

inférieure du câble, qui est toujours la partie essayée, est bien rarement la plus mauvaise. En fait, il est excessivement rare que des câbles soient mis au rebut comme suite de cette épreuve trimestrielle; en effet, prenons, par exemple, l'année 1911; nous voyons qu'on n'a rebuté, à la suite de l'inspection que 3.7 % de la totalité des câbles à tambour. Il y a donc eu 96.3 % des rebuts causés par l'existence de défauts extérieurement visibles. Evidemment, il faudra toujours renouveler autant que possible la partie du câble par où celui-ci est attaché au tambour; tous les trimestres, on les raccourcira ainsi de 6 mètres environ, tout au moins pour ce qui concerne les câbles en service depuis au moins un an. Il faudrait aussi prescrire que les câbles mis au rebut et qui ne sont pas utilisés ailleurs, soient essayés aux endroits où l'usure s'est plus particulièrement manifestée ou où se font sentir la majorité des efforts; c'est d'ailleurs ce qui se pratique actuellement avec les câbles Koepe; le but de cette épreuve est de faire acquérir aux employés responsables une expérience du degré d'usure que doit montrer le câble pour être rebuté.

Finalement, il est certain que l'augmentation de la force de résistance des câbles, même s'il se produit une amélioration de la qualité de la matière première employée dans leur fabrication, a cependant une limite; or, une réduction de la sécurité se traduisant par un désavantage économique et un danger, on devra, peut-être déjà pour des profondeurs de 1,500 mètres, trouver d'autres voies et moyens d'exploitation. A mon avis, il convient déjà peut-être à une profondeur de 1,200 mètres de diviser l'extraction, ce qui, malgré les transbordements mécaniques nécessaires peut se faire sans grande perte de temps.

Il est vrai que les frais d'installation seraient augmentés mais la sécurité de l'extraction en serait accrue et les avantages économiques pourraient ainsi se contrebalancer.

## INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

DES

### Mines, Minières, Carrières et Usines métallurgiques et leurs dépendances

Situation au 30 juin 1913

#### I. — Province de Liège.

Les Centrales électriques et autres stations de production de l'énergie électrique annexées aux charbonnages et à leurs dépendances, telles que fabriques de coke et d'agglomérés, sont au nombre de 54; elles disposent de 116 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 29,959 KW (1), se répartissant en 60 dynamos à courant continu, d'une puissance de 3,075 KW, et 56 alternateurs à courant triphasé, d'une puissance de 26,884 KW.

Les alternateurs produisent du courant sous des tensions efficaces de 220, 225, 500, 525, 550, 1,050, 2,100, 3,000 et 3,150 volts.

Les stations superficielles de transformation, empruntant le courant primaire aux Centrales dépendant des établissements miniers et du dehors, sont au nombre de 52, comprenant 85 transformateurs statiques, de 8,944 KVA, 46 transformateurs rotatifs fournissant du courant continu, de 4,443 KVA; ensemble 131 transformateurs, de 13,387 KVA.

Parmi les transformateurs statiques, 2, de 430 KVA, sont alimentés par une Centrale étrangère aux mines de houille et aux industries connexes et 83, de 8,514 KVA, par des stations génératrices dépendant de celles-ci.

La tension du circuit primaire des transformateurs alimentés par la même Centrale étrangère varie de 6,200 à 6,300 volts.

Les circuits secondaires des transformateurs statiques et rotatifs servent à l'alimentation de moteurs souterrains et superficiels et à l'éclairage tant au fond qu'à la surface.

(1) Abréviations: KW = kilowatt; KVA = kilovolt-ampère.

Les moteurs établis dans les dépendances superficielles des charbonnages et dans les fabriques de coke et d'agglomérés sont au nombre de 680, d'une puissance totale de 16,729 KW; ils se répartissent en 184 moteurs à courant continu, d'une puissance totale de 5,338 KW, et 426 moteurs à courant triphasé, d'une puissance totale de 11,391 KW, en y comprenant un double moteur à collecteur à courant alternatif monophasé, de 154 KW, branché sur une distribution triphasée par le dispositif de Scott.

Ces renseignements établissent la préférence donnée aux moteurs triphasés; ceux à courant continu concernent en général des installations anciennes.

Pour les moteurs triphasés, la tension de régime la plus élevée est seulement de 3,000 volts; puis on note des tensions de 2,000, 1,000 et 500 volts ou plus ou moins voisines et en dessous jusque 190 volts.

Les moteurs établis à l'intérieur des travaux des charbonnages sont au nombre de 137, d'une puissance totale de 11,398 KW. On n'utilise qu'un seul moteur à courant continu, d'une puissance de 25 KW, et 136 moteurs à courant triphasé, d'une puissance totale de 11,373 KW.

On peut utilement classer les moteurs à courant triphasé comme ci-après, d'après la tension de régime :

43 moteurs, d'une puissance totale de 7,298 KW, sous la tension de 3,000 volts;

6 moteurs, d'une puissance totale de 757 KW, sous la tension de 2,000 volts;

15 moteurs, d'une puissance totale de 1,397 KW, à la tension de 1,000 volts;

32 moteurs, d'une puissance totale de 1,412 KW, sous des tensions de 500 à 550 volts;

Les autres fonctionnent sous des tensions de régime inférieures à 500 volts; ils sont au nombre de 40, pour une puissance totale de 509 KW.

Le service de l'exhaure occupe 108 moteurs, d'une puissance totale de 11,033 KW.

L'extraction en grâles ou par sous-bures utilise 13 moteurs, d'une puissance totale de 225 KW.

Les ventilateurs électriques souterrains sont au nombre de 8 et présentent une puissance de 27 KW.

Les compresseurs sont au nombre de 3 et affectent une puissance de 66 KW.

L'exploitation proprement dite utilise 5 moteurs électriques, dont 4, d'une puissance totale de 36 KW, pour actionner des haveuses, et 1, de 11 KW, pour le boutage du charbon dans les tailles.

Les lampes à incandescence installées à l'intérieur des travaux houillers sont au nombre de 630, pour l'éclairage des chambres de machines, des accrochages et des voies de transport. Le voltage adopté est généralement de 110 volts et moins, rarement 120 - 130 volts, quelquefois de 220 volts et exceptionnellement de 500 volts et, dans ce dernier cas, en courant continu exclusivement. Les lampes à la tension de plus de 110 volts sont généralement antérieures à la promulgation des règles en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1909, qui en interdisent formellement l'emploi à cause du danger qu'elles présentent au point de vue des chocs qui peuvent être mortels.

Dans les travaux souterrains, on dispose de 74 transformateurs statiques, d'une puissance totale de 768 KW; ils sont en général destinés à produire du courant alternatif à 110 volts pour l'éclairage.

Les mines métalliques et minières de la province, actuellement sans importance, ne possèdent qu'une seule station centrale ne comprenant qu'un groupe électrogène, à courant continu, d'une puissance de 200 KW, sous la tension de 500 volts.

On utilise à la surface un moteur de 15 KW et au fond 11 moteurs, d'une puissance totale de 290 KW, pour l'épuisement, l'extraction et la production de l'air comprimé.

Au fond, il existe 52 lampes à demeure fonctionnant sur des réseaux à 500 volts en courant continu.

Les Centrales et autres stations de production de l'énergie électrique annexées aux carrières et à leurs dépendances sont au nombre de 13.

Les génératrices à courant continu y installées sont au nombre de 13, d'une puissance totale de 871 KW.

Des installations de transformation alimentées, sauf une, par les Centrales des carrières, sont au nombre de 10; elles comportent 8 transformateurs statiques, d'une puissance de 355 KVA, et 2 transformateurs rotatifs, développant ensemble 74 KVA; ensemble 429 KVA.

Les transformateurs statiques se répartissent comme ci-après au point de vue de la tension du circuit primaire : 6, de 300 KVA, à la tension de 15,000 volts; 1, de 15 KVA, à la tension de 6,300 volts, et 1, de 40 KVA, à la tension de 2,200 volts.

Les moteurs employés dans les installations de surface des carrières

sont au nombre de 163, d'une puissance totale de 2,382 KW, se répartissant comme suit : 126 moteurs à courant continu, d'une puissance totale de 1,890 KW, et 37 moteurs à courant alternatif triphasé, de 492 KW de puissance. Ces derniers sont alimentés par des courants dont la tension ne dépasse pas 250 volts.

Dans les travaux souterrains des carrières on n'utilise que 2 moteurs à courant continu, d'une puissance totale de 8 KW sous la tension de 220 volts; on n'y compte que 2 lampes à incandescence de même voltage.

Nous passons maintenant aux industries métallurgiques. Les applications y sont également considérables, notamment dans la sidérurgie. Le nombre de stations génératrices dépendant de ces usines est de 22, comprenant 75 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 35,030 KW, se répartissant en 54 dynamos à courant continu, d'une puissance de 21,230 KW, et 21 alternateurs d'une puissance de 13,800 KW.

Il est intéressant de répartir ces alternateurs d'après les tensions de régime des courants produits :

3 de 6,000 KW, fonctionnant à la tension de 6,300 volts; 6 de 1,790 KW, à des tensions variant de 3,000 à 3,150 volts; 4 de 3,900 KW, à la tension de 2,200 volts, et 8 de 2,110 KW, sous la tension de 500 volts.

Les stations de transformation sont au nombre de 20 et comportent 73 transformateurs, d'une puissance de 19,172 KVA, dont 37 rotatifs, de 6,571 KVA, et 36 alternatifs triphasés, de 12,061 KVA.

En ce qui concerne les transformateurs alimentés par du courant alternatif, on relève des tensions de 500 volts et moins, de 2,200, 3,000, 6,300, 10,000 et même 15,000 volts.

Il est intéressant de signaler qu'un moteur générateur, d'une puissance de 450 KW, transforme du courant continu à 500 volts en courant triphasé à 50 ou 60 volts pour l'alimentation d'un four électrique. Un autre four consomme du courant alternatif monophasé à 110 volts fourni par un transformateur rotatif de 1,000 KVA, dont le circuit primaire est parcouru par un courant triphasé de 6,300 volts.

