

La régularisation du Rhin entre Strasbourg et Bâle avec description sommaire de la régularisation en aval de Strasbourg

Autor(en): **Spiess, K.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **51 (1925)**

Heft 13

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-39515>

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.

Pour la Dixence, si nous procédons de la même façon, nous obtenons :

| | |
|---|------------------------|
| Production d'hiver | 170 000 000 kWh |
| Production d'été (réduite) $\frac{1}{3}$ de 50 000 000 = | 16 500 000 » |
| Total kWh réduits. | <u>186 500 000 kWh</u> |

Le coefficient de $\frac{1}{3}$ que nous avons admis, est discutable, il sera peut-être de $\frac{1}{2}$ ou du $\frac{1}{4}$ ou même moins. Mais cela ne changera pas grand chose aux résultats qui sont consignés dans le tableau ci-dessous :

| | Production annuelle en kWh réduits | Prix global Fr. | Coût de 1er établissement, du kWh réd. |
|-----------|------------------------------------|-----------------|--|
| Dixence | 186 500 000 | 40 000 000 | 21,3 ct. |
| Wäggithal | 110 000 000 | 75 000 000 | 68,0 ct. |
| Oberhasli | 141 000 000 | 82 500 000 | 58,5 ct. |

Si l'on veut faire la comparaison sans affecter d'un coefficient de réduction les kWh non accumulables, ce qui ferait admettre que les kWh d'été valent autant que ceux d'hiver, le tableau comparatif devient :

| | Production annuelle en kWh réduits | Prix global Fr. | Coût de 1er établissement, du kWh réd. |
|-----------|------------------------------------|-----------------|--|
| Dixence | 220 000 000 | 40 000 000 | 18 ct. |
| Wäggithal | 110 000 000 | 75 000 000 | 68 ct. |
| Oberhasli | 223 000 000 | 82 000 000 | 37 ct. |

En résumé le coût de premier établissement du kWh annuel de la Dixence est moins du tiers de celui du Wäggithal et celui de l'Oberhasli coûtera environ deux fois plus que celui de la Dixence quelle que soit la manière dont on compte.

Il convient de remarquer que le Wäggithal est exécuté, et que l'Oberhasli est susceptible de grands développements qui abaisseront le prix du kWh sans cependant qu'on puisse penser qu'il deviendra inférieur à celui de la Dixence ni même qu'il s'en rapprochera et cela d'autant plus que la Dixence aussi est susceptible de développements.

La carte, fig. 1, au 1:100 000 montre les grandes lignes de ce projet dont la réalisation assurerait à toute la Suisse romande une magnifique réserve d'énergie électrique d'hiver.

La régularisation du Rhin entre Strasbourg et Bâle¹

avec description sommaire de la régularisation en aval
de Strasbourg

par K. SPIESS, Oberbaurat à Karlsruhe.

3. Régularisation de la section Strasbourg-Bâle.

a. Généralités.

En décembre 1920, le Gouvernement français présenta à la Commission centrale pour la navigation du Rhin le projet d'un canal latéral de Huningue à Strasbourg ;

¹ Voir *Bulletin technique* du 6 juin 1925, page 138.

de son côté, le Gouvernement fédéral lui soumit un avant-projet de régularisation du Rhin entre Strasbourg et Bâle. La discussion du projet de canal latéral débuta en février 1921, au sein d'une sous-commission, et reprit dans une seconde session en juillet 1921. Les négociations furent limitées au palier supérieur de Kembs, la question de la section de Kembs à Strasbourg étant réservée, sans être toutefois préjugée par les décisions intervenues au sujet du palier supérieur. Dans ses sessions de décembre 1921 et d'avril 1922, la sous-commission s'occupa du projet¹ détaillé de régularisation du Rhin, élaboré par le bureau d'ingénieur Bosshart, à Bâle et présenté par la Suisse au cours de l'année 1921. De difficiles négociations aboutirent alors au compromis du 10 mai 1922, entre la France, la Suisse et l'Allemagne². Il y est stipulé que le remous du barrage de Kembs s'étendra en amont jusqu'à la Birse, et que les détails de la concession à accorder par la Suisse, ainsi que les formalités de police des eaux, sur territoire badois, se rapportant à la surélévation du remous, seraient réglés dans le délai d'une année. Le compromis prend acte, en outre, de l'entente intervenue sur les points suivants, concernant la régularisation du Rhin :

1. Les travaux de régularisation seront entrepris au fur et à mesure de leur approbation par la Commission centrale, et dès qu'il aura été satisfait aux prescriptions réglementaires.

2. Les trois Etats s'entendront au sujet des conditions d'exécution, de la répartition des dépenses nécessitées par les travaux, ainsi que de la désignation des tronçons du fleuve dont la régularisation s'impose en premier lieu, dans l'intérêt de la navigation.

A la même date, et sur la base de cette entente, la Commission centrale vota une résolution, qui dit entre autres :

« I. Le projet français du canal de Kembs, tel qu'il a été complété et modifié...

satisfait aux conditions de l'art. 358 du Traité de Versailles...

