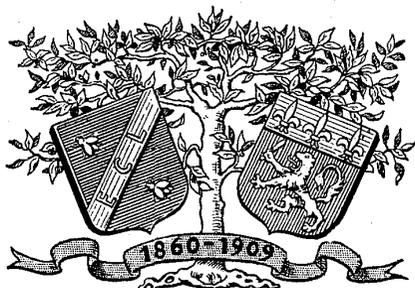


Sixième Année. — N° 62

Juin 1909.

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



SOMMAIRE

- Le moteur monophasé mixte de la Wagner Electric Manufacturing Co de Saint-Louis (U.S.A.)*..... P. DUPUI.
Les Sous-Marins (suite), conférence par..... M. LAUBEUF.
Chronique de l'Association. — Nécrologie. — Bloc-Notes Revues.
Bibliographie. — Inventions nouvelles. — Offres et demandes de situations.

— ♦ —
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT
— ♦ —

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

PONTS SUSPENDUS

DE TOUTS 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 Téléph. 31-97

Vieux Métaux

**TOLES DE TOUTES ÉPAISSEURS
DÉCOUPÉES**

sur Mesures et sur Gabarits en
Plaques, Goussets, Disques, Bandes, Lopins, etc.
ÉBAUCHES DE FERS A DOUFS

N.-J. DUMOND & C^{ie}

53-55, chemin de Gerland, LYON

TÉLÉPHONE : 26-21

Rails, Eclisses, Tirefonds, Fers de service
Achat de Ponts, Bateaux, Usines, Chaudières
EMBRANCHEMENT PARTICULIER A LA GARE DE LYON-GUILLOTIER

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

ASSOCIATION DES ANCIENS ÉLÈVES
DE
L'ÉCOLE CENTRALE LYONNAISE

RÉCEPTION DE LA PROMOTION 1909

MONSIEUR ET CHER CAMARADE,

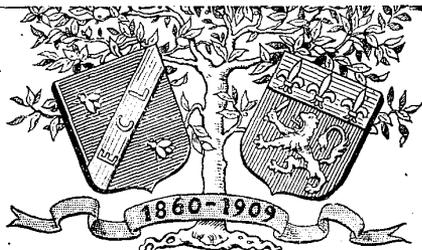
Nous avons l'honneur de vous inviter à la Réception de nos jeunes camarades de la promotion 1909 qui aura lieu au siège de notre Association (Salons Berrier et Milliet, 31, place Bellecour) le mercredi 30 juin courant à 8 h. 1/2 précises du soir.

Nous comptons sur votre présence et vous adressons, Monsieur et cher Camarade, nos plus amicales salutations.

Le Président :
Jean BUFFAUD.

TENUE DE VILLE

—IMP. P. LEGENDRE & C^o, LYON.



SOMMAIRE

- Le moteur monophasé mixte de la Wagner Electric Manufacturing Co de Saint-Louis (U.S.A.)*..... P. DUPUI.
Les Sous-Marins (suite), conférence par..... M. LAUBEUF.
Chronique de l'Association. — Nécrologie. — Bloc-Notes Revues.
Bibliographie. — Inventions nouvelles. — Offres et demandes de situations.

— 5 —
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT
— 5 —

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

L. BACKES, ingénieur-constructeur
39, Rue Servient, LYON

Achat de Ponts, Bateaux, Usines, Canaux
EMBRANCHEMENT PARTICULIER A LA GARE DE LYON-GUILLOTIER

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*

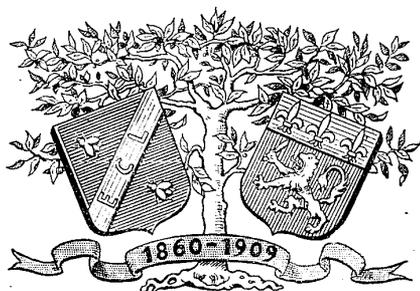
MACHINES A MOULER
les plus perfectionnées
BROYEUR-FROTTEUR AUTOMATIQUE
pour travailler par voie humide
le sable sortant de la carrière

MACHINES-OUTILS

Sixième Année. — N° 62

Juin 1909.

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



SOMMAIRE

- Le moteur monophasé mixte de la Wagner Electric Manufacturing Co de Saint-Louis (U.S.A.)*..... P. DUPUI.
Les Sous-Marins (suite), conférence par..... M. LAUBEUF.
Chronique de l'Association. — Nécrologie. — Bloc-Notes Revues.
Bibliographie. — Inventions nouvelles. — Offres et demandes de situations.

— — — — —
PRIX D'UN NUMÉRO : 0.75 CENT
— — — — —

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

AVIS

La Commission du Bulletin n'est pas responsable des idées et opinions émises dans les articles techniques publiés sous la signature et la responsabilité de leur auteur.



La reproduction des articles publiés dans le Bulletin de l'Association des Anciens Elèves de l'E.C.L. n'est autorisée qu'à la condition expresse de les signer du nom de leurs auteurs et d'indiquer qu'ils ont été extraits dudit Bulletin.



Toute demande de Bulletin, qui doit être faite à M. le Secrétaire de l'Association, 31, place Bellecour, devra toujours être accompagnée d'une somme de 0,80 par exemplaire demandé.



Afin d'éviter des confusions dues à l'homonymie d'un grand nombre de camarades, nous prions les membres de l'Association de toujours faire suivre leur signature, dans la correspondance qu'ils pourraient avoir à nous adresser, de la date de leur promotion.



Pour tout ce qui concerne le service du Bulletin et de la publicité, envoi de manuscrits, communications diverses, photographies clichés..., écrire ou s'adresser à :

M. L. BACKÈS, ingénieur, 39, rue Servient. Lyon.



Les ouvrages scientifiques dont l'Association recevra deux exemplaires seront analysés dans le numéro suivant leur réception.

Les sommaires des publications scientifiques reçues dans les mêmes conditions seront également publiés.

Sixième Année. — N° 62.

Juin 1909.



LE MOTEUR MONOPHASÉ MIXTE

DE LA

WAGNER ELECTRIC MANUFACTURING C^o
DE SAINT-LOUIS (U.S.A.)

Le développement toujours croissant des lignes de chemin de fer à traction monophasée a dévoilé l'avantage que l'on aurait à employer cette forme de courant dans les ateliers de construction des Compagnies et dans les diverses usines situées le long des voies ferrées. Parmi les nombreux types de moteurs monophasés préconisés, l'un d'eux, de construction récente, paraît devoir fixer l'attention des industriels.

Le moteur monophasé *Wagner* que l'*Electric Railway Journal* a déjà décrit est un moteur asynchrone mixte, fonctionnant tour à tour comme moteur à répulsion et comme moteur d'induction. Au point de vue électrique le stator et le rotor sont en tout semblables à ceux d'un moteur à répulsion ; les accessoires mécaniques seuls changent.

Au repos, les balais sont mis en court-circuit par un conducteur très peu résistant. Le rotor démarre alors sous l'action d'un couple énergétique suivant le principe des moteurs à répulsion. La vitesse de régime atteinte, les lames du collecteur se trouvent brusquement court-circuitées par le jeu de deux demi-bagues mobiles actionnées par un appareil à force centrifuge. Ces demi-bagues venant serrer fortement le collecteur, l'armature est devenue subitement une cage d'écureuil (à court-circuit unilatéral) et le moteur continue à tourner comme moteur d'induction. Au même moment l'appareil à force centrifuge relève les balais pour éviter l'usure inutile du collecteur.

— 4 —

Le champ alternatif du stator peut être décomposé en deux champs tournant en sens inverse. Soit N_1 la vitesse de chacun d'eux. Leur composition avec le champ rotorique de vitesse N_2 donne lieu à deux champs de vitesses $N_1 - N_2$ et $N_1 + N_2$ qui se retranchent pour composer le couple moteur. La courbe représentative des valeurs de ce couple montrerait que le régime est stable entre son maximum positif et son zéro, car un ralentissement dû à une surcharge amènerait aussitôt le relèvement du couple moteur.

Supposons que le courant vienne à être momentanément interrompu ; le moteur s'arrête. Malgré le rétablissement du courant le moteur d'induction monophasé ne peut démarrer. De plus le stator reçoit sa tension normale et le rotor qui est au repos est soumis à un courant d'intensité dangereuse. Dans le moteur décrit, au contraire, l'appareil automatique sépare les bagues de serrage dès que la vitesse est inférieure à une valeur donnée ; les balais retombent et, lorsque le courant sera rétabli le moteur démarrera par répulsion. Même fonctionnement si, par suite d'une surcharge subite ou d'un abaissement de la tension de service le moteur manifestait un ralentissement exagéré.

Examinons maintenant les conditions de démarrage. La plus grande difficulté dans l'emploi des moteurs à courant alternatif sur des réseaux d'éclairage réside dans les perturbations produites au moment de la mise en route des moteurs. Si l'on exige le couple normal, les moteurs polyphasés à cage d'écureuil prennent, comme on sait, de 3 à 8 fois le courant de régime. Si ce courant de démarrage est à faible facteur de puissance (ce qui est le cas général) la perturbation amenée dans la ligne est considérable à moins que le feeder et les transformateurs n'aient une grande capacité. Le tableau suivant donne les valeurs du courant absorbé par trois moteurs différents pour divers couples de démarrage :

Couple de démarrage en % du couple normal	Courant de démarrage en % du courant normal		
	Moteur triphasé à cage d'écureuil	Moteur triphasé à cage d'écureuil muni d'un autodémarréur	Moteur Wagner
25	1,40	0,90	0,60
50	2,40	1,60	0,80
75	3,25	2,30	1
100	3,70	2,90	1,12
125	4,10	3,30	1,20
150	4,40	3,60	1,25

-- 5 --

Ce tableau met en évidence la supériorité du moteur monophasé démarrant par répulsion, puisque ce dernier fournit le couple normal du démarrage en absorbant un courant à peine supérieur au courant de pleine charge. Ainsi la mise en route d'un tel moteur monophasé cause moins de perturbation dans la ligne à laquelle la puissance *entière* est empruntée que ne le fait le moteur polyphasé de même puissance à *chacune* des phases qui l'alimentent. C'est du moins le résultat des essais effectués par la compagnie américaine susnommée. Les ampères par fil de ligne pour le couple de démarrage dans des moteurs de 220 volts sont les suivants :

Puissance en chevaux	AMPÉRAGE			
	Moteur 3 ph. à cage d'écureuil avec autodémarrreur	Moteur 2 ph. à cage d'écureuil avec autodémarrreur	Moteur 1 ph. sans boîte de démarrage	Moteur 1 ph. avec boîte de démarrage
5	54	50	45	33
7,5	80	75	68	50
10	105	98	90	65
15	140	132	125	90

Ces moteurs sont exécutés pour toutes les puissances depuis 1/4 de cheval jusqu'à 40 chevaux et pour des fréquences variant de 25 à 140 périodes par seconde.