Le nombre de moteurs électriques utilisés dans les usines métallurgiques est de 2,392, d'une puissance totale de 59,991 KW, se répartissant en 1,927 moteurs à courant continu, d'une puissance de 48,581 KW, et 465 moteurs, d'une puissance de 11,410 KW, à courant triphasé.

Le courant continu est consommé à la tension de 110, 220 et 250 volts et le courant alternatif, à des tensions très variables ne dépassant pas 3,000 volts.

Les installations électriques des mines, minières, carrières souterraines et à ciel ouvert et des usines métallurgiques, ainsi que leurs dépendances diverses, surveillées par l'Administration des Mines, sont résumées ci-après :

I. — 90 stations génératrices comprenant 205 groupes électrogènes d'une puissance totale de 66,060 KW, se répartissant en 128 génératrices à courant continu de 25,376 KW, et 77 alternateurs de 40,684 KW.

II. — Les stations superficielles de transformation, au nombre de 82, possèdent 129 transformateurs statiques, d'une puissance totale de 21,900 KVA, et 85 transformateurs rotatifs, d'une puissance de 11,088 KVA; ensemble 214 transformateurs, d'une puissance de 32,988 KVA.

III. — Les divers moteurs établis, tant dans les travaux souterrains des exploitations minérales qu'à la surface, les fabriques de coke et de briquettes et les usines métallurgiques, sont au nombre de 3,386, d'une puissance totale de 90,813 KW, dont 2,252 à courant continu et 1,134 à courant triphasé.

Les premiers développent une puissance totale de 56,147 KW et les seconds, une puissance de 34,666 KW.

A ces renseignements, il est intéressant d'ajouter qu'à la date du 31 décembre 1912, 14 moteurs à explosion, d'une puissance de 10,170 KW, alimentés par les gaz des fours à coke et des hauts-fourneaux, actionnent des génératrices d'électricité comprises dans les relevés qui précèdent.

Quant aux machines à vapeur actionnant de semblables génératrices, elles étaient, à la même date, au nombre de 276 et étaient capables de développer une puissance de 71,820 chevaux, soit 52,850 KW.

La puissance totale des moteurs à vapeur et à explosion destinés à la production de l'électricité dans les établissements industriels de la province de Liège ressort conséquemment à 63,020 KW.

## II. — Province de Namur.

Dans les Centrales, au nombre de 7, annexées aux charbonnages et leurs dépendances, y compris les fabriques d'agglomérés, on dispose de 15 groupes électrogènes, d'une puissance nominale de 4,216 KW, dont 8 à courant continu, d'une puissance totale de 116 KW, et 7 à courant alternatif triphasé d'une puissance totale de 4,050 KW.

Les alternateurs produisent du courant à 220, 500, 3,000 et 4,200 volts. La tension de 500 volts et moins ne concerne que 3 alternateurs, de 385 KW de puissance, de sorte que les tensions de 3,000 et de 4,200 volts se rencontrent dans 4 alternateurs, d'une puissance totale de 3,665 KW.

Les stations superficielles de transformation empruntant le courant aux Centrales des charbonnages et aux Centrales étrangères sont au nombre de 10, comprenant 18 transformateurs statiques, d'une puissance totale de 1,898 KVA, et 2 transformateurs rotatifs de 115 KVA.

Parmi les transformateurs statiques, 7, d'une puissance de 115 KVA, sont alimentés par des Centrales étrangères à la mine et 11 par des Centrales des charbonnages mêmes; la puissance totale de ces dernières s'élève à 1,383 KVA. La tension du circuit primaire des postes de transformation du courant provenant des Centrales étrangères aux mines varie de 2,850 à 3,000 volts.

Les transformateurs statiques ramènent le courant primaire à des tensions d'utilisation de 110, 115, 120, 190, 220, 230, 500 et 550 volts. Les circuits secondaires alimentent des moteurs et des appareils d'éclairage superficiels et souterrains.

Le courant continu fourni par l'un des transformateurs rotatifs sert à l'excitation d'alternateurs et celui de l'autre, à la mise en marche des moteurs et des appareils d'éclairage de la surface.

Les moteurs établis dans les dépendances superficielles des charbonnages et dans les fabriques d'agglomérés sont au nombre de 91, d'une puissance totale de 1,894 KW. La plupart sont des moteurs à courant triphasé. Les moteurs à courant continu, au nombre de 17, ne sont estimés que pour une puissance totale de 46 KW. On peut donc dire que les premiers interviennent presque exclusivement dans l'utilisation de l'énergie électrique; ils sont, en effet, au nombre de 74, d'une puissance totale de 1,848 KW.

Parmi ces derniers, il y en a 61, d'une puissance de 903 KW,

utilisant du courant sous une tension ne dépassant pas 500 volts, et 13 d'une puissance de 1,045 KW, dont le courant d'alimentation est de 2,850, 3,000 ou 4,000 volts.

Les moteurs fonctionnant à l'intérieur des travaux des charbonnages sont au nombre de 39, d'une puissance totale de 3,125 KW. Ils se subdivisent en 7 moteurs à courant continu, d'une puissance totale de 50 KW, et 32 moteurs à courant alternatif, d'une puissance totale de 3,075 KW; 15 de ces derniers, d'une puissance totale de 2,496 KW, utilisent des courants d'une tension de 2,850, 3000 et 4,000 volts.

C'est le service de l'exhaure qui absorbe la plus grande quantité d'énergie; il comporte 21 moteurs, d'une puissance totale de 2,389 KW. L'extraction par grâles ou par sous-bures en comprend 12, d'une puissance totale de 374 KW; les compresseurs d'air, 5 moteurs, d'une puissance totale de 360 KW, et l'aérage un moteur de 2 KW.

17 transformateurs statiques sont établis dans le fond; ils présentent une puissance totale de 674 KVA; une dynamo génératrice de 7 KW produit, en plus, du courant continu utilisé dans les moteurs susmentionnés.

Les moteurs d'extraction fonctionnent sous des tensions de courant ne dépassant pas 500 volts; la tension la plus communément admise dans les lampes est de 110 à 120 volts; on descend à 90 et même à 50 volts; dans d'autres cas, on atteint 200, 220 et 240 volts. Ces lampes, toutes à incandescence, sont au nombre de 240; elles sont utilisées pour l'éclairage des accrochages, des chambres des machines et des voies de roulage.

En ce qui concerne les installations desservant les carrières, tant souterraines qu'à ciel ouvert, on compte 11 stations génératrices comprenant 14 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 813 KW, se répartissant comme suit: 12 dynamos à courant continu, à des tensions variant de 110 à 500 volts et d'une puissance totale de 608 KW, et deux alternateurs à courant triphasé à des tensions de 230 et 525 volts, d'une puissance de 205 KW.

Les stations de transformation sont au nombre de 5 et comprennent 6 transformateurs statiques d'une puissance de 540 KVA; l'un d'entre eux a pour but d'élever la tension de 230 à 3,500 volts pour le transport à distance de l'énergie, et les autres, de l'abaisser des tensions de 3,000, 3,500 et 4,500 volts à celles de 110, 230 et 500 volts pour l'utilisation dans les appareils d'éclairage et les moteurs.

Les moteurs établis dans les dépendances superficielles des carrières

souterraines et dans les carrières à ciel ouvert sont au nombre de 72, d'une puissance totale de 995 KW. Ils se répartissent comme ci-après : 48 à courant continu, développant ensemble 798 KW, et 24 à courant triphasé, d'une puissance totale de 197 KW. Dans l'industrie des carrières, ce sont les moteurs à courant continu qui ont la plus grande vogue.

L'exploitation des marbres par carrières souterraines utilise seule des moteurs électriques à l'intérieur des travaux. Le nombre de moteurs à courant continu que l'on y rencontre est de 7, d'une puissance de 55 KW, et 2 à courant triphasé, de 32 KW; ces derniers utilisent du courant à 550 volts. Les moteurs à courant continu fonctionnent à des tensions variant de 110 à 230 volts.

74 lampes à incandescence servent à l'éclairage des travaux souterrains; elles fonctionnent sous les tensions de régime de 110 et de 230 volts.

Les usines métallurgiques de la province de Namur possèdent 4 Centrales électriques comprenant 8 génératrices, d'une puissance totale de 764 KW. Les dynamos à courant continu sont au nombre de 7 et développent une puissance de 504 KW et le seul alternateur utilisé a une puissance de 260 KW, sous la tension de 550 volts.

Dans les mêmes usines, il existe deux stations de transformation alimentées par les Centrales qui en dépendent; ces stations transforment, à l'aide de deux moteurs générateurs, le courant triphasé en courant continu respectivement à 110 et 80 volts; la puissance totale du courant primaire est de 67 KVA.

Le nombre de moteurs électriques utilisés dans les usines est de 36, d'une puissance totale de 752 KW, se répartissant en 33 moteurs à courant continu, d'une puissance de 488 KW, et 4, d'une puissance de 264 KW, utilisant du courant triphasé. Le courant continu est consommé à la tension de 110, 220 et 250 volts, et le courant alternatif, à la tension de 550 volts.

Les installations électriques des mines, minières, carrières souterraines et à ciel ouvert et des usines métallurgiques, ainsi que leurs dépendances diverses de la province de Namur, surveillées par l'Administration des Mines, sont résumées ci-après :

I. — 37 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 5,793 KW, se répartissant en 27 génératrices à courant continu, de 1,278 KW, et 10 alternateurs, de 4,515 KW.

II. — Les stations de transformation, au nombre de 17, possèdent 24 transformateurs statiques, d'une puissance totale de 2,438 KW, et 9 convertisseurs rotatifs, d'une puissance de 182 KW.

