

Titre : Congrès international des mines et de la métallurgie. Procès-verbaux résumés
Auteur : Exposition universelle. 1889. Paris

Mots-clés : Exposition universelle (1889 ; Paris) ; Industries minière)*Europe*19e siècle*Congrès ; Industries minières*Amérique du Nord*19e siècle*Congrès

Description : 1 vol. (23 p.) ; 24 cm

Adresse : Paris : Imprimerie nationale, 1889

Cote de l'exemplaire : CNAM 8 Xae 331-19

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8XAE331.19>



La reproduction de tout ou partie des documents pour un usage personnel ou d'enseignement est autorisée, à condition que la mention complète de la source (*Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*) soit indiquée clairement. Toutes les utilisations à d'autres fins, notamment commerciales, sont soumises à autorisation, et/ou au règlement d'un droit de reproduction.

You may make digital or hard copies of this document for personal or classroom use, as long as the copies indicate *Conservatoire national des arts et métiers, Conservatoire numérique <http://cnum.cnam.fr>*. You may assemble and distribute links that point to other CNUM documents. Please do not republish these PDFs, or post them on other servers, or redistribute them to lists, without first getting explicit permission from CNUM.

n° 10

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE

ET DES COLONIES.

8° Tav 38-19

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889.

—♦—
DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION.
—♦—

CONGRÈS INTERNATIONAL
DES MINES ET DE LA MÉTALLURGIE,

TENU À PARIS DU 2 AU 11 SEPTEMBRE 1889.

—♦—
PROCÈS-VERBAUX RÉSUMÉS.



PARIS.
IMPRIMERIE NATIONALE.

—♦—
M DCCC LXXXIX.

MINISTÈRE DU COMMERCE, DE L'INDUSTRIE

ET DES COLONIES.

8^e Juillet 1889

EXPOSITION UNIVERSELLE INTERNATIONALE DE 1889.

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EXPLOITATION.

CONGRÈS INTERNATIONAL
DES MINES ET DE LA MÉTALLURGIE,

TENU À PARIS DU 2 AU 11 SEPTEMBRE 1889.

PROCÈS-VERBAUX RÉSUMÉS.



PARIS.

IMPRIMERIE NATIONALE.

M DCCC LXXXIX.

COMITÉ D'ORGANISATION⁽¹⁾.

PRÉSIDENT.

M. CASTEL, inspecteur général des mines, président de la Société de l'industrie minérale.

VICE-PRÉSIDENTS.

MM. BRÜLL, ingénieur civil, ancien président de la Société des ingénieurs civils.
HATON DE LA GOUPILLIÈRE, membre de l'Institut, inspecteur général des mines, directeur de l'École nationale supérieure des mines.
JORDAN, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, ancien président de la Société des ingénieurs civils.
REMAURY, ingénieur civil des mines.

SECRÉTAIRES.

MM. DUJARDIN-BEAUMETZ, ingénieur, secrétaire général de la Société des mines de Carmaux, secrétaire du Comité central des houillères de France.
GAUTIER (F.), ingénieur civil des mines.
GRUNER (Édouard), ingénieur civil des mines.
LODIN, ingénieur des mines, professeur à l'École nationale supérieure des mines.

MEMBRES DU COMITÉ.

MM.
BANGE (le colonel DE), directeur général de la Société des anciens établissements Cail.
BOUCHERON (Henri), ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures.
BRESSON (Georges), ingénieur civil des mines.
BUQUET (Paul), ingénieur civil, directeur général des Salines de l'Est.
CARNOT, ingénieur en chef des mines, inspecteur de l'École nationale supérieure des mines.
CLÉMENDOT (Louis), ingénieur civil.
DREUX, directeur des aciéries de Longwy.
DUVAL, ingénieur en chef des ponts et chaussées en retraite, directeur général de la Compagnie de Fives-Lille.
ÉVRARD (Alfred), ingénieur civil, directeur général de la Compagnie de Châtillon et Commentry.
FUCHS, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École nationale supérieure des mines.

⁽¹⁾ Le Comité a été constitué par arrêtés ministériels des 24 décembre 1888 et 20 janvier 1889. Il a nommé le bureau dans sa séance du 19 janvier 1889.

MM.

HALLOPEAU (Alfred), ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures.
LEDOUX, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École nationale supérieure des mines.
LINDER, inspecteur général des mines, vice-président du Conseil général des mines.
MARTELET, ingénieur en chef des mines, directeur général de la Compagnie de Denain et Anzin.
NIVOIT, ingénieur en chef des mines, professeur à l'École nationale des ponts et chaussées.
ORSEL, inspecteur général des mines.
PARRAN, ingénieur en chef des mines, directeur général de la Compagnie de Mokta-el-Hadid.
ROGÉ, maître de forges à Pont-à-Mousson, président de la Chambre de commerce de Nancy.
SCHNEIDER, gérant de la Société des houillères, forges, aciéries et ateliers de construction du Creusot.
SELLÉ (Albert de), ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures.
WURGLER, ingénieur civil, professeur à l'École centrale des arts et manufactures.

MEMBRES D'HONNEUR.

Angleterre.

Sir Frederick ABEL, F. R. S., Royal Arsenal, Woolwich.
Sir Isaac Lowthian BELL, Bart., F. R. S., Clarence Works, Middlesbrough.
Sir Henry BESSEMER, F. R. S. Denmark Hill, London.
Sir George ELLIOT, Bart., M. P., 23, Great George Street, London.
W^m GALLOWAY, Mining Engineer, Cardiff.
Sir James KITSON, Bart., President of the Iron and Steel Institute, Monkbridge Iron Works, Leeds.
Le docteur PERCY, F. R. S., Gloucester Crescent, London W.
W. Chandler ROBERTS-AUSTEN, F. R. S. Royal Mint, London.
Sir Bernhardt SAMUELSON, Bart., M. P., 56, Princes Gate, South Kensington, London.
Sir Warington W. SMYTH, F. R. S., directeur de l'École des mines, Jermyn Street, 28, London.
Lindsay WOOD, Esq., The Hermitage, Chesterle Street.

Autriche.

MM. HAUER (le professeur Julius Ritter von), Oberbergrath, Leoben.
HÖFER (Hans), Direktor der k. k. Bergakademie, Leoben.
KUPELWIESER (le professeur Franz), Oberbergrath, Leoben.

—•••(5)•••

MM. POSEPNY (le professeur), Währing Parkstrasse, 23, Vienne.
TUNNER (Peter Ritter von), Hofrath, Leoben.

Belgique.

