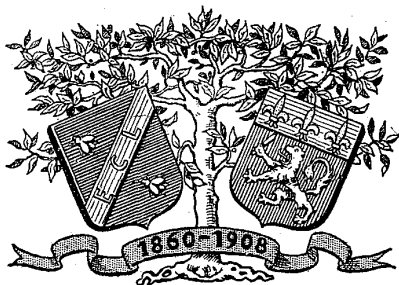


Cinquième Année. — N° 52.

Août 1908.

BULLETIN MENSUEL  
DE  
l'Association des Anciens Elèves  
DE  
L'ÉCOLE CENTRALE  
LYONNAISE



SOMMAIRE

- Notes sur l'automobile: Les moteurs à explosion souples.* P. BLETON.  
*Chronique de l'Association. — Nécrologie.*  
*Bloc-notes-Revues* ..... H. DE MONTRAVEL.  
*Bibliographie. — Offres et demandes de situations.*

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT

*Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :*  
SALONS BARRIER & MILLIET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

## PONTS SUSPENDUS

DE TOUS SYSTÈMES

PASSERELLES SUSPENDUES POUR PIÉTONS

pour CANALISATIONS  
d'EAU, de GAZ et d'ÉLECTRICITÉ

CABLES MÉTALLIQUES



**L. BACKÈS**, Ingénieur-Constructeur  
39, Rue Servient, LYON

*Ascenseurs Stigler*  
ET

## MONTE-CHARGES

*de tous systèmes*

**L. PALLORDET**

INGÉNIEUR E. C. L.

28, Quai des Brotteaux, 28

LYON Téléphone 31-97

Etudes et Projets d'

## INSTALLATIONS HYDRAULIQUES

ET ÉLECTRIQUES

Aménagement de Chutes d'eau

EXPERTISES

**H. BELLET**

INGÉNIEUR E. C. L.

Expert près les Tribunaux

35, quai St-Vincent, LYON

**PH. BONVILLAIN & E. RONCERAY**

INGÉNIEURS-CONSTRUCTEURS

9 et 11, Rue des Envierges; 17, Villa Faucheur, PARIS

*Toutes nos Machines fonctionnent*

*dans nos Ateliers,*

*rue des Envierges,*

*PARIS*

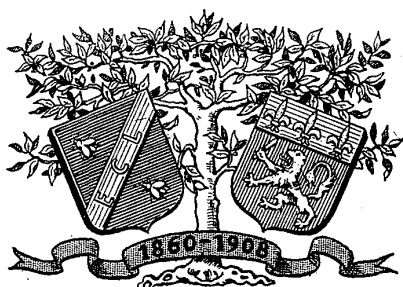
**MACHINES A MOULER**  
les plus perfectionnées  
**BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE**  
pour travailler par voie humide  
le sable sortant de la carrière

**MACHINES-OUTILS**

Cinquième Année. — N° 52.

AOÛT 1908.

BULLETIN MENSUEL  
DE  
l'Association des Anciens Elèves  
DE  
L'ÉCOLE CENTRALE  
LYONNAISE



SOMMAIRE

*Notes sur l'automobile: Les moteurs à explosion souples.* P. BLETON.  
*Chronique de l'Association. — Nécrologie.*  
*Bloc-notes-Revues* ..... H. DE MONTRAVEL.  
*Bibliographie. — Offres et demandes de situations.*

PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT

*Secrétariat et lieu des Réunions de l'Association :*  
SALONS BERRIER & MILLET, 31, PLACE BELLECOUR, LYON

# INSTRUMENTS & FOURNITURES

à l'usage des

Entrepreneurs de Travaux Publics, Chemins de Fer, Canaux, etc.

GRAND PRIX - DIPLOME D'HONNEUR - 5 MÉDAILLES D'OR

aux Expositions Universelles

DE PARIS 1900 - ARRAS 1904 & LIÈGE 1905

# H. Morin

CONSTRUCTEUR

11, Rue Dulong, 11

Anc' 3, Rue Boursault

PARIS XVII<sup>e</sup>

FOURNISSEUR DE PLUS DE 1.800 ENTREPRENEURS DE TRAVAUX PUBLICS

DONT PLUS DES  $\frac{2}{3}$  DES MEMBRES DU SYNDICAT

## CATALOGUE GÉNÉRAL ILLUSTRÉ

Envoyé FRANCO sur demande

### 1<sup>er</sup> Fascicule

INSTRUMENTS DE PRÉCISION

Nivellement, Levé de plans

Mathématiques

Mires, Jalons, Chainés, etc.

### 2<sup>me</sup> Fascicule

FOURNITURES DE DESSIN & DE BUREAU

### Notice Descriptive sur les

CERCLES D'ALIGNEMENTS

THEODOLITES

TACHÉOMÈTRES

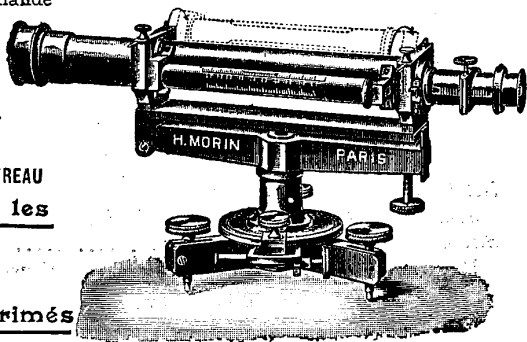
### Album de Modèles d'Imprimés

pour  
ENTREPRISES DE TRAVAUX PUBLICS:  
Feuilles de Paie, Carnets, etc.

EXPOSITION PERMANENTE: 11, Rue Dulong

RÉPARATIONS D'INSTRUMENTS DE TOUTES PROVENANCES

POUR LA FRANCE: FRANCHISE ABSOLUE de PORT et d'EMBALLAGE pour toute Commande de 25 Francs et au-dessus



Niveau à bulle réversible H. MORIN, avec pied et boîte n<sup>o</sup> 300  
(Modèle déposé)

Voir description dans le Catalogue Général

Cinquième Année. — N° 52.

Août 1908.



NOTES

SUR

# L'AUTOMOBILE

(Suite)

Par M. BLETON, chef des Etudes de la Maison de Construction d'Automobiles  
Cottin et Desgouttes

## LES MOTEURS A EXPLOSION SOUPLES

Nous avons récemment examiné le problème de la détermination d'un changement de vitesse mécanique, et avons posé en principe que le moteur à explosion actuel, ne pouvait encore se passer de cet organe coûteux, encombrant, brutal.

En effet, le moteur à explosion à essence est un moteur à vitesse sensiblement constante, c'est-à-dire que si l'on veut obtenir un effort déterminé, ce moteur devra tourner à la vitesse régulière et dans les conditions prévues pour l'obtention de cet effort. Autrement dit, un moteur construit pour donner 20 chevaux à 1200 tours, ne saurait en donner davantage à la même vitesse, ni donner ces mêmes 20 chevaux à une vitesse plus réduite.

On peut modifier la vitesse d'un moteur de plusieurs façons :

- 1° En variant le moment d'allumage;
- 2° En diminuant la compression du gaz;
- 3° En diminuant la quantité de gaz admise au moteur.

(\*) Voir Bulletins mensuels Nos 40, 42 et 48.

— 4 —

Assurément, ces différents procédés mis en jeu, assurent bien au moteur une certaine souplesse, mais cette variation de vitesse n'est possible que parce que l'on ne demande pas à tout instant au moteur l'effort maximum dont il est capable. Car cette variation de vitesse a pour corollaire une variation correspondante de la force, et comme l'on a généralement besoin de plus de force quand la vitesse diminue, il s'ensuit que les procédés ci-dessus, qui varient à la fois la vitesse et la force, sont insuffisants pour nous autoriser à dire que le moteur à explosion ordinaire est un moteur *souple*, au sens précis selon lequel le mot *souplesse* doit être compris.

\*\*\*

L'on peut se rendre compte aisément que le procédé de variation de vitesse du moteur à explosion, par la variation de la compression, peut donner une solution très satisfaisante du problème de l'élasticité du moteur, et par suite un remède radical aux maux causés par le changement de vitesse, par l'ablation pure et simple de cet organe.

Si nous considérons, en effet, un moteur à explosion, construit de telle sorte que sa culasse soit mobile de façon que l'on puisse faire varier la compression de la charge *dans de très grandes limites*, l'on pourra, sans varier beaucoup la vitesse, accroître de beaucoup la force, — ou diminuer la vitesse tout en conservant la force, — et créer, par là même, un moteur capable d'une grande variation de vitesse et de puissance, ... un moteur souple.

Examinons, par exemple, une voiture marchant en palier à 30 km. à l'heure sous l'impulsion de ses 10 chevaux, le moteur comprimant à 5 kg. Une côte se présente, le moteur ralentit, nous devons changer de vitesse. Mais, ayant besoin d'une augmentation de puissance, si nous pouvons alors porter la compression de 5 kg. à 8 kg., voyons ce qui va se passer.

Si nous admettons que la pression d'explosion est égale à 3 fois la pression de compression (cas minimum de la pratique), l'effort sur le piston au moment de l'explosion sera de 15 kg. cmq. avec la compression à 5 kg., et de 24 kg. avec la compression à 8 kg. On comprend de suite que la surface du diagramme sera augmentée par l'augmentation de la compression, et que l'on pourra varier ainsi à volonté la pression moyenne en augmentant la puissance effective du moteur, par la simple variation de la compression, et juste de la qualité nécessaire pour vaincre la résistance supplémentaire.

Ainsi donc, par la simple variation de la compression, il est théoriquement possible de donner une élasticité telle au moteur que le changement de vitesse ne soit plus nécessaire.

Pratiquement, on peut réaliser cette variation de compression :

1° Par le changement de volume de la chambre de compression, la quantité de gaz aspiré restant constante.

2° Changement de la quantité de gaz admise au moteur;

3° Combinaison de ces deux procédés (Moteur Pégase).

Mais, malheureusement, on se trouve bientôt arrêté dans cette voie de l'augmentation de la puissance par l'augmentation de la compression, par l'*auto-inflammation du mélange*, entravant la marche régulière du moteur; et l'on ne peut guère dépasser pratiquement 8 à 15 kg. de compression par centimètre carré.

D'autre part, l'on démontre aisément l'avantage au point de vue thermo-dynamique des hautes compressions, dont la conséquence est le fonctionnement *économique* du moteur. Ce qui revient à dire que la variation relative de puissance que l'on peut obtenir pratiquement dans les limites imposées par l'*auto-inflammation du mélange gazeux* est insuffisante pour assurer la suppression totale du changement de vitesse; et qu'en outre, le moteur, économique seulement dans sa marche à haute compression, cessera de l'être *pour toutes les autres allures* qui lui seront imposées.

Cependant, l'on peut tourner la difficulté imposée par l'*auto-inflammation* de plusieurs manières.

Dans les moteurs actuels d'automobiles, c'est la *carburation préalable* de l'air qui limite la variation pratique de volume.

Le *moteur système Diesel* qui permet d'obtenir des pressions d'explosion de 40 à 45 kg. par cmq. comprime seulement de l'*air pur*, et, à fin de compression et pendant une partie de la détente, injecte une quantité de pétrole déterminée par une loi telle que cette quantité de pétrole puisse brûler sans déchet et totalement. L'augmentation de température due à la compression élevée est telle d'ailleurs que l'allumage se produit automatiquement, et que le pétrole s'enflamme au fur et à mesure de son injection.

Le *moteur Haselwander* arrive au même résultat par un procédé plus simple, sans pompe auxiliaire pour injecter l'hydrocarbure.

Tous deux se distinguent par l'absence de carburateur et l'emploi du pétrole lampant.

Sur un moteur Diesel type industriel, à vitesse constante de 154 tours, la puissance a varié de 9,58 à 19,87 chevaux.

