

L'usine hydro-électrique de Sembrancher (Valais) de la Société romande d'électricité

Autor(en): **Bois, L. du**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **56 (1930)**

Heft 13

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-43508>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BULLETIN TECHNIQUE

Réd.: D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

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 : *L'usine hydro-électrique de Sembrancher (Valais) de la Société Romande d'Electricité*, par L. DU BOIS, ingénieur. — *Procédés nord-américains de construction métallique d'immeubles*. — *Quelques leçons de l'expérience dans la construction des usines hydro-électriques*. — *Extraits du rapport de gestion, pour 1930, du Service fédéral des eaux*. — SOCIÉTÉS : Société suisse des ingénieurs et des architectes. — BIBLIOGRAPHIE. — Service de placement.

L'USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE SEMBRANCHER (VALAIS)

de la Société Romande d'Electricité

par L. Du Bois, ingénieur.

Introduction.

Au début de l'année 1926, la Société Romande d'Electricité, à Territet, qui était en possession, depuis 1907, de la concession de la Drance entre Orsières et Sembrancher (Valais), décida de procéder à l'équipement de cette force motrice et confia la rédaction du projet et la direction des travaux à M. A. Boucher, ingénieur.

La partie électrique fut exécutée en collaboration avec M. H. Payot, ingénieur, Directeur technique de la Société Romande d'Electricité.

Les différents travaux constituant cette installation hydro-électrique sont décrits dans ce qui suit ; on y trouvera aussi quelques indications sur les caractéristiques.

Limites de la concession.

Le point supérieur de la concession est en amont d'Orsières, à la jonction de la Drance de Liddes (route du Grand-Saint-Bernard) et de la Drance de Ferrex. A partir de ce point la rivière est dénommée Drance d'Entremont, jusqu'à sa jonction avec la Drance de Bagnes, un peu en amont de Sembrancher, et de là, on l'appelle « La Drance », tout court. (Voir carte au 1 : 50 000, fig. 1). Le bassin versant à la prise d'eau, à la jonction des Drance de Liddes et de Ferrex, est de 278 km² qui se décomposent comme suit :

Drance de Ferrex environ . .	122 km ²
Drance de Liddes environ . .	156 km ²
Total	278 km ²

Ces deux rivières ont un régime de torrents alpins ; le débit est maximum en été. Elles sont l'une et l'autre alimentées par des glaciers importants : Glaciers de Saleinaz, de la Neuva, d'Orny, pour ne nommer que les plus importants du bassin de la Drance de Ferrex, et glacier du massif du Mont-Velan et d'une partie du Grand Combin pour la Drance de Liddes.

Entre Orsières et Sembrancher, le cours de la rivière est sensiblement rectiligne, allant du sud au nord.

Le point inférieur de la concession est à la jonction de la Drance d'Entremont avec celle de Bagnes.