» II. La Commission centrale donne son adhésion à la régularisation du Rhin, telle qu'elle est demandée par la Suisse, et dont la délégation suisse soumettra les projets d'exécution à la Commission. »

A la demande de la Suisse et après échange de vues avec les autorités françaises et allemandes, la direction badoise des Travaux publics, à Karlsruhe³ s'est chargée de l'établissement des projets d'exécution pour le compte de la Suisse et par convention du 6 mars/18 août 1923, elle en a confié l'exécution, sous sa surveillance, au « Rheinbauamt » de Fribourg-en-Brigau. On commença par le projet de la section Brisach-Bâle, laquelle présente les conditions les plus défavorables pour la régularisation du lit mineur. Cette section prend son ori-

¹ Voir la critique par M. H. E. Gruner, de ce projet à la page 162 du *Bulletin technique* du 8 juillet 1922. *Réd.*

² Voir *Bulletin technique*, année 1922, page 167. *Réd.*

³ Voir à la page 282 du *Bulletin technique* du 10 novembre 1923, l'article de M. W. Kupferschmid, sur « Le canal Alsacien entre Bâle et Strasbourg et la régularisation du Rhin sur ce secteur ». *Réd.*

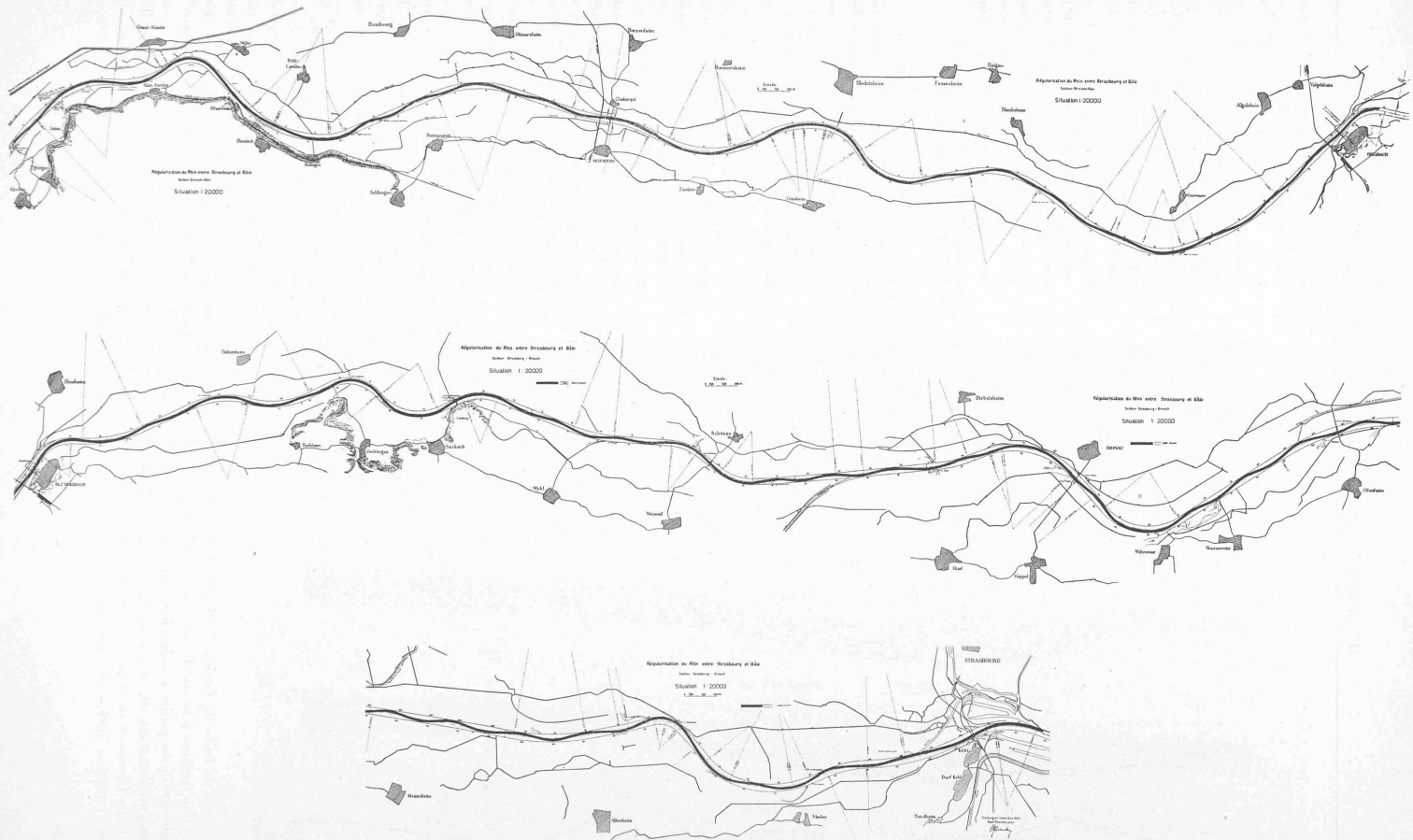


Fig. 9. — Plan de situation du Rhin, entre Bâle et Strasbourg. — Echelle 1 : 20000.