A 178 tours, un moteur du même système a varié de 14 à 36 chevaux progressivement, et à 94 tours de 12 à 26 chevaux.

Un moteur Haselwander, marchant à l'huile lourde de pétrole de densité 0,828 a permis de passer de 1,13 à 5,61 chevaux à 255 tours.

Le *moteur Bauki* réalise une 2<sup>e</sup> solution élégante de la haute compression sans allumage spontané. Le mélange carburé est comprimé jusqu'à 16 atmosphères environ, en le refroidissant pendant la compression par une certaine quantité d'eau pulvérisée, injectée au moment de l'aspiration, et qui absorbe en se vaporisant pendant la compression

— 6 —

une quantité de chaleur telle que le mélange carburé ne peut atteindre la température d'inflammation.

Ces exemples montrent ce que l'on peut attendre des moteurs à haute compression au point de vue de la souplesse, de l'élasticité de la puissance sans modification de la vitesse. Ces chiffres pratiques indiquent aussi, conformément d'ailleurs à la théorie, que les meilleures compressions à utiliser doivent varier entre 16 et 20 kg. à la compression, et osciller entre 35 et 40 à l'explosion. Et ces compressions permettent en outre un fonctionnement économique que nos moteurs actuels d'automobile sont loin de soupçonner.

Mais quel constructeur avisé tentera l'application à l'automobile des principes uniformément admis comme base d'un fonctionnement souple et économique ? Les moteurs à haute compression peuvent se construire à 2 ou à 4 temps, aussi simplement que les moteurs actuels, avec possibilité d'emploi des pétroles lourds, peu coûteux d'achat et ne consommant que de 200 à 250 grammes par cheval-heure. La suppression du changement de vitesse serait alors un fait acquis, avec toute la simplification organique qui en serait la conséquence.

\*\*\*

Nous devons mentionner ici un moteur pour la souplesse duquel l'inventeur a fait appel à des dispositions exclusivement mécaniques.

Le *Moteur Eudelin* est à 2 pistons horizontaux opposés dans le même cylindre ; le vilebrequin placé dans le plan médian du cylindre est commandé par un renvoi de mouvement tel que la course des pistons peut varier au gré du conducteur, la compression restant sensiblement constante. Construit dans ces conditions, un moteur Eudelin a donné 6 chevaux pour 530 tours, — 8,6 chevaux pour 1.000 tours, — 7,4 chevaux pour 1.486 tours. On remarquera que, du fait de ces changements dans le régime de la marche, la puissance proprement dite a peu varié. Mais c'est surtout le *couple moteur* qui définit le travail disponible par cylindrée, dont la variation importe, et l'on peut voir que le couple moteur augmente à mesure que la vitesse de rotation diminue.

Or, dans l'utilisation d'une voiture automobile, c'est bien dans une côte, c'est-à-dire quand la vitesse de rotation du moteur diminue, que l'on a besoin d'un couple moteur plus élevé.

— Rappelons comment s'obtient l'expression du *couple au moment moteur*.

Soient  $N$  le travail en chevaux-vapeur et  $n$  le nombre de tours-minute.

Considérons ce couple  $M$  comme transmis par un arbre, un point situé à la distance  $\frac{D}{2}$  de l'axe de l'arbre sera affecté par une force  $F$  qui est l'effort tangentiel en ce point, et qui s'obtient par la relation :

$$F = \frac{N \times 75 \times 60}{\pi D n}$$



— 7 —

d'où l'on déduit le moment moteur :

$$M = F \frac{D}{2} = \frac{N \times 75 \times 60}{\pi D n} \times \frac{D}{2}$$

$$M = 7,17 \frac{N}{n} \quad (1)$$

Ainsi l'on obtient pour les diverses vitesses du moteur Eudelin un couple croissant de 146 à 630 tours et passant par les valeurs :

680 à 630 tours

620 — 1000 —

360 — 1460 —

Ce qui donne bien la solution du problème d'un moteur à couple croissant quand la vitesse de rotation diminue.

\*\*\*

Une manière originale de réaliser un moteur dont la variation de puissance serait de sens inverse de la variation de la vitesse angulaire, serait de combiner une distribution telle que ce moteur puisse à volonté fonctionner suivant le cycle à 2 temps ou le cycle à 4 temps.

En palier, le moteur tournant vite marcherait suivant le cycle à 4 temps ; et dans une côte, la vitesse diminuant, le cycle à 2 temps fournirait l'excédent de puissance dont la voiture aurait besoin pour se maintenir à la vitesse choisie pour cette côte.

Mais l'on comprend que la suppression du changement de vitesse par l'accouplement de ces 2 cycles sur un même moteur conduit à un moteur de puissance assez élevée, de telle sorte que dans l'emploi de chacun des cycles, le moteur ait une élasticité suffisante pour se plier aux exigences de la route, l'emploi du cycle à 2 temps ne devenant nécessaire qu'à partir d'un certain pourcentage, 12 % par exemple.

D'autre part, la démultiplication serait telle que le moteur fonctionnant à 4 temps puisse entraîner la voiture jusqu'à cette côte de 12 % en ne comptant que sur sa souplesse, le moteur ne fournissant pas la totalité de sa puissance en palier et marchant par suite à admission réduite. Pour qu'il conserve un régime économique, ce moteur devrait donc être établi pour de fortes compressions.

Mais cette combinaison, tout en restant mécaniquement possible ne se présente donc pas comme applicable à tout véhicule. Au surplus, son intérêt pratique est sensiblement diminué par ce fait que l'on ne peut raisonnablement demander à un conducteur de ne pas utiliser en palier la totalité de la puissance dont son moteur dispose, sous peine d'entendre ledit moteur s'emballer, et pour le seul plaisir de franchir des côtes sans l'intermédiaire d'un changement de vitesse.

\*\*\*

Au salon de l'automobile de 1905, l'on pouvait voir un moteur baptisé *moteur à mouvement quadrangulaire*, à cause de son système de transmission de mouvement des pistons à l'arbre manivelle, système caracté-

— 8 —

térisé par ce fait que le piston est réuni par une bielle motrice se déplaçant parallèlement à elle-même, à un mouvement circulaire perpendiculaire à l'axe de cette bielle.

Ce moteur, *système Bruckert*, était en outre caractérisé par une soupape à curseur, permettant de régler la force et la vitesse *par une admission préalable d'air*, sans changement de compression. La simple manœuvre du curseur permettait de faire varier la puissance suivant les résistances rencontrées; il pouvait fonctionner en pleine admission, en variant sa puissance de 2 à 50 chevaux.

La soupape se réglait suivant la charge ou l'effort à produire, le coefficient de rotation augmentant en proportion de la charge et la vitesse diminuant dans les mêmes proportions dès que l'effort augmente.

Pour obtenir ce système de détente, on introduit préalablement dans le cylindre une quantité déterminée d'air, puis une quantité déterminée de mélange gazeux riche. Ces 2 quantités réunies doivent remplir le cylindre, sans se mélanger, d'une façon intime, avant l'allumage. De cette manière, en variant les quantités, on obtient une détente variable et une économie sensible de combustible. L'économie résulte de l'absorption par l'air contenu dans le cylindre, d'une partie des calories produites par l'explosion.

Dans ce système, le mélange riche a toujours la même valeur, de sorte que la nature du mélange tonnant — théoriquement du moins — ne varie pas. Il doit cependant y avoir un certain mélange du gaz riche et de l'air préalablement comprimé. Si le moteur doit tourner lentement, il y a admission minima du mélange riche et l'admission maxima d'air, c'est donc le point où la détente approche le maximum. Dans cette position, la puissance d'explosion atteindra seulement 5 kg. par cmq.

Lorsque la puissance et la vitesse doivent être maxima, la conduite d'air est presque totalement obturée par le curseur, d'où aspiration d'une petite quantité d'air; par contre, une grande quantité de mélange riche est introduite dans le cylindre pendant le reste de la période d'aspiration.

Dans ce cas, le maximum de puissance d'explosion atteint est de 20 à 22 kg. par cmq.

Cette disposition de soupapes à curseur permet donc les avantages suivants :

- 1° Faire varier la puissance en conservant une vitesse constante.
- 2° Faire varier la vitesse en conservant une charge constante.
- 3° Obtenir un réglage automatique de la puissance et de la vitesse avec une charge variable.
- 4° Faire que, dans ces différentes manœuvres, le degré de compression reste toujours constant.

Ainsi, ce système permet de réaliser un moteur à explosion souple. Ainsi l'admission d'air préalable permet de faire travailler le moteur

— 9 —

n'importe quel régime, d'obtenir des puissances variables ainsi qu'une grande gamme des vitesses, tout en maintenant un rendement thermique assez bon par la constance de la compression. Nous remarquerons toutefois qu'aux faibles charges le rendement mécanique final — qui est le plus intéressant — reste médiocre, car les pertes mécaniques qui demeurent sensiblement constantes n'ont pas été compensées par une augmentation correspondante du rendement thermique, à mesure que la puissance diminuait.

\*\*\*

Nous allons voir maintenant que les qualités de *souplesse* et d'*économie* que *devront*, dans l'avenir, réaliser les moteurs à explosion, sont ensemble réunies dans le moteur ci-dessous décrit.

Nous avons rappelé plus haut l'avantage *au point de vue du rendement économique* des hautes compressions. Nous avons dit les résultats remarquables obtenus par Diesel et Bauki pour les moteurs industriels, celui-ci refroidissant la masse gazeuse en injectant de l'eau afin de pouvoir la comprimer à haute pression, celui-là comprimant seulement de l'air pur jusqu'à la température de l'inflammation du pétrole, et injectant ce liquide au commencement et pendant une partie de la détente, de telle sorte que le diagramme rappelle celui d'une machine à vapeur, et tous deux obtenant de la sorte des pressions d'explosion oscillant autour de 40 kg. par cmq.

Un des principaux avantages des hautes compressions est encore de faciliter l'emploi des mélanges pauvres qui permettent de reculer la limite d'inflammation spontanée et d'augmenter le rendement économique.

En somme, le problème de l'économie de fonctionnement se résume, dit M. Witz, à travailler à une tension initiale considérable. De même MM. Salanson et Debuchy ont tiré de leurs recherches expérimentales sur les moteurs, 2 lois — fondamentales de tout fonctionnement économique, — et qui confirment la précédente :

1<sup>o</sup> On doit employer dans les moteurs à explosion des mélanges au dosage le plus faible possible, il n'y a de limite à cet égard que celle d'inflammabilité du mélange.

2<sup>o</sup> On doit chercher à avoir une pression initiale aussi élevée que possible à la température la plus basse possible.

M. Güldner, dans son livre fameux, précise les conditions pratiques d'emploi des hautes compressions, et assigne aux moteurs actuels un rendement maximum avec l'emploi d'une compression de 18 à 20 kg. et d'une détente de 36 à 40 kg.

Nous avons dit ce que l'on pouvait espérer au point de vue souplesse des moteurs à haute compression et des moteurs à admission d'air préalable. Nous avons par surcroît obtenu une économie extraordinaire dans le fonctionnement thermique. S'il nous était possible de pousser

à l'extrême les propriétés de ces moteurs, c'est-à-dire d'avoir une très grande variation de la puissance (souplesse) avec un fonctionnement toujours économique à toutes les charges, nous aurions évidemment réalisé le moteur capable du meilleur rendement pratiquement possible avec les moteurs à explosion.

Ces résultats semblent être obtenus par le *moteur Roche*. Dans ce moteur on utilise la chaleur d'explosion des hydrocarbures avant toute détente sensible des gaz explosés, à l'échauffement d'un gaz non combustible, l'air par exemple, préalablement comprimé, auquel on fait ensuite produire un travail par voie de détente.

