Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 81 (1955)

Heft: 19-20: École polytechnique fédérale Zurich: centenaire 1855-1955, fasc. no 1

Artikel: Les problèmes de navigation intérieure en Suisse

Autor: Kuntschen, F.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-61360

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: 16.07.2025

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

Les détracteurs du giratoire préconisent à sa place le système de voies sélectionnées chacune pour un itinéraire déterminé et s'entrecroisant à des niveaux différents. Pour montrer à quoi l'on en arrive si l'on veut avec ce système obtenir les mêmes avantages que le giratoire (toutes directions possibles), nous donnons en vue cavalière (fig. 5) le dispositif en voie de réalisation pour le carrefour central de Chicago ! Et remarquons qu'il n'y a là que quatre artères convergentes ! (Document communiqué par M. Biermann.)

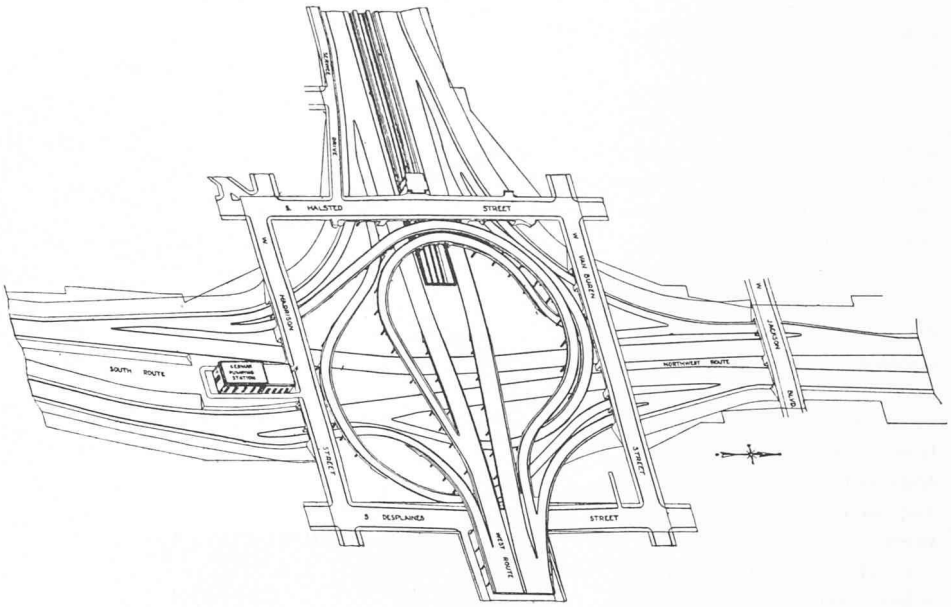

Fig. 5. — Carrefour de Halsted Street, au centre de Chicago.

Si un tel luxe d'ouvrages d'art est justifié au centre de Chicago (on attend paraît-il en ce carrefour le passage de 175 000 véhicules par jour), il est impensable chez nous.

Qu'on prévoie les seules voies de passage les plus sollicitées en niveaux inférieurs comme à Rotterdam, fort bien, mais pour le choix sans restriction de tous les itinéraires désirés, on ne peut se passer chez nous des échangeurs de circulation à niveau, donc, dans bien des cas, du giratoire.

Enfin le giratoire joint à l'avantage de l'économie des ouvrages d'art celui de la *clarté* :

A l'origine de tout accident de la route, il y a un malentendu : une erreur de la part d'un ou plusieurs conducteurs quant à la façon de se comporter.

Que chaque conducteur de véhicule trouve à chaque carrefour la possibilité de prendre toute direction de son choix et cela dans *une vision claire, simple et rapide* de ce qu'il doit faire, et moins il y aura de malentendus, et plus fluide sera le trafic dans toute la ville. Cette vision claire, simple et rapide, aucun système ne l'offre autant que le giratoire.

On désire à Genève que le trafic du tourisme venant de Paris et de Lausanne arrive au Quai du Mont-Blanc, pour jouir à l'arrivée à Genève de la vue traditionnelle de la ville dominant la rade. Cela est fort bien, mais ne vaut que pour le tourisme. Le trafic des poids lourds est notamment exclu sur les quais.