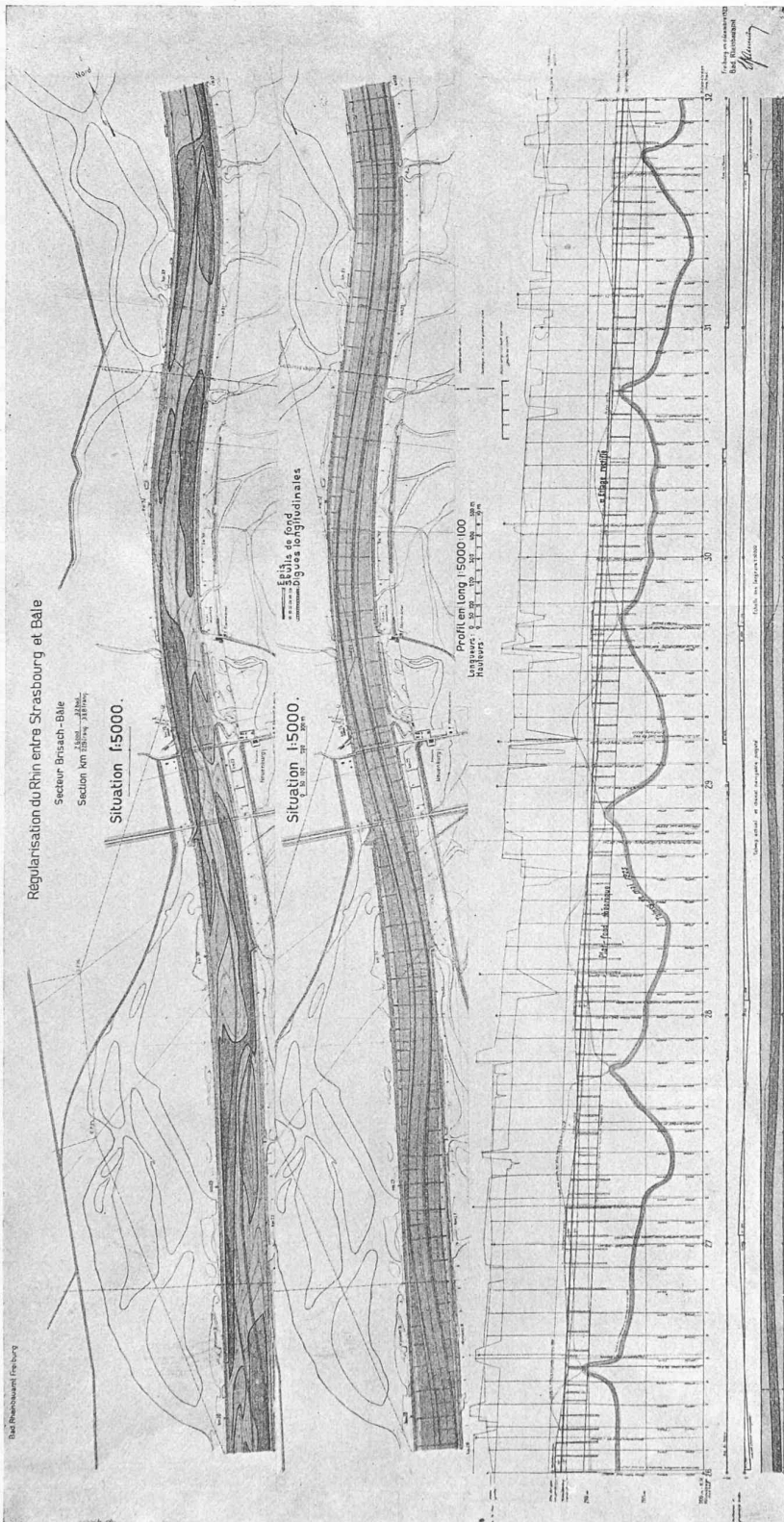


Fig. 12.

noncer à élaborer un projet unique pour tout le secteur Strasbourg-Kembs, et on établit, pour la section Strasbourg-Birsach un projet séparé, adapté naturellement aux conditions de la section supérieure.

Le premier de ces projets d'exécution fut soumis à la Commission centrale dans sa dernière session de décembre 1924 ; le second lui parvint à la fin de la même année. Une sous-commission a été chargée de l'examen de ces projets, ainsi que du projet éventuel du canal latéral français (Grand canal d'Alsace). En décembre déjà, cette sous-commission tint une séance préliminaire, et elle entreprit la discussion dans sa session du mois de mars.

b) Etat et régime du fleuve.

Exécutée au siècle passé, la correction du Rhin entre Bâle et la frontière helvétique a créé un cours régulier du fleuve, retenu par des rives fixes parallèles et complètement aménagé aujourd'hui à l'exception de quelques rares brèches. (Voir fig. 9.) La largeur normale du lit corrigé, d'une crête de rive à l'autre, mesure 200 m. dès la frontière suisse jusqu'à l'embouchure du canal Léopold, et 250 m. au delà. Le lit normal ne contient pas seulement les eaux basses et moyennes, mais également les crues d'été. Les hautes eaux extraordinaires submergent par contre les travaux de défense des rives et les terrains riverains jusqu'aux digues de hautes eaux ou jusqu'aux relèvements du sol qui se trouvent à une distance variable à l'intérieur des terres. Entre les rives fixes, le fond de gravier toujours variable de la rivière forme des bancs de galets, tantôt sur une rive, tantôt sur l'autre. De même qu'en aval de Strasbourg, avant la régularisation, le talweg, que suit approximativement la navigation, serpente entre ces bancs (voir les fig. 12 et 13). Sa profondeur est maximum dans les « mouilles », là où le talweg touche la rive ; elle est minimum aux passages d'une rive à l'autre, sur les seuils.