P. DUPUI
(1908).

LES SOUS-MARINS

(SUITE)

Conférence de M. Maxime LAUBEUF ⁽¹⁾
Ancien Ingénieur en chef de la Marine Française.

§ III. CONSTRUCTION DES SOUS-MARINS PAR L'INDUSTRIE

Je vous disais dans la 1^{re} partie de cette conférence que dans les arsenaux la construction des sous-marins marchait avec une lenteur extrême. Je vais vous en donner quelques exemples. Je ne voudrais pas avoir l'air de tomber sur la marine, il y a beaucoup de gens qui s'en chargent en ce moment-ci (*sourires*), mais cependant il y a des chiffres qu'on ne peut pas passer sous silence.

Sursix sous-marins du type *Emeraude*, dont la construction avait été ordonnée en octobre 1903, trois ont été terminés en 1908 seulement. Les trois autres n'ont pas encore terminé leurs essais et nous sommes en 1909 ! Deux submersibles *Circé* et *Calypso* construits sur mes plans, dont la construction a été ordonnée en octobre 1904 n'ont pas encore terminé leurs essais.

Dix-huit submersibles du type *Pluviose* dont la construction a été ordonnée en août 1905, sur mes plans, en sont à l'état suivant: trois sont finis, cinq autres seront terminés dans le courant de 1909. Les dix derniers ne seront terminés que dans le courant de 1910, ce qui va faire cinq années consacrées à la construction ! C'est absurde et c'est pourquoi j'ai déclaré que je ne voulais pas continuer dans ces conditions-là. Constatant l'inanité de tant d'efforts, le médiocre résultat d'un travail acharné, c'est là une situation qu'on ne peut pas supporter de gaieté de cœur. Pourquoi ne construit-on pas des sous-marins dans l'industrie ? On construirait les sous-marins en deux ans au lieu de quatre ou cinq ; tandis que l'industrie construit deux bateaux, la marine n'en construit qu'un. Nous perdons ainsi l'avance que nous avons acquise sur l'étranger. Qu'est-ce qui s'oppose à ce que nous construisions des sous-marins dans l'industrie ? C'est la fameuse objection des *Secrets de la Défense Nationale*.

(1) Voir 1^{re} partie de la Conférence sur le Bulletin mensuel n^o 61, mai 1909.

Je vous citerai deux opinions d'anciens ministres :

Le commandant Gougeard, ministre de la marine du ministère Gambetta, disait ceci :

« Le régime du secret et du silence a trop mal réussi jusqu'ici pour que le moment ne soit pas venu d'entrer dans une voie nouvelle ».

M. de Freycinet, ancien ministre de la guerre, déposant au procès de Rennes, et interrogé sur les secrets de la Défense nationale, a dit ceci :

« Il y a deux cas où le secret est utile :

« 1^o Dans les périodes de transformation de l'armement. Si le nouvel engin ou l'arme nouvelle demeurent inconnus pendant le temps de leur fabrication, cela nous donne une avance de six mois ou d'un an sur les autres pays, *mais quand l'arme ou l'engin sont en service, leur divulgation devient inévitable.*

« 2^o Pour les noms de nos agents à l'étranger ».

Il est bien certain qu'une fois les bateaux mis en service, forcément des indiscretions sont commises. On sait très bien comment les sous-marins italiens et allemands opèrent leurs plongées ; c'est au moyen de deux paires de gouvernails horizontaux. De même les Italiens et les Allemands savent très bien comment nos sous-marins opèrent les leurs. Tout le monde connaît le périscope ; chaque nation construit le sien, il y en a partout : l'appareil Crubb en Angleterre, le Galileo en Italie, etc.

Quand un problème est posé, tout le monde arrive à le résoudre d'une manière ou d'une autre. Il n'y a donc plus aucune raison, au point de vue du secret, qui empêche de construire des sous-marins à l'industrie privée, c'est le secret de Polichinelle. Il y a, au contraire, beaucoup d'avantages : d'abord la durée de construction, deux ans au lieu de quatre ou cinq.

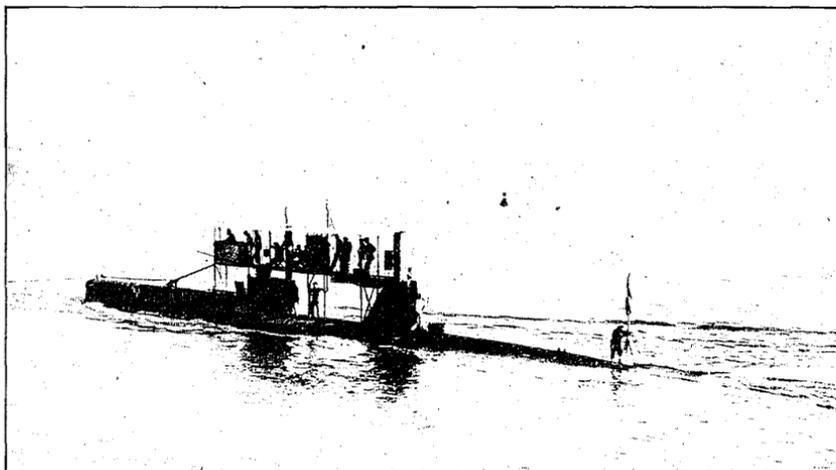
Il y a un autre point : cela engendrerait l'émulation entre les constructeurs de l'industrie privée et les constructeurs de l'Etat. Cette émulation n'existe pas et les arsenaux, par suite, en prennent à leur aise. Enfin il y aurait des sanctions : Le jour où l'Etat commanderait à un industriel un sous-marin qui devrait donner telle vitesse au-dessus de l'eau, telle vitesse en immersion, qui devrait lancer ses torpilles en tant de secondes, etc., il faudrait bien que ce sous-marin remplisse ces conditions pour qu'on en prenne livraison. Qu'est-ce qui se passe actuellement ? C'est que tous les plans de sous-marins sont faits par des ingénieurs de la marine, ils sont exécutés par les arsenaux ; quand un bateau est raté, l'Etat le garde pour lui, tout simplement, et dépense de nouvelles sommes pour tâcher d'améliorer le bateau manqué. Ce fait s'est produit non pas une fois mais plusieurs, je peux vous citer entre autre plusieurs exemples : Il y a le sous-marin Y construit sur les plans de M. Bertin, en 1901, qui a fait une série d'essais en 1906 et 1907 et qu'on a décidé de démolir avant qu'il ait pu terminer ses essais. Cela fait

— 8 —

1.200.000 francs de perte sèche. Il y a le sous-marin Z, construit en 1901, qui a donné des résultats médiocres, qu'on a décidé de déclasser après deux ans seulement de service. Le sous-marin *Omega*, de M. Bertin, a subi une transformation complète avant même de commencer ses essais, et cela aux frais de la Marine, naturellement.

Ces faits ne se produiraient pas avec une construction industrielle. Il y aurait donc avantage au point de vue des progrès à réaliser, au point de vue de la rapidité de la construction et enfin au point de vue des sanctions effectives. On aurait des bateaux remplissant toutes les conditions désirables. A l'étranger on confie la construction des sous-marins à l'industrie privée.

Les sous-marins anglais sont presque tous construits à l'usine



Sous-marin français Z (type 1901)

Vickers. Il n'y en a que quatre sur quarante-huit qui ont été construits dans les arsenaux.

En Allemagne une partie des sous-marins (actuellement cinq) sont construits à l'usine Krupp, à Kiel, et une partie (actuellement trois) dans le chantier impérial de Dantzig. En Russie, ils sont pareillement construits par l'industrie (Usine Baltique, Chantiers Nevsky, Société Creichton), partiellement; en Autriche, les sous-marins sont construits partie dans l'arsenal de Pola, partie chez Krupp et chez Whitehead; en Amérique, par différentes sociétés que je pourrais vous énumérer. Presque partout l'industrie privée construit des sous-marins. Le résultat est que l'avance que nous avons diminuée chaque jour. Nous ferions donc bien d'adopter cette méthode. Depuis que j'ai quitté la marine --

je vous demande pardon d'exposer une question personnelle — j'ai combattu pour cette idée; j'ai pour moi l'opinion de différentes personnalités de la marine, en particulier de l'amiral Fournier. Il m'est arrivé le fait suivant : Après avoir donné ma démission, j'ai voyagé dans les pays scandinaves. J'entreprenais un voyage d'études ; je voulais voir comment la question se posait à l'étranger, surtout dans les petits pays : c'était en novembre 1906.

