

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

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 ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

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

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum 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.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Auteur(s)	Lumière, Auguste (1862-1954)
Auteur(s) secondaire(s)	Lumière, Louis (1864-1948)
Titre	Résumé des travaux publiés par MM. Auguste et Louis Lumière
Adresse	Lyon : imprimerie Léon Sézanne, 1906
Collation	1 vol. (190 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	193
Cote	CNAM-BIB 8 Ke 463
Sujet(s)	Photographie -- 19e siècle Lumière, Auguste (1862-1954) Lumière, Auguste (1862-1954) Chimie photographique Chimie -- Applications industrielles
Thématique(s)	Technologies de l'information et de la communication
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/10/2014
Date de génération du PDF	06/01/2025
Notice complète	https://www.sudoc.fr/020648847
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?8KE463

RESUME

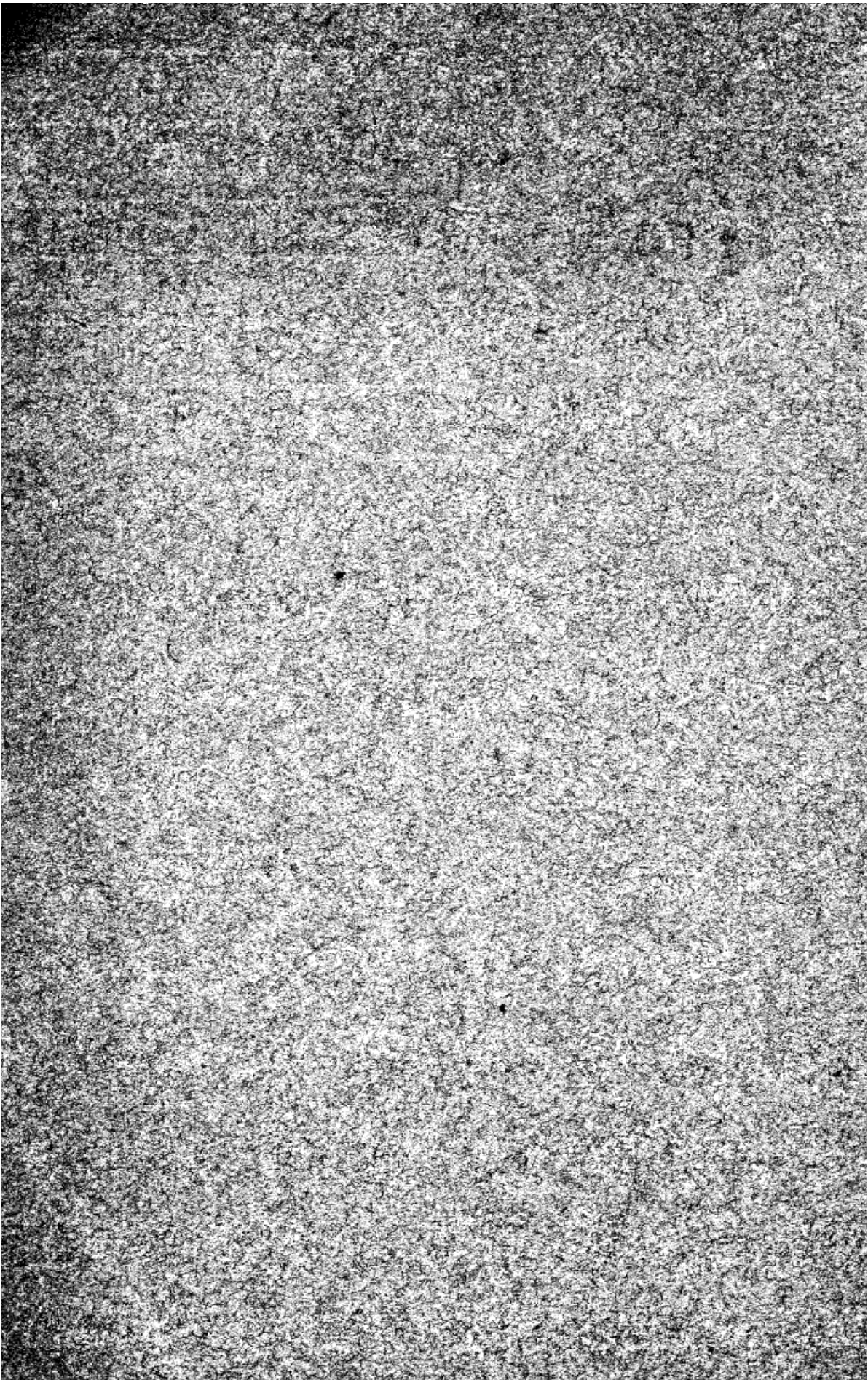
DES TRAVAUX

DIRECTES PAR

MM. AUGUSTE & LOUIS

LUMIERE

1887-1900



Droits réservés au [Cnam](#) et à ses partenaires

RÉSUMÉ DES TRAVAUX

PUBLIÉS PAR

MM. AUGUSTE & LOUIS LUMIÈRE

1887-1906



8° Ke 463

RÉSUMÉ DES TRAVAUX

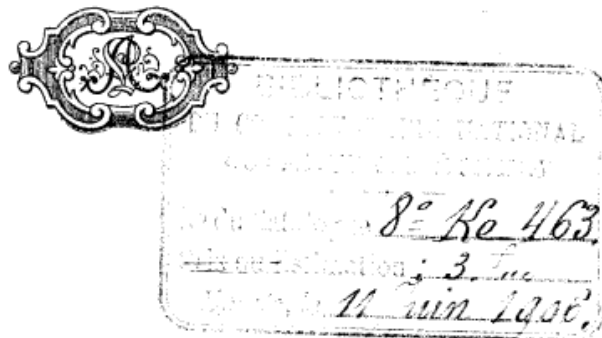
PUBLIÉS PAR

MM. AUGUSTE ET LOUIS LUMIÈRE

ADMINISTRATEURS-DIRECTEURS

DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DES PLAQUES ET PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES

A. LUMIÈRE & SES FILS



LYON

IMPRIMERIE LÉON SÉZANNE

75, RUE DE LA BUIRE, 75

1906



RÉSUMÉ DES TRAVAUX

PUBLIÉS PAR

MM. AUGUSTE & LOUIS LUMIÈRE

Administrateurs-Directeurs de la Société Anonyme des Plaques et Papiers photographiques

A. LUMIÈRE & SES FILS

ESSAI RELATIF A L'ACTION DE LA LUMIÈRE SUR LES SURFACES SENSIBLES PHOTOGRAPHIQUES

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1887, p. 52.)

Lorsqu'on prend une série de photographies d'un sujet à modèles continus, avec des temps de pose constamment décroissants, on constate qu'à partir d'une certaine durée très faible d'exposition, il devient impossible d'obtenir au développement la moindre réduction du sel d'argent, sur les points qui n'ont pas été influencés par la lumière avec une intensité supérieure à une limite déterminée.

On peut expliquer ce fait par les deux hypothèses suivantes :

- 1^o La lumière n'agit plus sur la plaque au-dessous d'une certaine valeur minima ;
- 2^o Le révélateur n'a pas une énergie suffisante.

Pour vérifier si la première hypothèse était exacte, MM. LUMIÈRE ont institué les expériences suivantes :

Un disque opaque, ouvert suivant un secteur dont on pouvait modifier l'angle à volonté, était mis en rotation à l'aide d'un mouvement d'horlogerie et pouvait ainsi intercepter un faisceau lumineux traversant une chambre obscure. On exposait d'abord la moitié d'une plaque à l'action du faisceau lumineux, pendant un temps exactement mesuré, 3 secondes par exemple.

Puis le disque étant mis en marche, l'autre moitié de la plaque était soumise à l'action intermittente de la lumière qui n'agissait plus alors que par fractions de seconde : $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$ ou $\frac{1}{4000}$ de seconde. La durée totale de l'opération était calculée de telle sorte que la somme des expositions fractionnées fût égale, pour chaque expérience, à 3 secondes, temps pendant lequel la première partie de la plaque avait été soumise aux effets du pinceau lumineux.

Si ces excitations de $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{4000}$ de seconde n'eussent produit isolément aucune modification permanente dans la couche sensible, leur somme eût été nulle, et la réduction du bromure d'argent, sous l'influence du révélateur, n'eût dû se manifester que sur la moitié de la plaque exposée pendant la durée continue de 3 secondes. Or, MM. LUMIÈRE ont toujours constaté la stricte égalité des deux impressions.

On peut donc conclure de ces expériences que :

1° Quelque peu intense ou peu prolongée que soit l'action de la lumière sur les haloïdes d'argent, l'impression latente n'est jamais nulle ;

2° Toutes choses égales d'ailleurs et dans les limites d'intensité et de durée entre lesquelles on a opéré, les effets produits sont proportionnels aux temps d'exposition ;

3° Lorsque l'image latente n'est pas développée, l'absence de réduction doit être attribuée au manque d'énergie du révélateur.

NOTES SUR UN NOUVEAU RÉVÉLATEUR

PROPRIÉTÉS RÉVÉLATRICES DU CHLORURE CUIVREUX AMMONIACAL

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1887, p. 128 et 194.)

Il résulte des recherches mentionnées dans le travail précédent que l'action de la lumière, quelque faible ou courte qu'elle puisse être, produit toujours sur les couches sensibles photographiques une modification latente et durable du sel haloïde d'argent qu'elles contiennent. Or, les révélateurs les plus puissants employés

jusqu'ici, ne jouissant pas de la propriété de développer les images latentes produites par de faibles actions, on conçoit tout l'intérêt qui s'attacherait à la découverte de révélateurs plus énergiques.

MM. LUMIÈRE ont trouvé dans l'acide hydrosulfureux un révélateur possédant à un haut degré la propriété de faire apparaître l'image latente, mais en raison de l'instabilité de ce corps, il est indispensable d'employer un dispositif spécial pour lui permettre d'exercer son action sur la plaque sensible. On obtient des résultats satisfaisants en plongeant d'abord la plaque dans une solution saturée d'anhydride sulfureux, et en projetant ensuite dans le liquide la plus grande quantité possible de zinc. On obtient ainsi une action beaucoup plus énergique que celle que donnent les révélateurs actuellement connus.

Malheureusement, les nausées que provoque l'inhalation du gaz sulfureux, l'échauffement de la liqueur et la production d'un voile de sulfure d'argent dû à la naissance du soufre libre, sont des obstacles considérables à l'utilisation pratique de ce procédé de développement.

Le chlorure cuivreux possède également des propriétés révélatrices très énergiques. Malheureusement, il se forme pendant le développement du chlorure et du bromure cuivriques qui possèdent la propriété de détruire l'image latente. Aussi, ce procédé de développement, intéressant au point de vue théorique, ne paraît pas susceptible de donner lieu à des applications pratiques.

SUR LES PHÉNOMÈNES D'INVERSION DES IMAGES PHOTOGRAPHIQUES

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1888, p. 209.)

On sait depuis très longtemps que les sels haloïdes d'argent employés en photographie ont la propriété singulière de fournir par développement, lorsqu'ils ont été surexposés, des images inverses de celles qu'une exposition normale permet d'obtenir. On avait admis que les couches sensibles pouvaient

présenter cinq états bien distincts de leur substance, déterminés par la durée de l'exposition. Ainsi, une plaque exposée sous un positif présenterait, avec des temps de pose graduellement croissants, les états successifs suivants :

- 1° On obtient un négatif;
- 2° La glace devient uniformément noire (état neutre);
- 3° On obtient un positif;
- 4° L'état neutre reparaît;
- 5° On a encore un négatif.

Les recherches que MM. LUMIÈRE ont entreprises à ce sujet montrent que cette manière de voir est erronée. Il n'existe pas d'état neutre. Quant au deuxième renversement, c'est-à-dire au retour de l'image à l'état qui se présentait à la suite des expositions courtes, il est causé par une impression directe et il suffit de fixer la plaque sans la développer pour obtenir une image sensiblement identique à celle qui résulterait de l'emploi préalable du révélateur. Le révélateur n'intervient donc pas.

ANALYSE EXPÉRIMENTALE DES PHÉNOMÈNES CONNUS EN PHOTOGRAPHIE SOUS LE NOM DE " HALO "

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1890, p. 182.)

Le *Halo* est généralement attribué à la réflexion des rayons lumineux sur la face postérieure du verre; après cette réflexion, les rayons viendraient agir sur la couche sensible. Cette explication fort simple n'est pas compatible avec un certain nombre de faits: notamment, quand on supprime le support ou que l'on utilise des pellicules sensibles, et que par conséquent on rend impossible tout reflet des rayons sur la face postérieure du support, on constate que le halo, tout en étant réduit dans une large mesure, ne disparaît pas, cependant, d'une manière complète.

En réalité, le halo peut être dû à trois ordres de causes :

- 1° Au support ;
- 2° A la diffusion dans la couche sensible ;
- 3° Au passage des rayons lumineux à travers l'objectif.

Il importe de savoir dans quelle mesure les deux dernières causes interviennent.

Or, l'expérience montre que la diffusion dans la couche sensible ne joue qu'un rôle insignifiant et pratiquement nul dans le phénomène du halo. Quant à l'influence de l'objectif, on constate que la fraction de halo due à l'objectif va en décroissant au fur et à mesure que l'on s'éloigne des contours de l'image géométrique, et que son intensité ainsi que son étendue dépendent essentiellement de l'état des surfaces des lentilles. Il est réduit au minimum lorsque les lentilles sont parfaitement polies et très propres, mais il suffit de déposer des poussières ténues à leur surface pour augmenter le halo dans de très larges limites.

L'influence du support reste donc considérable : elle dépend non seulement de l'indice de réfraction de la matière dont est composé le support et de l'épaisseur de celui-ci, mais encore des trois conditions suivantes dont MM. LUMIÈRE établissent l'importance. Il faut :

- 1° Que l'intensité lumineuse de l'image considérée soit suffisante et que la couche sensible soit assez mince pour transmettre une partie des radiations qui la frappent ;
- 2° Que le temps de pose soit convenablement prolongé ;
- 3° Que la surface occupée par l'image sur le plan focal soit suffisamment réduite.

SUR UNE PROPRIÉTÉ DE LA GÉLATINE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1890, p. 256.)

MM. LUMIÈRE ont constaté que la gélatine se dissout à froid dans une solution de chlorure de baryum. Les autres corps analogues au point de vue chimique, tels que les chlorures des métaux voisins : potassium, sodium, calcium, etc., ne présentent point cette action dissolvante. Les bromures et iodures ne

l'exercent pas davantage. Le chlorure de strontium fait cependant exception et possède la même propriété que le chlorure de baryum, mais à un bien moindre degré.

Si l'on opère avec une solution de chlorure de baryum à 15 %, la solubilité est telle que le mélange peut devenir sirupeux. La liqueur ne se putréfie pas à l'air. Au point de vue photographique, on peut tirer de ce fait les conclusions pratiques suivantes :

1° On doit éviter d'introduire le chlorure de baryum dans les émulsions à la gélatine ;

2° On pourrait utiliser cette propriété du chlorure de baryum pour le traitement des résidus d'émulsions ;

3° On pourrait utiliser la dissolution de chlorure de baryum pour le développement à froid des épreuves au charbon, mais on constate que dans ces conditions l'image tend à se détacher de son support.

SUR UN PROCÉDÉ DE TIRAGE DE MICROPHOTOGRAPHIES DESTINÉES A LA PROJECTION

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1890.)

On connaît les inconvénients des images positives photographiques généralement utilisées pour la projection, qui, le plus souvent, manquent de transparence, et surtout sont monochromes, c'est-à-dire, rendent un compte très imparfait de certaines préparations, les préparations de bacilles notamment. MM. LUMIÈRE ont pu combler cette lacune par une combinaison des procédés photographiques avec les méthodes de coloration des préparations microscopiques.

On commence par tirer sur verre douci une épreuve positive, nette, mais faible et on la colore au moyen de solutions aqueuses à 1/100^e ou 1/500^e des couleurs employées en micrographie. La couleur pénètre la gélatine avec une intensité que l'on peut régler par décoloration consécutive au moyen de lavages aqueux

ou alcooliques. Il est facile d'obtenir ainsi, par exemple, dans une préparation teintée au rouge de magenta, les microbes colorés en rouge intense et le fond en rouge clair; on peut même obtenir des doubles colorations. La projection sur écran de ces épreuves donne des effets évidemment très supérieurs à ceux des épreuves ordinaires en noir.

DÉVELOPPATEUR AU PARAMIDOPHÉNOL

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1891, p. 195.)

MM. LUMIÈRE ont trouvé que le paramidophénol, additionné d'une base ou d'un carbonate alcalin, jouissait de propriétés réductrices remarquables, qui en font un excellent développeur.

La réduction du bromure d'argent semble s'effectuer de la manière suivante: l'eau du développeur est décomposée, l'oxygène se porte sur le paramidophénol pour fournir de la quinonimide, et l'hydrogène réduisant le bromure d'argent donne de l'acide bromhydrique qui réagit à son tour sur la base ou le carbonate alcalin pour produire un bromure.

La meilleure formule pour le développement des plaques au gélatino-bromure d'argent paraît être la suivante :

Eau	800 cc.
Carbonate de potasse	40 gr.
Sulfite de soude	100 gr.
Paramidophénol	8 gr.

Le paramidophénol, en tant que développeur, présente l'inconvénient de ne pas être assez soluble, de sorte qu'il n'est pas possible d'apporter à la composition du révélateur des modifications aussi larges que celles que permettrait un corps plus soluble, tel que l'acide pyrogallique. L'hydroquinone et l'iconogène offrent d'ailleurs cet inconvénient au même degré, et le paramidophénol a l'avantage sur ces derniers, sur l'hydroquinone principalement, de ne jamais colorer la gélatine.