gine au canal de fuite de l'usine de Kembs et à la barre d'Istein et se termine à la courbe en aval de Birsach. Dès que l'élaboration du projet aurait démontré la possibilité d'obtenir l'amélioration du chenal navigable par la régularisation des basses eaux, ce résultat devait être communiqué aux milieux intéressés. On décida donc de re-

Le profil en long de son plan d'eau se compose d'une succession de faibles pentes dans les bas-fonds et de pentes plus fortes au droit de la chute entre un seuil et une « mouille ». La pente moyenne atteint 1,05 à Kembs, 0,86 à Birsach et 0,62 ‰ à Strasbourg. Selon les différentes pentes, les vitesses de l'eau sont très variables. Sur un

parcours de quelques cents mètres, elles peuvent différer d'un mètre et plus. En eaux moyennes, entre Strasbourg et Kembs, on mesure des vitesses

minimum de 1,70 à 2,70 m.
à la seconde,
maxima de 2,70 à 3,70 m.
à la seconde.

Les vitesses les plus réduites se rencontrent dans les mouilles, immédiatement en aval des seuils du talweg ; les plus fortes au pied de ces seuils, où l'eau, après avoir franchi le large déversoir, se trouve enserrée dans les mouilles étroites et profondes. En temps de crues, les différences de vitesse sont moins marquées. On se trouve donc en présence, non d'un courant régulier, mais d'un écoulement turbulent, qui se signale par les nombreux tourbillons bien connus et par les « fausses eaux ». L'ensemble du plafond, composé des bas-fonds, des seuils du talweg et des bancs de gravier, chemine vers l'aval, en modifiant constamment ses contours. Le cheminement n'est pas régulier ; il dépend du volume des eaux, de la forme du chenal et de la nature du plafond. Outre la barre d'Istein, de 400 m. de développement et composée de calcaire jurassique, on rencontre encore en aval et jusqu'à Neuenbourg des roches isolées. Plus bas, le plafond ne se compose que de gravier diluvial dont les galets peuvent atteindre jusqu'à 20 cm. de diamètre dans la partie supérieure de la section du fleuve.

Entre la barre d'Istein et Neuenbourg, le cheminement annuel moyen des bancs de gravier, des mouilles et des seuils peut mesurer jusqu'à 50 m. Il augmente vers l'aval pour atteindre 450 m. à Brisach et 550 m. à Strasbourg. La longueur des serpentins, c'est-à-dire de l'intervalle entre deux seuils consécutifs, diminue par contre vers