Aussitôt on a fait en France une campagne de presse contre moi disant que j'allais vendre les secrets de la défense nationale. Je voulais simplement, et je veux encore, poursuivre la construction des sous-marins pour ces nations. Au cours de ce voyage d'études j'avais causé avec les chefs des marines danoise, suédoise et norvégienne. Savez-vous quel a été le résultat de tout cela ? Revenu en France, j'ai été obligé non pas d'abandonner mon idée — j'y arriverai — mais obligé d'attendre que l'opinion publique, mieux éclairée, me donne raison. Voilà ce qui s'est produit depuis cette époque : Au mois de mai 1907, la Norvège commandait un sous-marin à l'usine Krupp, à Kiel ; en octobre 1907, la Suède commandait un sous-marin à la Société Fiat, à la Spezzia, et en 1908, le Danemark commandait un sous-marin à la Spezzia. C'était donc autant de commandes qui auraient pu venir à l'industrie française si on n'avait pas mis en avant des accusations ridicules.



§ IV. RÉSULTATS OBTENUS PAR LES SOUS-MARINS

Je vais maintenant vous parler des résultats obtenus.

En France le *Zédé*, après des essais laborieux à Toulon, avait fini par résoudre, en 1896, le problème de la plongée. En 1897, il avait tiré une torpille sur le cuirassé « Magenta » à l'ancre et en marche. En 1899, il était allé de Toulon à Marseille. De son côté, le *Narval*, construit à Cherbourg en 1898, avait fait de bons essais. Il était allé de Cherbourg à Brest en 1901, par ses propres moyens. L'année suivante et en 1903 les quatre autres submersibles du type *Sirène* faisaient le même voyage. Depuis cette époque les voyages assez longs de sous-marins ou de submersibles sont devenus des choses courantes. Les derniers voyages ont été faits au mois d'octobre 1908 par l'*Opale*, le *Pluviose*, le *Ventose*, le *Germinal* ; ils sont allés de Cherbourg à Brest, de là à Dunkerque et de Dunkerque à Cherbourg sans aucun arrêt ; ils ont fait ainsi un voyage de près de 1400 kilomètres. Vous voyez donc que déjà les sous-marins sont capables de fournir de longues traites et, par suite, capables d'aller porter une action offensive sur les côtes ennemies, même assez distantes. En 1902, il y eut aussi une série de manœuvres faites au large de Cherbourg entre l'escadre du Nord et la station des sous-

marins de Cherbourg. Je vous demande la permission de vous dire un peu ce qui s'est passé. Il n'y a rien de secret, tout a été publié. Ce qui suit est extrait du journal *Le Moniteur de la Flotte*.

« **Sous-Marins et Submersibles.** — *Le Réveil*, de Cherbourg, publie « d'intéressants renseignements sur les dernières manœuvres de la 2^e division « de l'escadre de l'Atlantique et sur la manière de voir des divers comman- « dants sur le résultat de ces manœuvres, l'efficacité des attaques faites par « les submersibles, le rôle des contre-torpilleurs comme grand' gardes et la « tenue à la mer des submersibles autonomes et des sous-marins ».

Le commandant d'un cuirassé s'exprime ainsi :

« A bord de mon navire, on faisait le service par tiers et chaque tiers com- « prenait huit pièces d'artillerie légère, les quatre canons de cent des hunes « et passerelles.

« Un officier surveillait de la passerelle, un deuxième maître surveillait « deux pièces et des quartiers-maîtres étaient placés dans les hunes.

« Cette surveillance par tiers était faite sans aucune relâche pendant 48 « heures, quel que soit le temps, qui, entre parenthèses, fut très mauvais « pendant la journée du 7 octobre. Et, cependant, les submersibles évoluaient « au large avec une mer de trois mètres et un temps gris qui les empêchait « de rien distinguer. C'était pour eux un avantage, car les contre-torpilleurs « qui croisaient au large ne les aperçurent pas ».

C'est dans ces conditions que se présenta la journée du 8 octobre, où les submersibles devaient forcer le détroit simulé, gardé par les trois contre-torpilleurs *Cassini*, *Durandal*, *Fauconneau*.

Les submersibles, avant d'attaquer les cuirassés au mouillage de Saint-Vaast-la-Hougue, avaient à faire à la surface et au large de Cherbourg un parcours de 60 milles sur une zone de 8 milles de largeur et 19 de longueur. Ces distances étaient censé représenter le Pas-de-Calais, entre la côte anglaise et les bancs Varne et Colbart.

Tout le monde veillait à bord des cuirassés qui se trouvaient au mouillage de Saint-Vaast-la-Hougue, lorsque le *Narval* fit sa première attaque en lançant, sur le *Valmy*, une torpille à cône de choc qui l'atteignit par le travers, à hauteur de la flottaison. Un matelot calfat qui, dans une plate, nettoyait le long du bord aperçut l'engin, qui flottait, à 100 mètres du bord ; il fut chargé de rechercher l'endroit où la torpille avait touché et on constata que la peinture avait disparu à la place où le cône était venu s'aplatir. On monta la torpille à bord du *Valmy*, où il fut constaté que l'écrasement du cône de choc était normal.

Une autre attaque fut faite par l'*Espadon*, également dans d'excellentes conditions. Ce dernier fut aperçu à 300 mètres du bord après qu'il avait lancé à la surface un flotteur surmonté d'un pavillon indiquant son numéro.

Un autre submersible fut aperçu, mais très loin. Son action n'aurait pu être efficace.

Il régnait, disent les divers rapports, en rade de Saint-Vaast-la-Hougue, un fort clapotis qui n'a pas favorisé l'attaque des sous-marins, mais qui, grâce à lui, leur a permis de s'approcher sans que rien ne puisse déceler leur présence.

Après avoir attaqué le *Valmy*, le submersible *Narval* lança une torpille sur

le *Bouvines*, bâtiment amiral, qui fut atteint par babord arrière, dans d'excellentes conditions.

Le *Valmy* et le *Bouvines* ont donc été torpillés au mouillage de Saint-Vaast, ainsi que semblent le faire ressortir les conclusions suivantes des deux commandants :

« 1^o L'attaque du 8 octobre contre le *Valmy* a été des mieux réussies par « les submersibles, malgré la surveillance des bâtiments légers près de Cherbourg, et au large de Saint-Vaast. Elle prouve que les sous-marins pourraient sortir de leur centre de stationnement et qu'une escadre ne sera « jamais en sûreté dans un mouillage situé dans le rayon d'action que les « sous-marins pourront atteindre. Peut-être pourrait-on employer des torpilles pour faire un barrage protecteur, mais j'estime que le meilleur moyen de « sauvegarder une escadre contre les sous-marins, c'est de prendre la mer.

« 2^o Un cuirassé ou une force navale commettraient une grosse faute en « mouillant dans le rayon d'action des sous-marins sur une rade comme celle « de Saint-Vaast.

« La veille faite par tiers ou même par bordée est illusoire, le tir de la petite « artillerie inefficace, la surveillance faite aux abords du mouillage, soit avec « des canots, des torpilleurs ou des contre-torpilleurs est très difficile et ne « met nullement le navire en sûreté contre les sous-marins. Une escadre ne « serait en réelle sécurité que dans une rade fermée dont les passes seraient « protégées par des filets métalliques ».

Malgré la croisière attentive faite par les contre-torpilleurs, aucun sous-marin n'a été aperçu par eux, tant au départ de Cherbourg qu'à l'arrivée à Saint-Vaast-la-Hougue.

On a déjà parlé de la ruse des sous-marins qui avaient immergé des bouteilles en laissant dépasser le goulot que, de loin, on pouvait confondre avec l'extrémité d'un périscope.

Bien que ce truc fût éventé, les contre-torpilleurs n'en ont pas moins tiré de nombreux coups de canon sur les épaves qu'ils apercevaient. C'est ainsi que le *Cassini* relate qu'il a fait tirer à blanc sur un plateau de bois; un autre a tiré sur un marsouin dont les ailerons apparaissent à la surface; mais pas un n'a vu les sous-marins dans des conditions qui pouvaient leur permettre de signaler alerte aux navires au mouillage.

Le thème de la dernière manœuvre pour les sous-marins naviguant à la surface consistait à attendre au passage une force navale, à plonger, et l'attaquer avec succès.

Afin d'établir des termes de comparaison sur la manière de se comporter en mer, le capitaine de frégate Heilmann, commandant la station des sous-marins, avait fait prendre part à cette croisière deux sous-marins et deux submersibles.

La journée du 7 octobre, précisément, se prêtait bien à cette manœuvre, car la mer était houleuse, s'élevant de 3 mètres environ. Les embruns balayaient le pont des submersibles, tandis que le sous-marin *Le Français* avait dû fermer ses panneaux avant et arrière.

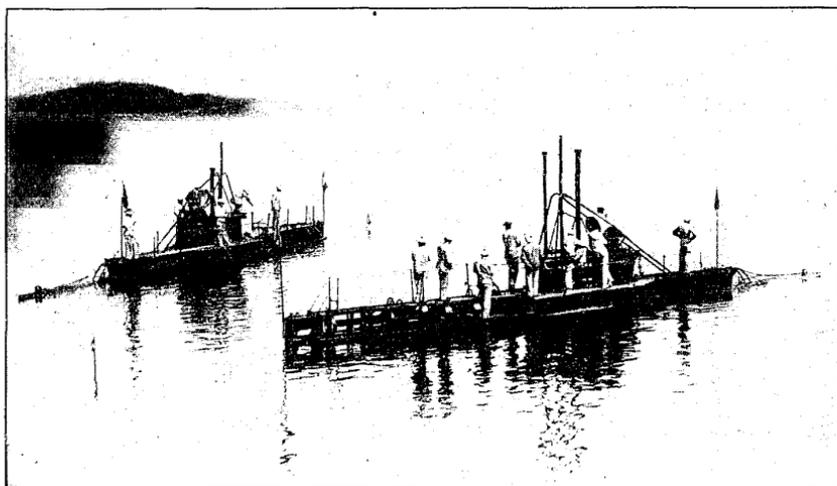
De plus, ce dernier subissait des roulis tels que le commandant craignait pour les accumulateurs.

