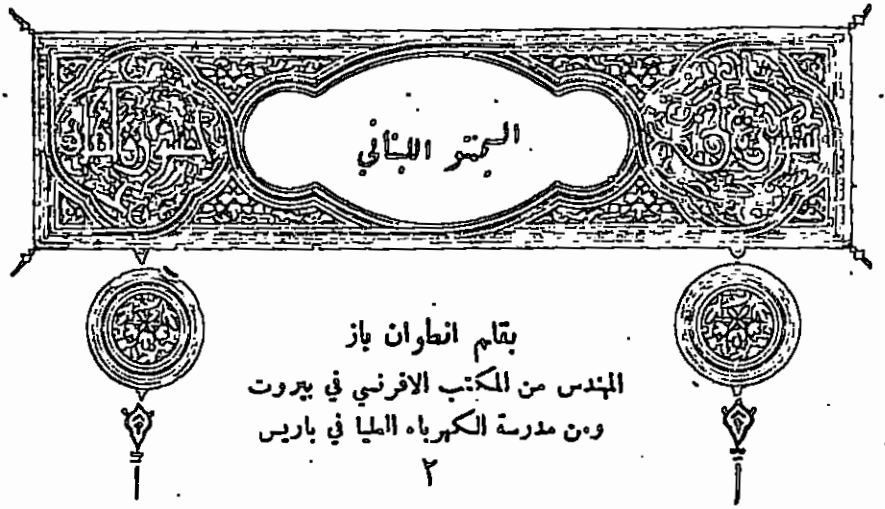


بقلم انطوان باز
المهندس من المكتب الافرنسي في بيروت
ومن مدرسة الكهرباء العليا في باريس

٢

نظرة فنية

١ كيفية استحضار السمنتو

قلنا ، في مقالنا الاول ، ان السمنتو اجزاء متناسبة من المدر او التربة الدلتانية والتربة الكلسية ، والنسبة العادية ٢٢ جزءاً من الاولى الى ٧٨ من الثانية . فالارض الواقعة في جنوبي شكا ، والخاصة بشركة السمنتو اللبناني ، هي مزيج من هاتين المادتين بنسبة ٣٠ الى ٧٠ تقريباً ، يُعرف في علم الجيولوجيا « بالمارن » . فلو استعملت تلك المادة على ما هي لجاءت بالسمنتو المسمّى « بالطبيعي » ، لا بالسمنتو المعروف او « الاصطناعي » . لذلك وجب خلطها باللازم من التربة الكلسية ، وهذا سهل لوجود ارض ثانية ، شرقي المعمل ، كلسية محضة .

ويُجرى مزيج التربتين اما بالطريقة الناشفة ، واما بالطريقة المبلّلة . فالاولى تحول كلًّا من المواد الاولية دقيقاً ناعماً ، يُمزج جيدًا ثم يُشوى في الافران المخصوصة . والثانية تُذوّب المدَر ، اي « الدلتان » ، في الماء ليصير وحلًا رائباً ، ثم يُسحق مع اللازم من الاحجار الكلسية فيخرج معجوناً ناعماً يُرسل الى الافران . وتُفضّلُ اليوم الطريقة الثانية ، وان استلزمت زيادةً في المحروق ، لانسجام ما تأتي به من السمنتو .

المادة المدرية

يُصل السيمنتو في شكا بالطريقة المبيّنة ، بان يُستورد « المارن » من الجبل الجنوبي ، على مسافة كيلومترين تقريباً ، بواسطة « الكميونات » السيّارة . وقد بلغ ما يُستورد الآن في كل يوم ٣٠ كميوناً ، اي ما يوازي ١٥٠ متراً مكعباً .

تصل المجلات السيّارة من المقلع بطريق مخصوصة في الجبل ، ثمّ بطريق بيروت - طرابلس ، فتفرّغ محمولها في حوضين واسعين يُعرفان بالمروب (*délayeurs*) ، قطر الواحد منها ستة امتار . ثم يُضاف الى « المارن » ٢٥ بالمائة تقريباً من الماء ، ويُحرّك بمجراف ذي اسنان ، يدور حول محور عمودي ، فيروب المدر وما معه من الكلس ، وترسب باقي المواد كالصوّان فتستخرج من حين الى حين بواسطة الناعورة ويُرى في الرسم ١ ، الى يمين الطريق ، الخيمة المظلّلة « للمروب » .

