Zeitschrift: Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Géologie et géographie = Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg. Geologie und Geographie

Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles

Band: 8 (1913-1919)

Heft: 2: Contribution à l'étude du cours de la Sarine et de sa puissance d'alluvionnement

Artikel: Contribution à l'étude du cours de la Sarine et de sa puissance d'alluvionnement

Autor: Leclère, F.

Kapitel: I: Description du cadre de ce travail

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-306987

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

CHAPITRE I.

Description du cadre de ce travail.

Afin de bien faire saisir les faits auxquels il sera fait ici allusion, ainsi que les considérations qui s'y rapportent et les conclusions qui découlent de ces dernières, il ne m'a pas semblé inutile de faire précéder les chapitres que l'on va lire, de la description du cadre dans lequel se déroulent les phénomènes qui y sont étudiés. Je décrirai ici brièvement la portion du cours de la Sarine qui nous intéresse particulièrement ; ceci fait, je retracerai l'histoire des modifications que cette rivière a subies du fait de la construction d'un barrage à Fribourg, ouvrage destiné à alimenter les turbines des installations hydro-électriques de cette ville.

I. Description du cours de la Sarine.

La Sarine prend sa source dans le massif des Diablerets, qui fait lui-même partie de la chaîne qui borde au Nord la vallée du Rhône. Elle sort du glacier de Zanfleuron, limité à l'Ouest par l'arête du Diableret (3222 m.), au nord par l'Oldenhorn ou Becca d'Audon (3126 m.), et au sud par la Tour St-Martin, à une altitude de 2350 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Elle se jette dans l'Aar à Wileroltigen, à l'altitude de 450 m. Présentant un développement de 120 km. environ, la Sarine possède une pente générale de 1,5 %. Ce chiffre n'exprime que la pente moyenne générale de la rivière ; cette pente très forte pendant la première partie du cours de la Sarine, décroît très rapidement. De sa source jusqu'à Gsteig, il

y a une différence de niveau de 1150 m. pour un parcours de 10 km. environ, ce qui donne une pente de 11,5 %, alors que la pente de la rivière sur le plateau n'est que de 0,5 %.

Il est inutile de faire ici l'énumération des lieux arrosés par la Sarine ; on trouvera la description détaillée du cours de la rivière dans le volume IV du Dictionnaire géographique de la Suisse (page 420 dans l'édition de 1906).

Je me propose plutôt d'essayer de décrire la physionomie de la rivière, dans la partie de son cours qui nous intéresse plus spécialement ici, dans la traversée du plateau aux environs de Fribourg. Pour faire cette description, je recourrai au remarquable travail de M. Cesare Calciati : « Les méandres de la Sarine. Le travail de l'eau dans les méandres encaissés ». Comme je l'ai déjà fait ressortir dans l'introduction, l'encaissement de la rivière d'une part, et les nombreux méandres qu'elle décrit d'autre part, sont les deux traits caractéristiques de la physionomie de la Sarine particulièrement aux environs de Fribourg, où l'encaissement du cours d'eau dans son lit de molasse est maximum ; il équivaut à une différence de niveau d'une centaine de mètres, au Breitfeld par exemple. La Sarine est une rivière jeune au point de vue géologique, car : premièrement les flancs de la vallée qu'elle s'est creusée sont encore très raides ; deuxièmement elle a une très faible influence sur la région du plateau qu'elle parcourt ; enfin son courant est rapide. Nous verrons en effet plus loin que la vitesse du cours d'eau est forte, sauf évidemment lorsqu'il a été aménagé au point de vue hydro-électrique et pourvu d'un barrage qui, nous le verrons plus tard, exerce une action retardatrice et progressive sur la vitesse de la rivière considérée.

