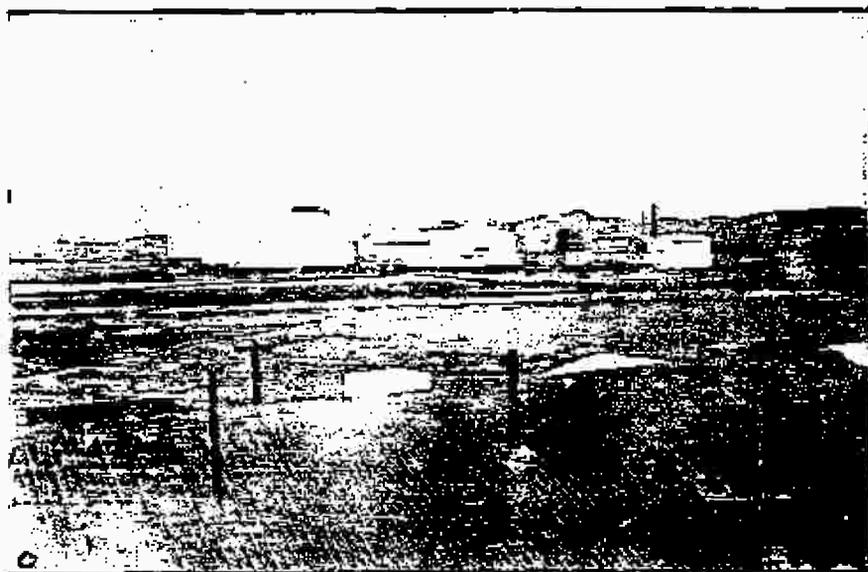


شاح معري لم يتجاوز خمسة عشرة يقيس انكثافة النوعية للغاز الذي  
يستخرج الجازولين منه ويستعمل بعد ذلك وقوداً



المحطة العمومية بمياه المرندة وفيها الصباريح خازنة والمضخات التي تفرم  
تغذية ناقلات النترول وشحها

امام صفحة ١٨٩

منتظف يوليو ١٩٣٣

حتى اذا جاء المستر هويت الجيولوجي الاسيركي عام ١٨٨٥ وضع افتراءد الجيولوجية على أساس الاختبارات السابقة واثبت إمكان تحديد مواقع البترول استناداً الى الظواهر الجيولوجية النطحية وكانت النتائج الباهرة التي حصل عليها خير متسع وملاذ بمسحة استنباطه ولقد اقضى الآن العهد الذي كان ينكر فيه فائدة الجيولوجيا في المباحث البترولية واضح السبق للجيولوجيين في فحص المناطق البترولية واستكشافها، بذلك على ذلك ازدياد الطلب على استخدامهم ، ففي حقول كنساس واوكلاهوما بالولايات المتحدة الاميركية كان عدد الجيولوجيين عام ١٩١٣ ثلاثة فقط فاصبحوا الآن في نفس هذه الحقول نحو مائتين وخمسين شخصاً **﴿** هو البترول في العصور القديمة **﴾** مع ان صناعة البترول كما نعرفها الآن لم تبدأ الا منذ سبعين عاماً فإن البترول نفسه كان معروفاً واستعمله الانسان في بعض حاجاته منذ مئات بل آلاف السنين. فقد أثبت علماء التاريخ والآثار ان الاسفلت (وهو من البترول الختام) استعمل في آسيا الصغرى وفي مصر بدل الملاط في البناء وقد ذكر هيرودوتس أنه استعمل في بناء سور بابل كذلك دلت آثار مدنيات الانكاس بيرو واميركا الجنوبية والازتكس بالمكسيك على ان الاسفلت استعمل لمثل هذه الاغراض. وجاء في الكتب المقدسة ما يشير الى استعمال الاسفلت في أسوار بابل وارجاهها، وان فلك نوح والسلة التي وضع فيها النازل موسى عليه السلام والتي في اليم كانت مبطنة بالاسفلت لمنع تسرب المياه الى داخلها

