

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 43 (1917)  
**Heft:** 5

**Artikel:** L'affinage des métaux précieux: installation de l'usine Genevoise de dégrossissage d'or  
**Autor:** Lacroix, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-33146>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D<sup>r</sup> H. DEMIERRE, ing.  
2, Valentin, Lausanne

Paraissant tous les  
15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'affinage des métaux précieux*, par H. Lacroix, ingénieur. — *L'église de Glion*, architectes : MM. Polak et Piolenc. (Planches 4 et 5.) — *A propos de l'éducation du jeune architecte*. (Suite et fin.) — *Nécrologie*. — *Concours de la Maison vaudoise*. — *Bibliographie*.

### L'affinage des métaux précieux.

#### Installation

#### de l'Usine Genevoise de Dégrossissage d'or

par H. LACROIX, ingénieur.

La question des métaux précieux ayant acquis une grande importance pendant la période actuelle tant en Suisse qu'à l'étranger, nous pensons intéresser les lecteurs du *Bulletin* en leur décrivant les procédés d'affinage de ces métaux et plus particulièrement ceux employés dans les ateliers d'affinage de l'Usine Genevoise de Dégrossissage d'or.

Les métaux précieux sont, en temps ordinaire, l'or, l'argent, le platine et les métaux de la série du platine, l'irridium, le paladium, etc. Actuellement tous les autres métaux, le cuivre en tête, mériteraient presque le même titre étant donné la difficulté que l'on trouve à s'en procurer et l'augmentation énorme de leurs prix.

Ces métaux, pour pouvoir être utilisés dans l'industrie, soit alliés à d'autres métaux, soit seuls, doivent être, par les opérations d'affinage, débarrassés complètement de toutes les impuretés et alliages qu'ils contiennent, soit qu'ils proviennent directement de la mine, soit qu'ils proviennent d'alliages déjà travaillés sous forme de déchets de fabrication, chutes, résidus, rognures, etc. Les plus belles pépites, malgré leur haute teneur en or, ne donnent une fois fondues qu'un métal absolument impropre à être travaillé. Elles contiennent généralement du platine, de l'argent, du cuivre, du plomb, dont il faut les débarrasser par l'affinage.

Cette opération se pratiquait autrefois par des procédés chimiques ; dissolution dans des acides appropriés et précipitation successives des différents métaux par réactions chimiques. Actuellement la presque totalité des métaux précieux livrés à l'industrie sont affinés électrolytiquement.

L'alliage à purifier est coulé en plaques dites *anodes* (fig. 1) que l'on suspend dans le bain d'électrolyse au moyen de barres conductrices reliées au pôle positif d'une source de courant à basse tension. En face de ces anodes sont suspendues des feuilles minces de métal, les *cathodes* (fig. 2) qui sont reliées au pôle négatif du courant. Sous l'effet du courant électrique qui, à travers le bain, va des anodes aux cathodes, les premières entrent en dissolution

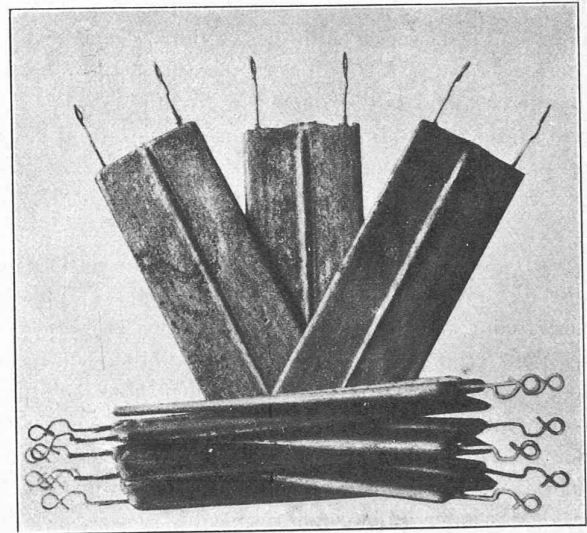


Fig. 1. — Anodes.