Les navires sous-marins du type *Morse* ont dû regagner la côte où ils ont pu choisir un abri. Les submersibles, au contraire, ont pu, malgré le mauvais temps, tenir la mer dans des conditions normales et attaquer.

Toutes ces manœuvres de 1902, très complètes, durèrent 3 semaines environ. Elles ont inspiré à un grand journal anglais, *l'Engineering*, les réflexions suivantes :

« Les résultats des manœuvres exécutées en France avec différents types « de sous-marins dans la Manche, à Cherbourg, montrent de nouveau l'importance de la question.

« L'intérêt de telles manœuvres ne peut être surpassé, spécialement pour « nous qui n'avons pas encore pu jusqu'à présent étudier la pratique des « sous-marins sur une base aussi large. Les Français ont consacré depuis pas « mal d'années le meilleur de leurs études à cette question. Ils ont construit « différents types dont on peut dire maintenant qu'ils ont prouvé la valeur.



Sous-marins français ALOUE et THON

« Les récentes manœuvres ont une signification spéciale pour nous, car « elles ont été exécutées fort près de nos ports de guerre les plus importants « et dans une localité qui servirait probablement de base à une mobilisation « préparatoire pour l'attaque de nos principales rades.

« De plus, tandis que la valeur des sous-marins pour la défensive des ports « et bras de mer étroits était acceptée sans objection, leur utilité pour l'offensive « n'avait pas été établie définitivement jusqu'ici, tandis qu'elle a été « démontrée par les expériences de Saint-Vaast.

« Ces expériences ont prouvé que les sous-marins peuvent quitter leur « station sans être vus par les bâtiments qui veillent et qu'une flotte ne sera « jamais en sûreté dans un mouillage situé dans leur rayon d'action. Elle ne « sera en sécurité qu'enfermée dans un port complètement clos. Autrement

« elle devra rester en pleine mer, naviguant toujours à bonne vitesse pour
« avoir quelque sécurité. Une force navale ne devra jamais rester à l'ancre
« dans le rayon d'action des sous-marins; la veille est illusoire et l'action de
« l'artillerie n'est d'aucune utilité.

« De telles conclusions suggèrent de grands changements dans la tactique
« navale et sont à l'avantage des flotilles sous-marines.

« Les grands submersibles français *Narval*, *Sirène*, *Triton*, *Espadon*,
« *Silure* sont de formidables engins car ils peuvent partir avec sécurité de la
« côte française et attaquer les navires croisant au large, même à grande
« vitesse, pourvu qu'ils passent à portée des torpilles, c'est-à-dire maintenant
« à 2.000 mètres.

« Il est raisonnable de penser que si nous avions malheureusement une
« guerre avec la France, celle-ci pourrait disposer même ses petits sous-marins
« en travers de la Manche, de façon à pouvoir tirer sur tout bâtiment qui
« franchirait la ligne. Un coup heureux contre un cuirassé de premier rang
« pourrait entraîner la perte de un million de livres sterling et de 800 à
« 900 hommes bien entraînés.

« Les Français ont montré, avec leurs grands bateaux, qu'ils pouvaient
« quitter leur port même surveillés de près par des bâtiments spécialement
« affectés à cela, marcher 6 heures sans être vus, lancer effectivement leurs
« torpilles et repartir invisibles. Un tel résultat devrait être entendu de notre
« Amirauté.

« L'effet de la possession de sous-marins par la France dans la Manche,
« aussi bien que dans la Méditerranée est fort important, car la France ren-
« force ses ports du nord de l'Afrique qui seront des bases d'opérations pour
« les sous-marins et torpilleurs contre Gibraltar et Malte. Or nous dépendons
« de fortes sommes pour faire de ces ports les bases de notre flotte.

« Ne perdons pas de vue l'importance stratégique de ces positions. Ce ne
« sera pas suffisant de dire, si nos principaux navires sont bloqués dans nos
« ports par les sous-marins, que nous n'avons pas prévu le danger. Nous devons
« plutôt profiter de l'expérience acquise par les Français devant Cherbourg e
« nous familiariser avec la conduite de ce genre d'opérations.

« Les opérations du torpilleur se limitent à la nuit et peuvent être anni-
« hilés par la construction de bâtiments plus grands et plus rapides, capables
« de les attaquer avec succès. Un sous-marin, au contraire, peut agir la nuit
« ou le jour. Un tel bâtiment est pratiquement invulnérable à toute attaque
« et ne peut être combattu par la construction de bateaux supérieurs et
« en plus grand nombre.

« Le nouvel engin n'est évidemment pas parfait à l'heure actuelle, mais il
« constitue un nouvel élément pratique de la guerre navale avec d'immenses
« conséquences tactiques ».

Les manœuvres de 1906 ont été marquées par une série d'attaques faites
par des sous-marins dans la Méditerranée, contre l'armée navale de l'amiral
Fournier. Il y eut des attaques devant Bizerte, Toulon, Marseille. La plupart
des attaques furent couronnées de succès. L'amiral Fournier dans son rapport
dit ceci :

« En premier lieu, l'opération de jour du bombardement d'Alger par
« l'armée navale laisse cette impression bien nette qu'il aurait suffi d'une

« petite flottille de sous-marins couvrant les secteurs morts ou trop faibles de certaines batteries de la défense pour faire avorter l'opération ou même pour y faire renoncer le chef de l'armée devant la perspective du risque excessif qu'elle pourrait faire courir à ses bâtiments.

« En d'autres termes, les sous-marins seuls, parmi les moyens de défense d'un port, auront l'avantage en temps de guerre d'en détourner, par la seule menace de leur intervention, toutes les tentatives de bombardement et de débarquement de troupes.....

« Opération de débarquement de troupes sur le front de mer de Bizerte.

« L'exercice du 21 juillet fait ressortir l'importance des pertes qu'une flottille de quelques sous-marins pourrait infliger, pendant le jour, aux bâtiments ennemis tentant de débarquer des troupes et stationnant ensuite pour les ravitailler et les couvrir au moyen des feux de leur artillerie...

« Quant aux attaques de sous-marins qui eurent lieu devant Bizerte et devant Marseille dans les trois journées du 17 juillet, du 31 juillet et du 3 août 1906, leur succès fut plus éclatant encore. Les sous-marins réussirent en effet deux fois en moyenne par unité dans les deux premières journées, et trois fois dans la troisième, sans être aperçus, à s'approcher en position de lancement de leurs torpilles jusqu'à quelques centaines de mètres de leurs objectifs ».

Et l'amiral Fournier a conclu ainsi, dans l'ordre du jour du 3 août 1906 :

« On ne saurait trop proclamer que l'égide des fronts de mer de la France dans l'avenir est une nombreuse flottille de sous-marins et de torpilleurs couvrant les ports et les points de son littoral accessibles aux attaques de l'ennemi ».

En somme, les résultats obtenus sont tels qu'on peut affirmer que les sous-marins peuvent rendre de grands services à une flotte.



§ V. — L'AVENIR DU SOUS-MARIN

Pour terminer, le sous-marin est-il utile à toutes les nations maritimes? Cela n'est pas certain. L'amiral lord Charles Beresford a dit à la Chambre des lords :

« Personnellement je suis très heureux que l'Angleterre ait essayé le sous-marin. On verra s'il est utile ou non, mais mon opinion personnelle est qu'il servira plutôt pour la défense que pour l'attaque. Et comme nous devons être la puissance qui attaque, tandis que les autres pays se tiendront sur la défensive, il doit leur être plus utile qu'à nous ».

C'est une opinion contestable, car il n'est pas très certain qu'on n'ira pas attaquer l'Angleterre. Il est bien évident que, pour les nations qui sont maîtresses des mers qui les bornent, notamment pour le Japon, l'Angleterre, les Etats-Unis, le sous-marin est moins utile. Eh! bien, cependant l'Angleterre, le Japon, les Etats-Unis, construisent des sous-marins.

L'Angleterre, qui en a déjà 52, en a encore inscrit 8 dans son budget de cette année.

Les sous-marins auront aussi d'autres avantages; ils remplaceront les mines sous-marines qui ont donné de si terribles résultats dans la guerre russo-japonaise; ces mines sont des instruments brutaux et barbares qui ne connaissent ni amis, ni ennemis, ni neutres. Le sous-marin n'aurait pas ces inconvénients. Il faudrait avoir beaucoup de sous-marins. L'amiral Fournier a dit ceci : « Si la France avait à son service le nombre de submersibles qu'elle doit posséder, elle n'aurait rien à craindre d'une puissance comme l'Angleterre. La valeur combattante d'un nombre considérable de submersibles pourrait rétablir l'équilibre entre les deux nations ».

C'est ici que je vous rappelle les paroles de Fulton : « Deux flottes de *Nautilus* ne peuvent pas se combattre ». Tous les sous-marins que peut construire l'Angleterre n'empêcheraient pas une flotte de sous-marins français d'aller attaquer les cuirassés anglais sur les côtes mêmes de l'Angleterre.

Toutes les grandes nations continentales se sont mises à acquérir des sous-marins, la France en a 80, l'Italie 7, la Russie une trentaine, l'Allemagne 8, l'Autriche 7. L'Allemagne se prépare à faire un effort excessivement sérieux dans ce but puisqu'elle a prévu une dépense de 12 millions 1/2 de francs en 1909, consacrés aux sous-marins, de 15 millions en 1910, de 15 millions en 1911 et les années suivantes. L'Allemagne d'ici peu d'années aura une flotte de sous-marins aussi forte que la nôtre.

Si les flottes de sous-marins sont d'une utilité incontestable pour les grandes puissances, elles sont d'une nécessité absolue pour les petits Etats.

« Le sous-marin est l'arme des puissances pauvres, des puissances faibles », a dit lord Goschen en 1899 à la Chambre des Communes.

Jusqu'ici ces paroles, absolument vraies, n'ont pas été beaucoup entendues par ceux qu'elles visent, c'est-à-dire par les Etats secondaires.