تُرفع الروبة بمضخات مخصوصة الى حوض يعلو « مسحقة دوارة » (*broyeur rotatif*) ، قرب كير جامع للحجارة الكلسية . ثم تُنزل كلتا المادتين في المسحقة ، بعد تعديل نسبتهما ، فتخرج معجوناً ناعماً ، تُعدّل نسبته ثانيةً اما باضافة معجون كلسي ، واما بزيادة روبة دلفانية . وبعده يُرسل ذلك المعجون الى ستة احواض من السيمنتو ، قطرُ الواحد منها ستة امتار ، وعمقه احد عشر متراً ، فيبقى فيها ، قبل انزاله في الفرن ، ريثما يحلّل كيماوياً لتعديل نسبة المدر الى الكلس مرة ثالثة .

اما ما تستهلكه « المسحقة » من القوة فهو ٣٢٥ حصاناً

المادة الكلسية

تستخرج تلك المادة من المقالع ، شرقي المعمل ، على مسافة ٤٠٠ متر تقريباً ، بشبه حجارة بيضاء تنقلها المجلات الحديدية الى « المكسرة » (*concasseur*) (انظر الرسم ٢) ، فتحولها حجارة صغيرة ، تُنقل الى المعمل على حبل جوّار (*câble téléférique*) وهو حبلٌ من الفولاذ ، موصول الطرفين ، ممدود بين المقلع والمعمل ، على بكرات دوّارة ، فوق اعمدة مخصوصة . ويلف

هذا الحبل على خنزيرة ، في المقلع ، اذا دارت ، مشى الخطُّ كلـه على ذاته بسرعة مترين ونصف في الثانية.

تُطلَق في الحبل صجلات المكسّر من الاحجـار ، واحدة كل خمسين متراً ، كما يُرى في الرسم ٣ ، فـاذا وصلت الى المحل ، انقلبت لـذاتها فوق كير « المسحقة » ، ثم عادت الى المقلع ، بحركة الحبل الدائمة ، فتُملَّت ثانياً وهلمّ جرًّا . . .

وقد بلغ ما يُستخرج من الكلس ، بهذه الطريقة ، ٧٥ متراً مكعباً في اليوم اي ما يقابل المائة عجلة . وهذه الكمية موازنة لما يُستخرج من المارن.

والمدهش في ذلك حركة الحبل « الجرّار » خصوصاً وان قوته زهيـدة لا تتجاوز الثلاثين حصاناً.

الفرن الدوّار (*Four rotatif*)

وقبل انزال المعجون المخزون في الاحواض الى الفرن ، يُرسل اليه ، من اسفل الحوض ، تيّار من الهواء المضغوط فيمزجـه جيداً. ثم يؤخذ منه انموذج يُحلَّل كيماوياً لمعرفة نسبة الكلس الى المدر ، فان نقص شيء من احدى هاتين المادتين اضيفَ اليـه وارسل المعجون الى الفرن الـدوّار كي يخرج منه « تربة اصطناعية ».

ويُرى الفرن ، في الرسم ٤ ، بشكل انبوبة ضخمة من الصفائح الحديدية ، مرتكزة على كلل فولاذية تدور فوقها . وطولُ الفرن هذا ٦٢ متراً ، يديره محرك كهربائي قوتـه ٤٠ حصاناً ، بواسطة اضراس فولاذية لتخفيض عـدد دوراته من سرعة ١٤٠٠ الى سرعة ٤٠ دورة في الدقيقة.

اما داخل الفرن فملبسٌ بالقرميد الناري ، لخزن الحرارة فيه . وطريقـة تحميته بان يُرسل من اسفله غبـار من الفحم الحجري ، يطـيّره ، بعيداً في الفرن ، تيارٌ من الهواء تقذف به مروحة مخصوصة . وقصـد استعمال الهواء ليس ارسال الغبار فقط ، بل سهولة اشتعال الفحم ايضاً ، اذ ان الاشتعـال ، كما لا يخفى ، لا يتمُّ الا بوجود الاوكسيجين وهذا مكوّن للهواء.

يحترق التيار الفحمي ضمن الفرن ، من اسفل الى اعلى ، ثم يخرج في ١٣

غرفة تعرف « بغرف الغبار » ، يترك فيها ما يطيره من السيمنتو ، فيبقى دخاناً يخرج في المدخنة . ويسهل صعود الدخان في المدخنة بواسطة مروحة قوتها ٨٠ حصاناً .