D'autre part, ce que le concours récent pour la circulation à Genève a révélé, c'est l'impossibilité de souder cette voie à la tête du pont du Mont-Blanc sur l'artère traversante et inévitable descendant de Cornavin (le virage à gauche est impossible). On ne peut que franchir l'artère en passage inférieur, et il faut chercher au-delà la soudure sur le réseau principal.

Il est donc d'autant plus indiqué de faire éviter cet itinéraire du quai du Mont-Blanc à tout le trafic qui n'est pas le tourisme (autos privées y comprises). Pour le trafic de tourisme arrivant à Genève — mais pour lui seul — une bifurcation en saut de mouton peut être prévue sur la route express d'approche, à la hauteur du palais des Nations. Cet itinéraire n'a pas été indiqué sur le plan présenté, pour ne pas charger le dessin.

LES PROBLÈMES DE NAVIGATION INTÉRIEURE EN SUISSE

par F. KUNTSCHEN, ingénieur diplômé E.P.F.
ancien directeur du Service fédéral des Eaux

Soulever en Suisse le problème des voies navigables, c'est provoquer des réactions très diverses soit auprès des partisans convaincus qui attendent du développement de ce mode de transport des avantages économiques certains, soit auprès des sceptiques, soit encore auprès des adversaires qui estiment inutile et même nuisible d'investir d'importants capitaux à seule fin de faire concurrence aux moyens de transport existants, dont la capacité suffit amplement à notre économie. Bien que l'aménagement des voies navigables dans un pays au relief aussi accidenté que le nôtre présente aux techniciens, par la diversité des ouvrages à construire, des sujets d'étude des plus intéressants, les opinions sont aussi très partagées dans les cercles d'ingénieurs sur l'opportunité de créer de nouvelles voies d'eau.

L'exposé qui suit, nécessairement très bref, n'a pas

la prétention d'élucider la question, mais de donner une vue d'ensemble sur la situation actuelle et sur les perspectives qui s'ouvrent dans ce domaine.

Le problème doit être envisagé sous deux aspects : les voies navigables hors des frontières du pays, destinées à assurer une liaison par eau avec la mer d'une part, et les voies internes d'autre part. Qu'il y ait un grand intérêt en Suisse, état continental, à posséder dans différentes directions des accès à la mer pour l'importation des matières pondéreuses qu'elle ne peut recevoir que de lointaines régions, telles que charbons, carburants, céréales, cela nul ne peut le contester. Mais la réalisation de ces voies d'eau et la possibilité d'y exercer la navigation dans des conditions utiles ne dépend pas de notre seule volonté. Une entente est nécessaire avec les pays traversés. Lorsque, par exemple, doivent être entrepris des travaux importants dont profite avant tout l'Etat situé à l'amont, il se pose des questions épineuses qui ne peuvent être résolues que sur le plan d'une convention internationale (fig. 1 et 2).

I

Ce fut le cas pour la navigation rhénane vers Bâle. Le rôle de cette navigation pour nos importations peut être aujourd'hui qualifié de prodigieux. Depuis bien des années plus du 40 % du tonnage global des importations suisses passe la frontière sur des chalands et bateaux rhénans. La haute conjoncture actuelle n'est pas restée sans répercussions sur l'intensité du trafic. Le mouvement total des marchandises dans les ports de Bâle a atteint le chiffre record de 4 496 222 tonnes par an. L'économie sur les frais de transport de nos importations qui résulte du trafic rhénan est difficile à calculer avec exactitude ; mais il n'est pas exagéré de parler de plusieurs dizaines de millions de francs par

Fig. 1.

