال على ذلك استخدام الطاقة النووية كمصدر للوقود في المجالات السلمية. وقد أثبتت كارثة القرن العشرين "تشرنوبيل" وكارثة "فوكوشيما " للقرن الواحد والعشرين، إن الطاقة النووية مازالت وحشا مفترسا، لم يستطع الإنسان ترويضه حتى هذه اللحظة. وقبل تشرنوبيل وقعت حوادث تلوث بسبب تسرب الإشعاع النووي وصلت إلى حد الكارثة على الطبيعة وعلى الناس في فرنسا وبريطانيا والولايات المتحدة، وإن ظلت حادثة "تشرنوبيل" و "فوكوشيما " هي الصورة المفزعة العالقة في الأذهان بسبب حجمها والتركيز السياسي والإعلامي عليها.[1]

II.3.1.4 حماية البيئة: إن بعض مصادر الطاقة البديلة أصبح غير ملائم للاستعمال بعد الحملة الناشطة من قبل رواد حماية البيئة، فالعودة إلى استخدام الفحم تعترضها مقاومة الرأي العام في الدول الصناعية كافة التي أخذت تحتفظ لنفسها بأجواء أكثر نقاء وأقل تلوثا.

II.3.2.3 موقع النفط ضمن الطاقات الأخرى:

يمكن تلخيص وضعية استهلاك النفط ضمن مختلف الطاقات مثلما تتوقعه شركة بريتش بتروليوم للفترة (1990- 2020) على النحو التالي[2]:

1) أن الزيت سيظل يحافظ على نصيب 39% من الاستهلاك العالمي من الطاقة.
2) أن نصيب الغاز الطبيعي سوف يرتفع من 23% إلى 28%.
3) أن نصيب الفحم سوف ينخفض من 22% إلى 20%.
4) كما يتقلص نصيب الطاقة النووية من 7% إلى 5%.
5) ويستمر نصيب الطاقة الجديدة والمتجددة (بما فيها الكهرومائية) ثابتا تقريبا حول 8 %.

فمازال النفط يحتل الصدارة ضمن المصادر الطاقوية رغم محاولة إحلاله ببعض الطاقات البديلة (كالطاقة الشمسية، الطاقة النووية، الطاقة المائية) ، والتي قد تم تناولها في هذا الفصل. فعهد النفط مازال يتواصل حيث تشير التنبؤات بأنه سيصل الطلب عليه إلى 35% من الطلب العالمي في أفق 2030[3] .

يعود هذا التزايد لأهمية النفط ضمن مجموع المصادر الطاقوية المستغلة في العالم، إلى المزايا والصفات الطبيعية والفنية والاقتصادية التي يتمتع وينفرد بها المصدر النفطي عن بقية المصادر الأخرى. ومن أهم هذه المزايا هي الآتية: [4]

---

[1] أمينة مخلفي ، ،"**النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة**"، مرجع سبق ذكره ، ص230.

[2] – حسين عبد الله ،"**البترول العربي– دراسات اقتصادية سياسية**"، مرجع سبق ذكره، ص 150.

[3]- www.ipe-upmf-grenoble.fr: Article- Noêl Pierre, ''Pétrole et sécurité international de nouveau enjeu'' .

[4] – محمد أحمد الدوري ،"**محاضرات في الاقتصاد البترولي**"، مرجع سبق ذكره ، ص65 .

– ارتفاع قيمته الحرارية مقارنة مع بقية المصادر الأخرى. حيث كمية الحرارة المتولدة من النفط تكون أكبر وأعلى من أي مصدر آخر.

– ضعف كلفة النفط الإنتاجية وقيمته التبادلية مقارنة مع بقية المصادر الطاقوية.

– توفره بكميات كبيرة رغم خاصية النضوب.

– مرونة حركته السريعة.

– مصدر للعديد من المنتجات السلعية التي يحتاجها الإنسان في مختلف نشاطاته الحياتية الأساسية والثانوية وكمصدر للطاقة خاصة.

– مزايا النفط الفنية والتكنولوجية للمعدات المستعملة له من قلة وانخفاض فاقد الحركة وكفاءة عمل الماكنات بصورة منتظمة ومستمرة ... الخ.

– قيمته الاستعمالية العالية مقارنة مع المصادر الطاقية الأخرى: الشمسية، المائية، الهوائية، النووية والنباتية .

II.3.3 الاستنتاجات: من خلال استعراضنا لمختلف مصادر الطاقة في العالم وما يدور حولها من أبحاث وآراء تتناول مستقبل الطاقة بشكل عام، والنفط بنوع خاص، يمكننا استخلاص النتائج التالية:

1–أن النفط الذي اعتمد عليه العالم كمصدر أساسي للطاقة وما يزال، سوف يكون مهددا بالنضوب قبل غيره من مصادر الطاقة الناضبة بسبب محدودية احتياطيه، مقارنة بنسبة الاعتماد المتزايد عليه.