MM. ANDRIMONT (Julien d'), sénateur, bourgmestre de Liège.
ARNOULD, directeur général des mines, Bruxelles.
HABETS, professeur d'exploitation des mines à l'École des mines de Liège.
HARZÉ (Émile), directeur des mines au département de l'agriculture, de l'industrie et des travaux publics, Bruxelles.
GILLON, professeur de métallurgie à l'Université de Liège.
GREINER, directeur général des usines John Cockerill, à Seraing.
GUINOTTE, président du groupe VI de la section belge de l'Exposition universelle de 1889, à Mariemont, par Morlanwelz.
MONTEFIORE, sénateur, rue de la Science, 35, à Bruxelles.
SINÇAY (de), directeur général de la société de la Vieille-Montagne, à Chenée, près Liège.

Espagne.

MM. GASTRO (de), inspecteur général des mines, directeur du service de la carte géologique.
OYARZABAL, inspecteur général des mines, directeur des mines d'Almaden.

Hollande.

M. GROOT (Cornelis de), ingénieur en chef des mines.

Hongrie.

MM. FARBAKY (Stefan), conseiller royal des mines, directeur de l'Académie des mines et forêts, Schemnitz.
GRANZEUSTEIN (Bela de), conseiller royal ministériel, Budapest.
KERPELY (Auton de), conseiller royal ministériel, Budapest.

Italie.

MM. BREDA, directeur général des forges et aciéries de Terni.
BODIO, directeur au ministère de l'agriculture et du commerce.
CREMONA, directeur de l'École des ingénieurs, à Rome.
GIORDANO, inspecteur général des mines.
PELLATI, inspecteur général des mines.

Luxembourg.

MM. DUTREUX, commissaire général du grand-duché à l'Exposition de 1889.
METZ (Émile), maître de forges.

Norvège.

M. VOCH, professeur à l'Université de Christiania.

Portugal.

MM. COSTA SEQUEIRIA (P. V. DA), chef du département des mines au ministère des travaux publics, à Lisbonne.

CABRAL (J. A. NEVES DAS), inspecteur au corps des mines, à Lisbonne.

Russie.

MM. IWANOFF (Jean), conseiller intime, chef des mines du gouvernement et des mines privées de l'Oural.

KOEPPEN (DE), conseiller d'État actif, chef de section des mines du royaume de Pologne au département des mines.

KOULIBINE (Nicolas), conseiller intime, directeur du département des mines au ministère des domaines.

JOSSE (Alexandre), conseiller intime remplissant les fonctions de président du conseil des mines et du comité scientifique des mines.

MOELLER (DE), conseiller intime, chef des mines du gouvernement et des mines privées du Caucase.

ROMANOWSKI, duc DE LEUCHTEMBERG (le prince Nicolas), membre du conseil des mines et du comité scientifique des mines.

ROMANOWSKI (Genady), membre du conseil des mines et du comité scientifique des mines, professeur à l'École des mines.

SKALKOWSKI (Constantin), conseiller d'État actif, vice-président du département des mines.

TASKINE (Alexandre), directeur de la section d'agriculture et des mines du cabinet de S. M. l'Empereur.

Saxe.

MM. KREISCHER, Bergrath, professeur à l'Académie royale des mines, à Freiberg.

LEDEBUR, professeur à l'Académie royale des mines, à Freiberg.

Suède.

MM. AKERMAN, professeur à l'École des mines, Stockholm.

NORDENSTRÖM, professeur à l'École des mines, Stockholm.

NORDSTRÖM, directeur de l'Administration des mines, Stockholm.

KNUT STYFFE, directeur de l'École polytechnique, Stockholm.

THYSELIUS, président du Jern Kontor, Stockholm.

Turquie.

S. Exc. EDHEM PACHA, ancien élève de l'École des mines de Paris.

Chine.

MM. Lo TSENG LOH, ancien élève de l'École des mines de Paris, secrétaire du vice-roi de Pe Tchi-Li, à Tien Tsin.

S. Exc. MA KIÉ TCHONG, directeur général de la China Merchant Steam Navigation Company, à Sanghaï.

TCHENG-KI-TONG (le général), attaché à l'ambassade de Chine à Paris.

Japon.

MM. TAKATO (Oshima), directeur des mines à Sado.
HASEGAWA YOSHINOSUKE, ingénieur civil.

Canada.

M. STERRY HUNT, à Montréal.

États-Unis.

MM. BAYLES (C. James), M. E., 66, Duane Street, New-York.
BLAKE (Prof. William), Newhaven, Connecticut.
COXE (B. Eckley), M. E., Drifton, Pensylvanie.
DROWN (Prof. Thomas), Massachusetts Institute of Technology, Boston.
EGLESTON (Prof. Th.), Columbia college, New-York.
HAGUE (Prof. Arnold.), Geological Survey, Washington.
HEWITT (Hon. Abram), 17, Burling Slip, New-York.
ROSSITER (W. Raymond), M. E. Editor of the *Engineering and Mining Journal*,
New-York.
ROTHWELL (P. Richard), M. E., Editor of the *Engineering and Mining Journal*,
New-York.

République Argentine.

M. GONSALEZ (le docteur V. Joaquin), député au Congrès national, Buenos-Ayres.

Bolivie.

M. ARCE (Aniceto), Président de la République.

Brésil.

MM. le prince don Pedro Augusto DE SAXE-COBOURG GOTHA, à Rio de Janeiro.
GORCEIX, directeur de l'École des mines d'Ouro Preto.
MURSA (le lieutenant-colonel), directeur de l'usine d'Iponema.

Colombie.

M. RESTREPO (Vicente), Ministre des affaires étrangères, à Bogota.

Chili.

M. CONCHA Y TORO (Melchor), à Valparaiso.

Pérou.

MM. HABICH, directeur de l'École des mines, à Lima.
RAIMONDI, géologue.

CONGRÈS INTERNATIONAL DES MINES ET DE LA MÉTALLURGIE.

PROCÈS-VERBAUX RÉSUMÉS.

LES SÉANCES SE TIENNENT AU CONSERVATOIRE DES ARTS-ET-MÉTIERS,
DANS LE GRAND AMPHITHÉÂTRE.

Séance d'ouverture. — Lundi 2 septembre 1889.

La séance est ouverte à 2 heures.

M. CASTEL, président du Comité d'organisation du Congrès international des mines et de la métallurgie, prend place au fauteuil, et, près de lui, s'assètent au bureau : MM. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, JORDAN, GILLON, MARTELET, RÉMAURY, ARNOULD, etc.