On voit de suite que l'on a affaire à un moteur d'un type mixte, à air chaud et à explosion, et dont la puissance pourra, à volonté, être exactement proportionnelle à la quantité de calories fournies pour l'échauffement de ce gaz non combustible, de cet air, c'est-à-dire dont la souplesse se réglera à volonté par le nombre de calories mises en jeu.

Le moteur Roche à 4 temps fonctionne à la manière ordinaire, mais à la compression, une partie de l'air comprimé est massée dans une petite chambre que nous appellerons chambre de combustion, tandis que l'autre partie demeure au-dessus du piston moteur et dans la chambre des soupapes. On comprend alors que cette séparation permet de diluer le mélange riche brûlé de la chambre de combustion dans une quantité d'air qui peut être telle que, dans cette séparation, aucune explosion ni inflammation n'auraient pu se produire. Dans ce moteur, se trouvent donc bien appliquées, quoique indirectement, et même poussées à l'extrême, les lois citées ci-dessus de MM. Salanson et Debuchy.

Imaginons maintenant que nous fassions varier la capacité de la chambre de combustion, en même temps que la quantité d'hydrocarbure y injectée (car il s'agit bien d'une injection de l'hydrocarbure, comme dans le moteur Dusel). Cette variation de la chambre de combustion entraînera avec elle la variation de la puissance du moteur, *par la variation de la quantité d'air carburé, la quantité d'air aspiré restant la même*, et cette variation de puissance ne sera limitée dans son maximum et son minimum que par les capacités extrêmes de la chambre de combustion variable.

On peut ainsi carburer, sur un litre d'air aspiré, par exemple, le  $\frac{1}{10}$ , le  $\frac{1}{5}$  de ce volume, suivant l'effort demandé au moteur. Et l'on aura toujours un mélange explosif toujours semblable à lui-même, toujours également riche, pour toutes les dimensions de la chambre d'explosion. C'est-à-dire un moteur jouissant bien, pour ses qualités de marche, de tous les avantages d'inflammation d'un mélange riche, et, par le mélange aussitôt après l'explosion des gaz chauds et de l'air pur comprimé resté dans la chambre de compression, de tous les avantages des mélanges dilués.

Le pétrole est injecté dans le cylindre de combustion pendant la

— 11 —

compression, finement pulvérisé et mélangé d'un peu d'eau afin d'éviter l'auto-inflammation par suite de la haute compression adoptée.

En résumé, le moteur Roche peut revendiquer les avantages suivants :

1<sup>o</sup> Variation de la puissance par la chambre de combustion et, par suite de la quantité d'air carburé vis-à-vis de la quantité non carburée, le volume de la chambre de compression d'air pur ne variant pas et restant le même en fin de compression.

2<sup>o</sup> Variation de la compression corrélative de la variation de la chambre de combustion. Cette compression *augmentant quand la puissance diminue et diminuant quand la puissance augmente*, de telle sorte que la pression d'explosion étant fonction de la quantité de calories dégagées, cette pression d'explosion reste sensiblement constante entre certaines limites, ainsi que l'indiquent le calcul et les essais, tandis que c'est, au contraire, la courbe de compression qui s'écarte ou se rapproche de la courbe de détente.

3<sup>o</sup> Régime économique à toutes les charges et particulièrement aux  $\frac{2}{3}$  de la charge maxima. Ce fonctionnement, le plus économique correspondant aux conditions de fonctionnement les plus fréquentes de tous les moteurs à explosion.

4<sup>o</sup> Souplesse considérable résultant des considérations précédentes et qui, dans le cas d'un véhicule automobile, permet la suppression du changement de vitesses.

5<sup>o</sup> Organes simples. La variation de puissance, quel qu'il soit le nombre de cylindres du moteur, *se fait automatiquement par le simple déplacement d'un levier*.

6<sup>o</sup> Par suite de l'excellente utilisation de la chaleur par la grande détente des gaz de l'explosion, les gaz d'échappement sortent à basse température (bon rendement).

7<sup>o</sup> Emploi de tous combustibles : essence, pétrole lampant, pétrole brut, huiles lourdes.

8<sup>o</sup> Enfin, cette marche à allure relativement froide et à compression toujours élevée, assure une consommation réduite inespérée, *à toutes les allures et à toutes les charges*. Les expériences sont d'accord avec la théorie pour assigner au moteur Roche une consommation voisine de 250 gr. de pétrole par HP heure.

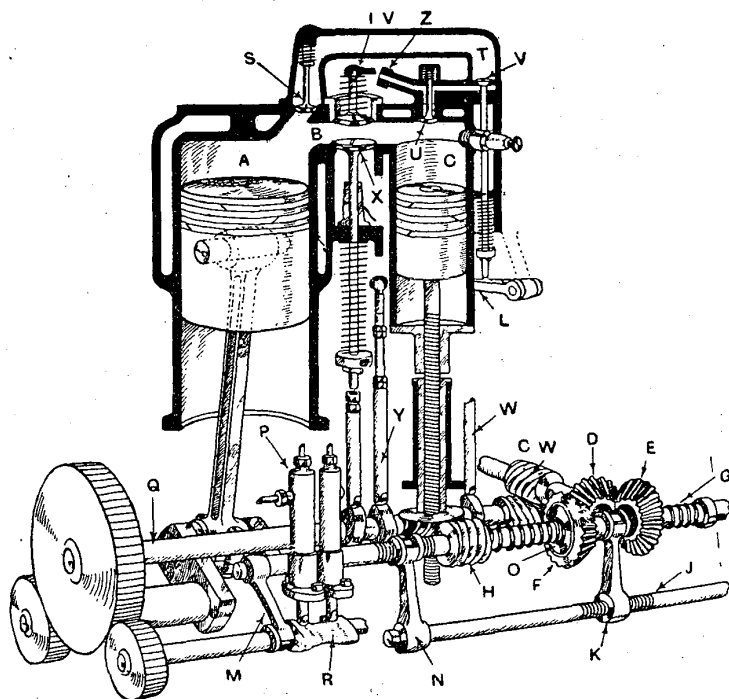
On voit, par ces avantages, quel brillant avenir peut espérer le moteur Roche, d'origine récente. — Sa complication est d'ailleurs plus apparente que réelle et son économie de marche le désigne comme moteur industriel, moteur de poids lourds, moteur de bateau de premier ordre.

Ceci dit, si nous examinons le plan d'ensemble du moteur Roche et, en particulier, la coupe schématique qui nous permettra de mieux comprendre son fonctionnement, nous voyons le cylindre principal

— 12 —

de détente A relié à la chambre de combustion C ayant la forme d'un cylindre adjacent, par le canal ouvert B. Ce cylindre contient un piston amovible actionné par un dispositif que nous examinerons plus loin et par suite de sa montée ou de sa descente, le volume de la chambre de combustion peut être augmenté ou diminué.

Le cylindre A contient seulement de l'air, la charge explosive étant maintenue dans le petit cylindre de combustion C et, par suite, la



Coupe schématique du moteur ROCHE

A, Cylindre principal ; B, Passage ; C, Chambre de combustion ; C, W, Engrenages hélicoïdaux croisés ; D, Pignon d'angle sur arbre transversal ; E, F, Pignons d'angle sur arbre du régulateur ; G, Arbre du régulateur ; H, Vis sans fin de l'arbre du régulateur ; I, V, Soupapes d'admission d'air ; J, Arbre secondaire du régulateur ; K, Levier de commande de l'embrayage ; L, Levier de commande du culbuteur de la soupape de décompression ; M, Toucheau des cames de commande des pompes ; N, Toucheau du régulateur ; O, Embrayages ; P, Pompes à essence et eau ; Q, Arbre à cames ; R, Cames de commande de la pompe ; S, Soupape auxiliaire de compression ; T, Chambre auxiliaire de compression ; U, Pointeau d'admission d'essence ; V, Soupape de décompression ; W, Poussoir de la soupape d'admission d'air ; X, Soupape d'échappement ; Y, Poussoirs des soupapes ; Z, Ajutage de l'essence.

quantité d'air carburé de C augmentant ou diminuant quand la capacité de cette chambre augmente ou diminue, la quantité de calories dégagées par l'explosion en C augmente ou diminue par là même et, par suite, la puissance (fonction de la chaleur mise en jeu), augmente ou diminue.

Par le mélange des gaz chauds explosés et de l'air comprimé non carburé du grand cylindre, on a ainsi la combinaison d'une machine à air chaud et d'un moteur à explosion — à puissance variable — dans laquelle la température des gaz d'explosion est utilement abaissée par transmission à l'air, dilatant celui-ci et le transformant en agent moteur.

Il va sans dire qu'il n'y a pas de carburateur et que l'air est directement puisé dans l'atmosphère, au temps d'aspiration, par la soupape d'admission commandée IV. A la remontée du piston moteur, celui-ci arrive à 2 m/m du fond du cylindre, donnant naissance à une haute compression dans la chambre C et dans le canal B.

Pendant ce temps, les pompes P ont envoyé leur charge de pétrole et d'eau par un double distributeur et par des ajutages de petit diamètre, sur le clapet U, placé au-dessus de chacun des cylindres de combustion. Ces liquides sont précipités dans la chambre de combustion sous forme de poussière liquide, par le courant d'air chaud comprimé par l'explosion à travers la soupape S dans la chambre tubulaire T, lorsque la soupape V, lui livrant passage, est soulevée au moment convenable.

Les pompes d'alimentation et le piston de la chambre de combustion sont reliés synchroniquement, de telle sorte que la capacité de la chambre de combustion et, par suite, la proportion d'air carburé qu'elle contient, varie dans une relation déterminée, avec l'hydrocarbure et l'eau injectés.

Les pompes sont actionnées par la double came R, dessinée pour donner une levée variable, et commandée par la fourchette M.

Dans le moteur ici décrit, qui est à 4 cylindres à 4 temps de 120 d'alésage et 160 de course, il n'y a qu'une pompe à eau et qu'une pompe à pétrole, chacune donnant 2 coups par tour du moteur. L'allumage du mélange s'effectue selon les procédés ordinaires ou, de préférence, avec le système Lodge à haute fréquence, dans la chambre C.

Nous allons examiner maintenant le dispositif adopté pour le réglage du volume de la chambre C, au moyen du piston amovible, commandé par la tige filetée et la vis sans fin H.

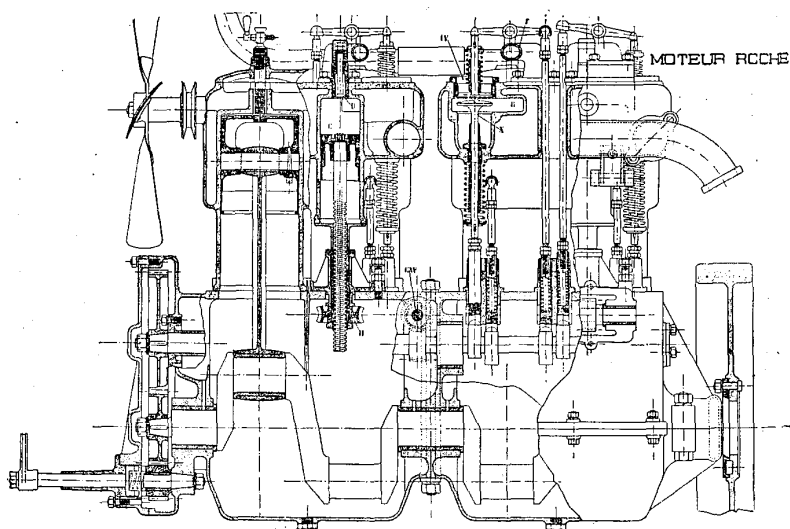
L'arbre à cames unique Q, commande par des engrenages hélicoïdaux, un arbre transversal CW, engrenant avec les pignons du commutateur d'allumage et du double distributeur d'eau et de pétrole, ainsi que de la pompe à huile. A l'autre extrémité de cet arbre, le pignon d'angle D commande les pignons indépendants E et F qui tournent fous sur l'arbre G.