2–سيبقى النفط أهم مورد للطاقة حتى منتصف القرن الجديد بسبب القيود المتنوعة على إحلال بدائله.

3–إن انتقال العالم إلى بدائل الطاقة الجديدة والمتجددة سوف يستغرق زمنا طويلا وبالرغم من الجهود الدولية المبذولة في تنويع مصادر الطاقة والبحث عن بدائل بغية تقليص الاعتماد على النفط، فإن النتائج لا تزال محدودة ولا يفي بالغرض المطلوب، وقد جاء في تصريح لرئيس مؤسسة "ايني" أمام مجلس النواب الإيطالي "سياسة المحافظة وتطوير الطاقة النووية والفحم واللجوء إلى الغاز والبحث عن المصادر المتجددة التي لجأت إليها البلدان الصناعية لا تزال في مهدها وتحتاج إلى سنوات طويلة قبل أن تعطي نتائج محسوسة".

4– يعاني تطوير مصادر الطاقة البديلة صعوبات، منها النفقات المالية الباهظة، لاسيما في قطاع الوقود الصناعي. وهناك المشاكل البيئية وخطرها على السلامة العامة، كالإشعاع النووي وتلويث الجو بالغازات السامة ومسألة الفضلات الكبيرة والتخلص منها، وكل ذلك يضاف إلى مشاكل العمالة والمهارات الفنية التي يحتاج إليها بعض هذه المصادر. إلى جانب القضايا التكنولوجية العالقة والتي من الصعب التنبؤ بنتائج حلها وتطويرها في المستقبل.

نستنتج من كل ما تقدم أن النفط سوف ينتهي عاجلا أم آجلا، والعالم مدعو الآن، أكثر من أي وقت مضى، للإسراع في تطوير مصادر الطاقة البديلة وحل مشاكلها قبل أن يواجه أزمة طاقة مقبلة.
وعلى افتراض أن العالم قد تمكن من تطوير المصادر البديلة ووضع الحلول المناسبة للمشاكل التي تعانيها، فإن التحول من النفط إلى تلك المصادر ليس بالأمر السهل كما يتراءى للبعض، بل يحتاج إلى تغيير جذري في نمط الحياة ككل[1].

خلاصة الفصل الثاني:

تبلورت أهداف الفصل الثاني الخاصة بمحاضرات مقياس مدخل الاقتصاد النفطي في جزئه الأول في إبراز أهم المعطيات الخاصة بالطاقات البديلة المتجددة (الشمسية، المائية، النووية، الهوائية ... وغيرها) وغير المتجددة (الغاز، الفحم، النووية) المتعامل بها اقتصاديا عبر العالم من مفاهيم، خصائص، وإستخدماتها ميدانيا وإحصائيا، مع الكشف عن إيجابياتها وعيوبها، وإظهار إمكانية استبدال هذه الطاقات المختلفة بطاقة النفط.

وتبين من هذا الفصل أن النفط سيبقى أفضل مصادر الطاقة حاليا وإلى غاية منتصف القرن الحالي، ولا يمكن الاستغناء عنه في المستقبل المنظور، نظرا لتعدد أغراض استعماله وأسهلها استخداما، إضافة إلى ميزته الفريدة التي تجمع بين الفاعلية وانخفاض الكلفة وعدم التأثير في البيئة. هذه العناصر الثلاثة لم تتوافر مجتمعة إلا في النفط.
ما تزال الطرق الخاصة بمصادر الطاقة الدائمة، في مرحلة الدراسات وتتطلب المزيد من أعمال البحث والتجارب، ولذلك لا يمكننا الحكم مسبقا على إمكان نجاحها أو فشلها.

[1] – أمينة مخلفي ، **"النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة"**، مرجع سبق ذكره، ص232.

خلاصة الجزء الأول

تتجلى محاور الجزء الأول لمقياس " **مدخل الاقتصاد البترولي أو النفطي** " في ضرورة استيعاب أساسيات الصناعة النفطية من مفاهيم ومرتكزات، وهذا من خلال معطيات الفصل الأول. حيث وردت فيه مختلف التعريفات النظرية الخاصة بمادة " **النفط**"، وكل ما يدور حول هذا المورد الناضب من تاريخه، نشأته، مقياسه، خصائصه، أنواعه، مراحل صناعته، وظائفه الاقتصادية وعلاقته بالاحتياط والمخزن النفطي. وتعد محاور هذا الفصل بمثابة المفاتيح المبدئية للدخول في هذا التخصص.

