

ANNALES  
DE LA  
SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE  
SCIENCES ET INDUSTRIE  
DE LYON

---

1918-1921

---



LYON  
SOCIÉTÉ ANONYME DE L'IMPRIMERIE A. REY  
4, RUE GENTIL, 4  
—  
1922

## SÉANCE DU 2 JUIN 1920

Après lecture du procès-verbal de la dernière séance, M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Marcel BIÉ pour son compte rendu de la conférence faite par M. Louis MARLIO, à la Société des anciens élèves de l'Ecole des Sciences politiques, sur :

## NOS FORCES HYDRAULIQUES

« Monsieur le Président,  
« Messieurs,

« Je vous remercie tout d'abord de laisser un de vos membres les plus récents prendre la parole parmi vous ; je n'aurai, d'ailleurs, que le modeste rôle de vous permettre d'apprécier avec moi l'étude magistrale que M. Louis MARLIO, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, ancien ingénieur en chef des Ponts, maître des requêtes honoraires au Conseil d'Etat, et l'un de nos Directeurs généraux de la Compagnie des Produits chimiques d'Alais et de la Camargue, a faite sur « nos forces hydrauliques en France » à la Société des Anciens Elèves de l'Ecole des Sciences politiques :

« J'ai demandé à M. MARLIO de ne pas seulement se contenter de remettre cette conférence si lumineuse et si instructive au Conseil de notre Compagnie, mais de me permettre d'en donner connaissance à notre Société, car je savais, par une conversation avec M. DEBAUGE, qu'elle serait susceptible de vous intéresser vivement, vous qui comptez parmi les plus ardents protagonistes de la houille blanche.

« M. MARLIO n'ayant pu venir lui-même, je me verrai dans l'obligation de vous donner une simple communication de son beau travail, car, quoique nous soyons familiarisés dans notre banque avec l'industrie hydro-électrique et électro-chimique, nous étudions et nous nous occupons de ces affaires au point de vue de la gestion financière, les techniciens assumant l'étude des problèmes ardu qu'elles comportent. »

Dans cette conférence, qui a pour objet « Nos forces hydrauliques », je voudrais vous parler de ce qu'on appelle généralement la houille blanche, quelquefois la houille verte, et parfois encore la houille bleue.

La houille blanche, c'est l'eau qui s'échappe des glaciers et tombe en cataractes vers la plaine; la houille verte, c'est celle qui s'écoule plus lentement dans la campagne; la houille bleue, c'est celle qui utilise la force des marées qui, jusqu'à ce jour, n'a pu être employée pratiquement. Il y a peut-être là des réserves immenses pour l'avenir. La houille verte productrice de force est d'une installation sensiblement plus coûteuse. Pour l'instant, il n'y a encore que la houille blanche qui donne des résultats importants, et c'est d'elle en particulier que nous parlerons.

La question de la houille blanche est passée à l'ordre du jour, par le développement des usines hydrauliques, par l'extension continuelle de la distance à laquelle on transporte la force produite, par la multiplicité croissante des applications de cette énergie, par suite du manque de main-d'œuvre et du manque de charbon.

Mon but est de passer en revue avec vous l'importance du rôle de la houille blanche, les difficultés qui s'opposent à son développement et les remèdes qu'il serait possible de trouver pour parer à ces difficultés.

Tout d'abord, quelques mots sur le développement de nos forces hydrauliques.

Vous savez tous que c'est la France qui a vu naître cette forme d'énergie.

Trois noms restent attachés à son histoire, ceux de deux papetiers de la région de Grenoble, Henri Fredet et Aristide Bergès, qui, presque simultanément, dans les trois années qui ont précédé la guerre de 1870, ont équipé des chutes, l'une de 100 mètres, l'autre de 500 mètres, et celui de Marcel Deprez, qui, de 1880 à 1883, réalisa ces expériences fameuses qui démontrèrent la possibilité de transporter à grande distance l'énergie électrique.

Comment la France se trouve-t-elle placée dans l'ensemble des nations au point de vue des forces hydrauliques?

Ici, comme en beaucoup d'autres matières, la nature semble avoir réservé à l'Amérique une supériorité exceptionnelle. Ce sont, en effet, les États-Unis d'Amérique qui arrivent en tête quand on fait l'inventaire, non pas seulement des chutes équipées, mais de la puissance de celles qui pourraient être exploitées. L'Amérique s'inscrit pour 60 millions de HP, suivie du Canada pour 25 millions, puis vient la France en tête des nations européennes avec 8 millions de HP, précédant de près la Norvège et la Suède, qui ont 7 millions chacune, et l'Italie 5 millions.