Si, par un moyen quelconque, un des pignons E ou F est rendu solidaire de l'arbre G, cet arbre pourra tourner dans un sens ou dans l'autre, et comme les vis sans fin sont fixées à cet arbre et reliées aux tiges filetées des pistons C, on obtient ainsi la variabilité du volume des chambres de combustion. Par suite, la puissance du moteur varie dans la proportion du nombre de tours imprimé à G.

— 14 —

L'embrayage et le mouvement tournant de l'arbre G, pour obtenir le déplacement voulu du piston C sont effectués de la façon suivante : les pignons E et F sont munis de 2 embrayages coniques O, qui entraînent l'arbre G, et qui peuvent se déplacer latéralement, ce déplacement étant effectué par la fourchette K.

Le petit arbre J est tourné à la main au moyen d'un levier et, ce faisant, la fourchette K placée entre les 2 embrayages, met en prise les pignons E ou F qui tournent avec l'arbre G. Lorsque l'arbre G est dans la position neutre, les 2 ressorts d'embrayage des cônes s'équilibrent et, par suite, aucun des cônes n'est embrayé.



Lorsque l'arbre G commence à tourner, la fourchette N est déplacée par le collier qu'elle embrasse et qui ne peut tourner sur la partie filetée correspondante de l'arbre, et déplace à son tour, dans sa course, l'arbre J en sens inverse. Elle débraye, par ce fait, automatiquement le pignon d'angle.

Le temps nécessaire au fonctionnement de la fourchette pour le débrayage du cône qui détermine l'arrêt des pistons, est proportionnel au déplacement angulaire communiqué à l'arbre J. Par ce moyen, le volume de la chambre de combustion est donc bien réglé et la puissance du moteur variée à volonté par le simple mouvement d'un levier.

\*  
\*  
\*



— 15 —

Il semble bien qu'un moteur à 2 temps établi suivant le cycle Roche nous donnerait enfin le moteur à 2 temps que nous espérons tous, *aussi économique de fonctionnement que le moteur à 4 temps*, mais plus simple, moins encombrant, moins coûteux d'achat et d'entretien.

Or, il est évident que le moteur Roche n'aspirant que de l'air pur rien ne sera changé au point de vue carburation et réglage de puissance entre un moteur à 2 ou à 4 temps. De plus, l'aspiration ne comprenant que de l'air pur on ne craindra pas de perdre des gaz carburés par l'échappement ou le balayage.

Le type étudié est à 2 cylindres, parce que réalisant pleinement, sous cette forme, les conditions de la marche suivant le procédé Roche. Chaque piston est à double étage, l'étage annulaire formant pompe, auxiliaire conjuguée avec le carter du cylindre voisin. Cet étage ayant une cylindrée sensiblement égale à celle du cylindre moteur, le carter voisin aspirera en même temps une quantité d'air égale à deux fois la cylindrée, et on aura ainsi en pratique, à cause des espaces nuisibles, et quoi qu'ils soient réduits au minimum dans le carter, un peu plus de deux fois la quantité d'air d'une cylindrée. Cet air est comprimé sous très faible pression dans une chambre logée sur le côté du groupe d'où par une soupape automatique il se rendra au cylindre moteur au moment de l'échappement. Soulevant la très large soupape placée au sommet de la culasse, il se répandra sans remous, à cause de sa très faible vitesse, dans le cylindre moteur, chassant devant lui les gaz brûlés, très complètement, au lieu de se brasser avec eux,

Cet air de balayage assurera au moteur Roche à 2 temps les principaux avantages :

- 1° Expulser bien complètement les gaz brûlés puisque la moitié de cet air sera échappé à l'extérieur en poussant devant lui les gaz brûlés.
- 2° Refroidir les parois du moteur qui ne chauffera pas ;
- 3° Assurer une charge d'air bien pur au moteur.

La figure ci-jointe montre le fonctionnement mécanique de ce type de moteur. Il est le même que celui du moteur à 4 temps, décrit plus haut. L'injection de l'hydrocarbure s'y fait de même à la compression. En comparant, d'ailleurs, les vues des deux moteurs, on retrouve les mêmes organes auxquels sont départis les mêmes fonctions,

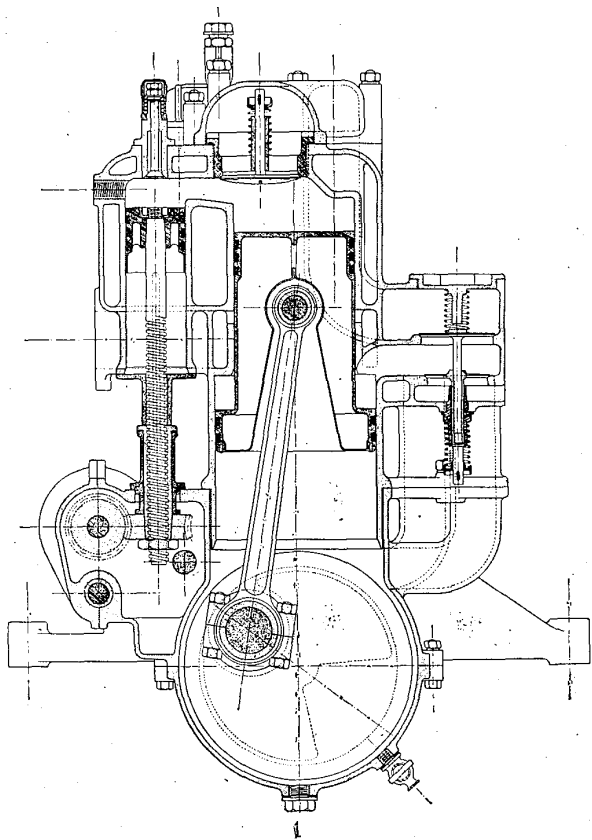
\*\*\*

Quoique l'étude thermodynamique de ce type de moteur présente un réel intérêt, nous ne l'entreprendrons pas, cela nous entraînerait trop, loin. Mais certaines conditions théoriques du fonctionnement du moteur Roche pouvant paraître obscures à quelques camarades peu familiarisés avec les moteurs à explosion, nous compléterons les notes précédentes par quelques développements moins superficiels.

— 16 —

C'est ainsi que nous avons énoncé le principe suivant qui semble en contradiction avec ce que nous avons dit au début de cette étude sur l'augmentation possible de la puissance dans les moteurs par l'augmentation à volonté de leur compression.

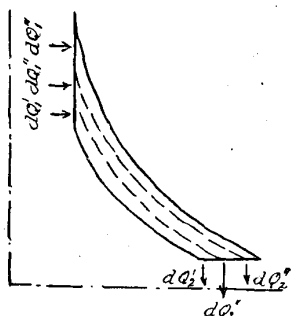
Nous avons dit, en effet, que, dans le moteur Roche, *la compression augmente quand la puissance diminue et diminue quand la puissance augmente*. Il ne faut pas oublier que nous sommes en présence d'un



moteur d'un type spécial, composé de deux chambres de compression, au lieu d'une seule, dont l'une augmente (la chambre de combustion) pour que la quantité de calories disponibles à l'explosion augmente, ce qui entraîne une diminution de la pression de compression, la course du moteur restant constante.

Au surplus, l'on peut démontrer l'avantage que l'on retire d'un régime de marche où la compression augmente quand la puissance diminue

(à l'inverse des moteurs actuels). Si nous divisons, en effet, le diagramme d'un moteur dont la détente descend jusqu'à la pression de l'atmosphère, au moyen de coupes adiabatiques, en trois cycles élémentaires, auxquels dans les trois cas on doit fournir consécutivement les mêmes quantités de chaleur  $dQ'$ ,  $dQ''$ ,  $dQ'''$ , nous observons ce qui suit :



« Pendant la combustion à volume constant, tout élément de chaleur  $dQ'$ ,  $dQ''$ ,  $dQ'''$ , introduit dans un cycle, sert exclusivement à élever la température, mais aussi, et surtout, la pression qu'il s'agit de considérer au point de vue de l'absorption de l'élément de calorique suivant ; or, comme il se produit dans tous les cycles élémentaires une détente jusqu'à une pression finale commune (celle de l'atmosphère), ce genre de combustion aura pour résultat que la combustion elle-

même donnera à chaque élément de cycle consécutif, un rendement plus avantageux que celui de l'élément précédent ».

Ainsi parle Güldner (p. 186) dans son livre sur les moteurs à combustion ; ce qui signifie qu'il sera toujours plus avantageux, quand on voudra diminuer la puissance, c'est-à-dire la surface du diagramme, de rapprocher la courbe de compression de la courbe de détente. Cette dernière demeurant à toutes les allures sensiblement comparable à elle-même et restant toujours la plus élevée possible.

Ainsi donc, il est logique de faire croître la compression quand la puissance diminue. En même temps qu'augmentera la compression, le rendement thermique ira en augmentant, de telle sorte que le rendement mécanique par cheval décroissant avec la puissance, les frottements restant sensiblement constants à toutes les charges, on rattrapera d'un côté ce que l'on perdra de l'autre, de façon à conserver finalement un bon rendement à toutes les charges.

C'est juste l'inverse que l'on fait en pratique pour régler les moteurs. Au lieu d'augmenter la compression pour des charges décroissantes, on la diminue, au contraire (réglage par étranglement de l'admission). On diminue donc le rendement calorifique lorsque le rendement mécanique par cheval diminue aussi, ce qui amène à ces rendements pitoyables et à ces dépenses exagérées qu'on constate à mi-charge et à vide pour les moteurs actuels qui deviennent ainsi de vrais gaspilleurs d'essence. Ou bien on corrige un peu ceci (réglage par étranglement de l'échappement), en maintenant la compression constante et déluant des gaz frais dans des gaz inertes non évacués. On a encore dans ce cas un mauvais

rendement calorifique, car le réglage se fait en abaissant la courbe de détente, ce qui est l'opposé de ce que l'on doit faire, comme nous venons de le voir. Ce réglage, quoiqu'un peu meilleur théoriquement que le précédent, ne l'est pas davantage en pratique, car l'effet d'une mauvaise combustion vient s'ajouter au défaut du principe employé. Une récente étude, parue dans *Omnia* (n° 102), issue d'essais très sérieux, faits par le professeur Hopkinson et M. Morse, nous montre que le rendement est maximum pour un état de carburation bien déterminé et que toute carburation moins riche influe sur le rendement en l'abaissant rapidement.

Nous sommes donc amenés à deux choses qui semblent incompatibles : Pour obtenir un bon réglage : 1° Nécessité dans les faibles charges d'avoir une forte compression, ce qui exige un mélange pauvre pour que la pression explosive n'augmente pas — ce qui est nécessaire pour que la puissance du moteur diminue. — 2° Nécessité d'avoir néanmoins un mélange explosif riche dans des proportions de carburation bien déterminées pour avoir une combustion complète et par suite un bon rendement.

On a vu, par la description du moteur Roche de quelle façon simple, ce double problème a été résolu, par la division en deux chambres de la chambre de compression du moteur, l'une ne contenant que de l'air pur, l'autre variable à volonté qui renferme la quantité d'air que l'on veut carburer. Cette chambre est réunie à la première par un canal étroit et court dont le but est de donner à l'air arrivant pendant la compression du cylindre moteur proprement dit, une grande vitesse, vitesse qui empêchera au carbure injecté pendant la compression, dans ladite chambre d'explosion de remonter ce courant pour se rendre au-dessus du piston moteur. Ce canal facilitera, en outre, par le remous d'air que la vitesse de cet air produira en venant remplir la chambre de combustion, le bon mélange du pétrole pulvérisé et de l'air pur nécessaire à sa combustion.