La solution se conserve fort longtemps, même dans les fla-

cons débouchés, et les clichés développés avec de vieux bains ne présentent point la teinte jaune que l'on remarque fréquemment quand on fait usage des autres développateurs.

L'épuisement du révélateur par suite de son emploi est très lent, à tel point que, dans 100 grammes de solution, on peut développer six ou sept plaques 13×18 , sans qu'il y ait de différence appréciable entre la première et la dernière.

DES PROPRIÉTÉS DU PARAMIDOPHÉNOL COMPARÉES A CELLES DE L'HYDROQUINONE ET DE L'ICONOGÈNE

Bulletin de la Société Française de Photographie, 1891, p. 232.)

Il était intéressant d'établir avec plus de détails et d'exactitude une comparaison entre les propriétés du paramidophénol et celles des développateurs les plus voisins comme constitution et mode d'action, tels que l'hydroquinone et l'iconogène.

MM. LUMIÈRE insistent dans cette note sur l'avantage du paramidophénol qui s'oxyde plus rapidement que l'hydroquinone et que l'iconogène; il est, par suite, plus énergique, et, toutes conditions égales d'ailleurs, développe plus rapidement. En outre, les produits de l'oxydation n'ont pas d'action sur l'image latente et ne colorent pas la gélatine, d'où résulte la possibilité de développer, dans un même bain, une plus grande quantité d'images qu'avec les autres révélateurs.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE ZINCOGRAPHIE

(Communication faite par M. BALAGNY, à la séance du 3 Juillet 1891.

Bulletin de la Société Française de Photographie, 1891, p. 286.)

La méthode que propose MM. LUMIÈRE est une modification du procédé dit à l'albumine. La facilité et la rapidité avec lesquelles elle permet d'obtenir des images d'une grande finesse, légère-

ment gravées en creux et l'emploi comme écran d'un phototype positif, constituent des avantages incontestables.

En effet, la plupart des procédés actuels exigent des clichés négatifs retournés, à la fois transparents et vigoureux, conditions parfois difficiles à réunir ; de plus, les manipulations auxquelles ils donnent lieu sont délicates et ne conduisent à des résultats satisfaisants qu'à la suite d'une longue pratique.

Voici le procédé opératoire.

On prépare la solution suivante :

Eau	1000 cc.
Albumine d'œufs	100 gr.
Bichromate d'ammoniaque	3 gr.
Ammoniaque en quantité suffisante pour ramener la coloration au jaune clair.	

Le mélange est agité fortement, filtré avec soin, puis étendu à la tournette sur un zinc poli, préalablement nettoyé au blanc de Troyes. Dès que la couche mince d'albumine est ainsi obtenue, il convient d'en activer la dessiccation en chauffant légèrement la plaque.

On expose ensuite à la lumière, sous un positif, puis lorsque l'insolation est jugée suffisante, le zinc est retiré du châssis et recouvert au rouleau d'une légère couche d'encre à reports additionnée de vernis moyen. L'aspect de la couche doit alors être gris foncé, sans aucune apparence d'image et non pas noir.

On immerge dans l'eau tiède et l'on ne tarde pas à voir apparaître le dessin, qui peut être facilement dépouillé en frottant légèrement la surface du zinc avec une touffe de coton.

L'image ainsi obtenue est négative, et le métal est mis à découvert dans les points représentant les traits noirs de l'original. L'albumine est en effet restée soluble en ces points protégés par les traits correspondants de l'écran positif, pendant l'exposition à la lumière.

La plaque est ensuite rincée à grande eau, séchée et plongée dans une solution de perchlorure de fer à 35° B., où elle doit séjourner 10 à 15 secondes. On lave, puis on sèche de nouveau. On passe ensuite sur le zinc chauffé à 50°, un rouleau chargé d'une encre composée de noir à reports et de vernis moyen, l'encre adhère sur toute la surface ; on fait ainsi table

noire, puis on dégarnit les fonds à l'aide d'un rouleau lisse qui est passé rapidement et à plusieurs reprises sur la plaque.

Il ne reste plus qu'à frotter la couche avec un morceau de mousseline imbibé d'ammoniaque caustique. L'image apparaît en noir, se détachant sur un fond brillant formé par le zinc mis à nu.

SUR LES RÉDUCTEURS DE LA SÉRIE AROMATIQUE
SUSCEPTIBLES DE DÉVELOPPER
L'IMAGE LATENTE PHOTOGRAPHIQUE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1891, p. 310.)

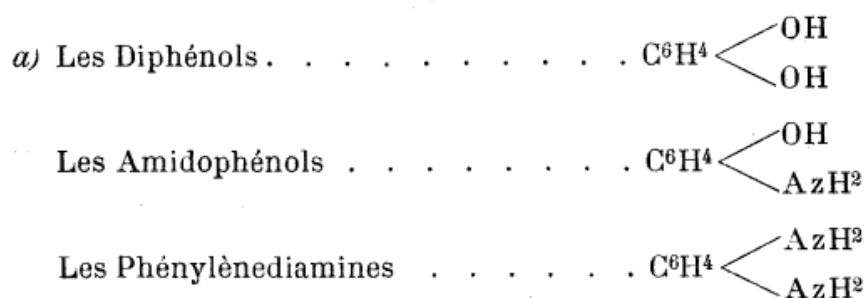
MM. LUMIÈRE se sont proposés de rechercher les relations qui existent entre la constitution chimique des corps et leurs propriétés révélatrices, de manière à prévoir ces propriétés. Ils se sont demandés s'il n'était pas possible d'établir, pour les corps doués du pouvoir révélateur, ce qui a été trouvé pour d'autres corps de la Chimie, c'est-à-dire une relation entre la constitution chimique et les propriétés.

On sait en effet que lorsqu'on rencontre certains groupes dans la formule de constitution d'une matière colorante par exemple, on peut, suivant la nature ou la position de ces groupes dans la molécule, prévoir la propriété des corps qui les renferment. Ces remarques ont été la principale cause des progrès considérables et rapides qu'a fait en peu d'années la chimie des matières colorantes.

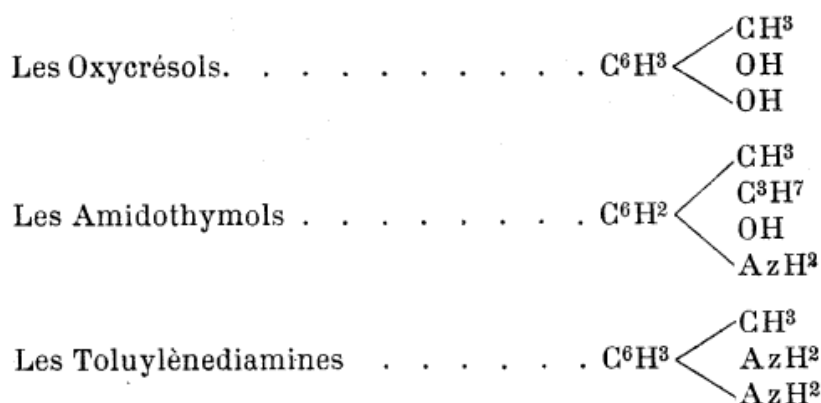
En comparant la constitution chimique des nombreux réducteurs à leur action sur le bromure d'argent modifié par la lumière, MM. LUMIÈRE ont pu reconnaître les relations suivantes :

1° Pour qu'une substance de la série aromatique développe l'image latente, il faut qu'il y ait dans le noyau benzénique, au moins deux groupements hydroxyles OH ou bien deux groupements amidogènes AzH^2 ou encore un hydroxyle et un amidogène.

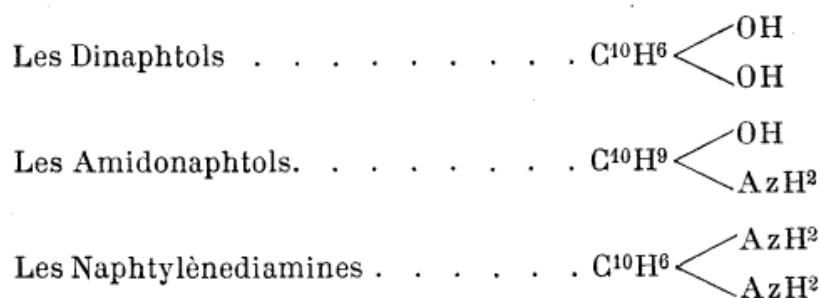
Ainsi, pour ne citer que quelques exemples, les corps suivants pourront être des développateurs :



b) Les homologues supérieurs de ces substances, tels que :



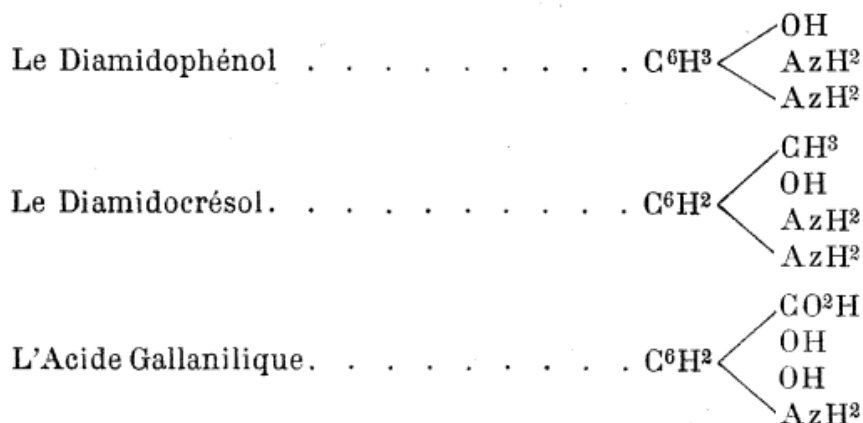
c) Les autres homologues à plusieurs noyaux benzéniques :



etc., etc.

2° Cette condition est nécessaire mais ne paraît absolument suffisante que dans la parasérie;

3° Le pouvoir développateur peut persister quand il y a dans la molécule un plus grand nombre de composés OH ou AzH², ainsi :



4° Quand la molécule résulte de la soudure de deux ou plusieurs noyaux benziques, ou bien de noyaux benzéniques et d'autres noyaux, les remarques précédentes ne sont applicables que si les groupes hydroxyles et amidogènes existent dans un même noyau aromatique;

5° Les substitutions que l'on effectue dans le groupe OH détruisent les propriétés révélatrices toutes les fois qu'il ne reste pas au moins deux de ces groupes intacts dans la molécule.

On a cependant indiqué le gaïacol comme révélateur. Il y aurait là une contradiction, mais qui n'est qu'apparente, car ainsi que MM. LUMIÈRE l'établissent dans un autre mémoire, les propriétés révélatrices du gaïacol ne seraient dues qu'à des impuretés de ce corps ;

6° Les autres substitutions que l'on peut faire dans les CH du noyau, ne paraissent pas supprimer le pouvoir développateur. La sulfonation ne paraît pas incompatible avec la propriété révélatrice. La fonction acide ne semble pas davantage annuler le pouvoir développateur ;

7° Les remarques précédentes ne s'appliquent qu'à la série aromatique. C'est dans cette série seulement que l'ensemble des groupes OH et AzH² constitue la fonction développatrice.

Il est encore d'autres conditions que doit remplir toute substance développatrice pour être utilisable. Il faut :

- a) qu'elle soit soluble dans l'eau ;
- b) que la solution soit peu colorée ;
- c) que les produits d'oxydation qui prennent naissance pendant le développement soient également peu colorés et ne communiquent pas une teinte persistante au substratum du sel haloïde d'argent.

Ces considérations indiquent la voie dans laquelle il convient d'entrer pour la recherche et l'étude des substances développatrices.

PROCÉDÉ PHOTOGRAPHIQUE AUX SELS MANGANIQUES

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1892, p. 218.)

NOUVEAUX PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES AUX SELS DE MANGANÈSE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1892, p. 278.)

ACTION DU PERMANGANATE DE POTASSIUM SUR LES ACIDES ORGANIQUES

(En collaboration avec M. SEYEWETZ, 1892.)

SUR LES PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DES SELS MANGANIQUES

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1892, p. 332.)

SUR LE PROCÉDÉ AUX SELS MANGANIQUES

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 104.)

Ces différents mémoires se rapportent à l'étude des sels manganiques et de leurs propriétés photographiques.

VAN MONCKHOVEN a indiqué le premier la propriété que possède

le manganate de potasse d'être modifié par la lumière. Cette propriété n'avait pas encore pu être utilisée en photographie parce que les manganates sont décomposés par l'eau pure, en présence des matières organiques.

En raison de la parenté chimique que présente le manganèse avec le fer, MM. LUMIÈRE ont pensé que les sels de sesquioxyde de manganèse pourraient être ramenés au minimum sous l'influence de la lumière, de la même façon que les sels de fer correspondants. Mais comme les sels manganiques sont encore peu connus, ils ont dû entreprendre l'étude chimique de ces corps. Ils ont reconnu que le phosphate manganique seul, parmi les sels de sesquioxyde, pouvait être susceptible d'applications pratiques. Ce phosphate se prépare en traitant le peroxyde de manganèse par l'acide phosphorique concentré en excès.

Lorsqu'on fait flotter pendant quelques instants une feuille de papier gélatiné sur une solution concentrée de phosphate manganique ainsi préparé, la couche de gélatine prend une teinte rouge intense qu'elle conserve si le papier est desséché dans l'obscurité. Exposé aux rayons solaires, ce papier blanchit par suite de la réduction au minimum du sel manganique, mais, dans ces conditions, la substance est très peu sensible à la lumière. On peut augmenter sa sensibilité en ajoutant à la solution de phosphates certains réducteurs, tels que les acides organiques.

Le papier manganique insolé sous un positif donne un positif. Il se décolore dans les points correspondant aux parties transparentes de l'écran, tandis que le sel manganique reste intact sous les points opaques du cliché.

Malheureusement, le phosphate manganique présente plusieurs inconvénients. Il ne peut être employé qu'en solution très acide, l'excès d'acide phosphorique qu'il renferme empêche le séchage du papier; enfin, il est très peu sensible.

MM. LUMIÈRE ont donc cherché d'autres sels n'offrant pas ces inconvénients et ils ont dirigé leurs recherches du côté des sels organiques de manganèse, oxalate, citrate, lactate et tartrate. C'est le lactate qui leur a donné les meilleurs résultats. Ils préparent ce sel de la manière suivante :

On introduit dans un ballon maintenu vers 15° par un courant d'eau froide :

Eau distillée	50 cc.
Permanganate de potasse.	6 gr.

On ajoute petit à petit :

Acide lactique D = 1,225	16 cc.
------------------------------------	--------

puis :

Formiate de potasse.	3 gr.
------------------------------	-------

La solution est filtrée et versée dans une cuvette placée dans un laboratoire éclairé par la lumière artificielle telle que la lumière du gaz. On fait alors flotter à la surface du liquide une feuille de papier légèrement gélatiné. Après une minute de contact environ, il convient d'enlever le grand excès de solution sensible en plaçant la feuille entre des papiers buvards, après quoi elle est suspendue pour sécher à l'abri de la lumière et de la poussière.

L'exposition a lieu sous une image positive. Si l'on a bien opéré, l'impression exige un peu plus de temps que l'impression du papier albuminé. Lorsque les fonds ou les grands blancs de l'épreuve sont complètement décolorés, on immerge l'épreuve dans une solution à 5 % de chlorhydrate de paramidophénol. L'épreuve atteint rapidement l'intensité convenable et il ne reste plus alors qu'à éliminer par un lavage le grand excès des sels solubles qui imprègnent le papier, ce qui n'exige que quelques minutes.

La teinte légèrement jaunâtre que prend l'image peut être enlevée à l'aide d'une faible solution d'acide chlorhydrique.

La sensibilité du lactate manganique peut être augmentée par l'addition de certaines substances telles que : acide tartrique, glucose, formiates alcalins, hypophosphites alcalins, etc., qui peuvent rendre cette sensibilité dix fois plus grande.

Les sels manganiques peuvent trouver aussi leur application en photographie par un autre procédé. En mettant en présence à froid le permanganate de potasse et l'acide oxalique, on obtient une liqueur possédant tous les caractères des sels manganiques. Cette solution est un oxydant des plus énergiques, et agit sur la plupart des amines et leucobases, pour donner des matières colo-

rantes. Si après avoir séché dans l'obscurité le papier gélatiné imprégné de la solution manganique, on plonge celui-ci après exposition sous un cliché, dans la solution d'un sel d'amine quelconque, on voit s'y former des couleurs intenses qui diffèrent avec la nature de l'amine employée. La coloration sera vert-foncé avec l'aniline, rouge avec la toluidine, brune avec le paramidophénol, etc.

La stabilité des épreuves dépend essentiellement du révélateur qui les a produites, et la substance colorée qui forme l'image possède une composition très variable. Ainsi, les épreuves développées avec les sels d'aniline sont détruites très rapidement par les rayons solaires, tandis que celles que donne le chlorhydrate de paramidophénol possèdent une inaltérabilité remarquable.

Il est à noter que la substance colorée qui prend naissance dans ces conditions ne contient pas de manganèse, et que sa constitution est purement organique.

PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DES SELS DE COBALT

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1892, p. 441.)

Le cobalt appartient à la même classe de métaux que le manganèse et le fer. Il était intéressant de rechercher si cette analogie se confirmait pour les propriétés photographiques.

En traitant à froid le sesquioxyde de cobalt du commerce par une solution concentrée d'acide oxalique, MM. LUMIÈRE ont obtenu une liqueur verte qui est probablement une solution d'oxalate cobaltique suffisamment stable pour être utilisée photographiquement.