L'Allemagne et l'Angleterre, au contraire, sont, à ce point de vue, mal dotées, n'ayant que 1 million et demi et 1 million de chevaux chacune.

Si, au lieu de considérer la puissance potentielle, nous cherchons à chiffrer la puissance installée, celle qui est réellement utilisée dans les

usines, nous trouvons encore l'Amérique en tête avec 5 millions de HP, puis vient la France avec 1.500.000 HP, en même temps que le Canada, 2.300.000 HP, puis la Norvège 960.000 HP; la Suède, 480.000 HP, puis l'Italie, 940.000 HP.

Mais les coefficients d'utilisation ne sont pas les mêmes, et tandis que l'Allemagne était dans les dernières puissances au point de vue de l'énergie potentielle, elle vient en tête, au contraire, quand on cherche la proportion de chevaux aménagés. Ce coefficient d'utilisation est de 30 pour 100 en Allemagne; en France et aux Etats-Unis, il atteint à peu près 15 pour 100, et en dernier lieu vient l'Espagne qui n'en a que 6 pour 100.

La place de la France est donc privilégiée au point de vue des réserves d'avenir et simplement moyenne au point de vue des installations déjà réalisées.

Voyons maintenant d'un peu plus près comment se décomposent les chutes aménagées en France.

Suivons d'abord en une marche rapide l'installation progressive des grandes usines, c'est-à-dire des usines de plus de 500 HP.

En 1900, nous constatons une puissance totale de.	200.000 HP installés.
En 1914, à la veille de la guerre. . . . .	750.000 HP —
En 1919 . . . . .	1.200.000 HP —

Vous voyez de suite que, pendant les cinq années de guerre, il a été effectué un effort considérable, de près de 500.000 HP, égal à celui des quinze années précédentes.

Ces 1.200.000 HP représentent en tout un peu moins de cinq cents usines, dont la moitié dans les deux départements privilégiés de l'Isère et de la Savoie.

Ces 1.200.000 HP installés ne représentent à vrai dire qu'un peu plus de 700.000 HP de puissance moyenne, c'est-à-dire répartie sur toute la longueur de l'année. Si l'on voulait être complet, il faudrait y ajouter la puissance moyenne des chutes en construction, qui s'élève à peu près à 400.000 HP. Il faudrait aussi tenir compte de toutes les petites usines, de moins de 500 HP, que nous avons négligées, et qui, contrairement à ce qu'on pourrait penser, représentent une force totale considérable.

Il y a dans ces petites usines, dans ces petits moulins, dans ces petites fabriques, au nombre de 42.000, une puissance moyenne de 700.000 HP, égale à celle des grandes usines.

Par conséquent, aujourd'hui, on pourrait dire que les petites usines et les grandes usines ont une utilisation moyenne totale de 1.400 000 HP, auxquels s'ajouteront 400 à 450.000 HP des grosses chutes en construction, qui doivent être achevées dans un délai de deux ou trois ans.

On a étudié récemment, sur la demande du Ministre des travaux publics, quel était le programme que l'on pouvait établir pour l'installation intensive des usines nouvelles.

Une Commission, que présidait M. de la Brosse, dont le nom est bien connu dans le monde de la houille blanche, est arrivée à ce résultat que l'on pouvait envisager, sur une période de dix à douze années, l'installation de 3 millions de HP, qui porterait à 4 millions et demi le nombre des HP installés.

Je dirai en passant simplement un mot de l'importance des capitaux qui se trouvent investis dans ces chutes.

Le programme d'avant-guerre arriverait environ à un milliard, auquel il faut ajouter pendant la guerre un demi-milliard.

Quant au programme de la Commission du Ministère des travaux publics, son exécution, estimée au prix de 1918, représentait environ 10 milliards; avec les prix actuels, il faudrait compter 13 à 15 milliards.

Ces chiffres suffisent pour donner une idée de l'effort financier que représente la mise en valeur de nos forces hydrauliques. Nous reviendrons sur ce point.

Quelles sont les principales utilisations des chutes d'eau?

Ce sont la *force* et la *lumière*, l'*électro-chimie* et l'*électro-métallurgie*.

Arrêtons-nous un instant sur chacune de ces principales utilisations.

