

TRAVAUX DU GROUPE D'ÉTUDES COLONIALES
DE
L'INSTITUT DE SOCIOLOGIE SOLVAY



Chute du Kwilu en aval du pont du chemin de fer.

LE PROBLÈME
DES
GRANDES FORCES HYDRAULIQUES
DU CONGO BELGE

MÉMOIRE
de M. l'Ingénieur ROBERT THYS

Pour résoudre cet important problème, et se convaincre de ce que l'avenir de notre colonie est intimement lié à l'utilisation systématique, réfléchie et raisonnée de ses grandes forces hydrauliques,



il faut commencer, semble-t-il, par étudier la question telle qu'elle s'est développée, au cours de ces dernières années, dans nos pays de vieille civilisation.

Il faut tout d'abord songer aux immenses progrès réalisés tout récemment dans le domaine de l'électricité, tant sous le rapport des moyens de production de cette forme d'énergie que sous celui des résultats de son utilisation.

Les usines hydro-électriques sont arrivées à utiliser des hauteurs de chute allant de 2 à 3 mètres, comme à Beznau, jusqu'à 1,000 mètres, comme à Vouvry; les turbines hydrauliques et à vapeur et les alternateurs atteignent des puissances de 17 à 20,000 chevaux chacun, comme aux usines nitratières de Nottoden; les transports de force électrique fonctionnent avec succès à des tensions de plus de 140,000 volts sur des lignes de plus de 370 kilomètres de longueur et utilisent des isolateurs supportés pesant jusqu'à 50 kilogrammes et ayant jusque 1^m20 de hauteur; l'éclairage, les tramways, les chemins de fer électriques ont pris l'énorme développement que l'on sait; on va jusqu'à utiliser des locomotives monophasées de 2,500 chevaux, comme au nouveau chemin de fer des Alpes bernoises; la question de l'électrification des chemins de fer semble se résoudre par l'adoption de ce mode d'énergie et l'abandon de la traction à vapeur : c'est le succès du courant monophasé au chemin de fer des Alpes bernoises et à la Compagnie du Midi, ce sont les rapports favorables émis dernièrement par la commission instituée en Suisse pour l'étude de l'électrification du chemin de fer du Gothard, par les administrations des chemins de fer prussiens-hessois, des chemins de fer bavarois, badois, etc. ; on a vu enfin les grandes usines électro-chimiques et électro-métallurgiques apparaître dans des régions qui semblaient devoir rester à tout jamais improductives, comme les Alpes, les Pyrénées, les régions des lacs en Norvège et dans l'Amérique du Nord.

De pareils résultats n'ont cependant pas été acquis sans de nombreuses difficultés et sans qu'il ait fallu payer, en ceci comme en toutes choses, les leçons de l'expérience.

On eut rapidement à déplorer *le manque d'études du régime des rivières non navigables et l'absence de toute législation appropriée :*

Le manque d'études du régime des rivières non navigables a empêché les gouvernements de se rendre immédiatement compte

GRANDE CHUTE DE L'INKISI A ZONGO-MATANDA



Étude des forces hydrauliques du Bas-Congo. Photographie de M. l'ingénieur Delporte.

VUE D'ENSEMBLE, PRISE DE FACE

de l'importance exacte de leurs richesses en forces hydrauliques, et cela d'autant plus qu'il existe en général une marge importante entre les forces hydrauliques *naturelles* des rivières et les forces hydrauliques *pratiquement aménageables* (1).

Le manque d'études du régime des rivières non navigables a conduit également à des erreurs techniques nombreuses dans l'installation des premières usines hydro-électriques.

On comprend, en effet, la nécessité de sérieuses études préalables, en comparant entre eux quelques graphiques annuels de débits de différentes rivières. Tandis que certains cours d'eau présentent un débit maximum à peine double de leur débit minimum, d'autres montrent des débits de crue atteignant jusqu'à sept et huit cents fois la valeur du débit d'étiage (2). Il ne suffit donc pas, pour l'aménagement d'une chute, de connaître le débit de la rivière pris un certain jour aux époques des plus basses eaux, mais il faut connaître le débit *minimum minimorum*, le débit d'étiage ordinaire sur lequel on peut compter, le débit caractéristique moyen, les débits des crues et le niveau des plus hautes eaux.