وقد استعمل المصريون القدماء خام البترول ومستجاته في تحنيط مرمياتهم وقيل ان لفظة مرمياً نفسها منقولة عن الفارسية ومعناها الاسفلت

كذلك نرى بعض المسارج القديمة التي وجدت في حفائر المصريين القدماء على ان الانارة بها كانت بواسطة خام البترول الذي ينسج على شواطئ البحر الاحمر عند جبل الزيت. وجمما وكان الهنود الحمر باميركا يعرفون فوائد البترول الطبية قبل ان يظأ الاوروبيون بلادهم . ثم ان ماركو بولو دون في القرن الثالث عشر بعد الميلاد ما يدل على ان الروس في منطقة باكو كانوا يستعملون البترول كسكر ودواء . وقد كانوا يحجرون الى منابع البترول في باكو وحول بحر القزوين ، وأقام عبدة النار في هاتيك الأماكن هياكل يمدون فيها النار الدائمة للاشتمال التي تغذيها منابع البترول الطبيعية ويرجع تاريخ بعضها الى ستمائة عام قبل الميلاد

**﴿** تقدم صناعة البترول **﴾** وأول مجهود جددي بذل لاستخراج البترول كان في عهد بطرس الاكبر الذي منح عام ١٧٢٣ اول امتياز لاستغلال البترول بمنطقة باكو وقد ظل هذا الامتياز قائماً حتى عام ١٨٢٢ على ان الفضل الاكبر في تقدم هذه الصناعة يرجع الى ما بذل فيها من الجهود الجبارة ببلولايات المتحدة وكان البحث عن ملح الطعام والمياه التي تحتوي عليه هو الذي أدى الى اكتشاف البترول فيها وهو الذي اكسب الباحثين خبرتهم في حفر الآبار

وقد شهد عام ١٨٠٦ حفر أول بئر للبترو في الولايات المتحدة في ضفة نهر كيناوه بمقاطعة فرجينيا فلما بلغت البئر ثمانين قدماً من العمق بدأت تخرج ثلاثة أطنان من البترو يومياً علاوة على ما كان تخرجه من الماء المالح

فما جاء عام ١٨٢٠ حتى كانت صناعة حفر آبار البترو قد تقدمت تقدماً مكن أصحابها من الوصول إلى عمق ألف قدم في باطن الأرض . وكانت أغلب الآبار قد حفرت على ضفة نهر كيناوه لتحصول على الملح وكان البترو الناتج يعتبر من المواد الغادرة فيطلق مع ماء النهر الذي سمي لذلك ( الزيتي ) Old Greasy

وعلى أثر الكشف عن البترو بالولايات المتحدة قامت تجارة لا يستهان بها في البترو كعنصر يشفي كثيراً من الامراض ولتخفيف الآلام وكان أشهر الاصناف زيوت سنكا وزيت كيري الحجري وكان كيري هذا محضراً مخزون أدوية في بتسبرج بولاية بنسلفانيا وقد أقام مرجلا لتقطير مازاد على حاجته من البترو واستخلص منه المواد الخفيفة التي استعمالها في الاضاءة وقد تكونت اول شركة للبترو باسم شركة بنسلفانيا للزيوت الصغيرة عام ١٨٥٤ وحفرت اول آبارها عام ١٨٥٦ ببلدة تيتاسفل حيث نجح زيت البترو من عمق ٥٨ قدماً وتدفق على السطح بقوة ثلاثة اطنان او اربعة في اليوم فكان النجاح الذي اصابته هذه الشركة بشيراً بسرعة تقدم هذه الصناعة حتى بلغت شأواً فاوت به صناعة استخراج الفحم الحجري في أوج عزها . اما في منطقة باكو على بحر قزوين فقد حفرت البئر الاول عام ١٨٨٩ ففاق الخارج منها ما كان يتصوره العقل وتثذاك وكان ما يذاع عنها يتناول بالشك الكثير