Tout d'abord, l'*éclairage*. L'énergie électrique permet aujourd'hui à la lumière, sous sa forme la plus maniable, la plus pratique, la plus propre, de pénétrer non seulement dans les grandes villes, mais jusque dans les hameaux les plus reculés et dans les chaumières les plus humbles.

La *traction électrique*, employée depuis longtemps sur les tramways urbains et suburbains et les chemins de fer d'intérêt local, était relativement peu développée avant la guerre sur les grandes lignes. C'est un mode de traction plus spécialement indiqué pour les lignes de banlieue à gros trafic ou pour les lignes de montagne, où elle permet de réduire considérablement le poids de la machine et, par suite, d'employer une part plus grande du matériel au transport des voyageurs et des marchandises. Sur certains réseaux, elle permet aussi d'organiser des communications plus pratiques, plus nombreuses, plus conformes au goût des touristes, en mettant en marche cinq ou six trains d'une voiture par jour, au lieu d'un train de six voitures.

On peut dire, à ce point de vue, que c'est le plus petit de nos réseaux qui a donné l'exemple, le réseau du Midi, qui, longtemps avant que les autres ne se fussent lancés dans cette voie, avait déjà entamé l'étude du programme et commencé sa mise à exécution en envisageant la construction de trois grandes usines, celles de Soulom sur le gave de Pau, de la

Cassagne et de Fontpédrouse sur la Têt, et l'électrification de plus de 300 kilomètres de lignes.

Sur les autres réseaux, le P.-L.-M. réalisait l'électrification de la ligne de Chamonix.

Mais, en somme, nous étions fort en retard par rapport à certains autres pays, en particulier l'Italie, qui avait près de 700 kilomètres de lignes électrifiées, et les Etats-Unis qui en avaient 5.000 avant la guerre.

Il semble que la crise du charbon ait donné à la traction électrique des trains une actualité plus grande.

Une grande Commission de techniciens a fait récemment de la question une étude complète qui conclut, sur le rapport de M. Mauduit, à l'adoption d'un système unique, basé sur l'emploi du courant continu à haute tension.

On envisage que le programme, exécuté en quinze ou vingt années, porterait sur 8.000 kilomètres de voies, c'est-à-dire environ un peu plus de 30 pour 100 de l'ensemble du réseau français.

Bien entendu, la part de chaque réseau sera différente, car la traction est surtout indiquée dans les réseaux montagneux. Aussi, tandis que le P.-L.-M. ne prendra que 23 pour 100, l'Orléans irait jusqu'à 40 pour 100, et le Midi jusqu'aux trois quarts du réseau. La dépense à engager représenterait environ 3 milliards aux taux actuels, y compris le matériel de traction.

Après la traction, il faut dire *un mot du chauffage*, quoique, à ce point de vue, l'emploi de l'électricité soit moins avantageux. Le rendement est mauvais, et l'utilisation du courant ne devient économique que lorsque le HP an coûte moins cher que la tonne de charbon.

Avant la guerre, la lutte n'était pas possible. Le HP installé coûtait 500 à 1.000 francs, et le HP an, de 50 à 100 francs, tandis que la tonne de charbon valait 25 francs.

Aujourd'hui, bien que le HP installé ait augmenté de prix pour atteindre sur les nouvelles chutes, 2.000 francs environ, le HP an coûte 200 francs, et lorsque le prix du charbon dépasse 200 francs, ce qui est le cas pour l'Italie et actuellement pour les charbons anglais et américains en France, on a avantage à se chauffer à l'électricité.

Puis viennent les *moteurs mécaniques*.

Par sa souplesse, par sa facilité de passer partout, de se transporter au loin à très bon marché, l'énergie électrique trouve un emploi excellent dans la manutention mécanique, dans les petits villages, dans les centres un peu éloignés, dans les petits métiers, comme la boulangerie, la chaussure et même dans ce que l'on appelle l'industrie à domicile; elle se prête admirablement par exemple à l'industrie des canuts de Lyon, de la passementerie, des lapidaires et des horlogers.

Parlons enfin des deux applications qui se sont développées depuis quelques années : l'*électro-chimie* et l'*électro-métallurgie*.

L'*électro-chimie* est basée sur l'emploi du courant en utilisant la chaleur qu'il dégage dans un four à résistance. On peut atteindre ainsi des températures de 3.500 degrés, alors que la température extrême obtenue par d'autres moyens ne dépasse pas 1.500 degrés.