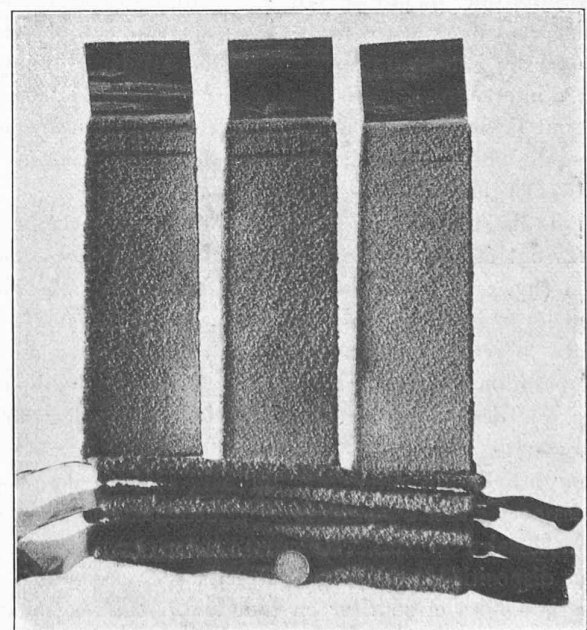


Fig. 2. — Cathodes.

et celui des métaux qu'il s'agit de retirer à l'état de pureté et pour lequel le bain a été choisi approprié et la tension du courant réglée, va se déposer sur les cathodes. Les autres restent en solution dans le bain ou s'y déposent s'ils sont insolubles.

Comme chaque métal possède une tension de séparation bien définie et différente des autres, c'est-à-dire une tension électrique minima en dessous de laquelle il ne se dépose pas électrolytiquement et que les métaux précieux occupent le bas de l'échelle dans la série de ces tensions de séparation, il suffit de choisir un bain approprié au métal qu'on veut déposer, c'est-à-dire dans lequel il soit soluble sous certaines conditions et de régler la tension du courant égale à la tension de séparation de ce métal, pour que ce métal se dépose seul à la cathode à l'état de pureté. Dans la pratique, malheureusement, tout ne se passe pas aussi simplement et ceux qui ont mis au point ces nouveaux procédés ont eu à vaincre de grosses difficultés.

Les procédés d'affinage employés à l'Usine de Dégrossissage d'or sont entièrement électrolytiques, ce sont des procédés connus et déjà employés dans les grandes raffineries mais ce qui caractérise cette installation c'est surtout l'emploi d'un appareillage absolument nouveau étudié spécialement pour cet usage et créé de toutes pièces par l'usine genevoise qui en possède les brevets.

On est frappé quand on examine ces procédés d'affinage, de constater qu'ils sont très étudiés et très au point en ce qui concerne le côté chimique et électrochimique des opérations mais que le côté mécanique n'a pas du tout été étudié et perfectionné. L'électrolyse se fait toujours dans de simples cuves sans diaphragmes et sans dispositif de soutirage des bains et des produits lourds. En outre la question très importante de la circulation du bain a été laissée de côté ou résolue par un simple brassage. Il en résulte que, quand on veut recueillir les produits qui se déposent dans le fond des cuves ou même simplement changer les anodes ou les cathodes, on est dans l'obligation d'interrompre l'opération et de vidanger les cuves. Ce sont là des opérations délicates qui exigent beaucoup de soins, étant donné la grande valeur des produits à soutirer et des bains à décanter.

Dans l'installation de l'usine genevoise les cuves ordinaires ont été remplacées par des « électrolyseurs » spéciaux (fig. 3) munis d'un dispositif de soutirage. Ils réalisent les trois conditions suivantes, importantes pour permettre le rendement maximum de l'électrolyse.

Séparation complète des anodes d'avec les cathodes ainsi que des parties de bain dans lesquelles elles plongent ;

une circulation rationnelle du bain le long des électrodes permettant d'y amener continuellement et en quantité nécessaire du bain frais ;

un dispositif de soutirage permettant de recueillir automatiquement et soutirer en tout temps et sans aucune interruption de marche ni trouble dans l'électrolyse, les produits qui se détachent des électrodes.