M. LE PRÉSIDENT invite à prendre place au bureau MM. les membres du Comité d'organisation du Congrès international des mines et de la métallurgie et MM. les membres d'honneur.

M. l'inspecteur général des mines CASTEL expose la situation actuelle de l'exploitation des mines et de la métallurgie et les principales nouveautés que les membres du Congrès auront à étudier à l'Exposition de 1889.

Les séances relatives aux communications auront lieu chaque jour à 2 heures au Conservatoire des arts et métiers, en alternant entre les mines et la métallurgie.

Les séances consacrées aux mines se tiendront les 3, 5, 7 et 10 septembre; celles relatives à la métallurgie, les 4, 6, 9 et 11 septembre.

Les visites à l'Exposition se feront, chaque matin, à 9 heures; et, pour les faciliter, les membres ont été divisés en groupes.

Il est passé à la constitution du bureau.

M. CASTEL est nommé, par acclamation, président du Congrès international des mines et de la métallurgie.

Sont nommés vice-présidents : MM. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, BRÜLL, RÉMAURY, JORDAN, qui étaient déjà vice-présidents du Comité d'organisation.

Sont ensuite nommés vice-présidents : MM. GILLON, professeur de métallurgie à l'École des mines de Liège; ARNOULD, directeur général des mines de Belgique; ROBERTS AUSTEN, professeur à l'École des mines de Londres; ECKLEY COKE, ancien président de la Société des ingénieurs civils des États-Unis; DEL CASTILLO, directeur de l'École des mines de Mexico; ORIOL, professeur à l'École des mines de Madrid; METZ, propriétaire de hauts fourneaux dans le

Luxembourg; LA NEVE FOSTER, inspecteur des mines en Angleterre, et DOBRO-NETZKI, ingénieur des mines russes.

En ce qui concerne les secrétaires, M. le président propose de maintenir les quatre secrétaires du bureau du comité d'organisation du Congrès : MM. LODIN, GAUTIER, GRUNER et DUJARDIN-BEAUMETZ, en y adjoignant M. BRES-SON.

Sont nommés ensuite : MM. WITMEUR, professeur à l'Université de Bruxelles; PINGET, secrétaire du Comité des forges de France; DURASSIER, préparateur des collections à l'École des mines; BRARD, directeur des mines de Belmès; DEMARET, ingénieur au corps des mines de Belgique.

Des remerciements sont votés aux membres du Comité d'organisation du Congrès et tout particulièrement à M. Castel.

Il est donné lecture de la répartition des membres du Congrès en groupes, avec l'indication des itinéraires conseillés et des lieux de rendez-vous pour le lendemain matin.

M. LE PRÉSIDENT annonce qu'un banquet aura lieu à la fin du Congrès, le mardi 10 septembre, au 1^{er} étage de la tour Eiffel, au restaurant Brabant.

L'ordre du jour de la séance du mardi, pour la 1^{re} séance de mines, est le suivant :

Lampes de sûreté. — Explosifs.

Dans la séance de mercredi, consacrée à la métallurgie, on traitera :

Des progrès récents de l'affinage, et du forgeage comparé à la presse et au pilon.

La séance est levée à 4 heures.

Séance du 3 septembre.

(MINES.)

La séance est ouverte à 2 heures un quart, sous la présidence de M. ARNOULD, directeur général des mines de Belgique et vice-président du Congrès.

M. CASTEL, avant de céder le fauteuil de la présidence, donne communication d'une invitation de M. le Ministre des travaux publics à la réception qui aura lieu le 14 septembre, à l'occasion du Congrès des chemins de fer.

Le procès-verbal de la séance d'ouverture est lu et approuvé.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport présenté par M. LE CHATELIER, ingénieur en chef des mines, sur les lampes de sûreté.

Avant d'aborder cette discussion, M. le président ARNOULD remercie de l'honneur qui lui est fait, et annonce que MM. Cremona et Noblet s'excusent de ne pouvoir assister au Congrès. Il croit devoir présenter à M. Le Chatelier tous ses compliments pour son remarquable travail, et propose à l'assemblée de lui voter des remerciements, ce qui est adopté par acclamation.

M. LE CHATELIER passe en revue les principaux types de lampes de sûreté

adoptées dans les mines et montre, par la statistique des accidents, que la sécurité absolue est loin d'être atteinte.

Les causes d'accidents produits par les lampes peuvent se classer de la manière suivante :

Ouverture des lampes. — Rupture des verres. — Défauts de jonction des différentes parties. — Altération des toiles métalliques, etc.

M. FUMAT explique les conditions que doit remplir un bon éclairage dans les mines et fait la démonstration de la lampe qu'il a inventée. Il fait remarquer que sa lampe, en usage depuis cinq ans, a déjà subi un perfectionnement important depuis dix-huit mois. Sur la demande de M. le président, il affirme que cette lampe brûle dans un milieu simplement combustible et ne s'éteint que dans un milieu explosif.

M. JANET passe en revue les différents systèmes de fermeture des lampes de mines, et plus spécialement de celles qui sont employées dans le Nord de la France.

M. ROBERTI, ingénieur au corps des mines de Belgique, rend compte d'expériences faites sur des lampes de sûreté du type Murescler, dans le but de déterminer les causes du passage des flammes au travers des toiles métalliques et de rechercher l'influence du matelas d'air, qui existe à la base du verre. Par l'emploi de porte-mèches de différentes hauteurs et d'anneaux de liège servant à supprimer le matelas d'air, il a pu constater que le passage des flammes au travers des toiles métalliques était facilité par les porte-mèches élevés et que le matelas d'air n'avait qu'une action insignifiante.

M. BRAUD montre les altérations apportées à la lampe primitive de Davy, comme dimensions, et attribue son insécurité à cette augmentation de volume. Pour lui, la lampe Marsaut présente toute la sécurité désirable, et il appelle l'attention des ingénieurs sur la nécessité d'un bon entretien des lampes.

M. MARSAUT rend compte d'expériences faites pour constater l'échauffement de la lampe qu'il a inventée, dans un mélange de gaz d'éclairage et d'air. Il annonce qu'il enverra aux membres du Congrès qui lui en feront la demande une brochure sur les lampes de sûreté expérimentées par les commissions du grisou dans les différents pays.

M. CASTEL donne une nouvelle répartition des membres du Congrès, par groupes, pour les visites à faire à l'Exposition, avec l'indication des lieux de rendez-vous.

M. le président ARNOULD, après avoir résumé les communications qui ont eu lieu, relativement aux lampes de sûreté, lève la séance à 4 heures et demie.

Séance du 4 septembre.

(MÉTALLURGIE.)