C'est par ce procédé du four électrique que l'on obtient le carbure, l'une des matières premières principales à l'*électro-chimie*, d'où l'on tire l'acétylène et l'acide monochloracétique servant à la fabrication de l'indigo.

C'est en unissant le même carbure avec l'azote que l'on obtient la cyanamide, engrais azoté qui a certainement un bel avenir, étant donné que l'Allemagne, avant la guerre, en consommait dix fois plus que la France.

Au lieu d'utiliser la chaleur que développe au four le courant électrique, on peut se servir de ses qualités électrolytiques par lesquelles il associe ou dissocie les éléments chimiques des corps en présence.

Il permet de séparer de leurs sels les métaux comme l'aluminium, le zinc, l'étain, le cuivre, le fer.

La plus importante de toutes ces applications est la fabrication de l'*aluminium*, auquel on a donné le nom de métal français, parce que ces matières premières, la bauxite, ne se trouvent en quantité suffisante et en bonne qualité qu'en France; métal français aussi, parce que c'est en France que proportionnellement l'on en produit le plus. L'emploi de ce métal paraît appelé au plus grand avenir, si l'on note que la fabrication mondiale de l'aluminium qui en 1891 était de 300 tonnes, dix ans plus tard de 7.000 tonnes, en 1910 de 44.000 tonnes, dépasse en 1919, 100.000 tonnes.

Le fer électrolytique est aussi une des applications qui auront certainement le plus grand avenir, permettant de faire les tubes minces et les tôles minces.

Après les métaux ordinaires, je signale seulement pour la rappeler l'électrolyse du chlorure de sodium ou de potassium qui donne à la fois la soude ou la potasse caustique et le chlore liquide.

C'est par l'électrolyse que l'on obtient les composés chlorés comme les chlorates, les perchlorates de sodium, de potassium, d'ammoniaque.

Sur ce terrain naissent et se développent chaque jour des applications nouvelles, pour lesquelles la France tiendrait certainement le premier rôle, si elle ne se trouvait en présence de la hausse considérable du prix de revient du courant.

L'exposé des applications diverses de la houille blanche que je viens de faire, indiquera facilement quelle est l'importance énorme du dévelop-

pement des usines hydrauliques. Ce n'est pas assez. Si, à une époque quelconque il y a eu avantage à pousser l'équipement des chutes de nos hautes vallées, on peut dire qu'aujourd'hui c'est une obligation pour économiser le charbon, et pour améliorer le change.

Et tout d'abord, en quoi la question du charbon est-elle liée à la question des forces hydrauliques?

Tout le monde sait quelle est la crise du charbon, tout le monde sait que la production française d'avant-guerre était de 40 millions de tonnes ou de 57 millions de tonnes, si l'on y ajoute la production des mines de Lorraine et de la Sarre. La production des mêmes mines aujourd'hui, se trouve réduite à 36 millions de tonnes, soit une perte de 22 millions de tonnes. Les besoins actuels y compris les besoins de l'Alsace et de la Lorraine sont de 70 millions de tonnes. Le déficit est de 35 millions de tonnes, en face duquel nous n'avons à mettre que deux facteurs : ce que peuvent livrer l'Allemagne (10 millions de tonnes) et l'Angleterre, et la houille blanche.

Bien entendu, si l'on pensait que le traité de Paix fut exécuté, on pourrait peut-être ne pas être très inquiet, mais il est au moins permis de douter que l'Allemagne livre complètement le tonnage qu'elle nous doit; dans ces conditions, c'est avec une véritable angoisse, que l'on doit se demander comment l'on pourra faire face à cet énorme déficit de charbon.

Il est indiscutable que l'on peut réaliser une économie de charbon en développant l'emploi de la houille blanche, pour l'éclairage, le chauffage, la force motrice, les emplois mécaniques, la métallurgie où elle permettra la réduction des minerais, et la traction des chemins de fer où la réalisation du programme indiqué ci-dessus épargnerait près de 3 millions de tonnes de charbon.

Comment peut-on chiffrer en argent l'économie qui résulterait pour l'Etat, de l'emploi de la houille blanche à la place du charbon là où la substitution peut être effectuée? C'est un calcul assez difficile à faire, mais dont on peut donner cependant quelques éléments.

On peut admettre en principe que l'équivalence du charbon à la houille blanche, peut se faire sur la base d'un HP heure = 1,200 grammes de charbon.