Si l'on imprègne une feuille de papier gélatiné de cette solution et qu'on la fasse sécher rapidement dans l'obscurité, la couche de gélatine reste colorée en vert et le papier ainsi obtenu est très sensible à la lumière. Sous l'action des rayons lumineux, le sel cobaltique vert passe à l'état de sel cobalteux rose.

Mais la fixation de l'image ainsi obtenue offre de grandes difficultés, et les différentes substances, amines, amidophénols, leucobases, qui avaient pu être utilisés par MM. LUMIÈRE dans leur procédé aux sels manganiques pour obtenir des images diversement colorées, n'ont donné aucun résultat avec les sels de cobalt.

Les seuls réactifs ayant donné des résultats sont :

1° L'hématoxyline qui donne une épreuve bleu-violacé virant au rouge par l'acide chlorhydrique ;

2° La benzidine, la tolidine et leurs chlorhydrates, qui, oxydés par le sel cobaltique dans les points non réduits par la lumière, donnent des colorations d'un bleu intense que l'ammoniaque vire au brun et l'acide chlorhydrique au jaune pâle.

Il est regrettable que l'on ne puisse découvrir d'autres réactions développatrices pour les sels de cobalt, car ceux-ci sont beaucoup plus sensibles que les sels manganiques.

LE GAIACOL

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1892, p. 628.)

Les propriétés développatrices de ce corps ont été signalées par le colonel Waterhouse en 1890. Or, ce corps qui ne contient qu'un seul groupement OH ne devrait pas, si les vues de MM. LUMIÈRE sur la fonction développatrice sont exactes, posséder de pouvoir révélateur. Mais cette anomalie apparente s'explique. En effet, MM. LUMIÈRE ont reconnu que le gaïacol que l'on trouve dans le commerce et qui est obtenu en soumettant à la distillation fractionnée les produits pyrogénés de la résine de gaïac, était un produit très impur. Lorsqu'on le purifie, on constate qu'il ne réduit plus les sels haloïdes d'argent exposés à la lumière. La propriété développatrice du produit commercial est donc due à des impuretés.

ACTION
SUR L'ORGANISME DE QUELQUES DÉVELOPPATEURS
ET EN PARTICULIER DU DIAMIDOPHÉNOL

En collaboration avec M. COUVREUR.

(*Société Linnéenne de Lyon, 1892.*)

Les développateurs photographiques ayant une puissance réductrice considérable, il devait naturellement venir à l'idée de rechercher l'action de ces corps sur les organismes vivants, où ils se trouvent précisément dans un milieu alcalin qui accroît encore leurs propriétés. MM. LUMIÈRE et COUVREUR se sont tout d'abord adressés à un corps qui présente les propriétés révélatrices les plus remarquables, le diamidophénol.

En opérant sur des cobayes et sur des grenouilles, ils remarquèrent que le diamidophénol est excessivement toxique et que la mort des animaux en expérience est toujours due à un arrêt de la circulation. Mais le diamidophénol n'est pas un poison musculaire, car le cœur détaché continue à battre dans une solution de ce poison, et il n'est pas non plus un poison nerveux : la cause de l'arrêt de la circulation provient de la coagulation du sang dans les capillaires. Il en résulte alors une asphyxie.

L'acide pyrogallique et l'hydroquinone produisent des résultats analogues, et les animaux meurent en présentant des secousses tétaniformes.

Ce n'est donc pas comme réducteurs que les développateurs photographiques sont des poisons.

SUR LE DÉVELOPPEMENT EN LIQUEUR ACIDE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 47.)

On sait que les développateurs très fréquemment utilisés depuis quelques années, l'hydroquinone, l'iconogène, le paramidophénol, ne réduisent le bromure d'argent exposé à la lumière que si l'on emploie ces substances en solution alcaline; de là, d'ailleurs, le nom de révélateurs alcalins qui leur a été donné.

Tous les développateurs organiques ne sont pas dans ce cas et le capitaine ABNEY avait constaté en 1886, que l'acide pyrogallique additionné de sulfite de soude rendu nettement acide, en y ajoutant, soit de l'acide chlorhydrique, soit du bisulfite de soude, développe encore l'image latente photographique, tandis que l'hydroquinone employée de la même manière ne jouit pas de cette propriété.

MM. LUMIÈRE se sont proposé de déterminer les substances qui permettent d'éviter l'introduction, dans les bains de développement, d'un alcali ou d'un carbonate alcalin.

Ils ont constaté que les substances qui ont trois substitutions OH ou AzH² peuvent en général développer en solution acide : le diamidophénol, le triamidophénol, l'acide pyrogallique, l'oxyhydroquinone et le diamidonaphtol, sont dans ce cas.

Toutefois, cette remarque ne nous paraît pas applicable lorsque la molécule contient un groupement acide COOH qui peut détruire le pouvoir développeur; par exemple, l'acide gallique ne développe pas, bien qu'il possède trois hydroxyles, dont deux en position ortho. Afin de s'assurer que l'absence de propriétés révélatrices devait bien être attribuée à ce groupement acide, on a effectué dans ce groupe des substitutions méthyliques et éthyliques; on a eu ainsi deux éthers, le gallate de méthyle et le gallate d'éthyle, qui développent parfaitement.

D'autre part, on sait que les groupes amidés AzH² impriment à la molécule qui les contient des propriétés basiques; aussi, l'influence de la fonction acide sur le pouvoir développeur

est-elle moins énergique sur les amines que sur les corps hydroxylés.

Ces considérations montrent que, pour apprécier l'énergie développatrice d'une substance organique, il y a lieu de tenir compte, non seulement du nombre et de la position des groupes hydroxylés et amidés, mais aussi de la présence d'un carboxyle COOH et de l'influence basique des groupements AzH^2 .

On doit remarquer, en outre, que le pouvoir développateur des corps trisubstitués ou polysubstitués paraît augmenter lorsque ces groupes sont placés en position telle, que pris deux à deux, ils constituent plusieurs fois la fonction développatrice.

Les substances qui présentent plus de deux substitutions OH ou AzH^2 (à l'exception des trisubstitués symétriques) et plus spécialement celles qui possèdent plusieurs fois la fonction développatrice et dont la molécule ne contient pas de groupement acide COOH , sont susceptibles de développer en solution neutre et même en solution acide. Les corps qui posséderont cette constitution et qui, en outre, seront très solubles dans l'eau, paraissent devoir être préférés, dorénavant, en raison de la supériorité que leur donne cette propriété.

SUR L'EMPLOI EN PHOTOGRAPHIE DU SULFITE DE SOUDE ANHYDRE ET LE DOSAGE DE L'ALCALI DANS LES SULFITES COMMERCIAUX

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 161.)

On connaît le rôle important que joue le sulfite de soude en photographie, dans la préparation des révélateurs dits alcalins. Il importe, pour avoir de bons résultats dans le développement, que le sulfite entrant dans la composition des révélateurs ait une composition constante. Or, les sulfites cristallisés du commerce ont des compositions très variables. Ils répondent très rarement à la formule théorique $\text{Na}^2\text{SO}^3 + 7\text{H}^2\text{O}$, et ils renferment

souvent, soit de l'alcali libre, soit du bisulfite, ainsi que nous le montrent les analyses. De plus, on sait que le sulfite de soude cristallisé exposé à l'air s'oxyde peu à peu et se transforme en sulfate.

Tous ces inconvénients sont évités avec le sulfite de soude anhydre. Ce corps, qui se présente sous forme d'une poudre blanche amorphe, a une teneur en alcali absolument constante, qui répond exactement à la formule SO_3Na^2 .

Le sulfite anhydre est inaltérable à l'air, même à 100° . Il est relativement aussi soluble dans l'eau que le sulfite cristallisé bien qu'un peu plus long à se dissoudre. Outre son inaltérabilité et la constance de sa composition, ce corps possède l'avantage d'être, sous un même volume, deux fois plus actif que le sulfite cristallisé, puisque ce dernier renferme 50 pour 100 de son poids d'eau.

On pourra donc, dans toutes les formules de développateurs, substituer avec avantage le sulfite de soude anhydre au sulfite cristallisé, à condition d'en employer un poids deux fois moindre.

SUR LES PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DES SELS DE CÉRIUM

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 198.)

Le cérium fournit comme le fer, le cobalt et le manganèse, deux séries de sels : les sels céreux et les sels cériques.

L'objet du travail de MM. LUMIÈRE est de faire connaître les propriétés différentielles de ces deux sortes de sels :

1° Avec les sels céreux, la potasse, la soude ou l'ammoniaque donnent des précipités blancs d'hydrates céreux. L'acide oxalique et les oxalates produisent un précipité d'abord blanc, caséux, qui se change rapidement en poudre cristalline lourde. La plupart des réactifs organiques essayés, phénols, amines, amidophénols, etc. et leurs dérivés, n'ont rien donné;

2° Avec les sels cériques, la potasse, la soude, l'ammoniaque, donnent un précipité jaune d'oxyde cérrique hydraté insoluble

dans un excès de réactif. L'acide oxalique produit un précipité brun sale d'oxalate cérique que la chaleur transforme en oxalate cérique blanc.

SUR LES
PROCÉDÉS POUR LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS
D'APRÈS LA MÉTHODE DE M. LIPPMANN

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 249.)

Pour obtenir l'émulsion sensible, on prépare les solutions suivantes :

A	
Eau distillée	400 cc.
Gélatine	20 gr.
B	
Eau distillée	25 cc.
Bromure de potassium	2, 3 gr.
C	
Eau distillée	25 cc.
Nitrate d'argent	3 gr.

On ajoute à la solution C la moitié de la solution A, puis l'autre moitié de cette dernière est additionnée à B et l'on mélange ces deux solutions gélatineuses. On additionne ensuite d'un sensibilisateur coloré convenable : cyanine, violet de méthyle, etc., puis l'émulsion est filtrée et couchée sur plaques. Cette opération doit se faire à la tournette, la température de la solution ne dépassant pas 40°.

On fait prendre la couche en gelée, puis les plaques sont immergées dans de l'alcool pendant un temps très court, traitement qui permet le mouillage complet de la surface et enfin on lave dans un courant d'eau. La couche étant très mince, le lavage ne demande que fort peu de temps.

Les plaques ayant été lavées suffisamment sont mises à sécher, puis avant l'emploi, traitées pendant deux minutes par la solution suivante :

Eau	200 cc.
Nitrate d'argent	1 gr.
Acide acétique	1 cc.

Le révélateur est constitué de la manière suivante :

Solution I

Eau	200 cc.
Acide pyrogallique	1 gr.

Solution II

Eau	100 cc.
Bromure de potassium	10 gr.

Solution III

Ammoniaque caustique	D=0,960 à 18°
--------------------------------	---------------

Pour développer, on prend :

Solution I	10 cc.
Solution II	15 cc.
Solution III.	5 cc.
Eau	70 cc.

Le titre de l'ammoniaque a une importance très nette, car des variations assez faibles dans les proportions ci-dessus diminuent vite l'éclat des colorations.

Après développement la plaque est lavée, fixée par une immersion de dix à quinze secondes dans une solution de cyanure de potassium à 5 % et enfin séchée.

SUR LA PRÉPARATION ET LES PROPRIÉTÉS DE L'OXALATE DE DIAMIDOPHÉNOL ET SON EMPLOI COMME DÉVELOPPATEUR PHOTOGRAPHIQUE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 293.)

En poursuivant leurs études sur les modes d'obtention et les propriétés du diamidophénol et de ses sels, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ sont arrivés à préparer un sel à acide organique,

l'oxalate, qui jouit de propriétés photographiques très intéressantes. On forme ce sel par double décomposition, en faisant réagir l'une sur l'autre les solutions aqueuses de chlorhydrate de diamidophénol et d'oxalate de potasse.

Une des propriétés les plus intéressantes que possède ce corps est sa solubilité dans certains sels alcalins à réaction alcaline faible, comme le sulfite et l'acétate de soude. La solubilité de l'oxalate de diamidophénol dans le sulfite de soude augmente avec la teneur en sulfite, sans que pourtant il y ait proportionnalité.

Cette solution fonctionne comme développeur et donne d'excellents résultats. Son énergie développatrice augmente avec la quantité d'oxalate dissous jusqu'à une teneur de 3 %. De petites quantités d'ammoniaque peuvent servir d'accélérateur. Une excellente formule de développement pour les instantanés est la suivante :

Eau	1000 cc.
Oxalate de diamidophénol	5 gr.
Sulfite de soude anhydre	30 à 40 gr.

SUR UN PROCÉDÉ PHOTOGRAPHIQUE AUX SELS DE COBALT

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1893, p. 370.)

Revenant sur les caractères différentiels des sels cobalteux et cobaltiques, MM. LUMIÈRE ont remarqué que le ferricyanure de potassium donne un précipité avec les sels cobalteux et rien avec les sels cobaltiques. Le ferricyanure cobalteux, ainsi produit, peut être transformé ultérieurement, soit en sulfure de cobalt par les sulfures alcalins, soit en oxyde par les alcalis, soit encore en un autre ferricyanure par les sels de fer, de nickel, etc. On peut ainsi varier la coloration des épreuves. On obtiendra d'autres colorations en remplaçant le sulfure alcalin par un sel métallique : ainsi, le sulfate de fer donne des épreuves bleues et le sulfate de nickel des épreuves rouges. Dans ces cas, il se forme du ferricyanure de fer ou de nickel.

Si l'on traite l'épreuve au ferricyanure cobalteux par un sel cérrique, il se forme un ferricyanure cérrique qui est insoluble et qui possède des propriétés très oxydantes, de sorte qu'après le traitement par ces sels cérriques, on peut faire réagir sur l'épreuve des amines ou des phénols et former des matières colorantes. Le chlorhydrate d'aniline, par exemple, donne des épreuves d'un noir-verdâtre qui virent au rouge par l'ammoniaque; avec la naphtylamine, les épreuves sont bleu-violacé et deviennent violet-rouge par les alcalis.

SUR LA RÉDUCTION DES DÉRIVÉS NITRÉS
AROMATIQUES EN LIQUEUR NEUTRE ET LA FORMATION
DES HYDROXYLAMINES AROMATIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1893.)

On sait que le fer, le zinc et l'étain, employés pour la réduction des dérivés nitrés, sont utilisés le plus généralement en liqueur acide ou alcaline, ou plus rarement en liqueur neutre.

La réduction en liqueur neutre présente pourtant le grand avantage de permettre d'isoler immédiatement le produit réduit des agents réducteurs, opération quelquefois longue et compliquée dans les autres modes de réduction; mais le plus souvent en liqueur neutre, la transformation du dérivé nitré est très longue en même temps qu'incomplète.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont essayé de réduire les nitrophénols et les nitramines, en appliquant une méthode préconisée récemment par BAMBERGER et WOHL pour la transformation du nitrobenzène en phénylhydroxylamine.

Ils pensaient pouvoir isoler les amido et oxyphénylhydroxylamines correspondantes, mais ils n'ont pu y parvenir. Ils ont toujours obtenu le produit de réduction totale du dérivé nitré (diamine ou amidophénol) à un état de pureté et avec des rendements tels que l'emploi de la poudre de zinc, de l'eau et du chlorure de calcium, constitue le meilleur de tous les procédés de

réduction préconisés jusqu'ici pour la préparation industrielle de certaines diamines et amidophénols, à partir des dérivés nitrés correspondants. D'autre part, en essayant d'appliquer ce procédé de réduction aux homologues du nitrobenzène, ils ont obtenu dans tous les cas l'hydroxylamine correspondante comme produit principal de la réaction.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ étudient les propriétés des nouveaux corps qu'ils ont préparés de cette manière par la réduction du *Paranitrotoluène*, de *l'Orthonitrotoluène*, de *l'Orthonitroparaxylène*, de *l' α -Nitronaphtalène*, des *Nitrophénols*, des *Nitranilines*, des dérivés *dinitrés*.

SUR LES SELS A ACIDES
ORGANQUES DU DIAMIDOPHÉNOL (ORTHO PARA 1, 2, 4)
ET DU TRIAMIDOPHÉNOL (1, 2, 4, 6)

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société de Physique de Paris*, 1893.)

Les sels organiques de diamidophénol et de triamidophénol peuvent présenter des propriétés intéressantes au point de vue photographique, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont entrepris l'étude d'un certain nombre de ces sels. L'oxalate de diamidophénol avait déjà pu être utilisé par eux comme développeur.

Le picrate de diamidophénol s'obtient facilement en mélangeant des solutions aqueuses d'acide picrique et de chlorhydrate de diamidophénol. Il se forme, après quelques minutes, de belles aiguilles prismatiques jaunes qui vont peu à peu en augmentant jusqu'à former une bouillie cristalline. Ce picrate est peu soluble dans l'eau et assez soluble dans l'alcool: il se dissout également dans les alcalis et ses solutions peuvent réduire les sels d'argent mais sans présenter d'avantages particuliers.

Le picrate de triamidophénol est préparé, soit par l'action de l'acide picrique en solution aqueuse saturée à froid sur le sulfite de triamidophénol, soit en faisant réagir deux solutions aqueuses froides de chlorhydrate de triamidophénol et d'acide picrique. Ce picrate ne réduit que très lentement les sels d'argent solubles.

SUR LES PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DES SELS DE VANADIUM

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1894, p. 108.)

On a déjà signalé les propriétés photographiques des vanadates alcalins, mais sans approfondir cette question et sans utiliser cette propriété pour produire des images stables.

Certains sels de vanadium possèdent des propriétés révélatrices. Lorsqu'on réduit par le zinc la solution d'acide vanadique dans un acide, l'acide sulfurique par exemple, la liqueur vanadique, d'abord rouge, devient bleue, puis verte, et enfin violette. Elle a ainsi contenu successivement du sulfate vanadique (rouge), hypovanadique (bleu) et hypovanadeux (violet). C'est à ce dernier état que la solution constitue un développeur énergique, fonctionnant même si la solution est très acide.