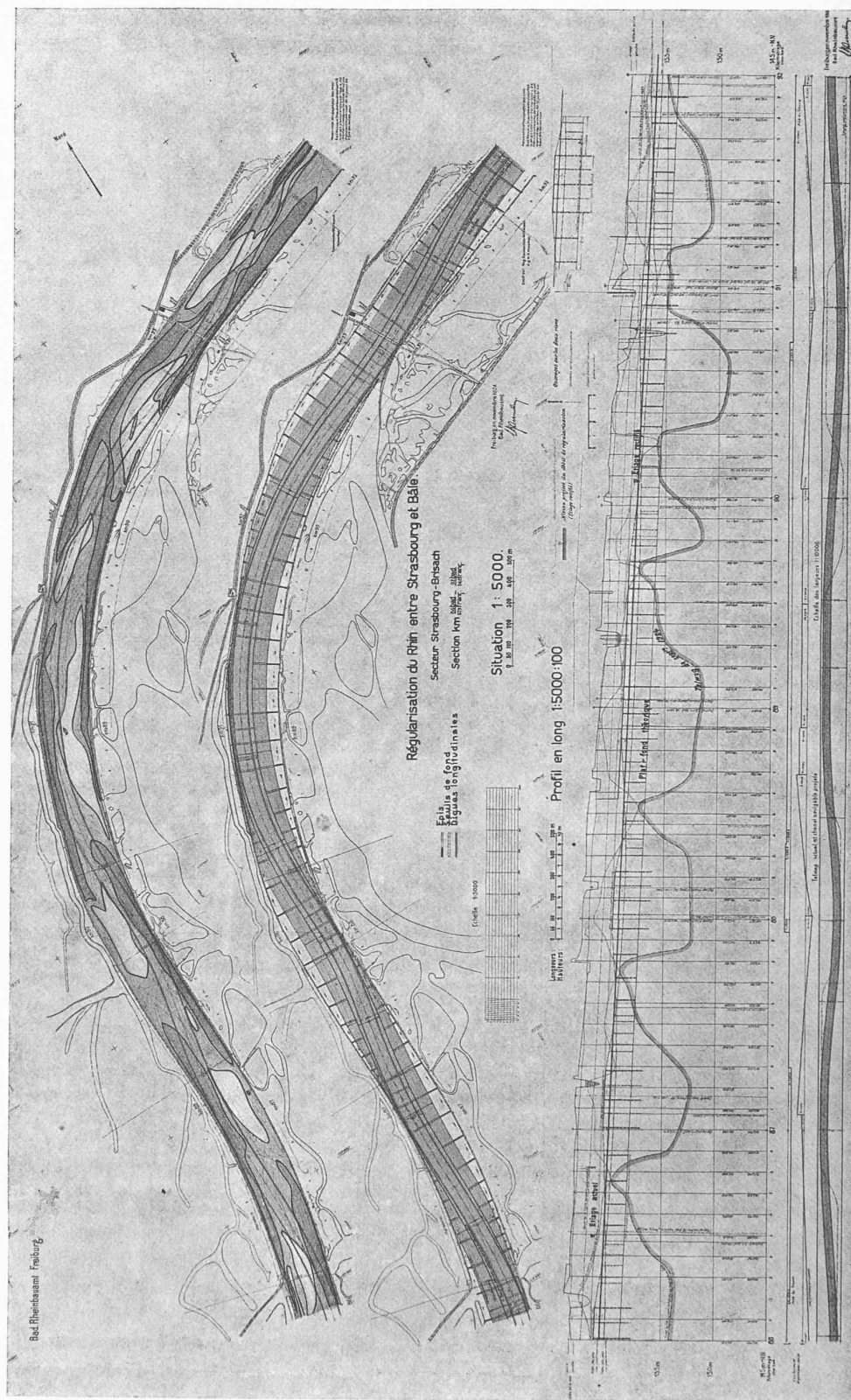


Fig. 13.

l'aval ; en chiffre rond, elle est de 1100 m. à l'aval de la barre d'Istein, de 950 m. à Brisach et de 920 m. à Strasbourg.

Conformément aux sondages exécutés, la fig. 10 reproduit, pour les années allant de 1900 à 1923, les modifications annuelles de la position du talweg, dues au che-

minement des bancs de gravier. Si, pour les années qui se suivent, on réunit par une ligne les mêmes seuils, l'inclinaison de cette ligne indique la vitesse du cheminement de l'ensemble du lit vers l'aval. Ce cheminement fut assez régulier durant les périodes de 1900 à 1909 et de 1917 à 1923, qui présentèrent un débit moyen annuel différant peu de la moyenne durable. Très riche en eaux, l'année 1910 provoque, par contre, une certaine irrégularité dans le dessin ; en divers points, les perturbations présentent, durant les années suivantes, une oscillation longitudinale vers l'aval, jusqu'au moment où, vers 1917, le fleuve retrouve un état d'équilibre.

Les variations dans le cheminement et dans la longueur des sinuosités dépendent des modifications que pré-

La fig. 11 indique, dans sa partie du bas, la mesure de l'affouillement et de l'alluvionnement du fond. En partant de l'état présenté par la période décennale 1871/80, durant laquelle l'essentiel de la correction du Rhin fut exécutée, on a reporté, à partir de cette base, pour les années suivantes, les abaissements et les relèvements des plans d'eaux moyens annuels. Cette manière de procéder ne tient pas compte de la variation du débit durant les périodes décennales successives, mais elle suffit dans le cas présent.

Les fortes transformations du plafond sont essentiellement attribuables aux effets de la correction. Mais elles sont également en corrélation générale avec la formation de la vallée du Rhin d'avant la correction, cette formation