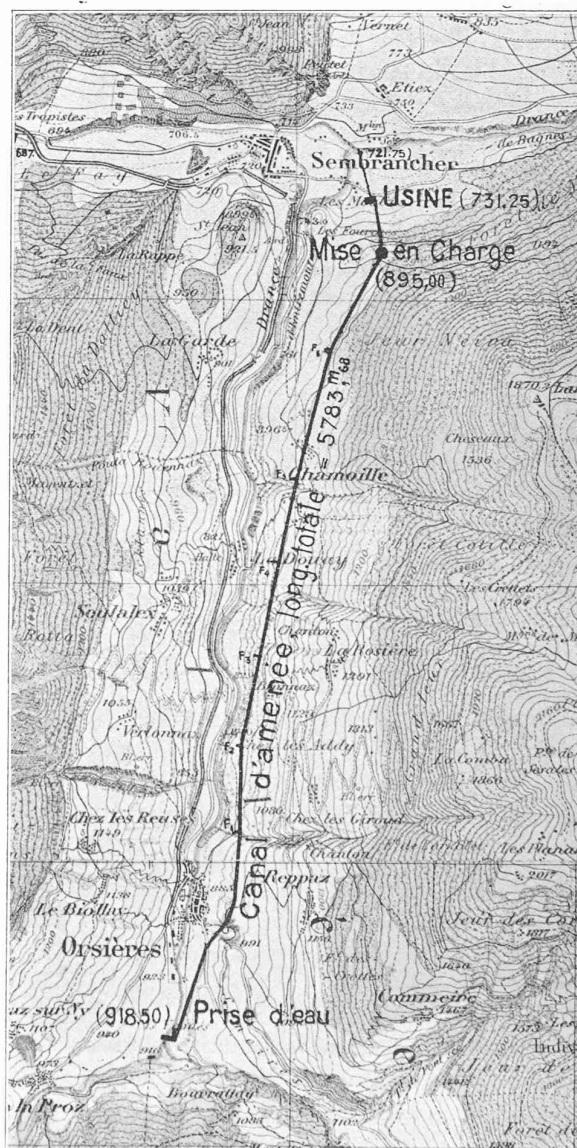


Fig. 1. — Plan général au 1 : 50000.

Reproduit avec l'autorisation du Service topographique fédéral (14 mars 1930).

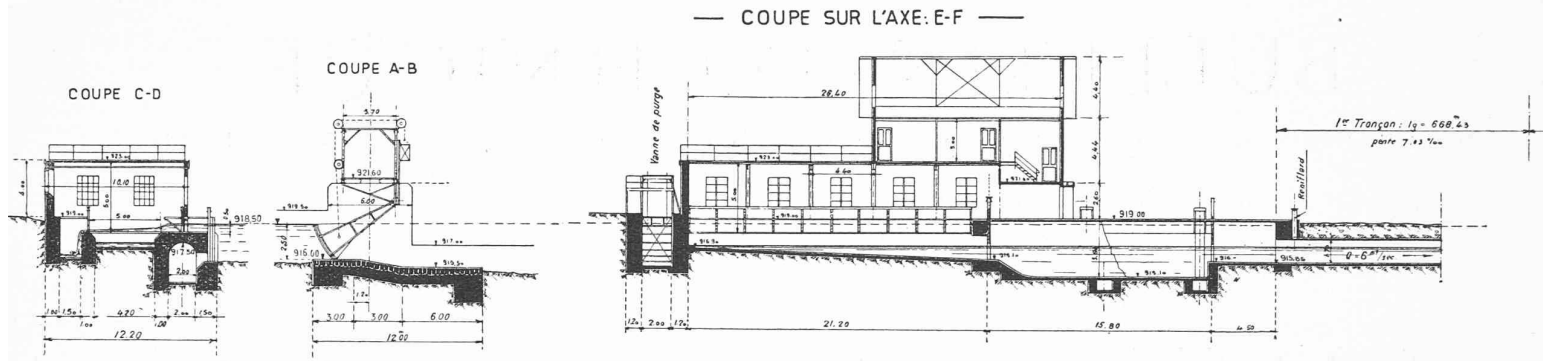


Fig. 2. — Prise d'eau. — Ensemble.
Echelle 1 : 500.

La distance entre les points amont et aval de la concession est d'environ 6,5 km.

Afin de ménager les droits d'eau d'un moulin, situé en aval de l'Usine, et ne pas être obligé de créer un canal spécial pour l'alimentation de ce moulin, on a fait aboutir la restitution du canal de fuite en amont du point inférieur de la concession, sur la Drance de Bagnes.

Chute.

