

sens qu'il indique — au contraire — les eaux non classées ne sont pas encore du domaine de l'Etat.

Ce projet, par l'alarme qu'il a jetée dans le monde industriel, a suscité un *Congrès* nombreux et considérable, celui de la *Houille blanche*, tenu en 1902 à Grenoble et dans les Alpes, et que M. Gide ignore sans doute.

Toute cette effervescence a eu pour résultat un nouveau texte, déposé le 15 janvier dernier sur le bureau de la Chambre par M. le Ministre de l'Agriculture. Les jurisconsultes et les techniciens qui l'ont présenté à l'approbation ministérielle ont su, d'une manière parfaite (à laquelle un connaisseur, comme est M. Gide par état, ne saurait rester insensible), donner une solution rationnelle, équitable et libérale de l'espèce soumise à leurs travaux. Tous les intérêts sont sauvegardés par les principes qui animent leur projet, y compris *la liberté et la propriété individuelle*. M. Gide, qui veut évidemment le bien du genre humain, ne pourra que se rallier à eux et répudier le funeste étatisme, frère jumeau du césarisme, de la tyrannie et de la mort.

Nous avons plaisir de nous trouver d'accord avec M. Gide au sujet de la petite industrie à domicile, qu'il n'y a pas lieu de désirer. Peut-être les raisons qui déterminent notre opinion ne sont-elles pas cependant les mêmes que les siennes? Nous sommes tenté de le croire, quand nous lisons que, suivant lui, pour éviter le surmenage dans les ateliers « il suffira (avec l'électricité) de tourner une clef, et les ouvriers et ouvrières n'auront plus qu'à partir. C'est un moyen de remplacer la surveillance inefficace actuelle par une autre, sérieuse (?) et automatique (certes !). Il y aura ainsi un contrôle qui s'exercera et pourra être extrêmement efficace. »

L'auteur, et c'est grand dommage, ne nous donne aucun renseignement sur les fonctionnaires chargés de la manœuvre des clefs. Seront-ils de l'Etat, des départements ou des communes, et en quel nombre? Et puis, comment cela se passera-t-il dans les usines privées, si tant est qu'il en existe encore dans la Salente de M. Gide? Et si l'un de ces fonctionnaires s'endort, se laisse corrompre par un parti ou l'autre, que deviendra le contrôle extrêmement efficace?

Comment les recrutera-t-on? Au concours ou par l'influence des élus des divers corps? Détails qui ne sont pas sans valeur d'autant mieux qu'un projet de loi tendant à poser les règles de la distribution de l'énergie, et dû à l'initiative de MM. Berthelot et Guillaïn, est depuis de longues années déjà pendant devant le Parlement. Sans doute la manière dont se distribuera la force aura une répercussion sur la manière dont il sera légalement permis d'en user, si tant est qu'il y ait besoin de permission pour cela!

Nous sommes aussi d'accord avec le savant professeur quand il dit que, la houille blanche aidant, la ville doit remonter à la montagne.

Ce ne sont pas tout à fait ses termes, mais nous croyons bien que c'est son idée, et s'il entend par là que la houille blanche (dans l'acception pleine et actuelle de l'expression) doit aider à décongestionner les villes, nous sommes tout à fait d'accord avec lui. Notre race n'a qu'à gagner à aller se revivifier à l'air pur des montagnes et certains rêves, qui se surchauffent et s'exacerbent jusqu'au cauchemar dans l'atmosphère enfiévrée des grandes villes, de Paris notamment, se dissiperont au vent des sommets, au plus grand profit de la santé physique et morale de tout le monde.

Telles sont les principales réflexions que nous a suggérées la lecture du compte rendu publié par la *Revue Technique*. Nous n'avons pas hésité à les faire connaître parce qu'il n'est pas admissible que personne puisse, sans contradiction, battre en brèche les principes sur lesquels est étayée notre société. Nous considérons qu'il est du devoir de chacun de combattre les dangereux sophismes par lesquels, sous couleur d'une meilleure organisation sociale, on propose d'étouffer la liberté individuelle, la propriété et toutes leurs conséquences, pour y

substituer l'absorption automatique de l'individu dans l'Etat-Moloch d'une société communiste.