Les caractéristiques du moteur Roche représenté par la coupe longitudinale feront comprendre le *degré de souplesse* dont il est capable. Dans ce moteur, le volume d'air aspiré reste dans tous les cas 1800 cmc et le volume de la chambre de compression d'air pur reste constant et égal à 180 cmc.

Le volume de la chambre de combustion peut passer de 360 à 40 cmc. Il en résulte que les rapports de compression varient en volume de 4,26 à 9,15 — que les rapports de la chambre d'air pur à la chambre de compression totale varient de  $1/3$  à  $1/1,22$  — que les rapports de la chambre de combustion à la chambre de compression totale varient de  $1/1,5$  à  $1/5,5$ .

Ce qui montre bien que l'augmentation de compression en volume (de 4,26 à 9,15) correspond à une diminution de puissance, puisque la

— 19 —

quantité d'air carburé enfermé dans la chambre de combustion a passé de 1/1,5 à 1/5,5 de la quantité d'air totale de la compression.

Quant à la pression d'explosion, elle est théoriquement de 38 kilogs environ dans les deux cas extrême de minimum et de maximum de puissance et atteint un maximum de 43 kilogs pour un rapport de compression de 7 environ.

Dans le cas de très fortes compréssions corrélatives des faibles puissances, il faut, pour éviter l'auto-inflammation, employer un mélange d'eau et de pétrole pulvérisés en même temps pendant la compression, la quantité d'eau croissant quand la quantité de pétrole décroît et quand la compression augmente.

Nous ne ferons pas la critique du procédé d'alimentation employé dans ce moteur. Nous dirons seulement que le principe de la pulvérisation de l'hydrocarbure par un courant d'air comprimé, à son entrée dans le cylindre, est excellent. Dans les moteurs ordinaires la pulvérisation se fait sous l'action de quelques dizaines de grammes, c'est ce qui explique que seul, un corps aussi volatil que l'essence, puisse être employé en automobile, car, quoique l'essence soit pulvérisée en petite gouttelettes seulement, sa volatilité est telle que le remous de l'air, la chaleur de la compression suffisent entièrement à la vaporiser suffisamment pour permettre un mélange entièrement inflammable. Ceci ne se produit plus avec des corps de volatilité moindre, comme le pétrole lampant qui demande une vaporisation préalable ou une pulvérisation sous pression. Ce dernier procédé a fait ses preuves sur le moteur Diesel qui brûle les huiles lourdes sans résidu.

De même le choix du combustible est indifférent avec le moteur Roche ; le pétrole le plus impur explose et brûle sans donner de fumée à l'échappement.

Dans cette étude d'un moteur vraiment original, il n'a pas été parlé de la perte aux parois si considérable dans nos moteurs actuels. Il est clair cependant que la variation de puissance ayant été obtenue par une diminution des calories de l'explosion, la perte aux parois diminuera avec la puissance. C'est donc encore un heureux résultat qui vient s'ajouter aux autres pour contribuer au rendement excellent du moteur Roche à toutes les charges.

\* \* \*

En étudiant les moteurs à explosion souples, nous avons été entraîné à nous étendre sur les moteurs à explosion économiques. On a vu que le trait d'union entre l'économie et la souplesse, était la haute compression et que l'une allait rarement sans l'autre.

Le moteur à explosion de l'avenir, dont le moteur Roche est le type précurseur, sera un moteur à pétrole à haute compression, à souplesse considérable, économique au point de vue thermodynamique et au point

— 20 —

de vue consommation. C'est dans cette seule voie que doivent être orientées les recherches qui ont pour but d'améliorer le moteur à explosion actuel. La première, l'automobile, bénéficiera de cet immense progrès. Malheureusement, il est regrettable de constater que nos puissantes maisons d'automobiles sont le plus souvent réfractaires aux idées nouvelles, ou même à des applications plus théoriques d'idées réalisées empiriquement. Mais l'explication de ce fait qui n'a de paradoxal que l'apparence est du domaine de la psychologie, où nous ne nous aventurerons pas.

Déplorons qu'une industrie actuellement en mal de croissance et dont la fortune, cependant, est née tout entière d'idées nouvelles, assimilées et défendues avec ardeur, paraisse désormais obstinément fermée à ce qui n'est pas la sainte routine. Car nulle part le progrès ne se fait jour avec plus de peine, nulle part la plus petite amélioration n'est acquise au prix de plus rudes efforts, contre le snobisme, la mode et aussi hélas, l'ignorance de trop de dirigeants !

P. BLETON.  
(1901)

P.S. — *Le Traité général des automobiles à pétrole*, de L. Périssé, résumé de façon claire, méthodique, précise, l'état de nos connaissances en matière d'automobile. Après une étude de la résistance à la traction, il traite successivement les 3 parties : moteur, mécanisme, châssis. Ce n'est pas seulement une description, c'est encore une étude de divers problèmes, tel celui de la carburation ; les principales formules employées dans la construction y trouvent aussi leur place. Œuvre de science et d'observation qui fait grand honneur à son auteur.

*Les Leçons sur la voiture automobile* de Marchis, recueil des cours professés par le distingué professeur à la Faculté de Bordeaux, où sont exposés impartialement les problèmes principaux de l'Automobile. Ce sont des « leçons à la portée de tous » et où, par suite, sauf pour 2 ou 3 chapitres, le niveau élémentaire n'est jamais dépassé.

*Etude dynamique des voitures automobiles*, de A. Petot. Nous sommes encore en présence d'un cours et d'un professeur, mais les problèmes relatifs à la locomotion mécanique y sont traités de main de maître. Trois fascicules doivent composer le cours, le 1<sup>er</sup> seul est paru. Il y étudie la production du mouvement de locomotion, traite à fond le problème du différentiel, examine le mode d'action des bandages et des ressorts. C'est un ouvrage purement théorique où triomphent les méthodes de la mécanique rationnelle, ouvrage que les ingénieurs se doivent d'étudier, car il éclaire des questions complexes de clartés nouvelles.

P. B.



### Distinction honorifique

Nous apprenons avec le plus vif plaisir que, par décret du 16 juillet dernier, notre camarade Louis REVAUX (1874), conducteur principal des Ponts et Chaussées à Châteauroux (Indre), a été promu chevalier de la Légion d'honneur.

En cette heureuse circonstance, nous adressons à notre éminent camarade nos plus chaleureuses félicitations.

### Don pour la Bibliothèque de l'Association

*La Construction en béton armé*, par C. KERSTEIN, ingénieur-architecte à Berlin. Traduit d'après la 3<sup>e</sup> édition allemande par P. POINSIGNON, ingénieur E. C. L. (promotion de 1886). In-8° (23-14) de VII-280 pages avec 497 figures (1908). Librairie Gauthier-Villars, 55, quai des Grands-Augustins, Paris (VI<sup>e</sup>).

(Don de M. GAUTHIER-VILLARS.)

### Décès

Le lundi 6 juillet dernier ont eu lieu à Peaugres (Ardèche), au milieu d'une affluence considérable, les funérailles de notre regretté camarade, Joseph DE MONTGOLFIER (promotion de 1878), fondé de pouvoirs de la Compagnie des Forges et Aciéries de la Marine et d'Homécourt, décédé en son château dans sa 50<sup>e</sup> année.

Nous présentons, en cette douloureuse circonstance, aux familles Mignot-de Montgolfier, nos respectueux sentiments de condoléances.

### Naissance

Notre dévoué camarade Eug. FORAISON (1896), conducteur de travaux à la Compagnie P.-L.-M. à Annemasse (Haute-Savoie) nous fait part de la naissance de sa fille Marie-Antoinette. Toutes nos félicitations à l'heureux papa et tous nos vœux de santé à la maman et au bébé,

### Galerie rétrospective

*Promotion de 1880.* — Nous regrettons de ne pouvoir donner que trois reproductions d'anciens élèves de cette promotion qui en comprenait dix. Malgré nos demandes réitérées nous n'avons pu obtenir les photographies des camarades Armand, Chenaud, Flachat, Mortamet, Moussy, du Pasquier et Pinet.



E. VERNEAU



H. BAUZAIL



J.-B. NOTAIRE

Nous espérons cependant que ceux de la promotion de 1881 dont nous ne possédons pas de groupe se feront un devoir de nous adresser leur photographie, comme quelques-uns l'ont déjà fait, et que nous pourrons reproduire la totalité des élèves composant cette promotion.

### Changements d'adresses et de positions

*Promotion de 1893.* — PITTIOT Maurice, ingénieur à Rossillon (Ain).

*Promotion de 1900.* — RACINE Joseph, dessinateur à la compagnie générale électrique, 46, rue Sellier, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

*Promotion de 1902.* — COLLIEX Ferdinand, 40, boulevard Exelmans, Paris (XVI<sup>e</sup>).

*Promotion de 1903.* — AVOCAT Victor, à St-Cyr-au-Mont-d'Or (Rhône).

*Promotion de 1905.* — VINCENT LÉON, agent technique à la maison de construction A. et H. Bouvier, 53, rue du Polygone à Grenoble (Isère). Domicile: 20, rue de la Fédération. Grenoble.



— 23 —

- Promotion de 1906.* — GANDER Alexandre, 7, rue des Arts à Thonon (Haute-Savoie).
- — GUILLAUME Pierre, ingénieur-électricien, Directeur de l'Exploitation de la Société « Le Centre électrique », 30, rue Grande, à Argenton-sur-Creuse (Indre).
- — LAMOUREUX Louis, Ingénieur, 9, rue du Plat, Lyon.
- — LEGRAND Alexandre, caporal-télégraphiste 26<sup>e</sup> bataillon du génie, compagnie 26-5 à Hussein-Dey (Algérie).
- Promotion de 1907.* — LAMY Georges, 15, rue des Jardins, Morez (Jura).
- — VOISIN Charles, à Brassac-les-Mines (Puy-de-Dôme).

### École Centrale Lyonnaise

Nous recevons la lettre suivante que M. le directeur de l'E. C. L. a bien voulu nous adresser et que nous nous faisons un plaisir d'insérer dans notre Bulletin. Nous serions heureux que tous nos camarades, par une propagande individuelle active, se joigne aux efforts du Conseil d'Administration de notre Ecole pour recruter de nombreux et intelligents élèves.

MONSIEUR,

Le Conseil d'administration de l'Ecole Centrale Lyonnaise croit devoir appeler votre attention sur de nouveaux débouchés qui se présenteront incessamment pour les Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise disposés à appliquer dans les colonies les connaissances techniques acquises à l'école.

La Chambre de commerce de Lyon, sous le patronage de laquelle est placée l'Ecole Centrale Lyonnaise, a créé depuis cinq ans un enseignement colonial destiné à faciliter les relations commerciales avec l'Extrême-Orient et les pays de langue arabe.

Actuellement, la Chambre de commerce est d'avis d'étendre à l'industrie cet enseignement qui a déjà donné de si heureux résultats, mais qui ne s'est adressé, jusqu'à présent, qu'à des jeunes gens se destinant au commerce, et, d'accord avec le Conseil d'administration de l'Ecole Centrale Lyonnaise, elle se propose de combiner l'enseignement de cette Ecole et celui des cours coloniaux pour les élèves qui ont l'intention de s'expatrier.

En Extrême-Orient ou en Asie-Mineure, les travaux en cours d'exécution et qui, pendant longtemps encore, réclameront l'activité de nos compatriotes, sont les travaux publics en général, voûtes, ponts, etc., et, plus particulièrement, la construction des chemins de fer ; une fois les moyens de transport

assurés, le nombre des entreprises industrielles rémunératrices qui pourraient être créées aux colonies est considérable.