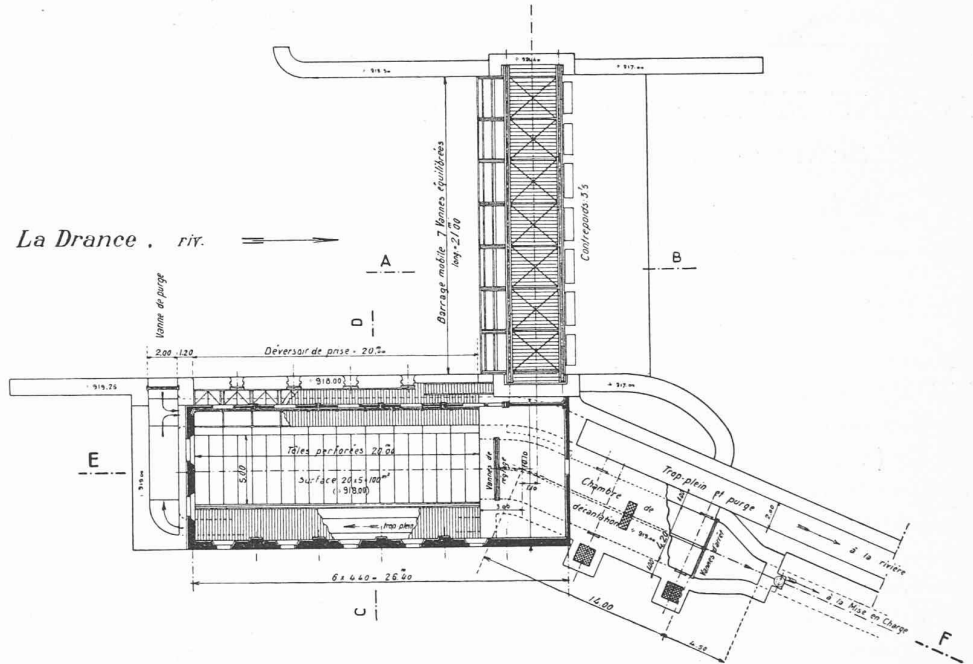
Le plan d'eau à la retenue du barrage d'Orsières (directement à l'aval de la jonction des Drance de Liddes et de Ferrex) est à la cote 918,50 m
Le plan d'eau (hautes eaux) à la restitution (en amont de la jonction de la Drance d'Entremont avec celle de Bagnes) est à la cote . . . 721,75 m
Il en résulte une chute brute totale de 196,75 m

L'emplacement de la chambre de mise en charge et celui de l'Usine ont été fixés en tenant compte principalement des conditions topographiques ; il a fallu, en outre, faire état de divers facteurs accessoires qu'il est inutile de mentionner dans cette description.

Le déversoir de trop plein de la chambre de mise en charge est à la cote 895,00
et les injecteurs des turbines à la cote . . . 727,30

Il en résulte une chute brute sur les turbines de 167,70 m
Les pertes de charges dans la conduite en pression pour un débit de 6 m³/sec. sont de . . . 11,90 m
ce qui donne une chute nette pour le régime d'été de 155,80 m

Pour le régime d'hiver, où l'on dispose d'un débit variable pouvant tomber à environ 2 m³/sec., la chute nette varie entre 155,80 et 166,30 m



Débit.

Le Service fédéral des Eaux a installé une station de jaugeage à l'endroit appelé « Les Moulins », à 300 m environ en amont de la jonction Drance d'Entremont—Drance de Bagnes. On possède des observations de cette station de jaugeage depuis 1918.

Les superficies des bassins versants sont :
A la station de jaugeage des Moulins . . . 302 km²
A la prise d'eau d'Orsières 278 km²

Le rapport de ces deux superficies $\frac{278}{302} = 0,92$ appliqué aux débits observés, a permis d'établir des probabilités pour le régime de marche de l'Usine de Sembrancher, desquelles il ressort qu'en année moyenne on disposera d'au moins 6 m³/sec. pendant la moitié de l'année environ, c'est-à-dire en été. Pendant la période d'hiver le débit pourra tomber à environ 2 m³/sec.; la période d'étiage tombe en général vers fin février.

Toutes les installations : prise d'eau, canal, turbines, etc., ont été prévues pour un débit maximum de 6 m³/sec., soit trois fois environ le débit d'étiage.

Prise d'eau.

L'emplacement choisi pour le barrage se trouve à 50 m environ en aval de la jonction des Drance de