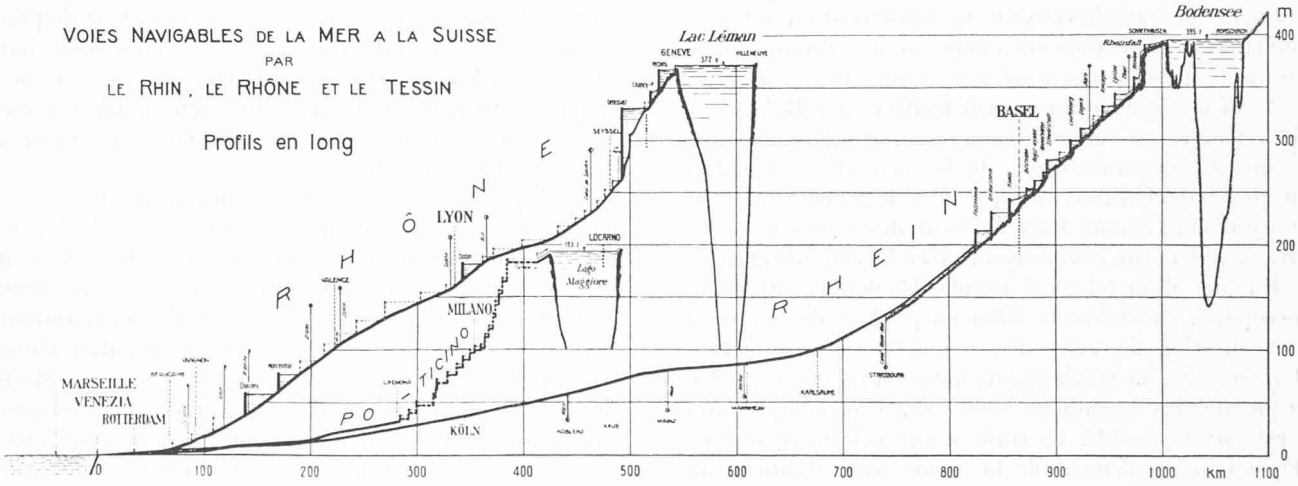

Fig. 2.

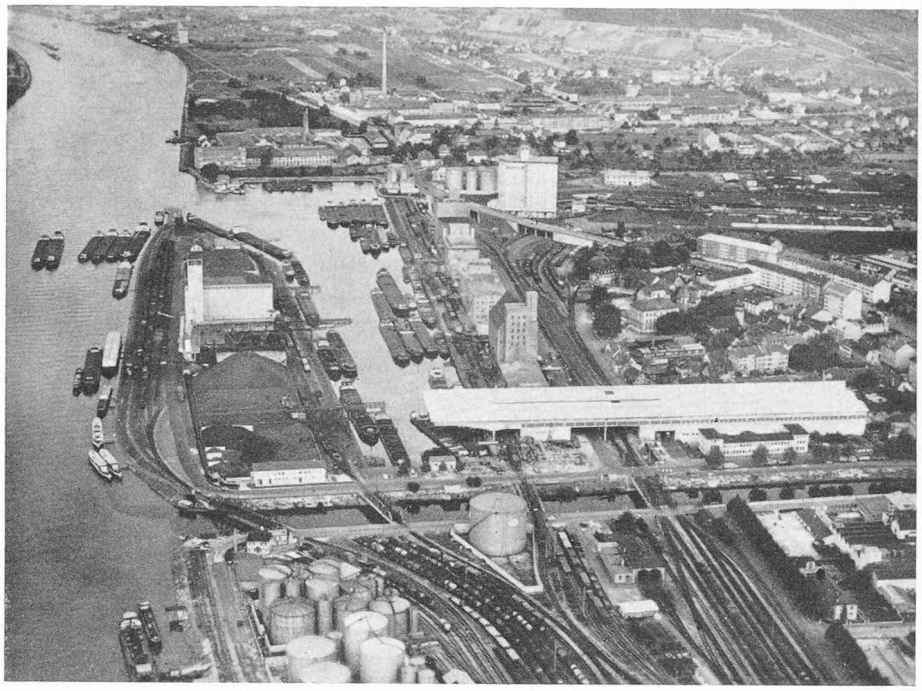

Fig. 3. — Port du Petit-Huningue, à Bâle.

an, et cela sans qu'il en découle un dommage quelconque pour nos transports intérieurs (fig. 3).

Cette évolution remarquable, il y a un quart de siècle à peine, les plus optimistes n'eussent osé la prévoir. Elle est le résultat d'un long et patient effort. La politique heureuse du Conseil fédéral dans la question de la navigation rhénane, en parfaite unité de vue avec les autorités bâloises, porte aujourd'hui ses fruits. C'est sans opposition que les Chambres fédérales en 1929 ouvrirent un crédit de 40 millions de francs (Bâle en prit le 20 % à sa charge) pour assurer l'exécution immédiate des travaux de régularisation du fleuve en amont de Strasbourg. Les longs délais de constructions du Grand Canal d'Alsace ne permettaient pas d'attendre plus longtemps. Actuellement, à part quelques travaux de parachèvement, la régularisation est terminée et déploie tous ses effets sur les secteurs où le Grand Canal d'Alsace n'est pas encore en exploitation.

