Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 55 (1929)
Heft: 7

Artikel: L'usine hydro-électrique de Louisville sur l'Ohio (Etats-Unis)
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-42642

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

55e année 6 avril 1929 N° 7

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Sur une nouvelle méthode en géodésie supérieure*, par R. Wavre, professeur à l'Université de Genève. — *L'usine hydro-électrique de Louisville sur l'Ohio (Etats-Unis).* — *Nouveau bâtiment d'isolement de l'Hospice de l'enfance, de Lausanne.* — *Une importante installation de chauffage électrique dans la banlieue parisienne.* — *La glace « sèche » Carba.* — *Les nouvelles Halles de Francfort-sur-le-Main.* — *Congrès international de photogrammétrie.* — Nécrologie : *Adolphe Hertling.* — Sociétés : *Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes.* — Bibliographie. — Carnet des concours.

Sur une nouvelle méthode en géodésie supérieure [1],

par R. WAVRE, professeur à l'Université de Genève.

Le problème fondamental de la géodésie consiste à déterminer les dimensions de notre planète et la forme générale des surfaces océaniques.

Or, la terre est trop grande par rapport à nous pour qu'une mesure directe du globe puisse réussir. Aussi les géodésiens questionnent-ils la mécanique céleste afin de prévoir la forme d'une surface idéale de comparaison qui serait la surface océanique elle-même si toute la terre était fluide et si, par conséquent, les rides montagneuses n'existaient pas.

La mécanique céleste a donc à traiter ce problème préliminaire : Quelle est la forme d'une masse fluide dont toutes les particules s'attirent suivant la loi de Newton et qui tourne autour de son axe polaire ? En particulier quel est l'aplatissement qui résulte de la rotation par l'intermédiaire de la force centrifuge ? C'est le fameux problème des figures d'équilibre des planètes dont Newton, Clairaut, Laplace, Poincaré et d'autres géomètres se sont occupés. Il relève à la fois de l'hydrodynamique et de la théorie de l'attraction.

Il faut imaginer une distribution de la matière telle que les couches d'égale densité soient en chaque point normales au fil à plomb dont la direction dépend, comme on sait, de l'attraction de la masse entière et de la force centrifuge. C'est ce problème que nous avons repris par intérêt purement mathématique tout d'abord. Et, dans la revue que vient de créer la Société mathématique suisse : *Commentarii Mathematici Helvetici, VI, page 3*, nous avons séparé très nettement les conditions à la surface des conditions à l'intérieur.

Ces dernières se traduisent par une équation aux dérivées partielles qui, lorsque la vitesse angulaire de la planète est petite, donne l'équation de Clairaut-Radau.

A Lausanne, nous avons montré comment s'expriment les conditions à la surface. Elles se traduisent par une équation de Poincaré et par une équation intégrale. Cette dernière, nous l'avons étudiée au moyen d'un développement en série ce qui nous a fourni par un procédé d'identification, une infinité d'équations d'un type plus simple. Ces dernières nous ont permis de démontrer très simplement et rigoureusement le théorème de Laplace suivant lequel la surface est ellipsoïdale en première approximation ; puis le théorème de Clairaut sur la différence de l'intensité de la pesanteur au pôle et à l'équateur. Elles nous ont permis de calculer la valeur exacte de la limite du rapport de l'aplatissement à la vitesse angulaire et, enfin, la différence des moments d'inertie de la terre par rapport à la ligne des pôles et à un diamètre équatorial, différence en relation avec la théorie de la précession des équinoxes.

Cette méthode rigoureuse, brève et simple, permet de coordonner les principaux résultats classiques et d'en obtenir de nouveaux. Elle simplifie considérablement le problème.

Nous avons procédé en série convergente là où Laplace et Poincaré intégraient une série divergente ce qui n'est pas à l'abri de toute critique au point de vue mathématique. Fait paradoxal, nous n'avons pas eu besoin de calculer l'attraction de l'astre lui-même dans ce problème qui relève essentiellement de la théorie de Newton. La réussite de notre méthode tient au contraire au fait que ce calcul est superflu.

Nos résultats les plus récents sur la géodésie sont parus sous forme de notes un peu fragmentaires aux « Comptes rendus des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève », ils vont être réunis et développés dans un article au « Mathematische Annalen ».

[1] Résumé d'une conférence faite à Lausanne, le 23 février 1929, au Colloque mathématique des Universités de la Suisse romande.

L'usine hydro-électrique de Louisville sur l'Ohio (Etats-Unis).

