

La multiplicité des domaines intéressés par l'hydraulique

The variety of subjects concerned with hydraulics

Allocution de M. MAURICE GARIEL

PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ HYDROTECHNIQUE DE FRANCE

Madame,
Messieurs,

La Société Hydrotechnique de France vous doit d'abord ce soir un remerciement et un aveu.

Remerciement d'avoir bien voulu répondre à son invitation. Aveu que cette invitation, tout en s'efforçant d'avoir un but intéressant, présente aussi, il faut bien le dire, un but intéressé.

La Société Hydrotechnique, société scientifique à buts industriels, sans profits personnels mais avec de grands profits pour la collectivité, vit en effet uniquement de la générosité de ceux qui veulent bien la soutenir.

Pour équilibrer tant bien que mal notre budget nous avons dû, comme tout le monde, augmenter la valeur nominale de nos cotisations. Pour l'équilibrer vraiment nous aurions besoin de nouveaux adhérents, c'est-à-dire de nouveaux amis. Intéresser à notre œuvre tous ces amis, nouveaux et anciens, voilà le but de la réunion de ce soir.

Qu'est-ce donc que la Société Hydrotechnique?

Essentiellement une rencontre, un carrefour comme disent les jeunes gens. S'agissant d'hydraulique, disons un rond d'eau où chacun vient dans sa barque, par le chemin de multiples canaux étoilés.

C'est que vraiment multiples sont les avenues de l'hydraulique. Nous avons le désir de vous en faire parcourir quelques-unes ce soir et, pour nous y reconnaître, je vais tenter de les classer à grands traits avec cette idée directrice que toutes ces disciplines rebondissent entre elles,

s'interpénètrent, interfèrent et ne donnent leur éclat total que sous la lumière des autres.

Comme cette rencontre des choses est conditionnée par la rencontre des hommes, il faut une Société Hydrotechnique de France, avec vous tous autour d'elle, ce qu'il fallait démontrer.

L'eau, dont M. PERRICHON constata certainement l'omniprésence sur notre planète peut en particulier se présenter soit dans ses rapports avec la matière, soit dans ses rapports avec la vie. Elle est porteuse d'énergie morte ou transporteuse de solides inanimés; elle est condition d'énergie vivante : l'eau motrice, l'eau vivifiante. L'eau qui, asservie, meut pour servir, ou qui, sauvage, meut pour détruire, l'eau qui lave et fait boire hommes, bêtes et plantes.

Asservissement des énergies de l'eau ou lutte contre elles, voici toutes les usines de force motrice hydraulique, toutes les conduites de charriage et en antithèse, toute l'hydraulique fluviale, en particulier celle des inondations, comme celle des ports et des navires.

Cheminement dirigé des eaux vers les villes et les champs, voilà tout l'urbanisme hydraulique et toute l'hydro-agriculture.

Puis il y a tous les cousinages de l'eau, d'abord avec ses propres transformées : glaces ou vapeur. Puis avec tels autres éléments des Anciens : la terre, voici les laves des torrents, l'air, voici les écumes ou les limonades ou la laitance des coursiers abrupts.

Déjà nous franchissons des frontières : passer de l'air à l'eau, de l'eau à l'air est un jeu familier aux deux parties : hydrauliciens et aérodynami-

ciens. Mais pourquoi ne pas passer de tel liquide à tel autre? De l'eau à l'huile : c'est la science des films dans les pivots; et pourquoi ne pas faire le pas : de l'eau aux métaux en fusion. Il a été franchi récemment par la sidérurgie française je le dirai en terminant.

Voilà, en traits épars et raccourcis, quelques aspects de la multiplicité des domaines intéressés par l'hydraulique.

Entrons-y ensemble un peu plus avant.

L'eau support d'énergie : l'asservir ou la vaincre, c'est là le domaine où M. NIZERY, grand maître des modèles nous dira le rôle des chercheurs, leur dispersion fatale, leur coordination, leur confrontation nécessaire.