L'industrie, devenue une affaire d'Etat (c'est le cas de le dire!) serait bientôt nulle, parce que l'industrie par l'Etat implique le commerce par l'Etat, c'est-à-dire le monopole exclusif en faveur de l'Etat; avec ce procédé le consommateur n'est plus libre: il *doit* prendre la denrée et *payer* selon le *tarif*. Très vite, l'Etat trouvera avantage à faire payer sans rien donner en retour.

A suivre cette voie, on aboutit très vite à l'absurdité, au désordre, à la misère pour tout le monde. Là où il n'y a plus rien, le roi (pardon l'Etat!) perd ses droits: ce qu'on récoltera le plus sûrement, ce sera la révolte, l'anarchie et l'esclavage.

Ces démonstrations ont été faites cent fois et non seulement par le raisonnement, mais hélas aussi par l'exemple! L'histoire, qu'on perd trop souvent de vue, a enregistré soigneusement toutes les tentatives de sociétés communistes qu'ont faites nos devanciers. Elles furent nombreuses: toutes ont échoué misérablement! Il n'y a de société communiste possible qu'à l'ombre des cloîtres.

On a quelque pudeur à rappeler ces faits qui devraient être connus de tous et qui font éclater à tous les yeux la pauvreté de l'esprit étatiste; il le faut cependant quand on entend des paroles dissolvantes et décevantes partir d'une chaire élevée, d'où devraient descendre des préceptes tout contraires

Commandant AUDEBRAND,

Ingénieur, ancien élève de l'Ecole Polytechnique.

## APPAREILS MESNAGER & PARENTY

Pour la mesure du débit des Conduites d'eau

**Appareil Mesnager.** — Le principe de l'appareil MESNAGER a été décrit dans une note présentée par M. Maurice Lévy à l'Académie des Sciences et que nous avons reproduite dans le numéro de Février 1904 de *La Houille Blanche*. Nous allons, aujourd'hui, donner (1) quelques détails complémentaires sur cet appareil qui a été mis au point par M. KRIR, conducteur du Service municipal des Canaux de la ville de Paris, sur les indications de M. Mesnager, ingénieur du même service.

L'ensemble de l'appareil comprend deux parties distinctes reliées entre elles au moyen de deux tubes en plomb. La première n'est pas autre chose qu'un tube de Pitot transformé spécialement en vue de son introduction dans une tubulure et un robinet de 0<sup>m</sup>10 en service sur la conduite à jauger. La seconde se compose d'une balance, enregistreur des pressions transmises par le tube Pitot et transformées en vitesses.

**Tube de Pitot.** — Le tube de Pitot (A), se compose de deux tubes de cuivre *a* et *b* de 8 millimètres de diamètre. Le tube *a* présente, à l'extrémité de la partie qui est dirigée dans le sens du courant, une ouverture *m* à bords amincis; le tube *b*, dont l'extrémité est fermée, porte, sous la génératrice inférieure, et à 3 centimètres environ de l'extrémité, une ouverture munie d'un manchon *c* qui a pour effet de redresser les filets liquides au droit de cet orifice. Les deux tubes sont rendus solidaires au moyen de plomb coulé et sont renfermés dans un troisième tube en laiton *t* de 3 centimètres de diamètre.

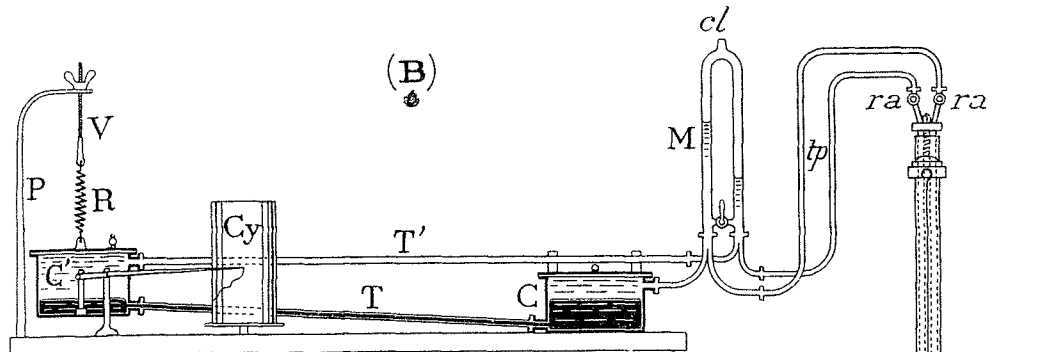
Tout le système est introduit dans un presse-étoupe *pe* fixé sur une plaque *P* reposant sur la collerette d'un robinet *RV* de 10 centimètres de diamètre; un petit treuil à main *tr* et une vis de pression permettent, après introduction du tube dans le manchon du robinet, de le maintenir en place au point précis où doit être faite l'opération.