بينما جاءت محاور الفصل الثاني للإبراز مدى أهمية مادة النفط على مستوى الطاقات البديلة سواء كانت متجددة (الغاز الطبيعي، الفحم الحجري، الطاقة النووية) أم غير متجددة (الطاقة الشمسية، والطاقة المائية، والطاقة الهوائية، وطاقة الحرارة الجوفية والطاقة العضوية)، حيث تم ذكر أهم الطاقات البديلة المعمول بها على المستوى العالمي وهذا بإبراز جميع النقاط المتعلقة بها من تعاري ف،خصائص، إنتاج، استهلاك، إيجابيا ت وسلبيات كل طاقة بديلة وخلال هذا العرض تم تعزيزها بإحصائيات حديثة بهدف إبراز أهميتها على المستوى الاقتصادي.

وقد توصلت محاور الفصل الثاني، في أن النفط شغل ومازال الصدارة على مستوى الطاقات البديلة منذ بداية القرن العشرين والى غاية أفق نصف القرن الحالي، وهذه النتيجة تؤكد أهمية طاقة نفط في اقتصاديات دول العا لم سواء كانت دولا منتجة أو دولا مستهلكة.

ولهذا الغرض، خصصت محاور الجزء الثاني لمحاضرات هذا المقياس، في إبراز الأطراف الفاعلة للاقتصاد النفط عامة ولسوق النفط خاصة والتي تتمركز أساسا في النقاط التالية (خصائص سوق النفط، الشركات النفطية العالمية، الشركات الوطنية، منظمة الأوبك، منظمة الأوابك، الوكالة الدولية للطاقة، والدول المنتجة خارج الأوبك).

أولا: المراجع باللغة العربية

أ-الكتب:

1. أحمد حسين علي الهيتي، **"مقدمة في اقتصاد النفط"** ، الدار النموذجية للطباعة والنشر صيدا، بيروت، الطبعة الأولى، 2011.
2. حاتم الرفاعي، **" البترول ذروة الإنتاج وتداعيات الانحدار"** ، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، الطبعة الثانية، 2009.
3. حافظ برجاس ومحمد المجذوب، **" الصراع الدولي على النفط العربي"** ، بيسان للنشر والتوزيع الإعلامي، الطبعة الأولى، 2000.
4. حسين عبد الله، **" مستقبل النفط العربي"** ، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الثانية، 2006.
5. حسين عبد الله، **"البترول العربي ـ دراسة اقتصادية سياسية"** ، دار النهضة العربية، القاهرة، 2003.
6. حسين عبد الله، **"مستقبل النفط العربي"** ، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، الطبعة الأولى، 2000.
7. حمدي البنبي ،**" البترول المصري ـ تجارب الماضي وآفاق المستقبل"** ، دار المعارف، القاهرة، الطبعة الثانية، 1999.
8. داليا محمد يونس، **" تقيم سياسات تصدير وتصنيع الغاز الطبيعي محليا ومقارنته بنظرياته عالميا"**، الدار الجامعية إسكندرية، 2011.
9. سالم عبد الحسن رسن، **"اقتصاديات النفط"** ، الجامعة المفتوحة طرابلس، دار الكتب الوطنية، بنغازي، الطبعة الأولى،1999.
10. سمير التنير ،**" التطورات النفطية في الوطن العربي و العالم ـ ماضيا و حاضرا"**، ، الطبعة الاولى، الجزء الثاني، دار المنهل اللبناني ، 2008.
11. فتحي أحمد الخولي، **" اقتصاديات النفط"** ، دار حافظ للنشر والتوزيع، جدة، السعودية، الطبعة الثانية، 1992.
12. محمد أحمد الدوري، **"محاضرات في الاقتصاد البترولي"** ، جامعة عنابة، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر ،1983.
13. محمد أحمد الدوري،**"مبادئ اقتصاد النفط"**، دار شموع الثقافة، الزاوية، ليبيا، 2003.

14. محمد أزهر سعيد السماك، **" اقتصاديات النفط والسياسة النفطية ـ أسس وتطبيقات"** ، جامعة الموصل، العراق، الطبعة الأولى، 1987.

15. محمد محروس إسماعيل، **" اقتصاديات البترول والطاقة"** ، دار الجامعة المصرية، القاهرة، الطبعة الأولى،1988.

16. مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، **"مستقبل الغاز الطبيعي في سوق الطاقة العالمية"**، أبو ظبي، الطبعة الأولى، 2004.

17. يسري محمد أبو العلا، **"نظرية البترول ـ بين التشريع والتطبيق"** ، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، الطبعة الأولى، 2008.

ب- مذكرات دكتوراه وماجيستير:

18. أمينة مخلفي ، **" أثر تطور أنظمة استغلال النفط على الصادرات (دراسة حالة الجزائر بالرجوع إلى بعض التجارب العالمية "**، مذكرة دكتوراه غير منشورة، جامعة ورقلة، الجزائر، 2013/2012.