Ce sont, en effet, comme nous l'avons dit, plusieurs des principales puissances maritimes qui ont le plus poussé la construction des sous-marins.

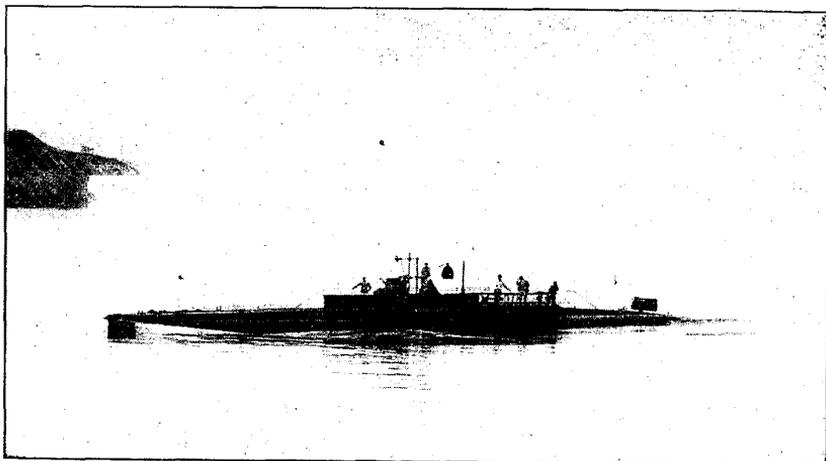
Les nations secondaires ont jusqu'ici attendu les résultats des essais des grandes marines avant de construire ou d'acheter des sous-marins. Cela est assez naturel, étant donné les dépenses considérables qu'entraînent les tâtonnements, les essais nombreux, les modifications d'un type de navire aussi différent de tout ce qui a été fait jusqu'ici.

Aujourd'hui que cette période de tâtonnements semble terminée, que des types de bâtiments sous-marins donnant satisfaction ont été construits, cette attitude expectante ne se comprendrait plus.

Ce sont, en effet, les puissances secondaires qui ont le plus à gagner au développement du sous-marin, car celui-ci est avant tout une arme défensive, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Son offensive est limitée aux mers étroites et à des conditions géographiques particulières.

Ces puissances peuvent-elles continuer à faire ce que la plupart d'entre elles font actuellement, c'est-à-dire construire de petits cuirassés de 2.500 à 7.000 tonnes ?

Mon opinion est qu'elles font là des dépenses bien inutiles. Ces bâtiments sont tellement inférieurs aux grands cuirassés modernes, qu'ils ne seraient d'aucune utilité aux petites puissances en cas de conflit avec une grande marine.



Sous-marin français CIGOGNE

Voit-on par exemple les Pays-Bas défendant leurs Indes avec des cuirassés type *Tromp* de 4.500 tonnes contre le *Katori* ou le *Kashima* japonais de 18.000 tonnes ? Un seul *Katori* coulerait une demi-douzaine de *Tromp*.

Un autre exemple que j'ai déjà cité, mais que je donne encore parce qu'il est typique, est le suivant :

En 1807 une flotte anglaise bombardait Copenhague, détruisit la flotte danoise, pilla et brûla l'arsenal pour punir le Danemark de s'être allié à Napoléon Ier.

Supposons (ce n'est qu'une hypothèse gratuite) que l'Angleterre veuille, à cent ans de distance, recommencer la même opération ; que pourrait faire le Danemark ?

S'il n'a, comme aujourd'hui, que sept petits cuirassés de 2.500 à 5.500 tonnes pouvant aligner quinze pièces de gros calibre en tout et pour tout, une division de six ou huit cuirassés sur les cinquante que possède l'Angleterre, suffira pour les écraser.

Si le Danemark, au contraire, a une douzaine de submersibles et autant de sous-marins, avec les premiers, il peut barrer les détroits et frapper au passage les cuirassés ennemis. Avec les seconds, il peut attendre aux abords de ses ports ceux qui ont pu forcer le passage et les couler à leur tour.

Or, les sept petits cuirassés danois ont coûté à peu près 50 millions. Les douze submersibles et les douze sous-marins reviendraient ensemble à une vingtaine de millions environ.

Comparez et concluez.

Les marines secondaires qui ne peuvent posséder les énormes cuirassés modernes, doivent donc cesser de s'imposer de lourds sacrifices pour construire de petits cuirassés inutiles et inefficaces.

Le sous-marin leur offre un moyen moins coûteux et plus sûr de se défendre contre l'agression d'une nation plus puissante.

Il en résultera sous peu un changement profond dans la politique navale des petites puissances qui, se bornant à la construction de flotilles défensives constituées par de nombreux torpilleurs et sous-marins, pourront en couvrir leurs côtes.

Nous sommes à l'aurore de ce mouvement. La Suède possède déjà deux sous-marins, la Hollande et la Norvège en ont chacune un. D'autres puissances, l'Espagne, le Brésil, songent à s'en procurer. Il n'est pas téméraire, je crois, d'affirmer que d'ici une dizaine d'années tous les Etats secondaires seront entrés résolument dans cette voie.

Dans la lente évolution de l'humanité, on doit s'efforcer de développer les moyens de défense de préférence aux moyens d'attaque. C'est là un acheminement, une première étape vers la suppression des guerres.

Dans l'état actuel du monde civilisé, espérer la paix universelle par un désarmement général est une utopie dangereuse.

Le vrai moyen de garantir la paix universelle, c'est de donner à chacun la possibilité de se faire respecter.



CONCLUSION

Je conclus donc :

Le développement des sous-marins, comme engins de guerre, a déjà amené et amènera surtout dans l'avenir des modifications importantes dans la politique navale, les constructions maritimes, la constitution des flottes des divers Etats, surtout des puissances secondaires.

Il amènera aussi des changements importants dans la stratégie et la tactique navales.

Fulton disait en 1800 : « La liberté des mers fera le bonheur de la « terre » et il comptait sur le sous-marin pour amener ce résultat. Nous n'en sommes pas encore là, car le sous-marin n'est pas actuellement et ne sera peut-être jamais maître de la haute mer.

Mais on peut dire désaujourd'hui et ce sera ma conclusion :

Le sous-marin assurera, dans un avenir prochain, la liberté des côtes et même celle des mers étroites.

De plus, il constitue une arme de haute moralité, puisqu'elle permet au faible de se défendre contre un ennemi puissant.

C'est le plus beau titre de gloire du sous-marin que d'avoir pu être proclamé, l'Arme du Faible, l'Arme du Pauvre, et il faut souhaiter que toutes les puissances secondaires s'en procureront le plus tôt possible.

Je suis persuadé que tous les vrais amis de la paix doivent se réjouir sincèrement du développement des sous-marins, gage de paix, et je veux espérer que l'humanité gardera quelque reconnaissance à ceux qui auront aidé les faibles, les petits à se faire respecter par les forts, souvent portés à abuser de leur force.

M. LAUBEUF.



Conseil d'Administration. — Séance du 11 juin 1909.

La séance qui est présidée par *M. J. Buffaud* réunit huit membres du Conseil.

M. le Président donne lecture d'une lettre de *M. Bourdon*, trésorier, donnant sa démission, laquelle est motivée par son départ de Lyon et l'impossibilité où il se trouvera de gérer les fonds de notre Société. Notre dévoué Camarade vient, en effet, d'être nommé directeur de la Compagnie du Gaz de Beyrouth (Turquie d'Asie).

Le Conseil accepte cette démission et nomme un trésorier intérimaire. Le camarade *Eug. Michel* (1893) est élu à l'unanimité.

En conséquence, tout envoi de cotisations, paiements d'annonces, factures... devra être adressé à :

**M. Eug. Michel, ingénieur civil,
61, rue Pierre-Corneille, à Lyon. Téléphone : 2-60,**

qui est chargé de la comptabilité de notre Association.

Les membres présents chargent la Commission des fêtes d'organiser pour cet été une sortie industrielle. Le lieu, les dépenses, la date et le programme seront approuvés en prochaine séance.

Le Conseil s'occupe ensuite de diverses questions; notamment d'une révision du texte des statuts de notre Association, de la date de la réception de la promotion sortante de l'E.C.L. et régularise un prêt de secours.

Réception de la Promotion 1909.

La réception de la promotion de 1909 aura lieu le *mercredi 30 juin courant*, à 8 h. 1/2 du soir, au siège de nos réunions hebdomadaires (salons Berrier et Milliet, 31, place Bellecour).

Nous prions nos Camarades lyonnais de venir nombreux à cette réunion amicale pour témoigner de leurs sympathies aux futurs membres de notre Association. Nous les prions également d'apporter chacun en

— 20 —

ce qui le concerne leur tribut de gaieté pour faire de cette réunion une petite fête intime ou chansons humoristiques, couplets satiriques, monologues... feront le régal des assistants.

Galerie rétrospective

Promotion de 1888. — La reproduction des photographies des élèves de cette promotion sera publiée dans le prochain numéro. Nous prions encore une fois les anciens élèves la composant de faire parvenir à :

M. L. Backès, 39, rue Servient, à Lyon,
une épreuve les représentant vers cette époque (1887-89).

Sessions d'examen

Le mercredi 28 juillet prochain, à 8 h. du matin, s'ouvrira la première session des examens d'admission à l'Ecole Centrale Lyonnaise. Les épreuves auront lieu dans l'une des salles de l'Ecole, 16, rue Chevreul.

Les candidats à ces examens peuvent prendre connaissance du programme ; tous les jours non fériés à l'Ecole.

Les inscriptions seront reçues à l'Ecole à partir du 1^{er} juillet prochain.

La deuxième session aura lieu mercredi 27 octobre.

Nous engageons tous nos camarades à parler de notre Ecole à leurs amis et connaissances et à engager le plus grand nombre d'entr'eux à suivre les cours de notre grande Ecole industrielle.

Décès.