(1) D'après M. FEUGÈRE, ingénieur civil. *Portefeuille Economique des Machines*. Avril 1904.

Deux robinets d'arrêt *ra* fixés par un barillet soudé à la partie supérieure des tubes, portent les raccords de jonction *tp* des deux tubes.

**Balance-enregistreur.** — Cette balance (**B**) comprend deux cuvettes en fonte, dont l'une *C* est fixe et l'autre *C'* mobile, de forme cylindrique, de 1 décimètre carré de section et de 8 centimètres de hauteur, fermées chacune par un couvercle boulonné sur lequel est vissé un robinet purgeur ; la cuvette *C* est vissée à demeure sur la tablette de support ; l'autre est fixée à un ressort *R*, d'une résistance calculée et suspendu à la potence *P* par une vis de réglage *V*.

Les parties inférieures des deux cuvettes sont reliées par un tube en acier *T* de 2 dixièmes de millimètre d'épaisseur, de 8 millimètres de diamètre intérieur et 1 mètre de longueur.



La cuvette mobile *C'* porte une tubulure d'où part un tube *T'*, identique au tube *T* et fixé au couvercle de la cuvette *C* par deux presses ; la cuvette *C* est également munie d'une tubulure semblable à la première et placée de même.

De l'extrémité de cette tubulure et de celle du tube *T'* partent deux tubes en cuivre en forme de *V* renversé munis, à leur partie supérieure, des deux tubulures d'un manomètre *M* à air comprimé et, à l'autre extrémité, des raccords des tubes en plomb.

Les mouvements de la cuvette mobile *C* sont transmis, amplifiés dix fois, à un cylindre enregistreur au moyen d'un style muni d'une plume fixé à la cuvette par une bielle ; enfin, cette cuvette devant effectuer son mouvement dans la direction de son axe vertical, est maintenue par un parallélogramme formé de deux biellettes.

**Mise en station.** — On place l'appareil de niveau sur deux consoles, près de la conduite à jauger, puis on introduit dans la cuvette fixe du mercure qui se rend par le tube *T* dans la cuvette mobile. A l'aide du ressort *R*, on soulève cette dernière de façon que son fond soit à 15 millimètres de la tablette et que la couche de mercure dans la cuvette fixe ait une épaisseur de 35 millimètres.

Le tube *t* est ensuite introduit dans la conduite ; à cet effet, on ferme le robinet, on place sur la bride de ce dernier la plaque pleine portant le tube monté dans le presse-étoupe ; la mise en place s'effectue par des boulons de serrage et un collier de cuir formant joint étanche. Dans cette position, les retours d'équerre du tube sont placés entre la plaque pleine et le boisseau du robinet ; on ouvre ce dernier et le tube est descendu jusqu'à ce que les ajutages soient arrivés dans la conduite même, on oriente les ajutages de façon que leur ouverture soit dirigée vers l'amont du courant et on fixe alors le tube à l'aide de la vis de pression. Les cuvettes sont alors raccordées, la cuvette fixe avec le tube à pression directe, la cuvette mobile avec l'ajutage statique.

Après avoir ouvert les robinets de tête des tubes et les ventouses, on remplit complètement les cuvettes et les tubes de communication avec l'eau de la conduite, puis on ferme les ventouses ; on règle alors le ressort de suspension de la cuvette mobile pour maintenir au chiffre primitif l'intervalle d'abord réservé entre la cuvette et la planchette, au moment de l'introduction du mercure.