Supposons que l'on construit dix grandes usines hydrauliques de 50.000 HP, cela fait un total de 500.000 HP, soit une économie de 5 millions et demi de tonnes de charbon.

Quels sont les éléments que l'on pourrait économiser, indépendamment du prix du charbon, si l'on supprimait cette fourniture correspondant à 5 millions et demi de tonnes de charbon étranger par an?

Tout d'abord une dépense de 100 cargos de 1.500 tonnes = 300 millions.

En second lieu, en admettant un roulement de sept jours, qui certes n'est pas excessif sur les chemins de fer actuels, 150 wagons par jour = 200 à 300 millions.

Main-d'œuvre importante occupée au départ et à l'arrivée, soit environ 36.000 hommes, à une époque où la main d'œuvre fait défaut partout.

C'est encore l'agrandissement de nos ports, la création d'un nombre de places à quai nouvelles avec leurs accessoires = 30 millions par place à quai.

Voilà toutes les dépenses en face desquelles il faut se mettre, pour parer au déficit du charbon.

Certes, il serait excessif de dire qu'en développant considérablement la houille blanche, on supprimera complètement la quantité de charbon correspondante, car en équipant ces chutes d'eau on fera naître des industries nouvelles, qui, elles-mêmes seront dans une certaine mesure consommatrice de charbon. Mais ce que l'on peut affirmer, c'est que tout compte fait, on obtiendra à la fois une diminution importante de la consommation de charbon et une augmentation considérable de la production industrielle de la France, et ce n'est pas un mince avantage.

Je disais aussi économie de charbon, *avantage sur le change*, et pourquoi? D'abord économie sur le change, par suite des tonnes de charbon anglais ou américain que nous n'aurons pas à payer et qui valent aujourd'hui 450 à 500 francs la tonne, et aussi accroissement des ventes d'un certain nombre de produits que l'énergie électrique peut mettre à la disposition de l'exportation comme l'aluminium ou le ferrosilicium qui sont de très gros articles d'exportation; diminution des importations, en permettant de substituer la cyanamide aux nitrates, ou l'aluminium au cuivre.

Par conséquent, au moment actuel, le développement de nos forces hydrauliques est une nécessité nationale et il semble qu'il n'y aurait qu'à conclure : « construisons à n'importe quel prix ».

C'est là que viennent les objections, c'est là que viennent les difficultés qu'il serait puéril de se dissimuler.

Tout d'abord, en 1920, on doit bien songer que les meilleures chutes ont déjà été aménagées, mais surtout il faut se dire que les dépenses de construction ont à peu près quadruplé depuis 1914, que les charges financières avec lesquelles on couvre ses dépenses ont été majorées d'environ 4 à 7 pour 100 pour la hausse du taux de l'intérêt.

La dépense annuelle à laquelle il faut faire face est donc majorée dans la proportion de 500 à 600 pour 100. A cela il faut ajouter que la loi du 17 octobre 1919 sur les forces hydrauliques, en même temps qu'elle offre à l'industrie des facilités importantes et précieuses, comporte aussi cer-

tains risques en laissant aux départements la possibilité de mettre la main sur une part excessive de l'énergie produite à des conditions qui ne permettent pas de bénéfice, augmentant d'autant la charge qui pèsera sur l'énergie restante.

Quelles sont les conséquences des *difficultés financières* auxquelles se heurte l'équipement des chutes nouvelles ?

Ici il faut distinguer, suivant qu'il s'agit de chutes équipées en vue de la distribution d'énergie ou de celles qui ont pour objet des fabrications électro-chimiques ou électro-métallurgiques.

Pour le premier cas, à vrai dire, il apparaît possible, en raison du monopole de fait dont jouissent les grandes distributions d'énergie, de majorer le prix de vente dans des proportions suffisantes pour couvrir les dépenses d'établissement. Dans le second cas, au contraire, la question est tout autre, il n'y a pas de monopole de fait, la concurrence joue non seulement entre toutes les usines françaises mais entre toutes les usines du monde, et si en certain pays, comme l'Italie, les dépenses se sont accrues dans les mêmes proportions, il n'en est pas de même en Norvège et surtout aux Etats-Unis où elles ont à peine doublé. Par conséquent, on peut craindre de voir un jour, pour certaines fabrications, le marché américain refluer sur le marché français.

Une autre difficulté est l'*importance des capitaux* à se procurer.