Les élèves que cette perspective tenterait suivraient, pendant les deux premières années d'études, exactement les mêmes exercices que leurs camarades et leur spécialisation ne commencerait qu'en troisième année.

Pendant cette année d'études, ces élèves formeraient une section spéciale, suivant en dehors de l'Ecole un cours de langue vivante (chinois ou arabe) et un cours d'hygiène coloniale; comme à l'étranger, ils s'adonneraient surtout aux travaux publics, ils seraient dispensés à l'Ecole de certains cours qui ne leur seraient pas d'une utilité immédiate, afin de leur laisser le temps de travailler les cours de l'enseignement colonial.

A la fin de leur troisième année, ils obtiendraient, dans les mêmes conditions que leurs camarades, le diplôme de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Ces élèves consacraient une quatrième année à suivre, au Palais du Commerce, tous les cours de l'enseignement colonial créé par la Chambre de commerce et, à l'Ecole, des cours spéciaux et pratiques les perfectionnant dans la construction civile et les travaux publics.

A la fin de cette quatrième année d'études, les élèves ayant satisfait aux examens recevraient un diplôme délivré au nom de la Chambre de commerce et de l'Ecole Centrale Lyonnaise.

Des jeunes gens ayant ainsi un sérieux bagage technique, possédant soit la langue chinoise, soit la langue arabe, et patronnés par la Chambre de commerce de Lyon, seraient puissamment armés pour réussir dans les entreprises coloniales et se créer rapidement de brillantes situations.

*Le Conseil d'Administration.*

---

### Avis aux jeunes

Nous prions nos camarades de la promotion sortante (1908) de bien vouloir faire parvenir à *M. le Secrétaire de l'Association des Anciens E. C. L., 31, place Bellecour, à Lyon* l'adresse exacte de leur domicile, afin que toutes les communications (offres de situations, bulletins mensuels, invitations diverses...) que nous pourrions avoir à leur faire, leur parviennent sûrement et rapidement.

Nous leur rappelons également que leur cotisation annuelle de « membre » de l'Association ne sera exigible qu'en janvier-février 1909, et que d'ici-là ils bénéficieront, à titre gracieux, de tous les avantages de notre groupement.

## NÉCROLOGIE

### JOSEPH DE MONTGOLFIER

Discours prononcé par M. Aug. Badel, ancien maire de Peaugres (Ardèche), aux obsèques de notre regretté camarade, le 6 juillet 1908.

Messieurs,

Je suis profondément triste en prenant la parole au nom de tous les habitants de la commune de Peaugres pour dire un dernier mot à ce brave, à ce modèle du travail et du dévouement qu'une pénible maladie vient de ravir à l'affection d'une épouse aimée, de



Joseph de MONTGOLFIER  
(Promotion de 1878)

ses enfants et d'une sœur chérie. La mort de M. Joseph de Montgolfier est non seulement une perte énorme pour sa famille, mais aussi pour la commune de Peaugres où il était universellement

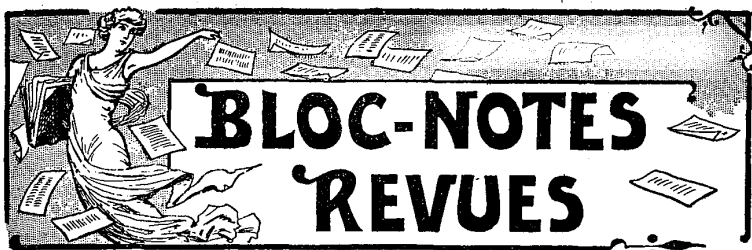
aimé ; nous espérions lui confier un jour la direction municipale en signe de gratitude. Celui que nous regrettons appartenait à cette grande famille des de Montgolfier dont le nom signifie : honneur, travail, dévouement.

Oui, Messieurs, M. Joseph de Montgolfier était un homme de cœur, ne pensant jamais à lui-même, un grand travailleur ne prenant du repos qu'à regret. Bien jeune encore, à sa sortie de l'Ecole Centrale Lyonnaise dont il fut l'un des plus remarquables élèves, il dirigea des travaux de construction de lignes de chemins de fer et déploya une énergie, une activité, une intelligence qui le firent très apprécier. Plus tard, appelé aux Aciéries de la Marine et d'Homécourt, cette Compagnie qui représente si brillamment l'industrie française, M. Joseph de Montgolfier sut s'entourer de l'estime et de la sympathie générale aussi bien en France qu'à l'étranger ; sa belle intelligence, sa droiture, sa loyauté le firent apprécier hautement par tous ses collègues de la métallurgie dont il fut un des plus autorisés représentants. Il apporta dans ses fonctions de fondé de pouvoirs de la Compagnie un zèle infatigable, une sûreté de jugement et un dévouement à toute épreuve.

Ah ! pour nous, Messieurs, qu'il était doux de rencontrer M. Joseph de Montgolfier aux rares heures qu'il passait au milieu de nous, toujours gracieux, empressé de tendre la main à tous, de nous adresser un mot affectueux, prenant plaisir à savoir nos misères pour les soulager : c'était un cœur vraiment charitable.

Oui, Monsieur de Montgolfier, votre vie a donné l'exemple de la vraie fraternité. Je suis certain que vous avez reçu la récompense de vos belles actions ; vous avez vécu en faisant le bien, vous êtes mort en vrai chrétien ; aussi tous nous nous faisons un devoir de vous adresser non pas un adieu, mais un sincère au revoir là-haut.

---



Du *Cosmos* :

**La combustion de la houille dans les foyers de générateurs.** — Il est indiscutable, et les statistiques le prouvent, que nombre d'industriels pourraient économiser 10, 15, 20 pour 100 de charbon brûlés dans les chaudières, et si les associations d'appareils à vapeur les surveillent pour la prévention des accidents, elles n'envoient pas de chimistes analyser les fumées et indiquer la chaleur économisable. Il est donc bon de rappeler les phénomènes qui se passent dans ces foyers et préciser le contrôle auquel on peut les soumettre.

Théoriquement il faut pour oxyder complètement 12 grammes de carbone, 32 grammes d'oxygène, soit par kilogramme de houille, 8 mètres cubes d'air : en pratique on doit employer 12 mètres cubes au moins. Si l'on dépasse ce minimum, l'air en excès devient nuisible, car il emporte avec lui une partie du calorique. L'analyse de la fumée permet donc de déterminer la perte en charbon, et il suffit pour cela d'une éprouvette graduée, d'un seau d'eau et de quelques fragments de potasse ou de soude caustique. On ajoute à l'eau une poignée de sel marin pour empêcher la dissolution des gaz, on renverse l'éprouvette pleine dans le seau et on introduit dans son ouverture l'extrémité d'un tube relié au carneau ; l'éprouvette s'emplit de gaz, on en rejette une ou deux fois le contenu pour purger la conduite et on en mesure 100 centimètres cubes, les niveaux du liquide dans le seau et dans l'éprouvette étant bien dans le même plan.

On introduit alors sous l'eau un morceau de soude caustique, comme une noisette, dans le tube que l'on ferme avec le pouce, on agite, et on remet sous l'eau. La solution alcaline absorbe l'anhydride carbonique de la fumée, et l'eau vient prendre sa place ; on fait coïncider les niveaux des liquides, on lit le chiffre affleurant de la graduation et on recommence à fermer, agiter et lire jusqu'à l'obtention de deux chiffres pareils, le chiffre obtenu indique la quantité de gaz carbonique pour 100 de fumée.

Pour déterminer la perte en houille, il faudra, en outre de l'analyse, déterminer la température des gaz de la combustion. Pratiquement on ne peut obtenir une différence inférieure à 60° entre la température des

— 28 —

gaz et celle de la vapeur contenue dans la chaudière : pour l'exemple choisi on aura en bonne marche 220° au carneau.

Connaissant la composition et la température de la fumée on calcule facilement la perte de charbon.

La formule :

$$P = \frac{0,691 + T}{C}$$

donne la perte théorique totale (T = température des gaz et C = pourcentage d'anhydride carbonique).

Il y a lieu pour avoir une donnée plus pratique d'en retrancher les pertes inévitables, et on a :

$$P' = \frac{0,691 + T}{C} - \frac{0,691(t + 60)}{14}$$

(t = température correspondant à la pression de la vapeur). Si la chaudière est à la pression de six kilos correspondant à 160° et les gaz, comme il a été dit à 220°, que, d'autre part, la teneur en acide carbonique soit de 6 o/o, on voit que la perte en charbon est de 14,5 o/o ; et si la température atteignait 300°, cette perte serait de 24 o/o. La formule a été établie en supposant pratiquement que la meilleure marche est obtenue avec une teneur d'acide carbonique de 14 o/o : toutefois dans l'industrie on doit s'estimer satisfait si l'on obtient couramment 12 o/o.

L'auteur estime que, sur l'énorme quantité de houille consommée en France pour les seuls usages industriels, il n'est pas exagéré d'évaluer à 10 o/o l'économie facilement réalisable.

*De La Nature :*

**Ciment résistant aux acides.** — Un ciment résistant aux divers acides et ayant donné des résultats se compose du mélange suivant :

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Amiante.....                   | 1 partie      |
| Sable fin.....                 | 1 partie      |
| Silicate de soude à 30° B..... | 6 à 8 parties |

La masse ainsi obtenue doit être bien pétrie, elle durcira à l'air, deviendra insoluble dans l'eau, résistera aux acides et à la chaleur.

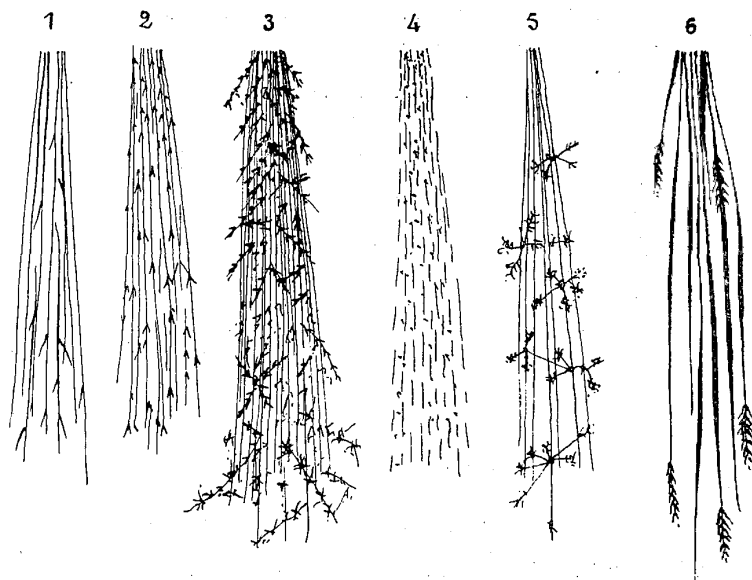
*Du Bulletin de l'Association des Industriels de France :*

**Ouvrier blessé hors de son poste.** — L'ouvrier qui quitte sa table de travail ou son atelier proprement dit pour aller voir fonctionner une machine à laquelle il n'est pas préposé, est néanmoins couvert par la loi du 9 avril 1898, s'il a été blessé par l'outillage ou les forces qui l'actionnent. Sur le caractère inexcusable de la faute, l'appréciation du fait par le juge est souveraine (Cour de cassation, Requêtes, février 1908).