Barrages, évacuateurs de crues, galeries, canaux, conduites, vannes, turbines : le champ est immense. Et, en chacun de ces points, que de sciences doivent se rencontrer.

Qui est-ce qui soutient le barrage? Est-ce le rocher? Non, c'est le géologue. Et, à l'intérieur de ce rocher, qui est-ce qui maintient la conduite-puits en sagesse? J'avoue que je ne l'avais jamais réalisé vraiment jusqu'à la séance de la Société Hydrotechnique d'avant-hier.

Dans les bureaux exigus du 199, rue de Grenelle, il y avait une quarantaine d'auditeurs. Singulier mélange, mais combien éloquent et surtout combien efficace : jeunes ingénieurs, de toutes écoles mais déjà travaillant sur le tas, hommes de laboratoires, hommes d'études, hommes de chantier; constructeurs de conduites, constructeurs de turbines, grands entrepreneurs, grands chefs de région de l'Electricité de France, inspecteurs généraux des ponts, parmi lesquels le directeur de l'Electricité qui se faisait remarquer par sa studiosité à prendre des notes et enfin, couronnant le tout, trois membres de l'Institut auxquels nous ne pouvions offrir que trois petites chaises inadéquates à la majesté de leur savoir. Mais personne ne songeait à sa propre majesté, chacun seulement tourné vers l'intérêt du sujet que déroulait impeccablement le magnétophone tandis que l'auteur muet montrait d'une baguette éloquente les points sensibles des clichés de projection.

L'E.D.F. nous ouvrait ainsi les trésors de ses expériences et de ses réussites en même temps que ceux de quelques accidents arrivés aux autres et que ceux-ci, les Norvégiens en particulier, avaient eu l'amabilité spécialement sportive et méritoire de communiquer. Ce fut une grande séance. Les éléments de résistance du puits-conduite en rocher nous parurent aussi nombreux et complexes que la composition même de l'auditoire qui les pouvait apprécier : résistance de la tôle, résistance du béton d'enrobage, résistance du rocher; nécessité des drains, influence néfaste des drains, que d'éléments relevant de disciplines diverses! Et quand M. CAQUOT, avec

son autorité souveraine, conclut que l'on aurait certainement évité les accidents signalés en employant une tôle de gros emboutissage chacun sentit combien, de cette séance, devait se sentir fortifié le maître de l'œuvre à qui il appartient de décider en une aussi redoutable matière.

Si le géologue soutient barrage et conduite, c'est le pluviologue qui remplit l'un et l'autre. Donc, avant-hier, il y avait au Comité Technique une communication sur la pluie. Chacun de nous en lisant le programme, s'était dit *in petto* : « Ennuyeux comme... » Eh bien je puis vous certifier que, désormais, à la S.H.F., on dira : « *Intéressant comme la pluie.* »

*Oh! le bruit de la pluie
Par terre et sur les toits.*

En disant ces vers je n'aurais jamais cru qu'il fût si difficile de mesurer, surtout sur les toits, la pluie, cette pluie tordue par les rafales du vent et qui entre si bizarrement dans la gueule des pluviomètres. Cette pluie qui s'use en s'éloignant du rivage et puis qui se régénère en franchissant tel sommet. Il fait bon avoir de vrais pluviologues dans l'équipe des bâtisseurs de chute.

Mais, sans doute, des nivologues aussi et, avec M. MESSINES DU SOURBIER, nous allons prendre contact avec la neige bienfaisante des houillères bergésiennes comme avec la neige terrible des avalanches.

La section de glaciologie et de nivologie de la S.H.F. est une des plus actives et, naturellement, des plus sportives. Je ne parlerai ni de ses skis, ni de ses crampons, ni de ses hautes études sur les efforts tranchants dans la poudreuse ou la tôle. Qu'il nous suffise de suivre une de ses caravanes dans le tunnel de glace qui va lui permettre d'aller, pour le plus grand bien des kilowatts/heure, ausculter à sa source le cœur de la Houille Blanche.