Aussi est-ce avec un orgueil légitime que Bâle vient de célébrer, au cours du mois de novembre 1954, le cinquantième anniversaire de la navigation du Rhin jusqu'à Bâle. Un fascicule spécial de la revue *Strom und See* du mois d'août 1954 contient des renseignements très complets sur tout ce qui touche à cette navigation.

En face d'un tel et si rapide développement de la navigation suisse sur le Rhin on peut se demander si la réalisation de voies d'eau semblables en direction d'autres mers ne serait pas de nature à procurer à notre économie des avantages similaires. Une comparaison n'est guère possible. Le trafic d'une voie navigable ne dépend pas seulement de la bonne navigabilité de la voie d'eau, que l'on peut toujours améliorer en y mettant le prix, mais avant tout du volume des échanges entre les régions desservies. Le Rhin ne relie pas seulement la Suisse aux grands ports maritimes de la Hollande et de la Belgique, mais il nous met en relation avec les régions les plus industrielles de l'Europe. On rencontre donc ici des conditions particulières que l'on ne peut trouver sur aucun autre fleuve navigable intéressant la Suisse.

De la frontière suisse à Genève, jusqu'à la mer Méditerranée, le *parcours du Rhône* mesure environ 510 km alors que la distance de Bâle à Rotterdam atteint 880 km. Comme cela est aussi le cas pour le Rhin, le régime des eaux du Rhône est très abondant et régulier. Le fleuve relie des grandes villes en plein développement, telles que Genève et Lyon, au port le plus important de la Méditerranée : Marseille. Son embouchure est tournée vers le continent africain dont de plus en plus les inépuisables ressources économiques sont axées vers l'Europe. On retrouve donc ici beaucoup des éléments susceptibles de provoquer une active circulation de marchandises lourdes. En fait, la situation actuelle est la suivante.

De Marseille à Lyon le Rhône est navigable ; mais l'exercice de la navigation y est souvent paralysé pendant des périodes de longue durée lors de l'étiage normal des basses eaux d'une part, ou pendant les hautes eaux annuelles d'autre part, et cela malgré les améliorations apportées par d'importants travaux de régularisation. Aussi le tonnage annuel global reste-t-il en général en dessous du chiffre de 1 million de tonnes. Fait intéressant à constater : dès que des conditions de navigabilité normales s'installent pour un certain temps le trafic s'intensifie immédiatement.

La situation est en train de se modifier complètement par suite de l'exécution progressive du programme de travail de la Compagnie nationale du Rhône. La nécessité de mettre rapidement en valeur l'énergie hydraulique du fleuve pour couvrir l'augmentation des besoins en électricité exerce une influence accélératrice sur la cadence des travaux. Pour l'équipement de l'ensemble du Bas-Rhône de Lyon à Beaucaire la dépense prévue s'élève à 450 milliards de francs français, la productivité annuelle atteignant 11 milliards de kWh. Les ouvrages de navigation sont exécutés en même temps que ceux de la production de force motrice et représentent 6 à 10 % des dépenses globales. Des deux plus importants paliers, Donzère-Mondragon et Montélimar, le premier est en exploitation depuis plus de deux ans ; le second est en cours de réalisation et les travaux y progressent activement. Les canaux de dérivation de ces deux usines offrent déjà partiellement et offriront bientôt sur le parcours du Rhône, auparavant le plus difficile, une voie navigable idéale.

Actuellement plus de 40 % du programme d'ensemble est réalisé ; sauf imprévu, il est raisonnable de compter une trentaine d'années pour son achèvement. Dès lors le développement de la navigation ne dépendra plus des conditions de navigabilité qui seront en tout temps suffisantes, mais du volume des échanges de matières lourdes entre les régions desservies par la voie d'eau. Les grandes raffineries de pétrole installées sur l'étang de Berre permettent d'escompter d'importants transports d'hydrocarbures.

