

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères...

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères.... 1926/10/09.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

télégraphie sans fil les relèvements obtenus, on peut installer dans la même cabine que le radiogoniomètre un poste d'émission dont l'antenne sera montée de la façon représentée figure 29. La longueur d'onde fondamentale de l'antenne mise à la terre devra être au plus égale aux deux tiers de l'onde minimum que l'on désire recevoir. Tous les circuits d'émission seront réunis sur la table de l'opérateur qui pourra envoyer son signal sans avoir à se déplacer.

Autres applications du radiogoniomètre. — LE RADIOGONIOMÈTRE A BORD DES AÉRONEFS. — Sur les aéronefs, le radiogoniomètre est un auxiliaire très précieux du compas ; il permet, en particulier, à un avion, de repérer sa position ou de naviguer en se dirigeant vers un poste d'émission. Dans ce cas encore se pose le problème de l'utilisation des radiogoniomètres à bord des avions et à terre. L'emploi du radiogoniomètre à bord de l'avion constitue la méthode la plus sûre et la plus simple, mais le problème est plus difficile à résoudre que sur le navire, car l'encombrement et le poids de l'appareil doivent être aussi limités que possible. D'autre part, les indications du compas magnétique sont peu précises et la détermination des relèvements s'en trouve faussée. Enfin, les magnétos causent dans les écouteurs des bruits perturbateurs que l'on n'est pas parvenu à supprimer complètement ; on les réduit notablement en recouvrant d'une enveloppe métallique les conducteurs allant aux bougies, enveloppe que l'on met à la masse en de nombreux points.

Dans le cas d'utilisation des postes radiogoniométriques terrestres, l'aéronef leur demande de faire une mesure, l'un des postes terrestres donne des instructions aux autres, répond, puis, à une émission de l'aéronef, tous font la mesure simultanément. Ils en transmettent successivement le résultat. Ce procédé est compliqué et exige une organisation spéciale ; les communications peuvent être brouillées par des émissions étrangères. Il existe, en outre, une déviation spéciale relative aux relèvements d'avions : quand on relève de terre un avion marchant vers le poste de relèvement ou en sens opposé, les directions obtenues sont exactes. Mais si l'avion vole perpendiculairement à la ligne qui le joint au radiogoniomètre, les directions sont faussées de plusieurs degrés (jusqu'à 20°) dans le sens inverse de la marche. Diverses expériences ont été faites pour déterminer la cause de ce phénomène et chercher à corriger la déviation, mais aucune explication satisfaisante n'a encore été donnée.

Emploi en météorologie. — Il résulte d'observations faites à l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg, que la radiogoniométrie appliquée à la recherche de la direction de décharges ou « parasites » atmosphériques permet, non seulement d'accuser la présence d'une manifestation orageuse, mais aussi d'en déterminer la direction et la marche. Les expériences en cours ont permis d'énoncer des règles qui, si elles se vérifiaient dans les différents observatoires, conduiraient à énoncer des lois véritables et apporteraient une contribution importante à la prévision du temps.

L'emploi du radiogoniomètre en temps de guerre. — Pendant la guerre, les radiogoniomètres ont joué un grand rôle pour le repérage de la position des postes émetteurs ennemis, tant dans les villes où des postes clandestins avaient pu être montés par des espions, que sur mer, où la marche des sous-marins allemands était repérée de façon continue, grâce à l'emploi de la radiogoniométrie. De petits cadres portatifs et pliants rendent de grands services aux armées en campagne. Nous n'insisterons pas sur cette utilisation du radiogoniomètre, dont la dernière guerre a révélé l'importance.

CONCLUSION. — Le radiogoniomètre constitue un instrument précieux pour la sécurité de la navigation, tant maritime qu'aérienne (1). Il rend surtout de grands services au voisinage des terres, près des côtes parsemées d'écueils, alors que les autres méthodes de détermination de la position du navire sont souvent

d'un emploi difficile et d'une sécurité relative. Les instruments optiques permettent bien de déterminer exactement la position du navire, mais les conditions atmosphériques en rendent souvent l'usage incertain. Les instruments acoustiques ne donnent que des renseignements très approximatifs. Enfin, la sonde est d'un emploi extrêmement délicat et peut même conduire à des erreurs fatales, par les fonds accidentés. Le radiogoniomètre, employé seul ou en combinaison avec ces méthodes, donnera toujours de bons résultats, à condition qu'il ait été bien étudié.