Notre camarade *Ph. Drouhin* (1876), ingénieur-conseil à Lyon, nous fait part du décès de son père, M. François Drouhin, officier d'artillerie en retraite.

Nous prions notre sympathique Camarade d'agréer, en cette douloureuse circonstance, les amicales condoléances des membres de notre Société.

Changements d'adresses et de positions

Promotion de 1900. — **LEGRAND Louis**, ingénieur aux tramways suburbains de Bordeaux, 168, chemin de Pessac, Bordeaux (Gironde).

Promotion de 1908. — **GALLE André**, à Montribloud près Tassin (Rhône).

NÉCROLOGIE

Victor BORREY

(Promotion de 1870)

Un certain nombre de nos camarades ont eu la tristesse d'accompagner à sa dernière demeure notre regretté collègue *Victor Borrey*, décédé subitement à Givors (Rhône), le 20 mai dernier.

Dès sa sortie de l'Ecole, en 1870, *Victor Borrey* fit son service militaire dans un régiment de génie. A la suite de deux années de devoir, il entra comme chimiste, à la Société de produits chimiques de Bellegarde, puis fut nommé sous-directeur jusqu'à la dissolution de cette société, en 1875.



Victor BORREY, en 1870

A cette époque, il entre à la Compagnie de l'Homme et y reste deux années. En 1885, nous le voyons chimiste aux Hauts-Fourneaux de Châsse et en 1891 il est nommé chimiste aussi à l'Usine Prénat, à Givors qu'il ne devait plus quitter. Les services qu'il a rendus dans cette usine le font nommer bientôt au poste d'ingénieur des Hauts-Fourneaux.

Cette vie, toute de la labeur, consacrée à des travaux ingrats de laboratoire s'est éteinte brusquement. *Borrey* ne laisse que des regrets à tous ceux qui l'ont approché. D'un caractère droit et honnête il avait su s'attirer et les sympathies de ses chefs et l'affection de ses subordonnés.

Puissent ces regrets atténuer la douleur de ses proches auxquels les membres de l'Association des Anciens Elèves de l'Ecole Centrale Lyonnaise envoient leurs respectueux sentiments de condoléances.

L. B.



Du Génie civil :

Valeur comparative des antiseptiques employés pour la préservation du bois. — Les résultats obtenus par M. Henry, professeur à l'Ecole des Eaux et Forêts de Nancy sur la préservation du bois sont ainsi résumés. Il y a d'abord contradiction sur les résultats fournis par les méthodes employées jusqu'à ce jour. Cela tient principalement :

- 1°) A l'efficacité variable des antiseptiques employés selon les conditions d'exposition des bois à la destruction ;
- 2°) L'action variable de l'antiseptique sur les diverses essences ;
- 3°) L'inutilité reconnue de la dessiccation artificielle et de l'étuvage préalable. L'auteur s'est préoccupé de rechercher un moyen simple, à la portée de tous en opérant par badigeonnage ou par immersion dans la solution.

Parmi les nombreux antiseptiques il élimine le bichlorure de mercure malgré son efficacité, à cause de sa toxicité. Il renonce à l'emploi de la pression et de la température élevée, capables d'amener des déformations moléculaires et de diminuer la résistance mécanique.

Les échantillons essayés ont été placés pendant trois ans dans des pourrissoirs ; d'autres soumis à l'air confiné de galeries humides abandonnées de mines, ces derniers essais étant relatifs à l'action du *Merulius Lacrymans*. — Les antiseptiques employés ont été le *carbolineum avenarius*, le carbolineum marque du Lion, le goudron de gaz, le microsol, le lysol, l'antimonine, l'antigermine, l'acide fluorhydrique. Les bois expérimentés ont été le chêne, le pin d'Alep, le hêtre, le peuplier et le sapin. Les échantillons de bois vert ont été séchés à l'étuve et immergés pendant un jour dans les solutions précédentes chauffées à 60°.

En plein air dans le fumier ou le terreau, les résultats ont été les suivants : Le carbolineum, le goudron, le microsol sont d'excellents préservateurs. Le lysol, l'antimonine et l'acide fluorhydrique n'exercent aucune action. Ceci démontre en même temps que la solubilité n'a aucune importance puisque le microsol qui est soluble est très efficace.

Le microsol et les carbolineum ont pénétré jusqu'au cœur; le goudron n'a formé qu'un enduit de 1 m/m d'épaisseur, si cet enduit se fendille les parties profondes sont attaquées. — Pour les bois à l'abri, les résultats diffèrent quelque peu; les carbolineums et le microsol sont parfaits; l'acide fluorhydrique agit peu, et le lysol point du tout.

Dans le premier cas, des échantillons témoins, c'est le sapin qui s'est le mieux comporté, puis le pin. Au contraire ici, le sapin est le plus altéré après le peuplier. — Enfin, en dernier lieu, il importe de constater que les carbolineum ont l'inconvénient de colorer les bois, de dégager une mauvaise odeur, et que badigeonnés avec cette substance ils ne peuvent pas se peindre.

Du *Cosmos* :

Pourquoi l'eau des mers est-elle salée? — Ce problème a attiré l'attention de bien des chercheurs qui ont émis des opinions concordantes pouvant se résumer ainsi.

Il faut remarquer que les quantités de sel dont il faut découvrir l'origine sont énormes. La teneur de l'eau de mer en sels variés est de 3,5 % environ; il en résulte que l'Océan, après évaporation hypothétique, donnerait une couche de sel de 60 mètres d'épaisseur recouvrant tout le globe; ce qui est curieux c'est que cette masse est équivalente à celle du relief (au-dessus du niveau des mers) des deux Amériques, ou au quart du relief terrestre total. On pourrait croire tout d'abord que ces sels ont été amenés par les eaux fluviales dissolvant les roches continentales; cette hypothèse n'est pas soutenable, pour la bonne raison que les sels en dissolution dans les eaux des fleuves sont pour 80 % du carbonate de calcium et 7 % des composés chlorurés, tandis que l'eau de mer contient sur le total de ses sels 89 % de sel marin. D'ailleurs lorsque les eaux de fleuve donnent lieu à des mers intérieures qui se dessèchent ensuite (Asie centrale), on observe la formation de couches salines fort différentes comme composition des sels marins.

La salinité des eaux de l'Océan doit donc, semble-t-il, être considérée comme une propriété originelle. Cela est vrai, mais la question est d'en expliquer le pourquoi, et c'est ce qu'a fait Suess : il a émis l'idée que les substances minérales que l'on retrouve aujourd'hui dans les eaux des océans y ont été amenées par les éjections volcaniques dans les premières phases de la formation de notre globe. A chaque éruption de nos jours, la teneur de notre atmosphère en vapeur d'eau, en acide carbonique, en gaz chlorurés et sulfurés est augmentée et, finalement, avec les pluies, ces éléments arrivent à l'océan. Après chaque éruption du Vésuve, le cratère se recouvre d'une couche blanche et brillante de sel marin, et les volcans de l'Amérique du Sud rejettent dans l'atmosphère d'énormes quantités d'acide chlorhydrique; on l'évalue à

30 000 kilogrammes par jour pour le Puracé. Chaque éruption, peut-on dire, augmente donc la masse des eaux nouvelles qui sortent du sein de la terre chargées de sels et à l'état de vapeurs.

Cette activité volcanique, restreinte aujourd'hui à quelques points du globe, doit avoir été générale autrefois, alors qu'aucune vie organique n'existait. Les gaz intérieurs à la carapace solidifiée se faisaient jour à la surface, et lui amenaient ces milliers de kilogrammes de chlorures que nous trouvons aujourd'hui dans les eaux des océans. Ces chlorures s'y trouvaient donc dès le « commencement », et c'est dans ce sens qu'il faut comprendre l'état primitif et initial qui ne s'est pas modifié depuis. En fait, cet apport de l'intérieur à l'extérieur est bien peu de chose si l'on songe que, assimilant la terre à un globe de 1^m72 de diamètre, hauteur de l'homme moyen, la profondeur des mers ne dépasse pas 1^m/m5.

Du Bulletin de l'Association des Industriels de France :

Le Paiement des salaires. — Dans sa séance du 8 mars 1909, la Chambre des députés a renvoyé à l'examen de la Commission du Travail une proposition de loi sur le paiement des salaires des ouvriers et employés, adoptée précédemment par la Chambre et modifiée par le Sénat.

Les principales dispositions votées par le Sénat sont les suivantes :

« Les salaires devront être payés en monnaie métallique ou fiduciaire
« ayant cours légal.

« Les salaires des ouvriers devront être payés au moins deux fois par
« mois, à seize jours au plus d'intervalle; ceux des employés devront
« être payés au moins une fois par mois.

« Pour tout travail aux pièces l'ouvrier devra recevoir des à-comptes
« chaque quinzaine et être intégralement payé dans la quinzaine qui
« suit la livraison de l'ouvrage. Le paiement ne pourra être effectué un
« jour où l'ouvrier aura droit au repos, ni dans les débits de boissons
« ou magasins de vente, sauf pour les personnes qui y sont occupées ».

Le Sénat a voté le principe du maintien des amendes avec ces restrictions qu'elles devaient être prévues et déterminées par un règlement d'atelier déposé depuis un mois au secrétariat du Conseil de Prud'hommes ou au Greffe de la Justice de Paix et affiché dans les locaux de travail. Le montant des amendes d'un ouvrier ou employé pour une journée ne peut excéder le quart de son salaire quotidien, et le produit de ces amendes devra être employé dans l'intérêt du personnel de l'entreprise.

Du *Engineering and Mining Journal* :

Le métal Monel. — Le métal Monel est un alliage naturel contenant environ 70 % de nickel et 30 % de cuivre. On l'obtient directement par fusion et raffinage de la matte de cuivre et nickel produite à partir des minerais canadiens par la Oxford Copper Co. Le traitement au four et le raffinage de la matte n'ont pour effet que l'élimination des impuretés et la diminution de la teneur en fer jusqu'à 1,5 % au maximum.