Sans travaux spéciaux, tout le secteur du Haut-Rhône, entre Lyon et la frontière suisse et le lac Léman n'est pas navigable. Mais ici comme en aval de Lyon la mise en valeur de la force motrice a déjà créé et créera successivement des paliers ou canaux sur lesquels la navigation pourra se développer, si l'on a soin d'assurer par des écluses le passage d'un palier à l'autre. Un plan d'ensemble d'aménagement existe pour le secteur français comme pour le secteur suisse ainsi que pour le secteur commun aux deux pays. Un accord devra intervenir entre les deux Etats ; il se complique du fait que la France lie cette question à celle d'un accord sur la régularisation du Léman.

Les problèmes qui restent à résoudre même après l'aménagement intégral des forces hydrauliques demeurent difficiles. Citons par exemple le palier de Génissiat, le contournement de la ville de Lyon et la traversée de Genève. La mise en eau du barrage de Génissiat a sans doute créé à l'amont un secteur navigable important, mais par sa présence le barrage oppose à la future navigation un obstacle d'environ 70 m de hauteur. Actuellement on examine la possibilité de franchir cette dénivellation en deux paliers avec bassin d'épargne ; quelles que soient les simplifications que l'on pourra apporter au projet, son exécution représentera une charge financière très lourde.

Ces constatations montrent que si l'aménagement des forces hydrauliques du Rhône actuellement en pleine évolution conduit d'année en année à une amélioration des conditions nécessaires à l'aménagement d'une grande voie de navigation, les problèmes d'ordre technique et financier à résoudre sont d'une telle envergure qu'ils exigeront encore de très longues années d'efforts.

L'accès le plus court pour relier la frontière suisse à la mer est la voie navigable lac Majeur-Adriatique, environ 480 km. L'Italie qui possède de nombreux ports maritimes très importants, n'a pratiquement pas de voies intérieures que l'on puisse appeler de grande navigation. Actuellement cependant on y voue un intérêt tout particulier à l'aménagement d'une voie navigable dans la plaine du Pô pour relier Venise au lac Majeur et de ce fait à la Suisse. Des études d'une commission technique italo-suisse sur le choix du tracé lac Majeur-Milan ont conduit à une solution qui a rallié tous les suffrages. Des études nouvelles sont en cours pour le secteur situé plus en aval ; sur le parcours du Pô, entre Crémone et l'embouchure du Mincio, les travaux de régularisation se poursuivent activement. Les études techniques une fois terminées, il s'agira pour la Suisse d'examiner si les avantages économiques de cette entreprise sont tels qu'ils justifient de s'y intéresser.

Pour être complet, il y a lieu de citer également le projet de jonction Rhin-Danube par la construction d'un canal reliant le lac de Constance à la région d'Ulm. Il s'agit d'un problème à très lointaine échéance au sujet duquel il n'est guère facile de faire des pronostics. Toutefois il paraît vraisemblable que, lorsque la navigation rhénane aura atteint le bassin du lac de Constance, et que sera terminé l'aménagement du Danube en amont de Vienne en voie navigable de première classe, aménagement qui se poursuit activement par la construction d'usines hydro-électriques, la réalisation de ce canal de jonction puisse se justifier.

II

La question des voies de navigation intérieures est officiellement réglée en Suisse par l'arrêté fédéral du 4 avril 1923 concernant les cours d'eau navigables ou pouvant être rendus navigables. Cet arrêté basé sur l'article 24 de la loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques contient la nomenclature de toutes les sections de fleuve tombant sous les clauses de l'arrêté et rangées suivant leur importance en deux classes. Les autorités ont à veiller à ce que, sur tous les cours d'eau mentionnés, aucun travail ne soit entrepris qui puisse entraver la future navigation ou sinon à prendre les mesures pour qu'à l'époque de l'ouverture du trafic l'adaptation des ouvrages ait lieu sans qu'il en résulte des charges pour la navigation.