Du *American Machinist*, New-York :

**La méthode des étincelles pour l'analyse immédiate des aciers.** — Cette méthode est basée sur la forme des étincelles produites par la combustion de l'acier sous l'influence du vent ou de l'air soufflé. Il suffit de porter une barre de métal à une température voisine de la fusion puis la soumettre à l'action d'un jet de vent soufflé par une buse. La forme des étincelles est donnée par les six figures :

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1. Fer puddlé.        | 4. Acier à grande vitesse.    |
| 2. Acier doux.        | 5. Fer ou acier au manganèse. |
| 3. Acier à outil dur. | 6. Acier dit « capital ».     |



Du *Scientific American* :

**Les ponts suspendus.** — Tandis qu'en Europe on emploie assez peu les ponts suspendus, malgré leur élégance et leur bon marché, aux Etats-Unis on continue à en construire d'admirables, soit pour les chemins de fer urbains, soit pour les piétons.

Le pont suspendu du Niagara a 386 mètres d'ouverture; le célèbre pont de Brooklyn, à New-York, possède une travée de 486 mètres, comprise entre deux autres de 286 mètres chacune. Enfin, la traversée de l'Hudson, toujours à New-York, va être effectuée par un ouvrage de ce genre de 992 mètres d'ouverture, pour passage de chemin de fer, sans aucun appui intermédiaire : c'est presque la réalisation du *pont kilométrique* et l'affirmation remarquable des audaces de l'ingénieur moderne.

— 30 —

De la *Revue de Chimie pure et appliquée* :

**Ignifuges et Incombustibilisation.** — D'après une étude très complète il ressort que les ignifuges les meilleurs sont les sels ammoniacaux et l'alumine; les premiers agissent chimiquement sur le feu, la seconde protège mécaniquement. Les formules préférables suivant la matière cellulosique à protéger seraient les suivantes :

Pour les tissus. — Le procédé consiste à tremper les tissus dans une solution à 10 % de phosphate d'ammoniaque, puis à les exprimer et à les laisser sécher à l'air libre. L'étoffe acquiert un peu de raideur, mais exposée au feu elle noircit et se carbonise sans s'allumer.

Pour le papier. — On emploie la formule :

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Sulfate d'ammoniaque..... | 8   |
| Acide borique.....        | 3   |
| Borax.....                | 2   |
| Eau.....                  | 100 |

L'imprégnation se fait à 50°, on exprime et on sèche.

Pour le bois. — Le silicate de soude en badigeonnages est souvent employé. M. Girard, du laboratoire municipal de Paris, donne la formule suivante plus efficace :

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| Silicate de soude..... | 350 grammes |
| Amiante.....           | 350 —       |
| Eau.....               | 1000 —      |

Mais le mode d'enduit est forcément précaire. La véritable ignifugation du bois consiste à le placer dans des récipients à vide pour éliminer les matières fermentescibles, puis on lui injecte sous pression une solution de phosphate d'ammoniaque pendant quatre heures; puis on procède à une dessiccation de quinze jours; après quoi le bois traité ne se carbonise que lentement sous l'effet de flammes à température élevée, comme celle du bec Bunsen.

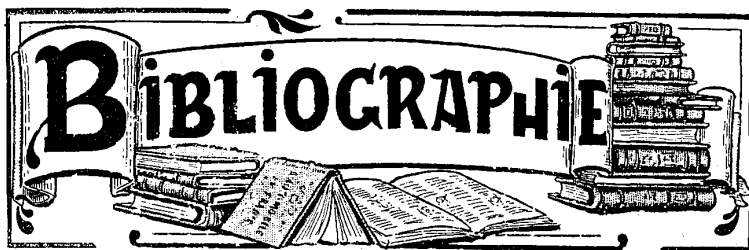
De *La Revue du blanchiment et de l'apprêt* :

**Glaçage instantané du linge et des tissus.** — Ce procédé peut s'appliquer soit au linge, soit aux tissus. Les formules que donne l'auteur consistent en des mélanges successifs d'eau de savon, de borax et de glycérine, de cire vierge, de gomme arabique. Ce mélange liquide étendu sur le linge le glace aussitôt sec sans repassage ni calandrage. Le mélange peut aussi être obtenu plus concentré, sous forme de pâte, que l'on peut dissoudre à chaud dans une quantité convenable d'eau. Il se compose de :

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| 125 grammes | glycérine 28° Beaumé |
| 250 —       | eau gommée à 50 %    |
| 60 —        | savon de Marseille   |
| 50 —        | cire vierge          |
| 700 —       | borax en poudre.     |

H. de MONTRAVEL (1895).





**La Construction en béton armé**, par C. KERNSTEIN, ingénieur-architecte à Berlin. Traduit de l'allemand par P. POINSIGNON, ingénieur E. C. L. (1886), 2<sup>e</sup> partie, in-8<sup>o</sup> de vii-280 pages et 497 figures. Prix : 9 fr. Chez Gauthier-Villars, éditeur, 55, quai des Grands-Augustins, Paris (VI<sup>e</sup>).

La fin du XIX<sup>e</sup> siècle a vu naître une nouvelle branche de la technique moderne de l'art du bâtiment : la combinaison du béton et du fer, produisant des masses qui résistent à la flexion et réunissent presque des qualités universelles. On cite comme auteur de cette découverte le jardinier parisien Joseph Monier, qui obtint son premier brevet en 1867. Bien que la réunion du ciment et du fer fût connue depuis longtemps, c'est Monier, le premier, qui utilisa ce nouveau genre de construction. Il l'essaya pour fabriquer de grandes caisses à fleurs devant être plus durables qu'en bois et plus maniables qu'en ciment. Il étendit sa nouvelle découverte à la construction de grands réservoirs d'eau et à l'établissement de couvertures. Des sociétés se fondèrent pour l'exploitation des brevets et, grâce à cette nouvelle découverte, si simple en elle-même, il se créa une technique spéciale très importante pour le développement de l'art moderne de la construction.

On ne se familiarisa pas, au début, avec le béton armé. Il manquait surtout des méthodes de calcul précises permettant de déterminer exactement la résistance et la stabilité des constructions. On se méfiait de la nouveauté mal étudiée. Ce fut seulement peu à peu que le béton armé acquit droit de cité ; la théorie et la pratique se développèrent parallèlement. A présent il est utilisé sur une grande échelle dans toute l'Europe, surtout en Allemagne, en Autriche et en France, ainsi que dans l'Amérique du Nord. Il rend possible l'exécution pratique et à bon marché des travaux variés de l'art de la construction ; c'est de tous les procédés celui qui nécessite la plus minime dépense de matériaux. Les couvertures et les murs peuvent être construits beaucoup plus minces en offrant la même résistance qu'autrefois. Ce nouveau genre de construction tend à s'introduire dans beaucoup de travaux d'art qui n'ont pu être exécutés jusqu'ici que grâce à l'ajustage spécial de leurs éléments constitutifs. Il unit l'aspect léger et élégant des constructions métalliques à celui du béton ordinaire lourd et massif.

**La Machine moderne.** — Numéro de juillet 1908. — Tour revolver semi-automatique pour décolletage dans la barre et usinage des pièces forgées et fondues. — Une usine moderne d'automobiles (suite). — Affûteuse pour couteaux et raboteuse à bois. — Nouvelle denture pour lames de scies à ruban. — Recettes, procédés et appareils divers. — Extraits et comptes-rendus. — Informations, bibliographie.

ASSOCIATION  
DES  
ANCIENS ÉLÈVES  
DE  
l'Ecole Centrale Lyonnaise

SECRÉTARIAT  
31, Place Bellecour, 31  
LYON

Service des offres et demandes  
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Bulletin N° 52. — Août 1908.

OFFRES  
DE  
SITUATIONS

*Monsieur et cher Camarade,*

*Nous avons le plaisir de vous informer qu'il nous est parvenu, depuis peu, les offres de situations suivantes. Nous espérons que, parmi elles, vous en trouverez qui vous intéresseront et nous nous mettons à votre disposition pour vous procurer tous les renseignements que vous voudrez bien nous demander.*

**3 juin.** — On demande pour diriger importante usine de fixation de l'azote atmosphérique, en Norvège, ingénieur français ayant la pratique des grosses unités hydro-électriques. Demander renseignements au secrétariat du syndicat professionnel des Industries électriques, 11, rue St-Lazare, Paris. Téléphone 238-60.

**10 juin.** — On demande, un directeur technique, pour une fabrique de sacs. S'adresser à M. Poëtte, à Vendeuil (Aisne).

**10 juin.** — On demande un chimiste industriel pour l'étranger. S'adresser à l'Office technique, 45, avenue Trudaine, Paris.

**14 juin.** — On demande un contre-maître à même d'installer une fonderie de bronze, connaissant bien les alliages et apte à diriger. S'adresser à M. J. Helet, rue des Coches, 59, Amiens.

**16 juin.** — Le Syndicat de l'Omnium des Mines, 2, boulevard Beaumarchais, Paris, demande un employé intéressé pour le service administratif.

**19 juin.** — On demande un ingénieur pour installer près de Lyon une fabrique de meules d'émeri, corindon et autres produits à polir. Pour tous renseignements, s'adresser au camarade J. LUNANT, 13, cours de la Liberté, Lyon.

**29 juin.** — On demande ingénieur disposant de 50 à 60.000 francs pour s'associer (ou être commanditaire) à affaire industrielle de premier ordre, ayant usine en province et dépôt à Paris. S'adresser au camarade M. BUSSIÈRE, ingénieur, 52, rue Stendhal, Paris.

**30 juin.** — Jeune ingénieur disposant de 15 à 20.000 francs est demandé comme intéressé dans usine de Paris, s'occupant de mécanique en général. Capital garanti par nantissement; 300 francs par mois fixe. 5 % du capital, 10 % sur bénéfices. S'adresser au camarade M. BUSSIÈRE, ingénieur, 52, rue Stendhal, Paris.

**24 juillet.** — Une société d'exploitation pour l'épuration des matières de vidanges et eaux vannes, cherche des sous-agents dans le Rhône, la Loire et la Drôme. Pour tous renseignements, s'adresser au camarade E. GUILLOT, 7, cours Gambetta, Lyon.

**24 juillet.** — Une filature moderne (en formation), située aux environs de Lyon, cherche un directeur technique. Apport exigé. S'adresser au camarade E. GUILLOT, 7, cours Gambetta, Lyon.

**25 juillet.** — On demande, à Clermont-Ferrand, un ingénieur libéré du service militaire, connaissant les calculs et les installations de charpentes métalliques. Appointements : 200 à 250 fr. S'adresser au camarade BERTHIER, ingénieur chez M. Fabre, 4, rue Madeleine, à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

**31 juillet.** — On demande, dans la région lyonnaise, un jeune ingénieur pour prendre la suite d'une Usine de Construction mécanique, avec spécialité. On faciliterait le paiement et on resterait pour mettre au courant. S'adresser au camarade J. LUNANT, 13, cours de la Liberté, Lyon.

**1<sup>er</sup> Août.** — Le Syndicat d'étude des Trains Renard (MM. Bernand et Delhomme), 42, rue de Crémieu à Lyon, demande deux jeunes gens avec apport individuel de 10.000 fr. Appointements : 150 fr. par mois et 5 % d'intérêts sur l'apport.

**1<sup>er</sup> Août.** — La Maison Maurice Bernard et Cie, constructeurs, 16, rue Dussaussoy, à Lyon (pompes pneumatiques, compresseurs, robinets automatiques systèmes Coche...), demande associé avec apport de 30.000 fr. Très pressé.

**1<sup>er</sup> août.** — Notre camarade N. GRILLET, directeur technique à la Société chimique des Usines du Rhône, à Saint-Fons (Rhône), demande un jeune homme ayant déjà deux années de pratique d'entretien d'usine et connaissant un peu la chimie. Appointements en rapport avec aptitudes. Situation très sérieuse et d'avenir.