L'exécution du programme des travaux publics qui prévoit l'installation de 3 millions de HP en dix ans, coûterait de 6 à 8 milliards et il faut remarquer que ce chiffre ne tient compte ni des usines d'utilisation, ni des lignes de transport de force. Si l'on en tenait compte, il faudrait envisager un effort financier d'une douzaine de milliards, en admettant que le taux des travaux et le prix de la main-d'œuvre ne continuent pas à augmenter.

Tout le monde sait que le crédit hydraulique n'existe pas. Jusqu'à ce jour, ce sont principalement les banques locales, les banques de la région de Lyon et Grenoble par exemple qui, sur la garantie personnelle des Administrateurs des Sociétés constructrices, ont financé l'industrie naissante.

Pour se procurer des fonds, l'industrie hydraulique se heurte à des difficultés particulières : c'est que contrairement aux industries ordinaires elle ne peut pas croire au fur et à mesure des bénéfices réalisés. On ne peut pas construire des *morceaux de chutes*, il faut construire les chutes toutes entières et pour construire aujourd'hui, c'est 50 ou 100 millions de francs qu'il faut trouver et dont la rémunération sera nulle pendant les quatre à cinq ans de construction...

Voilà les difficultés en face desquelles on se trouve, peut-on les tourner, peut-on les résoudre ?

Je réponds tout d'abord à la crainte que j'exprimais il y a quelques minutes sur l'application de la loi de 1919. Il faut compter que les pouvoirs publics sauront voir le danger de laisser les départements prendre une part trop grande dans une énergie produite à si haut prix, et maintenir dans la limite juste, équitable, indispensable, le prélèvement que la région demande sur la force qui sort de chez elle.

D'autre part, s'il n'est pas possible de diminuer la dépense d'établissement du kilowatt, ne peut-on pas augmenter la valeur d'utilisation ?

On peut arriver à ce résultat de deux façons qui ont pour but de rendre constante une énergie qui, de sa nature, est particulièrement irrégulière, qui, suivant les mois d'hiver ou d'été, passe quelquefois du simple au décuple.

On peut atteindre ce résultat, en créant dans les hautes régions de montagnes de grands réservoirs qui emmagasinent l'eau pendant les périodes où elle abonde pour la rendre ensuite dans les périodes de sécheresse. C'est là une œuvre splendide à accomplir, une œuvre dans laquelle la France s'est laissée distancer par toutes les nations, par l'Italie, par l'Espagne, par la Norvège, où depuis longtemps les Gouvernements ont entrepris la régularisation des rivières.

Que l'on ne nous dise pas que la France ne peut suivre cet exemple.

Il suffit de citer le fameux barrage de *Serre-Ponçon* qui est connu de tous et qui aurait pour effet de régulariser le cours de la Durance. C'est un barrage de 85 mètres de haut, contenant 600 millions de mètres cubes. Quelle que soit la dépense qu'entraîne un pareil travail, il faut le faire. Il aurait pour conséquence l'augmentation de puissance de toutes les chutes inférieures, l'élévation du débit moyen de la Durance permettant de donner à tous les canaux d'irrigation les quantités d'eau nécessaires et permettant de rendre fertiles des terrains incultes, comme ceux de la Crau. Ce serait là vraiment une grande œuvre que d'autres suivront.

Encore une autre manière d'apporter la constance là où la variation domine, c'est de mettre en communication par des transports de force à grande distance des régions qui n'ont pas le même régime hydraulique, par exemple le Massif Central et les Alpes, où deux vallées telles que les crues de l'une se produisent à l'époque des basses eaux de l'autre.

Une loi votée à la Chambre et pendante devant le Sénat pose le principe de la construction aux frais ou avec subvention de l'Etat des réseaux de transport à longue distance. Elle soulève à vrai dire quelques difficultés d'application ; il faudrait y ajouter quelques précisions, mais l'idée en elle même est juste, car le kilowatt constant vaut deux ou trois fois plus que le kilowatt inconstant.

La puissance constante permet, en les reportant sur l'année entière, de

réduire considérablement les charges permanentes de construction de la chute et des usines d'utilisation. Elle permet d'avoir une main-d'œuvre permanente et de ne pas être obligé tous les ans de renvoyer de bons travailleurs que l'on ne retrouve pas au printemps suivant.

Mais tout cela n'est pas suffisant. La hausse énorme des dépenses que j'ai chiffrées à 600 pour 100 ne permettra pas, tout au moins pour l'électrochimie, de faire face à la construction de chutes nouvelles.