مسحقة الفحم (*Pulvérisateur à charbon*)

اما الفحم اللازم ، وكميته تعادل العشرين والثلاثين بالمائة من كمية السيمنتو المستخرجة ، فيستورد بطريق البحر ، ويُخزن في رواق مخصوص . ويُحمل عليه دقيقاً ناعماً بواسطة « المسحقة » ، بعد ان يكون قد فقد رطوبته ضمن آلة منشفة ، وقوة المسحقة هذه ٦٥ حصاناً .

مبرّدة السيمنتو (*refroidisseur*)

واذا رجعنا الى معجون السيمنتو ، وتبعنا سيره في الفرن ، رأيناه يتقدم رويداً رويداً بحركة البرم ، وانحدار الفرن ، فترتفع حرارته ، فينشف ثم يزيد حماوةً الى ان يبدأ بنوع من الذوبان فيتحول « ترابةً اصطناعية » . وقد تبلغ حرارته ، اذ ذاك ، نحو الالفي درجة سنتغراد . . ولا يجوز استخراجه من الفرن على تلك الحالة ، بل يجب تخفيض حرارته نوعاً ضمن « المبردة » وهذه كناية عن انبوبة ثانية ، طولها ثمانية امتار ، ملاصقة للفرن ، يخرج فيها السيمنتو فيبرد .

مسحقة السيمنتو (*Broyeur à ciment*)

يخرج السيمنتو من المبرّدة بشكل احجار ، رمادية اللون ، تعرف « بالكلنكر » (*clinkers*) ، فيأخذها « جسر سيّار » (*pont roulant*) فينشرها في باحة فسيحة ، حتى اذا بردت ، اخذها ثانية وجعلها في كير المسحقة ، فيضاف اليها ٢ او ٣ بالمائة من الجصّ (الجفصين) ثم تسحق فتخرج « ترابة اصطناعية » تُخزن في احواض مخصوصة او تعبأ في الاكياس . اما قوة المسحقة فتقارب الاربعمائة والخمسين حصاناً .

الجسر السيار

يسير هذا الجسر على خط حديدي فوق قناطر باحة « الكلنكر » ، غربي الفرن . ويبلغ طوله عشرين متراً ، ومحموله ٣٠٠٠ كيلو ، وقوته ٨٠ حصاناً .

يسير بقوة السيار الكهربائي بسرعة مترين ونصف في الثانية اي تسع كيلومترات في الساعة.

٢ توابع المعمل

وخلا ما جيء على ذكره من الآلات، ففي المعمل ابنية وآلات شتى زادت باكلاف المشروع، نكتفي بتعداد البعض منها:

المكتب والادارة

يرى الداخل الى معمل السيمنتو اللبناني بناية للحاجب لجهة الجنوب، وتجاهها الادارة، وفيها غرفة لرئيس المحاسبة، واخرى للمحاسبين. وغرفة للمدير الثاني، وغرفة المختبر الكيماوي.

بنايات السكن

وقد بني، تجاه المعمل من عن يمين طريق العربات، منزلان للسكن. الاول للمدير الثاني وعائلته، والثاني للمهندس الكيماوي.

احواض الماء

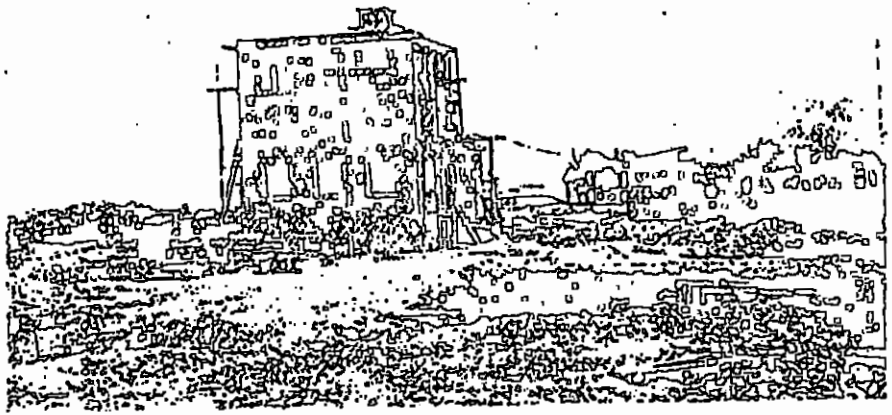
ولما كان الماء الساعدَ الذي لا غنى عنه في عمل السيمنتو فقد بني له حوضان عاليان سعة الاول مائة متر مكعب، تستخدم مياهه لتذويب المدر، وتبريد الآلات، وسعة الثاني ثلاثون متراً مكعباً يُملأ بمياه الشرب فتوزّع في مختلف الابنية. وتؤخذ تلك المياه من ينبوع يسيل ضمن المعمل فترفع الى الحاووز بواسطة مضخة كهربائية. اما مياه المعمل فتستقى من النهر. ويرى في الرسم ٣، على اعمدة عالية من السيمنتو، الحوض الاول وتحته الثاني.