Enfin, pour régler le manomètre, qui doit fournir les élé-

ments de calcul de la vitesse, on refoule l'eau qui se trouve dans les colonnes du manomètre au moyen d'une pompe à air que l'on visse sur une boîte à clapet *cl* et l'on remplace la moitié de l'eau du manomètre par le même volume d'air comprimé à la pression de la conduite à jauger. L'appareil est dès lors prêt à fonctionner.

**Fonctionnement.** — Lorsqu'on immerge le tube *t*, on a soin de placer les ajutages parallèlement à la direction du courant et en tournant leur ouverture vers l'amont ; l'eau remonte dans le tube à pression directe et reste stationnaire dans l'ajutage statique, en représentant par *H* la différence de niveau de l'eau dans les deux tubes, on obtient la vitesse au moyen de la formule  $\sqrt{2gH}$ . On reporte alors cette différence de niveau dans une position telle qu'elle puisse impressionner l'appareil, lui faire enregistrer l'excédent de charge et transformer celle-ci en vitesse.

La charge est ici reportée dans le manomètre et, de ce dernier, agit sur les cuvettes à mercure ; la colonne du manomètre qui reçoit l'impression du tube à pression directe accuse un niveau supérieur à celui de l'autre colonne.

Sous l'action de la charge, le mercure de la cuvette fixe, déprimé, se rend par le tube *T* vers la cuvette mobile dans la relation indiquée par la valeur des densités respectives ; le poids de la cuvette mobile augmente de celui du mercure ainsi amené et produit un allongement du ressort de suspension ; le mouvement correspondant est indiqué par le style sur le cylindre enregistreur et varie avec l'importance du déplacement du mercure, c'est-à-dire avec les charges déterminées par la différence des niveaux.

L'eau déplacée par le mercure amené dans la cuvette mobile retourne à la conduite par le tube statique.

Si maintenant la vitesse de l'eau dans la conduite diminue, la charge diminue en même temps ; l'équilibre se trouve alors rompu, le ressort *R* agit et relève la cuvette mobile dont une partie du mercure est renvoyée à l'autre cuvette jusqu'à ce que la tension du ressort et le poids du mercure qui fait équilibre à la colonne d'eau à ce moment se fassent eux-mêmes équilibre.

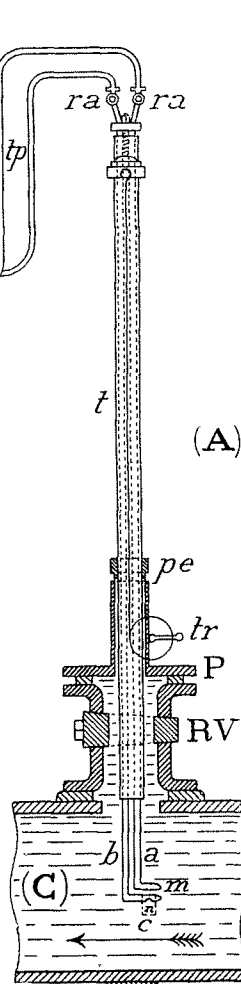
Comme on le sait, le rôle du ressort *R* est des plus importants dans cette sorte de jeu de balance ; il doit, par suite, présenter à la fois une grande sensibilité et une parfaite précision.

Les charges indiquées par le tube *t* sont transformées en vitesses à l'aide du manomètre à air comprimé fonctionnant comme manomètre à air libre.

Le niveau de l'eau peut être maintenu constant, le tube manométrique relié à l'ajutage statique se trouvant en relation avec un tube de caoutchouc formant déversoir. Dans l'autre tube, on établit successivement les charges correspondant de 10 en 10 centimètres jusqu'à 2 mètres 50 au moyen de la formule  $V = \sqrt{2gH}$  ; on cote chacune de ces vitesses sur le papier du cylindre lorsque l'appareil est en équilibre dans la position correspondante.

Sur le cylindre on place alors un papier réglé d'après les indications du tarage, puis on trace les courbes horaires et on obtient le diagramme des vitesses de l'eau dans la conduite.