**4 Août.** — La municipalité d'Alexandrie (Egypte) met au concours le poste permanent d'ingénieur assistant en chef pour le service électrique et mécanique au traitement annuel de £ 420 (environ 10.900 francs) pouvant être porté à £ 480 d'après règlement intérieur de la municipalité. Les candidats doivent avoir suivi les cours d'une école technique supérieure et en avoir subi avec succès les examens de sortie. Ils doivent

avoir été employés dans de grands ateliers de constructions électriques et avoir acquis de l'expérience dans les installations d'usines centrales électriques et de distributions d'électricité. Ils doivent en outre être au courant des installations de pompes. La préférence sera donnée à ceux des candidats munis d'un diplôme d'une institution connue. La connaissance parfaite de la langue française ou anglaise est indispensable. Les offres doivent être accompagnées d'un *curriculum vitae* avec indications précises de la date de naissance, de la nationalité des écoles fréquentées et des postes occupés, les copies des certificats y devront également être jointes. Les offres devront être adressées à l'Administrateur de la municipalité jusqu'à la date du 15 octobre 1908 au plus tard.

**4 Août.** — On demande un très bon dessinateur expérimenté dans l'étude et la construction des machines et appareils électriques. Situation stable. S'adresser à MM. Dunod et Pinat, éditeurs, 49, quai des Grands-Augustins, Paris, aux initiales V.F.J.

**5 Août.** — Le syndicat professionnel des Industries électriques, 11, rue St-Lazare, Paris, téléphone 238-60, demande un très bon dessinateur électricien au courant de l'étude et de la construction des machines et appareils électriques.

**6 Août.** — Le syndicat professionnel des usines d'électricité, 27, rue Tronchet, Paris, téléphone 225-32, demande pour un secteur de distribution d'électricité un bon technicien dessinateur. Celui-ci doit avoir occupé un poste analogue dans une maison de construction et dans l'exploitation et être au courant de la distribution des courants triphasés à haute tension. Appointements : débuts 200 francs par mois.

**7 Août.** — Une Société d'Electricité ayant une usine à Lyon aurait besoin d'un dessinateur débutant, cherchant à se mettre au courant de la construction et des essais des machines électriques. S'adresser au camarade M. Ronjat, 85, cours Gambetta, Lyon.

**12 Août.** — On demande un associé pour usine de construction de machines spéciales pour distillerie, féculeries, amidonneries. Cette maison est à Paris. Depuis 30 ans, elle ne fait que prospérer, ainsi que le démontrent les inventaires, qui nous ont été communiqués. Les bénéfices annuels qui seulement, il y a quelques années, à 22.000 fr. environ, ont atteint 38.000 fr. la dernière année. Le propriétaire actuel, riche, désire se retirer et céder son affaire. Le nouvel associé n'aurait à verser d'abord que le 1/4 de la somme demandée soit 35.000 fr. Pendant 4 ou 5 ans, il se mettrait au courant. Puis verserait son second 1/4 et resterait alors associé de moitié.

Pour tous autres renseignements s'adresser au camarade M. Pittiot, ingénieur, à Rossillon (Ain).

---

*Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des offres et demandes de situations, écrire ou s'adresser à :*

**M. P. CHAROUSSET, ingénieur, 30, rue Vaubecour, Lyon, Tél. 36-48.**

ASSOCIATION  
DES

ANCIENS ÉLÈVES  
DE

l'École Centrale Lyonnaise

SECRÉTARIAT

31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes  
de situations.

TÉLÉPHONE : 26-48

Bulletin N° 52. — Août 1908.

## DEMANDES

DE

## SITUATIONS

Monsieur,

*Nous avons l'honneur de vous informer que nous avons reçu, depuis peu, un certain nombre de demandes de situations émanant de nos Camarades actuellement à la recherche d'une position. Nous espérons que vous voudrez bien vous adresser à nous, dans le cas où vous auriez, dans vos bureaux, un emploi à leur offrir.*

*Nous nous mettrons immédiatement à votre disposition pour vous procurer les renseignements dont vous auriez besoin.*

*Nous vous serons également très reconnaissants de vouloir nous faire connaître les places que vous pourriez offrir à nos Camarades.*

---

**N° 93.** — 33 ans, très au courant de l'installation de chutes d'eau, hauts voltages, transports de force, exploitation d'usines électriques, désire la direction d'une usine analogue.

**N° 146.** — 26 ans, libéré du service militaire, désire trouver une place de début dans la construction.

**N° 150.** — Jeune homme au courant de la mécanique générale désire se spécialiser dans les moteurs hydrauliques, à vapeur ou à pétrole. Au besoin s'intéresserait dans une affaire.

**N° 153.** — 20 ans 1/2, part au service militaire en octobre 1908, désire en attendant une place de dessinateur.

**N° 157.** — 20 ans, part au service militaire au mois d'octobre prochain, désire, en attendant, une place comme dessinateur.

**N° 160.** — 24 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur pendant 3 mois dans une fonderie et ateliers de construction mécanique, demande de préférence une situation analogue.

**N° 161.** — 25 ans, libéré du service militaire, demande une place de dessinateur.

**N° 162.** — 27 ans, exempté du service militaire, désire trouver situation dans les travaux publics. Irait à l'étranger.

**N° 163.** — 23 ans, libéré du service militaire, a déjà travaillé dans un atelier de construction mécanique, désire une place de surveillant ou contre-maître dans la même partie.

**N° 164.** — 42 ans, a passé six ans dans une usine de construction métallique et de chauffage industriel, à vapeur, à eau chaude, etc., s'est occupé pendant douze ans du service de la construction et de l'exploitation de tramways électriques; a été chargé de l'aménagement d'une chute d'eau et de l'installation d'une usine de transport de force à haute tension. Désire situation.

**N° 165.** — 22 ans, libéré du service militaire, a été dessinateur dans une maison d'appareillage électrique. Désire trouver une situation dans la construction électrique ou dans une station électrique.

---

*Pour tous renseignements ou toutes communications concernant le service des offres et demandes de situations, écrire ou s'adresser à :*

**M. P. CHAROUSSET, ingénieur, 30, rue Vaubecour, Lyon. Télép. 36-48**

TÉLÉPHONE : 20-79, Urbain et interurbain — Télégrammes : CHAMPENOIS PART-DIEU LYON

## FABRIQUE de POMPES & de CUIVRERIE

MAISON FONDÉE EN 1798

# C. CHAMPENOIS

Ingénieur E. C. L.

**3, Rue de la Part-Dieu, LYON**

**SPÉCIALITÉS :** Pompes d'incendie, Pompes de puits de toutes profondeurs

BORNES-FONTAINES, BOUCHES D'EAU, POSTES D'INCENDIE  
**POMPES D'ARROSAGE et de SOUTIRAGE des VINS**

Manèges, Moteurs à vent, Roues hydrauliques, Moteurs à eau

POMPES CENTRIFUGES

**BÉLIERS HYDRAULIQUES**

Pompes à air, Pompes à acides, Pompes d'épuisement  
Pompes à purin

Injecteurs, Éjecteurs, Pulsomètres

**ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS**

POUR

Pompes, Conduites d'eau et de vapeur,

Services de caves,

Filatures, Chauffage d'usine et d'habitation

par la vapeur ou l'eau chaude,

Lavoirs, Buanderies, Cabinets de toilette,

Salles de bains et douches,

Séchoirs, Alambics, Filtres, Réservoirs

**PIÈCES DE MACHINES**

Machines à fabriquer les eaux gazeuses et Tirages à bouteilles et à Siphons

APPAREILS D'HYDROTHERAPIE COMPLÈTE A TEMPÉRATURE GRADUÉE

**ALBUMS — ÉTUDES — PLANS — DEVIS**

SPÉCIALITÉ

## D'APPAREILS ET FOURNITURES POUR LA PHOTOGRAPHIE

Atelier de Construction

Ancienne Maison CARPENTIER

# J. WAYANT, Succ<sup>R</sup>

**16 bis, rue Gasparin, LYON**

TRAVAUX POUR L'INDUSTRIE ET POUR MM. LES AMATEURS

Téléphone : 2.03.

Télégrammes : WAYANT — LYON

PLOMBERIE, ZINGUERIE, TOLERIE

## J. BOREL

8, rue Gambetta, St-FONS (Rhône)

Spécialité d'appareils en tôle galvanisée  
pour toutes industries

Plomberie Eau et Gaz

Travaux de Zinguerie pour Bâiments

Emballages zinc et fer blanc p<sup>r</sup> transports

Appareils de chauffage tous systèmes

Fonderie de Fonte malléable

et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

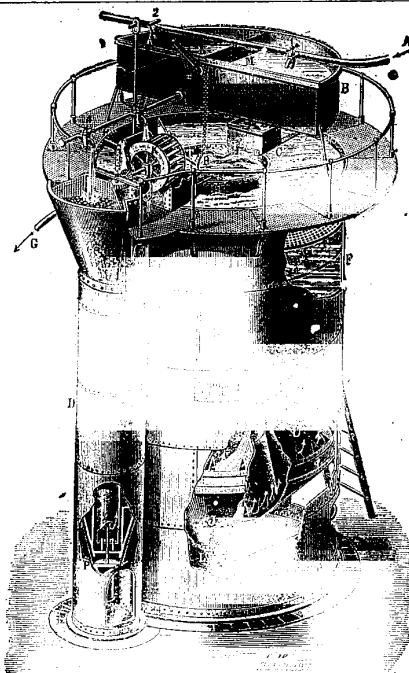
Pièces en Acier moulé au convertisseur

DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Bâtis de Dynamos

## MONIOTTE JEUNE

à RONCHAMP (Hte-Saône)



# A. BURON

*Constructeur breveté*

8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis

PARIS (X<sup>e</sup>)

---

## APPAREILS

automatiques pour l'épuration et la clarification préalable des eaux destinées à l'alimentation des chaudières, aux blanchisseries, teintureries, tanneries, etc., etc.

## ÉPURATEURS- RÉCHAUFFEURS

utilisant la vapeur d'échappement pour épurer et réchauffer à 100° l'eau d'alimentation des chaudières. Installation facile. Economie de combustible garantie de 20 à 30 %.

## FILTRES de tous systèmes et de tous débits et FONTAINES de ménages.

**Téléphone : 731-69**

# J. O. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inéxposables) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX<sup>e</sup> Arr<sup>t</sup>)

HORS CONCOURS, Membres des Jurys internationaux aux Expositions Universelles :

**PARIS 1900 — SAINT-LOUIS 1904 — MILAN 1906**

GRANDS PRIX : Saint-Louis 1904 — Liège 1905

## CONSTRUCTION DE GÉNÉRATEURS MULTITUBULAIRES POUR TOUTES APPLICATIONS

### Plus de 1.000.000

de chevaux vapeur en fonctionnement dans  
Grandes Industries  
Administrations publiques, Ministères  
Compagnies de chemins de fer  
Villes, Maisons habitées

Agences Régionales : Bordeaux,  
Lille, Lyon  
Marseille, Nancy, Rouen, etc.

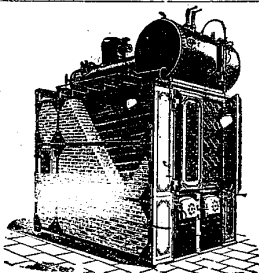
AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

**MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE**

Ingenieurs

10, Rue Président-Farinet, 10

LYON — Téléph. 31-48



### CONSTRUCTION

en France, Angleterre, Amérique  
Allemagne, Belgique, Italie, Russie

### Plus de 1.000.000

de chevaux-vapeur en service dans  
les Marines Militaires :

Française, Anglaise, Américaine  
Allemande, Japonaise, Russe, Italienne  
Espagnole, Turque, Chilienne  
Portugaise, Argentine

### Marine de Commerce :

**100.000 Chevaux**

### Marine de Plaisance :

**5.000 Chevaux**

Construction de Générateurs  
pour Cuirassés, Croiseurs, Canonnières  
Torpilleurs, Remorqueurs, Paquebots  
Yachts, etc.