On ne peut, d'autre part, espérer obtenir une utilisation économique et complète des forces hydrauliques d'une rivière, qu'en régularisant son régime par des travaux judicieusement compris. Ces travaux, qui comportent des usines et des barrages importants, nécessitent, comme complément des études du régime de la rivière, des relevés topographiques et des examens géologiques et climatologiques minutieux (nivellement de la chute,

(1) Voir *Études des forces hydrauliques du Bas-Congo*, par M. ROBERT THYS, publié par la Compagnie du chemin de fer du Congo.

On verra qu'à Yelala, par exemple, dans notre colonie, le fleuve Congo, d'un débit minimum de 50,000 mètres cubes par seconde, développe plus de 10,600,000 chevaux, sans qu'il soit possible pratiquement d'en aménager même une faible partie; on verra également que la Compagnie du chemin de fer du Congo (1910-1911) n'a pu trouver dans toute la région des Cataractes qu'une puissance facilement aménageable de 113,000 chevaux permanents, aux plus basses eaux.

(2) Voir *Études des forces hydrauliques du Bas-Congo*.

Écarts des débits constatés en 1910-1911 : **Inkisi** : débit minimum, 61 m³ par seconde; débit maximum, 444 m³; écart des débits, 1 à 7,28.

Kwilu : débit minimum, 29 m³ par seconde; débit maximum, 267 m³; écarts des débits, 1 à 9,2.

M'Pozo : débit minimum, 9,5 m³ par seconde; débit maximum, 800 m³; écart des débits, 1 à 84,2.

plan du terrain aux emplacements du barrage, de la dérivation et de l'usine, étude de la capacité du bassin de retenue et des voies d'accès, recherche du bon terrain de fondation et des matériaux de construction qui peuvent être trouvés à pied d'œuvre, étude du régime des pluies et analyse des matières en suspension dans l'eau).

On eut également à déplorer l'absence de toute législation appropriée, cette absence ayant permis à de nombreux spéculateurs d'accaparer aisément, en se basant sur l'ancien droit des riverains, des sources d'énergie importantes, au grand détriment de la collectivité. On dut enfin se convaincre de la nécessité de créer certains droits, tels que ceux analogues au « droit d'aqueduc » autorisant le passage de transports de force électrique sur le terrain d'autrui.

Soucieux de se rendre exactement compte de l'importance de leurs richesses en forces hydrauliques et de permettre dans l'avenir une utilisation rationnelle des forces naturelles de leur pays, les principaux gouvernements ont, depuis ces dernières années, à la fois installé des services d'études des grandes forces hydrauliques et remanié leur législation favorablement à l'utilisation de la « houille blanche ». Les gouvernements italien, suisse, français, norvégien et bavarois ont été tout naturellement des premiers à s'engager dans cette voie, tandis que les gouvernements des pays moins favorisés en forces naturelles, comme la Belgique, continuaient à ne pas s'occuper du problème de l'utilisation de leurs forces hydrauliques (1).

*
* *

Par un examen attentif de la carte, on pourra se convaincre de l'importance extraordinaire des ressources hydrauliques du Congo et l'on comprendra que l'avenir de notre colonie est

(1) Voir *Études des forces hydrauliques du Bas-Congo*.

L'introduction, par le Conseil d'administration de la Compagnie du chemin de fer du Congo, donne en note les renseignements suivants au sujet des services d'études des grandes forces hydrauliques déjà installés :

1° Le rapport du 1^{er} octobre 1898, adressé par le directeur du Corps des mines à M. le Ministre de l'Agriculture, fait remonter, en Italie, l'idée des études hydrographiques méthodiques à l'année 1890. En septembre 1902, le Ministère

intimement lié à l'utilisation systématique, réfléchie et raisonnée de ces grandes forces naturelles; on admettra dès lors qu'à l'exemple des gouvernements précités, le Gouvernement belge doit désormais se préoccuper du problème de la meilleure utilisation des forces hydrauliques de sa colonie.