La séance est ouverte à 2 heures un quart, sous la présidence de M. GILLON.
M. LE PRÉSIDENT informe le Congrès que M. le chevalier Fr. Stach, con-

seiller des travaux publics d'Autriche, s'excuse de ne pouvoir assister aux séances.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport de MM. Bresson et Gruner sur les progrès récents de l'affinage et de la déphosphoration dans la fabrication des fers et des aciers.

MM. BRESSON et GRUNER ajoutent à leurs rapports quelques renseignements supplémentaires.

M. ECKER explique dans quelles conditions se fait *l'ore process* aux aciéries d'Allevard, et appelle l'attention du Congrès sur la déphosphoration au contact d'un minerai phosphoreux.

M. RÉMAURY communique quelques détails sur la déphosphoration en Angleterre, aux usines de Clarence appartenant à MM. Bell frères, sous la direction de M. Pourcel. Cette déphosphoration a lieu sur sole en fer chromé.

M. ROCOUR explique que la question de sole est secondaire; ce qui est important, c'est la constitution d'une scorie basique. Quant à *l'ore process*, il y a de longues années qu'il est pratiqué en Angleterre dans d'aussi bonnes conditions qu'à Allevard.

M. LODIN introduit quelques considérations théoriques sur les réactions de la fabrication de l'acier sur sole et analyse les expériences qui ont été faites. A ce sujet il montre que le problème de la déphosphoration sur sole étant résolu, c'est celui de la désulfuration qui s'impose, et les procédés de M. Rollet présentent un grand intérêt.

M. HOWE donne quelques chiffres relatifs à l'intensité de production de l'acier Bessemer aux États-Unis.

M. DE GACHTER rend compte des conditions de fabrication sur sole en Autriche-Hongrie.

M. GOUVY donne aussi quelques détails sur les aciéries de Reschitz.

M. LE PRÉSIDENT attire l'attention sur l'utilisation des scories de déphosphoration en agriculture et surtout sur leur concentration en acide phosphorique par un artifice de surouillage.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

Séance du 5 septembre.

(MINES.)

La séance est ouverte à 9 heures et demie, sous la présidence de M. HATON DE LA GOUPILLIÈRE, directeur de l'École supérieure des mines de Paris.

Le procès-verbal de la séance du 3 septembre est lu et adopté.

M. LECHATELIER présente une observation rectificative au sujet des lampes de sûreté, et relative à l'extinction de la lampe Fumat dans un mélange explosif d'air et de grisou.

M. CASTEL fait part à l'assemblée de l'envoi, par la Société de géographie

de Portugal, de plusieurs exemplaires de ses publications. M. da Costa Sequeira, délégué de cette Société, exprime tout l'intérêt que prend cette compagnie aux travaux du Congrès.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport de M. Mallard, inspecteur général au corps des mines, professeur de minéralogie à l'École supérieure des mines, sur l'emploi des explosifs dans les mines à grisou.

En donnant la parole à M. Mallard, M. LE PRÉSIDENT, au nom du Congrès, le remercie et le félicite pour le travail remarquable, et si plein de clarté, qu'il a présenté au Congrès.

M. MALLARD rappelle les recherches entreprises en Angleterre, en Allemagne et en France, depuis l'apparition des explosifs à rapide déflagration. Il expose la question telle que l'ont théoriquement élucidée les travaux de la commission des substances explosives avec le concours de l'administration des poudres de France. Les éléments caractéristiques et les circonstances essentielles de la déflagration sont : la température d'explosion, la vitesse d'explosion, la densité de la charge, le travail mécanique à effectuer, l'aptitude explosive.

Le rapporteur signale l'influence relative de chacun de ces éléments sur la sécurité du tirage des mines dans un mélange d'air et de grisou; passant à l'application pratique de ces notions, il expose la classification des divers explosifs et signale ceux dont l'emploi paraît le plus recommandable, par suite des essais effectués dans plusieurs mines, et notamment à Angers, à Ronchamp et à Firminy.

En terminant, M. Mallard croit devoir présenter une observation générale sur les inconvénients que présente l'emploi des explosifs que fournit le commerce, sous des noms variés, mais sans indication de composition.

Sur la demande de M. le Président, M. FRANÇOIS, directeur des travaux du fond de la Compagnie d'Anzin, rend compte à l'assemblée des essais effectués sur les matières proposées par la commission des substances explosives.

M. LE PRÉSIDENT remercie la Compagnie d'Anzin, ainsi que les autres sociétés minières, qui ont procédé à des expériences analogues, du concours dévoué qu'elles ont donné aux recherches ordonnées par le gouvernement.

M. FRANÇOIS fait un exposé des influences du bourrage sur l'emploi des explosifs et présente, sur cet objet, un mémoire de M. Petit, ingénieur de la Compagnie d'Anzin.

M. BARTHÉLEMY traite des conditions qui assurent la sécurité dans l'emploi des explosifs, notamment au point de vue du transport et de la manutention; il signale à cet égard les avantages des explosifs Favier.

M. ARNOULD expose les recherches qui ont été faites en Belgique, notamment à la Société des produits, sur la grisoutite, qui a fourni les résultats les plus satisfaisants dans les mélanges gazeux inflammables, ainsi que dans l'air chargé de poussières charbonneuses. Il annonce que, des essais ayant été institués par le gouvernement belge, il croit devoir, en attendant, réservier son appréciation sur la question.

Il signale un élément qui, selon lui, doit influer sur l'inflammation éventuelle du mélange grisouteux par la déflagration; c'est la température de ce mélange.

A propos des inconvénients que M. Mallard a indiqués pour l'emploi d'explosifs de composition inconnue, il rapporte le fait d'un accident qui s'est produit dans une mine belge, par suite de la présence, dans la poudre employée, d'une certaine quantité de picrate.

M. MALLARD émet l'avis que tout fabricant devrait être obligé par l'État d'indiquer explicitement la composition de ses explosifs.

M. CHALON, ingénieur civil, croit que le principal danger de l'emploi des explosifs réside dans la projection de particules incandescentes; selon lui, ni l'explosif, ni le bourrage, ne doivent renfermer des substances capables de donner lieu à de semblables projections. M. Chalon apprécie, à ce point de vue, les divers explosifs en usage. Il présente ensuite des observations sur la législation des explosifs en France.

M. MALLARD ne pense pas que la production de particules incandescentes offre le danger signalé par M. Chalon.

M. BRULL expose diverses considérations sur l'emploi des explosifs; il parle notamment du coût de l'explosif, qui ne doit pas imposer à l'exploitant une trop lourde dépense.