الرصيف (*Jetée*)

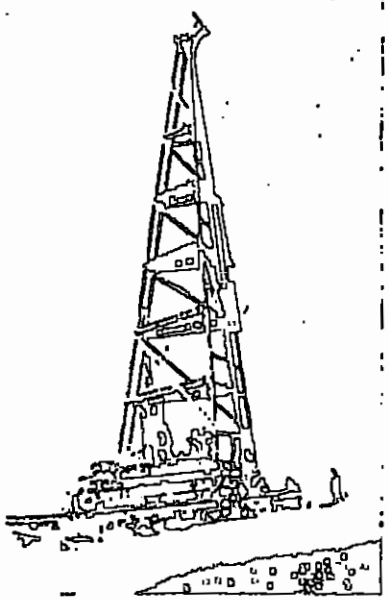
وقد اضطرت الشركة الى بناء مرسى، يتقدم في البحر طويلاً، تسهيلاً لشحن الصادر، وتفريغ الوارد من الفحم والجصّ وغيرهما.

مراكز التحويل الكهربائية

ويُرى في الرسم ٥ بناية لتحويل المجرى الكهربائي اللازم من توتر ٣٥٠٠٠



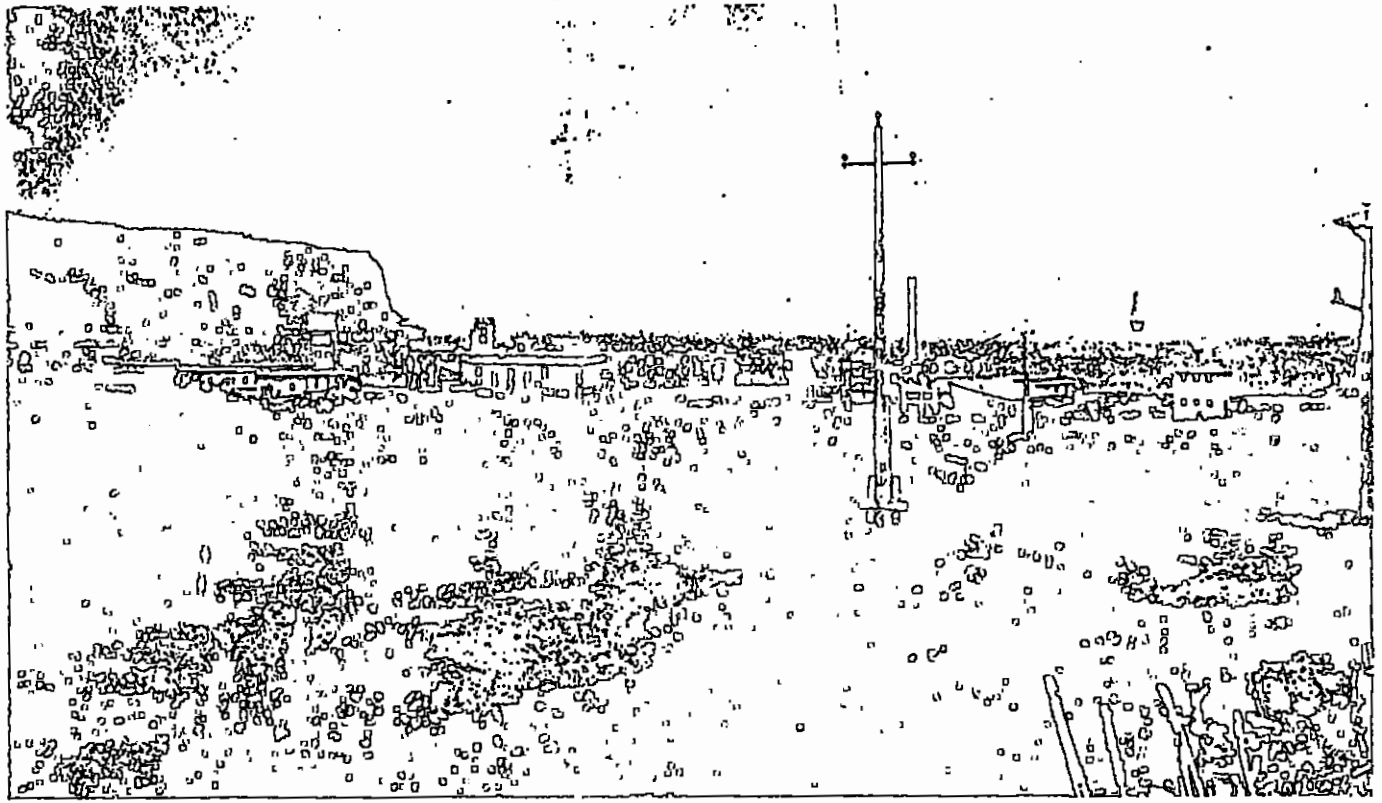
الرسم ٥ : مركز التحويل الاكبر ٣٥٠٠٠/٣٠٠٠ ڤولت