Guy MALGORN,
Lieutenant de vaisseau.

CHEMINS DE FER

LA SIGNALISATION DES VOIES FERRÉES

par signaux lumineux employés jour et nuit.

On sait que la signalisation de jour sur les chemins de fer se fait généralement, jusqu'ici, au moyen de signaux mécaniques, grandes cocardes diversement colorées, ou bras sémaphoriques pouvant occuper diverses positions, tandis que la signalisation de nuit s'effectue au moyen de signaux lumineux, de feux dont on fait varier la couleur en masquant les lanternes avec des verres de différentes teintes. Les signaux lumineux sont généralement visibles, la nuit, de beaucoup plus loin que ne le sont, le jour, les signaux mécaniques, et leur commande à distance entraînerait évidemment une dépense d'énergie beaucoup moindre que celle nécessitée par la manœuvre des cocardes ou des bras sémaphoriques. L'emploi exclusif de signaux lumineux serait donc incontestablement avantageux, si l'on parvenait à leur conférer, le jour, une visibilité au moins égale à celle des signaux mécaniques.

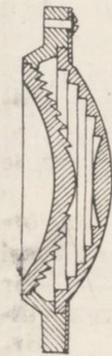


FIG. 1.
Coupe
d'un
système
optique
à deux
lentilles
à échelons.

Ce problème a été résolu, en Amérique, depuis quelques années, et plus récemment en France, en recourant à des sources d'une grande densité lumineuse par millimètre carré, comme le sont les lampes électriques à filament de tungstène, et en plaçant la source au foyer d'une lentille à échelons dont le centre n'est pas plus épais que les bords. Une telle lentille peut recevoir une coloration convenable sans que les rayons centraux qui la traversent aient à subir, comme dans les lentilles ordinaires, une trop forte absorption. Celle-ci sera d'ailleurs réduite au minimum si l'on a soin de déterminer, par une analyse précise de la source de lumière, la coloration à adopter pour la lentille pour obtenir la couleur voulue. C'est ainsi que la teinte bleue est prédominante dans la lentille qui donne le feu vert. Des feux constitués de la sorte sont visibles le jour, même par temps très clair, à plus de 600 mètres de distance, et peuvent remplacer avantageusement les signaux mécaniques dans tous les cas où les ressources locales permettent d'alimenter aisément une lampe électrique. En cas de défaillance de ces ressources, il est aisé de tourner la difficulté, soit en faisant intervenir automatiquement un groupe électrogène de secours, soit en réalisant automatiquement la mise en circuit d'une batterie d'accumulateurs de réserve.

La consommation des lampes employées a pu être réduite à 16 watts, sous 8 volts. Les lampes de la Compagnie générale de Signalisation sont à deux filaments serrés, disposés en parallèle, de telle sorte que, si l'un vient à se rompre, l'autre ne cesse pas de brûler. Ce dispositif paraît meilleur que celui consistant à mettre en circuit un seul des filaments, l'autre étant réservé comme secours et se substituant automatiquement au premier en cas de rupture. On sait, en effet, que les filaments sont beaucoup plus résistants à chaud qu'à froid et que, par suite, un filament risque davantage de se rompre lorsqu'il n'est pas en service.

La figure 1 représente le système optique à deux lentilles

(1) On trouvera d'utiles renseignements sur la réglementation pratique de la radiogoniométrie, tant en France que dans les autres pays où elle est organisée officiellement, dans l'Annuaire international de la T. S. F. (2^e année, 1926). Librairie Chiron, à Paris.

combinées, qu'emploie la Compagnie générale de Signalisation. Le centrage exact de la lampe au foyer de ce système optique est obtenu au moyen de trois tenons placés dissymétriquement sur le culot de la lampe et qui — en raison du repérage exact de la douille — assurent une orientation bien déterminée des filaments. Le centrage des filaments dans la lampe est lui-même assuré au moment de la mise en place et du scellement du culot, qui se font sur un appareil spécial. Dans ces conditions, le remplacement d'une lampe n'exige aucune précaution particulière.