III. — Les divers moteurs établis, tant au fond des exploitations minérales qu'à la surface et dans les usines métallurgiques, sont au nombre de 247, d'une puissance totale de 6,853 KW, dont 111 à courant continu et 136 à courant triphasé. Les premiers développent une puissance totale de 1,437 KW et les seconds, une puissance totale de 5,416 KW.

### III. — Province de Luxembourg.

Les deux exploitations de minerais de fer en activité dans cette province n'utilisent aucun appareil électrique.

Parmi les carrières souterraines, il faut citer tout particulièrement celles qui donnent lieu à l'exploitation des ardoises, puis celles qui servent à l'exploitation des coticules ou pierres à rasoir que l'on rencontre seulement dans la région de Vielsalm.

En ce qui concerne les ardoisières on compte, parmi les installations superficielles, deux groupes électrogènes dont l'un, d'une puissance de 25 KW, produit du courant continu sous la tension de 240 volts et un alternateur triphasé de 30 KW, sous la tension de 220 volts.

A l'intérieur des travaux se trouvent une génératrice à courant continu de 6 KW, sous la tension de 250 volts, et un transformateur rotatif de 6 KW, ramenant la tension de 220 à 110 volts.

Dans les installations superficielles des ardoisières, on compte 4 moteurs, de 32 KW, à courant triphasé et 1 moteur à courant continu de 5 KW, tous sous la tension de 220 volts. La puissance réunie des divers moteurs est conséquemment de 37 KW.

Enfin, dans les travaux souterrains, on compte 6 moteurs à courant triphasé, de 28 KW, et 6 moteurs à courant continu, de 18 KW; ensemble 12 moteurs, d'une puissance totale de 46 KW.

Les moteurs en question servent à actionner des pompes, des appareils d'extraction et une haveuse.

Pour l'éclairage des voies de roulage et des salles des machines on utilise 17 lampes à incandescence, sous des tensions de courant de 110 et de 220 volts.

Les hauts-fourneaux de la partie méridionale de la province de Luxembourg sont répartis dans 3 usines. Les trois Centrales qui y

sont installées comprennent 7 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 403 KW; tous sont à courant continu, sous des tensions de 120 et de 230 volts. Ces génératrices alimentent 12 moteurs, de 191 KW, également à courant continu.

En résumé, les établissements surveillés par l'Administration des Mines situés dans la province de Luxembourg comprennent 6 stations génératrices, dont l'une souterraine et les autres superficielles, dépendant des exploitations qu'elles desservent, avec 10 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 464 KW, dont 9 à courant continu, de 434 KW, et un alternateur de 30 KW.

Les moteurs utilisés sont au nombre de 29, d'une puissance totale de 274 KW, dont 19 à courant continu, de 214 KW, et 10 à courant triphasé, de 60 KW.

#### IV. — Province de Limbourg.

Des installations électriques surveillées par l'Administration des Mines existent dans les charbonnages en préparation, ainsi que dans les usines à zinc et à plomb.

En ce qui concerne les charbonnages, on compte cinq Centrales comprenant 15 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 13,653 KW, se répartissant comme suit : 5 dynamos, d'une puissance de 128 KW, produisant du courant continu à 110 et 220 volts, et 10 alternateurs, d'une puissance de 13,525 KW. Sauf l'un d'eux, de 25 KW, qui produit du courant sous 230 volts, les autres fournissent du courant sous des tensions respectives de 2,000, 2,150, 2,200 et 5,250 volts.

On y rencontre 4 stations de transformation comprenant 13 transformateurs statiques, d'une puissance de 3,320 KVA, et 3 transformateurs rotatifs d'une puissance de 410 KVA; ensemble 16 appareils d'une puissance totale de 3,730 KVA.

Le courant est fourni par les Centrales des charbonnages aux stations de transformation ainsi que, pour une unité de 1,000 KVA, à la tension de 10,000 volts, par une Centrale étrangère; celle-ci ramène le courant dans le circuit secondaire à la tension de régime de 2,050 volts. Les autres transformateurs statiques ramènent le courant à des tensions de 125, 220 et 225 volts et les rotatifs respectivement à 110 et 500 volts en courant continu. Les divers courants secondaires alimentent des moteurs et des appareils d'éclairage, tant à la surface que dans les puits.

Les moteurs établis à la surface sont au nombre de 84, d'une puissance totale de 4,416 KW, dont 79 à courant triphasé, de 4,311 KW, et 5 à courant continu, pour une puissance de 105 KW; ceux-ci fonctionnent sous la tension de 220 volts. Quant aux alternomoteurs, ils utilisent du courant à 2,000 volts pour les gros appareils et à 125, 200 et 220 volts pour les moyens et les petits.

Il n'existe actuellement encore aucun moteur dans les puits, mais seulement quelques lampes à incandescence alimentées par du courant sous une tension d'environ 220 volts.

Quatre Centrales sont établies dans les usines métallurgiques de cette province (zinc et plomb); elles occupent 10 groupes électrogènes, d'une puissance totale de 3,770 KW, se répartissant comme suit : 5 dynamos, d'une puissance de 1,015 KW, produisant du courant continu sous les tensions de 110, 250 et 450 volts; les 5 alternateurs fournissent du courant sous la tension de 550 volts; ils ont une puissance totale de 2,755 KW.

Il n'existe, dans ces usines, qu'un seul transformateur rotatif, de 15 KW, transformant du courant continu sous 440 volts en courant de même nature sous 150 volts pour l'éclairage.

Les moteurs utilisés dans ces usines sont au nombre de 161, d'une puissance totale de 4,302 KW, dont 97 à courant alternatif triphasé, de 3,182 KW, et 64 moteurs à courant continu, de 1,120 KW.

En résumé, le nombre de Centrales dépendant des mines et usines de la province de Limbourg est de 9 et comprennent 25 génératrices, d'une puissance totale de 17,423 KW, dont 10 à courant continu, pour une puissance de 1,143 KW, et 15 à courant triphasé, pour une puissance de 16,280 KW.

En ce qui concerne les moteurs employés, le nombre en est de 245, d'une puissance totale de 8,718 KW, dont 69 à courant continu, d'une puissance de 1,225 KW, et 176 à courant triphasé, d'une puissance de 7,493 KW.

#### V. — Province d'Anvers.

Dans cette province, il n'existe que quelques usines qui soient surveillées par l'Administration des Mines; elles ont pour objet le traitement des minerais de plomb, de zinc et d'argent, ainsi que la désargenterie de plombs d'œuvre et le traitement de métaux rares.

Les Centrales et stations génératrices dépendant des établissements mêmes sont au nombre de 4 et comprennent 14 groupes électrogènes,

d'une puissance totale de 3,806 KW, se subdivisant comme ci-après: 9 dynamos à courant continu, d'une puissance de 456 KW, et 5 alternateurs, d'une puissance de 3,350 KW; la tension de régime de ces derniers est de 225 et de 330 volts; les dynamos fournissent, selon les usines, des courants de 115 et de 230 volts.

Dans ces usines, il existe en outre 3 stations de transformation disposant ensemble de 8 convertisseurs de courant alternatif en courant continu, d'une puissance totale de 369 KVA, et 3 transformateurs statiques, d'une puissance totale de 700 KVA.

Le courant secondaire produit dans ces appareils est utilisé dans des moteurs et pour l'éclairage ainsi que pour divers appareils d'études.

Deux petits transformateurs rotatifs de 1 et de 0.4 KVA produisent du courant continu à 10 et 20 volts pour l'électrolyse.

Dans ces usines on utilise 207 moteurs, d'une puissance totale de 3,003 KW, dont 33 à courant continu, de 426 KW, et 168 à courant triphasé, de 2,577 KW.

Novembre 1913.

JOSEPH LIBERT,  
Inspecteur Général des Mines,  
Ingénieur électricien (A. I. Lg. et A. I. M.)

## Production et mouvement commercial

DE

# COMBUSTIBLES MINÉRAUX

EN AUTRICHE, EN 1912 (1)

La valeur globale des combustibles minéraux extraits représente 86 % de la valeur totale de la production des mines, en 1912, et le nombre des ouvriers occupés, en 1912, dans les houillères et mines de lignite représente 88 % du nombre total des ouvriers occupés dans les mines d'Autriche.

HOUILLE. — On comptait 300 entreprises (contre 299 en 1911) dont 191 en activité (contre 120).

La production s'élevait à 15,797,900 tonnes (contre 14,379,800 tonnes en 1911), elle a donc augmenté de 1,418,100 tonnes ou de 9.86 %. C'est la plus grande production de houille qu'on a atteint jusqu'ici en Autriche. La valeur globale de cette production sur le carreau des mines a été de 169,726,773 francs, supérieure de 20,222,018 francs à celle de la production de 1911; le prix moyen de la tonne s'est élevé de fr. 10-39 à fr. 10-74, soit une hausse de fr. 0-35.

Le tableau ci-après indique la répartition de la production de houille par groupes géographiques de bassins. Ces divers centres d'exploitation sont rangés ci-après dans l'ordre que leur assigne l'importance de leur extraction.

(1) Extrait de la statistique officielle autrichienne *Statistik des Bergbaues in Oesterreich für das Jahr 1912*, publiée par le Ministère des Travaux publics à Vienne, 1913.

Groupes géographiques de bassins de houille	PRODUCTION	
	1912	1911
	Tonnes	Tonnes
Ostrau-Karwin (Moravie et Silésie)	8,874,900	7,999,200
Kladno-Schlan (Bohême)	2,586,400	2,401,700
Bassins de Galicie	1,947,700	1,636,600
Pilsen-Mies.	1,336,700	1,322,000
Rossitz-Oslavan (Moravie)	465,900	450,600
Schatzlär-Schwadowilz (Bohême)	429,200	430,100
Tous les autres bassins	158,000	139,600
TOTAUX	15,797,900	14,379,800

Le nombre des ouvriers occupés a été de 70,777 (contre 69,827 en 1911), soit 64,296 hommes, 2,152 femmes (occupées à la surface) et 4,329 jeunes gens (de 14 à 16 ans).

