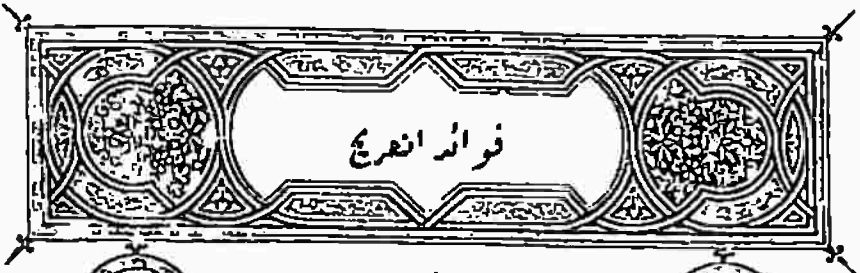


بقلم انطوان باز
المهندس من المكتب الافرنسي في بيروت ،
ومن مدرسة الكهرباء العليا في باريس

٢

لقد بحثنا فيما مضى عن فوائد التحريج من حيث الجمال الطبيعي والمنفعة المادية ، فهنالك ظلُّ الاشجار ، وخضارُها ، وثمارها ، والينابيع العذبة . وهنالك الرمال الجارفة اوقفتها الغابات ، وصناعات شتى اخذت من الخشب موادّها .

وهل يحسن بنا ان نختم ذلك الموضوع ، ولا نطرق بنداً هو في غاية من الاهمية اليوم ، بتقدّم الصناعات وازدياد عدد المحركات النارية ، ألا وهو بندُ الموادّ الشاعلة !

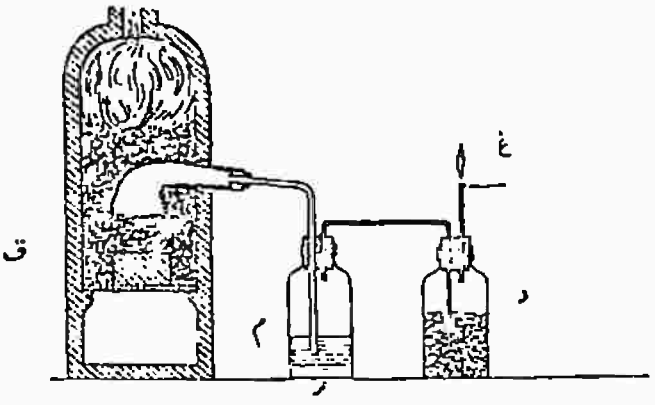
الموادّ الشاعلة كثيرة انواعها . فمنها ما جاء غازًا يُنيرُ ويدفئ ، ومنها ما كان سائلًا كالبترول والكحول وما شابه ، او جامدًا صلباً كالفحم وانواعه . وما من احد يجهل منافع تلك الموادّ واهميتها اليوم في عالم الصناعة :

الغاز

فالغاز ، ومصدره الفحم ، لا يزال يستعمل ، رغم انتشار الكهرباء ، للطبخ والتدفئة في البيوت والفنادق ، كما كان ذلك في بيروت قبل الحرب . وتغلّبه على الكهرباء في توليد الحرارة — رغم كونه سامًّا — هو ثمنه البخس . فنفقاته جزء من نفقات الكهرباء حتى في بلد رخصت فيه القوة الكهربائية . وقد جاء مؤخرًا في التصريحات الرسمية ، ان الفنادق التي استخدمت المطبخ الكهربائي ، في باريس ، الى اليوم ، لا يتجاوز عددها العشرين . هذا طبعاً فيما يختصّ بالحرارة . اما في التنوير فللكهرباء افضلية لا تنكر ، ناهيك عن أن

مصروفها في توليد النور احط بدرجات منه في توليد الحرارة. فنفقات القنديل الواحد قوة المائة شمعة لا تبلغ جزءاً من سبعة من نفقات اصغر بايور للتدفئة وكلاهما على الكهرباء.

ولا نطيل الشرح في كيفية استخراج الغاز من الفحم ، بل يكفي ان نقول انه يُعمل بتقطير الفحم الحجري ضمن حلة مسدودة ، بمعزل عن الهواء ، وعملية التقطير تعطي ، خلا الغاز الشاعل ، قسماً من الزفت واملاح النشادر تفرز بمرور الشاعل في الماء . ويبقى في الحلّة نوع من الفحم يعرف بالكوك (coke) ، يُستخدم في صناعة الحديد وغيرها.