Le support de lampe est constitué par une platine métallique

tôle de dimensions appropriées est adapté sur le devant de la boîte. Lorsque le signal doit présenter un double feu, comme c'est le cas pour la plupart des signaux employés en France, le panneau est constitué par un cadre en fonte formé par la réunion de plusieurs boîtes (fig. 3 et 4).

Afin de pouvoir donner au panneau l'orientation et l'inclinaison voulues, on le fixe au tube qui le porte au moyen de deux supports. Le support inférieur comporte un plateau à oreilles pouvant tourner autour d'un axe vertical (fig. 4) en entraînant l'axe horizontal qui traverse les oreilles et autour duquel peut tourner le panneau. Ce dernier s'attache, d'ailleurs, au support

FIG. 2. — Signal lumineux, vu d'arrière.

FIG. 3. — Groupe de deux signaux lumineux.

FIG. 4. — Ensemble de six signaux lumineux, sur support orientable.

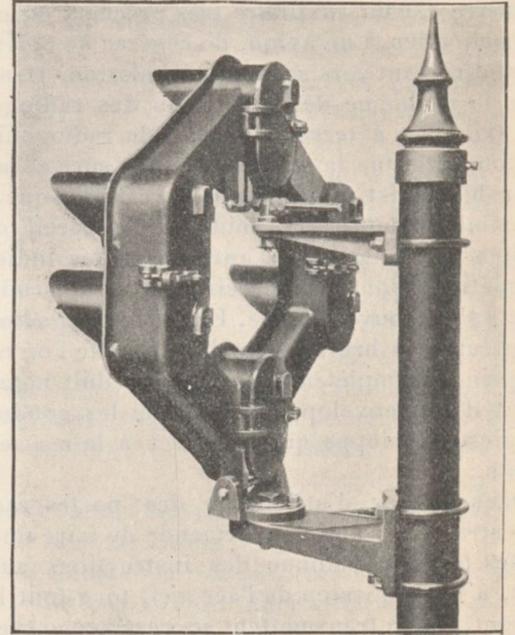
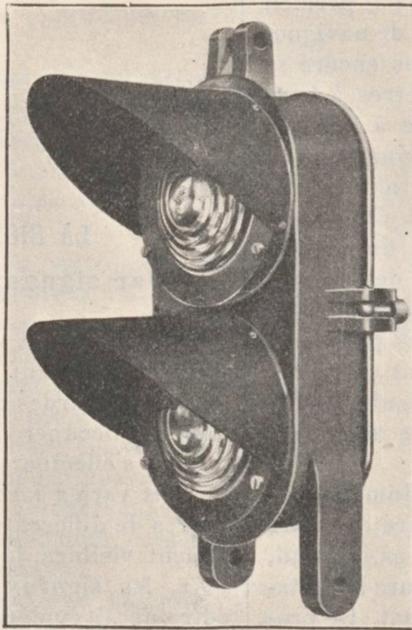
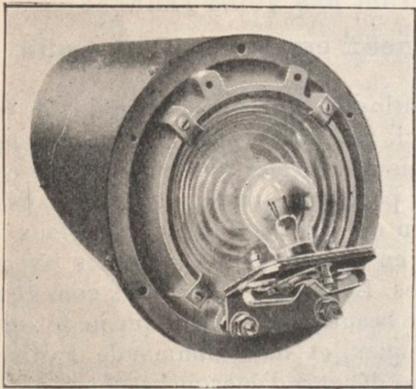


FIG. 2.

FIG. 3.

FIG. 4.

portant la douille, et fixé, au moyen d'un dispositif indé réglable, sur l'anneau porte-lentilles. Le réglage, fait une fois pour toutes en usine, permet de donner au faisceau lumineux une direction rigoureusement perpendiculaire à l'anneau porte-lentilles. Celui-

supérieur au moyen d'un crochet terminé par un filet de vis et retenu par un écrou.

Les lampes sont alimentées par le courant du réseau à basse tension, que des transformateurs abaissent jusqu'à 16 volts. Le contrôle de l'allumage est assuré, en cabine, par une lampe de contrôle dont l'allumage est commandé, soit par un relais d'intensité (fig. 5) intercalé sur le circuit d'alimentation des feux, soit par le secondaire d'un petit transformateur dont le primaire est en série sur l'alimentation (fig. 6). La lampe de contrôle s'allume lorsque l'intensité du courant d'alimentation des feux baisse de moitié, ce qui correspond à la rupture d'un des filaments de la lampe du signal que l'aiguilleur doit alors remplacer, sans toutefois qu'il ait à le faire sur-le-champ.