M. MALLARD fait remarquer que les substances recommandées par la commission des explosifs ne sont pas des matières coûteuses.

M. BRUNEAU présente ensuite quelques observations en réponse à celles de M. Chalon sur la législation française des explosifs.

La séance est levée à 5 heures.

Séance du 6 septembre.

(MÉTALLURGIE.)

La séance est ouverte à 9 heures un quart, sous la présidence de M. JORDAN. Le procès-verbal de la séance du 4 septembre est lu et approuvé.

A l'occasion de ce procès-verbal et comme suite à la communication de M. G. Bresson sur l'affinage au convertisseur, M. ROBERT donne quelques explications sur l'installation et la marche des convertisseurs mobiles de petites dimensions.

Après quelques observations de MM. EUVERTE, HOWE et GAUTIER, M. LODIN donne communication des dosages de silicium correspondant à diverses prises d'essai aux différentes phases d'une opération.

M. LE PRÉSIDENT donne communication des excuses de M. Roberts Austen, professeur de métallurgie à l'École des mines de Londres, qui ne peut assister à la séance.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport présenté par M. Gautier sur le forgeage comparé à la presse et au pilon.

M. GAUTIER n'a eu d'autre prétention que de poser la question; il laisse aux membres du Congrès le soin de jeter un peu de lumière sur l'étude comparative de l'emploi de ces deux genres de forgeage.

M. BRESSON présente quelques indications sur la presse Haswell des ateliers de la Staats-Bahn (Autriche-Hongrie), et ajoute que toutes les presses à forger dérivent du type primitivement construit en 1860 par cet ingénieur anglais.

M. DODEMENT présente une description de l'installation et de la fusion de la chabotte du marteau-pilon de 100 tonnes des aciéries de Terni (Italie).

M. DUPUIS déclare que la presse, malgré les avantages qu'elle présente sur le marteau-pilon, au point de vue de l'économie, ne saurait se substituer à cet appareil pour certaines applications, et signale la nécessité de proportionner l'importance des pilons à celle des pièces qui leur sont soumises pour ne pas dépasser la limite du corroyage convenable.

M. COXE annonce qu'aux usines de Bethléem (États-Unis) M. Fritz installe, concurremment, des presses très puissantes et un marteau-pilon de 120 tonnes.

M. IMBERT émet le vœu qu'il soit fait des études comparatives sur le groupement moléculaire dans les aciers après forgeage à la presse et au pilon.

M. PASQUIER signale l'avantage qu'offre la presse de pouvoir varier la pression en raison de la nature du métal.

M. LE PRÉSIDENT, en rappelant l'ancienne pratique des usines Krupp, les premières qui aient forgé de gros lingots d'acier, et pris les précautions nécessaires à la conservation de la chaleur extérieure de ces lingots, demande si quelque membre du Congrès ne serait pas en mesure de traiter la question en discussion spécialement au point de vue de la chaleur convenable au forgeage.

M. EVRARD donne lecture d'un passage du mémoire de M. Tchernoff, paru dans le *Bulletin de l'industrie minérale*, et qui peut être considéré comme l'introduction à l'usage en grand de la presse.

M. le colonel BUSSIÈRES constate que MM. Wickers, de Sheffield, dont il a visité les usines, attribuent surtout à la presse l'avantage d'une grande rapidité d'exécution par rapport au marteau; M. le colonel Bussières revendique, en faveur de Bourdon, l'honneur d'avoir inventé la presse à forger.

L'ordre du jour appelle l'examen de la question des alliages ferro-métalliques, sur lesquels MM. Gautier et Brustlein ont fait d'intéressants rapports.

M. GAUTIER est invité par M. le Président à résumer la question en ce qui concerne les alliages de fer et de manganèse; après avoir insisté spécialement sur le rôle réducteur du manganèse dans la fabrication des aciers, il fait allusion au procédé Darby, en usage aux usines de Brymbo (pays de Galles), qui a pour but de réduire l'oxyde de fer et de le carburer par son passage au travers d'une masse de charbon. M. Gautier signale ensuite les intéressantes propriétés des aciers manganésés à haute dose et la difficulté de travail due à leur dureté.

M. FOSTER donne quelques indications sommaires sur la pratique du procédé de filtration et annonce que M. Darby, devant assister au prochain meeting de l'*Iron and Steel Institute*, pourra y être invité à donner des renseignements plus complets sur cette question.

M. BRUSTLEIN constate l'analogie de ce nouveau procédé avec celui de la cémentation.

M. EUVERTE fait ressortir l'importance que peut présenter ce nouveau procédé au point de vue de son emploi au four Martin-Siemens.

Après un échange d'observations entre MM. GREINER et EUVERTE au sujet de l'utilité et des inconvénients de la présence du manganèse dans l'acier, M. GAUTIER résume la question des alliages de fer et de silicium. Il fait ressortir le rôle du silicium dans la transformation des fontes blanches en fonte grise et l'importance que cette transformation présente pour le fondeur; il appelle la discussion sur la question de savoir si la présence du silicium est indispensable dans les fontes grises. M. Gautier constate que le silicium n'empêche pas l'acier de prendre la trempe, et termine en signalant la difficulté de fabrication du ferro-silicium.

M. BRESSON ajoute quelques considérations sur les inconvénients de la présence du silicium dans les aciers.

M. HOWE émet l'avis que ce qui est nuisible à l'acier, c'est moins le silicium lui-même, que la température excessive à laquelle a été soumis le métal.

M. LODIN explique, par des considérations théoriques, que la difficulté qu'on peut éprouver à obtenir un métal de bonne qualité avec une forte teneur en silicium peut tenir à d'autres circonstances qu'à la présence de ce dernier.

M. LE PRÉSIDENT, après avoir ajouté quelques détails à l'historique du ferro-silicium, prie M. Gautier de poursuivre l'exposé de la question des alliages ferro-métalliques.

M. GAUTIER, dans un rapide exposé, rappelle que la question du silicospiegel se relie à celle des gaz en dissolution dans les aciers sans soufflures, et signale la difficulté de la fabrication de cet alliage.

M. GILLON, à l'occasion de l'emploi du silicospiegel pour faire disparaître les soufflures, fait observer que la manière dont on coule l'acier, des poches de coulée dans les lingotières, a aussi son influence sur la formation des soufflures, et se demande s'il n'y a pas là un premier moyen d'y remédier.

M. LENCAUCHEZ appuie l'observation de M. Gillon par l'exemple de la pratique adoptée dans la métallurgie du cuivre, et propose de couler l'acier dans une atmosphère réductrice pour éviter les réactions subséquentes auxquelles se trouve soumis l'air humide emprisonné à haute température.