Indépendamment de la possibilité d'utiliser ces composés hypovanadeux pour développer l'image latente, les sels vanadiques présentent encore l'intérêt de pouvoir donner des images photographiques par réduction sous l'influence de la lumière. Parmi les sels vanadiques, ce sont le chlorure et le tartrate potassico-vanadiques qui fournissent les meilleurs résultats.

Mais le prix élevé des vanadates est un obstacle à l'emploi pratique de ces corps.

NOTE SUR LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

(*Académie des Sciences de Lyon*, 4 Mars 1894.)

Après avoir obtenu les premières photographies en couleurs à l'aide de la méthode spectrale, M. LIPPMANN a reconnu que le défaut de sensibilité des sels d'argent pour les radiations rouges, jaunes et vertes était un obstacle à la reproduction d'objets poly-

chrômes tels qu'ils s'offrent à nos yeux. En outre la transparence des couches sensibles employées dans la photographie usuelle laissait trop à désirer pour qu'il fût possible de fixer d'une façon très nette ces phénomènes d'interférence.

C'est à la solution de ces deux difficultés que MM. LUMIÈRE se sont attachés.

Pour obtenir régulièrement des couches de transparence complète, ils ont opéré de la manière suivante :

A une solution de gélatine à 5 % contenant 1 % de bromure de potassium, on ajoute un volume égal d'une autre solution à 5 % de gélatine, contenant 1,5 % de nitrate d'argent. Le résultat de ce mélange est un liquide qui, étendu sur plaques en couches très minces, constitue après lavage et dessiccation une surface sensible parfaitement transparente, et, par suite, propre à l'obtention de photographies interférentielles.

Quant à la sensibilisation de la couche aux diverses radiations, elle est beaucoup plus délicate à obtenir. Après de nombreux essais, MM. LUMIÈRE sont parvenus à la réaliser par la combinaison des effets de diverses matières colorantes, telles que le violet de méthyle et l'érythrosine.

SUR UNE NOUVELLE CLASSE DE DÉVELOPPATEURS DE LA SÉRIE AROMATIQUE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1894; p. 392.)

On sait que la phénylhydrazine jouit de propriétés développatrices, bien que sa constitution ne permette pas de prévoir cette propriété, qui est due sans doute au groupement hydrazinique.

L'hydrazine révèle également l'image latente en simple solution aqueuse.

Partant de ce fait que l'hydroxylamine NH_2OH , dont la constitution a quelque analogie avec celle de l'hydrazine, jouit également de propriétés révélatrices, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont été conduits à supposer que le dérivé de l'hydroxylamine correspon-

dant à la phénylhydrazine devait également être un révélateur. Ce corps n'est autre que la phénylhydroxylamine C^6H^5NHOH et l'expérience a confirmé les prévisions des auteurs. La solution aqueuse à 1% de ce corps additionnée de sulfite jusqu'à une teneur de 4%, possède une énergie révélatrice considérable. Mais pour obtenir un révélateur ne donnant pas de voile, il est bon d'ajouter du bromure de potassium, suivant la formule :

Phénylhydroxylamine	1 gr.
Sulfite de soude anhydre	3 gr.
Eau.	100 cc.
Bromure de potassium à 10 %	6 cc.

La phénylhydroxylamine et le paramidophénol sont deux corps isomères. Il est intéressant de voir ces deux corps ayant des propriétés assez différentes, puisque le premier est une base énergique, tandis que le dernier est une base faible, jouir tous deux du pouvoir révélateur, mais dans des conditions également différentes.

Ce qui montre que le groupement hydroxylamine prête d'une façon générale la fonction révélatrice aux composés aromatiques, c'est que l'orthotoluyldihydroxylamine et la paratoluyldihydroxylamine jouissent de propriétés révélatrices analogues à celles de la phénylhydroxylamine.

A PROPOS DU DÉVELOPPEMENT EN LIQUEUR ACIDE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1894, p. 585.)

Dans ce mémoire, MM. LUMIÈRE répondent à une objection qui leur avait été adressée par le Dr ANDRESEN, et relèvent une erreur commise par ce dernier.

M. ANDRESEN affirmait la possibilité de prévoir l'énergie d'un développeur de la série aromatique renfermant plus de deux groupes OH ou NH^2 , si l'on connaît exactement les propriétés révélatrices des divers dioxybenzènes, diamines et diamidophénols isomères, les plus simples.

Il suffit, dit-il, d'examiner combien de groupements différents

on peut constituer dans la formule du corps en juxtaposant par deux les oxhydriles, les amidogènes ou un oxhydrile et un amidogène et d'ajouter entre elles les énergies respectives de chaque dérivé de substitution correspondant à ces groupements simples, pour avoir l'énergie développatrice totale du dérivé polysubstitué. Ainsi, le diamidophénol développera énergiquement, avec le sulfite de soude, sans addition d'alcali, car le paramidophénol peut développer avec assez d'énergie, dans de pareilles conditions; l'orthoamidophénol développe très faiblement et le métamidophénol ne produit aucun effet. Ces diverses actions s'ajouteraient donc pour conférer au diamidophénol précédent des propriétés révélatrices énergiques en présence du sulfite de soude seul.

Or, si ces observations sont applicables aux diamidophénols, elles ne le sont pas à toutes les substances révélatrices. Ainsi, l'acide pyrogallique peut être considéré comme renfermant deux fois deux oxhydriles en position ortho, et deux oxhydriles en position méta. Or la pyrocatechine ne développe pas sans alcali, et la résorcine ne développe pas du tout, et pourtant l'acide pyrogallique révèle en solution acide.

La loi formulée par le Dr ANDRESEN se trouve ainsi en défaut pour les dioxybenzènes; elle n'est donc pas générale.

SUR LA SENSIBILITÉ A LA LUMIÈRE DE CERTAINS SELS MINÉRAUX AU MAXIMUM

(*Congrès des Sociétés Savantes*, Avril 1894.)

MM. LUMIÈRE reviennent dans ce travail sur l'action de la lumière sur certains sels minéraux au maximum, tels que les sels de manganèse, de cérium, de cobalt et de vanadium. Ils ont recherché d'autres métaux permettant d'utiliser les sels au maximum en photographie, et ont obtenu des résultats intéressants avec le cobalt. Ils ont remarqué que le ferri-cyanure de potassium donne un précipité blanc avec les sels cobalteux et rien

avec l'oxalate cobaltique. Le ferricyanure cobalteux peut être transformé ensuite, soit en sulfure de cobalt par les sulfures alcalins, soit en oxyde par les alcalis, soit encore en un autre ferricyanure par les sels de fer, de nickel, etc. On peut de la sorte varier la coloration des épreuves.

Dans cette méthode, c'est le sel cobalteux qui se colore sous l'influence du réactif différenciateur, de sorte que l'épreuve est inverse de l'écran.

Pour préparer le papier sensible, on opère de la manière suivante. On précipite un sel cobalteux, sulfate ou chlorure, par une solution de peroxyde de sodium en excès. Le précipité noir de peroxyde de cobalt est abondamment lavé par décantation à l'eau froide, puis à l'eau chaude, et sur filtre. Il est alors recueilli et traité dans l'obscurité par une solution froide et saturée d'acide oxalique. La solution n'est terminée qu'après quelques heures de digestion ; on la filtre, puis on fait flotter à sa surface des feuilles de papier recouvertes d'un encollage à la gélatine. Séchées à l'obscurité, les feuilles de papier sensible sont exposées à la lumière sous un négatif ordinaire ; l'impression n'exige qu'une faible fraction du temps nécessaire pour l'obtention d'épreuves aux sels d'argent sur papier albuminé. Toutes conditions égales d'ailleurs, cette impression se traduit par le changement de la couleur du papier qui passe du vert au rose, la lumière réduisant le sel cobaltique vert à l'état d'oxalate cobalteux rose. Lorsque l'exposition est jugée suffisante, on immerge l'épreuve sans lavage dans une solution à 5 % de ferricyanure de potassium.

Après un lavage abondant qui enlève l'excès de ferricyanure, ainsi que le sel cobalteux, on a une épreuve rouge peu intense que l'on traite par une solution faible à 1 ou 2 % d'un sulfure alcalin. L'image passe rapidement au noir par suite de la formation du sulfure de cobalt. Il ne reste plus qu'à laver sommairement.

SUR LES DÉVELOPPATEURS ORGANIQUES DE L'IMAGE LATENTE PHOTOGRAPHIQUE

(Congrès des Sociétés Savantes, Avril 1894.)

Dans ce mémoire, MM. LUMIÈRE résument leurs recherches antérieures sur les développateurs organiques et ajoutent plusieurs faits nouveaux.

En considérant qu'il existe, d'une manière générale, des relations entre les propriétés des corps et leur constitution chimique, ils ont été conduits à rechercher les particularités de constitution qui caractérisent les révélateurs de l'image latente photographique, et ils ont tenté de déterminer les groupements chimiques, qui constituent ce que l'on peut appeler « la fonction développatrice ».

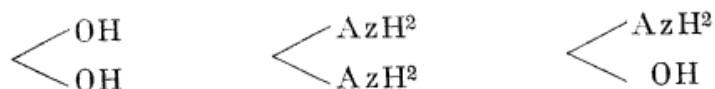
Or, leurs recherches antérieures leur ont montré que cette fonction révélatrice exigeait la présence de deux OH ou de deux AzH^2 , ou encore de un OH et un AzH^2 dans un même noyau aromatique, soit en position para ou ortho. Et la plupart de ces corps ne réduisent le bromure d'argent exposé à la lumière que si on les emploie en solution alcaline. Or l'introduction d'alcali dans le bain développateur présente l'inconvénient de désorganiser la gélatine qui sert de substratum aux sels d'argent dans les plaques photographiques; il était donc important de déterminer aussi les cas dans lesquels l'image latente pouvait être révélée dans une solution acide. MM. LUMIÈRE ont reconnu que les diphénoles, les diamines et les amidophénols, qui n'ont que deux substitutions amidées et hydroxylées dans un même noyau aromatique, ne remplissent cette condition dans aucun cas.

Par contre, les corps ayant trois substitutions OH ou AzH^2 développent en général sans alcali, tels sont : le diamidophénol, le triamidophénol, l'acide pyrogallique, l'oxyhydroquinone, le diamidocrénol. Mais cette remarque n'est applicable que si la molécule contient en quelque sorte deux fois la fonction développatrice.

Que se passe-t-il lorsqu'on effectue des substitutions dans les

groupements hydroxyles ou amides ? Les expériences nombreuses faites dans cette voie tendent à prouver que le pouvoir développateur cesse, lorsqu'il ne reste plus dans la molécule au moins deux groupements intacts hydroxyles ou amidogènes en position para ou ortho. Ainsi, l'éthylhydroquinone et la diméthylhydroquinone ne développent pas.

La fonction développatrice paraît donc dépendre de la présence des groupements suivants, dans le noyau benzénique :



Ces doubles groupements considérés isolément, indépendamment de tout noyau benzénique, représentent des corps qui existent, et il était intéressant d'étudier ces substances au point de vue de leur action sur les sels d'argent.

Les propriétés développatrices de l'hydroxylamine $\begin{array}{c} \diagup \text{AzH}^2 \\ \diagdown \text{OH} \end{array}$ sont très nettes, et le docteur ANDRESEN a remarqué que l'hydrazine de Curtius $\begin{array}{c} \diagup \text{AzH}^2 \\ \diagdown \text{AzH}^2 \end{array}$ développe également l'image latente.

Quant au dihydroxyle $\begin{array}{c} \diagup \text{OH} \\ \diagdown \text{OH} \end{array}$ il peut jouer, suivant les conditions de la réaction, le rôle de corps oxydant ou d'énergique réducteur. Cette substance, considérée comme développateur, n'a pas jusqu'ici été suffisamment étudiée pour que l'on puisse déduire, des expériences sommaires auxquelles elle a donné lieu, des conclusions bien précises.

Dans la série grasse, l'examen des corps les plus réducteurs, les amines et les aldéhydes, pour ne citer que les fonctions réductrices les plus importantes, n'ont donné aucun résultat à MM. LUMIÈRE. Ainsi, l'urée, la guanidine, l'éthylènediamine, qui ont deux groupements AzH_2 , ne développent pas l'image latente.

L'ensemble des groupes OH et AzH^2 ne constitue donc la fonction révélatrice que dans la série aromatique.

Les résultats des nouvelles recherches de MM. LUMIÈRE sur les développeurs organiques peuvent se résumer ainsi :

1° Pour qu'une substance de la série aromatique soit un développateur de l'image latente, il faut qu'il y ait dans le noyau benzénique, au moins deux groupes hydroxylés ou bien deux groupes amidogènes, ou bien encore un hydroxyle et un amidogène;

2° Cette condition nécessaire n'est sûrement suffisante que dans la parasérie ou dans l'orthosérie. D'une manière générale, si les substitutions hydroxylées et amidées sont en position para, le pouvoir développateur est maximum, il est moindre si les substitutions sont en situation ortho, et nul dans la metasérie;

3° Quand la molécule résulte de la soudure de deux ou de plusieurs noyaux benzéniques, ou bien encore de noyaux benzéniques et d'autres noyaux, les remarques précédentes ne sont applicables que si les groupes hydroxyles et amides existent dans un même noyau aromatique. Quelques exceptions à cette règle sont à noter dans la série naphthalique;

4° Les substitutions que l'on peut faire dans les CH du noyau ne paraissent pas supprimer le pouvoir développateur;

5° Les substitutions que l'on effectue dans le groupe OH détruisent en général les propriétés révélatrices, lorsqu'il ne reste pas dans la molécule au moins deux de ces groupes intacts en position ortho ou para;

6° Les substances qui présentent plus de deux substitutions OH ou AzH^2 , à l'exception des trisubstitués symétriques, et dont la molécule ne contient pas de groupement acide $COOH$, sont susceptibles de développer en solution neutre et même en solution acide.

Ces quelques principes déterminent la fonction développatrice; ils permettent de prévoir un nombre considérable de développateurs.

SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ D'EMBAUMEMENT

En collaboration avec M. KÖHLER.

(*Société des Sciences Industrielles de Lyon*, 12 Octobre 1894.)

Les propriétés antiseptiques très remarquables de l'aldéhyde formique permettent d'utiliser ce corps pour l'embaumement des animaux.

En injectant dans le tube digestif et dans le système vasculaire de mammifères une certaine quantité d'aldéhyde formique, on remarque que les animaux peuvent être ensuite desséchés à l'air libre tout en conservant leur forme.

Ce procédé pourrait être utilisé pour l'embaumement des cadavres.

LA THÉORIE DES PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES

(*Revue générale des Sciences pures et appliquées*, Juil. 1895.)

Ayant eu l'occasion d'analyser un ouvrage de M. DE LA BAUME PLUVINEL, MM. LUMIÈRE insistent sur l'importance qu'il y a à ne pas négliger, dans les traités didactiques, le côté théorique des procédés photographiques. En effet, bien peu de personnes qui emploient à chaque instant la photographie connaissent les lois sur lesquelles elle s'appuie et il est important de les leur indiquer.

SUR LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS NATURELLES PAR LA MÉTHODE INDIRECTE

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 1895, 22 Avril.)

La méthode indirecte de photographie en couleurs indiquée par MM. CROS et DUCOS DU HAURON, n'a pas reçu jusqu'ici d'application vraiment pratique, à cause de deux difficultés impor-

tantes que présente cette méthode : le tirage des couleurs, puis l'obtention et la superposition des monochromes.

MM. LUMIÈRE se sont attachés à l'étude de ces deux points. Pour le tirage des couleurs, ils ont fait usage des écrans recommandés jusqu'ici, orangé, vert et violet, puis ils ont préparé trois séries de plaques photographiques présentant respectivement un maximum de sensibilité pour les rayons que les écrans laissaient passer.

Le tirage et la superposition des monochromes ont été réalisés grâce à l'emploi d'un procédé photographique aux mucilages bichromatés, sans transfert, basé sur la remarque suivante : la colle forte soluble à froid et bichromatée, qui ne donne pas d'images photographiques avec leurs demi-teintes lorsqu'elle est employée seule, acquiert cette propriété lorsqu'on l'additionne de substances insolubles dans de certaines conditions. Si l'on ajoute par exemple à une solution de colle forte à 10 %, 5 % de bichromate d'ammoniaque et de 5 à 10 % de bromure d'argent émulsionné, et que l'on étende cette préparation en couche mince sur une lame de verre, on obtient une surface sensible que l'on pourra exposer à la lumière sous le négatif à reproduire. Lorsque l'exposition est suffisante, on lave la plaque à l'eau chaude et l'on a ainsi une image à peine visible formée par le mucilage insoluble, image que l'on peut colorer avec des teintures convenables. On se débarrasse ensuite du bromure d'argent par un dissolvant approprié, l'hyposulfite par exemple.

Ce procédé permet d'obtenir des épreuves polychromes, en utilisant le principe de la méthode de MM. CROS et DUCOS DU HAURON. Par l'emploi de teintures plus ou moins concentrées, ou par simple décoloration à l'eau, on peut varier l'intensité relative des monochromes et modifier au besoin l'effet des trois premières couches, par l'addition d'une quatrième, d'une cinquième et même davantage. Cette méthode rend en outre le repérage très facile.

SUR L'ORTHOCHROMATISME

(*Moniteur de la Photographie*, Juillet 1895, et *Congrès des Sociétés Savantes*, 1895.)

Lorsqu'on considère les travaux nombreux publiés jusqu'ici sur l'orthochromatisme, on est surpris de constater que les divers auteurs qui se sont occupés de cette question ne sont pas toujours d'accord sur le mode d'action des matières colorantes et sur l'effet sensibilisateur qu'elles exercent sur les sels haloïdes d'argent.