M. HUPNER, par-dessus lequel la tentation d'une liaison facile entre l'eau et la glace m'avait fait irrévérencieusement sauter nous aura, dans l'intervalle, fait passer de l'eau, véhicule d'énergie, à l'eau véhicule de matériaux. C'est sur le refoulement en conduite des matériaux dragués qu'il va, je crois attirer votre attention. Ce n'est là qu'un chapitre de cette jeune science dans laquelle les Français ont, en ce moment, je crois, une notable avance.

Ils maîtrisent en ce moment en effet cette science des mœurs des particules solides mues par des courants liquides.

Le premier principe — qui vous évite bien des déceptions — c'est que lorsque l'on veut ainsi propulser un matériau, il se dépose et, lorsqu'on veut le déposer, il se propulse. Mais je médise là de nos ingénieurs.

En réalité, dans des transports industriels, le cheminement des matériaux se fera par trois modes. S'il s'agit d'une substance ayant la densité de la silice, les matériaux de 0 à 1/10 de millimètre progresseront uniquement en suspension dans l'eau, ceux de 1/10 à 2 millimètres progresseront partie en suspension et partie en traînage sur le fond, enfin, au-dessus de 2 millimètres, tous les matériaux peuvent se classer dans la catégorie des rochers, lesquels ne progressent que par saltation avec formation et démolition de dunes successives.

Pratiquement ont été étudiés en laboratoires français les transports de charbon, de suie, de calcaire, de sables, de cailloux. L'hydraulique ainsi poussée pour les schlamms en suspension a pu permettre de montrer qu'une conduite de 250 millimètres de diamètre peut véhiculer sur des kilomètres et même des dizaines de kilomètres une quantité de charbon permettant de produire annuellement le nombre de kilowatts/heure de Génissiat. Cela fait évidemment l'éloge de la capacité calorifique du charbon mais aussi du procédé de transport. Cela fera un chapitre de plus dans l'hydraulique des mines, cela doit créer un lien nécessaire de plus entre la Société Hydrotechnique et les Charbonnages de France.

Avec M. DE ROUVILLE nous voici devant les énergies sauvages et domptées de la mer. Sur ce point aussi je pense que l'hydraulique française est vraiment en avant et que la S.H.F. n'est point étrangère à ce fait. Les confrontations qu'elle réalise, les controverses qu'elle provoque présentent à la fois les grands directeurs de ports, les marins, les laboratoires, les inventeurs et les calculateurs. Et l'on assiste dans ce domaine comme dans celui des propagations d'ondes en canaux à une curieuse émulation entre deux genres de machines à calculer, l'une qui est la classique mais combien perfectionnée maintenant par l'électronique, l'autre plus vivante et plus fouillée encore qu'est le modèle réduit.

De cette émulation naissent des clartés étonnantes sur la tenue de la jetée comme sur le calme du port.

Ainsi, mathématiciens subtils et expérimentateurs agis par l'imagination créatrice trouvent en France un style commun qui fait penser à la page célèbre où Eupalinos, l'architecte, décrit le port valéryen :

« Eupalinos me fit encore un magnifique éloge du tableau de ces constructions gigantesques que l'on admire dans les ports. Elle s'avancent dans la mer. Leurs bras, d'une blancheur absolue et dure, circonscrivent des bassins assoupis dont ils défendent le calme. Ils les gardent en sûreté, paisiblement gorgés de galères, à l'abri des enrochement hérissés et des jetées retentissantes. De hautes tours où veille quelqu'un, où la flamme des pommes de pin, pendant les nuits impéné-

trables, danse et fait rage, commandent le large, à l'extrémité écumante des môles... Osez de tels travaux, c'est braver Neptune lui-même. Il faut jeter les montagnes à charretées, dans les eaux que l'on veut enclorre. Il faut opposer les rudes débris tirés des profondeurs de la terre, à la mobile profondeur de la mer, et aux choes des cavaleries monotones que presse et dépasse le vent... »

Quelle merveilleuse évocation, sous la perfection incroyable du style, de nos grandes entreprises dominées, tout là-haut, par la haute silhouette, gardienne des phares, de notre conférencier de tout à l'heure. J'aurais fini, car nous ne parlerons ce soir ni d'urbanisme ni d'hydro-agriculture, si je ne vous avais annoncé deux mots sur l'un de ces rebondissements de l'hydraulique hors d'elle-même qui peuvent être si inattendus et si féconds.