الرسم ١ : طريقة تحضير الغاز بكمية صغيرة في المختبر

ف : الفحم م : ماء لترسيب الزفت وتذويب املاح النشادر

د : مواد كيماوية لتطهير الغاز غ : الغاز الشاعل

البترول

قلنا كلمة ، في العدد الماضي ، عن هذا السائل المعدني وينابيعه وهو الآن لا يكاد يُستغنى عنه ، لا للإنارة لأن قناديل « الكاز » مالت الى الزوال ، بل لتسيير ملايين من المحركات ثابتة او نقّالة ، كما في السيارات . وكلمة البترول عندنا تعني ليس فقط السائل المعروف « بالكاز » بل البنزين ، والزيت الوسخ (المازوت) ايضاً ؛ وكلاهما يستخرجان من الاول بواسطة التقطير ،

فاوّل ما يُستقطر البنزين لخفته ، ثم يُستخرج البترول العادي ويبقى في الانبيق الزيت الوسخ . ومما زاد في اهمية البنزين ، صلاحيته لإدارة محرّكات بسيطة الصنع ، عظيمة القوة ، صغيرة الحجم ، خلافاً للمحرّكات على الزيت الوسخ . وقد توصلوا في الطيران الى عمل محركات على البنزين بقوة خمسمائة حصان لا يتجاوز وزنها المائة كيلو او ما يقارب ذلك . وهذا من الاسباب التي جعلت مسألة البترول ، في العالم ، مسألة سياسية ، وفي الشرق عندنا مؤخراً مثلٌ على ذلك.

الفحم

لا نغالي اذا قلنا ان الفحم هو اهم المواد الشاغلة ، رغم انتشار البترول .. كيف لا وينابيع البترول على غزارتها لا بُدَّ من ان تجفّ يوماً . غير ان مناجم الفحم كثيرة والاشجار والغابات موردٌ مستديم للفحم الخشبي . ثم اذا كان للبترول وما يستخرج منه افضلية في توليد القوّات الصغيرة ، فالفحم مصدر القوات العظيمة ، تشهد بذلك تلك الآلات الضخمة التي يديرها البخار مولّداً بتسخين الماء . وقد رأيت في وسط جنفيليير ، قرب باريس ، آلتين كهذه قوة كلٍّ منها ستون الف حصان . واذا صحّ ما جاء في بعض المجلات ، فالاميركان اتوا مؤخراً بآلة بخارية تربو قوتها على المئتي الف حصان .

كلُّ ذلك يبين انه لا يزال للفحم ، اليوم ، المقام الاول في توليد القوة . فبه سارت وستسير قطاراتنا ، بخاريةً كانت ام كهربائية ، الّا اذا استخرجت كهربائيتنا من شلالات الماء كما بدأوا به الآن في زحله والقاديشا . وبه سارت وستسير بواخرنا رغمَ ما رموا اليه من استبدال الماكنة البخارية بمحرك ضخم على المازوت ، كما في الباخرة « شامپوليون » وبعض البواخر الجديدة الصنع ... الفحم اكم ضبَّ من المعادن كالحديد والنحاس وغيرها ! .. وهو اذا استغني عنه في توليد القوة ، لا يُستغنى عنه في كثير من الصناعات المعدنية كصناعة الحديد مثلاً . فقائدته هنا لا تتوقف على توليد الحرارة اللازمة لتذويب المعدن بل على تحويله ايضاً من نوع الى نوع نظراً لما فيه من الكربون . وهكذا

يحول المعدن الاولي (minerai) الى حديد صب (fonte) ثم الى حديد بسيط (fer) او حديد فولاذي (acier).

ومهما كانت اهمية الفحم فعلينا ان نميز بين الفحم الحجري او المعدني والفحم الخشبي.