On est également surpris que des travaux aussi nombreux n'aient point conduit jusqu'ici à l'obtention de plaques photographiques dont la sensibilité pour les diverses couleurs se rapproche de celle de notre œil, pour ces mêmes radiations.

Ces difficultés sont dues sans doute à plusieurs causes, qui sont : d'abord l'impureté des matières colorantes que l'on trouve dans le commerce et la présence dans ces matières colorantes de certains corps inertes ajoutés par le fabricant; ensuite la composition chimique des émulsions sensibles et l'état moléculaire du sel d'argent, et enfin la présence dans les émulsions de sels divers, et principalement de corps exerçant une action dissolvante sur les haloïdes d'argent, comme le bromure de potassium.

Aussi le pouvoir sensibilisateur d'une matière colorante est lié non seulement à sa nature, mais encore aux conditions dans lesquelles on l'emploie. Il était donc nécessaire de reprendre l'étude de l'orthochromatisme en tenant compte de ces données.

En opérant sur un millier de matières colorantes, MM. LUMIÈRE ont remarqué d'abord qu'un très petit nombre de matières colorantes augmentaient la sensibilité des sels d'argent pour certaines couleurs. Cet effet sensibilisateur se manifeste parfois à des doses excessivement faibles : ainsi les sels d'hexaéthylparosaniline exercent leur action en solutions au $\frac{1}{500.000}$.

L'effet sensibilisateur ne correspond pas exactement au spectre d'absorption de la teinture. L'érythrosine J par exemple, a un spectre d'absorption qui présente une bande d'absorption dans

le vert, et cette substance sensibilise le bromure d'argent, pour le jaune et le commencement du vert. L'effet sensibilisateur se rapproche davantage du spectre d'absorption de la combinaison argentique du colorant, sans qu'il y ait cependant coïncidence complète.

On peut expliquer cette différence en remarquant que la teinture agit aussi comme écran. Cet effet physique est inverse de l'influence sensibilisatrice locale qui paraît liée à une réaction chimique, à une combinaison de la matière colorante avec les sels d'argent. Suivant la concentration des teintures, on conçoit que ces deux actions inverses peuvent avoir un résultat fort variable. Il est donc important de n'employer que des sensibilisateurs qui agissent à très faibles doses.

MM. LUMIÈRE ont pensé en outre pouvoir trouver dans les couleurs d'aniline qui ne sont pas dans le commerce des substances sensibilisatrices, et ils ont reconnu que des classes entières de colorants possédaient les propriétés les plus remarquables. Tels sont, par exemple, les sels de succinéïnes, benzéïnes, tartréïnes, citréïnes, oxaléïnes, chlorées, bromées ou iodées, provenant de la condensation d'acides ou d'anhydrides organiques avec la résorcine. La condensation des mêmes corps avec le métamido-phénol et les homologues des substances dihydroxylées et amidohydroxylées ayant leur substitution en position méta, donne des résultats analogues.

Opérant ensuite avec des matières colorantes aussi pures que possible, et avec des émulsions bien débarrassées de sels solubles, MM. LUMIÈRE ont recherché les relations qui peuvent exister entre la composition chimique des sensibilisateurs et leurs propriétés sensibilisatrices. Ils ont tenté de déterminer les groupements chimiques qui caractérisent les sensibilisateurs de façon à pouvoir prévoir la propriété sensibilisatrice. Mais ces relations n'ont pas encore pu être déterminées par eux.

En utilisant les remarques précédentes, il est facile d'arriver à donner à une émulsion déterminée une sensibilité pour les diverses régions spectrales comparable à celle de notre œil pour les mêmes radiations. A cet effet, on photographie d'abord un spectre avec cette émulsion, et on détermine les régions pour lesquelles il y a lieu d'augmenter la sensibilité. On recherche ensuite, parmi les colorants actifs à dose très minime, ceux dont les sels d'argent présentent une bande d'absorption dans ces

diverses régions. A l'aide d'essais spectrographiques méthodiques, on arrive promptement à déterminer les teintures à utiliser et les proportions relatives de chacune d'elles.

On réalise ainsi assez facilement ce qu'on peut appeler le panchromatisme. Les résultats que l'on obtient sont très approchés, mais cependant les préparations panchromatiques présentent toujours un point faible : elles sont trop peu sensibles au vert-bleu du spectre. Cette imperfection peut être corrigée facilement en interposant sur le trajet des rayons lumineux pendant l'exposition, un écran verdâtre convenablement choisi.

SUR LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS PAR LA MÉTHODE INDIRECTE

Revenant sur la question de la photographie indirecte des couleurs, MM. LUMIÈRE répondent à un reproche qui a été fait à cette méthode. On a prétendu qu'il était impossible, avec trois couleurs, d'obtenir une image spectrale offrant la pureté des couleurs que l'on devrait rencontrer dans une représentation rigoureusement fidèle. Si cela est vrai au point de vue théorique, on arrive cependant pratiquement à des effets très approchés.

On peut obtenir d'excellentes épreuves, à l'aide de trois monogrammes, mais il est beaucoup plus commode d'employer une quatrième épreuve.

Il est incontestable qu'on peut considérer comme résolue complètement la première difficulté de la méthode indirecte. Le triage des couleurs est assuré si l'on fait usage d'écrans convenables et de plaques photographiques dont la sensibilité pour les radiations qui traversent l'écran, et pour ces radiations seulement, a été exaltée au plus haut degré.

Mais malheureusement, si l'analyse des couleurs est réalisée, la synthèse n'est pas aussi avancée car l'on manque de points de repère pour apprécier les différents éléments d'obtention des monochromes. Tel est l'inconvénient actuel le plus grave de ce

procédé qui est loin d'avoir l'élégance de la méthode interférentielle, mais qui ne mérite pas les critiques qu'on lui adresse.

MM. LUMIÈRE cherchent actuellement à résoudre cette dernière difficulté.

SUR LE CINÉMATOGRAPHE

Cette note est destinée à faire connaître le principe sur lequel MM. LUMIÈRE se sont appuyés pour construire leur Cinématographe.

Rappelant les recherches de MM. JANSSEN, MAREY, ANSCHÜTZ, SÉBERT, etc., MM. LUMIÈRE font remarquer que tous ces auteurs se sont généralement attachés à produire des séries d'un nombre d'épreuves relativement restreint, ces épreuves constituant une analyse, une décomposition du mouvement, et devant être étudiées isolément ou comparées les unes aux autres. On s'était fort peu préoccupé jusqu'ici de la reconstitution, de la synthèse de ce même mouvement, les tentatives faites dans ce sens par quelques-uns des expérimentateurs cités plus haut consistant seulement dans la recomposition de 25 à 30 épreuves.

Dans le Kinétoscope construit par EDISON, cette synthèse se trouve réalisée, seulement les scènes ne peuvent être suivies que par une seule personne, et en outre, le mode de fonctionnement de l'appareil ne permet de saisir que des scènes qui se déroulent sur une faible profondeur devant un fond, un objectif très lumineux paraissant nécessaire pour atteindre la rapidité d'exposition que doit réclamer cet appareil.

L'appareil inventé par MM. LUMIÈRE ne présente pas les inconvénients indiqués plus haut. Il permet de présenter à toute une assemblée, en les projetant sur un écran, des scènes animées durant près d'une minute. Avec cet appareil, la profondeur sous laquelle on peut saisir les objets en mouvement n'est pas limitée : c'est ainsi que l'on arrive à représenter le mouvement des rues, des places publiques, avec une vérité vraiment saisissante.

Le mécanisme est simple et il permet aussi bien d'obtenir des

images négatives que d'imprimer les positives, et de les projeter sur un écran. Les images successives sont reproduites sur un ruban pelliculaire sensible à la lumière, de 15 mètres de longueur au plus. Ce ruban est perforé sur ses bords de trous équidistants qui servent à l'entraînement de la pellicule. Un dispositif basé sur une propriété des excentriques triangulaires, détermine le mouvement alternatif d'une pièce qui porte, perpendiculairement à son plan, des doigts métalliques. Ces doigts, à l'aide de mobiles convenables, viennent s'enfoncer au sommet de leur course, dans les trous de la pellicule et entraînent cette dernière en produisant un déplacement vertical de deux centimètres pour chaque épreuve. Arrivés au bas de leur course, ils abandonnent la pellicule et remontent librement pour saisir les trous suivants. La pellicule est attaquée et abandonnée lorsqu'elle est entièrement au repos : c'est grâce à la réalisation de cette condition que l'on peut obtenir l'équidistance rigoureuse des épreuves, équidistance qui est indispensable à la fixité des images.

Le temps nécessaire au déplacement n'est que le tiers du temps total : la bande pelliculaire reste donc immobile pendant les $\frac{2}{3}$ du temps, aussi bien pour l'obtention des négatifs que pour la projection des images. Il suffit alors d'avoir 15 épreuves par seconde pour que l'œil puisse avoir une impression continue, le temps pendant lequel chaque épreuve peut être vue immobile est donc d'environ $\frac{1}{25}$ de seconde.

En même temps que la pellicule est déplacée, un disque obturateur percé d'une fenêtre et animé d'un mouvement de rotation solidaire du mouvement de l'excentrique, est réglé de telle sorte que la fenêtre démasque l'objectif au moment où la pellicule est au repos.

La grande simplicité du Cinématographe de MM. LUMIÈRE et la facilité des manipulations que comporte son fonctionnement, font espérer que la chronophotographie, qui jusqu'ici était le privilège de quelques rares expérimentateurs, pourra bientôt passer dans le domaine de la pratique et être mise à la portée de tous.

SUR L'ORTHOCHROMATISME

(Congrès des Sociétés Savantes, Paris 1895.)

Les meilleures plaques orthochromatiques fabriquées par MM. LUMIÈRE ont été obtenues en ajoutant à l'émulsion extrarapide le mélange suivant :

Succinéine diiodée du métamidophénol ;

Chromate de l'hexaéthylpararosaniline ;

Sel potassique de la phtaléine tétraiodée de la résorcine, et enfin sel de soude de la tétrabromotétrachlorofluorescéine.

Ce mélange doit être ajouté à l'émulsion pendant sa préparation. La sensibilisation au bain ne donne plus les mêmes résultats. Avec d'autres émulsions, ces substances ne conviennent plus.

L'emploi de ces plaques panchromatiques a permis d'obtenir quelques améliorations dans la photographie des couleurs, par la méthode indirecte de MM. CROS et DUCOS DU HAURON.

ARGENTURE DES GLACES A FROID

(Bulletin de la Société Française de Physique, 1895.)

En étudiant les propriétés de l'aldéhyde formique, MM. LUMIÈRE ont remarqué que cette substance donne facilement, avec les solutions ammoniacales de nitrate d'argent, des miroirs adhérents susceptibles d'un polissage facile. Si l'on opère convenablement, la plus grande partie de l'argent contenu dans les liqueurs argentiques se dépose sur les glaces, ce qui évite les résidus et diminue le prix de revient.

Voici le procédé le plus commode pour opérer. On prend 100 cc. par exemple d'une solution de nitrate d'argent à 10 % à laquelle on ajoute goutte à goutte une quantité d'ammoniaque

juste suffisante pour dissoudre le précipité formé tout d'abord. On doit se garder d'avoir un excès d'ammoniaque qui nuirait à la formation du dépôt. On complète ensuite le volume à un litre par addition d'eau distillée et l'on obtient ainsi une première solution A.

D'autre part, on dilue à l'aide d'eau distillée la solution à 40 % de formaldéhyde du commerce, de façon à obtenir une dissolution à 1° B. Cette dissolution se conserve assez longtemps en raison de son degré de dilution.

On a pris la précaution de nettoyer parfaitement la surface à recouvrir, en la frottant avec une peau de chamois imprégnée de rouge anglais et pour opérer on prend :

Solution A.....	2 volumes.
— B.....	2 —

que l'on mélange rapidement d'une façon complète, puis on verse ce mélange sur la glace à argenter sans temps d'arrêt, en la recouvrant d'un seul coup.

Au bout de 5 à 10 minutes, à la température de 15 à 19 degrés, tout l'argent de la solution s'est déposé sur le verre, en une couche brillante qu'on lave sous un jet d'eau. On laisse sécher, et il ne reste plus qu'à vernir si l'on utilise comme surface réfléchissante celle qui est en contact avec le verre, ou à polir avec les précautions nécessaires si l'on fait usage de la couche elle-même, ainsi que cela a lieu dans certains instruments astronomiques.

LES SUCCÉDANÉS DES ALCALIS DANS LES DÉVELOPPATEURS ALCALINS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1895.)

Les alcalis caustiques ou carbonatés qu'on a toujours utilisés jusqu'alors dans les développateurs, ont le double inconvénient de dissoudre la peau des doigts, ce qui rend difficile la manipulation des clichés pendant le développement et de désorganiser

la gélatine. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché s'il ne serait pas possible de substituer aux alcalis caustiques et carbonatés, dans les révélateurs alcalins, des substances à réaction alcaline.

Après avoir rejeté un certain nombre de substances, ils ont constaté que les sels alcalins d'acides tribasiques, tels que les acides phosphorique et arsénique, donnaient d'excellents résultats, mais les phosphates seuls ont été de leur part l'objet d'une étude approfondie, les arsénates étant à rejeter *a priori* au point de vue pratique à cause de leurs propriétés toxiques.

Les essais ont porté sur les développateurs suivants : acide pyrogallique ; hydroquinone ; iconogène ; paramidophénol ; métol ; glycine.

Les auteurs ont utilisé, comparativement aux carbonates alcalins et même aux alcalis caustiques, pour la préparation de ces révélateurs, le phosphate de soude tribasique cristallisé $\text{PO}_4\text{Na}^3 + 12\text{H}_2\text{O}$, dont 133 grammes correspondent théoriquement à 100 grammes de carbonate de soude cristallisé $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10\text{H}_2\text{O}$.

Voici le résumé des résultats qu'ils ont obtenus :

ACIDE PYROGALLIQUE. — Le phosphate tribasique de soude peut être avantageusement substitué au carbonate de soude. L'énergie du développateur croît rapidement avec la teneur en phosphate et lentement avec celle en carbonate.

HYDROQUINONE. — Avec une quantité de carbonate de soude double de la quantité normale, on obtient une image à peine aussi vigoureuse qu'avec une quantité six fois moins grande de phosphate ; pour le décollement de la gélatine, les résultats sont les mêmes que pour le développement à l'acide pyrogallique.

ICONOGÈNE. — Le phosphate de soude employé dans les développateurs à l'iconogène ne donne pas des résultats aussi brillants qu'avec l'hydroquinone, mais néanmoins l'énergie est notablement plus grande qu'avec le carbonate de soude.

MÉTOL. — Le phosphate de soude est un peu plus énergique que le carbonate de potasse pour des quantités équimoléculaires de ces substances.

GLYCINE. — Le phosphate de soude agit sur le développateur à la glycine avec presque autant d'énergie que sur celui à l'hydroquinone.

PARAMIDOPHÉNOL. — La substitution du phosphate tribasique à la lithine caustique ne paraît pas présenter de réels avantages.

On peut tirer de ces expériences les conclusions suivantes :

Dans tous les développateurs alcalins, à l'exception du développateur au paramidophénol, on a avantage à remplacer les alcalis caustiques ou carbonatés par le phosphate tribasique de soude. Déjà avec une dose de phosphate correspondante à celle du carbonate de soude, c'est-à-dire 133 grammes de phosphate tribasique de soude pour 100 grammes de carbonate de soude cristallisé, on a dans tous les cas des clichés plus intenses qu'avec le carbonate et *a fortiori*, si l'on force la dose de phosphate, ce que l'on peut faire sans risquer de compromettre la solidité de la couche de gélatine.

Il n'en est pas de même dans les cas de l'emploi des alcalis libres ou carbonatés.

L'action du phosphate de soude est particulièrement intéressante dans le développement à l'hydroquinone et à la glycine, où il donne des résultats comparables, au point de vue de l'énergie développatrice, à ceux que produisent les alcalis caustiques, sans en avoir les inconvénients.

En résumé, les avantages que possèdent les phosphates tribasiques alcalins sur les alcalis caustiques et carbonatés font prévoir que dans un avenir prochain il remplaceront totalement ces corps dans la composition des révélateurs organiques.

SUR L'EMPLOI DES ALCALIS ET DES CORPS A RÉACTION ALCALINE DANS LE DÉVELOPPEMENT AU DIAMIDOPHÉNOL

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1895.)

Les auteurs se sont proposé dans ce travail de rechercher :

1° Si les qualités développatrices qu'acquiert la solution aqueuse de chlorhydrate de diamidophénol par simple addition

de sulfite neutre de soude, sont bien dues, comme on l'a supposé jusqu'ici, à la réaction alcaline que possède ce corps aux réactifs colorés, bien qu'il soit chimiquement neutre, et si dans ce cas il ne serait pas possible de substituer avantageusement au sulfite de soude un autre corps à réaction alcaline et possédant également des propriétés réductrices ;

2° D'examiner si l'on ne pourrait pas, en ajoutant à la solution de chlorhydrate de diamidophénol dans l'eau additionnée de sulfite ou dans l'eau seule, un corps à réaction plus alcaline que le sulfite de soude, augmenter l'énergie révélatrice sans provoquer la formation de voile, comme cela a lieu dans le cas d'addition d'alcali caustique ou de carbonate alcalin.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont porté leur recherches sur un grand nombre de substances alcalines qu'ils ont substituées au sulfite de soude et ils ont reconnu :

1° Que les qualités développatrices qu'acquiert la solution aqueuse de chlorhydrate de diamidophénol par addition de sulfite de soude est bien due à la réaction alcaline de ce corps, mais aucune substance douée de propriétés alcalines aussi faibles ou même plus marquées que le sulfite de soude ne peut lui être substituée avec avantage ;

2° Que l'addition d'un carbonate alcalin ou d'un corps à réaction fortement alcaline, même pouvant jouer le rôle d'alcali caustique, comme le phosphate tribasique de soude dans le développeur normal au diamidophénol et au sulfite de soude, n'augmente dans aucun cas l'énergie du développeur, mais seulement sa rapidité. Il paraît donc résulter de ce fait que le développeur au diamidophénol et au sulfite de soude possède une énergie développatrice maxima qu'il n'a pas été possible de dépasser.