وكان يحول دون تقدم العمل في حقول البترو رداة وسائل النقل فكان زيت البترو في روسيا والولايات المتحدة ينقل من حقوله إلى محطات السكك الحديدية في براميل تحملها عربات بحرها اللواب على أنه في عام ١٨٧٥ م بدأ أول خط من الانابيب لتوصيل خام البترو في بنسلفانيا من منابعه إلى مدينة بتسبرج . ثم حدثت روسيا جنود اميركا على ان معارضة اصحاب عربات النقل اضطرت الحكومة إلى حراسة خطوط الانابيب وتشتر بقوات كبيرة مدة طويلة كذلك قامت شركة نوبل الروسية عام ١٨٧٩ بإنشاء اول باخرة غازية لنقل البترو بالبحار وبذلك تمت وسائل نقل البترو برّاً وبحراً

وقامت مناقشة شديدة بين روسيا واميركا وحى وطبها سنين طويلة وظلت روسيا لموطن كل جديد ومبتكر في هذه الصناعة حتى عام ١٩٠٢ وقد انتجت بعض آبارها اتاجاً هاملاً نذكر من بينها بئر دروجيا التي تدفق البترو من فوهتها في نافورة تخرق السماء إلى ارتفاع ثلثمائة قدم . وقدر انتاجها اذ ذاك بنحو سبعة آلاف طن يومياً . وقد استمر ضياع ذلك الانتاج الهائل نحو اربعة شهور . كذلك كانت الحال في نافورة مادكوف التي كان يتدفق الزيت

منها الى ارتفاع اربعمئة قدم وبلغ انتاجها اليومي نحو اربعة عشر الف طن مثل هذه النافورات المائنة جعلت محصول روسيا يبلغ عام ١٩٠١ اكثر من نصف محصول العالم بأسره وكان ذلك من مساحة لا تزيد عن عشرة اميال مربعة . ولم تسبق الولايات المتحدة روسيا الا عام ١٩٠٣ بفضل ما اكتشف من حقول بترولية غنية في كاليفورنيا علاوة على ما كان معروفاً منها في ولايتي اوكلاهوما وكنساس . ويبلغ انتاج حقول البترول بالولايات المتحدة الآن ما يزيد عن ثلثي انتاج العالم بأسره

﴿ اصل زيت البترول وغازاته ﴾ يوجد البترول الخام في باطن القشرة الارضية التي تتألف من صخور راسبية واخرى نارية واخرى متحولة . وبهنا من بينها في مبحثنا هذا النوع الاول الذي يرجع الى ما تكون من رواسب حملتها الانهار او الرياح او ما خلفتها الكائنات الحية في البحار وفي هذه الفصيلة من الصخور دون غيرها يوجد خام البترول اما الصخور النارية كالجرانيت مثلاً فكانت في اول نشأتها عجينة مصهورة شديدة الحرارة ثم بردت فصلبت واما الصخور المتحولة فبعضها من اصل راسب والبعض من اصل ناري وقد تأثرت بعوامل مختلفة من حرارة وضغط شديدين فلا اثر للبترول فيها

وتتقسم نظريات العلوك في تفسير نشأة البترول الى طائفتين الاول تقرر ان اصل البترول مواد غير عضوية والاخرى تقرر ان نشأته من مواد عضوية واليك خلاصة كل من الرأيين : —  
﴿ نظريات المواد غير العضوية ﴾ بعض هذه النظريات مجرد استنباط وتخمين لا يقوم على احساس علمي صحيح والبعض بني على نتائج التجارب في المعامل الكيماوية فهو معقول مقبول وقد اقامه علماء الروميين والفرنسيين على اساس من التجربة

ومع ان هناك نظريات عديدة تدخل تحت هذا الباب فنكتفي بإيراد اثنتين من بينها : —  
الاولى : ان مادة البترول كانت بين الغازات التي انحطت بالككرة الارضية وقت نشأتها الاولى فلما بردت وتكثفت هذه الغازات تحولت هذه المادة الى سائل البترول الذي تسرب الى جوف الارض