Lorsque les signaux sont commandés directement par les trains, comme c'est le cas dans les installations du bloc automatique, les circuits d'allumage des feux sont fermés par le jeu des contacts des relais. L'emploi de relais du type *disque*, à trois positions, permet d'éviter la pose de fils de ligne.

Le signal porte généralement une lanterne, dite de position, éclairée au pétrole et pouvant brûler plusieurs jours de suite. Cette lanterne éclaire un transparent qui porte le numéro du signal. Les indications de ce dernier étant toujours positives, puisque ses deux feux blancs sont allumés lorsque la voie est libre, la consigne des mécaniciens leur prescrit de considérer la voie comme fermée lorsque le signal ne leur présente pas d'autre indication que celle donnée par le transparent.

Avantages des signaux lumineux. — La simplicité de leur fonctionnement rend les signaux lumineux bien moins sujets à des dérangements que les signaux mécaniques. Leurs indications ont un caractère toujours positif, car les feux blancs qu'ils présentent lorsque la voie est libre sont très faciles à distinguer de toutes les autres lumières que peut apercevoir le mécanicien. Par temps de brouillard, leur distance de visibilité est trois fois plus grande que celle des signaux mécaniques, et par temps clair elle est au moins égale. La commande en est beaucoup plus aisée. Enfin, la facilité que l'on a d'en disposer plusieurs sur un même panneau, alors que l'on est obligé de monter chaque signal mécanique sur un mât spécial, est extrêmement précieuse. Au lieu

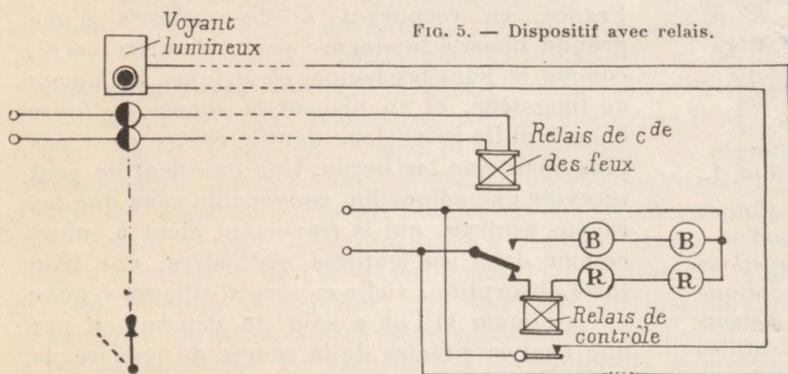


FIG. 5. — Dispositif avec relais.

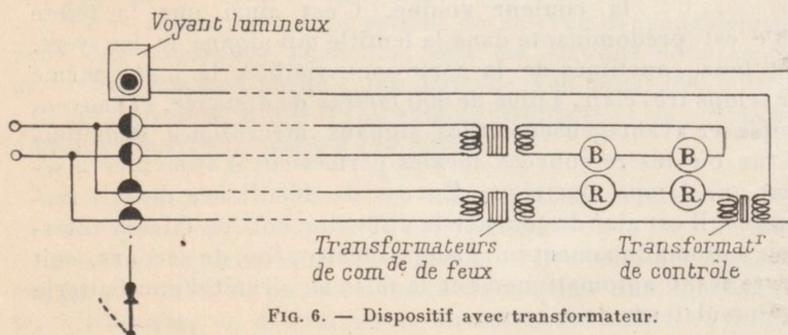


FIG. 6. — Dispositif avec transformateur.

FIG. 5 et 6. — Schémas de commande et de contrôle des signaux lumineux.

B, blanc; — R, rouge.

ci porte à sa partie supérieure un capuchon destiné à protéger la lentille contre les reflets extérieurs.

Le feu élémentaire constitué par la lampe et sa lentille (fig. 2) vient se fixer sous l'une des alvéoles d'une boîte en fonte fermée par un volet muni de fenêtres d'aération (fig. 3). Un écran en

d'apercevoir devant lui deux ou plusieurs mâts surmontés de signaux dont les indications paraissent contradictoires, le mécanicien se trouve, en effet, toujours en présence de l'indication précise donnée par le seul feu allumé sur le panneau. Enfin, l'entretien de l'installation se réduit au remplacement des lampes.