الرسم ٦ : المفصلة لفرز العواميد من البطون في الارض كأساس للبناء

الرسم ٢ : حفلة القداس يوم ١٢ حزيران ١٩٣١

من اليمين الى الشمال : سيادة المطران انطون عريضه ، فالسيد ارنو ، فالسيد شكس ، فالسيد سيلر



الرسم ٣ : منظر عمومي للممر ، من جهة الشرق ، يُرى فيه احواض الماء والفرن الدوّار ، والمدخنة ثم من عن اليمين « الحبل الجزّار » ينقل عجلةً من الحجارة الكلسية ، ويقربه الاسلاك الكهربائية بتوتّر ٣٠٠٠ فولت

الرسم ٤ : الفرن الدوّار ، يدور بحركة الاضراس في الوسط وهو مسنود من اطرافه الى كلل فولاذية

ڤولت الى توتر ٣٠٠٠ ڤولت . وقد اقيم ايضاً بناية ثانية لتحويل قسم من القوة من توتر ٣٠٠٠ ڤولت الى ٣٨٠ او ١١٠ لادارة المحركات الصغيرة والانارة.

مركز التصليح (*atelier*)

ولم تغفل الشركة بناء مركز التصليح ، غربي المعمل ، جهّزته باحدث الماكينات منها مخرطة للحديد طولها ستة امتار ، ومخارط صغيرة شتى ومقدحة باعها متر ونيف ، ومقشطة بطول ٢٣٠ سنتيمتراً الخ . . تدور كلها بواسطة محرك كهربائي قوته ٣٠ حصاناً.

المخزن

ولا يجوز ان ننسى مخزن المعدّات وراء مركز التصليح وفيه كل ما يحتاج اليه من محركات ، ومحوّلات كهربائية ، وشريط فولاذي او نحاسي ، وحدائد وغيرها . ولقد عجبت لمّا اخبرني السيد شكس ، مدير المعمل ، ان قسماً من المحركات الكهربائية التي في المخزن ، أُرسلت الى الشركة بدون ثمن كضمانة على المحركات المشتراة والمجهزة بها آلات المعمل . وتبقى تلك المحركات تحت تصرف الشركة مدة الضمانة بكاملها اي سنتين . وهذا الشرط ممّا يرفع من سمعة البائع ، اذ يدلُّ على ثقته التامة بجودة بضاعته.

***

ولا نغالي اذا قلنا أنّ كلّ تلك الاعمال كلّفت الشركة نفقات فادحة . يشهد بذلك ما لاقاه المهندسون من الصعوبات عند تحقيق الاعمال . فقد عثروا ، في حفر اساس الابنية ، خصوصاً في القطعة الغربية ، على ارض كثيرة المياه ، قليلة القوة . فاضطروا الى البناء على « الاوتاد » (*pilotis*) بان تُغرز في الارض ، الى ان تصل الى الارض اليابسة ، اعمدة من البطون المسلّح طولها اربعة امتار او اكثر وقطرها ثلاثون سنتيمتراً. وطريقة غرز الاوتاد ان يُضرب على رأسها ، بواسطة ثقل من الحديد وزنه الفا كيلو ، يقع عليها من عل . ورفع الثقل يُجرى بقوة البخار ، فوق مشنقة من الخشب تعرف بالمقصلة (*guillotine*) ترى في الرسم ٦ .