Outre d'autres particularités intéressantes que nous signalerons brièvement, cet aménagement est caractérisé par l'énorme amplitude de variation du niveau de l'eau dans le bief aval. En effet, tandis que la chute utile maximum est de 11 m et la chute utile moyenne de 8,5 m,

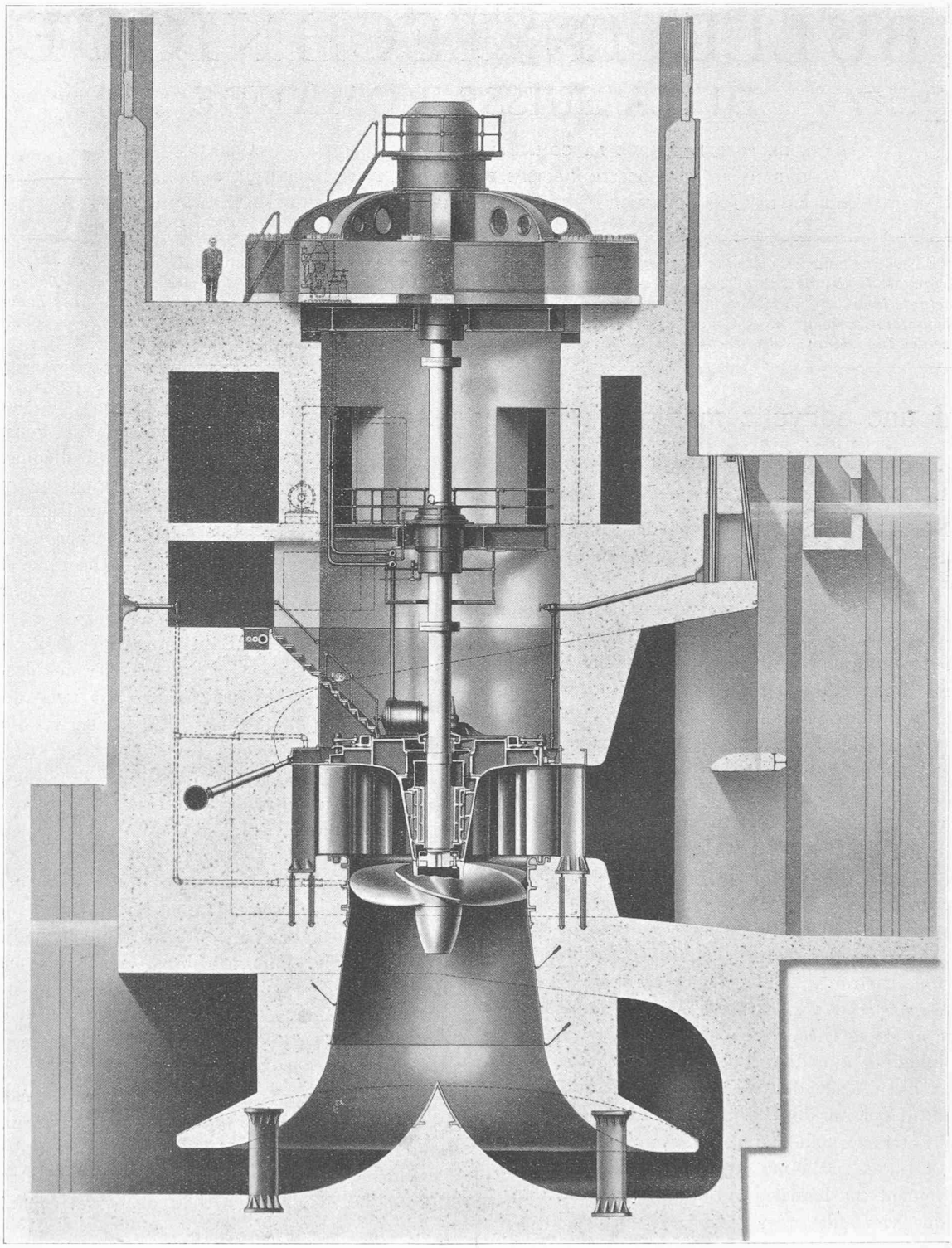


Fig. 1. — Coupe d'une des 8 turbines-hélices, de 13 500 ch chacune, de l'usine de Louisville sur l'Ohio.

le niveau de l'eau dans le canal de fuite ne varie pas de moins de 20 m et à une vitesse qui peut atteindre 3 m en vingt-quatre heures. Lors des grandes crues, le niveau aval est à peine de quelques centimètres inférieur au niveau dans le bief amont. Ces variations sont, évidemment, corrélatives du débit du fleuve qui oscille entre 140 m³/sec. et 22 400 m³/sec. Quand ce débit est supérieur à 8400 m³/sec., ce qui arrive quarante jours par année moyenne, l'usine ne fournit plus de puissance car les turbines sont mises hors de service quand la chute est réduite à 2,3 m. D'autre part, la chute de 11 m demeure constante quand le débit du fleuve croît de l'étiage jusqu'à 880 m³/sec., capacité de débit des huit turbines installées à Louisville.