L'aspect du cadre où se déroule la Sarine nous étant connu, voyons comment elle y coule. Faisant abstraction du paysage extérieur qui empêche toute illusion, on a peine à reconnaître la même rivière dans la Sarine à l'époque de la fonte des neiges ou après un orage, large, impétueuse,

roulant rapidement des flots d'un jaune tirant parfois sur le brun, et dans la Sarine des jours de bise de l'automne, maigre cours d'eau coulant paresseusement et d'une rare transparence. D'après M. C. Calciati « Le régime général annuel de la Sarine se traduirait normalement par une période d'étiage au commencement de l'hiver et une période de crue au commencement de l'été. En chiffres ronds, elle a 200 jours d'étiage et 100 jours de crue ; le nombre restant appartient au module ». Puis il ajoute : « Cependant la Sarine étant surtout une rivière de montagne, abstraction faite de quelques affluents du Plateau sur sa partie inférieure, est loin d'offrir une régularité constante ; elle se rapprocherait plutôt d'un régime torrentiel. » Ce régime torrentiel est la caractéristique du débit de la Sarine ; bien plus, ce caractère torrentiel va s'accentuant. Les chiffres mesurant le débit de la rivière diminuent régulièrement depuis 1869 à nos jours ; nous verrons pourquoi plus loin. Par contre les 1 440 000 000 mètres cubes d'eau qui tombent par an sur le bassin de réception du cours d'eau produisent des crues abondantes, telles que celle qui eut lieu au commencement du mois de septembre 1908 qui est portée sur les graphiques de débit de l'Entreprise Thusy-Hauterive sous la forme d'une pointe de 300 m³ (300 m³ seulement, car à Thusy, la Sarine n'a pas encore reçu le tribut de la Singine et de la Gérine). Lors de la construction du barrage de Fribourg, l'ingénieur Ritter écrit à propos des alternatives qui s'offraient à lui : « Deux systèmes se présentaient pour mettre en œuvre les forces hydrauliques de la Sarine : 1° barrer hardiment la rivière réputée dangereuse, puisqu'en quelques heures ses crues subites en portent le débit de 10 ou 20 m³ à 1000 ou 1200 m³ par seconde... » Bien plus, il ajoute en note : « J'avais prévu 1000 m³ dans mes calculs comme débit maximum, mais on se récria et les experts appelés pour disséquer mes projets fixèrent à 1300 m³-seconde le volume des hautes eaux de la Sarine en cas de crue exceptionnelle. »

Nous pouvons ainsi résumer ces quelques considérations : aux environs de Fribourg, la Sarine est une rivière rapide de caractère torrentiel, coulant au fond de méandres profondément encaissés.

II. Histoire du barrage de Fribourg.

Le meilleur document se rapportant à ce sujet est l'extrait du tome XXX du Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles, Séance du 11 avril 1902. Il a pour titre « Observations et particularités techniques, géologiques et hydrologiques relatives à l'établissement du grand barrage de la Sarine à Fribourg par G. Ritter, ingénieur civil. »

Dès 1867, certains notables de Fribourg chargèrent cet ingénieur d'élaborer un projet d'alimentation de la ville en eau potable sous pression à domicile. En mai 1869, une convention passée entre Ritter et la ville consacrait la création d'une société chargée de l'exploitation d'un projet dit des *Eaux et Forêts* comprenant la construction d'un barrage de 10 m. de hauteur destiné à utiliser intégralement la force de la Sarine, au point où il serait construit, l'installation des machines utilisant cette force, l'élévation d'eau dans un réservoir de grande capacité, la création de filtres assurant l'alimentation de la ville en eau potable, etc..., etc... Le barrage fut construit en 1870 ; sa longueur est de 195 mètres y compris les fondations latérales non apparentes ; sa largeur de fondation varie suivant la profondeur de 14 à 26 m. ; au-dessus des fondations sa largeur varie de 8 à 10 m. ; la couronne supérieure a 6 m. de largeur, l'eau passe par-dessus lorsque la tranchée de trop-plein, offrant cependant une largeur minima de 30 mètres, ne suffit pas à l'écoulement des eaux. La hauteur du barrage est partout supérieure à 13 m. ; il a la forme d'un arc de cercle appuyé contre les deux rives ; son volume fut estimé à 33 000 m^3.

En 1872, le remplissage du lac de Pérolles mit le

lit de la Sarine à sec en aval de l'ouvrage pendant 18 heures. Le volume du lac artificiel ainsi formé est donc pour un débit de 15 m^3 par seconde :

$V = 18.60.60.15 = 972.000$ m^3 ou environ $1.000.000\,m^3$.

Ritter a calculé que le lac de Pérolles ainsi formé, long de 2500 m., exerce une pression de 15 millions de kilogrammes horizontalement sur le barrage.