هذه هي النظرية الازلية وهي مجرد تخمين لم يقم اي رهان على صحتها  
الثانية : وهي نظرية العالم Mendeleef تقول بوجود كبرورات بعض المعادن في جوف الارض وهذه تتأثر بما في باطن الارض من مياه قيثولة منها غاز الاستيلين المستعمل في الاضاءة وخام المعادن . فاذا تعرض هذا الغاز في باطن الارض لضغط شديد وهو على درجة ملائمة من الحرارة تحول الى سائل البترول

واغلب الذين يقولون بهذه النظرية هم من الكيماويين مع ان احد الجيولوجيين المعروفين Eugene Costa الكندي من انصار هذه النظريات ويدلل عليها بالاسباب الآتية : —

- (١) وجود المواد الأيدروكربونية في بعض النيازك المتساقطة من السماء
  - (٢) وجود المواد الأيدروكربونية في الكواكب والنجوم
  - (٣) النجاح في عمل مواد أيدروكربونية في المعمل من مواد غير عضوية
  - (٤) وجود البترول السائل في بعض الصخور النارية والبركانية
  - (٥) وجود مقادير ضئيلة منه في الحديد « الزهر »
- وليس وجود البترول في الصخور النارية دليلاً كافياً على صحة هذه النظريات فربما كان قد تسرب إليها من صخور واسعة ملاصقة لها

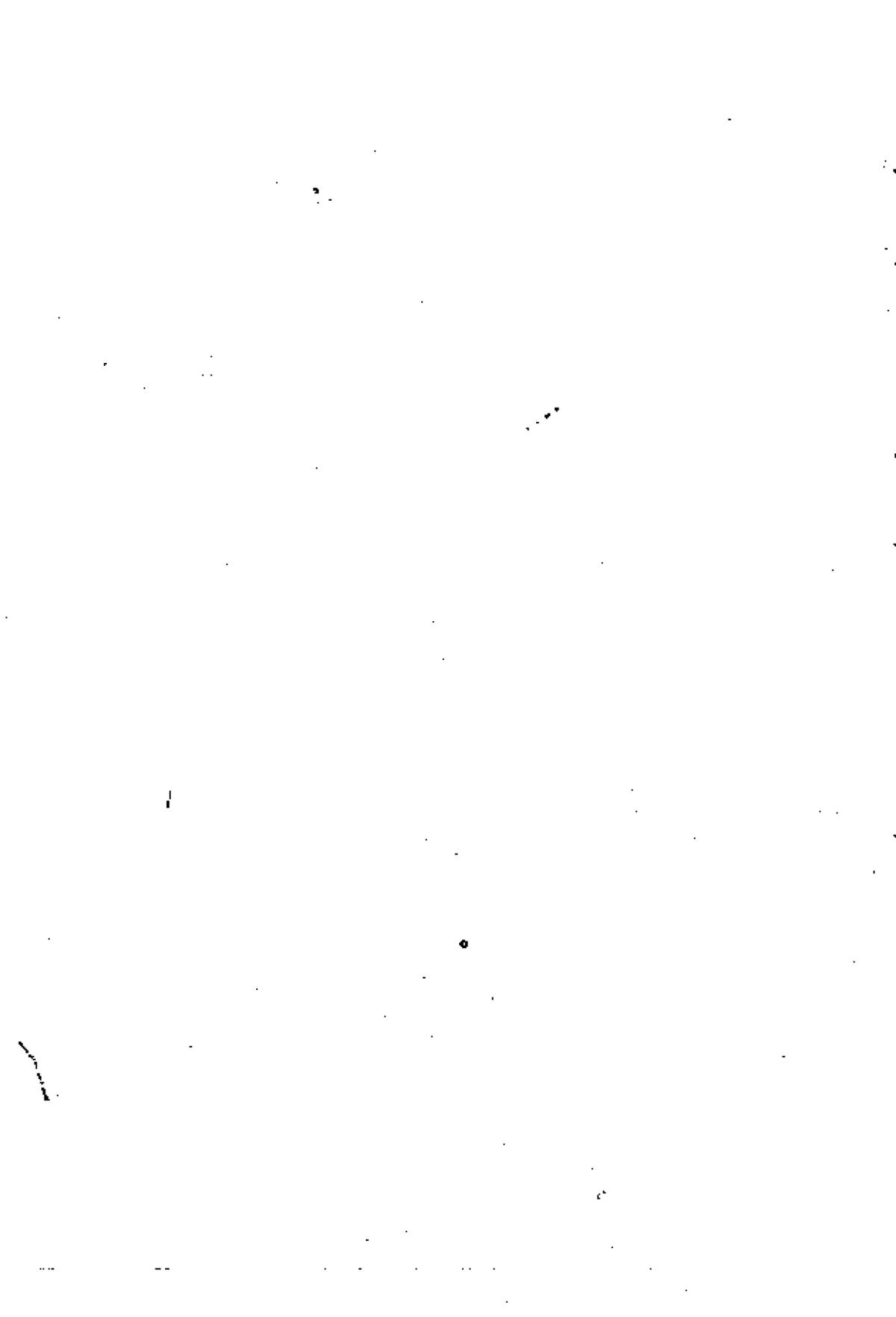
أن أغلب علماء الجيولوجيا لا يعترضون على إمكان الحصول على زيت البترول من مواد غير عضوية إلا أنهم متفقون على أن هذه الطريقة لا يمكن أن تؤدي إلى وجوده بمقادير كبيرة صالحة للاستغلال .