Pour mieux comprendre l'importance de la question, il est nécessaire de remarquer en premier lieu que *la nature a heureusement réparti les forces hydrauliques du bassin du Congo dans les régions où les plus grands et les premiers besoins d'énergie se feront d'abord sentir*. Les principales forces naturelles du pays sont toutes échelonnées, en effet, dans les régions frontalières d'altitudes élevées qui encerclent la grande dépression équatoriale du bassin du fleuve; c'est dans ces régions frontalières que se trouvent et se trouveront les chemins de fer construits, en construction ou en projet, les centres miniers et industriels de l'avenir, les grandes agglomérations futures, les pays d'élevage et de grande culture. La partie centrale de notre colonie ne dispose, au contraire, d'aucune ressource en forces hydrauliques; elle ne présentera heureusement dans l'avenir que de faibles besoins d'énergie: les rivières navigables y permettent, en effet, des transports économiques sans qu'il soit nécessaire d'y créer des chemins de fer importants; les dépôts de roches sédimentaires enlèvent l'espoir d'y découvrir de vastes régions minières; enfin, la faible altitude et le climat équatorial empêchent les grands centres de population blanche de s'y développer, de même que la grande forêt équatoriale y contrarie, en général, les entreprises d'élevage et de grande culture.

On remarquera enfin que *l'énergie hydro-électrique, seule actuel-*

des Travaux publics, dans le but d'établir une statistique complète et précise des forces hydrauliques, a mis les bureaux du génie civil à la disposition des Chambres de commerce.

2° Par arrêté du 17 août 1895, le Gouvernement fédéral suisse crée un « service hydrométrique fédéral ». Depuis 1901, le savant Dr Epper, chef de ce service, publie le relevé de ses observations.

3° L'ordonnance royale du 18 juin 1898 crée, en Bavière, le « bureau hydro-technique », rattaché à l'Administration supérieure des constructions du Ministère de l'Intérieur.

4° L'arrêté du 25 mars 1903 installe, en France, le « Service d'études des grandes forces hydrauliques ». La section des Alpes est partagée entre MM. R. Tavernier et R. de la Brosse. M. Tavernier est chargé, en 1910, d'établir la section des Pyrénées.

lement aménageable dans notre colonie, est, de tous les modes d'énergie, celui qui convient le mieux aux conditions locales. Elle permet, en effet, de réduire la main-d'œuvre à sa plus simple expression et de réaliser une centralisation complète de l'action dirigeante, si coûteuse en Afrique (1); indépendamment de ces deux avantages, l'énergie hydro-électrique permet encore de réduire les dépenses d'exploitation presque uniquement aux charges d'intérêts et d'amortissement des capitaux engagés et, par conséquent, de les chiffrer exactement, sans dépendre des conditions locales, telles que troubles parmi les populations indigènes, maladies épidémiques, bonnes ou mauvaises années de culture, etc.; l'énergie hydro-électrique amènera des conditions d'hygiène beaucoup meilleures grâce à l'éclairage électrique, à la production du froid à bon marché, aux tramways électriques, etc.; la création des barrages importants et les facilités de pompage permettront vraisemblablement d'installer les irrigations si nécessaires à l'agriculture de notre colonie, tandis que le faible prix de revient du kilowatt-heure amènera peut-être la création des usines nitratières productrices de l'engrais indispensable aux récoltes abondantes. Considérons, enfin, que si chaque année amène forcément un prix plus élevé pour la tonne de charbon, chaque année permet aux installations hydro-électriques existantes de baisser leur prix de vente du kilowatt-heure. On admettra, dans ces conditions, que faciliter l'installation de ces usines hydro-électriques constitue pour un gouvernement une besogne sage et prévoyante.

* *

Au point de vue de notre colonie, nous pourrions conclure en disant :

Les forces hydrauliques du Congo sont ses seules grandes sources d'énergie reconnues existantes à ce jour; elles sont également celles qui conviennent le mieux aux conditions locales; elles sont situées

(1) C'est ainsi qu'on reste frappé, en visitant les usines hydro-électriques de 30 à 40,000 chevaux, de n'y rencontrer qu'un personnel de quatre à cinq électriciens ou surveillants; c'est ainsi également que dans l'exploitation des chemins de fer électriques, tout le service de la traction peut être suivi du bureau central, où des appareils enregistreurs indiquent à chaque moment la marche des trains (vitesses, arrêts, démarrages, etc.).

exactement là où d'importants besoins d'énergie se feront d'abord sentir; elles représentent une des principales richesses naturelles du pays, mais elles exigent plusieurs années d'études préalables avant de pouvoir être utilisées économiquement et sans risques.

A l'exemple des principaux gouvernements, nous devons, par conséquent, nous préoccuper du problème de la meilleure utilisation de nos grandes forces hydrauliques et nous devons avant tout mettre ces importantes ressources naturelles de notre colonie à l'abri des accapareurs éventuels.