Le coût de premier établissement d'un panneau-signal lumineux ne dépasse guère celui des signaux mécaniques qu'il remplace : seul le feeder destiné à l'alimentation des lampes et du circuit de voie peut être une cause d'accroissement de cette dépense, lorsque ce feeder doit se relier à une ligne de distribution éloignée. Sur les lignes électrifiées, où la traction s'effectue au moyen du courant continu, l'installation du bloc automatique suppose l'emploi du courant alternatif, et par conséquent celui d'une ligne spéciale pour l'alimentation du circuit de voie et des lampes de signaux. Sur les lignes à vapeur, le courant alternatif offre également plus de sécurité que le courant continu, à cause de l'influence toujours à craindre des courants parasites. Le coût d'installation du bloc automatique par signaux mécaniques

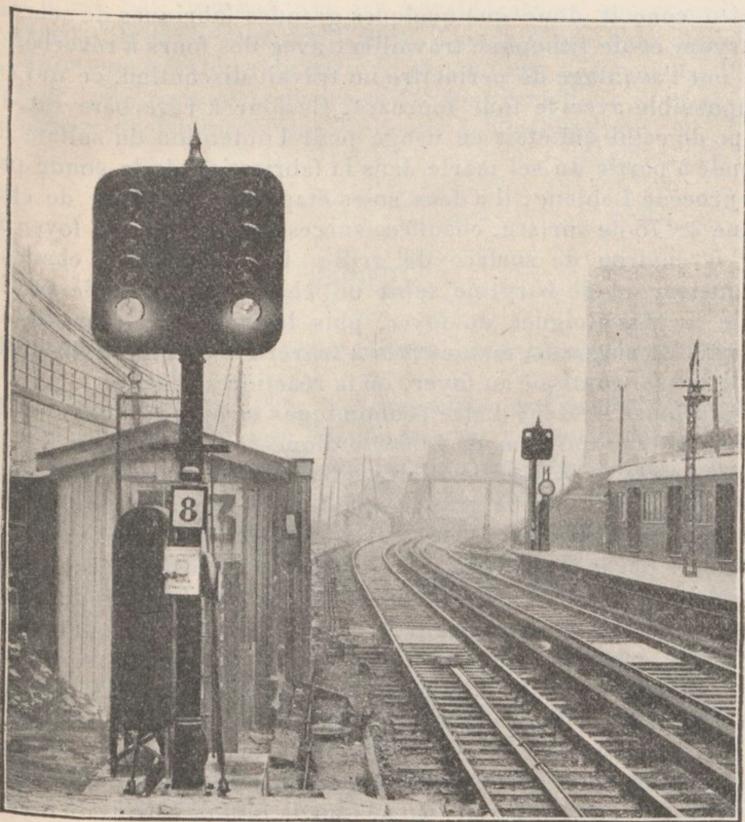


FIG. 7. — Signaux lumineux, sur le réseau des Chemins de fer de l'Etat.

mus par des moteurs électriques, est d'ailleurs notablement plus élevé que celui du bloc automatique par signaux lumineux sur toutes les lignes à grand débit où les signaux sont nécessairement assez rapprochés. Tel est aussi le cas aux approches des grandes gares, où des congestions de trafic se produisent à certaines heures, quelle que soit l'importance des lignes qui y aboutissent.

En France, les installations de ce système sont, jusqu'à présent, limitées à quelques sections de lignes dans la banlieue de Paris : sur le réseau de l'Etat (de la gare des Invalides à Meudon, et de Bécon à Saint-Germain); sur celui d'Orléans (de Paris à Brétigny), et sur celui de l'Est (de Saint-Mandé à Vincennes). Elles portent sur plus de 450 signaux lumineux, remplaçant 950 signaux mécaniques.

A l'occasion d'une visite du ministre des Travaux publics faite, le 13 septembre, aux installations des Chemins de fer de l'Etat, dont la figure 7 donne un exemple, la presse quotidienne a fait ressortir les avantages qu'offre, au point de vue de la sécurité, l'emploi du bloc automatique par signaux lumineux, mais elle a exprimé la crainte que le coût élevé des installations puisse nuire à leur développement. Il est pourtant loin d'en être ainsi.