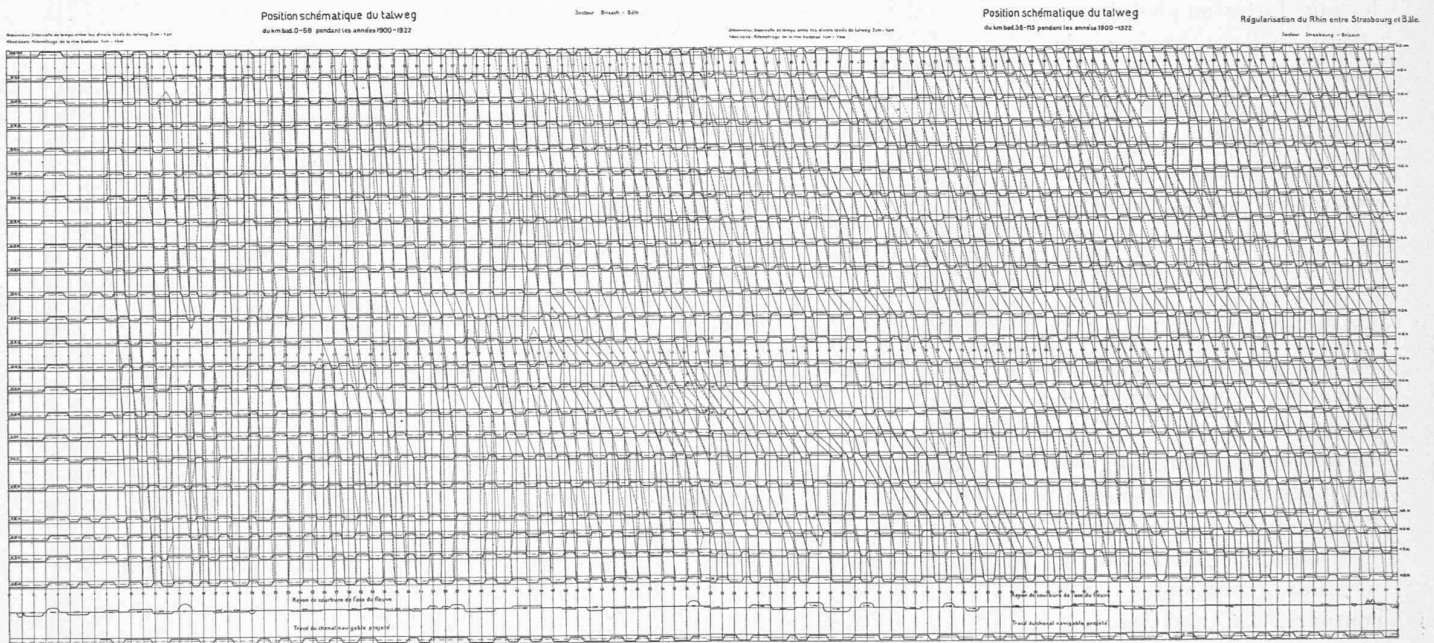


Fig. 10. — Variations du talweg, de 1900 à 1922.

sente le profil en long du plafond. La fig. 11 fournit le tableau des déclivités. Le fond est soumis à une érosion durable entre la barre d'Istein, au km. badois 8 et les environs de Sasbach, au km. badois 70 (km. franç. 72). L'érosion atteint son maximum près de Neuenbourg, où le fond s'est abaissé de 4 m. 40 depuis le début des travaux de correction, en 1852. L'affouillement diminue vers l'aval et s'arrête aux environs de Weisweil, au km. badois 79 (km. franç. 81). Le tronçon entre Weisweil et Kappel, au km. badois 93 (km. franç. 95) présente un alluvionnement qui a atteint, jusqu'en 1924, une hauteur maximale de 0,76 m. En dehors de quelques amas de gravier peu importants et localisés, ainsi que du cheminement constant des galets, le niveau du plafond retrouve généralement son équilibre à partir du km. badois 93 (km. franç. 95) jusqu'à Marlen, au km. badois 118 (km. franç. 120). Après un abaissement prolongé du fond à Kehl-Strasbourg, au km. badois 123 (km. franç. 125), on constate actuellement un relèvement.

ayant toujours eu, par exemple, la tendance à provoquer des alluvionnements dans la rivière entre Kaiserstuhl et l'embouchure de la Reuch. L'érosion plus prononcée et l'abaissement subséquent du plan de l'eau dans la plaine rhénane, également en amont de Kaiserstuhl, sont les principales conséquences de la correction, qui avait pour but l'assèchement de grandes étendues riveraines de la plaine rhénane, ainsi que l'amélioration des conditions hygiéniques d'habitation.

Entre l'époque de 1871/80 et celle de 1911/20, soit en 40 ans, le volume des matériaux entraînés entre Bâle et Weisweil représente environ 24 millions de mètres cubes, tandis qu'environ 2 millions de mètres cubes seulement se sont déposés dans l'alluvionnement entre Weisweil et Kappel-Ottenheim. Cela représente durant ces 40 années, une moyenne annuelle de 600 000 mètres cubes pour l'affouillement et de 50 000 mètres cubes pour les dépôts. Quoique ces chiffres ne possèdent qu'une valeur approximative, ils permettent néanmoins

Régularisation du Rhin entre Strasbourg et Bâle.
Secteur Strasbourg-Brisach

Profil en long synoptique

Echelle des longueurs 1:250000
des hauteurs 1:250

- Étage rectifié Strasbourg-Bâle (540,26 m Bâle)
- Lignes moyennes 1922 (100,26 m Bâle)
- Étage 1922 (540,26 m Bâle)
- Levé de la ligne de pente en avril 1923
- Jaugage à Brisach 1923 23.0 - 1002 m sur cote de 20 m à échelle de Brisach
- 152 m ... Huningue
- Echelle sur la rive badoise
- française

Echelles:
Longueurs: 0 1 2 3 4 5 6 8 10 12 14 16 18 20 km
Hauteurs: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 m