Les rendements annuels moyens par ouvrier sans distinction et par province sont les suivants :

PROVINCES	RENDEMENTS ANNUELS en tonnes
Bohême	207.0
Autriche inférieure.	167.9
Moravie	219.1
Silésie	226.5
Istrie.	142.4
Galicie	280.4
Rendement moyen général	223.2
En 1911	205.9

Voici les productions annuelles depuis 1903 :

ANNÉES	PRODUCTIONS ANNUELLES en tonnes.
1903	11,498,100

1904	11,868,200
1905	12,585,300
1906	13,473,300
1907	13,850,400
1908	13,875,400
1909	13,713,000
1910	13,774,000
1911	14,379,800

L'importation de houille (1) s'élevait à 11,852,400 tonnes (contre 10,876,700 tonnes en 1911) et l'exportation à 1,772,000 tonnes (contre 1,623,000 tonnes). L'excédent de l'importation est de 10,080,400 tonnes. 11,135,700 tonnes venaient d'Allemagne, 619,100 tonnes d'Angleterre, 53,400 tonnes de Russie, etc.

LIGNITE. — La production de lignite représente 62.4 % de l'extraction totale des mines de combustibles minéraux d'Autriche. On comptait, en 1912, 629 entreprises de mines de lignite (contre 659 en 1911), dont 187 en activité (contre 181). La production s'élevait à 26,283,700 tonnes (contre 25,265,300 tonnes); la production a augmenté de 1,018,400 tonnes, ou de 4 %. 1,576,300 tonnes ou 6.3 % de la production totale ont été extraits des mines de lignite appartenant à l'Etat. La valeur globale de la production sur le carreau des mines a été de 147,227,977 francs (contre 140,466,664 fr. et le prix moyen de la tonne s'est élevé de fr. 5-55 à fr. 5-60.

Le tableau suivant donne la répartition de la production par groupes géographiques de bassins.

(1) Toutes les données relatives au mouvement commercial sont extraites des tableaux de la douane autrichienne publiés par le Ministère du Commerce. Vienne, 1913.

Groupes géographiques de bassins de lignite	PRODUCTION	
	1912	1911
	Tonnes	Tonnes
Brüx-Teplitz-Komotau (Bohême) . . .	17,740,900	17,090,500
Falkenau-Elbogen-Karsbad (Bohême). .	3,914,300	3,694,000
Trifail-Sagor (Carniole) . . . . .	1,108,700	1,077,000
Leoben et Fohnsdorff (Styrie) . . . .	1,028,700	992,200
Voitsberg-Koeflach (Styrie) . . . . .	744,300	744,900
Wolfsegg-Thomasroith (Autriche supre) .	382,900	380,400
Bassins d'Istrie et de Dalmatie . . . .	256,200	235,100
Bassins de Galicie . . . . .	35,900	30,300
Autres bassins des provinces alpines . .	777,100	751,400
Tous les autres bassins . . . . .	294,700	269,500
TOTAUX . . . . .	26,283,700	25,265,300

Le nombre d'ouvriers occupés en 1912 dans les mines de lignite a été de 53,179 (contre 54,902), soit 50,149 hommes, 2,151 femmes, et 879 jeunes gens.

Voici les rendements annuels moyens par ouvrier sans distinction et par provinces.

PROVINCES	RENDEMENTS ANNUELS MOYENS en tonnes
Bohême . . . . .	653.1
Autriche supérieure. . . . .	244.1
» inférieure . . . . .	196.6
Moravie . . . . .	397.1
Silésie . . . . .	417.1
Galicie . . . . .	74.9
Styrie . . . . .	229.9
Carinthie. . . . .	170.9
Tyrol. . . . .	127.3
Carniole . . . . .	231.1

Dalmatie. . . . .	191.6
Istrie . . . . .	142.4
Rendement moyen général . . . . .	494.6
En 1911 . . . . .	460.2

Les productions depuis 1903 ont été les suivantes :

1903 . . . . .	22,157,500 tonnes
1904 . . . . .	21,987,700 »
1905 . . . . .	22,692,100 »
1906 . . . . .	24,167,700 »
1907 . . . . .	26,262,100 »
1908 . . . . .	26,728,900 »
1909 . . . . .	26,043,700 »
1910 . . . . .	25,132,900 »
1911 . . . . .	25,265,300 »

Tandis que l'importation de lignite n'était que de 274,500 tonnes (contre 279,800 tonnes en 1911), l'exportation a atteint 7,652,600 tonnes (contre 7,219,300 tonnes). L'excédent de l'exportation est donc de 7,378,100 tonnes. 7,319,400 tonnes ont été exportées à l'Allemagne, 210,200 tonnes à la Hongrie, 114,900 tonnes à l'Italie, etc.

### Fabrication du coke et des agglomérés.

COKE DE HOUILLE. — On comptait 17 fabriques de coke de houille en activité (contre 17 en 1911). La consommation de charbon s'est élevée à 3,218,600 tonnes; la production du coke a été de 2,308,000 tonnes (contre 2,057,900 tonnes), sa valeur globale de 46,147,511 francs et la valeur moyenne à la tonne s'élevait à fr. 19-99 (contre fr. 19-58). Le rendement moyen au four est de 71-71 % (contre 71-21 % en 1911 et 69-83 % en 1910). Le nombre des ouvriers occupés a été de 4,257 (contre 4,142).

COKE DE LIGNITE. — On ne fabrique en Autriche cette sorte de coke que depuis 1907. Il y avait en 1912, 2 fabriques en activité (1 en Bohême, 1 en Styrie). La consommation de lignite a été de 100,300 tonnes; la production de coke s'élevait à 39,850 tonnes (contre 40,500 tonnes en 1911) et sa valeur globale à 295,838 fr.; la valeur moyenne à la tonne était de fr. 7-41. Le rendement moyen au four n'était que de 39.74 % (contre 40.73 %).

**BRIQUETTES DE HOUILLE.** — Il y avait 4 fabriques en activité (contre 6 en 1911), 80 ouvriers y ont été occupés (contre 75). Cette fabrication a absorbé 146,000 tonnes de charbon (contre 128,973 tonnes); la production des briquettes a été 156,800 tonnes (contre 138,883 tonnes); leur valeur globale s'élevait à 2,301,573 francs, soit fr. 14-67 la tonne (contre 2,058,276 francs, soit fr. 14-77 la tonne).

**BRIQUETTES DE LIGNITE.** — On comptait 6 fabriques en activité (comme en 1911). La consommation de lignite a été de 418,400 tonnes (contre 355,495 tonnes); la production s'élevait à 244,300 tonnes (contre 210,300 tonnes) et la valeur globale de cette production à 2,668,517 francs (contre 2,201,707 francs), soit fr. 10-92 la tonne (contre fr. 10-78); 275 ouvriers y ont été occupés (contre 261).

Le tableau ci-après indique les *importations* et les *exportations* du coke et des agglomérés pendant les années 1912 et 1911.

Combustibles	IMPORTATIONS		EXPORTATIONS	
	1912	1911	1912	1911
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Coke . . . . .	917,800	704,000	902,200	772,100
Briquettes. . . . .	189,100	570,000	150,700	134,500

## Production et mouvement commercial

DE

# LA FONTE

## EN AUTRICHE, EN 1912 <sup>(1)</sup>

En 1912, 26 entreprises, en Autriche, s'occupaient à la production de fonte (contre 27 en 1911). Il y avait 42 hauts-fourneaux (contre 54), dont 28 ont été à feu (contre 31). Le nombre total des semaines de marche de ces 28 hauts-fourneaux a été de 1,443 (contre 1,473); 5,951 ouvriers y ont été occupés (soit 165 de plus qu'en 1911).

La production totale s'élevait à 1,759,850 tonnes de fonte, soit 163,700 tonnes ou 10,2 % de plus qu'en 1911. Elle est la plus forte que l'on ait encore enregistrée en Autriche. La valeur globale de cette production est de 150,202,287 francs (contre 133,342,759 fr.); 1,473,194 tonnes étaient de fonte d'affinage et 286,656 tonnes de fonte de moulage (contre 1,329,893 tonnes et 266,255 tonnes). Le prix moyen sur place de la première a été de fr. 83.19 et celui de la fonte de moulage de fr. 96.24 par tonne (contre fr. 81.47 et fr. 94.14).

La consommation en minerais et castine des hauts-fourneaux a été la suivante :

3,673,300 tonnes de minerais de fer et de manganèse ;  
 244,020 » de pyrite grillée ;  
 874,200 » de castine.

Parmi les 3,673,300 tonnes de minerais de fer et de manganèse traitées, 2,653,600 tonnes ou 72.24 % étaient des minerais indigènes et 1,019,700 tonnes ou 27.76 % des minerais étrangers (provenant de la Hongrie, de Suède, de Russie, etc.).

Voici la consommation de combustibles :

Coke . . . . . 1,835,540 tonnes  
 Houille. . . . . 5,040 »  
 Charbon de bois . . . 221,200 mètres cubes

(1) Extrait de la statistique officielle autrichienne *Statistik des Bergbaues in Oesterreichs für das Jahr 1912*, publiée par le Ministère des Travaux publics à Vienne, 1913.

Le tableau ci-après indique les *importations* et les *exportations* des fontes en 1912 (1).

Nature des fontes	Importations	Exportations
	Tonnes	Tonnes
Fonte de moulage . . . . .	198,425	37,070
» d'affinage . . . . .	9,508	72,514
Spiegels . . . . .	210	3,866
Ferrosilicium, ferromanganèse, etc. . . . .	2,051	12,527
Débris de fonte. . . . .	48,181	17,129
Totaux . . . . .	258,375	143,106
En 1911 . . . . .	117,660	146,901

Il y a donc en 1912, un excédent des importations de 115,269 tonnes et en 1911 un excédent des exportations de 29,241 tonnes.

De la quantité totale de 258,375 tonnes importées en 1912, 198,425 tonnes ou 76.79 % consiste en fonte de moulage; la plupart de cette quantité, soit 100,665 tonnes, a été importée d'Angleterre, 86,162 tonnes venaient d'Allemagne, 6,783 tonnes des Etats-Unis, etc.