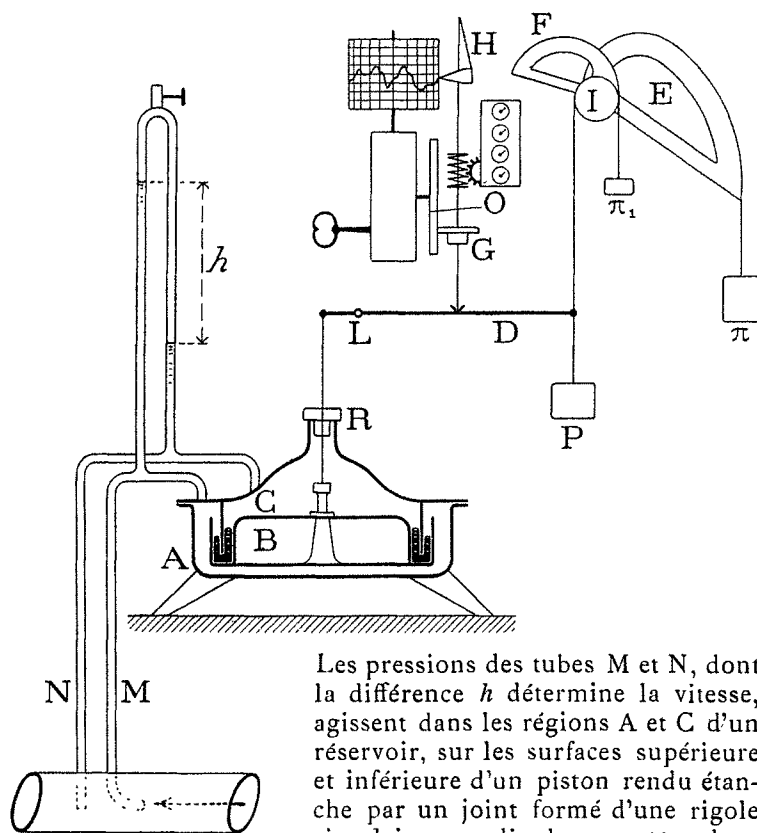
Sur ce diagramme, les lignes horizontales des vitesses



s'écartent progressivement de bas en haut : ce fait tient à ce que les charges varient proportionnellement au carré des vitesses. M. Krir a trouvé le moyen d'obtenir sur le papier du cylindre des inscriptions proportionnelles aux vitesses mêmes; pour cela, il a ingénieusement combiné le levier rectiligne du style avec un autre levier faisant un angle avec le premier, monté sur le même axe et dont le pivot d'articulation avec la bielle se développe sur la partie haute du cylindre dans une situation telle que les chemins parcourus aient des bras de levier à peu près proportionnels aux vitesses. Les lignes de vitesses sont alors régulièrement espacées, ce qui rend plus facile et plus rapide la lecture du résultat.

**Appareil Parenty.** — Dans une lettre adressée au *Génie Civil* et reproduite par celui-ci, M. PARENTY, directeur de la Manufacture des Tabacs de Lille, fait remarquer qu'en 1899 il reçut de M. Bechmann, directeur du Service des eaux de l'Exposition universelle de Paris, la commande d'un appareil reposant exactement sur le même principe que l'appareil Krir et Mesnager et n'en différant que par un détail de construction. Cet appareil servit, pendant toute la durée de l'Exposition, à jauger le débit des fontaines lumineuses, et fut ensuite acquis par la Ville de Paris.

Le tube de Pitot, qui sert de principe à l'appareil de M. Parenty, ne diffère pas de celui de MM. Krir et Mesnager; ses indications se lisent également sur le siphon MN dont la partie supérieure contient un certain volume d'air comprimé.



Les pressions des tubes M et N, dont la différence  $h$  détermine la vitesse, agissent dans les régions A et C d'un réservoir, sur les surfaces supérieure et inférieure d'un piston rendu étanche par un joint formé d'une rigole circulaire remplie de mercure, dans laquelle plonge un cylindre vertical

relié au plafond supérieur de la région C.

Ce piston dont le diamètre est assez grand pour lui donner une force ascensionnelle déterminée, proportionnelle à  $h$ , est suspendu verticalement par un fil d'acier glissant dans un presse-étoupe garni de matière antifricition, par exemple, et pouvant se maintenir étanche pendant très longtemps, voire même pendant plusieurs années. Ce fil s'accroche à l'extrémité d'une balance de position qui peut être un simple levier coudé et enregistré, dans ce cas, la pression  $h$  par des tangentes d'arc proportionnelles à  $h$  elle-même.