Le Gouvernement semble devoir, dans ces conditions, se réserver toutes les forces hydrauliques de notre colonie, tout en en favorisant la mise en valeur par un service d'études intelligemment installé et par une législation bien comprise.

S'il est possible d'étudier dès maintenant une *législation appropriée*, il ne faut malheureusement pas songer à installer immédiatement un service d'études de toutes les forces hydrauliques de notre colonie; un tel service nécessiterait des dépenses par trop considérables et trop longtemps improductives.

Il semble cependant que l'on puisse reconnaître tout au moins les principales forces hydrauliques les mieux situées et étudier le régime des cours d'eau correspondant. On devra en tout cas prendre formellement la décision de n'accorder des concessions qu'après études sérieuses des chutes demandées, ces études pouvant, du reste, être faites par le demandeur de la concession et remboursées éventuellement par le Gouvernement.

Dans cet ordre d'idées, certaines chutes importantes viennent d'être étudiées par la Compagnie du chemin de fer du Congo; le service d'études installé par cette compagnie pourra constituer une base sérieuse aux études générales que le Gouvernement de la colonie doit poursuivre au sujet des grandes forces hydrauliques du Congo belge.

* *

La question actuellement posée des forces hydrauliques du Congo doit être résolue prochainement, si l'on veut permettre à la colonie le développement qui lui est nécessaire.

Pour qu'un pays soit vraiment privilégié, il lui faut non seulement, sous un climat habitable, des voies d'accès et de communication économiques, une main-d'œuvre suffisante, des richesses naturelles telles que produits minéraux et végétaux, mais encore

une forme d'énergie *abondante*. Certains pays possèdent des gisements houillers considérables, d'autres tirent l'énergie qui leur est nécessaire des réserves pétrolifères de leur sous-sol : notre colonie possède ses forces hydrauliques naturelles ! Reste à la Belgique à comprendre et à solutionner le problème de leur meilleure utilisation.

Le 11 novembre 1912.

DISCUSSION.

Au cours de la discussion qui a suivi la lecture du rapport de M. l'ingénieur Robert Thys, les observations suivantes ont été produites :

L'utilisation de la houille blanche a, en tout pays, une immense importance. Il en est ainsi et plus qu'ailleurs au Congo, où la nécessité des irrigations, le manque d'animaux de trait et la pénurie de la main-d'œuvre font particulièrement désirer d'avoir à sa disposition l'énergie économique provenant des forces hydrauliques.

Il est donc nécessaire que l'on examine avec soin toutes les possibilités que la colonie présente sous ce rapport.

Ce travail est urgent, parce qu'il exige de nombreuses années d'études pour être poursuivi et mené à bonne fin dans un pays neuf.

Dans nos pays de vieille civilisation, si on ne possède pas sur le régime des cours d'eau des observations régulières datant de très loin, on possède en tout cas énormément de renseignements topographiques, géologiques et climatologiques importants; on s'est, du reste, préoccupé, depuis quelques années, d'installer partout des services d'études des grandes forces hydrauliques.

Le régime des cours d'eau doit être étudié sur une longue période; ce n'est pas qu'il faille tenir compte des variations de débit tout à fait exceptionnelles, telles que la crue de la Seine, à Paris, il y a quatre ans, et celle du Congo, à Matadi, en 1910, mais il est important de s'assurer que ces accidents ne se reproduisent pas tous les deux ou trois ans, par exemple, sinon on aurait une centrale électrique trop souvent hors de service. Il faut la connaissance du régime moyen habituel de la rivière, et pour cela une année d'études ne suffit pas et plusieurs années d'observations sont nécessaires.

Dans nos contrées, comme on l'a vu, l'État a le plus souvent pris l'initiative des études des forces hydrauliques, afin de se

réserver les chutes qui pourraient être utilisées pour les grands services publics, et notamment pour la traction sur les chemins de fer. Mais au Congo, l'État ne pourrait suffire à cette tâche, à la fois immense et urgente, et il est indispensable que, loin de rejeter ici les initiatives privées, il fasse appel à leur concours.