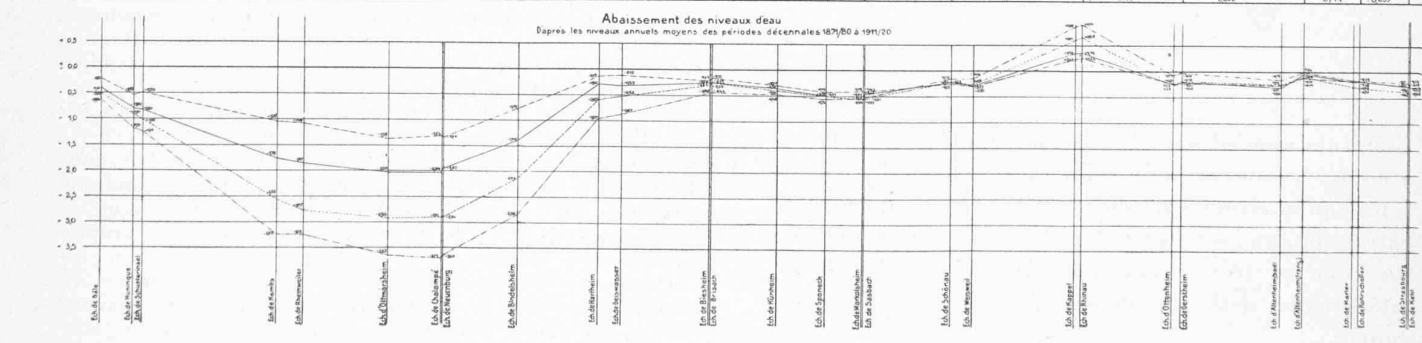
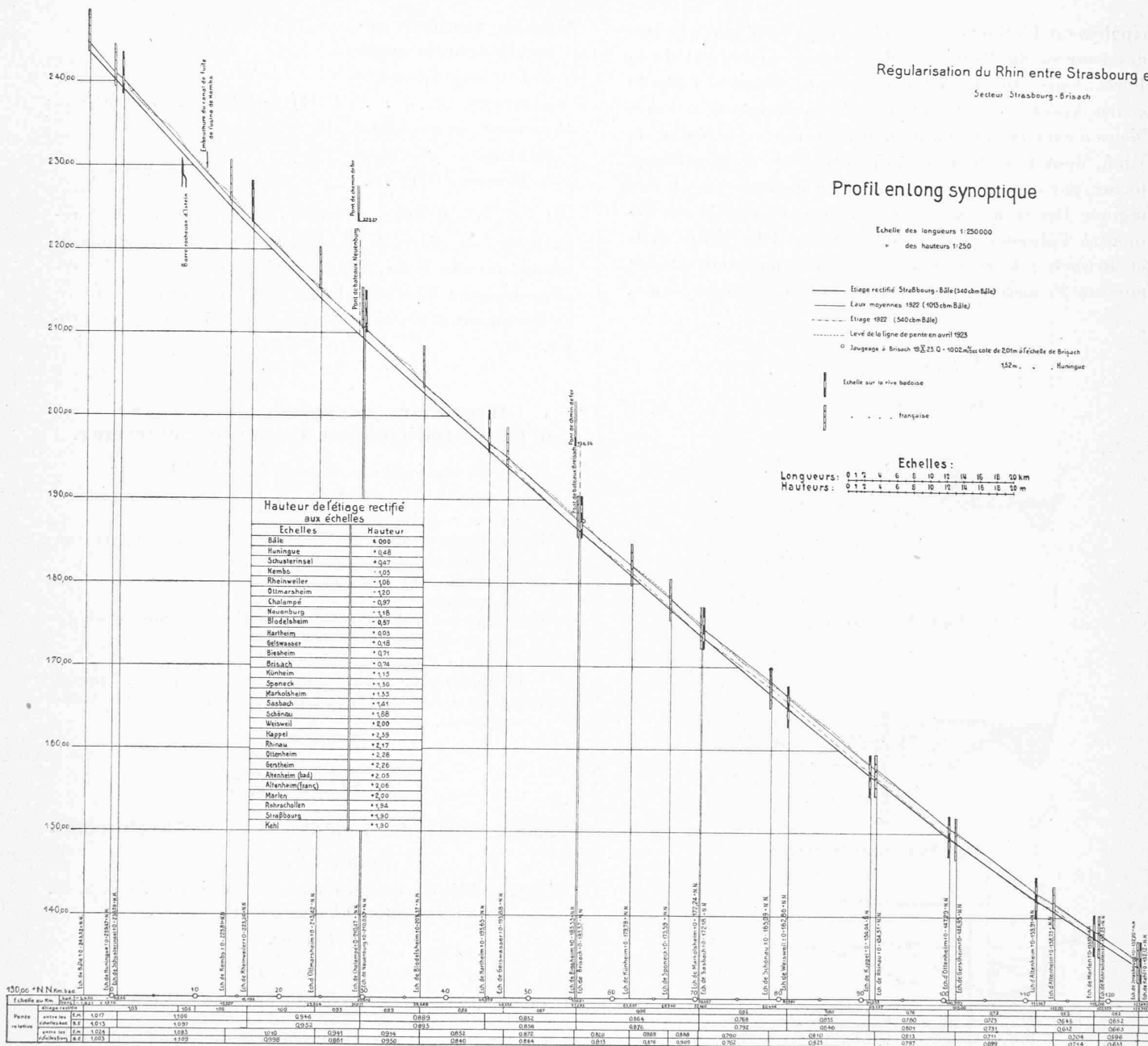


Fig. 11. — Profil en long synoptique du Rhin entre Bâle et Strasbourg.

de constater qu'une faible partie seulement des matériaux entraînés s'est déposée dans le secteur alluvionné, tandis que la plus grande partie du déblai a poursuivi sa route. Ce phénomène persiste encore de nos jours, c'est lui qui cause le cheminement important de maté-

riaux jusqu'en territoire hessois. Ces matériaux proviennent donc essentiellement du lit même du fleuve et non point du cours du Rhin en amont de Bâle, ou des affluents en aval de cette place.