M. Parenty a obtenu un résultat beaucoup plus satisfaisant au point de vue scientifique et industriel, en procurant au levier horizontal de suspension D des déplacements dont les arcs

soient rendus proportionnels, non pas à  $h$ , mais à  $\sqrt{h}$ , c'est-à-dire à la vitesse et, par conséquent, au débit de la conduite. Il a suffi de suspendre le contrepois terminus  $\pi$  de la balance à une came E, actionnée d'autre part par l'intermédiaire d'une poulie I, dont le brin vertical est accroché à l'extrémité du levier D opposée à la suspension du piston.

Le tracé de cette came est l'antipodère d'une spirale du second degré :  $\rho = \rho_1 + k \omega^2$ .

Les bras de levier  $\rho$  du contrepois terminus  $\pi$ , proportionnels à  $h$ , vont ici croissant comme le carré des arcs ainsi rendus proportionnels à  $\sqrt{h}$ .

On peut observer que la plongée dans le mercure, du cylindre de métal tombant au plafond supérieur de la chambre C, oppose au mouvement ascensionnel du piston une résistance proportionnelle à la hauteur où s'élève ce piston, hauteur qui est de quelques millimètres seulement. Cette erreur est faible, et de plus elle peut être exactement compensée au moyen d'un second contrepois  $\pi_1$ , suspendu sur une seconde came F montée sur le même axe que la première E, et dont le tracé est l'antipodère d'une spirale du premier degré en  $\omega$  (spirale d'Archimède) :  $\rho = \rho'_1 + k' \omega$ .

Cette disposition entièrement rationnelle fournit tous les avantages que l'on peut demander à un compteur de la vitesse et du débit des conduites forcées. D'après M. Parenty : 1° Il est rigoureusement et mathématiquement exact. 2° Il est débarrassé des ressorts et flexibles dont la résistance est nécessairement variable et désagréable. 3° Sa sensibilité est indéfinie, car il est facile de donner au piston moteur un diamètre suffisant pour que son levier soit maintenu pendant la marche à l'état de perpétuelle oscillation, et qu'il revienne très exactement au zéro pendant l'arrêt du courant. 4° La totalisation des  $\sqrt{h}$  exige absolument le tracé d'une courbe dont les ordonnées soient proportionnelles à cette grandeur  $\sqrt{h}$ . L'aire de la courbe, enregistrée par un style H sur un cylindre chronométrique, donne sans aucune erreur le débit total correspondant à une période quelconque. 5° Le planimétrage de cette aire, c'est-à-dire la totalité des débits, s'effectue automatiquement et d'une manière très simple au moyen d'une petite roulette G fixée sur l'axe vertical de soutien du style. Cette roulette se met en contact avec des circonférences du plateau chronométrique d'entraînement, de longueurs proportionnelles à l'abaissement de cette roulette au-dessous du centre O, c'est-à-dire en définitive proportionnelles à  $\sqrt{h}$ .

Les brevets et additions de brevets que M. Parenty a pris pour la construction de cette classe d'appareils comportent l'emploi d'une ou de plusieurs cuvettes contenant des liquides, eau ou mercure, dont les niveaux libres sont soumis à l'action des pressions. Ces cuvettes peuvent être réunies entre elles par des siphons ou par des flexibles, ou bien encore sont disposées concentriquement, de façon que l'une forme un piston mobile comme dans le cas présent.

Dans ces conditions, le seul changement ou perfectionnement apporté à l'appareil Parenty, se réduit ici à la substitution d'un peson à ressort à la balancerie de précision qu'il convient d'utiliser pour ces recherches délicates. L'appareil Parenty : *Jauge des conduites forcées*, fait d'ailleurs partie des appareils de mesure auxquels l'Académie des Sciences a accordé le prix de Mécanique en 1896.

#### AVIS IMPORTANT

Le Bureau technique de LA HOUILLE BLANCHE est transféré, 24, rue Sully. Y adresser tout ce qui a trait à la rédaction de la Revue.