Le système suivant a été proposé à ce sujet :

Après avoir acquis, par un examen sommaire, l'assurance que le régime du cours d'eau et la nature des rives se prêtent à une utilisation des forces hydrauliques, celui qui voudrait entreprendre les études ultérieures devrait commencer par demander une concession, éventuelle, bien entendu en la justifiant convenablement. Le Gouvernement autoriserait ensuite, sous certaines réserves, les études complètes. Celles-ci terminées, le Gouvernement accorderait ou n'accorderait pas la concession définitive, mais en tout cas rachèterait, à leur prix de revient, les études poursuivies pour l'aménagement de la chute.

Il est, en effet, équitable que le Gouvernement prenne à sa charge un travail préparatoire qui se fait à ses frais dans nos contrées, et dont d'ailleurs l'État profite, soit directement en l'utilisant pour son propre usage, soit indirectement par la mise en valeur de la chute.

Ce système pourrait sans doute donner lieu à des abus; aussi faudrait-il que le Gouvernement prît des précautions pour éviter que des demandeurs en concession n'opèrent qu'en vue de se faire rembourser avec usure de leurs frais d'études. Il faudrait aussi s'efforcer d'écarter les spéculateurs en veillant à ce que les demandes de concessions soient convenablement justifiées, et en prescrivant notamment que l'usine hydro-électrique du concessionnaire devra être prête à fonctionner à une époque déterminée et rapprochée.

La concession, cependant, doit être de longue durée, car la mise en valeur d'une chute nécessite de grands travaux et de gros capitaux, qui doivent avoir le temps d'être rémunérés et amortis. Les débuts d'une entreprise hydro-électrique sont toujours pénibles, car la consommation est toujours faible au commencement de la mise en exploitation et l'influence des amortissements sur la réduction du prix de revient du kilowatt-heure n'arrive à se faire sentir qu'après un assez grand nombre d'années.

La matière est très délicate et exigera évidemment un examen très attentif.

Ce qui vient d'être dit à propos des concessions ne constitue qu'un chapitre du code à élaborer au sujet des forces hydrauliques du Congo.

On doit remarquer à ce propos qu'en Belgique nous sommes toujours sous le régime du vieux droit, d'après lequel les rivières non navigables ni flottables appartiennent aux riverains. Or, c'est le système contraire qui devrait être adopté, et déjà l'attention du législateur du Congo a été appelée sur ce point.

Un membre qui a vu, à peu de distance de Stanleyville, une chute superbe qui tombe à pic, celle de la Tshopo (Mokwakusi), demande comment il se fait que le chemin de fer des Grands-Lacs ne l'utilise pas. Elle est un peu moins large que celle du Rhin et il semble qu'elle doive être facilement appropriée.

Ce sont, en effet, des chutes de l'espèce, répond M. Thys, qui permettent de produire l'énergie à peu de frais, à moins de 1 ou 2 centimes par cheval-heure.

Pour répondre à la question posée au sujet du chemin de fer des Grands-Lacs, M. Thys fait remarquer que la traction électrique, qui semble être résolue aujourd'hui, ne l'était pas du tout il y a deux ou trois ans. La Compagnie du chemin de fer du Congo, qui, elle, a entrepris les études des forces hydrauliques du Bas-Congo dès cette époque, l'a fait en prévision de l'avenir et pour être prête le jour où elle aura intérêt à s'électrifier. Grâce à ses études, elle saura bientôt si ce jour est arrivé.

La question du trafic de la ligne intervient pour une grande part, quoiqu'on ait le tort, en général, de croire qu'il faille un trafic considérable pour justifier l'électrification d'une ligne de chemin de fer; cela dépend beaucoup plus des circonstances spéciales de chaque cas.

En ce qui concerne spécialement le chemin de fer des Grands-Lacs, il a fallu avoir au cours de la construction un certain nombre de locomotives, chauffées au bois, pour les terrassements et le transport des matériaux. Ce matériel roulant étant suffisant pour satisfaire aux premiers besoins, très peu importants, de l'exploitation, la question de l'électrification ne s'est pas posée immédiatement. Lorsque le trafic se sera développé, il faudra examiner le prix de revient du kilowatt-heure et il arrivera un moment où il faudra opter entre la traction à vapeur et la traction électrique.

Il sera sage, semble-t-il, de s'occuper un jour ou l'autre de l'aménagement des chutes aux environs de Stanleyville; cette question, comme tout le problème des grandes forces hydrauliques du Congo belge, semble à l'ordre du jour.