Depuis la date de cet arrêté, les études entreprises et l'évolution de la technique ont apporté de profondes modifications aux idées qui régnaient alors dans ce domaine. Pour un nombre important de sections de cours d'eau figurant à l'inventaire, la future navigation s'est révélée sans objet, par exemple : le Tessin du lac Majeur à Bodio ; la Tresa depuis la frontière suisse au lac de Lugano ; l'Aar du lac de Bienne à Thoune ; la Limmat depuis son embouchure dans l'Aar jusqu'au lac de Zurich et la Linth entre les lacs de Zurich et de Wallenstadt. Par une modification du 22 décembre 1950 apportée à l'arrêté du 4 avril 1923, ces deux dernières sections de cours d'eau ont été biffées du registre.

La Reuss de son embouchure jusqu'au lac des Quatre-Cantons, axée vers le Gothard, pourra peut-être un jour présenter un intérêt pour la navigation, mais actuellement la question n'est pas encore à l'ordre du jour.

A l'heure présente deux problèmes importants de navigation intérieure préoccupent l'opinion publique et les autorités : la navigation de Bâle au lac de Constance et le canal transhelvétique. Voici en quelques mots la situation dans les deux cas.

L'aménagement de la voie navigable du Rhin au-delà de Bâle jusqu'au lac de Constance sera la prolongation naturelle et logique de la grande artère fluviale rhénane dont nous avons plus haut souligné l'importance unique dans le cadre de l'économie des transports de l'Europe centrale. On sait qu'au cours du dernier siècle le point terminus de la navigation rhénane s'est successivement déplacé vers l'amont grâce à des travaux de grande envergure, allant de Mannheim à Karlsruhe, puis à Strasbourg et enfin à Bâle. On peut donc prévoir avec certitude que dès que seront éliminés les obstacles qui s'opposent à sa marche en avant, irrésistiblement la flotte rhénane poussera son activité jusqu'à l'étape finale, le bassin du lac de Constance où se rencontrent quatre pays : Bade-Wurtemberg, la Bavière, l'Autriche et la Suisse. Depuis la récente mise en eau de l'usine de Birsfelden et de son écluse la voie navigable est en tout temps ouverte jusqu'à Rheinfelden.

Le projet de voie navigable est au point depuis de longues années. En 1919, sur la proposition du Pays de Bade, une commission permanente bado-suisse a été désignée en vue d'établir le plan d'aménagement de tout le secteur aussi bien du point de vue de l'utilisation des forces hydrauliques (production totale d'énergie : 4,5 milliards de kWh) que de la future grande navigation. En 1926 déjà le plan reçut sa forme définitive ; dans ses lignes essentielles il n'a pas varié depuis lors. En 1942, ce projet a fait l'objet d'une publication du Service fédéral des eaux : la communication n° 35 « Projet d'aménagement de la voie navigable Bâle-lac de Constance ».

Les barrages nécessaires aux usines hydro-électriques créent une succession de biefs aux eaux profondes et calmes, favorables au trafic des bateaux. Pour l'aménagement de la voie navigable il ne reste alors qu'à construire les écluses reliant ces biefs l'un à l'autre. Il existe cependant une exception, la chute du Rhin dont la beauté doit être maintenue intacte. Un canal éclusé très court permettra aux bateaux de franchir cet obstacle sans porter atteinte à la beauté du site. Cela exigera des travaux coûteux estimés à 30 millions de francs. Deux usines, celle de Säckingen et celle de Koblenz-Kadelburg ne sont pas encore en construction, deux autres, Rheinfelden et Schaffhouse devront être encore complètement transformées. Compte tenu de l'augmentation continue des besoins en courant électrique on peut admettre que ces constructions et transformations seront entreprises à temps pour ne pas exercer une influence défavorable sur les délais probables de l'ouverture de la navigation.

Les frais d'aménagement de la voie navigable avec une seule écluse par palier sont estimés à 220 millions de francs. Si l'on tient compte du parcours du lac de Constance, cela correspond environ à 1 million de francs par km, soit à peu près au montant qu'il faut envisager aujourd'hui pour la construction d'une route alpestre moderne. Il est rare de rencontrer des conditions aussi favorables pour une nouvelle voie navigable. Ne sont pas compris dans les chiffres indiqués les montants nécessaires à la construction des installations portuaires.