Entre Bâle et Strasbourg, le régime du Rhin subit prin-

Établi par Reg. Baumeister Wittmann

Bad Rheinbauamt
H. Baumeister

cipalement l'influence climatérique de la région alpestre des sources du fleuve, et du versant méridional de la Forêt Noire. Même en tenant compte du canal Léopold et des Vosges, les affluents du versant ouest de la Forêt Noire n'exercent aucune influence sensible sur le régime du Rhin, dont le secteur compris entre Bâle et Strasbourg, forme, par conséquent, une unité au point de vue de son régime. Des recherches et des jaugeages détaillés ont démontré l'absence d'augmentation du débit entre Bâle et Brisach ; à Strasbourg, cette augmentation atteint environ 25 mètres cubes à l'étiage et en eaux moyennes.

Profils en travers 1: 2000.
200

Fig. 3. Au sommet de courbure

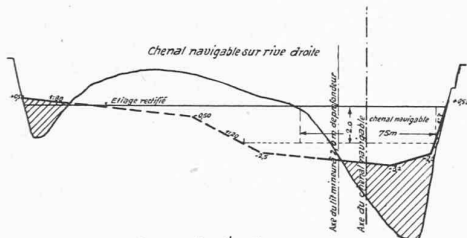


Fig. 4 A l'inflexion

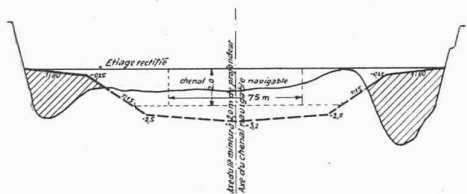


Fig. 5. Au sommet de courbure

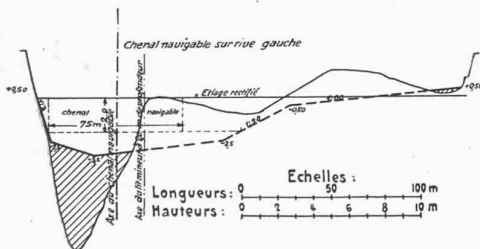


Fig. 14.

Les crues annuelles du Haut-Rhin se présentent de mai à août ; les autres mois voient prédominer des basses-eaux qu'interrompent de courtes crues, quelquefois extraordinairement fortes. La plus forte crue enregistrée survenue en 1876, comportait 5700 m³/sec. Les débits intéressants, notés au limnimètre de Bâle sont les suivants :

| | | |
|--------------------------------------|-----------|---------------------------|
| Débit annuel moyen | 1808-1913 | 1013 m ³ /sec. |
| » | 1911-1920 | 1087 » |
| » | 1921 | 606 » |
| Moyenne mensuelle minimale | 1911-1920 | 838 » |
| » | 1921 | 332 » |

| | | |
|--|-----------------|--------------------------|
| Moyenne mensuelle minimale pour les semestres d'hiver (octobre à fin mars) | 1911/12-1920/21 | 580 m ³ /sec. |
| Moyenne journalière-minimale observée le 21 mars 1921 | | 306 » |

Le régime du Rhin, à son entrée dans la section à régulariser, est décrit de façon détaillée dans la communication numéro 8 du Service fédéral des eaux : « Le régime des eaux du Rhin à Bâle », par l'ingénieur C. Ghezzi. Ce document et ses compléments ont été annexés au projet. (A suivre.)

Discussions publiques organisées par le Laboratoire fédéral d'essais des matériaux.

Ordre du jour des séances du 4 juillet 1925 :

1. Détermination des sollicitations auxquelles sont soumis les rails sur appuis continus. Propositions pour la résolution du problème par la voie expérimentale.
2. La destruction du béton par l'action des terrains et des eaux souterraines. Résultats des recherches de la Commission pour l'essai des tuyaux en béton dans les terrains améliorés.
3. Le nouveau règlement concernant l'examen périodique des récipients pour le transport de gaz comprimés ou liquéfiés. Résultats des essais mécaniques servant de base au nouveau règlement.

SOCIÉTÉS

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

PROCÈS-VERBAL

de l'Assemblée des délégués tenue le 4 avril 1925, à 14 h. 45, au restaurant « Bürgerhaus », à Berne.

(Suite et fin.)¹

5. Annexe aux normes Nos 132 et 135.

Le Comité central recommande l'annexe suivante aux normes N° 132 et N° 135 :

« Il est à propos d'exiger de la part des entrepreneurs des renseignements concernant l'origine des matériaux employés.

Concernant les « raccords » il est permis d'attirer l'attention sur le fait que les raccords d'origine suisse se recommandent particulièrement par leur qualité supérieure. »

M. L. Mathys explique que le projet de cette proposition a été établi à la suite d'une lettre de la maison G. Fischer à Schaffhouse. La question a été soumise à l'examen du Comité de travail de la Commission des normes. Le projet établi par ce dernier allait encore plus loin, en prévoyant la désignation des produits + G. F. + Un libellé plus général a été préparé par le Comité central.

La Section de Berne, dans sa motion présentée au Comité central, propose de rayer le deuxième alinéa du texte. Le premier alinéa n'aurait toutefois plus guère de raison d'être, puisque les normes exigent expressément l'emploi de matériaux de premier choix.

M. Paris demande la correction du texte français, en cas d'approbation.

M. E. Ziegler, architecte, motive la motion de la Section de Berne. En approuvant la phrase en question, on risquerait qu'elle soit considérée comme réclame. L'opinion de M. Ziegler

¹ Voir Bulletin technique du 6 juin 1925, page 150.