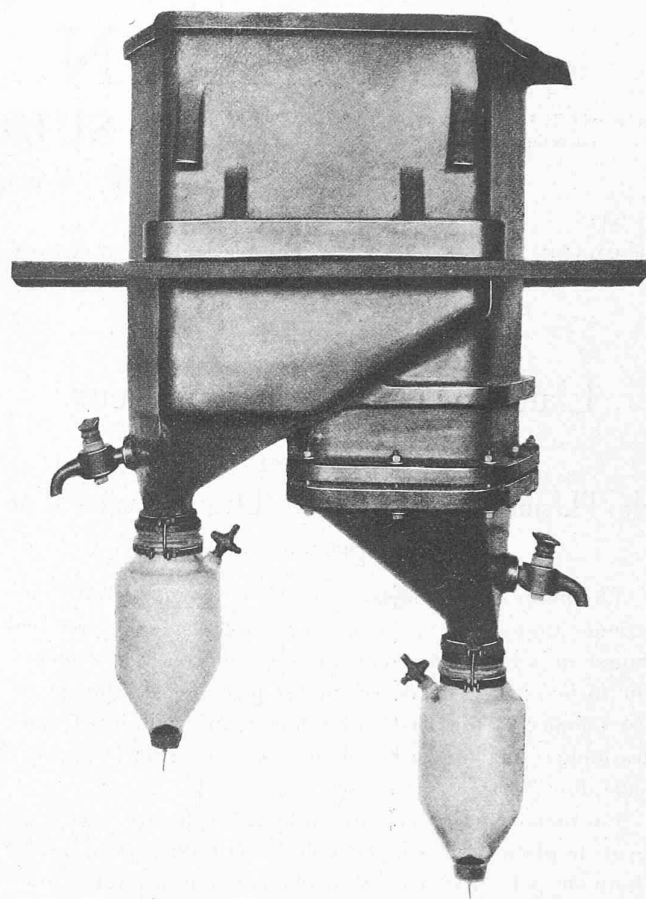


Fig. 3. — Electrolyseur.

L'électrolyseur U. G. D. O., représenté en deux coupes (fig. 4 et 5), se compose de deux compartiments indépendants séparés par les parois des diaphragmes<sup>1</sup>.

1° le compartiment anodique formé par l'espace intérieur des diaphragmes cellulaires *d*, le réservoir *r* et le canal de sortie *m* qui conduit au trop-plein *x*.

2° le compartiment cathodique formé par l'espace extérieur aux diaphragmes *d* et la trémie *k<sub>c</sub>* et qui est limité par les parois *u*, *s* et le fond incliné *f*.

Ce fond incliné *f* est percé de trous que traversent les prolongements inférieurs *p* des diaphragmes qui sont ainsi mis en communication avec le réservoir inférieur *r*.

Les anodes 2 formées de l'alliage à traiter sont suspendues à l'intérieur des diaphragmes.

L'électrolyte circule continuellement à l'intérieur de l'électrolyseur. Il est introduit par le canal *n* qui l'oblige à pénétrer par le bas dans le compartiment cathodique, il monte le long des cathodes, entre dans les diaphragmes par les trous *z* ou à travers leurs parois, descend le long des anodes dans l'espace *r* d'où il remonte dans le canal *m* et s'échappe par le trop-plein *x*.

Pendant l'électrolyse, les constituants insolubles des anodes tombent au travers de *p*. Les parties les plus lourdes glissent sur le fond incliné de la trémie *k<sub>a</sub>* et vont se ras-

<sup>1</sup> Ces diaphragmes sont des cellules en terre poreuse analogue aux vases poreux des piles électriques.