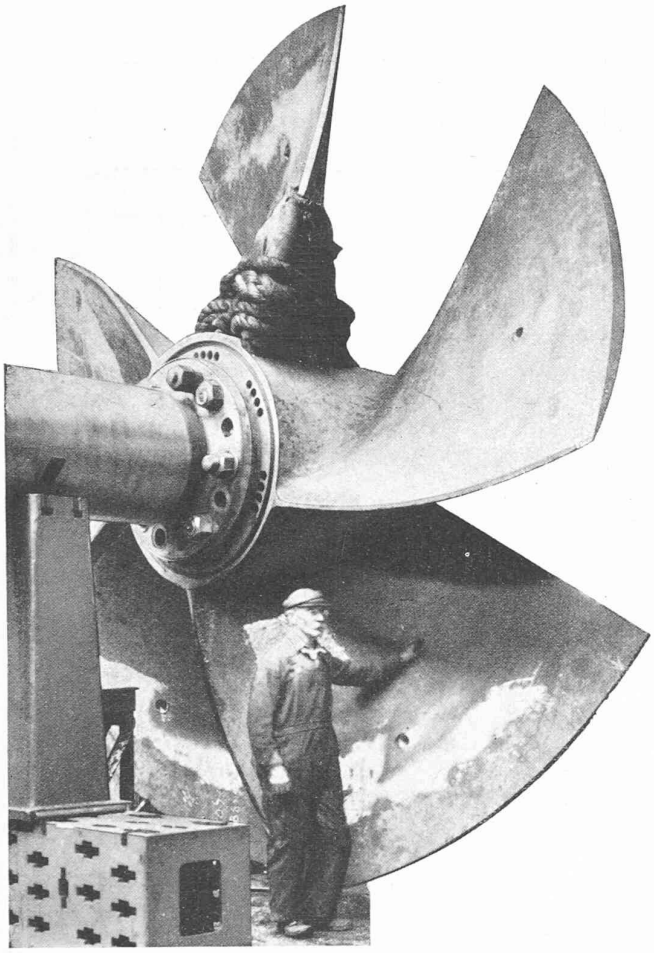


Fig. 2.
Turbine-hélice à 5 pales en acier moulé, de l'usine de Louisville.
Constructeur : *Allis Chalmers Mfg. Co*, à Milwaukee.

On conçoit que la domestication d'un régime hydrologique aussi inconstant n'était pas une petite affaire, mais on s'en tira grâce à la tolérance que les turbines du type *à hélice* manifestent pour les variations de la hauteur de chute sous laquelle elles travaillent. Les figures 1 et 2 représentent une de ces turbines, construite par *Allis Chalmers Mfg Co*, à Milwaukee. En voici les caractéristiques. Puissance : 13 500 ch. Chute : 11 à 2,3 m. Diamètre de la roue : 4,5 m. Vitesse : 100 t/min. Nombre de tours spécifique : 570 sous 11 m de chute. Cinq pales en acier moulé.

Le centre de la roue est à 1 m au-dessus du plan d'eau dans le canal de fuite, pendant 80 jours seulement en année moyenne, la turbine étant noyée le reste du temps. L'usine comprend huit de ces turbines. Afin de mettre en lumière le progrès que réalisent les turbines-hélices par rapport aux turbines Francis, il est intéressant de constater que les turbines Francis de l'usine de *Keokuk* qui, sous une chute de 9 m, développent à peu près la même puissance que celles de Louisville, tournent à raison de 58 tours par minute seulement et que l'alternateur qu'elles entraînent a un diamètre de 10,3 m (124 pôles) alors qu'à Louisville les alternateurs ont un diamètre de 7,9 m seulement (72 pôles).

Mais, les énormes variations du débit du fleuve imposèrent encore d'autres sujétions, et onéreuses, notamment une hauteur exceptionnelle du bâtiment de l'usine dont la substructure mesure 30,5 m de haut et la superstructure, 16 m, donc hauteur totale : 46,5 m. Aussi, l'arbre moteur, long de 20,4 m a-t-il dû être muni de 4 paliers de guidage. Quant à la salle des alternateurs, dont le plancher est à 5 m au-dessous des plus hautes eaux, elle est constituée par une sorte de cuirasse en béton armé. Pour contrebalancer la pression hydrostatique agissant de bas en haut, sur les bâches spirales et les couvercles des turbines (évaluée à plus de 3 millions de kilos par turbine) et tendant à faire *flotter* l'usine dans les hautes eaux où elle est noyée, il fallut recourir à des ouvrages en béton particulièrement massifs et lourds.