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS ET SES MÉTHODES ET RÉSULTATS

(*Revue générale des Sciences pures et appliquées*, 15 Décembre 1895.)

Ce travail résume l'état actuel de la photographie des couleurs. MM. LUMIÈRE examinent les avantages et les inconvénients des différentes méthodes qui peuvent être et qui ont été proposées pour résoudre ce difficile problème.

I. — MÉTHODE DE LA DESTRUCTION DES COULEURS

Ce procédé vient d'être indiqué par M. VALLOT. Il consiste à exposer à la lumière, sous un cliché coloré, une feuille de papier enduite d'un mélange de couleurs rouge, jaune et bleue aussi fugaces que possible.

En employant comme matière colorante la cyanine, le rouge de quinoléine, et le curcuma, MM. LUMIÈRE ont pu arriver à une sensibilité plus grande que celle du mélange indiqué par M. VALLOT (bleu Victoria, pourpre d'aniline, curcuma), mais alors les épreuves, qu'il n'était pas possible de fixer, s'altéraient beaucoup plus rapidement.

On n'entrevoit pas actuellement, avec les substances que la chimie met à notre disposition, la possibilité d'utiliser une telle méthode. En effet, l'impression est très lente ; de plus il est extrêmement difficile de trouver des couleurs élémentaires convenables et douées de sensibilité concordante ; enfin, les images ne peuvent être fixées. MM. LUMIÈRE ont bien réalisé un commencement de fixage, avec certaines couleurs, en traitant l'image colorée par des sels appropriés, qui forment des combinaisons plus stables que les matières colorantes elles-mêmes ; mais ce fixage est incomplet et a encore l'inconvénient de modifier les couleurs de l'image.

II. — MÉTHODE INTERFÉRENTIELLE DE M. LIPPMANN

Cette méthode présente plusieurs inconvénients plus ou moins sérieux. Les images interférentielles sont miroitantes comme les anciens daguerréotypes. Chaque opération ne donne qu'une

seule épreuve et pour avoir d'autres exemplaires, il faut recommencer la série des opérations. On n'entrevoit pas le moyen, pour l'instant du moins, de produire sur papier des épreuves faciles à voir, sans recourir à la projection. Les couleurs changent avec l'incidence sous laquelle la photographie est examinée. Enfin la méthode exige l'emploi de plaques photographiques sans grain appréciable : or jusqu'ici il n'a pas été possible d'obtenir des préparations remplissant cette condition, tout en présentant une grande sensibilité. La sensibilité des plaques photographiques est liée à l'état moléculaire sous lequel se présentent les sels haloïdes d'argent, et l'on a remarqué que toutes les fois que cette sensibilité est augmentée, les dimensions des particules de sel d'argent augmentent aussi.

En se plaçant dans les meilleures conditions possibles d'éclairage, en utilisant des objectifs fonctionnant à $f/3$ et même $f/2,7$, limite bien difficile à dépasser, il n'a pas été permis, malgré les nombreuses tentatives faites jusqu'ici, d'abaisser le temps d'exposition au-dessous d'une minute.

Une difficulté plus grande encore tient à l'impossibilité dans laquelle on se trouve d'obtenir actuellement des préparations parfaitement orthochromatiques. Un dernier inconvénient de la méthode est que les résultats qu'elle fournit ne sont pas constants. En opérant avec des poids de substances aussi égaux que peuvent les donner les balances et les instruments de mesure les plus perfectionnés, en séparant les opérations successives par les mêmes intervalles de temps, en se plaçant dans des conditions aussi identiques que possible de température, de degré hygrométrique, de milieu, etc., on ne peut produire les mêmes résultats avec constance.

La méthode interférentielle est donc fort délicate, certains éléments de variation, qui échappent, compromettent à chaque instant les résultats ou les modifient plus ou moins profondément.

III. — MÉTHODE INDIRECTE

Dans la méthode indirecte, les procédés dérivent du principe énoncé il y a plus de 25 ans par Cros et Ducos du HAURON. Ils peuvent donc être classés en deux catégories :

- 1° Ceux qui utilisent un seul négatif ;
- 2° Ceux qui exigent trois négatifs.

La méthode à un seul négatif, préconisée par M. JOLY, offre de grandes difficultés de manipulation. La seule méthode vraiment pratique est la méthode à trois négatifs.

On a fait à cette méthode plusieurs objections. On a dit notamment qu'il est impossible, avec trois couleurs, d'obtenir la pureté de couleurs que l'on devrait rencontrer dans une représentation rigoureusement fidèle. Si cela est vrai au point de vue théorique, on arrive cependant, en pratique, à des effets très approchés. Mais malheureusement, si l'analyse des couleurs est réalisée, leur synthèse n'est pas aussi avancée. On manque de points de repère dans le tirage des monochromes : tel est l'inconvénient actuel le plus grave de ce procédé. MM. LUMIÈRE ont donc dirigé leurs recherches dans ce sens et ils ont déjà obtenu des résultats intéressants. Ils ont pensé d'abord à utiliser les procédés au dialzosulfite de FEER, procédé dont voici le principe. Les diazoïques et tétrazoïques forment avec les sulfites alcalins des combinaisons instables que la lumière dissocie rapidement. La combinaison sulfitique masque l'action des azoïques sur les phénols et les amines. Si l'on mélange des diazosulfites ou des tétrazosulfites avec des amines ou des phénols, et que l'on expose ces mélanges à la lumière, les combinaisons sulfitiques sont décomposées et les azoïques mis en liberté réagissent sur les phénols et les amines pour donner des matières colorantes. Au fur et à mesure que la décomposition a lieu, la couleur devient de plus en plus intense; on peut suivre cette réaction et l'arrêter lorsqu'on juge l'image suffisamment venue.

Mais toutes les tentatives pour obtenir des monochromes d'une couleur bleu convenable ont échoué. MM. LUMIÈRE ont essayé un très grand nombre de diazo et de tétrazo associés à de nombreux phénols et de nombreuses amines, mais malgré un grand nombre d'essais méthodiques basés sur les lois qui rattachent la couleur à la constitution chimique, ils n'ont pas pu obtenir des images d'une couleur franchement bleue. MM. LUMIÈRE ont dû recourir à un artifice pour avoir ce monochrome bleu. Cet artifice consiste à traiter une épreuve positive au gélatino-bromure d'argent, provenant du cliché négatif du bleu, d'abord par le ferrieyanure de potassium, puis après lavage, par le perchlorure de fer acidulé. Après élimination du chlorure d'argent formé par un fixage dans l'hyposulfite, lavage

et séchage, le premier monochrome bleu était recouvert de collodion au tétrazosulfite, capable de donner une image rouge par impression directe.

Les mélanges qui ont fourni les meilleurs rouges sont les suivants :

Tétrazotolylsulfite de soude et chlorhydrate de β naphtylamine-éther ;

Tétrazoanisidinesulfite de soude et chlorhydrate de β naphtylamine-éther.

Après fixage, lavage prolongé, puis séchage, on recommençait la même série d'opérations avec un collodion au diazosulfite donnant des images jaunes. Les mélanges qui conviennent le mieux pour le jaune sont les suivants :

Diazoorthotoluidine sulfite de soude et métamidophénol (base) ;

Diazoorthotoluidine sulfite de soude et résorcine.

On obtient, à l'aide de ce procédé, des résultats très satisfaisants.

RECHERCHES PHOTOGRAPHIQUES SUR LES RAYONS DE ROENTGEN

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Février 1896.)

MM. LUMIÈRE ont remarqué d'abord que les rayons de ROENTGEN agissent de la même manière que les rayons ordinaires sur des plaques au gélatino-bromure colorées et rendues sensibles aux diverses régions spectrales. Ainsi, des plaques sensibilisées pour le rouge, pour le jaune ou pour le vert, donnent exactement la même impression, toutes choses égales d'ailleurs, à la condition qu'elles aient la même sensibilité générale pour la lumière blanche.

Etant donné des plaques photographiques de sensibilité différente à la lumière blanche, il était intéressant d'examiner si le rapport des sensibilités est le même pour les rayons X. MM. LUMIÈRE ont opéré sur des préparations dans lesquelles les

temps nécessaires pour obtenir la même impression avec une source lumineuse constante, étaient entre eux comme les nombres 1, 8 et 30 et ils ont remarqué que ces rapports se sont exactement conservés pour les rayons ROENTGEN.

Une autre série d'essais a eu pour but d'étudier l'absorption de ces rayons par les couches sensibles et de la comparer à celle des rayons lumineux dans des conditions analogues. A cet effet, on a exposé sous un écran constitué par des lettres découpées dans une lame de cuivre mince, un paquet de 250 feuilles de papier au gélatino-bromure d'argent superposées et mises à l'abri des rayons lumineux; on a fait agir les rayons X pendant 10 minutes et l'on a pu constater au développement, que la cent cinquantième feuille présentait encore une impression. En augmentant le temps de pose, il est d'ailleurs facile d'obtenir une impression sur la totalité des papiers sensibles.

Pour juger de l'importance de l'absorption due au passage des rayons au travers du papier servant de support à l'émulsion au gélatino-bromure d'argent, on a comparé les images obtenues en remplaçant, dans les expériences précédentes, le papier au gélatino-bromure par du papier non sensibilisé. L'expérience montre qu'il faut environ 300 feuilles de papier blanc pour produire la même absorption que 150 feuilles de papier sensible. La couche de gélatino-bromure employée absorbe donc les rayons X de la même façon que le papier qui lui sert de support. L'absorption des rayons X par le papier sensible est par conséquent extrêmement faible.

A PROPOS DE PHOTOGRAPHIE A TRAVERS LES CORPS OPAQUES

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Février 1896.)

Les résultats annoncés par M. LE BON sur la photographie à travers les corps opaques ne s'accordant pas avec les observations qu'ils avaient faites antérieurement sur ce sujet, MM. LUMIÈRE ont cru devoir instituer une nouvelle série d'expériences.

Ils ont pris des feuilles métalliques très minces : en cuivre, de $\frac{5}{100}$ et de $\frac{16}{100}$ de millimètre d'épaisseur ; en aluminium, de $\frac{7}{100}$; en tôle de fer de $\frac{20}{100}$; en laiton, de $\frac{35}{100}$, etc., et après avoir découpé dans du papier noir très opaque des fenêtres un peu plus petites que les feuilles de métal employées, ils ont collé ces fenêtres sur les bords des feuilles métalliques et superposé ainsi 4 papiers-fenêtres, fixés sur les deux faces de la lame métallique. Ayant ensuite placé, dans le laboratoire obscur, une plaque photographique en contact avec le métal, ils ont replié successivement les quatre feuilles de papier de façon à former quatre enveloppes avec une ouverture commune fermée par la plaque métallique seule. En exposant ainsi au soleil, à la lumière électrique et à d'autres sources artificielles, il n'a jamais été possible d'obtenir une impression si faible qu'elle fût.

MM. LUMIÈRE ont répété également l'expérience de la plaque de cuivre et de la plaque de plomb, mais en prenant les mêmes précautions pour éviter la pénétration de la lumière par les tranches et les fissures des châssis, en évitant toute diffusion à l'aide du dispositif indiqué plus haut, et là encore, ils n'ont pu constater aucune pénétration de radiations susceptibles d'agir sur le bromure d'argent.

Remarquant l'extrême facilité avec laquelle on modifie le sel haloïde d'argent des plaques photographiques, non seulement sous l'influence de la lumière, mais encore sous l'action d'un grand nombre d'agents physiques ou chimiques, MM. LUMIÈRE se demandent si l'on ne peut pas expliquer les résultats obtenus par M. LE BON par d'autres causes telles que pression exercée sur la plaque photographique, mauvaise fermeture des châssis, etc. Ils croient pouvoir conclure que la lumière noire ne serait autre chose que la lumière blanche à l'abri de laquelle on ne se serait pas placé d'une façon suffisamment rigoureuse.

SUR LA PRÉPARATION ET LES PROPRIÉTÉS PHOTOGRAPHIQUES DE QUELQUES DIAZO ET TÉTRAZOSULFITES ALCALINS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 15 Avril 1896, p. 195.)

On sait que les dérivés diazoïques sont susceptibles de former avec le sulfite de soude des combinaisons moléculaires beaucoup plus stables que le composé diazoïque initial, et dans lesquelles leur propriété caractéristique, celle de se combiner aux amines et aux phénols pour donner des matières colorantes azoïques, est complètement masquée.

FEER a le premier remarqué que les mélanges de ces combinaisons diazoïques sulfitées avec des amines et des phénols se colorent lentement à la lumière en donnant une couleur identique à celle que fournit le composé diazoïque non sulfité avec ces mêmes amines ou phénols. Cet auteur a limité son étude à un petit nombre de substances sur lesquelles il ne donne d'ailleurs pas de renseignements.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont repris l'étude d'un certain nombre de ces combinaisons qui étaient susceptibles d'applications à la photographie des couleurs par la méthode indirecte.

Ils ont dû modifier le procédé habituel de préparation, qui ne donnait des résultats que dans un nombre limité de cas et présentait en outre l'inconvénient de fournir un corps toujours imprégné d'un excès d'alcali caustique dont il était impossible de le débarrasser. Ils ont adopté le procédé suivant. Après avoir diazoté l'amine par le nitrite de soude et l'acide chlorhydrique, par exemple, dans les conditions habituelles, on ajoute au diazoïque formé refroidi vers 10° une solution concentrée, également froide, de sulfite de soude. Les meilleurs rendements s'obtiennent avec deux molécules de sulfite de soude pour une molécule de diamine : un excès de sulfite tend à former un dérivé hydrazinique, une trop petite quantité ne donne une combinaison complète qu'après un temps très long.

En employant cette méthode, ils ont pu obtenir de nombreux dérivés sulfités des amines, dont ils indiquent les propriétés dans leur travail.

Tous ces composés fournissent des solutions aqueuses variant du jaune clair au jaune foncé, qui peuvent être facilement chauffées à 100° sans se décomposer. Conservées dans l'obscurité, elles ne donnent aucune matière colorante avec les amines ou les phénols. Si l'on en imprègne des papiers que l'on sèche dans l'obscurité, ceux-ci sont colorés en jaune et l'on constate qu'ils ne donnent pas de matière colorante lorsqu'on les plonge dans la solution d'une amine ou d'un phénate alcalin, mais ils se colorent aussitôt dans ces conditions, s'ils ont été préalablement exposés à la lumière.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ indiquent les applications de ces propriétés à la photographie des couleurs.

SUR LA FONCTION DÉVELOPPATRICE

(Bulletin de la Société Française de Photographie, 1^{er} Juin 1896.)

Ayant eu l'occasion d'étudier récemment des substances présentant un groupement hydrazinique, non pas dans le noyau d'un corps aromatique, mais dans une chaîne latérale, et de constater que ces corps ne présentaient pas de pouvoir développeur, MM. LUMIÈRE ont été amenés à examiner de plus près l'influence de la fixation directe de ces fonctions sur le noyau.

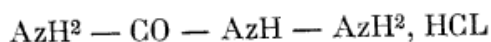
Ils ont repris tout d'abord l'examen de l'hydroxylamine et à leur grande surprise, ont constaté que ce corps, bien purifié, agissant sur le bromure d'argent également bien pur, est complètement dépourvu de propriétés développatrices.

Les auteurs qui indiquent cette substance comme développeur ont employé, sans doute, un chlorhydrate impur, et l'effet qu'ils ont signalé ne doit être attribué qu'à l'impureté qu'il contenait ou bien encore à ce que leurs expériences ont porté sur des surfaces sensibles spéciales, constituées par autre chose que du bromure d'argent pur, émulsionné dans la gélatine.

MM. LUMIÈRE ont répété leurs essais avec le sulfate d'hydrazine $\text{AzH}^2 - \text{AzH}^2, \text{SO}^4 \text{H}^2$ en solution alcaline, sans plus de succès qu'avec l'hydroxylamine.

Pris isolément, ces corps ne sont donc pas susceptibles de réduire le bromure d'argent exposé à la lumière.

Des expériences antérieures avaient déjà montré que les hydrazines grasses ne sont pas susceptibles de développer. L'étude du chlorhydrate de semicarbazide :



est venu confirmer encore cette opinion. Les substances de cette forme et les hydrazines de la série grasse, bien que très réductrices, sont sans action révélatrice sur les haloïdes d'argent.

RECHERCHE SUR LA PRÉPARATION D'UNE COUCHE SENSIBLE SANS GRAIN

(Congrès de Chimie appliquée, Juillet 1896.)

On sait qu'il y a une relation entre la sensibilité de la plaque photographique et la grosseur des particules de sels haloïdes d'argent qui constituent la substance sensible de la préparation. Lorsqu'on veut agrandir un cliché négatif à une grande échelle, il est important que ce négatif présente une granulation aussi faible que possible. On a donc cherché à atteindre ce but et à produire même des couches sensibles sans grain.

Les seules surfaces réalisant approximativement ces conditions étaient celles que l'on préparait anciennement en immergeant, dans de certaines conditions de dilution, des plaques recouvertes d'albumine additionnée d'un haloïde alcalin dans une solution de nitrate d'argent. Toutes les tentatives faites en vue d'obtenir des préparations homogènes, analogues aux émulsions au bromure d'argent quant à leur mode de formation, avaient échoué parce que le sel sensible était, dans les préparations ordinaires, à l'état de précipité plus ou moins gros, suivant que la préparation est plus ou moins sensible.