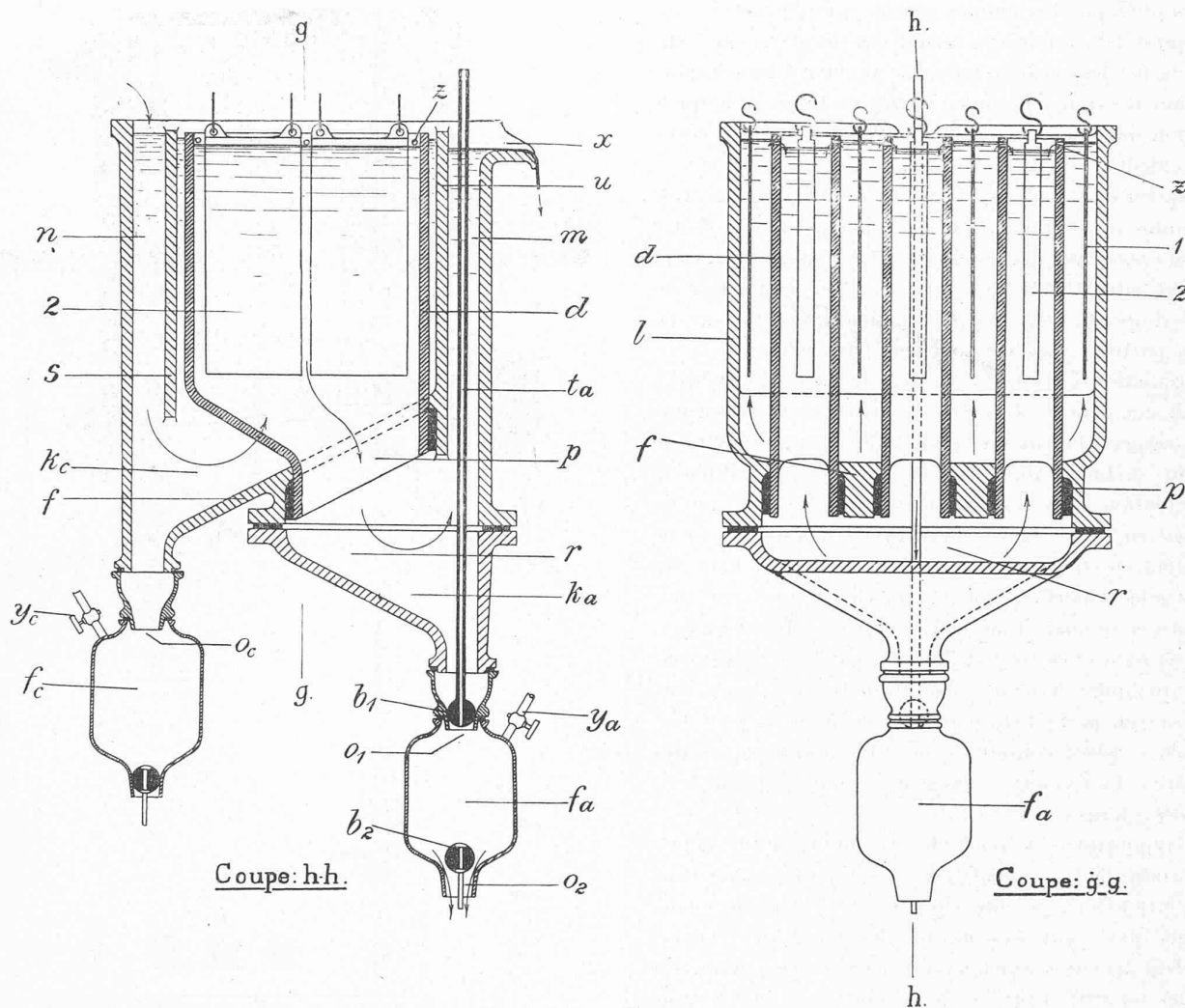


Fig. 4 et 5. — Electrolyseur.

sembler dans le flacon  $f_a$ . Les parties plus légères, celles dont la vitesse de chute dans le bain est inférieure à la vitesse ascendante de ce dernier dans le canal  $m$ , sont entraînées par la circulation hors de l'appareil et recueillies sur un filtre. Les dépôts non adhérents aux cathodes tombent sur le fond incliné  $f$  et vont se rassembler dans le flacon  $f_c$ .

On obtient de cette manière une séparation automatique et continue des constituants de l'anode en :

- 1° Dépôt adhérent aux cathodes que l'on retire avec les cathodes (métal pur, affiné).
- 2° Dépôt cathodique non adhérent que l'on soutire du flacon  $f_c$ .
- 3° Résidus anodiques lourds que l'on soutire du flacon  $f_a$ .
- 4° Résidus anodiques légers que l'on recueille sur un filtre hors de l'appareil.