Il y a quelques temps, des représentants de l'Institut de Recherches de la Sidérurgie Française rendaient visite à un laboratoire français d'hydraulique pour lui demander quelques détails sur son organisation administrative. Cependant on fit, par manière de distraction un tour de laboratoire. Puis l'on se sépara.

Peu après, les hydrauliciens reçurent de leurs cousins lointains, les métallurgistes, une suggestion à peu près ainsi conçue : nous avons vu chez vous une étude de jets d'eau crachant sous l'eau et d'autre part une étude des mixtures air et eau. Dans les cornues Bessemer, nous soufflons un jet d'air dans la fonte liquide. Le débit du four, donc la production de l'acier, est limité par le volume du vent. Or, lorsqu'on dépasse un certain débit, tout à coup la cornue déborde et vous asperge d'acier coulé. M. MALCORE a bien senti les phénomènes qui doivent se passer mais, pour y aller voir, c'est un peu rébarbatif. Si c'était de l'eau, ce serait plus sympathique et l'on s'en tirerait avec un caleçon de bains.

Touché par cet argument — on était en été — les hydrauliciens se laissèrent faire et construisirent un petit four Bessemer en modèle réduit. Soufflage dans l'eau, débordement, projection, toute l'image de ce qui avait été décrit.

Mais là on pouvait s'approcher sans danger. Qu'était donc le phénomène? La mise en rotation du jet de la mixture air-eau qui, en se promenant sur un cône à axe vertical, se met à entraîner l'ensemble du bain en un mouvement d'oscillation en masse produisant de véritables seiches dont les balancements viennent affleurer le bec du convertisseur. D'où débordements, projections et catastrophes.

Restait à passer de l'air à l'acier et du petit au grand.

On recommença l'expérience avec un alliage au cadmium-bismuth fondant à 70° puis avec

des huiles permettant d'étudier toute la gamme des viscosités et de leurs influences. On en déduisit la similitude à employer avec le bain Thomas réel dans ses différents stades.

Puis on s'embarqua pour la réalité grandeur. les métallurgistes mirent à la disposition des hydrauliciens les fours Thomas neufs d'une nouvelle aciérie, on les souffla à l'eau et l'on retrouva ce qu'avait indiqué le modèle.

Puis, tout ayant été prévu dans les phénomènes qui devaient se passer avec l'acier, on prépara minutieusement et avec sécurité les observations à faire. Elles furent faites, photographiées, filmées, confirmèrent pleinement ce qu'avaient prévu les similitudes, renversèrent les théories allemandes sur le sujet, et l'on peut dire que l'ensemble de ces expériences permet d'es-

pérer des progrès considérables dans la conduite des Aciéries Thomas.

Voilà ce que peuvent produire ces carrefours qui sont l'âme même de la Société Hydrotechnique de France, âme sur laquelle il faut mettre une plaque, sur cette plaque un nom et ce nom c'est : « BARRILLON ».

Enfin, tout à l'heure, nos conférenciers puis le film du port de Zonguldak illustreront quelques-unes de ces rencontres internationales où s'épanouit l'hydraulique française.

Et lorsque à la fin, monteront parmi les houles déchaînées de la mer Noire, les dernières notes de la *Symphonie* de Franck, j'espère que se seront mariés pour vous, dans la rencontre S.H.F. de ce soir, le clair génie et l'enthousiasme créateur des ingénieurs français.