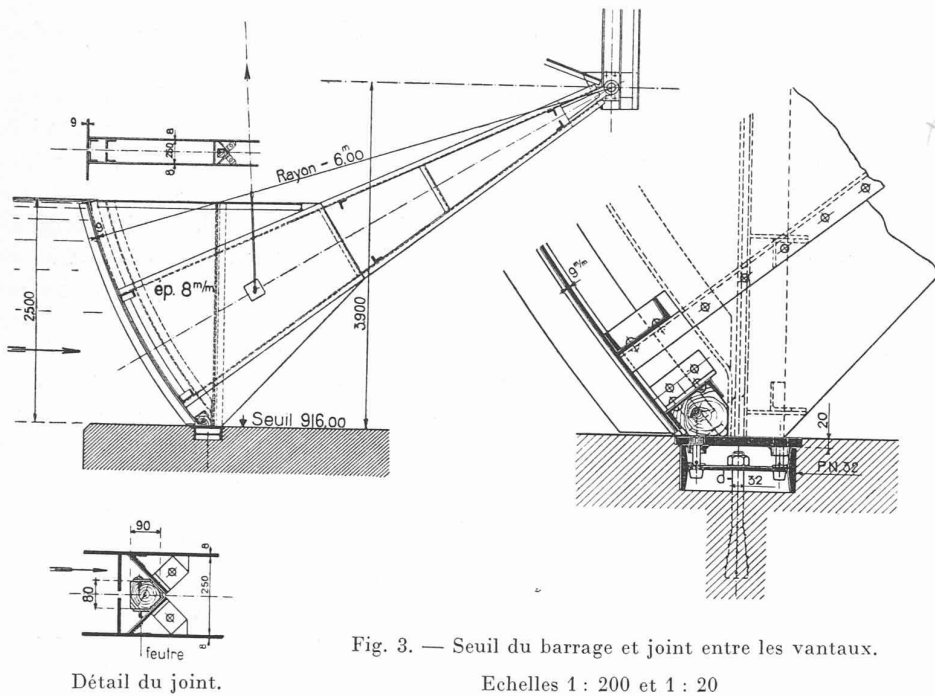


Fig. 3. — Seuil du barrage et joint entre les vantaux.
Echelles 1 : 200 et 1 : 20

Liddes et de Ferrex, à un endroit où le lit de la rivière présentait de bonnes conditions d'assise du barrage grâce à un grand nombre de gros blocs de granit.

On a adopté pour créer la retenue à la cote 918,50 un barrage à 7 vannes-secteurs de 3,00 m de largeur chacune, soit une largeur totale de 21 m ; la hauteur verticale des vannes est de 2,50 m. Les articulations de ces vannes-secteurs sont portées par une passerelle métallique de 22 m de portée théorique. (Voir fig. 2, ensemble de la prise d'eau.)

Les vannes-secteurs sont équilibrées par des contrepoids ; la manœuvre se fait à l'aide de mécanismes à vis sans fin actionnant des tambours sur lesquels s'enroulent les câbles de suspension des vantaux. Ce système de barrage employé déjà à plusieurs reprises avec succès est particulièrement approprié pour des torrents de montagnes qui peuvent avoir des crues énormes et subites et charrient souvent des corps flottants de grandes dimensions, comme des troncs d'arbres, par exemple. Lorsque les vannes sont levées, le passage sous la passerelle est entièrement libre ; il n'y a ni piliers ni chevalets intermédiaires pouvant s'opposer au passage des corps flottants.

Comme particularités de ce barrage, on peut signaler les deux points suivants :

1. Un seuil métallique amovible (fig. 3) dont la semelle supérieure pourra être facilement remplacée en cas d'usure. L'eau de la Drance charrie beaucoup de sable en été et c'est en prévision de l'usure du seuil par l'eau et le sable que ce dispositif a été adopté.

2. Pour obtenir le joint entre

les différents vantaux et entre les vantaux des extrémités et le bord du canal, on a eu recours à un dispositif très simple, soit des aiguilles en bois garnies de feutre (fig. 3, à gauche en bas) que l'on introduit dans les joints verticaux lorsque les vantaux sont descendus, ce qui se fait très aisément. Lors de l'ouverture des vannes, on enlève au préalable les aiguilles.

Ce joint a donné de très bons résultats. Si l'étanchéité n'est pas absolue lorsqu'on place les aiguilles, elle le devient par suite d'un colmatage qui se produit automatiquement. Pendant tout l'hiver les vannes sont abaissées complètement, et il est important d'avoir des joints étanches pour ne pas perdre de l'eau. Pendant l'été où le débit de la rivière est beaucoup plus fort

que les 6 m³/sec. que l'on prend pour l'usine, le rôle du barrage consiste à opérer des manœuvres de vannes de manière à maintenir le niveau constant à la cote 918,50.