Le pays principal pour les exportations est la Hongrie; les exportations à la Hongrie s'élevaient à 77,842 tonnes.

Voici les productions de fonte depuis 1903 :

1903 . . . . .	970,832 tonnes
1904 . . . . .	988,364 »
1905 . . . . .	1,119,614 »
1906 . . . . .	1,222,230 »
1907 . . . . .	1,383,524 »
1908 . . . . .	1,466,897 »
1909 . . . . .	1,465,051 »
1910 . . . . .	1,504,786 »
1911 . . . . .	1,596,150 »

(1) Toutes les données concernant le mouvement commercial sont extraites des tableaux de la douane publiés par le Ministère du Commerce, 1913.

## LA SÉCURITÉ

DE LA

### SIGNALISATION ÉLECTRIQUE ACOUSTIQUE

#### DANS LES MINES

M. le Bergreferendar H. Kliver, de Bochum, vient de publier, dans le numéro du *Glückauf* du 24 janvier 1914 (1), un article particulièrement intéressant sur les défauts de fonctionnement des installations électriques de signalisation dans l'inspection des mines de Dortmund. Comme la signalisation électrique se répand de plus en plus en Belgique et qu'elle est à la veille de prendre une extension plus grande encore par suite de la prochaine mise en vigueur de l'article 12 de l'arrêté royal du 10 décembre 1910, nous avons cru opportun de faire de cette étude une large analyse où constructeurs et exploitants pourront trouver des indications utiles.

Des mises en défaut avaient été observées dans certaines installations de signalisation des mines du district de Dortmund; parfois des signaux transmis n'avaient pas été perçus à l'une des stations de transmission ou de réception; d'autres fois, la sonnerie avait résonné d'elle-même sans intervention du préposé.

Il y a donc là une source de danger, cause possible de malentendus, de fausses manœuvres et d'accidents.

Il importait de rechercher si, malgré cela, la signalisation électrique est sûre et si, notamment, les mises en défaut peuvent être évitées par des perfectionnements techniques et quelles sont ces améliorations; avant tout, il fallait examiner si les défauts et leurs causes sont inhérents à la nature de la signalisation ou s'ils doivent être imputés à une mauvaise installation ou à un entretien défectueux.

C'est pourquoi l'Administration des Mines de Dortmund dressa deux tableaux relatifs aux années 1904 et 1913, où sont consignés,

(1) *Die Zuverlässigkeit der elektrisch-akustischen Signaleinrichtungen im Bergwerksbetriebe.*

par mine et par siège, les cas de mises en défaut de la signalisation, la cause de ceux-ci, le remède apporté et son résultat.

Dans le premier tableau (année 1904), une cause importante de ratés est la pénétration d'eau dans le câble de signalisation par suite d'un mauvais isolement. Dans bien des puits, les eaux sont salées et par conséquent bonnes conductrices; le courant d'air auquel toutes les parties du câble sont plus ou moins soumises, est chargé d'humidité; les eaux qui tombent goutte à goutte sur le câble finissent par pénétrer petit à petit à travers l'isolement éventuellement défectueux, et peuvent mettre en circuit des conducteurs entre eux ou avec la terre.

De là peuvent résulter des courts-circuits, des mises à la terre ou de simples pertes plus ordinaires: toutes circonstances qui peuvent mettre en action, suivant le schéma des connexions, les cloches de signalisation.

Si la mise à la terre est peu importante, il y a simplement perte continue de courant vers la terre; les piles et accumulateurs, qui servent souvent à actionner les signalisations électriques, perdent rapidement leur tension et exigent une mise en état de l'installation.

La fermeture hermétique de l'entrée du câble dans les boîtes de dérivation et de jonction est particulièrement importante. L'eau pénètre dans ces boîtes, puis s'infiltré d'une extrémité du câble dans celui-ci. En même temps les bornes, bobines, etc., se trouvant dans les boîtes sont atteintes, ce qui peut de même provoquer des fermetures de circuits.

Il est plus difficile de rendre hermétique le bâtis des sonneries, qui contient les bobines et l'armature, et au travers duquel doit passer le marteau actionnant le timbre. Tant que ce passage n'est pas fermé, l'intérieur n'est pas à l'abri non seulement de l'humidité mais encore de la poussière formée aux accrochages et à la recette par la manipulation des wagonnets.

Il existe des fermetures hermétiques (1); c'est en tout cas une nécessité vu la grande sensibilité des bobines et électros.

Une cause d'erreur dans les signalisations électriques est la chute de voltage des piles, de sorte que celui-ci n'est plus en état, finalement, de mouvoir le battant des cloches à chaque contact.

(1) Citons, par exemple, les traversées dans une gaine contenant de la vaseline, ou mieux encore, à notre avis, la fixation de la pièce mobile à une membrane élastique en caoutchouc qui laisse le mouvement libre tout en assurant une étanchéité absolue.

Les piles subissent, par l'usage prolongé, une chute de tension, mais ont la propriété de récupérer leur voltage pendant les intervalles de repos. Déjà en soi une source d'énergie aussi peu constante est défectueuse (1); d'après l'expérience, les pertes de voltage des piles sont souvent si importantes et si subites que, lors de signaux composés un peu longs, les premiers coups tintent clairement et fortement, tandis que les suivants ne sont pas transmis du tout ou ne le sont que partiellement ou bien encore ne donnent qu'un son faible.

Précisément dans ce dernier cas, où un courant trop faible est mis en action, il peut arriver facilement que seule tintera soit la cloche de la station de réception, soit la sonnerie de contrôle du poste de transmission. Dès que les sonneries ne sont pas identiques, une tintera moins fort que l'autre.

Le danger des piles s'augmente du fait que la chute de tension ne se montre pas extérieurement et ne peut se décélérer que par des appareils de mesures spéciaux.

Les accumulateurs perdent aussi leur voltage, mais régulièrement; le voltmètre branché sur leur circuit donne constamment leur tension, de sorte que le temps de changement des accumulateurs peut être prévu avec une grande exactitude. Les inconvénients des piles n'atteignent donc pas les accumulateurs.

Dans le relevé relatif à l'année 1904, les mécomptes proviennent visiblement de défauts d'installation ou d'entretien (manchon défectueux reliant deux bouts de câble, détérioration du câble, boîte non étanche, isolement insuffisant du câble, chute de tension des piles, contacts défectueux); quelques cas de non-transmission des signaux par suite de la manœuvre trop rapide des clefs sont déjà signalés; ils sont examinés plus loin.

En comparant les relevés I (1904) et II (1913) on s'aperçoit qu'une partie des causes de ratés énumérées au tableau I a disparu du tableau II: il faut en voir la cause dans la surveillance, imposée entretemps par le règlement de police des mines, des installations de signalisation électrique par des agents compétents. Au contraire, tandis que dans le tableau I, le fait de donner trop vite les signaux n'est mentionné qu'exceptionnellement comme cause de raté, dans le tableau II cette cause devient presque exclusive.

(1) A notre avis, la circulaire ministérielle du 19 septembre 1913, semble exclure en Belgique, par sa condition 1<sup>o</sup>, l'usage des piles pour la signalisation.  
A. B.

Toutefois la signalisation trop rapide n'est pas la cause elle-même, mais le motif apparent. Le raté, la non-transmission de coups dans une manœuvre trop rapide, provient, avant tout, de ce que le battant du timbre n'est pas assez sensible pour suivre les fluctuations rapides des actions magnétiques, même si un bon contact a eu lieu à l'appareil transmetteur.

L'emploi généralisé de sonneries à un seul coup du dernier modèle (1) pourra éviter cet inconvénient, puisqu'elles peuvent, par exemple celles de la firme Mix et Genest, donner 250 à 300 coups par minute. En tout cas, la suspension doit être telle que le battant soit rappelé au repos immédiatement après qu'il a été attiré par la bobine.

Le raté de signaux est en somme peu dangereux s'il a lieu simultanément aux postes transmetteur et récepteur : en effet, le signaleur s'en aperçoit et le signal peut alors être rectifié aussitôt; mais le danger est bien caractérisé si le raté se produit seulement à l'une des deux stations, car dès lors il y aura malentendu : supposons par exemple que l'accrocheur ait sonné quatre coups, perçus à sa sonnerie de contrôle, tandis qu'à la surface trois coups seulement ont été donnés : il y a chance de fausse manœuvre.

La cause de semblable fait réside dans la sensibilité inégale des sonneries d'une même installation.

Un exemple typique cité par M. Kliver — et cause d'un accident mortel — est celui du puits Waltrop (Ost-Recklinghausen) : le marteau de la sonnerie de contrôle de la recette n'avait que 160 millimètres; celui de la sonnerie de la machine d'extraction mesurait 180 millimètres, d'où différents moments d'inertie et différentes sensibilités.

Mais il ne suffit pas que les battants d'une installation aient même

(1) En Belgique, la circulaire ministérielle du 19 septembre 1913 a prescrit l'usage exclusif de ces sonneries. Rappelons qu'elles comportent simplement un solénoïde, — c'est-à-dire une bobine sans noyau en fer, — qui, aux moments de passage du courant, attire l'extrémité en fer du battant de sonnerie; celui-ci, pivotant autour d'un axe, frappe par l'autre bout sur la cloche. Citons-en les principaux avantages : ces sonneries donnent des indications beaucoup plus nettes que les sonneries trembleuses; elles sont plus robustes et leur fonctionnement ne dépend pas du réglage d'un ressort délicat; elles ne peuvent donner lieu à aucune étincelle; enfin, pour la Belgique notamment, elles ont l'avantage de conserver le genre de signaux par coups en usage depuis toujours dans nos mines.

A. B.

longueur et même amplitude. il faut encore que les poids soient les mêmes, en supposant les bobines identiques. Sinon, en effet, lors d'une chute de tension ou du passage d'un trop faible courant, le marteau le plus léger pourra seul être mis en branle.