نظريات المواد العضوية  $\text{C}$  ذهب العلماء مذاهب عديدة في تفسير نشأة البترول من مواد عضوية ولا تختلف بعضها عن بعض إلا في المواد التي تحولت إلى بترول وأهمها : —

- (١) الفحم الحجري والمواد المتفحمة
- (٢) بقايا النباتات المتراكمة
- (٣) بقايا الحيوانات المتراكمة
- (٤) بقايا الحيوانات أو النباتات الجيرية الدنيئة
- (٥) بقايا الحيوانات والنباتات مختلطة

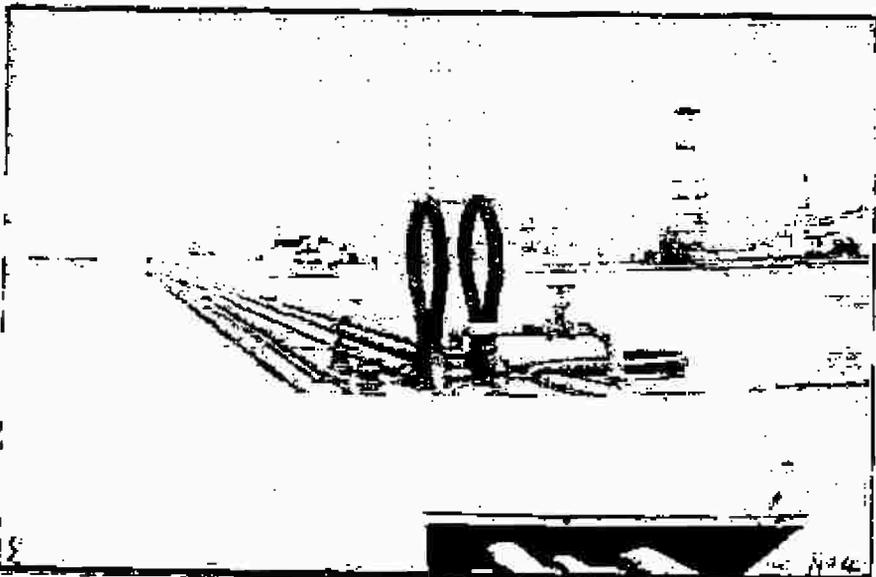
واقدم هذه النظريات ما يرجع أصل البترول إلى الفحم الحجري لوجود المادتين جنباً إلى جنب في بعض حقول الفحم الحجري القديمة علاوة على ما لوحظ من أن الغازات التي تسببت من طبقات الفحم الحجري تشبه في تركيبها الغازات التي تتصاعد مع البترول في حقوله . كذلك كان يميز هذه النظرية أن الفحم الحجري إذا عرض للحرارة من الحرارة تحت ضغط معين يمكن تقطير زيوت وغازات من الصعب تمييزها من الزيوت والغازات في بعض الحقول البترولية . كذلك لوحظ وجود البترول متصاعداً من طبقات الفحم في اسكتلند وبعض مناطق فرنسا وفي جزيرة ترينداد . على أن البرهان قد قدم أخيراً على أنه لا اتصال بين الفحم والبترول في هذه الجهات وأن وجودها في سعيد واحد جاء بطريق الصدفة وعلى ذلك فقدت نظرية الفحم الحجري كإدانة أصلية في تكوّن البترول أغلب معضتها