L'ensemble de la prise d'eau est donné par les différentes coupes et vue en plan de la fig. 2.

Pour empêcher l'entraînement des corps flottants, on a employé le système des tôles perforées appliqué avec succès dans un certain nombre d'installations. On les a disposées horizontalement ; elles sont à la cote 918,00 alors que la crête du barrage est à la cote 918,50. La largeur de la surface des tôles perforées est de 5,00 m, et la longueur 20 m soit une surface totale de 100 m², disposée en 20 panneaux de 5,00 m sur 1,00 m. Les trous sont de 18 mm de diamètre. La surface utile des trous représente pour le passage de l'eau environ le 32 % de la surface brute des tôles.

Un dispositif intéressant a été ajouté à cette installation des tôles perforées, en vue de pouvoir effectuer un nettoyage par renversement du sens du courant de l'eau, ceci pouvant se faire sans aucune interruption de marche. Les deux coupes de la fig. 4 montrent le principe de cette

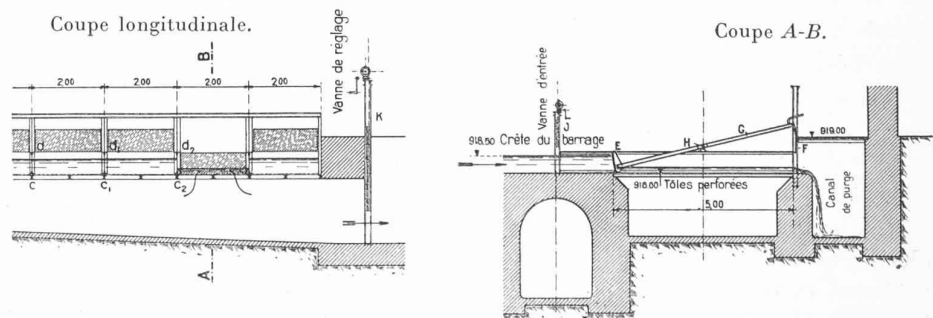


Fig. 4.

Schéma de nettoyage des tôles perforées par renversement du courant.

Echelle 1 : 200.

disposition. La surface totale a été divisée en dix compartiments de 2,00 m de largeur chacun, par des cloisons $c d$, $c_1 d_1$, $c_2 d_2$, etc.

Les extrémités amont et aval de ces compartiments peuvent être obstruées par des vantaux E et F reliés par un levier G oscillant autour du point H . Le tout forme donc une vanne double basculante qui permet par une seule manœuvre de fermer l'extrémité amont du compartiment et d'ouvrir l'extrémité aval ou de faire la manœuvre inverse.

En marche normale, les vannes d'entrée J sont toutes ouvertes en plein. La vanne de réglage K n'est ouverte que suivant le débit disponible ; on la règle de manière à avoir toujours de 30 à 40 cm d'eau sur toute la surface des tôles. Toutes les vannes-bascules sont dans la position correspondant au vantail amont ouvert et au vantail aval fermé.

Si maintenant on veut opérer le nettoyage de l'un des compartiments (celui de la coupe AB , par exemple), on opère le renversement de la vanne-basculante. Les vantaux amont de ces vannes occupent alors les positions figurées par des rectangles hachurés sur la coupe longitudinale. L'eau n'arrive plus dans le compartiment AB ; au contraire, il se produit à travers les tôles perforées de ce compartiment un courant d'eau de bas en haut, qui entraîne les feuilles ou autres corps qui ont pu se déposer sur les tôles, et les rejette dans le canal de purge.

Cette manœuvre ne dure que quelques secondes, après quoi l'on passe au compartiment suivant et ainsi de suite jusqu'à ce que toute la surface des tôles perforées soit nettoyée. Dans la période de la chute des feuilles, c'est-à-dire en automne, cette manœuvre de nettoyage s'opère de temps à autre pendant la journée ; au printemps, lorsque l'eau remonte, elle entraîne de nouveau pas mal de feuilles mortes déposées sur les rives. Dans ces périodes-là on a de l'eau en surabondance de sorte qu'il n'y a aucun inconvénient à employer une petite quantité d'eau pour les purges. En hiver, l'eau est propre et l'on n'a pas à faire de nettoyages des tôles perforées.