Il est de même indispensable que les parties en mouvement soient, au point de vue mécanique, identiques autant que possible; enfin il faut encore noter que des battants équivalents exigent des efforts différents s'ils sont placés l'un verticalement, l'autre obliquement par exemple; l'action de la bobine sera donc différente malgré la similitude complète des deux sonneries; celles-ci doivent donc être placées dans des positions identiques.

Ce détail, qui pourrait paraître anodin, a été mis en lumière par l'accident visé plus haut, où l'une des sonneries était placée horizontalement, l'autre verticalement, circonstance qui accentuait encore les différences entre les appareils. Il est évident que le marteau dans la figure 2 (de droite) sera plus difficilement attiré par la bobine, représentée par la saillie du cercle pointillé, que dans la position de la figure 1; par contre, il retombera plus facilement dans sa position de repos (1).

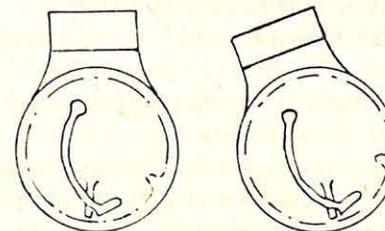


Fig. 1.

Fig. 2.

Il faut encore que les bobines des sonneries soient proportionnées de façon identique au point de vue électrique.

Les exploitants pourraient perdre de vue cette nécessité; lorsqu'une sonnerie est devenue inutilisable, on sera souvent tenté de la remplacer par une sonnerie quelconque, sans examiner si elle est, aux points de vue mécanique et électrique, de même sensibilité que les autres sonneries de l'installation.

Au puits Radbod (Hamme), on crut pouvoir, à la suite d'un mécompte, rendre la sonnerie de l'accrochage moins sensible que

(1) Remarquons toutefois que certains dispositifs équilibrés, avec bobine en forme de tore, peuvent rendre indifférente la position de la boîte de la sonnerie.

celle de la surface, en allongeant la course du marteau ; cette mesure ne paraît pas opportune ; elle a été dictée par la préoccupation d'éviter l'accident constaté : la sonnerie de contrôle avait sonné à chaque coup, tandis qu'à la recette il y avait eu raté : en faisant la sonnerie de contrôle moins sensible, on était certain que tous les coups perçus à l'accrochage l'étaient aussi à la recette ; mais on oublie que l'inverse peut se produire, qu'un coup perçu à la recette peut ne pas se donner à l'envoyage. Le signaleur, dans ce cas, entreprendrait une rectification du signal qu'il croit mal donné, d'où des malentendus possibles.

On a observé qu'après un certain temps d'emploi, les résistances mécanique et électrique des sonneries se modifient et qu'ainsi les cloches peuvent sonner inégalement, bien que ce ne fût pas le cas antérieurement. C'est pourquoi il est recommandable d'adapter aux sonneries un dispositif qui permet de corriger cette variation. La firme Mix et Genest obtient ce résultat très simplement en faisant appuyer le marteau, dans la position de repos, sur une vis réglable : en enfonçant ou en retirant la vis, on agit à la fois sur l'équilibre mécanique et sur la résistance électrique, puisque l'on approche ou éloigne l'armature de la bobine qui doit l'aspirer.

Dans les considérations qui précèdent, on a supposé que la signalisation trop rapide n'avait pas empêché le bon contact aux bornes ; alors, la cause des ratés réside uniquement dans l'inertie du battant et la non-similitude des sonneries.

Mais la manœuvre rapide des clefs de signalisation comporte évidemment le danger d'un contact insuffisant : lorsque la mise en contact des bornes n'est qu'instantanée, l'action du courant est trop courte pour mettre en mouvement les battants et les projeter sur le timbre ; ou, en cas de résistances différentes, ce temps peut être insuffisant pour le plus résistant des battants.

Certaines circonstances peuvent forcer à une manœuvre rapide des signaux, par exemple la sonnerie d'arrêt en cas d'accident. Malgré la recommandation de signaler lentement, les préposés seront tentés d'agir précipitamment. — Il est vrai que ce signal peut être donné par un coup unique, ce qui est toujours recommandable, la sécurité exigeant que ce signal soit le plus court possible.

Un autre cas se présente encore lors de la translation de personnes pendant l'extraction des produits. La cage ne pouvant recevoir alors qu'une charge réduite, l'allongement du câble diminue et la cage a tendance à monter au dessus de la recette : pour l'éviter, le signaleur

transmettra souvent au machiniste un signal d'arrêt au moment où la cage apparaît au jour. Encore une fois ce cas n'exigera, dans la plupart des installations, qu'un seul coup.

Cependant, comme le dit M. Kliver, puisqu'il faut compter sur la manœuvre rapide dans certains cas spéciaux, — puisqu'aussi, ajouterons-nous, on n'est pas toujours certain de l'application des recommandations, faites au personnel, de signaler posément, — il est recommandable de n'utiliser que des appareils à traction ou autres qui assurent toujours un bon contact, même sans l'intervention du signaleur. Des appareils existent ; ils exigent un certain effort, ce qui rend déjà difficile une manœuvre trop rapide (1).

En conclusion de son travail, M. Kliver estime que les mises en défaut constatées ne sont pas dues à la nature même de la signalisation électrique, mais à son application défectueuse.

Il formule les conditions suivantes que doit, selon lui, remplir toute installation de signalisation électrique pour être complètement sûre :

1° Tous les appareils doivent être étanches à l'eau et aux poussières :

2° Il faut éviter l'emploi de piles dans les nouvelles installations ;

3° Toutes les sonneries à un coup doivent satisfaire aux conditions suivantes :

- a) présenter un moment résistant égal aux points de vue mécanique et électrique et être placées dans la même position ;
- b) être d'une sensibilité telle qu'elles puissent donner au minimum quatre coups en une seconde ;
- c) être pourvues de dispositifs de réglage permettant de maintenir une sensibilité constante ;
- d) on doit exclure toute suspension du marteau qui rendrait possible un fonctionnement spontané de la sonnerie.

4° Les appareils transmetteurs doivent être combinés de façon à assurer une bonne fermeture, même en cas de manœuvre rapide, et à rendre impossible un simple effleurement des pièces de contact l'une sur l'autre.

AD. BREYRE,

Ingénieur au Corps des Mines,  
Répétiteur à l'Université de Liège.

(1) Les interrupteurs à cran d'arrêt, ramenés par un ressort puissant à leur position initiale, satisfont à cette condition.

## BIBLIOGRAPHIE

**Sur l'analyse des gaz combustibles par explosion**, par ENRIQUE HAUSER  
(Archives des Sciences physiques et naturelles. — Octobre 1913).

On sait que l'explosion des mélanges d'air et de gaz combustibles peut occasionner une combustion de l'azote de l'air en proportion appréciable.

Dans l'analyse des mélanges d'air et de grisou par explosion, la contraction que le mélange explosif subit après l'explosion est égale au double du volume de méthane contenu dans ce mélange. La combustion de l'azote se faisant elle-même avec contraction, peut fausser les résultats d'une analyse de grisou par explosion.

Pour éviter cette erreur, M. Hauser, propose deux ingénieuses méthodes.

La première consiste à n'introduire dans l'eudiomètre qu'une quantité de grisou inférieure à celle pour laquelle la température des gaz de l'explosion est suffisante pour déterminer une combustion de l'azote en proportion appréciable, pendant le temps que dure l'explosion dans un eudiomètre sphérique d'environ 7 centimètres de diamètre.

Cette proportion de méthane qu'il ne faut pas dépasser est de 8.33 %.

En opérant de la sorte M. Hauser a obtenu les résultats suivants :

DATES	Volume du gaz c. c.	Demi-contraction.	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub> %		
				déduit		contenu dans le mélange explosif.
				par explosion	par limite d'inflammabilité	
16 octobre 1912	15.00	12.395	12.39	82.60	82.80	8.32
6 novembre .	14.96	12.43	12.46	83.20	83.00	8.35
7 novembre .	14.83	12.27	12.25	82.67	82.50	8.22

Dans la deuxième méthode, M. Hauser ne se préoccupe pas d'empêcher la combustion de l'azote, il dose le volume d'acide carbo-

nique contenu dans les gaz de l'explosion. On sait que ce volume est égale à celui du méthane contenu dans le mélange explosif.

Après l'explosion, il introduit dans l'eudiomètre une quantité d'eau déterminée pour condenser les vapeurs nitreuses produites et détermine ensuite par traitement à la potasse le volume d'acide carbonique restant dans l'eudiomètre. Connaissant ce volume, il détermine la pression partielle de l'acide carbonique et par conséquent le volume d'acide carbonique qui s'est dissous dans l'eau introduite pour condenser les vapeurs nitreuses. En ajoutant ce volume à celui qui a été déterminé par le traitement à la potasse, il obtient le volume total d'acide carbonique qui se trouvait dans les gaz de l'explosion et par conséquent le volume de méthane contenu dans le mélange explosif.

Voici un exemple des résultats obtenus :

DATE	Volume du gaz c. c.	Contraction C. C.	CO <sub>2</sub>	N brûlé	CH <sub>4</sub> %		
					déduit		contenu dans le mélange explosif.
					par explosion.	par limite d'inflammabilité	
31 mars 1913	24.45	38.65	17.83	1.00	72.92	72.80	12.05

**Investigations of detonators and electric detonators.** (Expériences sur les détonateurs et les détonateurs électriques) par CLARENCE HALL et SPENCER P. HOWELL. Bulletin n° 59 du Bureau des Mines, Ministère de l'Intérieur des Etats Unis d'Amérique. — Juin 1913.