MM. PASQUIER et MAGERY déclarent, à l'appui de l'observation de M. Gillon, qu'ils n'ont pas vu de soufflures dans des lingots coulés en source.

M. HOWE croit qu'il ne faut pas attribuer à une action mécanique seulement la présence des soufflures, la proportion d'hydrogène, qui y est renfermé, étant trop élevée pour provenir de l'air même surchargé d'humidité.

M. LENCAUCHEZ dit que la proportion des gaz, différente dans les soufflures de celle des gaz introduits, peut s'expliquer par la différence de solubilité des gaz dans le métal à haute température.

M. LE PRÉSIDENT signale les beaux échantillons de silicospiegel à 20 p. 100 de silicium, qui figurent à l'Exposition.

Après un résumé succinct, présenté par M. GAUTIER, de l'historique du ferro-nickel, M. J. GARNIER raconte en détail la fabrication de la fonte crue de nickel à l'aide des minerais de la Nouvelle-Calédonie.

La séance est levée à 5 heures un quart.

Séance du 7 septembre.

(MINES.)

La séance est ouverte à 2 heures et demie, sous la présidence de M. FOSTER.

M. CASTEL fait part à l'assemblée de la mort inopinée de M. Fuchs, ingénieur en chef des mines; il exprime tous les regrets que cause aux membres du Congrès ce douloureux événement.

Le procès-verbal de la séance du 5 septembre est lu et adopté.

A l'occasion de cette lecture, M. MALLARD complète l'exposé qu'il a fait dans la dernière séance, en signalant que la recherche et l'emploi d'explosifs moins dangereux ne doivent pas faire perdre de vue la garantie de sécurité qui résulte des précautions à prendre dans le tirage des mines.

M. LEVET expose un procédé d'abatage supprimant l'usage des explosifs, par l'emploi, notamment, de la pression hydraulique.

M. DINOIRE, ingénieur aux mines de Lens, signale un système de fermeture de lampes au moyen d'un rivet de plomb, et donne la description et le mode d'emploi de la lampe Pieler.

M. LE PRÉSIDENT donne ensuite la parole à M. Reumaux, ingénieur en chef des mines de Lens, en le félicitant pour le remarquable travail qu'il a rédigé sur les questions se rapportant à la montée, à la descente et à la circulation des ouvriers dans les mines.

M. REUMAUX passe en revue les divers modes employés pour cet objet, les échelles fixes, les fahrkunsts, les cages, ainsi que les principales circonstances de la circulation dans les travaux intérieurs.

M. HARRÉ, ingénieur en chef du corps des mines de Belgique, signale l'opportunité d'établir, entre les mines d'un même bassin, l'uniformité des systèmes de signaux employés entre le jour et le fond.

Plusieurs membres échangent diverses observations relatives à l'usage de ces signaux.

M. LE PRÉSIDENT formule, en ce qui concerne les mines anglaises, quelques observations sur certains points du travail de M. Reumaux.

Il signale l'opportunité, dans l'établissement des statistiques relatives à la mortalité des ouvriers mineurs, d'envisager non seulement celle qui dérive des accidents, mais aussi la mortalité naturelle, au point de vue de la longévité, comparée à celle des ouvriers d'autres industries.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

Séance du 9 septembre.

(MÉTALLURGIE.)

La séance est ouverte à 2 heures et demie, sous la présidence de M. ECKLEY COXE.

M. CASTEL annonce qu'il se chargera volontiers, à l'occasion du service de

M. Fuchs, de transmettre à la famille les sentiments de vive condoléance des membres. Cette proposition est appuyée par M. le colonel Bonkowski-bey, délégué du Gouvernement ottoman.

M. CASTEL fait donner lecture d'une lettre relative à un procédé d'épuration des métaux proposé par M. BAUDOIN. Il fait part de l'offre faite par M. l'ingénieur en chef des ponts et chaussées Maurice Lévy, de montrer son système de traînage sur les canaux, et propose d'organiser à cet effet une excursion, qui aurait lieu jeudi matin, et qui serait suivie, dans l'après-midi, de la visite, proposée par M. Lencachez, des usines de la Société des métaux, à Saint-Denis.

M. le président COXE remercie le Congrès de l'honneur qui lui a été fait en le nommant vice-président.

Le procès-verbal de la séance du 6 septembre est lu et adopté.

Il est donné lecture d'une lettre de M. BADOUREAU, ingénieur au corps des mines, indiquant qu'il croit utile, pour toute forge, de posséder simultanément des presses et des pilons.

Poursuivant l'exposé de la question des alliages ferro-métalliques, M. GAUTIER présente quelques mots d'historique sur les alliages de fer et d'aluminium et sur l'application de l'aluminium à la fabrication des aciers sans soufflures; il passe en revue l'action de l'aluminium sur la fonte blanche et son carbone combiné; il signale l'action des fontes alumineuses sur la surface des moules. Après avoir rappelé le principe de l'ancien procédé de Sainte-Claire-Deville pour la fabrication de l'aluminium, M. Gautier signale les procédés nouveaux pour l'obtention de ce métal par l'électricité, et constate qu'au point de vue de l'industrie sidérurgique il serait surtout désirable d'obtenir un alliage d'aluminium et de fer qui pût être ajouté au bain d'acier.

M. GAUTIER fait aussi allusion, tout en faisant les plus grandes réserves, à la production d'alliages d'aluminium par la réaction du borax et du sel marin sur l'argile, proposée par MM. Brin. Tant qu'à éviter l'emploi des métaux alcalins, M. Gautier préférerait entrer dans la voie de la réaction, sur le siliciure de fer, du fluorure d'aluminium ou de la cryolithe, comme l'a proposé Niederwerth (de Hanovre).

M. BRUSTLEIN attribue l'influence de l'aluminium sur les soufflures à l'action de ce métal sur les silicates, qui se rencontrent dans l'acier.

En poursuivant l'ordre du jour, la parole est donnée à M. Brustlein sur les alliages de fer et de chrome ou ferrochromes; il résume sa note sur cette question et signale les produits à haute teneur de chrome exposés par l'usine du Boucau (Hauts fourneaux de la marine et des chemins de fer).

M. GREINER exprime le regret de voir abandonner la question des alliages avant que quelque membre du Congrès ait présenté de nouveaux renseignements sur le rôle de l'aluminium dans les aciers sans soufflures, et déclare qu'on ne trouve ni oxygène ni oxyde de fer dans le métal fondu; il fait connaître une explication du rôle de l'aluminium basée sur l'hypothèse d'une combinaison de ce métal avec le fer, combinaison qui aurait un point de fusion inférieur à celui de l'acier.