أما النظرية القائمة على أساس أن البترول مستمد من بقايا النباتات فقط فلا يمكنها أن تفسر ارتفاع نسبة الكبريت والتروجين في بعض أنواع البترول . كذلك نجد ما يناقض أن بقايا الحيوانات وحدها هي أساس البترول لأن نسبة التروجين في البترول أقل كثيراً مما





منظر عام لاجهزة فصل المياه عن البترول وفيها يستعمل التيار الكهربائي اُنغلي الضغط



منظر عام في حقل البترول بالفردقة ترى فيه الهياكل الحديدية القائمة فوق آبار البترول  
وكنلك الاقاييب المتصلة بين الحقل وميناء الفردقة وفيها ينقل البترول لشحنه

امام صفحة ١٩٣

مقتطف يوليو ١٩٣٣

يوجد في المادة الحيوانية بوجه عام . ثم إن المواد الحيوانية عادة لا تعد من بين الحيوانات الحية ما يتلصقها ويبيدها

بقيت النظرية القائلة بأن البترول من أصل عضوي خليط من مواد نباتية وحيوانية وهذه يؤيدها أكثر علماء الجيولوجيا عن أنهم يقدر أن نسيب الحيوان في هذه الحالة بأكثر من نسيب النبات . ولا شك في أن ما يتركب من المواد الحيوانية والنباتية في مواطن الرسوب كاعماق البحار والبحيرات لكاف لأن ينسر المقادير الكبيرة من البترول التي في باطن الأرض

وقد قدّر بعضهم أن ما يصاد من صنف واحد من الامتلاك في بحر الشمال في مدة ١٣٠٠ عام يكفي لتكوين ما انتجته منطقة فاليسيا من البترول حتى الآن . فإذا قدرنا أن ما يصاد من هذا الصنف ليس إلا جانباً يسيراً جداً مما يوجد في البحر وأن هذا الصنف هو واحد بين مئات بل آلاف الأصناف فلا يصعب أن تصور أن ما يلزم من المواد الحيوانية لتكوين ما نعرفه في باطن الأرض من مواد بتروية ضئيل جداً إذا قيس بالمواد العضوية في الطبيعة

﴿ طرق حفر آبار البترول ﴾ ابتكرت الطرق الحديثة لحفر آبار البترول عام ١٨٥٩ لدى اكتشاف البترول بولاية بنسلفانيا ومع أنها تقدمت كثيراً من ذلك العهد إلا أنها لا تختلف في جوهرها عن إحدى طريقتين : الحفر بالدقاق والحفر بالحمار الدار ولكل من هاتين الطريقتين أحوال تلاعبها وهي لتلك تستعمل في مختلف الحقول