Le soutirage des produits accumulés dans les flacons  $f_c$  et  $f_a$  se fait de la manière suivante :

Le bouchon  $b$ , qui normalement est soulevé de son siège ou même complètement sorti de l'appareil, est tout d'abord descendu au moyen de la tige creuse  $t_a$  de façon à

venir boucher l'orifice  $o_1$ , puis au moyen d'un dispositif quelconque, le mieux au moyen d'un flacon récepteur approprié qui n'est pas indiqué sur le dessin, on soulève le bouchon  $b_2$ , ce qui purge le flacon  $f_a$  tandis que l'air  $y$  pénètre par la tige creuse  $t_a$ . Le flacon  $f_a$  une fois vidé, on laisse retomber le bouchon  $b_2$  et on ouvre le robinet  $y_a$  qui met  $f_a$  en communication avec un réservoir de remplissage dont le niveau est sensiblement le même que celui du bain dans l'électrolyseur. Lorsque le flacon est de nouveau rempli de bain (l'air s'étant échappé par la tige creuse  $t_a$ ) et le robinet  $y_a$  fermé, on rétablit la communication entre  $r$  et  $f_a$  en soulevant sans effort, puisque la pression est la même sur ses deux faces, le bouchon  $b$ , sans causer aucune agitation ni aucune variation de niveau dans l'électrolyseur.

Comme on peut le voir par cette description, l'appareil offre les avantages d'un fonctionnement absolument continu car le soutirage des produits anodiques et cathodiques, accumulés dans les flacons, de même que les changements d'anodes ou de cathodes se font sans interruption de marche et à n'importe quel moment. Il n'est pas nécessaire d'attendre pour retirer les résidus anodiques,

par exemple, que les anodes soient complètement rongées comme cela est le cas quand ces dernières sont enfermées dans des sacs en toile. Ce point est très important quand il s'agit de résidus riches en or pour lesquels la question des intérêts courants entre en ligne de compte dans le calcul du prix de revient.

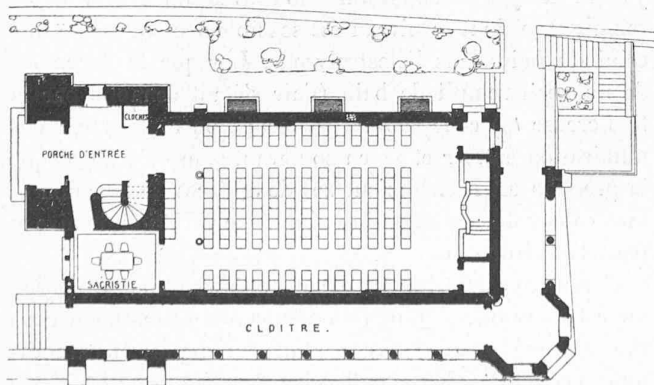
Le dispositif de soutirage permet en outre d'opérer avec le minimum de pertes ce qui n'est pas sans importance quand on opère avec des bains de chlorure d'or, par exemple, valant entre 100 et 200 francs le litre, et sans que les mains de l'opérateur viennent en contact avec du bain ou avec des parties ayant été touchées par le bain.

La circulation forcée le long des électrodes permet d'y entretenir une densité absolument uniforme et partant une attaque, respectivement un dépôt tout à fait régulier sur toute leur surface. Alors que dans les cuves ordinaires sans circulation ou à circulation par agitation, les anodes se rongent en fer de lance, diminuant très rapidement de surface tout en étant encore très épaisses dans le haut, les anodes traitées dans ce nouvel appareil conservent jusqu'au dernier moment toute leur surface, s'attaquant également (en haut et en bas) et finissant par avoir une épaisseur de quelques dixièmes de millimètre sur toute leur hauteur ce qui permet de marcher jusqu'au dernier moment avec le plein courant. Les restes non attaqués qui retournent à la fonderie représentent moins que le 8 % des anodes vierges.