L'attention a été appelée récemment sur cet alliage, par l'application heureuse qui en a été faite sous forme de tôles pour la toiture dans la nouvelle gare de la Pennsylvania Railroad Co à New-York, après des essais qui l'ont fait préférer au cuivre et à tout autre métal.

Le travail pour donner aux tôles la forme nécessaire s'effectue aussi facilement que pour le cuivre; le rivetage s'opère avec des rivets de la même composition.

La résistance à la tension du métal Monel est tout à fait remarquable, supérieure même à celle de l'acier au nickel. Le laminage en est particulièrement difficile, il nécessite une force supérieure et un plus grand nombre de passages que celui des tôles d'acier. Il résiste parfaitement à la corrosion, il est susceptible de recevoir un très beau poli et possède en somme à un degré élevé toutes les qualités du nickel métallique. Parmi les usages préconisés il faut citer son emploi à l'état de fils. Il faut noter que malgré sa haute teneur en nickel il est mis en vente à deux cents par livre au-dessous du prix courant du cuivre, ce qui s'explique par ce fait qu'on l'obtient directement de la matte.

Du *Maschinenbauer* :

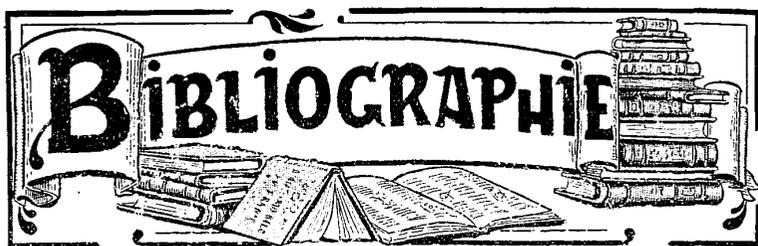
Pour bronzer la fonte. — D'après ce journal le procédé suivant donnerait à la fonte toute la patine du bronze sans qu'on la recouvre d'aucun métal. On nettoie soigneusement la surface en fonte, on la frotte et la rend parfaitement unie; puis on y applique uniformément une couche d'huile végétale, comme de l'huile d'olive, et l'on chauffe l'objet, mais point assez pour brûler l'huile.

Au moment de la décomposition de celle-ci le métal absorbe de l'oxygène et il se forme à sa surface une pellicule brune d'oxyde qui adhère fortement à la fonte, en donnant la patine cherchée.

Du *Scientific american* :

Le record du pont suspendu. — On vient de terminer les plans pour la construction du plus grand pont suspendu du monde, entre New-York et New-Jersey. Ce pont aura 7.400 pieds de longueur et coûtera 100 millions de francs. Le trafic qu'il aura s'élèvera par jour à 500.000 personnes et 20.000 voitures. Cinq câbles d'acier d'une épaisseur de deux pieds supporteront un poids estimé à 200.000 tonnes.

H. de MONTRAVEL
(1895)



Le Réglage des Groupes électrogènes, par J.-L. ROUTIN, préface de H. Léauté.

M Routin est trop connu dans la région lyonnaise pour que son nom n'indique pas immédiatement la rigueur scientifique de la partie théorique de son ouvrage et la valeur pratique des dispositifs industriels qu'il décrit ensuite. M. Routin est un savant qui a fait de l'industrie, le fait est assez rare pour être signalé. Félicitons-le, en outre, d'avoir fait présenter son ouvrage par M.H. Léauté — c'était d'ailleurs justice — car il ne faut pas oublier que le savant membre l'Institut a, il y a plus de 20 ans, étudié et créé la théorie de la régulation par régulateur à action indirecte. M. Routin, s'appuyant sur ces travaux, a établi une théorie graphique de l'asservissement et la compensation en régime troublé.

C'est aussi en s'appuyant sur les cycles de Léauté qu'il a mis sur pied une théorie du réglage de la tension à vitesse constante.

Dans son introduction, M. Routin insiste sur ce que, dans le réglage des groupes électrogènes on ait trop établi de distinction entre le réglage de la vitesse et le réglage de la tension : « On a fini par voir deux problèmes différents là où il n'y a en réalité que deux faces différentes d'un même problème, il est indispensable de prendre en considération les réactions mutuelles de la vitesse et de la tension ».

Un premier chapitre comprend des considérations générales sur le réglage :

1° De la vitesse (moyens directs et indirects, introduction de la notion d'asservissement de l'appareil de réglage et celle de la compensation ou correction de l'action des modérateurs).

2° De la tension (compoundage, modérateur de tension, nécessité de compensation dans le réglage électrique, et enfin compoundage électromécanique).

Le chapitre II est la partie capitale et comprend l'étude analytique et graphique du réglage. On conçoit qu'un tel chapitre ne puisse se résumer et que nous nous bornions à indiquer ses divisions principales :

Conditions d'équilibre en régime permanent ;

Etude graphique du réglage de la vitesse, cycles de Léauté ;

• Etude graphique de l'asservissement et de la compensation.

Enfin vient une étude complète du réglage de la vitesse à flux constant, ceci dans plusieurs cas correspondant à ceux que l'on peut demander dans la pratique.

- a) La vitesse de manœuvre est constante ;
- b) Elle est proportionnelle à l'écart qu'il s'agit de corriger ;
- c) Elle est proportionnelle à la différence entre le couple moteur et le couple résistant.

La régulation de la vitesse envisagée, la suite du chapitre est consacrée à l'étude graphique du réglage de la tension à vitesse constante, puis à son étude analytique.

Le chapitre II se termine enfin par l'étude du réglage électromécanique dans lequel le régulateur de tension agit sur l'organe réglant l'admission du fluide moteur, tandis que le régulateur de vitesse agit sur l'excitation.

Le chapitre III et dernier donne la réalisation industrielle des hypothèses envisagées dans l'étude analytique :

1^o Régulateur électro-mécanique donnant une vitesse de manœuvre proportionnelle à l'écart à corriger.

2^o Vitesse proportionnelle à la différence entre le couple moteur et le couple résistant.

3^o Servo-moteur et servo-moteur spécial pouvant servir au réglage central de tout un réseau.

P.B.

La Technique moderne. — N^o 7, juin 1909. — Nos ports de commerce. — La vapeur d'eau surchauffée (suite et fin). — Résistance des générateurs de vapeur industriels et marins aux altérations corrosives. — Transport d'énergie électrique ; traversée des fleuves. — Laitons et cuivre ; essais mécaniques ; études micrographiques. — L'institut anglais du fer et de l'acier. Les industries cellulosiques et la fabrication des soies artificielles (suite). — Chronique. — Documents et informations. — Bibliographie. — Annexe.

INVENTIONS NOUVELLES

- 399.727 Leclair C. C. Dispositif de régulateur assurant le débit constant d'un liquide par un ou des ajustages ou conduits dont la section varie.
- 399.739 André U. Erou indesserrable.
- 399.749 Mondon A. A. Dispositif de commande pour démarrage, réglage de vitesse et arrêt instantanés des machines à coudre ou autres actionnée par petits moteurs électriques.
- 399.715 Société « La Continentale Fixator ». Commade de sécurité pour tous embrayages.
- 399.798 Lutter K. Roulement à billes à plusieurs rangées de billes.
- 399.886 Benoît A. E. Perfectionnement apporté dans les chaînes Galle.

- 399.856 Perron père L. et Perron fils. Palier à billes.
399.893 Speler P. Procédé pour la préparation d'une matière plastique et poteuse pour boîtes à bourrages.
399.898 Gauthier P. Dispositif pour la lubrification des organes mobiles des moteurs.
399.923 Gresham H. E. Perfectionnements aux accouplements de tuyaux flexibles.
399.956 Société dite : The Compressed Air Power Company. Transmission de force par l'air comprimé dans les moteurs utilisant le gaz à une température et à une pression élevées.
399.972 Tohrbacher E. J. Régulateur automatique pour compresseurs de fluides.
399.974 Kahane A. Perfectionnements aux cliquets et encliquetages.
399.876 Strup J. Appareil pour la pose et la dépose des tirefonds et produits analogues.
399.940 Gallon H. E. A. Appareil pour border mécaniquement les tubes de chaudières.
399.960 Spieth K. J. Appareil pour le fraisage et le rabotage simultané des croisées.
399.769 Société E. Gernier et Faure-Beaulieu. Dispositif de variation du nombre de tours des machines pourvues de régulateurs centrifuges à ressorts.
399.804 Gustin fils aîné A. J. Embrayage automatique perfectionné.
399.809 Cooley J.F. et Ball W. Dispositif mécanique pour la transmission directe d'un mouvement circulaire entre deux éléments rotatifs axialement déportés ou excentrés, l'un par rapport à l'autre.
399.847 Rülff A. Roulement à billes ou à galets pour manivelles ou excentriques.
399.695 Schatz J. et Buscher T. Trépied pliable plus spécialement destiné aux étaux pour tubes.
399.844 Société dite Whitlock Coil Pipe Company. Perfectionnements apportés aux machines à cintrer les tuyaux.
399.841 Société Française des Cycles Clément et Gladiator. Appareil dit : « lève-souape ».
400.015 Bibard R.A. Appareil à frein mobile destiné à faire fonction d'un servo-moteur spécialement dans les cas où l'alimentation de celui-ci serait impossible.
400.078 Motin A.A.E. Robinet-vanne.
400.008 Société Ernst Ullmann et Co. Mandrin de serrage.
400.109 Poirier L. V. Attache pour courroies de transmission.
400.155 Fromme O. Élément à grand pouvoir de dilatation dans le sens longitudinal.

Communiqué par l'Office de brevets d'invention de :
M. H. Boettcher, fils, ingénieur-conseil,
39, boulevard Saint-Martin, Paris. Téléphone 206-67.