Lors de la construction de l'ouvrage on s'attendait bien à voir le lac se combler peu à peu, mais cependant pas aussi rapidement que ce fut le cas ; en effet la Sarine dont le lit n'est nulle part bien résistant, charrie, lors de ses crues, des masses alluvionnaires considérables. Ritter prévoyant le comblement, avait installé, dans l'épaisseur même du barrage, une chasse destinée à opérer de temps en temps la vidange du lac ; à ce sujet il écrit : «Malheureusement mes successeurs dans la direction de l'entreprise négligèrent complètement, malgré mes avis réitérés, de faire fonctionner assez souvent le vannage de fond du barrage et de curage du lac, et après deux ou trois années de négligence, les fortes crues amenèrent force bois et débris de toute espèce contre ledit vannage, protégé cependant par un puissant grillage formé de rails de chemin de fer, si bien que le déblaiement de ces matériaux enchevêtrés les uns dans les autres devint impossible et coûta même la vie au scaphandrier que l'on y envoya trop tardivement tenter l'aventure du déblaiement.» Le curage du lac par dragues se montra inefficace et il a fallu se résoudre à exhausser le barrage.

On doit à l'ingénieur Maurer le remplacement par la transmission électrique des câbles télodynamiques qui actionnaient depuis le barrage les usines du plateau de Pérolles et en général la modernisation des installations de la Société des *Eaux et Forêts*.

Il a été creusé, sous Montorge, un tunnel de 300 mètres de long qui alimente l'usine de l'Oelberg, fournissant une chute de 20 m., capable de donner une force maxima

de 6000 HP. Le canal de décharge a été muni d'un système régulateur au moyen de vannes.

En 1880 on construisit une échelle à poissons au barrage, afin de permettre aux saumons qui remontent la Sarine de franchir le barrage. En 1903, Ritter écrivait : « cette échelle est aujourd'hui presque détruite ensuite de la formation rapide de marmites dans chaque gradin. Quelques-unes de ces marmites atteignent plus de 1 m. de diamètre et des profondeurs allant jusqu'à plus de 3 m. Cela prouve avec quelle rapidité l'eau peut user la molasse et vient à l'encontre de l'opinion de ceux qui se figurent qu'il faut des centaines et des milliers de siècles pour former des ravins et des vallons d'érosion comme ceux de la Sarine ». Ces « marmites de la Maigrauge » sont devenues célèbres dans les annales de la géographie physique depuis que M. Jean Brunhes a attiré l'attention sur ces formations.

Il me reste à retracer brièvement l'histoire de l'alimentation de Fribourg en eau potable sous pression ; pour cela je ne puis mieux faire que de renvoyer à une brochure publiée en 1911 par l'ingénieur Maurer. Ritter avait découvert, lors des sondages qu'il avait fait exécuter avant la construction du barrage, une nappe d'eau limpide et fraîche ; un puits métallique plongeant jusqu'à la nappe capta l'eau qui était refoulée vers le réservoir du Guintzet par une pompe à double effet actionnée par une turbine de 300 HP. à la Maigrauge. Mais « l'eau Ritter » devint peu à peu ferrugineuse et impropre à l'alimentation. Provisoirement on se servit de l'eau de la rivière filtrée à ciel ouvert ; enfin on établit deux puits en 1906 dans un banc de graviers situé sur la rive gauche de la Sarine au-dessous de la Faculté des Sciences. Les analyses chimiques et bactériologiques furent conformes aux résultats obtenus avec une bonne eau potable. On creusa en tout 9 puits d'une profondeur moyenne de 5,50 m. ; un réservoir d'une capacité de 120 m^3 reçoit l'eau des puits. Trois moteurs triphasés de 175 HP actionnent trois pompes centrifuges débitant 3 m^3 par minute à

une hauteur d'élévation de 170 m. ; ces trois groupes débitent chacun 180 000 litres à l'heure. Les réservoirs du Guintzet où cette eau est mise en réserve ont une capacité totale de 9000 m^3.

Enfin on envisage la construction, à Rossens, d'un barrage d'une capacité de 100 000 000 m^3 qui produirait un lac dit « de la Gruyère » de 8 km. de long.

Telle est, brièvement esquissée, l'histoire des travaux hydro-électriques entrepris à Fribourg et permis par la création du lac de Pérolles, dont l'étude au point de vue des alluvions fait l'objet de ce travail.