الفحم الحجري

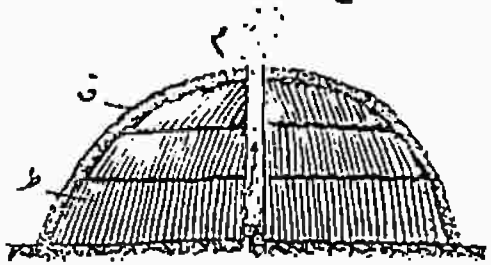
يتكوّن طبقات في الارض يبلغ علوها احياناً عشرة امتار ونيف بطول بضعة كيلومترات. انواعه كثيرة منها التورب (tourbe) ومصدره بعض اعشاب المستنقعات تختمر تحت الماء فتتحول فحماً يزداد علوه — على حساب البعض — ثلاثة امتار في القرن. وفي جبات قب الياس في البقاع آثار منه. ومن الفحم الليني (lignite) والانتراسيت (anthracite) واصلها جذوع واغصان واعشاب جرّتها المياه، فطمرها التراب فتحولت فحماً على مرور الاجيال. وهذه النظرية لا سبيل الى اثباتها بعدَ ما عثروا في كثير من المناجم، على اوراق واغصان حتى وجذوع قائمة ترى في شكلها الطبيعي محولةً الى مادة فحمية، كما في الرسم ٢. ولا فرق بين الليني والانتراسيت سوى ان الاول هو الفحم في اول دورته والثاني هو الفحم الناضج.

الرسم ٢
جزع من الاشجار حولته الاجيال فحماً

الفحم الخشبي

وعلى اتساع مناجم الفحم، فهي نافدة يوماً. وهذا مما يقلق افكار الحكومات كنفاد البترول. وان كان علماء الكيمياء قد شرعوا في البحث والتنقيب عن

طرق لتركيب البترول ، فعمل الفحم اقدم من الكيمياء والكيمائيين . كيف لا وقد توصل الانسان الى عمله ، منذ اجيال ، باحراق الحطب ضمن مشاحر اولية ، منها كثير في جرود لبنان . يقطع الحطب زنوداً ويستف بشكل دائرة قبلية السطح ، تترك وسطها فارغاً كمدخنة . ثم تغطى تلك الزنود بالاوراق وبعده بقشرة من التراب كي لا يدخلها من الهواء الّا القليل . ثم توقد النار ضمن المدخنة وتترك المشحرة هكذا اياماً ريثما يتحول الحطب من الوسط الى اطراف الدائرة ، ومن القعر الى السقف فحماً كاملاً (انظر الرسم ٣) . ورغم بساطة تلك الطريقة فاستعمالها ليس بالسهل ، ولا ينجح بها من القرويين الّا من اعتادها بمرور الزمن . ومن شروط نجاحها اتقان القشرة الخارجية . فاذا كانت هذه خاوية دخل الهواء بكثرة فاشتعل الحطب ولم يُبقِ الّا رماداً ، واذا كانت محكمة السد لم يتم الاحتراق ، فكان ما يُعرف عند العامة « بالعرّاط » وهي



الرسم ٣ : شكل هندسي لمشحرة عادية
ط : زُنود الحطب
ق : قشرة من التراب واغصان الاشجار
م : مدخنة

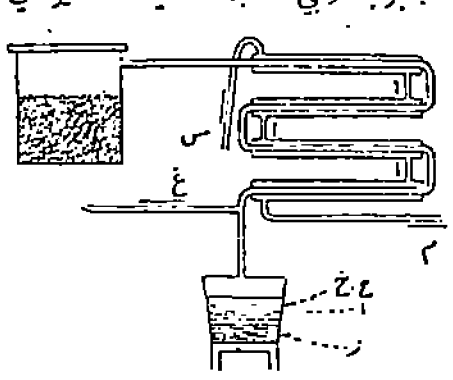
زنود لم تزل حطباً اذا أُشعلت تصاعد منها دخانٌ مزعج ورائحة كريهة . ومن الغريب أنّ العرّاط لا يُعرف الّا متى وقد ، لاسوداد ظاهره ، غير ان من ربّات المنازل من تعرفه احياناً لثقله ، فتنبذه خارجاً .