MM. LUMIÈRE ont obtenu d'excellents résultats par l'emploi du procédé suivant :

On forme le bromure d'argent à l'aide de deux solutions gélatineuses à 5% par exemple, l'une contenant le bromure soluble et l'autre le nitrate d'argent. Il convient d'opérer sur des liqueurs dont la teneur en sels solubles soit aussi faible que possible. La formule suivante a constamment donné de bons résultats :

A

Eau	200 cc.
Gélatine	10 gr.
Bromure de potassium	3 gr. 5.

B

Eau	200 cc.
Gélatine	10 gr.
Nitrate d'argent	5 gr.

La température des solutions ne doit pas dépasser 40° sous peine de voir le bromure d'argent passer à l'état opaque et grenu.

Si l'on désire obtenir une plus grande intensité, il est facile d'enrichir la préparation en bromure d'argent. Il suffit pour cela de diviser en deux parties la solution obtenue par le mélange de A et B, puis d'y dissoudre une nouvelle quantité de chacun des précipitants et de mélanger de nouveau.

Pour obtenir la sensibilité des plaques, on les immerge dans une solution à $\frac{1}{200}$ de nitrate d'argent additionnée d'acide acétique. Elles sont ensuite séchées puis abandonnées à elles-mêmes pendant quelques heures, à la température de 25°. Il se produit, sous l'influence du sel soluble d'argent, une modification particulière qui permet souvent d'augmenter la sensibilité dans le rapport de 1 à 60, sans que l'on voie apparaître l'opalescence de la couche sensible. Après ce traitement, les plaques sont lavées de nouveau puis séchées et elles se conservent assez bien pendant quelques jours.

En remplaçant l'acide acétique par l'acide formique, l'accroissement de sensibilité est beaucoup plus rapide, mais, en raison même de cette rapidité d'action, il est beaucoup plus difficile avec ce produit de se rendre maître du mode opératoire.

Les préparations les plus sensibles que MM. LUMIÈRE ont pu obtenir leur ont permis de photographier en une minute, à l'aide d'un objectif fonctionnant à $\frac{f}{4,5}$, des objets éclairés par le soleil.

On voit que la sensibilité est encore très insuffisante pour que de telles couches sensibles puissent être d'un emploi général, car dans les mêmes conditions il serait facile d'obtenir en $\frac{1}{500}$ de seconde de bonnes épreuves à l'aide des plaques extra-rapides ordinaires dont la sensibilité est donc 30.000 fois plus grande.

SUR L'EMPLOI DES ALDÉHYDES ET DES ACÉTONES EN PRÉSENCE DU SULFITE DE SOUDE DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'IMAGE LATENTE PHOTOGRAPHIQUE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

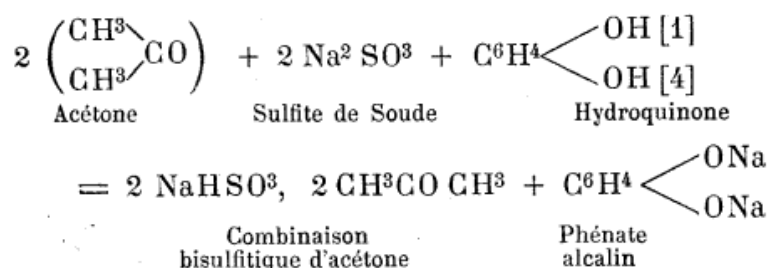
(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Novembre 1896.)

On a remarqué déjà depuis longtemps qu'en ajoutant de la formaldéhyde à un développeur organique, on augmentait considérablement le pouvoir de ce développeur.

Or, la formaldéhyde n'est pas le seul agent qui intervienne dans cette réaction, et la présence du sulfite de soude est indispensable pour que l'augmentation du pouvoir réducteur se manifeste. En outre, d'autres corps à réaction alcaline comparable à celle du sulfite de soude, comme l'acétate ou le phosphate neutre de soude, ne peuvent être substitués à ce premier corps. Par contre, la plupart des aldéhydes ou acétones donnent lieu au même phénomène que la formaldéhyde. Ils permettent même de révéler l'image latente en utilisant les révélateurs à fonction phénolique en solution aqueuse sans addition d'alcali.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pensé qu'il se produisait dans

ce cas une combinaison bisulfitique, et que le phénol passait à l'état de sel alcalin, conformément à l'équation :



Cette manière de voir a été confirmée par leurs expériences, sans que cependant il leur ait été possible d'isoler la combinaison bisulfitique.

D'autre part, il était intéressant de déterminer la valeur pratique, au point de vue du développement, des aldéhydes et des acétones, en présence du sulfite de soude et de leur utilisation comme succédanés des alcalis. Les essais entrepris avec une série de révélateurs ont montré que c'était l'acide pyrogallique qui, dans ces conditions, donnait les meilleurs résultats.

SUR L'EMPLOI DE LA FORMALDÉHYDE DANS LES DÉVELOPPATEURS ALCALINS POUR LE TANNAGE DE LA GÉLATINE DES COUCHES SENSIBLES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Novembre 1896.)

Plusieurs auteurs ont préconisé l'addition de formaldéhyde dans les développateurs alcalins pour tanner la couche gélatinée des préparations sensibles, au fur et à mesure du développement, afin d'éviter son décollement qui se produit si fréquemment dans les pays chauds. En raison des réactions qui s'effectuent entre les révélateurs à fonction phénolique, le sulfite de soude et la formaldéhyde, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont demandé si dans ces conditions les propriétés tannantes de la

formaldéhyde pourraient bien être détruites ou atténuées. Ils ont donc cherché si l'action tannante se maintenait en expérimentant les révélateurs suivants : Acide pyrogallique, diamidophénol, iconogène, hydroquinone, paramidophénol, métol.

Ils ont reconnu que, dans tous les cas, la gélatine avait été tannée d'une façon à peu près comparable ; mais avec certains révélateurs oxydables, elle se colore assez fortement, notamment avec l'acide pyrogallique et le diamidophénol ; l'hydroquinone et l'iconogène donnent des colorations plus faibles. Seuls le paramidophénol et le métol n'en donnent pas.

L'emploi de la formaldéhyde dans les développeurs n'est donc à recommander qu'avec le paramidophénol et le métol.

EMPLOI DE LA DIAMIDORÉSORCINE COMME RÉVÉLATEUR PHOTOGRAPHIQUE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Mai 1897.)

En raison de sa constitution, la résorcine est le seul des dioxyphénols qui ne possède pas la propriété de développer l'image latente photographique.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pensé à introduire dans ce corps deux groupes amidogènes dans des positions respectivement voisines des oxhydriles. Ils ont ainsi obtenu la diamidorésorcine, qui devait *a priori* jouir de propriétés révélatrices énergiques. L'expérience a vérifié entièrement ces prévisions, et la diamidorésorcine s'est montrée un révélateur très puissant fonctionnant sans alcali.

La formule qui a donné à MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ les meilleurs résultats est la suivante :

Eau	100 cc.
Sulfite de soude anhydre	3 gr.
Diamidorésorcine (chlorhydrate).	1 gr.

Les clichés obtenus sont très doux, les demi-teintes en sont bien graduées et les noirs intenses : les épreuves présentent

de grandes analogies avec celles que donne, dans des conditions analogues, le chlorhydrate de diamidophénol. Mais l'altération des solutions est moins rapide avec la diamidorésorcine qu'avec le diamidophénol. A ce point de vue, l'emploi du chlorhydrate de diamidorésorcine est plus pratique que celui de la base libre.

En somme, la diamidorésorcine a tous les avantages du diamidophénol, mais elle présente en plus une sensibilité particulière à l'action du bromure, qui permet de corriger dans une certaine mesure la surexposition, ce qui n'est pas le cas avec le diamidophénol.

SUR LES PROPRIÉTÉS RÉVÉLATRICES DU TRIAMIDOPHÉNOL (1, 2, 4, 6) ET DE LA TRIAMIDORÉSORCINE (1, 2, 3, 4, 5)

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Juin 1897.)

Continuant leurs recherches sur les développeurs phénoliques, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ étudient le triamidophénol et la triamidorésorcine.

Ces corps n'offrent aucun intérêt au point de vue pratique car ils donnent des clichés faibles, sans gradations dans les demi-teintes et dont les qualités sont très notablement inférieures à celles qu'aurait donné l'emploi du diamidophénol ou à la diamidorésorcine.

SUR LES DANGERS DU CINÉMATOGRAPHE

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1897.)

En raison de la chaleur très élevée que présentent les rayons lumineux renvoyés à l'aide d'un condensateur sur les pellicules cinématographiques, il est à craindre que celles-ci puissent

s'enflammer. Dans le but d'éviter ce danger, MM. LUMIÈRE ont remplacé la lentille condensatrice par un ballon ordinaire en verre que l'on remplit d'eau.

Les avantages de ce dispositif sont multiples. Avec ce globe remplaçant la lentille, les rayons lumineux sont concentrés sans perte appréciable de pouvoir éclairant ; on absorbe ainsi la plus grande partie des rayons calorifiques, et après une heure de fonctionnement continu, l'eau entre en ébullition sans aucun inconvénient ; la température du faisceau concentré reste alors constante et très peu élevée. Enfin, la lumière est plus blanche, l'effet de la coloration verte du verre de la lentille étant supprimé.

Si le ballon doit être enlevé pour une cause quelconque, s'il se casse, si l'eau s'écoule ou se vaporise, la condensation des radiations n'a plus lieu et il n'y a plus aucun échauffement à redouter.

INFLUENCE DU GROUPE CÉTONIQUE SUR LE POUVOIR DÉVELOPPATEUR DES POLYPHÉNOLS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1897, p. 415.)

Le groupe carboxylique COOH substitué dans un noyau aromatique atténue considérablement et même, dans certains cas, détruit complètement les propriétés développatrices que lui confère l'introduction des oxhydriles phénoliques.

Ainsi, l'acide gallique et l'acide protocatéchique, bien que renfermant deux oxhydriles en ortho, ne sont pas des révélateurs, tandis que l'acide pyrogallique et la pyrocatechine, qui ne renferment pas de groupes carboxyliques, ont des propriétés développatrices.

Après avoir montré que c'était au caractère fortement acide du carboxyle qu'il fallait attribuer cette influence, les auteurs se sont demandés si la présence du groupe cétonique CO atténuait aussi le pouvoir révélateur des polyphénols. Ce groupe cétonique a des propriétés acides, mais faibles. Si le

groupe CO n'a pas d'influence, l'hexaoxydiphénylcétone, qui renferme deux résidus d'acide pyrogallique liés par un groupement cétonique, devrait être un révélateur énergique : or, il ne révèle pas du tout l'image latente. Ceci prouve donc que le groupe CO peut, dans certaines conditions, détruire le pouvoir révélateur. Il était important de rechercher quelles étaient ces conditions.

Dans ce but, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont d'abord expérimenté les oxycétones, de plus en plus riches en substitutions hydroxylées.

La chinacétophénone dissoute dans les alcalis constitue un révélateur comparable à l'hydroquinone.

La gallacétophénone est aussi un révélateur énergique comparable au gallate de méthyle, dont sa constitution est très voisine.

La trioxybenzophénone est un révélateur moins énergique que le précédent.

La tétraoxybenzophénone ne développe pas du tout l'image latente.

Il en est de même des autres dérivés, pentaoxybenzophénone, acide morintannique, hexaoxybenzophénone, tétraoxyphénylnaphtylcétone.

Il résulte de ces recherches :

1° Que le groupement cétonique substitué dans un noyau renfermant une ou plusieurs fonctions phénoliques développatrices ne modifie pas sensiblement les propriétés que lui confèrent ces fonctions, lorsque ce groupe cétonique est soudé d'autre part à un résidu gras ou à un noyau aromatique ne renfermant pas d'oxhydrile;

2° Le pouvoir révélateur est détruit dès qu'une ou plusieurs substitutions hydroxylées ont lieu dans ce deuxième noyau aromatique, quelle que soit la position relative des oxhydriles.

En résumé, on ne peut pas, comme on aurait pu le croire *a priori*, augmenter le pouvoir développateur d'un polyphénol en lui soudant un deuxième noyau polyphénolique par l'intermédiaire d'un groupe cétonique, mais au contraire dans ce cas le pouvoir développateur est complètement détruit.

APPLICATION DE LA PHOTOGRAPHIE A LA MESURE DES INDICES DE RÉFRACTION

(Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, 21 Juin 1897.)

On sait que lorsqu'on éclaire un point d'une plaque photographique d'une façon un peu intense, on constate au développement que l'image ne se limite pas au point éclairé, mais que ce point est entouré d'une couronne ou halo provenant de la réflexion totale, sur le dos de la plaque, de la lumière émise par le point éclairé. Cette couronne est d'autant mieux limitée à l'intérieur que le diamètre du point éclairé est plus petit. Remplaçant le verre ordinaire qui sert de support à la plaque sensible par une glace à faces parallèles et réduisant beaucoup l'épaisseur de la couche sensible, MM. LUMIÈRE ont éclairé cette lame par un trou de $0,1 \text{ mm}$ pratiqué dans une feuille mince d'acier. Après développement, on obtient un halo d'une grande netteté, dont le diamètre est parfaitement mesurable et permet de compter sur l'exactitude du chiffre de millièmes dans l'évaluation du chiffre de l'indice de la substance qui forme la lame. Pour obtenir cette approximation, il suffit d'opérer avec une glace de 5 mm environ d'épaisseur, avec une erreur maximum de 1 % sur cette épaisseur et de 20 % sur le diamètre du halo. Dans ces conditions, le diamètre de la couronne atteint 17 à 18 mm .

Pour appliquer cette méthode à la mesure des indices des liquides, MM. LUMIÈRE ont opéré de la manière suivante. Après avoir versé sur le dos de la glace quelques gouttes du liquide à étudier on y applique un morceau de velours ou de drap noir imbibé du même liquide. Dans ces conditions, le premier halo disparaît et la glace donne, après développement, le cercle correspondant à la réflexion totale sur la surface de séparation des deux milieux (verre et liquide) avec une grande netteté.

Si on désigne par :

- n , l'indice du verre qui constitue la glace;
- e , l'épaisseur de la glace;

r , le demi-diamètre de la couronne;
 x , l'indice du liquide étudié,

$$\text{on a : } x = \sqrt{\frac{r n}{4e^2 + r^2}}$$

Cette méthode appliquée à la mesure des indices de l'eau et de la glycérine a donné des résultats très exacts.

SUR L'UTILISATION PRATIQUE DE L'ACÉTONE COMME SUCCÉDANÉ DES ALCALIS DANS LES DÉVELOPPATEURS ALCALINS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1897, p. 550.)

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ reviennent dans ce travail sur l'utilité de l'acétone comme succédané des alcalis dans les développeurs alcalins et établissent les meilleures conditions pour l'emploi de l'acétone avec différents révélateurs, notamment avec l'acide pyrogallique et le paramidophénol. Après avoir recherché l'influence de la quantité de sulfite de soude et d'acétone, ils ont reconnu que la meilleure formule était la suivante :

Eau.	100 cc.
Sulfite de soude anhydre	5 gr.
Acétone	10 cc.
Acide pyrogallique	1 gr.

Un tel révélateur donne des clichés très brillants, présentant une riche gradation de valeurs dans les parties intenses et paraissant au moins aussi fouillés que ceux que permet d'obtenir le révélateur au diamidophénol. La différence la plus appréciable avec ce dernier réside dans la couleur de l'argent réduit qui est d'un noir chaud au lieu d'un ton noir-bleu obtenu avec le développeur cité plus haut.

Les avantages de ce révélateur sont les suivants :

1° Non-coloration des couches et peu de variations dans les

couleurs de l'argent réduit, en ne dépassant pas 10 cc. d'acétone %, que le cliché soit surexposé ou qu'il manque de pose;

2° Suppression des inconvénients habituels présentés par l'emploi des alcalis;

3° Tonalités intéressantes de l'argent réduit lorsqu'on augmente la quantité d'acétone et susceptibles d'applications pour l'obtention des positifs sur verre.

Avec le paramidophénol, on peut obtenir des résultats satisfaisants, avec la formule suivante :

Eau	100 cc.
Paramidophénol	0 gr.7
Acétone	15 cc.
Sulfite de soude anhydre	10 gr.

Mais en raison du peu de solubilité du paramidophénol dans l'eau acétonique, les résultats sont inférieurs à ceux que donne la lithine caustique.

SUR LA VALEUR PRATIQUE DES PRINCIPALES ALDÉHYDES OU ACÉTONES COMME SUCCÉDANÉS DES ALCALIS DANS LES DÉVELOPPATEURS ALCALINS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1897, p. 578.)

Comme suite au travail précédent, il était intéressant de rechercher si les principales aldéhydes ou acétones autres que l'acétone ordinaire (diméthylcétone), étaient susceptibles de jouer le même rôle que cette substance et pouvaient être utilisées pratiquement dans le développement de l'image latente.

FORMALDÉHYDE. — D'une façon générale, ce corps peut produire des effets analogues à ceux que donne l'acétone, en utilisant des doses de réactif beaucoup plus faibles que pour cette substance; pourtant les résultats obtenus sont plutôt comparables à ceux que donnent les alcalis caustiques qu'à ceux que fournissent les

alcalis carbonatés. C'est pour cette raison, sans doute, que la formaldéhyde ne peut être utilisée pratiquement, comme on le verra plus loin, qu'avec les révélateurs pouvant supporter l'addition des alcalis caustiques, sans quoi elle donne infailliblement du voile, et les solutions s'oxydent à l'air avec une très grande rapidité. Avec l'acide pyrogallique, les résultats sont toujours inférieurs à ceux que donne l'acétone. Il en est de même avec le paramidophénol. Avec l'hydroquinone, au contraire, on peut obtenir un révélateur présentant une énergie réductrice bien supérieure à celle qu'on obtient avec l'acétone.