Le fait que le Rhin forme la frontière entre les deux pays confère à cette entreprise un caractère international. D'où la nécessité d'une entente préalable entre les Etats directement intéressés. Vis-à-vis de l'Allemagne la Suisse a déjà pris quelques engagements. C'est ainsi que dans la convention entre la Suisse et l'Allemagne sur la régularisation du Rhin entre Strasbourg/Kehl et Istein, il a été convenu ce qui suit : « Les gouvernements suisse et allemand sont d'accord que l'établissement d'une voie de grande navigation de Bâle au lac de Constance doit être recherché en liaison avec la régularisation du Rhin entre Strasbourg/Kehl et Istein. Les deux gouvernements conviennent qu'aussitôt que les conditions économiques permettront l'exécution de l'entreprise, le Conseil fédéral suisse et le gouvernement badois concluront une convention qui fixera notamment une participation équitable de la Suisse aux frais, les délais d'exécution et l'aide technique et administrative dont bénéficiera cette œuvre. » Il y a là de toute évidence une promesse de la Suisse de prêter la main à l'aménagement progressif du Haut-Rhin en voie de grande navigation. En 1938, l'Allemagne a demandé à la Suisse d'ouvrir des pourparlers à ce sujet. La guerre mondiale mit fin à ces négociations. D'après des informations de source sûre il faut s'attendre à ce que prochainement l'Allemagne demande la reprise des pourparlers en vue d'arriver à l'accord prévu. A ce moment une décision précise et définitive devra être prise.

A la suite de deux postulats déposés devant le Conseil des Etats et le Conseil national en 1950, le Conseil fédéral présentera prochainement aux Chambres un rapport sur la politique fluviale qu'il a l'intention de suivre dans ce domaine.

Une enquête minutieuse et très fouillée a été menée par le Service fédéral des eaux en collaboration avec tous les milieux intéressés pour examiner, dans le cadre le plus large possible, les conséquences économiques qu'entraînerait pour la Suisse l'exécution de l'entreprise. Les résultats de cette vaste étude formeront la base du rapport du Conseil fédéral. Il était indispensable de connaître à fond tous les aspects du problème avant d'entamer les négociations avec notre voisin du Nord.

Le canal transhelvétique. Les commentaires très étendus et détaillés que la presse suisse a consacrés à cette question lors de la parution il y a peu de temps des trois volumes exposant les résultats de l'étude entreprise par l'association suisse du Rhône au Rhin montrent à quel point ce problème rencontre de l'intérêt dans les milieux les plus divers, bien qu'il s'agisse d'une œuvre dont la réalisation ne peut être envisagée qu'à très longue échéance. Le canal transhelvétique considéré dans son ensemble ne trouvera sa pleine justification que lorsque la navigation rhénane aura atteint l'embouchure de l'Aar et que d'autre part des convois remontant le Rhône depuis Marseille pourront atteindre notre fontière sud-ouest.

Lorsque l'on parle de cette étude il y a lieu de relever l'objectivité avec laquelle les avantages économiques comme les inconvénients, ainsi que les conséquences

dommageables ont été examinés et confrontés. Adversaires et partisans ont été invités en parfaite égalité à faire valoir leur point de vue. Les aspects pris en considération s'étendant au domaine technique, financier et économique sont si divers et si complexes qu'il n'est pas possible, en quelques lignes, d'en donner un résumé présentant une vue d'ensemble exacte. Voici cependant l'une ou l'autre des conclusions essentielles.

Le montant total des frais de construction du canal transhelvétique Léman-Rhin s'élève (en se basant sur l'indice actuel des prix de construction) à 334 millions de francs, dont 200 millions pour le canal d'Entreroches seulement. Ce dernier canal ne servant qu'à la navigation et non à la production d'énergie, son prix de revient est nettement plus élevé que pour le secteur de l'Aar. Le coût de la voie navigable par km est de 1 182 000 fr. environ entre Nidau et Koblenz et de 5 300 000 fr. au canal d'Entreroches.

Selon les évaluations des experts le transhelvétique aurait à supporter un trafic d'environ 2 200 000 tonnes par an dont 1 875 000 pour les importations et 200 000 pour le trafic interne.

L'aménagement de la voie navigable Léman-Rhin peut être conçu par étapes, dont la première, à réaliser d'ailleurs progressivement, porterait sur le secteur Koblenz-Yverdon, le moins coûteux et le plus rentable. Ce secteur présente des conditions économiques qui peuvent être rapprochées de celles qui ont été déterminées pour la navigation sur le Rhin supérieur entre Bâle et le lac de Constance.