La commande de toute l'installation est automatifée à un haut degré si bien que le démarrage, la synchronisation et la mise en charge peuvent être exécutés par simple pression sur un bouton et que le déclenchement se produit automatiquement en cas de : surchauffe du régulateur ou des paliers ; cessation de l'excitation des

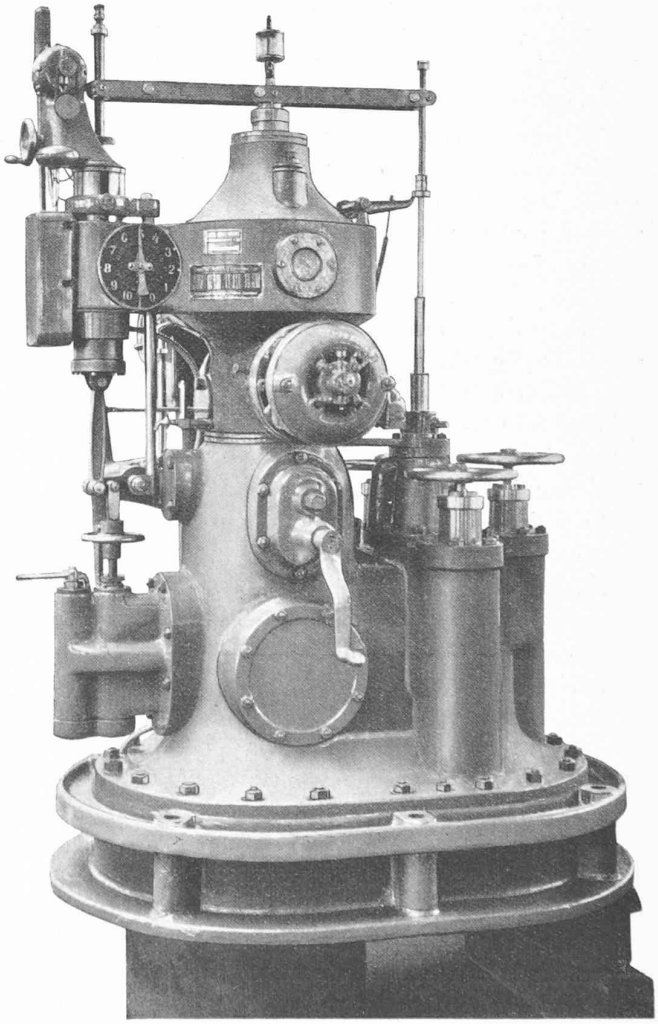


Fig. 3. — Régulateur pour commande automatique des turbines de l'usine de Louisville.
Constructeur : *Allis Chalmers Mfg. Co*, à Milwaukee.

alternateurs ; surtension, surintensité ; tendance à l'emballement.

Le constructeur de l'usine, la *Byllesby Engineering and Management Corporation*, estime que le choix de turbines à hélices pour l'équipement de l'usine de Louisville s'est traduit par une économie de 10 % sur le prix des travaux de maçonnerie et, en raison du supplément de puissance disponible, par une réduction de 25 % du prix du kWh.

Une description de ce curieux aménagement de Louisville a paru dans *Mechanical Engineering*[1] de novembre dernier.

Nouveau bâtiment d'isolement de l'Hospice de l'enfance, de Lausanne.

Ce bâtiment est destiné à l'hospitalisation des enfants atteints de maladies contagieuses, entr'autres de coqueluche. Le principe admis est que, dès leur entrée, les petits malades resteront absolument isolés jusqu'à leur sortie. En s'inspirant de cette considération, il a été prévu au sous-sol un local de réception des contagieux, qui sont immédiatement visités et auscultés avant d'être conduits dans les boxes d'isolement. Le personnel hospitalier est également entièrement séparé de l'extérieur.

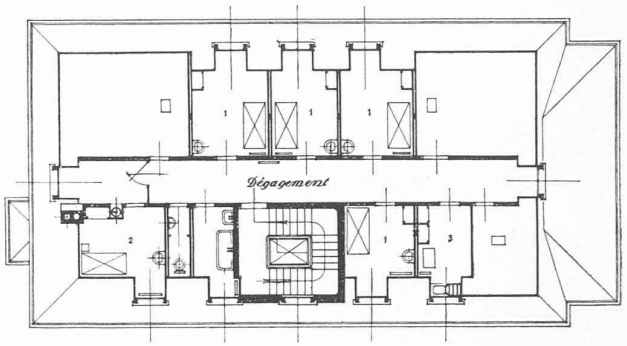
Une entrée spéciale a été prévue pour le corps médical, avec vestiaire adéquat et moyens de désinfection à la sortie. Les aliments sont amenés de la maison-mère et montés par un monte-charge spécial jusqu'à la cuisine d'étage. Les ustensiles sont renvoyés désinfectés après usage.