والمشاحر السابق ذكرها صعبة الاستخدام في بلاد تكثر فيها العواصف والزوابع حتى في ايام الصيف . فالعاصفة تهدم المشحرة او تكشف عنها التراب فيدخل الهواء بكثرة ، فيلتهب الحطب . والامطار توقف الاحتراق وتبلل الزنود . واجتيازاً لتلك العقبات فقد عمل احدُ الفرنساويين ، لثلاث سنوات خلت ، مشحرة نقالة ، بشكل حلّة مستديرة ذات غطاء ، من عن جانبها آلات لوزن الحرارة الداخلية تنبئ عن حالة الاحتراق ضمن الحلّة . ومعرفة هذه الحرارة مما يسهل تعديل الهواء بواسطة طاقات صغيرة تفتح وتسد عند اللزوم . ويظهر ان

تلك المشحرة جاءت بنتائج حسنة لسهولتها بحيث ان شخصاً فرداً يتمكن ، دفعةً واحدة ، من مناظرة اربعة منها . .

فصل فوائد الاشجار ، في الموارد الشاغلة ، موقوفة على الخشب والفحم

اول ما استخدمت جذوع الاشجار واغصانها ، حطباً كانت ام فحماً ، للوقود دون ما نظر الى ما في الخشب من المواد النافعة التي تذهب ضياعاً باحتراقه . وما تقدَّم فنُّ الكيمياء في القرن الماضي ، حتى عرف ان في الخشب موادَّ غاية في الاهمية تستخرج بتقطير الحطب ، ومن هذه المواد الحامض الخليك والكحول الخشبي وكلاهما محور الكيمياء العضوية . اما التقطير فيجري بواسطة الأنبيق بان يوضع الحطب ضمن حلَّة مغطَّاة ، كما في الرسم ٤ ، توقد تحتها النار . وهذه الحلَّة موصولة بانبوب لولبي ، تبرّده المياه ، يؤدي بالمواد المتقطرة الى وعاء تركدُ فيه طبقات حسب ثقلها النوعي : الزفت ، فالاستون ، فالكحول الخشبي ، فالحامض الخليك . وقد يخرج ، مع البخار ، غازات شاغلة لا تقطر فتؤخذ من آخر الانبوب لتستعمل كوقود تحت الحلَّة عوضاً عن الحطب او الفحم . فكأن عملية التقطير لا تستلزم من الوقود الَّا يسيراً في البدء ، قبل خروج الغاز الشاغل . واذا ما انتهى التقطير وفتحنا الحلة ، وجدنا فحماً هو الفحم الخشبي ، يستخدم او يباع .

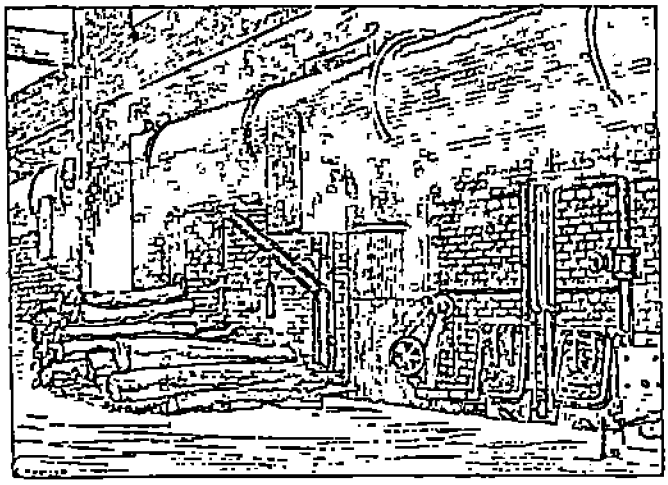


الرسم ٤ : شكل هندسي لطريقة تقطير الخشب

ح : الحطب في الحلة — م : الماء البارد
غ : الغاز الشاغل — ز : الزفت
ا : الكحول — ح خ : الحامض الخليك
س : الماء السخن عند خروجه

وفكرة تقطير الخشب لاستخراج مواده قلبت صناعة الفحم الخشبي ظهراً لبطن . فبينما كان يُعمد الى الحطب للوصول الى الفحم فقط فقد اصبح الفحم ، في تقطير الخشب ، مادةً ثانوية . وعلى هذا فقد قامت في اوربة معامل ترمي

الى تقطير الخشب لاستيراد الاستون والكحول والحامض الخليك. وفي الرسم ٥ منظر لواحد منها. اما من الوجهة الاقتصادية فعلى تلك المعامل ان تكون في وسط غاب او على مقربة من موارد الحطب، توفيراً لنفقات النقل. وكم فكّر الاختصاصيون



الرسم ٥ : منظر لمقطرة صناعية تستخرج المواد الكحولية من الخشب.