A titre d'exemple, nous indiquerons que l'équipement de la section de 5^{km} 200 de longueur qui s'étend de la gare des Invalides à Issy, a entraîné une dépense totale de 1 200 000 francs, soit environ 230 000 francs par kilomètre. D'autre part, la

dépense annuelle d'entretien du nouveau bloc, y compris la fourniture du courant, s'élève à 80 000 francs. Par contre, il a été possible, sur cette section, de réaliser une économie annuelle de plus de 400 000 francs, par suite de la suppression de 35 agents exclusivement affectés jusqu'ici au service des signaux mécaniques. L'économie nette annuelle ressort donc à 320 000 francs, et suffira à amortir en quatre années la dépense de premier établissement. Cet amortissement serait toutefois moins rapide dans le cas, de beaucoup le plus fréquent, où les agents chargés de la manœuvre des signaux mécaniques assurent en même temps d'autres services, par exemple le gardiennage des passages à niveau, et l'on aperçoit immédiatement l'intérêt qu'il y aurait alors à assurer ce gardiennage au moyen de signaux automatiques, tels que le « wig-wag » (1) ou autres systèmes similaires.

J. NETTER.

CHIMIE INDUSTRIELLE

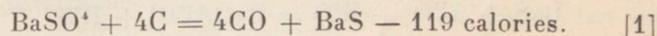
PROCÉDÉ HIRSCHEL,

pour la fabrication industrielle du sulfure de baryum.

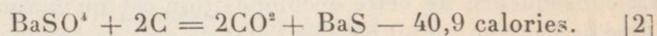
Le sulfure de baryum est la matière première dont on part pour préparer tous lessels de baryum et un pigment blanc, le lithopone, très employé en peinture (2). On l'obtient en réduisant à haute température, au moyen du charbon ou de corps qui en contiennent, le sulfate de baryum naturel, SO⁴Ba, ou barytine, ou spath pesant (3). On a proposé et essayé comme réducteurs : le goudron, l'essence de térébenthine, les copeaux et la sciure de bois, le lignite, l'antracite, le coke.

M. W. Hirschel, de Bussum (Pays-Bas), explique dans la *Chemiker-Zeitung*, du 15 septembre, de quelle manière il obtient économiquement le sulfure de baryum dans les fabriques de lithopone qu'il a construites à Nieuport (Belgique) et à Linares (Espagne).

On admet généralement que la réaction de réduction est :



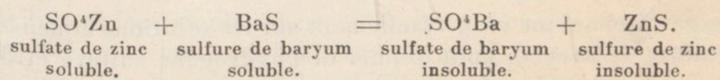
D'après Rivière, elle serait cependant :



M. Hirschel a vérifié que c'est bien cette seconde réaction [2] qui a lieu et non pas la première, beaucoup moins économique, en ce qui concerne la consommation de charbon réducteur. Si

(1) Voir la description de ce système dans le *Génie Civil* du 7 novembre 1925 (t. LXXXVII, n° 49, p. 398).

(2) Le lithopone, constitué par le mélange d'un même nombre de molécules de sulfate de baryum et de sulfure de zinc, est obtenu par double décomposition et précipitation de solutions aqueuses renfermant le même nombre de molécules de sulfate de zinc et de sulfure de baryum :



En réalité, la réaction est plus complexe, en raison de la dissociation du sulfure de baryum, dans les solutions aqueuses, mais, en définitive, tout se passe, après calcination du précipité, comme si cette seule réaction avait eu lieu, car dans le produit calciné il n'y a que du sulfate de baryum et du sulfure de zinc.

Le lithopone, pas plus que le blanc de zinc (oxyde de zinc), ne noircit sous l'action de l'hydrogène sulfuré. Cependant il noircit à la grande lumière, si on ne prend pas de précautions spéciales pendant la calcination du produit obtenu par double précipitation dans l'eau. Le sulfate de zinc s'obtient économiquement très pur par l'action de l'acide sulfurique du commerce sur les rognures ou déchets de zinc, ou encore, mais moins pur, par lixiviation de certains minerais sulfurés complexes après qu'ils ont été soumis à un grillage partiel. Pratiquement, 51 kg de sulfure de baryum servent à la fabrication de 100 kg de lithopone.

(3) On consomme de 90 à 100 kg de barytine pour fabriquer 100 kg de lithopone.