ASSOCIATION
DES

ANCIENS ÉLÈVES
DE

l'Ecole Centrale Lyonnaise

SECRETARIAT

31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

Bulletin N° 62. — Juin 1909.

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.

21 avril. — A vendre, à prix très avantageux, une usine de construction mécanique et chaudronnerie, située à Lyon, comprenant plus de 2.000 mètres de terrain entièrement bâti, bâtiments, matériel et outillage. S'adresser à J. Febvre, 19, rue de la Claire, Lyon-Vaise.

30 avril. — On demande un bon dessinateur au courant de la charpente métallique, place d'avenir. S'adresser à M. Hostein, 97, avenue Berthelot. Lyon.

9 mai. — On demande conducteur de travaux pour fondations à l'air comprimé. S'adresser à M. Laguillon, 47, rue Langlois, Bordeaux.

9 mai. — On demande un bon dessinateur en serrurerie et charpente en fer, connaissant bien le métier. Se présenter le matin avant 9 heures, ou s'adresser à la Maison Bellard, 89, boulevard Diderot, Paris.

9 mai. — On demande de bons représentants à la commission bien introduits dans les usines pour fournitures industrielles. S'adresser à M. L. Gianoli, 26, boulevard Magenta, Paris.

10 mai. — Une maison lyonnaise de construction d'appareils de ventilation et de chauffage, désirant fonder une agence à Bordeaux, demande jeune ingénieur pour la diriger. S'adresser à M. J.-E. Cusset, place Morand, Lyon.

15 mai. — Maison de construction désire s'adjoindre jeune ingénieur capable et énergique. S'agit d'une collaboration fort intéressante demandant en même temps que des connaissances techniques, beaucoup de sens pratique. Ingénieurs débrouillards et actifs doivent seuls écrire R. P. poste restante, Valenciennes.

18 mai. — La maison Michelin et Compagnie. Manufacture de caoutchouc à Clermont-Ferrand, demande un dessinateur 30 à 45 ans ayant travaillé dans une maison d'entreprise générale de constructions industrielles et apte à faire l'étude complète d'un bâtiment (plans et devis), ainsi que les commandes aux entrepreneurs. — Il est indispensable qu'il dessine bien et qu'il aime à dessiner.

21 mai. — La maison Falcot et Jacquesson, 24, ch. des Vacques à Lyon-Vaise demande un dessinateur libéré du service militaire, très sérieux.

25 mai. — On demande pour Paris et la région de l'Est un représentant pour une importante maison de chauffage, compagnie des Radiateurs. Dôle. S'adresser à M. Chatel ou à M. Lacroix, maison Brossette. Place Vendôme, Lyon.

25 mai. — La maison Michalon et Pailleret, 35, rue Neyron, à Saint-Etienne (Loire) demande un bon dessinateur en charpentes métalliques, ayant déjà 3 ou 4 ans de pratique, appointement 250 fr. par mois.

27 mai. — On demande un jeune élève, libéré du service militaire, au courant des travaux généraux de la construction, capable de faire des plans et relevés sur le terrain ; situation de début de 3.000 fr. environ qui pourrait être portée rapidement à 5 à 6.000 fr. Il faudrait habiter l'Ardèche, beaucoup d'activité serait demandée. S'adresser au camarade L. Lelièvre, 28, quai de la Guillotière, Lyon.

27 mai. — On demande un dessinateur expérimenté en chauffage pour études et surveillance de chantier. De préférence un jeune homme d'environ 30 ans, s'adresser au camarade Ruffier, 1, rue Pasteur à Grenoble (Isère)

11 Juin. — Le poste de directeur des travaux de la ville de Saint-Dié (Vosges) se trouve actuellement vacant. Le candidat aurait à s'occuper, en outre du service des eaux et de la voirie, des études de construction et d'entretien des bâtiments communaux et avoir la pratique de ces divers travaux. Appointements de début, 3 à 4.000 francs, suivant aptitudes. Pour renseignements complémentaires, s'adresser au camarade P. Chandanson, directeur de l'usine à gaz de Saint-Dié (Vosges).

12 Juin. — Une fabrique de meubles du centre de la France demande un jeune homme de 20 à 25 ans, ancien élève d'une école industrielle, pouvant devenir, plus tard, chef d'usine. S'adresser à M. Didier, ingénieur à Varennes-sur-Allier.

12 Juin. — On cherche deux jeunes gens de 25 à 30 ans sachant l'allemand, pour être chefs de fabrication de lampes électriques en province. S'adresser à l'association électrique, 11, rue Saint-Lazare, Paris.

Bulletin N° 62. — Juin 1909.

ASSOCIATION
DES
ANCIENS ÉLÈVES
DE
l'École Centrale Lyonnaise

SECRÉTARIAT
31, Place Bellecour, 31

LYON

Service des offres et demandes
de situations.

TÉLÉPHONE : 36-48

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° 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° 163. — 23 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur pendant 13 mois dans un atelier de construction mécanique, désire place dans même partie ou comme chef d'entretien.

N° 166. — 21 ans, libéré du service militaire, a été employé dans une Compagnie de gaz et maison de construction mécanique, cherche une situation de préférence dans l'exploitation électrique.

N° 169. — 26 ans, libéré du service militaire, a été ingénieur-chimiste pendant 3 ans dans diverses compagnies de mines s'occupant du lavage des minerais, connaît la marche des fours à calciner la calamine, désire de préférence place analogue, irait à l'étranger.

-- 32 --

N° 171. — 21 ans, libéré du service militaire, demande position dans la construction mécanique.

N° 177. — 32 ans, ayant relations et expérience, pouvant fournir cautionnement, demande, pour la Loire. représentation sérieuse, avec ou sans dépôt. Ecrire ou s'adresser à M. PENEL, 9, rue de Foy, à Saint-Etienne (Loire).

N° 178. — 21 ans, ajourné du service militaire, demande position dans la construction métallique ou l'électricité.

N° 179. — 24 ans, libéré du service militaire, possédant le brevet d'études électrotechniques de l'E. C. L., cherche position, de préférence dans l'électricité.

N° 186. — 24 ans, sera libéré du service militaire le 1^{er} octobre prochain, demande place dans la construction électrique ou mécanique.

N° 189. — 24 ans, sera libéré du service militaire fin septembre prochain, diplômé du brevet d'études électrotechniques, a fait deux mois comme volontaire à la Compagnie du gaz de Lyon, demande situation dans l'électricité, irait à l'étranger.

N° 193. — 28 ans, a dirigé une usine de produits alimentaires, demande position dans la construction, de préférence à l'étranger, colonies, et en particulier en Algérie.

N° 196. — 29 ans, licencié ès sciences, a été ingénieur dans une société d'électricité, demande situation dans construction ou exploitation électrique.

N° 197. — 26 ans, libéré du service militaire, breveté d'études électrotechniques de l'E. C. L. a été occupé pendant 6 mois dans une compagnie de produits chimiques et 15 mois dans une société d'Energie électrique sollicite place dans l'installation ou l'exploitation de lignes et réseaux à haute et basse tension.

N° 198. — 26 ans, libéré du service militaire, a été chimiste pendant un an dans une importante usine électrométallurgique, au courant des analyses d'acier, aluminium et ferro-alliage, désirerait place analogue dans usine similaire ou s'occuperait de fabrication. Irait à l'étranger.

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
TRAVAUX HYDRAULIQUES

C. CHAMPENOIS
Ingénieur E. C. L.

3, Rue de la Part-Dieu, LYON

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

<p>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</p>	<p>ROBINETTERIE ET ARTICLES DIVERS POUR <i>Pompes, Conduites d'eau et de vapeur, Services de caves, Filatures, Chauffages 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</i></p>
--	--

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^R
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 Bâtimens
Emballages zinc et fer blanc p^r transports
Appareils de chauffage tous systèmes

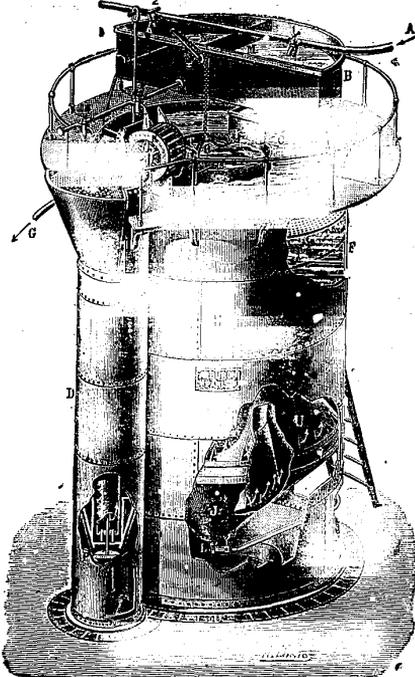
Fonderie de Fonte malléable
et Acier moulé au convertisseur

FONDERIE DE FER, CUIVRE & BRONZE

Pièces en Acier moulé au convertisseur
DE TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

Batis de Dynamos

MONIOTTE JEUNE
à RONCHAMP (Hte-Saône)



A. BURON

Constructeur breveté
8, rue de l'Hôpital-Saint-Louis
PARIS (X^e)

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 : 631-69

J. O. & A. NICLAUSSE

(Société des Générateurs inexplosibles) " Brevets Niclausse "

24, rue des Ardennes, PARIS (XIX^e Arr^t)

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

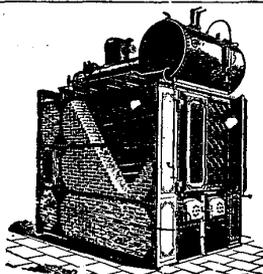
de chevaux vapeur en fonctionnement dans Grandes industries
Administrations publiques, Administrés
Compagnies de chemins de fer
Villes, Maisons habitées

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

AGENCE RÉGIONALE DE LYON :

MM. L. BARBIER & L. LELIÈVRE
Ingénieurs

28, Quai de la Guillotière, 28
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.