بطريقة سهلة لاستخراج المواد المار ذكرها في المشاحر العادية حيث لا ينظر القروي الّا الى الفحم، بيد ان هنالك اجساماً اهم واغلى تذهبُ ضياعاً في الجو.

الفحم الخشبي : استعماله في السيارات

وسواء استحضر بالطريقة الاولية او بطريقة التقطير، فللفحم الخشبي اهمية تكبر يوماً فيوماً بازدياد الصناعات واتساع الاحتياج الى الوقود. وللفحم العادي ميزة عمّا يستحضر بالتقطير، لحصوله على قسم من الغازات الشاعلة. فاذا قيّر بواسطة الغازوجن جاء بنوع من الغاز (gaz pauvre) يستخدم، كالبترول، لادارة محركات مخصوصة، فتبيت القوة الحيلية بتلك الطريقة، رخيصةً جداً. وقد كان يرى من تلك المحركات في شركة الجرّ والتنوير في بيروت، حتى استبدلت اخيراً بمحركات على الزيت الوسخ.

واستخراج القوة الحيلية من الفحم الخشبي، بطريقة الغازوجن، وتطبيقها على تسيير السيارات، مسألة اشغلت عقول الفنيين والاداريين معاً في السنين الاخيرة.

وتلك النهضة فرنسوية محضة لافتقار هذه الدولة الى البترول. فكأنها ارادت ان تتخذ لها بذلك للمستقبل درعاً ، فيما لو كانت حرب جديدة وقطعت عنها موارد البترول . لذا عمت سنة ١٩٢٥ معامل عديدة ، منها معامل رينو الشهيرة بدروس واختبارات ثم وضعت نموذجات لسيارات ، منها النقل ومنها للركاب ، جاءت لدى التجربة بنتائج كلها آمال . وقد اثبت الجرائد ، اذ ذاك ، الفحم الخشبي «بالوقود الوطني» لكثرة الاحراج في الشرق والجنوب. اما ، وان كانت المسألة هذه قد حلت فنياً ، فلا يجوز تطبيقها الا على سيارات النقل حيث التوفير ظاهر بين ثمن البنزين وثمن الغاز. اما في السيارات العادية فالاقتصاد الناتج عن الوقود لا يوازي نقمة الغازوجن وما يستلزمه من الاعتناء في تنظيفه ، وتعبئته من الفحم.

تلك نظرة في منافع الاشجار من حيث استخدامها للوقود وبعض المواد الشاعلة ، نضمها الى ما سبق من المنافع التي اوردناها من حيث الجمال الطبيعي وزيادة الينابيع ، وحفظ التراب من عوامل الهواء . . . ولا يسعنا ان ننهي ذلك الموضوع قبل ان نبدي كلمةً في منافع الاشجار والغابات الصحية. فمن المعروف ان الحرارة الدموية ، في الانسان او الحيوان ، اساسها احتراق المواد الغذائية بواسطة الاوكسيجن الذي يتنشقه المرء بالهواء. ومتى تم الاحتراق ، كان الغاز الكربونيك ، وهو لا يصلح للحياة ، فيفرزه الانسان . والتنشق والفرز يتمان بواسطة الانف واحياناً بالفم. فلو عدّلنا ما يصرفه الانسان الواحد من الاوكسيجن وما يفرزه من الغاز الكربونيك في الساعة او في اليوم ، لوجدنا ان الهواء لا يلبث ان يفسد — خصوصاً في المدن الكثيرة السكان — ان لم يكن هنالك طريقة طبيعية لتجديده . وهذه الطريقة تجري بواسطة اوراق الاشجار . ففي تلك الاوراق الخضراء مادة تعرف بالخضوب (كلوروفيل) تحلّل ، بتأثير الحرارة الشمسية ، الغاز الكربونيك الى اوكسيجن وكربون فتستبقي بالثاني لحياتها وتفرز الاول ، مجددةً هكذا الهواء الفاسد . . .

فلدى تلك المنافع يجدر بحكومتنا ان تنشط الى تحريج البلاد . فإن لم يكن ، من وراء ذلك ، منافع مادية تذكر ، كانت على الاقل منافع صحية ، وجمال طبيعي ، فعاد الى لبنان رونقه ونضارته . . .