A l'entrée de la prise d'eau, se trouvent 5 vannes de purge : 4 petites pour orifices de 0,80 sur 0,70 m et une grande de 2,00 m de largeur avec vantail métallique de 2,70 m de hauteur ; ces vannes servent à éviter la formation de bancs de gravier à l'entrée de la prise. La grande vanne de purge garde l'entrée du canal de purge et de décharge qui a été construit en tout premier lieu et qui a servi de canal de dérivation pendant la durée des travaux du barrage. Ce canal de dérivation a une largeur de 2,00 m et une longueur d'environ 125 m.

Après les tôles perforées et la vanne de réglage K (ou plutôt les vannes K , car il y en a deux) se trouve une chambre de décantation partagée en deux par une cloison médiane, et pourvue de 4 petites vannes de fond, puis 2 vannes d'arrêt avant le départ de l'eau dans le canal d'amenée.

Toute l'installation des tôles perforées est enfermée dans un bâtiment de 26,40 m de longueur sur 9,10 m,

de largeur (cotes intérieures) et le logement du gardien du barrage se trouve au-dessus.

L'exécution du barrage et de la prise d'eau, ainsi que du premier tronçon du canal d'amenée a constitué la première étape des travaux ; on a commencé, en juillet 1926, par le canal de dérivation ; en février 1927, on a pu commencer à faire des observations régulières de débit dans le canal de dérivation. En août 1927, on avait terminé, et à partir de ce moment on put faire passer l'eau dans la prise et dans une partie du premier tronçon du canal d'amenée que l'on avait raccordé provisoirement avec la rivière. Comme la mise en marche de l'usine ne se fit qu'en septembre 1929, on eut donc tout le loisir de bien mettre au point le barrage et tout l'équipement de la prise, et d'installer un déversoir de jaugeage pour les observations journalières de débit. On installa aussi un flotteur dans la chambre de décantation avec cadran gradué indiquant le débit ; un second cadran pareil, commandé par petit câble métallique en métal « Invar » fut installé dans le logement du barragiste, qui eut tout le loisir de se familiariser avec la manutention des vannes et le nettoyage des tôles perforées.

(A suivre.)

Procédés nord-américains de construction métallique d'immeubles.

La concurrence entre l'acier et le béton armé pour la construction de l'ossature des bâtiments sévit avec acuité dans certains pays. Aux Etats-Unis et, en particulier, à New-York et à Chicago, les « gratte-ciel » les plus gigantesques sont en acier, mais en Amérique aussi, hors des Etats-Unis il est vrai, on vient d'en édifier d'imposants en béton armé, notamment à Toronto (Canada) un de 26 étages et 94,5 m de haut, un autre à Seattle (Canada), de 23 étages et 84 m de haut, et quelques autres, de 60 à 100 m de hauteur, à Buenos-Aires et à Rio de Janeiro. Le choix entre les deux matériaux, évidemment déterminé par des considérations d'ordre pécuniaire, doit être fonction des conditions du marché local des marchandises et du travail. A ce propos, M. Rudolf Heim a publié, dans le numéro du 6 juin courant de la Zeitschrift des Oestereichischen Ingenieur- und Architekten Vereines, un intéressant tableau comparatif de ces conditions sur les places de New-York, Leipzig et Vienne. Nous le reproduisons ci-dessous, les prix étant exprimés en shillings autrichiens.

	New York	Leipzig	Vienne
Prix de revient par m ³ bâti.	76	51	55
Main-d'œuvre, par m ³ bâti.	53	28	25
Part de la main-d'œuvre, en %	70 %	55 %	45 %
Dépenses de matériaux, par m ³	23	23	30
Heures de travail, par m ³	6,8 h	15 h	16 h
Salaire horaire moyen	7,80	1,86	1,55
Prix du kilo d'acier	0,42	0,31	0,39
Prix de revient du kg d'ossature en acier	0,50	0,54	0,82
Prix du quintal (100 kg) de ciment	10,50	11,20	10,40
Prix du ballast, par m ³	17	11,90	11
Prix du m ³ de bois	305	102	88
Prix de revient du m ³ de béton armé	239,60	141,70	135,70