Depuis quelques années, le Bureau des Mines des Etats Unis d'Amérique a entrepris, sous l'énergique direction du Dr Joseph A. Holmes, une admirable campagne contre les dangers de la mine ; dans ce pays, où le développement excessif de la production a amené fatalement dans l'exploitation, aussi bien dans l'état-major que dans les troupes mêmes, des éléments qui n'ont pas eu le temps de connaître la mine et de s'assimiler les causes de danger, le rôle du Bureau des Mines est avant tout une mission d'éducation, de vulgarisation : de là les circulaires et les bulletins émis par cet office et condensant, d'une façon sommaire mais complète, les conseils à suivre sur tel ou tel point de la pratique minière.

Les « Bulletins » sont plus spécialement réservés à l'exposé des résultats d'essais entrepris, notamment sur les explosifs, par les expérimentateurs spécialistes de la station de Pittsburg.

La présente brochure publie les résultats des essais de MM. Hall et Howell sur les détonateurs ordinaires ou électriques. Sous ce nom, les auteurs désignent — c'est du reste la terminologie du règlement belge — les capsules à poudre fulminante (détonateurs ordinaires), éventuellement munies d'une amorce électrique (détonateurs électriques).

Que le détonateur joue un rôle capital dans l'emploi des explosifs, il suffit de rapporter ce fait que dans les essais des auteurs, le pourcentage des ratés augmentait de 50 % avec un explosif déterminé lorsque l'on substituait des détonateurs plus faibles à des détonateurs n° 8 (à 2 grammes de fulminate), dans les conditions d'emploi habituelles à la mine : alors que, théoriquement et dans les conditions favorables d'essai, des détonateurs beaucoup plus faibles, n° 6 par exemple, seraient suffisants pour un type donné d'explosif, en pratique, pour tenir compte des conditions inférieures (humidité, légère détérioration, vide entre les cartouches, amorçage imparfait), il est prudent de recourir à un détonateur plus fort de deux numéros, n° 8.

Les expériences des auteurs ne sont pas toutes nouvelles ; les essais au bloc de plomb, ou sur plaques de plomb (avec détonateur debout ou couché), sont bien connues ; un essai qui a, en tout cas, le mérite d'être très rapide et économique est celui désigné par les auteurs sous le nom de *nail test* (essai au clou) ; on fixe latéralement au détonateur à essayer, à l'aide d'une ligature en mince fil de cuivre, une pointe en fer — pour la comparaison des résultats, ces pointes ou clous sont naturellement toujours identiques et placés dans la même position par rapport au fond du détonateur ; — sous l'explosion du détonateur, le clou se plie suivant un angle plus ou moins prononcé et à peu près proportionné à la puissance du détonateur. On peut naturellement objecter à ce procédé de n'enregistrer la puissance de l'explosion que dans la direction d'un rayon seulement, et de donner, par conséquent, des indications bien inférieures aux indications radiales des détonateurs essayés debout sur plaque de plomb.

Une série d'essais avait pour but de déterminer la puissance d'un détonateur indirectement, d'après l'effet qu'il produit sur une quantité donnée d'un explosif déterminé ; mais dans cette voie, les expérimentateurs durent renoncer à opérer sur des explosifs usuels et avoir recours à des explosifs dont l'aptitude à la détonation avait été diminuée par le temps (dynamites vieilles de 2 ou 3 ans) ou artificiellement (addition d'eau avec des explosifs au nitrate ammonique).

Quelques essais intéressants sont encore à signaler : sur la vitesse

de détonation des explosifs, sur l'influence du cordeau détonant, sur la présence de plusieurs détonateurs répartis dans une charge d'explosif, sur l'emploi d'explosifs de natures différentes dans un même fourneau de mine.

Ad. B.

—  
**Lehrbuch der Bergbaukunde** (*Manuel d'exploitation des mines*), de F. HEISE, Professeur et directeur de l'École des mines de Bochum, et F. HERBST, Professeur à l'Université technique d'Aix la Chapelle. — 2<sup>me</sup> édition, Berlin, Julius Springer, 1911-1913. — 2 volumes reliés, prix : 24 Mark.

Les *Annales des Mines de Belgique* ont déjà dit tout le bien qu'il fallait penser de cet important ouvrage : en 1908 (3<sup>e</sup> liv.) et 1911 (1<sup>re</sup> liv.), elles signalaient l'apparition des deux tomes de la première édition allemande ; en 1912, elles ont applaudi à la publication de la traduction française faite sous la direction de M. Bousquet. Le succès de l'œuvre fut tel que la première édition fut épuisée bien plus rapidement que n'avaient osé l'espérer les auteurs ; ceux-ci avaient à peine publié le second tome de la première édition qu'il leur fallait donner la deuxième édition du premier, et immédiatement après, la deuxième édition du second.

Fidèles à leur maxime « bis dat, qui cito dat », les auteurs ont voulu satisfaire de suite le public ; vu le peu de temps que celui-ci leur laissait, on leur aurait pardonné de reproduire simplement le texte de la première édition. MM. Heise et Herbst ne l'ont pas entendu ainsi et la deuxième édition présente une série de perfectionnements, tenant compte des observations présentées et des progrès tout récents ; des gravures ont été remplacées par d'autres plus claires, une série d'autres ont été ajoutées ; certains chapitres ont été remaniés et remis à jour : citons l'abatage, le remblayage hydraulique, la question des poussières de charbon, l'éclairage par lampes électriques portatives, dans le premier volume. (Ce dernier objet, qui n'était touché, dans la première édition, qu'au tome II, à propos des appareils respiratoires, a été logiquement reporté dans le tome I, au chapitre de l'éclairage.)

Signalons, dans le deuxième volume, une importance plus grande donnée aux revêtements des puits en béton armé, au procédé de fonçage Kind-Chaudron, traité trop sommairement dans la première édition, au transport des charbons à front de taille, au transport par locomotives, à la signalisation électrique dans les puits de mines.

C'est dire que la 2<sup>me</sup> édition mérite plus encore la faveur du public, qui saura gré à MM. Heise et Herbst d'avoir encore amélioré leur excellent manuel.

Ad. B.

**Fabrication de l'acier** par H. NOBLE, ingénieur des arts et manufactures, ancien chef de service d'aciéries. — Deuxième édition revue et augmentée. — In 8° de 632 pages avec 86 fig. H. DUNOD et PINAT, éditeurs, Quai des Grands-Augustins, Paris. — Prix: 25 fr.

Nous avons déjà eu l'occasion de signaler aux lecteurs des *Annales des Mines* la première édition de cet excellent ouvrage qui est avant tout un traité pratique de la fabrication de l'acier, s'adressant aussi bien au contremaître qu'à l'ingénieur chargé de la conduite d'une aciérie.

L'édition actuelle a été complétée pour tenir compte des progrès accomplis dans la connaissance de la chimie du fer et de ses combinaisons, et des perfectionnements de l'outillage et des procédés de fabrication.

Après un chapitre préliminaire consacré à l'étude sommaire des propriétés générales des aciers, l'auteur passe à l'étude théorique et pratique des différents procédés d'affinage au convertisseur, de la fabrication de l'acier sur sole et des procédés mixtes. Des chapitres spéciaux sont consacrés à l'établissement des convertisseurs et à leur garnissage, ainsi qu'à la construction, au chauffage et à l'entretien des fours Martin ; enfin, à la coulée des lingots. Le dernier chapitre est consacré à l'organisation du service et à l'établissement de la comptabilité technique de l'aciérie exposée au moyen d'exemples pratiques.

De nombreuses figures fournissent sur les appareils étudiés les renseignements les plus complets.

**L'additivité des propriétés diamagnétiques et son utilisation dans la recherche des constitutions**, par P. PASCAL. In-8° de 26 pages. — Paris, Hermann et fils, 1913. Prix : 1 franc.

Conférence faite par M. Pascal à la Société de Chimie-Physique de Paris, dans laquelle il expose l'état actuel des études sur l'additivité des propriétés diamagnétiques dans les combinaisons chimiques, et les conséquences que l'on peut en tirer sur la structure des composés et sur la notion de valence.

Notons ceci : Les propriétés diamagnétiques des combinaisons de la chimie organique sont sensiblement égales à la somme des propriétés diamagnétiques des éléments qui les constituent. Il n'en est plus de même pour les combinaisons de la chimie minérale.

D<sup>r</sup> J. L.

**Les progrès de la chimie en 1912.** — Traduction française autorisée des *Annual Reports on the progress of Chemistry for 1912*, vol. IX,

publiée sur l'initiative du Service des Recherches du Laboratoire municipal de Paris. — Un volume in-8° de 411 pages; Paris, A. Hermann et Fils, 1913. Prix : Fr. 7-50.

M. A. Kling, Directeur du Laboratoire municipal de Paris, a voulu combler une lacune existant dans la littérature scientifique française, à savoir l'absence d'une publication annuelle sur les principaux travaux de chimie exécutés pendant l'année écoulée, en faisant publier ce volume par les chimistes de son laboratoire. Ne pouvant, pour des raisons d'ordre financier, publier un ensemble de synthèses originales de ces travaux, il a fait faire la traduction du dernier volume de la collection si appréciée des *Annual Reports on the progress of Chemistry* que publie, depuis 1903, la Société Chimique de Londres.

Il faut louer M. Kling de s'être arrêté à ce parti. La science doit être internationale, et l'on ne voit pas pour quelles raisons il faudrait refaire un travail bien achevé ailleurs.

Etait-il nécessaire même de faire paraître une traduction de l'excellente publication de la Société Chimique de Londres? La langue anglaise scientifique est, en effet, si aisée à lire par des lecteurs d'expression française.

Quoi qu'il en soit, le volume que nous signalons est apte à rendre service à tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences chimiques dans leurs différents chapitres, y compris la physico-chimie et la radioactivité.

D<sup>r</sup> J. L.

**Introduction à la Chimie des complexes. Théorie et systématique de la Chimie des complexes minéraux**, par G. URBAIN et A. SÉNÉCHAL. — Grand in-8° de 477 pages. — Paris, Hermann et fils, 1913. Prix : 15 francs.

Le livre que M. G. Urbain, professeur de chimie à la Sorbonne, et M. A. Sénéchal, son élève, viennent de publier, est une œuvre de haute science chimique, présentée cependant d'une manière accessible au lecteur quelque peu au courant des doctrines modernes en chimie générale.