Après un échange d'observations entre MM. GREINER et GAUTIER, au sujet

de la présence de l'oxygène dans l'acier, M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. MANNE pour l'ouverture de la discussion sur les alliages des métaux et spécialement du cuivre.

M. MANNE revendique d'abord en faveur de M. Montefiore l'invention du bronze phosphoreux, qui se trouve attribuée par M. Lazare Weiller au docteur Kuntzel; il donne ensuite lecture du travail qu'il a publié avec M. Vinçotte sur ce genre de métal.

M. GUILLEMIN croit pouvoir conclure d'essais faits par la marine que le manganèse ne désoxyde pas le cuivre.

M. MANHÈS a constaté, au contraire, que des quantités de manganèse ajoutées au cuivre avaient diminué des trois quarts, et qu'on retrouvait d'ailleurs ce manganèse dans les scories. En réponse à une question de M. Gautier, M. Manne répond que le phosphore est introduit dans l'alliage sous forme de phosphure d'étain ou de phosphure de cuivre.

Une discussion s'engage ensuite entre MM. MANNE et MANHÈS au sujet de l'action du manganèse ajouté à un bain de cuivre.

M. FREUNDLER, ingénieur de la Société du métal delta, donne lecture d'une note sur cet alliage, et passe en revue les divers modes de travail dont il est susceptible, ainsi que la résistance qu'il présente.

M. LATTÈS revendique, en faveur de Lontin, l'invention de la méthode de préparation de l'aluminium par l'électrolyse de la cryolithe à chaud, employée par MM. Bernard frères, et attribuée à M. Minet par M. Lazare Weiller dans son rapport sur les alliages des métaux autres que le fer.

En réponse à M. GAUTIER, qui signalait les différences de composition de métal delta indiquées par M. Lazare Weiller et M. Freundler, celui-ci, sans vouloir préciser davantage, déclare qu'il faut considérer le cuivre, le fer et le manganèse comme constituant essentiellement le métal delta.

M. MANNE demande si l'on a constaté l'inertie du métal delta au point de vue de son emploi dans les appareils magnétiques, et ajoute qu'en général des traces de fer communiquent un état magnétique aux alliages qui les renferment.

M. GUILLEMIN fait connaître que si, dans le métal delta, on remplace le fer par un mélange de manganèse et de cobalt avec un peu de phosphore, on trouve, avec des barrettes non forgées, prises dans des pièces coulées, brutes de fonderie, une résistance de 56 kilogrammes et un allongement de 10 p. 100.

En réponse à des questions posées respectivement par MM. LODIN et MANHÈS, M. GUILLEMIN déclare que la quantité de cobalt nécessaire pour l'alliage auquel il vient de faire allusion est inférieure à 1 p. 100, et qu'on peut se procurer du cobalt en grenailles contenant 50 p. 100 de cuivre.

M. VAN LANGENHOVE fait connaître la résistance à la rupture et à la traction du bronze d'aluminium fabriqué par la *Cowles electric smelting and aluminium Company*; il insiste sur l'absolue homogénéité et l'absolue compacité de cet alliage; il ajoute que le silicium n'y est pas nuisible lorsque la teneur en aluminium atteint au moins 7 p. 100, et signale l'importance que présenterait son application aux canons de gros calibre.

Répondant ensuite au désir manifesté antérieurement par M. GREINER, sur le rôle de l'aluminium dans les aciers coulés, M. van Langenhove donne lecture d'un travail de M. SPENCER, de Newcastle, sur les réactions qui se produisent par l'introduction de l'aluminium dans l'acier, établissant que son rôle consiste surtout à réduire l'oxyde de carbone et l'oxygène s'il en existe, ainsi que les silicates. Il cite, à l'appui de sa théorie, les analyses faites, en Amérique, par M. Keep, et termine en faisant connaître qu'à partir de la teneur de 17 p. 100 le ferro-aluminium cesse d'être magnétique, d'où une distinction très facile de cet alliage en deux classes, d'après la teneur.

La séance est levée à 4 heures trois quarts.

Séance du 10 septembre.

(MINES.)

La séance est ouverte à 2 heures un quart, sous la présidence de M. DEL CASTILLO.

Après quelques paroles de remerciements de M. DEL CASTILLO, le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

L'ordre du jour appelle la discussion du rapport de M. Chalon sur l'électricité dans les mines.

M. CHALON, avant d'aborder cette importante question, expose les avantages et les inconvénients de l'emploi de l'air comprimé dans les mines et plus spécialement aux mines de Blanzy. Il s'attache à démontrer que, si l'air comprimé est d'une sécurité absolue dans les mines grisouteuses, son installation est plus chère que celle de l'électricité et l'entretien qu'il nécessite est plus coûteux. Traitant ensuite du transport de la force, il ne saurait trop engager les ingénieurs à se familiariser avec la théorie de l'électricité, qui se simplifie considérablement par l'assimilation avec l'écoulement des liquides. Il montre comment on peut résoudre graphiquement les différents problèmes et passe ensuite plus particulièrement à l'analyse de son rapport, limité à la question du tirage des mines, à celles de l'éclairage, des signaux, etc., M. Chanselle ayant traité, dans une brochure, le transport de la force par l'électricité et son emploi dans divers travaux des mines.

Il est donné lecture d'une note de M. DARPHIN, ingénieur aux mines d'Anzin, sur une question de transport de force par l'électricité.

M. VIALLA lit une note sur l'allumage des mines par l'électricité, aux houillères de Lalle, dès 1863.

M. CASTEL revendique, pour le fonçage du puits du Lac (Ardèche), en 1851, la priorité de l'emploi de l'électricité, en France, comme moyen d'inflammation des mines. Il a publié, dans les *Annales des mines*, de 1852, un travail sur cette question.

M. LIBERT, ingénieur au corps des mines de Belgique, donne communication d'une note sur l'emploi de l'électricité dans les mines, avec le règlement projeté par l'administration.

----- (21) -----

M. COXE explique comment aux États-Unis, dans les mines d'anthracite, on utilise l'électricité pour le roulage souterrain.

M. FUMAT demande, en raison de la difficulté que présente l'éclairage par l'électricité, que de nouveaux essais à outrance soient faits sur les différents types de lampes de sûreté.

M. DE BOVET expose dans quelles conditions il comprend que l'électricité soit employée comme moteur dans les mines, dans les pays dépourvus de combustibles et où les chutes d'eau sont éloignées. Il explique, en détail, une installation de ce genre qu'il a étudiée avec M. Boutan pour une exploitation au Brésil.