﴿ طريقة الحفر بالدقاق ﴾ ويعبر عنها بالطريقة الاساسية Standard او الطريقة الاميركية وهي عبارة عن الحفر باستعمال حربة ثقيلة الوزن جداً منقطة في نهاية حمل من النيء او السلك الصلب يرفع ويخفض بحركة منتظمة فيفتت لدى اصطدامه بالأرض الصخور التي تقابلها ويساعد على ذلك الماء الذي يُعصب في الثقب . كذلك تزال المواد المنفتحة بالتوالي بأنبوبة نازحة ( Bailor )

هذه الطريقة تلائم المناطق المكونة من طبقات صخرية صلبة متماسكة بحيث لا تنهار جوانب الثقب ويمكن حفره إلى عمق كبير قبل الاضطرار الى تبطينه بالموسير لوقاية الطبقات المائية او لعزلها . كذلك تنصل هذه الطريقة في الآبار الاستكشافية او آبار التجارب في المناطق المجهولة اذ بها يتسنى لمن يقوم بالعمل تتبع خواص الطبقات واحدة واحدة فتجتمع له معلومات صحيحة تساعد في تفهم حقيقة تركيب المنطقة . اما بعد حفر البئر الاول فليس ما يمنع من انتخاب اية طريقة اخرى تلائم طبيعة التركيب الصخري للمنطقة

﴿ طريقة الحربة الدائرة Rotary ﴾ والادوات المستعملة في هذه الطريقة عبارة عن حربة

حادة (سكنية) متصلة باسطوانات دقيقة مجرّفة من الصلب الى قرص تديرة آلة ميكانيكية او كهربائية. وتقرن حركة دوران القرص والسكين بدخول تيار مستمر من الماء داخل الاسطوانات الى حرف السكين القاطع ثم تعود مع المواد المنتجة الى السطح بين الاسطوانات وجدران التنب. هذا التيار من الماء يساعد على اكساح المواد المنتجة كما انه يبرد الآلة القاطعة ويضبط على جوانب التنب فيحول دون انهيارها. ثم انه يندّم مام الطبقات الحاملة للمياه التي يمرّ بها التنب. وهي طريقة تلائم الحفر في المناطق المعروفة التركيب والتي تتكوّن من طبقات قليلة الصلابة ولكنها لا تصلح في المناطق التي يجري استكشافها نظراً لما قد يفتر الحنار من معلومات تفيد في عمله

﴿ الحفارون Drillers ﴾ وهم فريق الاختصاصين في عملية حفر آبار البترول بمحذوق هذه المهنة بالمرانة تحت اشراف حفارين آخرين ومن اهم ميزاتهم ان يكونوا ميكانيكيين مهرة سريعي الخاطر ذوي اقدام لا تموزم الحكمة في اجتناب المخاطر وهم سبورون شديدو اليقظة ذوو ملاحظة قوية وهو ما تتطلبه طبيعة العمل. فالدقاق يتعمق في باطن الارض الى آلاف اقدام والحفار الذي يزاول العمل لا يمكنه ان يرى ما يقوم به الدقاق بل يلحظه عن طريق الاستنتاج مما يشعر به من حركة السلك الذي تتدل منه الآلة القاطعة

وقبل البدء في عملية الحفر نفسها يجب اقامة الهيكل (Derrick) الحديدي الذي تعلّق من ساريتة الآلات المختلفة. واذا عرفنا ان بعض هذه الآبار يبلغ عمقها آلاف اقدام قدّرنا ما يجب ان يكون عليه هذا الهيكل من المثانة لحمل هذه الآلات الثقيلة من دقات وفازحات وانابيب تبطين وما اليها

هذا ولا يخفى ان الماء والبترو لها خصمان لا يتفقان ولذلك يجب عزل احدهما عن الآخر في عملية حفر الآبار وذلك بتبطين البئر بمواسير مختلفة الاقطار متداخلة الواحدة في الاخرى مع عزل الطبقة المائية بالاصمت