L'ÉNERGIE DE POINTE ET L'EXPORTATION

par ANDRÉ KOECHLIN, ingénieur E.P.F., Genève

Introduction

Nous pouvons poser la question — et elle s'est fréquemment posée dans le passé, tant pour les spécialistes que pour l'homme de la rue : « Faut-il exporter notre énergie ? »

En effet, longtemps les avis ont été partagés sur ce sujet et, au moment où nous arrivons bientôt à l'aménagement complet de nos forces hydrauliques, la question doit se poser à nouveau. S'il est relativement facile d'y répondre pour les toutes prochaines années, il est évidemment beaucoup plus difficile de prévoir comment le problème se présentera dans un avenir plus lointain. Il est cependant du devoir de l'ingénieur de se poser de telles questions, car ce qu'il construit ne répond pas seulement à une nécessité du moment mais bien souvent, et particulièrement dans le domaine des aménagements hydro-électriques, les constructions qu'il entreprend sont faites pour les besoins de plusieurs décennies.

1. L'exportation dans le passé

Tandis que, entre les deux guerres mondiales, plusieurs économies nationales, de tendance autarcique, s'efforçaient de se libérer des échanges commerciaux internationaux, aujourd'hui tous les pays en reconnaissent la nécessité. On peut même dire que la vie d'une nation est conditionnée par ses importations et exportations. Les échanges nécessaires dépassent d'ailleurs l'activité commerciale d'une nation et doivent même comprendre les échanges intellectuels et ceux d'ordre spirituel.

Si nous passons de ces considérations générales au domaine particulier de l'électricité, nous noterons que, dans le passé, l'énergie exportée avait pour notre pays un effet régulateur ; elle écoulait les excédents des étés à fortes précipitations tandis qu'elle était restreinte pendant l'hiver ainsi que pendant les étés très secs.

La figure 1 donne, pour la dernière année d'avant-guerre — octobre 1938 à septembre 1939 — le débit moyen du Rhin et les exportations mensuelles ; ces dernières suivent dans une forte mesure les disponibilités du moment tandis que la courbe de la consommation pour usages domestiques et artisanaux varie en sens inverse : elle est plus forte en hiver, au moment des faibles débits de nos cours d'eau, qu'en été, époque à laquelle nous avons des disponibilités plus larges.

Les exportations avaient un autre effet régulateur : elles s'adaptaient aux disponibilités lors de la mise en route de nouvelles centrales qui jetaient subitement sur

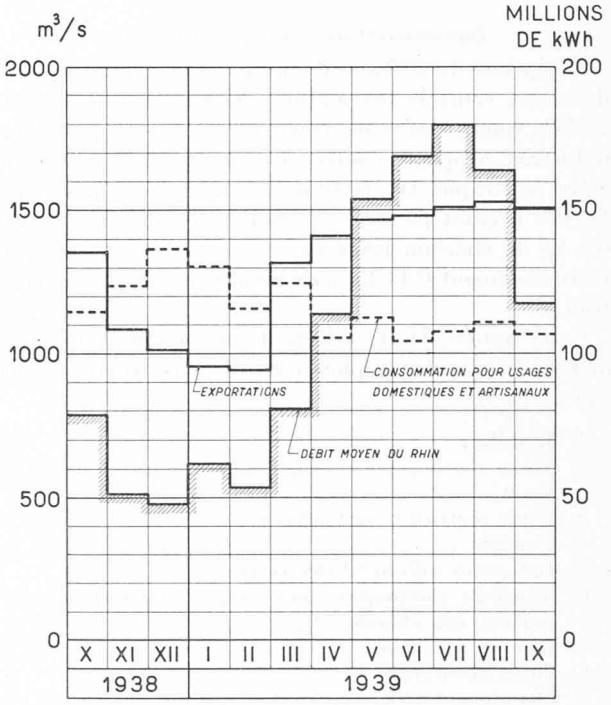

Fig. 1. — Effet régulateur de l'exportation d'énergie.

En hiver, le débit du Rhin est faible, mais la consommation est forte, l'exportation est réduite.

En été, le débit du Rhin est élevé, mais la consommation baisse, l'exportation est augmentée.