***

٣ القوة الكهربائية

يُستنتج مما ورد عظم مقدار ما يحتاج اليه معمل السيمنتو من القوة ، اذ ان مجموعها يناهز الالف والمئتي حصان ، كما هو مبيّن ادناه :

محرّكات « المروّب »	٣٠ حصاناً	(تقريباً)
محرّك المسحقة	٣٢٥	
» المسحقة للفحم	٦٥	
» الفرن الدوار	٤٠	
» المبرّدة	٤٥	
» مروحة المدخنة	٨٠	
» المسحقة للسيمنتو	٤٢٥	
» الجسر السيّار	٨٠	
» مركز التصليح	٣٠	
» الحبل الجرّار	٣٠	(تقريباً)
المجموع	١١٠٠ حصاناً	

هذا عدا محرّكات المضخّات للماء ونقل الزوبة الدافئة ، ومحرّكات الهواء المضغوط ، ومحرّك المكسرة في المقلع . وعدا القوة الكهربائية المستعملة للتنوير . ويزيد هذا العدد طبعاً عندما توسّع دائرة اعمال المعمل بزيادة فرنٍ ثانٍ قرب الاول ، كما هو مأمول ، فيصبح منتوج السيمنتو في كل سنة ١٢٠ الف طن عوضاً عن الستين الفاً . . وعلى كل فان ما يحتاج اليه المعمل حالياً يناهز ، في بعض الساعات ، الاثني عشر الف حصان !

* * *

تستمدّ تلك القوة كلها من مركز نهر ابو علي ، بشكل مجرى كهربائي ذي ٣٥٠٠٠ ڤولت ، تنقله الاسلاك الكهربائية الممدودة بين المركز والمعمل فوق اعمدة من البطون . يصل التيّار الكهربائي من عن يمين الرسم ٥ الى « مركز التحويل » وهو مجهز باللازم لوقاية الاشخاص والآلات من خط المجرى والصواعق . فيه محوّلان قوة كل واحد منها ١٢٠٠٠ كيلو ڤولت امپار اي اثنا عشر الف

حصان تقريباً . وقلّ ما يُستعمل المحوّلان معاً فيبقى احدهما لوقت الحاجة ، فيما لو تعطّل الاول لحادث ما . ويكون التحويل ، كما رأينا ، من توتر ٣٥٠٠٠ ڤولت الى توتر ٣٠٠٠ ڤولت يُستعمل لادارة المحركات الضخمة ، بواسطة حبال كهربائية ، قوّيّة الغلاف ، مدفونة في الارض .

اما مركز التحويل الثاني فيحتوي على محوّلين من ٣٠٠٠ الى ٣٨٠ ڤولت ، قوة الواحد منهما ٥٠٠ كيلو ڤولت امپار ، يستخدمان لادارة المحركات الصغيرة . وفيه ايضاً محوّلان صغيران ٢٠ كيلو ڤولت امپار يُستخدمان للانارة بتحويل المجرى من ٣٠٠٠ الى ١١٠ ڤولت .

واذا عدّلنا ما يصرفه المعمل من الكهرباء سنوياً وجدنا ما يقارب العشرة او الخمسة عشر مليوناً من الكيلووات ساعة . وقد سمعنا ان شراء هذه الكمية من شركة مشروع نهر ابوعلي تمّ على معدّل الكيلووات الواحد بقرش سوري ونصف القرش .

* * *

هذا ما تمكنا من معرفته عن اعمال شركة السيمنتو اللبناني واننا لمدينون بكثير من النقاط والارقام الى مدير المعمل السيد شكس (Chaix) ، وهو الذي تكرّم علينا بالرسوم المنشورة ، واكثرها مأخوذ اثناء بناء المعمل . واننا لنرجو منه عفواً عمّا قد يكون فرط منّا من الغلط في الارقام ، فما قصدنا الّا ان نبين ما توصّلت اليه همم الوطنيين ، بمساعدة الاداريين والفنيين من الفرنسيس .

ويسرّنا ان ننشر ، في ختام مقالنا هذا ، رسم حفلة القداس التي جرت في المعمل يوم الجمعة ١٢ حزيران ، برئاسة سيادة المطران انطون عريضة ، وحضور مفوض الشركة السيد ارنو (Arnou) ومدير المعمل السيد شكس ، والمدير الثاني السيد سيلر ، وجمع كريم من اعضاء الشركة وانصارها .

وقد وصلتنا ، ونحن نكتب هذه الاسطر ، دعوة خصوصية الى حفلة التدشين الرسمية التي ستُجرى يوم السبت القادم ، ٢٧ حزيران في شكا . ولنا ملء الامل بان تلك الحفلة سوف تضم قوماً غفيراً من لبنانيين وسوريين واجانب ، يحيّون ، في ما شيّدته الشركة ، النهضة والعلم والنبوغ . . .