﴿ استنباط زيت البترول من باطن الارض ﴾ عندما يتم حفر البئر بوصولها الى الطبقة الصخرية الخازنة للبترو إما ان يتدفق السائل منها بحكم الضغط الداخلي الناتج من الغازات المحبوسة فيه بدون حاجة الى عمليات خاصة واما ان لا يكون الضغط الداخلي كافياً لرفعه الى السطح وبذلك تتخذ رفته لحدى الوسائل الآتية :-

(١) انابيب النّزح Bailers

(٢) المضخات الماصة الكابية

(٣) الهواء او الغازات المضغوطة Air Lift

اما انطلاق البترول من باطن الارض الى فوهة البئر فقد يتخذ شكل نافورات شديدة

وذلك اذا توازن في الطبقة المثابرة للبترول غازات مرتفعة الضغط وتبقى مثل هذه النافورة ناشطة ما زال الضغط الغازي حاليًا على انه يزدل تدريجيًا مع قدم البئر. وقد بلغ انتاج بعض هذه النافورات عشرة الآلاف طن في اليوم الواحد وأكثر. مثل هذه الآبار يتعذر ضبط انتاجها في اول انتاجها فيفتقد جانب كبير من بترولها علاوة على ما قد تحدثه من الاضرار والتلف. وأكبر النافورات حتى الآن نافورة Potrero de Linao المعروفة بالمكسيك وقد انتجت في اول أمرها ما متوسطه خمسة وعشرين ألف طن في اليوم

مثل هذه النافورات اذا امكن ضبط انتاجها وتوصيل فوهة البئر الى صمامات خاصة فقد يمكن استخراج بترولها تدريجيًا مع بقائها مدة طويلة. على ان انتاجها شأن باقي الآبار يقل تدريجيًا مع قلة ضغط الغازات المحبوسة. وأحيانًا يمر البترول الناتج من هذه الآبار المتدفقة في آلات خاصة لتصل الغاز عن السائل قبل تخزين الأخير في خزاناته الخاصة وفي هذه الحالة يستعمل الغاز بمختلف الطرق

اما اذا لم يتدفق البترول تدفقًا طبيعيًا الى السطح فالطريقة الشائعة في رفع البترول هي استعمال المضخات المائية الكاسية وهذه توضع في باطن البئر وتتصل اسطواناتها بالنايب ثابتة تصل الى السطح يتحرك بداخلها كباس متصل بواسطة سيمان دقيقة من الصلب الى الآلة المحركة وكثيرًا ما يستعمل الغاز او الهواء المضغوط لرفع السائل من باطن الأرض الى فوهة البئر وتغير هذه الطريقة النقط الآتية :-

- (١) انها عملية اوماتيكية ومضمونة
- (٢) عدم وجود اجزاء قابلة للعطب
- (٣) رخص النفقات
- (٤) توحيد القوة المحركة وجعلها في نقطة مركزية ومنها تتفرع الأنايب الموصلة الى مختلف الآبار

بهذه الطريقة يرسل الغاز المضغوط الى باطن الآبار فيؤدي الى صعود السائل الى السطح كما لو كان تحت ضغط غازاته الطبيعية

اما في حالة وجود نسبة كبيرة من الرمال انساب في الطبقة التي ينبع منها البترول فقد يصعب استعمال المضخات كثير النفقة وفي هذه الحالة تستعمل آلات الترح والالة منها اسطوانات طرملة ذات صمام بأحفظها يفتح ثم يفلق بحسب اتجاه الضغط الواقع عليه. فاذا دلينا هذه الاسطوانات الى باطن البئر فان الصمام ينفتح فيدخل السائل حتى يملأها. عند ذلك يقفل الصمام ورفع الآلة الى السطح وهكذا تصل الى السطح بمنزلة بالزيت. وعلى كل حال فهذه طريقة كبيرة النفقة وان كان لا بد منها في بعض الاحيان