M. MALLARD se joint à MM. de Bovet et Libert pour protester contre l'emploi des hautes tensions d'électricité dans les mines à grisou, et regrette que la question des lampes électriques ne soit pas plus avancée.

MM. MASSON, CHALON, ROBERTI, LE CHATELIER, etc., échangent un certain nombre d'observations sur l'état actuel et plus ou moins pratique des lampes électriques.

La séance est levée à 5 heures.

Séance du 11 septembre.

(MÉTALLURGIE.)

La séance est ouverte à 2 heures et demie, sous la présidence de M. RéMAURY. Le procès-verbal de la séance précédente est lu et approuvé.

M. OSMOND donne lecture de son rapport sur les nouveaux procédés de trempe.

M. HOWE présente quelques observations tendant à montrer, notamment, que, contrairement à la loi énoncée par M. Osmond, le changement de dureté de l'acier correspond exactement au changement d'état du carbone.

M. OSMOND répond aux objections de M. Howe, et explique la divergence des résultats constatés de part et d'autre, par ce fait que leurs expériences respectives n'ont pas été faites dans des conditions comparables.

M. LE PRÉSIDENT donne la parole à M. Evrard (Alfred) pour sa communication sur l'emploi des bains métalliques dans le traitement final des grosses pièces en acier, et notamment des pièces de cuirassement.

M. EVRARD expose que, n'étant plus directeur de la compagnie de Chatillon-Commentry, seul établissement ayant appliqué aux grosses pièces le procédé en question, il ne lui appartient pas de fixer dans quelles limites il pourrait compléter les indications contenues dans sa note ; il maintient dans leur intégralité les affirmations de sa brochure, mais ne peut rien ajouter.

MM. GAUTIER et EUVERTE présentent quelques observations sur le but et les effets de la trempe par immersion dans un bain métallique.

Une discussion, à laquelle prennent part MM. GREINER, EUVERTE, EVRARD et HOWE, s'engage au sujet de la dénomination de trempe négative que propose M. OSMOND pour désigner une opération d'immersion, qui ne trempe pas au sens usuel.

M. LECHATELIER présente une explication de la raison de la transformation du grain de l'acier par la trempe.

M. le PRÉSIDENT annonce les communications supplémentaires suivantes :

1° De M. Balthazar sur la fabrication de l'aluminium et de ses alliages;

2° De M. Barthélémy sur l'amalgamation des minerais d'or par les sels solubles de mercure;

3° De M. Manhès sur le cupro-manganèse.

Ces communications ne pouvant avant avoir lieu, faute de temps, seront insérées aux comptes rendus du Congrès.

M. LENCAUCHEZ présente alors quelques considérations sur l'affinage Bessemér; sur un procédé de mazéage dû à M. Lévéque, directeur des hauts fourneaux du Pouzin; sur les précautions à prendre pour la conservation des voûtes des fours à réverbères; sur le moyen de remédier à la lenteur de l'opération dans le four de fusion; sur la dissociation de l'acide sulfureux, etc. Les travaux de la section de métallurgie sont déclarés terminés.

Pendant que la séance de métallurgie se tenait dans un des amphithéâtres, la section des mines tenait une séance supplémentaire.

La séance est ouverte à 2 heures et demie, sous la présidence de M. COXE. Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté.

Il est donné lecture d'une lettre de M. MASSON donnant le prix de revient d'une lampe à incandescence pour mine et ses frais d'entretien par jour de douze heures, l'intensité étant d'une bougie.

M. PETITON donne communication d'un système de perforatrice à diamants et fonctionnant à bras.

M. SYROCYNSKI explique, en quelques mots, le genre de sondage pour pétrole expérimenté avec succès en Galicie, et qui porte le nom de sondage canadien.

M. GUILHAUMAT donne ensuite lecture d'une note sur l'exploitation d'un gîte puissant très inflammable et fortement incliné.

M. MAIGNEN fait une communication sur l'enrichissement des minerais traités par voie humide. Ce procédé est fondé sur le pouvoir absorbant du charbon; il comporte une décantation spéciale par une série de cônes superposés. L'appareil peut servir au lavage des boues et sables aurifères.

M. FOSTER donne lecture d'un travail sur la réforme qu'il y aurait à apporter dans la statistique minérale pour que les chiffres publiés aient une valeur internationale.

M. DUJARDIN-BEAUMETZ croit aussi que la statistique minérale française aurait beaucoup à apprendre en se servant des méthodes employées par la statistique anglaise des mines.

M. HATON DE LA GOUPILLIÈRE explique les difficultés que présente la publication des résumés de statistique étrangère, quand ils n'ont pas une origine

officielle. Il se joint à M. Foster pour souhaiter qu'il soit établi une statistique minérale complète.

M. DAS NEVES CABRAL, inspecteur général des mines de Portugal, et M., délégué de l'Administration des mines d'Espagne, se feront un plaisir d'adresser les documents relatifs à la statistique des mines, aux différents ministères français que ces publications pourraient intéresser.

M. SYROCYNSKI comprend la proposition de M. Foster comme l'établissement d'une statistique internationale de production minérale de tous les pays; il faudrait donc s'entendre sur un système de notations uniformes, comme on a cherché à le faire déjà pour la coloration des cartes géologiques.

M. DUJARDIN-BEAUMETZ désirerait un accord préalable entre les différents pays pour qu'on n'emploie que des termes identiques, de même signification et de même valeur.

M. WITMEUR émet le vœu de l'institution d'une statistique internationale minérale.

Après un échange de vues entre MM. HATON, MALLARD et FOSTER, sur l'étendue, la forme et la rédaction d'un semblable vœu exprimé par le Congrès, la proposition formulée par M. Haton de la Goupillière est mise aux voix et adoptée.

Le Congrès émet le vœu qu'une *statistique internationale minière soit instituée le plus tôt possible* et que l'on renvoie l'étude de cette question au plus prochain Congrès international des mines et de la métallurgie.

Les membres du Congrès, section des mines, sont priés de se réunir à la section de métallurgie qui tient encore séance dans une salle voisine.

Les deux sections étant réunies, M. CASTEL, président, déclare clos le Congrès international des mines et de la métallurgie, et remercie ses membres de l'honneur qui lui a été fait en le portant au fauteuil; après quelques paroles sympathiques de M. WITMEUR sur le succès de l'Exposition 1889 et le gracieux accueil de la France à toutes les nations, on se sépare en se disant au revoir.