L'accès des soutes et des chaufferies est également prévu depuis l'extérieur sans aucune communication avec la partie isolée du bâtiment.

Deux couloirs avec dispositifs spéciaux conduisent, de l'étage d'isolement, les linges infectés, secs et humides, à la buanderie, où ils tombent directement dans une solution désinfectante, ils sont ensuite transportés à la buanderie principale.

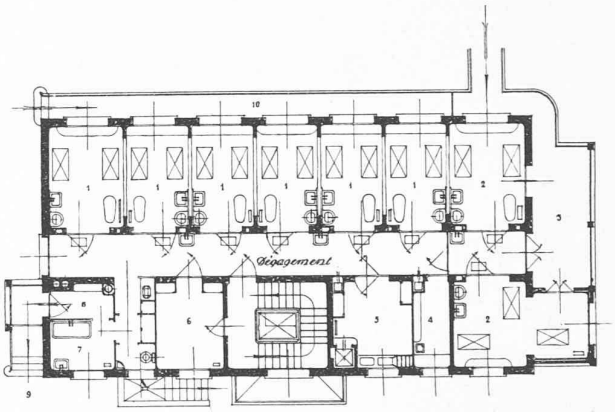
L'étage supérieur comprend des boxes d'isolation, avec parois vitrées entre les cellules et larges baies, permettant aux enfants de se voir d'une cellule à l'autre. Un chemin de ronde permet aux proches de voir les petits malades en traitement depuis l'extérieur et de leur parler sans pénétrer dans la partie infectée. Chaque cellule comporte des dispositifs spéciaux, lave-mains, W. C. et vidoirs, baignoire mobile, système d'éclairage spécial et multiples détails traités de la façon la plus moderne. Le département des coqueluches est situé à part, avec galerie et un accès direct à l'extérieur à un jardin réservé pour les convalescents. Les locaux nécessaires, cuisine d'étage, pharmacie-laboratoire et chambre de repos pour les sœurs ont été également prévus. Au départ les enfants sont baignés et désinfectés dans un local spécial et sortent à hauteur d'étage par une sortie à part.

[1] New York, 29 West 39 th Sreet.



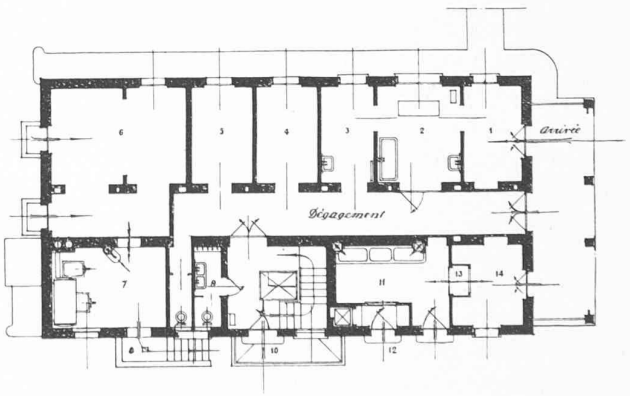
Plan des combles. — 1 : 300.

Légende : 1 = chambre des sœurs. — 2 = chambre de la veilleuse. — 3 = pharmacie des sœurs.



Plan du rez-de-chaussée. — 1 : 300.

Légende : 1 = boxes d'isolement. — 2 = coqueluche. — 3 = galerie et sortie des coquelucheux. — 4 = pharmacie. — 5 = office d'étage. — 6 = chambre des sœurs. — 7 = bains de départ. — 8 = habillage. 9 = sortie des malades guéris. — 10 = chemin de ronde.



Plan du sous-sol. — 1 : 300.

Légende : 1 = réception des contagieux. — 2, 3 = visite et désinfection — 4, 5 = locaux de service — 6 = soutes. — 7 = chaufferies. 8 = entrée séparée du chauffage — 9 = vestiaire — 10 = entrée du corps médical. — 11 = buanderie et désinfection — 12 = entrée des aliments. — 13 = armoire à désinfecter. — 14 = lingerie

---

Nouveau bâtiment d'isolement de l'Hospice de l'enfance, de Lausanne.