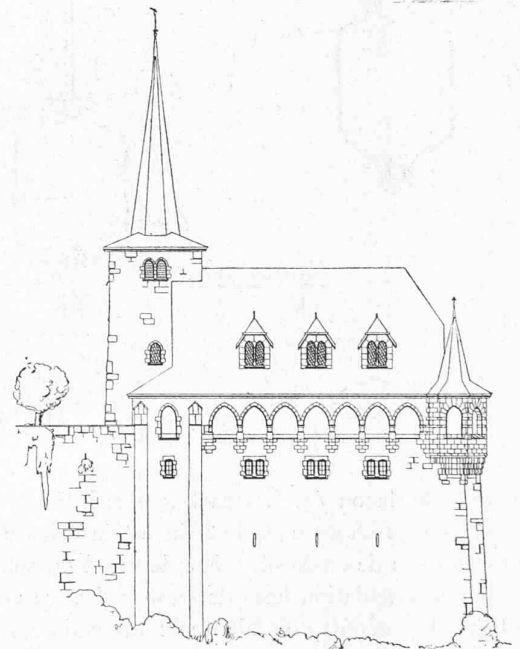
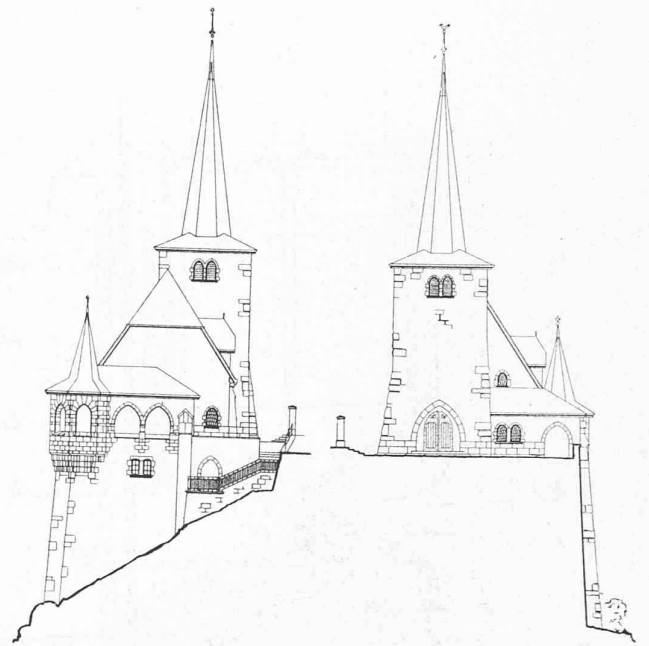
En se reportant à ce qui a été dit plus haut sur l'électrolyse on comprend aisément que tous les lingots ne peuvent pas être affinés par un seul procédé et dans un même bain mais qu'il faut au contraire les sérier, les classer, d'après leur teneur en métaux précieux ou en cuivre. En fait on les répartit et on les allie de façon à obtenir trois genres d'anodes dans lesquelles domine soit le cuivre, soit l'argent, soit l'or. (A suivre.)

## L'église de Glion.

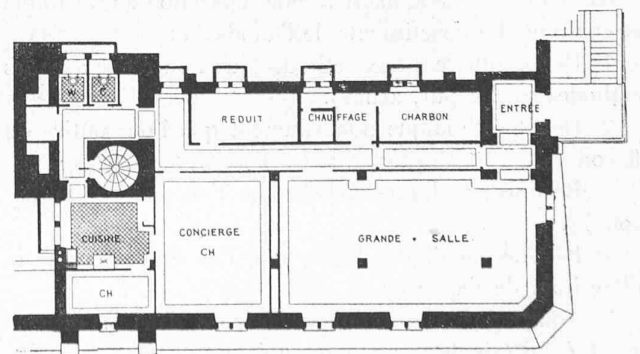
Nous reproduisons, pages 44 et 46 et planches 4 et 5, les plans et quelques vues de ce gracieux édifice, œuvre des architectes *Polak et Piolenc*, à Montreux.



Plan de l'église. — 1 : 350.



Façades. — 1 : 500.



Plan du sous-sol. — 1 : 350.