19. أمينة مخلفي ، **" أثر الأنظمة الجمركية الاقتصادية على الشركات البترولية – حالة مجمع بركين"**، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة ورقلة، الجزائر، 2005/2004.

20. عيسى مقليد، قسم العلوم الاقتصادية، فرع اقتصاد التنمية،" **قطاع المحروقات الجزائرية في ظل التحولات الاقتصادية"**، تحت إشراف مصطفى عقاري ، جامعة الحاج لخضر، باتنة، (2007-2008).

د-المجلات والدوريات والتقارير الإحصائية:

1. أمينة مخلفي ، **" النفط والطاقات البديلة المتجددة وغير المتجددة"**، مجلة الباحث، جامعة ورقلة -الجزائر، العدد 9، 2011.

2. تقرير الإحصائي السنوي لمنظمة الأوابك سنة 2011.

3. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي الثاني والثلاثون،2005.

4. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي السادس والثلاثون، 2009.

5. منظمة الأقطار العربية المصدرة للبترول (أوابك)، تقرير الأمين العام السنوي السابع والثلاثون، 2010.

ثانيا: المراجع باللغة الأجنبية

A- Les ouvrages :

6. Chems Eddine CHITOUR, «**L'Empire Américain– Le Pétrole et Les Arabes**», Editions ENAG, Alger, 2006.
7. Chems Eddine CHITOUR, «**Pétrole et Politique Où va Le Monde ?**», ANDRU, 2002.
8. Chems Eddine CHITOUR, «**Quelles Energies Pour Demain –Les changements Climatiques et Le Développement Durable**», Editions ENAG, Alger, 2007.
9. Denis BABUSIAUX, «**Recherche et production du pétrole et du gaz**», publication de l'institut français du pétrole,1ere édition, 2002.
10. Denis BABUSIAUX, Jean Brent-Rouzaut, «**Recherche et production du pétrole et du gaz**», publication de l'institut français du pétrole, 2eme édition, 2011.
11. Jean MASSERAN, «**l'économie des hydrocarbures**», 4eme édition, publications de l'institut Français du pétrole, 1991.
12. Maurice DUROUSSET, «**Le marché du Pétrole**», Ellipses, Edition Marketing S.A, Année 1999 .
13. Rabah MAHIOUT, «**le pétrole Algérien**», Edition ENAP, Alger,1974.

c- Revues , Articles et Autres Documents

14. Ecole Nationale Polytechnique, «**Les Perspectives énergétiques à l'horizon 2020 dans un contexte de globalisation planétaire**», 5eme journée de l'énergie, ENAG, Avril 2001
15. Revue de Sonatrach ,**« Faites connaissances avec les hydrocarbures »**, Direction Générale,1989.

E- Rapports Statistiques :

Sonatrach :

16. Société **ENAFOR**, Département Over des Puits, HMD (Entretient Direct), Mai 2010 .

Autres Rapports :

17. BP Statistical Review of Word Energy, «**June 2009**».
18. BP Statistical Review of Word Energy, «**June 2010**».
19. BP Statistical Review of Word Energy, «**June 2011**».
20. International Energy Agency (IEA), 2011 Key World Energy Statistics.
21. OPEC: Annual Statistical Bulletin 2004 Edition.
22. OPEC: Annual Statistical Bulletin 2005 Edition
23. OPEC: Annual Statistical Bulletin (2010-2011) Edition.

G- Sites Internet

24. www .El marifa/ charbon/inf.com.
25. WWW.alternatives-economiques.fr : Revue Française.
26. www.bp.com :British Petrolieum (Production Mondiale/ Consommation/ Réserves)
27. www.consience-politique.org, Jean-Pierre CHEVALLIER, «**Marchés et pétrole**», 09/02/2004.
28. www.Economie du Petrole.fr: Maurice Joel "**Prix du Pétrole**"–Documentation Française – Paris 2011.
29. www.iea.com: Statistiques.
30. www.iepe.fr, Pière Noel,«**Marchés Energétiques et géopolitique pétrolière,1990-2030**», 1998.
31. www.ipe-upmf-grenoble.fr, Noêl Pierre «**Pétrole et sécurité international de nouveau enjeu**».
32. www.ladocumentationfracaise.fr/revues/pe: Revue Problèmes Economiques.
33. www.ladocumentationfrancaise.fr/ Chronologie- Economie du Pétrole /date 21 Octobre 2011.
34. www.mondediplomatique.fr, SARKIS Nicolas, Le monde Diplomatique, «**Pétrole le troisième choc»**, Mars 2000.
35. www.Sonatrach@sonatrach.dz, «**faites connaissance avec la Sonatrach**».
36. www.wood-macresearch.com/un regard commercial sur l'énergie/