L'Etat ne doit-il pas subventionner les chutes nouvelles pour hâter leur construction, ou doit-il attendre simplement que le taux de l'argent et le prix des travaux aient assez baissé pour que les industriels se remettent à bâtir les grandes chutes ?

La réponse ne paraît pas douteuse.

L'Etat n'a pas le droit de se désintéresser d'une question nationale et s'il s'y intéressait, il ne ferait que suivre l'exemple de la loi italienne qui accorde une subvention de 40 liras par HP et par an, pendant quinze ans, aux chutes dont la construction a été entamée après 1920, et une subvention inférieure à 40 liras aux chutes commencées depuis 1914.

Les résultats de cette loi ont d'ailleurs été considérables. Depuis les quelques mois qu'elle a été votée, nombreuses sont les chutes qui ont été mises en œuvre.

La loi italienne a prévu aussi pendant les quinze premières années une subvention de 0 lire 20 par kilo de cuivre employé dans les lignes nouvelles de transport de force.

L'Etat français a le devoir de ne pas rester en arrière.

Comment peut on demander à l'Etat de faire des sacrifices financiers à une époque où la situation financière et la situation de trésorerie sont aussi difficiles ?

Laissons de côté pour l'instant la question de trésorerie et examinons si au point de vue financier l'Etat a avantage à faire ce sacrifice. Nous répondrons hardiment par l'affirmative.

Depuis la loi nouvelle, toutes les chutes doivent lui revenir un jour en toute propriété. Il augmente ainsi son revenu moyen. Les chutes construites sous l'ancienne législation donnaient à l'Etat de 10 à 12 pour 100 de leurs recettes (en comptant tous les impôts, impôt domanial, impôt sur les titres, patente, redevance). Sous le régime de la loi nouvelle du 17 octobre 1919, le revenu de l'Etat sera beaucoup plus grand puisqu'il touchera une part des bénéfices.

La création des richesses agricoles par l'irrigation qui est liée au développement des chutes hydrauliques est également une source importante de revenus dont l'Etat bénéficiera.

Si au contraire l'État, négligeant d'apporter aux forces hydrauliques le concours qui leur est nécessaire, rend obligatoire l'importation annuelle de plusieurs millions de tonnes de charbon étranger en plus, c'est lui qui construira les quais, les ports, c'est lui qui directement ou indirectement aura à faire face à l'achat du matériel roulant, c'est lui qui par la dépréciation du change sera le plus touché par le fait qu'il est le plus gros débiteur de l'Étranger ?

S'il est évident que l'intérêt national et même l'intérêt direct de l'État est de subventionner sous une forme ou sous une autre, en capital, en intérêt, en garantie d'intérêt, la construction de chutes nouvelles, comment concilier ce fait avec l'état actuel de la Trésorerie.

On pourrait d'abord examiner un système qui permettrait de donner aux chutes d'eau les encouragements financiers qui leur sont nécessaires sans qu'il en coûte rien à l'État pendant la durée du régime de péréquation du prix des charbons. On donne actuellement une ristourne qui est passée de 40 à 70 francs pour atteindre prochainement 100 francs par tonne de charbon anglais importé, ristourne qui est payée par les consommateurs de charbon français.

Pourquoi ne pas donner la même ristourne à celui qui crée un cheval-an, puisque la création d'un cheval-an équivaut à un supplément de charbon permanent de dix tonnes par an ?

Si l'État est obligé de payer lui-même la ristourne, ne pourrait-on soulager la Trésorerie actuelle en adoptant une solution analogue à celle du Crédit National qui a permis de parer aux dépenses concernant la reconstitution des régions libérées ?

*Il faut envisager la création d'un organisme que l'on appellerait le Crédit hydro-électrique et dont le rôle serait à la fois d'avancer à l'État les sommes qui lui incombent pour l'exécution des travaux de régularisation des rivières dont nous avons parlé ci-dessus, et le montant des subventions en capital qu'il pourrait avoir à faire à l'industrie hydraulique, en vertu de la loi du 17 octobre 1919, ou en vertu d'une loi s'inspirant de la loi italienne dont la nécessité s'impose dès à présent.*

Pour ces avances, le nouvel établissement de Crédit ne jouerait que le rôle de banquier de l'État.