Dans une première partie, intitulée *Généralités*, les auteurs définissent tout d'abord ce qu'il faut entendre par complexes. On doit entendre par là des groupements d'éléments qui présentent un ensemble de propriétés caractéristiques, par lesquelles ils sont comparables à un véritable élément. Ces groupements sont étudiés, avant tout, à l'état d'ion électrolytique. Le type du complexe est réalisé dans l'ammonium  $\text{NH}_4$ , ion positif monovalent, formant un tout à réactions propres, et dans lequel les propriétés de l'azote et de l'hydrogène sont dissimulées.

On distingue des complexes parfaits, capables de résister aux forces dissociantes des dissolvants, et des complexes imparfaits, dont les éléments sont plus ou moins dissociés par les solvants. Les complexes imparfaits forment la transition entre les complexes parfaits et les sels doubles ordinaires, qui sont entièrement détruits en solution, et dont les sels qui les composent sont eux-même dissociés en leurs éléments constitutifs.

La suite de la première partie contient un résumé clair et méthodique des interprétations modernes des divers phénomènes chimiques, basées sur l'emploi des principes de la thermodynamique.

Une seconde partie est consacrée à l'étude des complexes électrolytiques parfaits. C'est au chimiste suisse A. Werner, le lauréat du prix Nobel pour la chimie en 1913, que l'on doit d'avoir actuellement une théorie satisfaisante sur cette classe de composés. Ce savant est parvenu à mettre de l'ordre dans le chaos des faits expérimentaux qui se rapportent aux complexes, en les interprétant suivant les méthodes en usage dans l'étude des composés de la chimie organique. C'est ainsi qu'il leur a appliqué les théories sur l'isomérisie, la polymérisie, la tautomérisie et la stéréoisomérisie qui servent à interpréter les combinaisons du carbone.

MM. Urbain et Sénéchal exposent ensuite longuement les données que l'on possède actuellement sur les nombreux complexes parfaits fournis par les sels de platine et les sels de cobalt. Pour fixer les idées signalons l'acide chloroplatinique  $H_2 Pt Cl_6$ , dont l'ion complexe est  $Pt Cl_6$ ; le cobalticyanure de potassium  $K_4 Co (CN)_6$ , dont l'ion complexe est  $Co (CN)_6$ .

La troisième partie fait connaître l'état des questions qui se rapportent aux complexes imparfaits, auxquels les théories de Werner ne sont applicables qu'avec certaines restrictions. Ce sont surtout les sels de chrome et les sels de cuivre qui fournissent de ces complexes, qui se montrent plus ou moins stables.

Cette partie est traitée suivant un procédé tout à fait original. Les auteurs se sont efforcés de montrer comment la constitution de ces corps ne peut être connue que par l'étude de leurs propriétés physico-chimiques, et qu'il est possible de constituer mathématiquement, moyennant l'emploi de quelques principes de physico-chimie, toute leur chimie. C'est là un essai des plus intéressants et qui est à même d'avoir de l'influence sur les méthodes d'exposition de la chimie, ainsi que sur les idées qu'il faut se faire des phénomènes chimiques considérés en eux-mêmes.

Une quatrième et dernière partie s'occupe des sels doubles et résume brièvement ce que l'on connaît sur les conditions physico-chimiques qui régissent leur existence, en ajoutant quelques con-

sidérations sur l'isomorphisme apparent et l'isomorphisme réel.

L'ouvrage de MM. Urbain et Sénéchal doit être lu par tous ceux qui, en chimie, s'intéressent aux questions de science pure. Il contribuera à attirer l'attention des chercheurs sur un ensemble de faits d'une importance théorique considérable, et jusqu'ici cependant assez peu étudiés.

D<sup>r</sup> J. L.

**Traité de chimie minérale**, par H. ERDMANN. Traduit sur la 5<sup>e</sup> édition allemande par A. CORVISY; t. II : Etude des métaux. — In-8° de 331 pages, Paris, Hermann et fils, 1914. Prix : 10 francs.

Nous avons déjà signalé à l'attention des lecteurs des *Annales des Mines* le premier volume de la traduction française de l'excellent traité de chimie minérale composé par le savant et regretté directeur de la Technische Hochschule de Berlin. Ce volume contenait, outre une Introduction générale à la chimie, l'étude détaillée des métalloïdes. Le second volume, qui traite des métaux, mérite les mêmes éloges que le premier pour l'abondance des renseignements scientifiques et techniques qu'il renferme, ainsi que pour l'ordre et la clarté avec lesquels ils sont exposés. On y trouve également indiqués les usages médicaux ou les dangers pour la santé humaine que peuvent présenter les métaux ou leurs sels.

Les métaux sont divisés d'après la classification habituellement en usage dans les traités de chimie. L'auteur n'en omet aucun; et c'est ainsi qu'il donne quelques renseignements sur la classe, si intéressante au point de vue scientifique, des métaux des « Terres rares ».

D'assez nombreuses figures, d'une exécution soignée, et souvent originales, illustrent l'exposé. Les formes cristallines avec leurs indices cristallographiques sont données pour les principaux composés.

A la fin du volume on trouve d'abord cinq belles planches en couleur reproduisant les spectres d'émission ou d'absorption de quelques métaux spécialement étudiés par les méthodes spectroscopiques, entre autre le spectre d'émission du radium et les spectres d'absorption de quelques « Terres rares ». Ensuite une table pour les calculs d'analyses chimiques, avec y annexée une table de logarithmes à quatre décimales de 1 à 10000, tenant en quatre pages, deux pour les logarithmes, deux pour les antilogarithmes; un tableau de comparaison de quelques constantes physico-chimiques; enfin une nouvelle disposition du système périodique des éléments, due aux recherches personnelles de l'auteur.

Comme nous le disions en terminant la recension du premier volume, le *Traité de chimie minérale* de H. Erdmann est un modèle de cours pour l'enseignement général de la chimie.

D<sup>r</sup> J. L.

**Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie, etc.** (Liège, quai de l'Université, 16, et Paris, boulevard Saint-Germain, 174).

Les tomes III et VI de la 5<sup>e</sup> série de ce Recueil, organe de l'A.I.Lg., ont paru dans le 2<sup>e</sup> semestre de 1913. Les mémoires suivants ont été publiés :

**Chimie industrielle.**

*Synthèse des oxydes d'azote par l'arc électrique*, par E. ROSELIER, (t. III).

**Constructions industrielles.**

*Théorie physique de la résistance des pierres comprimées à treillis*, par G.-L. GÉRARD (t. III).

**Electricité et Electrotechnique.**

*La téléphonie à grande distance et la téléphonie sans fil*, par P. DRUMAUX (t. III).

*Réglage économique de la marche des moteurs triphasés* (suite et fin), par A. MONET (t. IV).

*Les méthodes actuelles d'essai et l'Association Internationale pour l'essai des matériaux*, par H. Hubert (t. IV).

**Exploitation des Mines.**

*Le Remblayage hydraulique*, par A. FRANCE (t. III).

*Les Transports souterrains*, par F. DEFIZE (t. IV).

**Géologie appliquée.**

*Quelques roches de la province de Se-Tchouan* (Chine), par le D<sup>r</sup> VON DER VEEN (t. IV).

**Mécanique appliquée.**

*Des moyens de réduire la pointe de démarrage des moteurs d'extraction*, par N. DESSARD.

*Le VI<sup>e</sup> Congrès de l'Association Internationale pour la Résistance des Matériaux* (suite et fin), par H. HUBERT (t. IV).

**Métallurgie.**

*Aperçu historique de la sidérurgie belge*, par E. DE LAVELEYE (t. IV).

*Utilisation des gaz des hauts-fourneaux et des fours à coke*, par E. HOUBAER (t. IV).

*Histoire de la dessiccation du vent*, par J. GAYLEY (t. IV).

**Navigation aérienne.**

*Expériences d'aérodynamique et leur application à un aéroplane*, par H. POULEUR (t. III).

**Travaux publics.**

*Des fondations et des fouilles*, par O. WATRIN (t. IV).

Un *Bulletin* bien fourni accompagne ces mémoires dans chaque livraison.

Viennent ensuite de nombreux articles bibliographiques et tout spécialement, des revues, très substantielles, des périodiques techniques belges et étrangers.

**Agenda Dunod pour 1914: Mines.** Prospection et exploitation à l'usage des ingénieurs, contrôleurs de mines, prospecteurs, etc., par DAVID LEVAT, ancien élève de l'école polytechnique, Ingénieur civil des Mines. — DUNOD ET PINAT, éditeurs, Quai des Grands-Augustins, Paris, VI<sup>e</sup>. — Prix : 3 francs.

Ce petit volume, élégamment relié en peau souple et d'un format très portatif, provient, ainsi que nous l'avons déjà signalé à propos de l'édition de 1913, du dédoublement de l'ancien Agenda : Mines et Métallurgie, dont le cadre était devenu trop étroit pour une matière aussi vaste.

Il y a gagné de pouvoir être remanié, étendu et mis en général au courant des derniers perfectionnements de la technique minière. Il y a bien de côté et d'autre un chapitre qui gagnerait à être rajeuni, mais ces points faibles, qui sont inévitables dans une publication de l'espèce, n'enlèvent rien à son mérite qui est de donner sous une forme très condensée beaucoup de renseignements utiles sur tous les sujets intéressant le mineur.

En un mot, c'est un aide-mémoire qu'il est utile d'avoir sous la main.

**List of annual suscription to English Colonial and foreign newspapers, magazines, etc.**, publiée par W. M. DAWSON AND SONS LTD, Cannon Street, à Londres. — 25<sup>e</sup> édition, 1914.

Ce petit opuscule qui renferme une liste complète des périodiques de toute nature publiés tant en Angleterre qu'à l'étranger, sera très utile aux personnes qui désirent se documenter sur les publications existant dans les différents pays et dans quelque domaine que ce soit.