Mais ce n'est pas assez, la question qui peut se poser est de savoir si cet établissement ne devrait pas encore jouer le rôle de grand banquier général auprès duquel les industriels des industries hydrauliques et électriques qui auraient à équiper des chutes, trouveraient le crédit large qui leur manque aujourd'hui. Il y a dix ans, lorsque les chutes coûtaient 10 millions, l'effort financier ne dépassait pas la force ni de l'industriel ordinaire, ni du banquier local. Lorsqu'il s'agit, au contraire, de compter

dans une seule chute une *dépense de 100 millions*, on ne trouve pas d'épaules assez fortes pour la supporter.

Il faudrait envisager que le Crédit hydro-électrique serait constitué par une sorte d'association des grands banquiers avec les industriels intéressés et qui serait capable de prêter en toute connaissance de cause des sommes considérables pour l'équipement des grandes chutes.

Pour effectuer ces prêts, cet établissement nouveau fonctionnerait dans des conditions analogues au Crédit Foncier, empruntant au public par tranches d'obligations qui devraient jouir de la garantie d'intérêt de l'Etat, dans la mesure qui serait reconnue légitime et qui permettrait de retrouver ainsi des capitaux en quantité suffisante et à un taux suffisamment bas pour que l'industrie hydraulique et électrique puisse poursuivre sa marche et son développement aussi nécessaire à la grandeur nationale qu'à l'intérêt de l'Etat lui-même.

Voilà tout un plan auquel je n'ai pas la prétention d'indiquer une solution complète.

Je voulais seulement poser un problème qui est urgent : l'utilité de la houille blanche. Il faut le résoudre et tout ce que l'on fera dans ce sens sera une œuvre utile à l'intérêt national.

Messieurs, maintenant que nous avons vu le rôle de la houille blanche, remercions la fée bienfaisante des glaciers à qui nous devons cette puissance économique.

Des rochers escarpés elle fait jaillir l'eau bouillonnante plus blanche que la neige inviolée, qui déferle avec fracas pour disparaître dans un souterrain ou dans un gros serpent d'acier qui la mène à l'usine hydraulique ; là, elle se transforme en énergie électrique, soit pour aller porter au loin dans les grands centres habités la force et la lumière, soit pour être utilisée sur place dans ces usines qui s'accrochent au flanc des montagnes et éclairent de leurs lueurs d'incendie les panoramas sauvages.

D'aucuns regretteront peut-être cette atteinte portée par l'homme sur les régions que la nature semblait protéger contre toute main sacrilège. Mais qu'ils pensent quel est le but supérieur, l'intérêt national de la création des chutes d'eau, qu'elle emporte avec elle l'action, la force, le progrès et que, ainsi que le disait il y a quelque temps, M. Engerand, dans une interpellation sur la crise des charbons, la mise en œuvre de nos forces hydrauliques doit être le facteur décisif de notre libération et de notre avancement économique.

\* \* \*

Après la lecture de M. BIÉ, une discussion très animée s'est ouverte. M. CHARVÉRIAT constate le retard apporté à l'exécution du grand barrage

de Serre-Ponson sur la Durance et fait remarquer que les irrigations agricoles ne donnent pas toujours les résultats espérés dans les pays montagneux parce que, en raison des pentes accentuées, les engrais sont dissous et entraînés avant d'avoir pu exercer leur action.

M. Cl. Roux croit que cela tient aussi à la basse température des eaux qui, s'ajoutant à la fraîcheur naturelle du terrain, ralentit la végétation au lieu de l'activer.

Se plaçant au point de vue géologique, M. Roux fait aussi entrevoir les mécomptes que pourront donner dans l'avenir les très grands barrages établis (comme ceux de Serre-Ponson et de Génissiat) sur des terrains calcaires et marno-calcaires. Ses appréhensions portent sur l'étanchéité des fondations, sur la lente dissolution des calcaires d'encastrement du mur de barrage, enfin sur l'abondance des sédiments charriés par les eaux provenant des montagnes calcaires et marneuses. Tous ces inconvénients n'existent pas dans les régions cristallines.

Sa conclusion générale est la suivante : en terrains cristallins, il est préférable de construire un seul grand barrage au lieu de deux ou trois barrages moyens ; en terrains calcaires, il est plus prudent de remplacer le grand barrage unique par deux ou plusieurs petits ou moyens barrages.

M. MAIGNON échange ensuite avec MM. BIÉ et CHARVÉRIAT d'intéressants aperçus concernant l'appui que les initiatives privées peuvent trouver comparativement auprès des banques en France et en Amérique.

---