Une excellente formule est la suivante :

Eau.	100 cc.
Sulfite de soude anhydre	15 gr.
Formaldéhyde commerciale à 40 %	2 cc.
Hydroquinone	1 gr. 5.

Les clichés développés présentent des oppositions très marquées entre les noirs et les blancs. La dureté propre à l'hydroquinone se manifeste ici comme avec les alcalis caustiques. Ce mode de développement pourra donc être utilement employé dans la gravure au trait. La gélatine ne subit pas d'altération comme avec les alcalis caustiques et conserve sa solubilité primitive.

ALDÉHYDE ORDINAIRE. — L'aldéhyde ordinaire, CH^3CHO se comporte vis-à-vis des révélateurs précédents d'une façon absolument identique à la formaldéhyde. Les résultats obtenus sont donc également comparables à ceux que donnent les alcalis caustiques.

La formule à laquelle MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont arrêtés pour l'hydroquinone est la suivante :

Eau.	100 cc.
Sulfite de soude anhydre	15 gr.
Aldéhyde ordinaire à 50 %	3 cc.
Hydroquinone	1 gr. 5.

Quant aux aldéhydes et acétones aromatiques, leur utilisation est à peu près impossible en raison de leur faible solubilité, bien que quelques-unes d'entre elles puissent produire un développement de l'image latente.

SUR LES SUBSTITUTIONS ALKYLÉES DANS LES GROUPES DE LA FONCTION DÉVELOPPATRICE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1898, p. 158.)

Des expériences entreprises par MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ, il résulte que :

1° Les substitutions alkylées effectuées dans les groupes de la fonction développatrice des diamines ne détruisent pas cette fonction, quel que soit le nombre des substitutions;

2° Dans les amidophénols, la perte du pouvoir développeur se produit toutes les fois que la substitution a lieu dans le groupement phénolique, en supposant qu'il ne reste pas dans la molécule un autre groupement oxhydrile en position ortho ou para, par rapport à l'amidogène.

Ces conclusions sont rationnelles si l'on remarque que les substitutions alkylées effectuées dans un groupe amidogène diminuent, mais ne détruisent nullement les propriétés basiques de ce groupe. De plus, elles n'empêchent jamais sa transformation en groupe quinonique par oxydation. Lorsqu'un oxhydrile est éthérifié, il perd au contraire complètement ses propriétés phénoliques, et il n'y a rien d'étonnant à ce que dans ce cas la propriété développatrice ne subsiste plus.

SUR UNE RÉACTION DES ALDÉHYDES ET DES ACÉTONES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1898.)

Après avoir montré qu'on pouvait substituer avantageusement, à l'alcali des développeurs alcalins, des aldéhydes ou des acétones en présence des sulfites alcalins, MM. LUMIÈRE et

SEYEWETZ se sont demandés si l'on ne pourrait pas utiliser cette propriété de développer l'image latente pour caractériser la fonction aldéhydique ou cétonique. Ils ont entrepris une série de recherches dans ce sens, et les résultats obtenus peuvent se résumer ainsi :

Dans la série grasse, les aldéhydes ou cétones à fonction simple des carbures saturés ou non, tels que le méthanal, l'éthanal, le propanal, les butanals, les pentanals, le propénal, la propanone, la butanone, agissent à des doses relativement faibles lorsqu'on les introduit dans le réactif pyrogallique et produisent à des degrés différents un développement rapide.

Par contre, aucune action sensible n'a été obtenue avec la paraldéhyde, les dérivés de substitution chlorés des aldéhydes, comme le chloral, qui, en solution aqueuse n'a plus la fonction aldéhydique, ainsi qu'avec des corps possédant une fonction aldéhyde ou acétone, et une ou plusieurs fonctions alcools, tel que l'aldol, le glucose, la lévulose. On obtient le même résultat avec des corps renfermant deux fois la fonction cétonique, tels que l'acétylacétone (β dicétone) et avec les acides cétoniques (comme l'acide pyruvique). Pourtant, si la fonction acide est éthérifiée, comme dans l'éther acétylacétique, le pouvoir développateur se manifeste. La réaction est également négative avec les corps renfermant deux fonctions acides et plusieurs fonctions cétoniques. Dans la série aromatique, on a obtenu une action développatrice énergique seulement avec les aldéhydes à fonction simple, comme les aldéhydes benzoïque, cinnamique ou à fonction mixte, lorsque l'autre fonction est neutre. Ainsi, l'aldéhyde paraoxybenzoïque et la vanilline n'ont pas d'action sensible sur le développement, tandis que l'aldéhyde anisique et le pipéronal ont une action marquée, bien qu'inférieure à celle des aldéhydes aromatiques non substituées. Les mono ou polycétones aromatiques à fonction simple ou mixte, telles que l'acétophénone, la benzophénone, le benzile, la benzoïne, les quinones, etc., n'agissent pas sensiblement sur les révélateurs alcalins.

Quant aux limites de sensibilité de la réaction, elles ont été déterminées avec le méthanal, l'éthanal et la propanone, en opérant comparativement avec la même solution pyrogallique type non additionnée de composés aldéhydiques. Une plaque coupée en deux était développée en même temps et à la même tempéra-

ture dans chaque solution. On a trouvé qu'il est possible de cette façon de déceler assez facilement $\frac{1}{25,000}$ de méthanal, $\frac{1}{15,000}$ d'éthanal et $\frac{1}{250}$ de propanone. C'est à peu près pour les aldéhydes, une sensibilité comparable à celle que donne la réaction de SCHIFF avec la fuchsine décolorée par l'acide sulfureux.

En employant l'hydroquinone, à la place de l'acide pyrogallique, la sensibilité est à peu près la même.

LE DÉVELOPPEMENT ALCALIN SANS L'EMPLOI D'ALCALI

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de l'Association Belge de Photographie*, 1898 et *Bulletin de l'anniversaire de la Fondation*.)

A la suite de considérations théoriques, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont été amenés à penser que certains corps, tels que que les phosphates ou les arsénates tribasiques, pourraient être substitués aux alcalis qu'on est obligé d'ajouter aux développeurs alcalins. L'expérience a démontré l'exactitude de cette hypothèse, et le phosphate tribasique de soude s'est montré tout particulièrement apte à être substitué aux alcalis, sauf dans les révélateurs au paramidophénol; mais avec les autres révélateurs, on peut obtenir des clichés beaucoup plus intenses avec le phosphate qu'avec le carbonate.

Dans le même ordre d'idées, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont remarqué que les aldéhydes et les acétones en présence du sulfite de soude pouvaient jouer le même rôle que les alcalis vis-à-vis des développeurs organiques renfermant des groupements phénoliques. Cette action des aldéhydes et des acétones est due à leur propriété de former des combinaisons avec le bisulfite de soude, combinaisons qui tendent à se produire toutes les fois que l'on met une aldéhyde ou une acétone en présence du sulfite de soude.

Un grand nombre d'aldéhydes et d'acétones grasses et aromatiques ont été essayées. Les auteurs ont observé qu'aucune aldéhyde ou acétone organique ne saurait être utilisée, mais il

n'en est pas de même des acétone et aldéhydes grasses, parmi lesquelles l'acétone ordinaire, la formaldéhyde et l'acétaldéhyde (aldéhyde ordinaire) possèdent avec certains révélateurs des avantages très appréciables sur les alcalis.

On voit donc que l'acétone et le sulfite de soude par exemple, utilisés à la place de l'alcali dans le développateur à l'acide pyrogallique, conservent non seulement à ce dernier toutes ses qualités, mais lui confèrent en outre les avantages suivants, qui ont été contrôlés par divers auteurs :

1^o Suppression complète des inconvénients habituels présentés par l'emploi des alcalis ;

2^o Non-coloration des couches et peu de variations dans les couleurs de l'argent réduit (en ne dépassant pas 10 cc. d'acétone pour 100, que le cliché soit surexposé ou qu'il manque de pose) ;

3^o Tonalités différentes de l'argent réduit variant du noir chaud au sépia rougeâtre, lorsqu'on augmente la quantité d'acétone, propriété pouvant être utilisée pour l'obtention des positifs sur verre.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont déjà indiqué que la formaldéhyde présentait des propriétés analogues.

On voit donc qu'il n'y a plus de raisons aujourd'hui pour utiliser les alcalis caustiques et carbonatés dans les révélateurs dits alcalins, car les avantages incontestables que présente sur eux l'emploi du phosphate tribasique de soude ou des aldéhydes et acétone en présence du sulfite de soude, permettent de reléguer définitivement les premiers corps au nombre des réactifs historiques, et l'on abandonnera certainement sans regret la manipulation d'une substance dont le contact est si désagréable à notre épiderme et dont l'action destructive sur la gélatine peut produire des accidents irrémédiables.

NOUVELLES PLAQUES ANTI-HALO

(Congrès des Sociétés Savantes, Avril 1898.)

Le meilleur moyen employé pour éviter le halo, et qui avait été indiqué par M. CORNU, consiste à enduire le dos de la lame de verre d'un mélange d'essences ayant l'indice de

réfraction de ce verre, et auquel on incorporait du noir de fumée.

Ce procédé était le seul qui donnât des résultats complets, mais il avait l'inconvénient d'obliger l'opérateur à faire lui-même cette sorte de vernissage et à nettoyer la plaque avant le développement.

Certains fabricants ont mis dans le commerce des plaques munies de sous-couches contenant des oxydes métalliques ou des sels haloïdes insensibles à la lumière, mais on doit reconnaître qu'avec l'emploi de ces oxydes, il faut une couche très opaque rendant très difficile le contrôle du développement et que les haloïdes insensibles n'ont qu'une efficacité relative.

MM. LUMIÈRE sont arrivés à obtenir des sous-couches colorées à l'aide de matières colorantes insolubles, et ils ont réussi à couler l'émulsion sur une couche préalable, colorée en rouge rubis, sans que la sensibilité de la préparation en soit le moins du monde affectée.

On conçoit qu'avec un tel dispositif, la solution du problème soit complète.

SUR LES RELATIONS EXISTANT
ENTRE LA CONSTITUTION DES MATIÈRES COLORANTES
ET LEUR PROPRIÉTÉ
DE SENSIBILISER LE GÉLATINO-BROMURE D'ARGENT
POUR LES RADIATIONS ROUGES, JAUNES ET VERTES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

On sait que les matières colorantes qui sont employées en vue de sensibiliser le gélatino-bromure d'argent pour les radiations rouges, jaunes et vertes du spectre, n'agissent pas en teignant simplement la gélatine, et en formant de la sorte un écran qui absorberait les radiations complémentaires, car s'il en était ainsi, toutes les matières colorantes ayant le même spectre d'absorption devraient être des sensibilisateurs. Or l'expérience prouve que cette propriété n'est commune qu'à un nombre très

restreint de couleurs et bien que certaines d'entre elles aient des spectres d'absorption sensiblement identiques, les unes sont des sensibilisateurs énergiques tandis que les autres sont absolument dépourvues de ce caractère. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont supposé que cette différence pouvait s'expliquer par une relation intime entre la composition chimique de la matière colorante et sa propriété sensibilisatrice. Il est à remarquer que parmi ces substances, celles qui possèdent les propriétés acides sont aussi nombreuses que celles qui ont un caractère basique. Mettant en expérience la presque totalité des matières colorantes connues, soit environ 650, et en classant ensuite d'après leur constitution toutes les matières colorantes qui avaient produit un effet quelconque, les auteurs ont remarqué que les sensibilisateurs appartenaient tous à un nombre assez restreint de classes de couleurs et qu'ils se trouvaient réunis en nombre relativement grand dans chacune de ces classes.

Ainsi, il a été trouvé environ :

4 sensibilisateurs dans les couleurs dérivées du diphenylméthane, classe qui compte comme on le sait un très petit nombre de représentants ;

30 sensibilisateurs dans le groupe des phtaléines ou rhodamines ;

12 sensibilisateurs dans le groupe de la rosaniline ;

10 sensibilisateurs dans le groupe des couleurs dérivées de la quinoléine et de l'acridine ou de la phénylacridine ;

5 dans les couleurs thiazoliques ou azothiazoliques ;

10 dans les couleurs azoïques diamines dérivées de la benzidine ou de ses analogues.

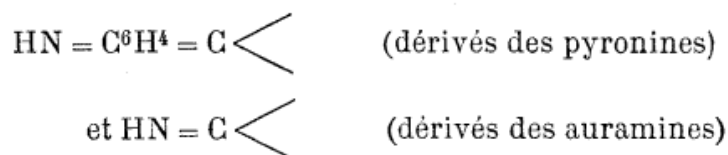
L'abondance relative de couleurs douées de propriétés sensibilisatrices que l'on trouve réunies seulement dans le petit nombre de classes ci-dessus indiquées, et jamais isolément dans d'autres, semble prouver que c'est bien seulement dans les matières colorantes appartenant à ces classes qu'il faut rechercher les sensibilisateurs. Et ce qui paraît confirmer cette hypothèse, c'est que dans les classes renfermant les couleurs actives quelles qu'elles soient, l'effet sensibilisateur se produit toujours dans la même région pour des couleurs possédant un même spectre d'absorption.

On peut donc admettre, en principe, que dans ces matières colorantes, il y a un groupe qui communique à la couleur des

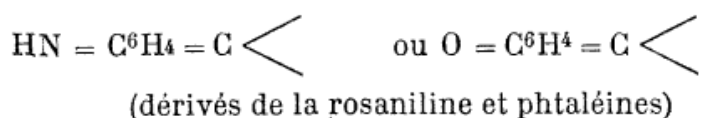
propriétés sensibilisatrices. On peut désigner ces groupes sous le nom de « groupes sensibilisateurs. » Pour établir leur composition, il suffit de rechercher quels sont les éléments communs aux sensibilisateurs d'une même classe. Or on voit de suite qu'ils se confondent avec les groupes chromophores mêmes de ces couleurs.

Voici quelle est la constitution de ce groupe.

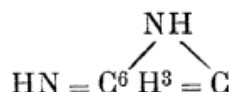
Dérivés du Diphenylméthane :



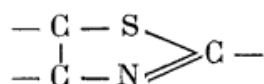
Dérivés du triphénylméthane :



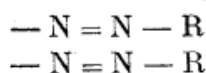
Dérivés de l'acridine et de la phénylacridine :



Dérivés thiazoliques et azothiazoliques :



Dérivés azoïques (couleurs diamines) :



Pour les dérivés de la quinoléine, les groupes sensibilisateurs sont difficiles à établir avec certitude, mais ils paraissent très analogues à ceux des dérivés du triphénylméthane.

On voit donc qu'il existe bien effectivement, entre le pouvoir sensibilisateur d'une substance et sa constitution, une relation comparable à celle que l'on a trouvée pour la propriété colorante.

ACTION CURIEUSE DU PERSULFATE
D'AMMONIAQUE SUR L'ARGENT DES PHOTOTYPES
ET UTILISATION DE CETTE ACTION

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1898, p. 395.)

La technique photographique ne possède pas jusqu'ici de procédé permettant d'affaiblir directement un phototype dur, manquant de pose et trop développé par exemple, sans détruire ou tout au moins atténuer les demi-teintes qui correspondent aux parties sombres de l'objet photographié. Les substances utilisées jusqu'ici pour affaiblir les clichés, tels que les mélanges de ferri-cyanure de potassium et d'hyposulfite de soude, agissent sur l'argent qui forme l'image en le dissolvant graduellement à partir de la surface jusqu'au fond de la couche de gélatine.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont constaté que le persulfate d'ammoniaque en solution aqueuse jouit de la propriété d'affaiblir les clichés en agissant de préférence sur les parties les plus opaques tout en conservant les demi-teintes des ombres, qui, par les méthodes en usage, disparaissent les premières. Ce résultat qui semble *a priori* paradoxal, peut s'expliquer si l'on admet que le nouvel agent exerce son action depuis le fond de la couche jusqu'à la surface, c'est-à-dire en sens inverse des substances jusqu'ici utilisées.

On peut imaginer que le persulfate exerce son action de la manière suivante. Sous l'influence de l'argent du cliché, il doit fort probablement donner un sel neutre double d'argent et d'ammoniaque qui est soluble dans l'eau. La solution, après avoir agi sur l'argent, précipite du reste par l'acide chlorhydrique ou les chlorures. Mais, d'autre part, on sait que bien que doué de propriétés oxydantes énergiques, le persulfate d'ammoniaque, de même que l'eau oxygénée, est susceptible de donner lieu à des réactions réductrices. Ainsi, ajouté à une solution de nitrate d'argent, il réduit rapidement l'argent à l'état métal-

lique en même temps qu'il se produit un abondant dégagement d'oxygène.

Cette dernière propriété permet d'expliquer l'action du persulfate d'ammoniaque.

Quand on plonge le cliché dans une solution de ce corps, celle-ci pénètre rapidement dans l'épaisseur de la couche de gélatine et se trouve en contact avec l'argent. Il se forme une petite quantité de sel double argentique qui se diffuse dans l'excès de solution de persulfate d'ammoniaque où baigne la plaque. Celle-ci, en présence du sel soluble d'argent formé, tend à donner de l'argent réduit.

Mais cette réaction inverse se produit surtout à la surface de la couche de gélatine, puisque c'est là que se trouve l'excès de persulfate nécessaire pour la réduction, et doit aller en s'atténuant depuis la surface jusqu'au fond de la couche. C'est vraisemblablement cette réaction inverse qui tend à ralentir, extérieurement, surtout, la dissolution de l'argent dans le persulfate d'ammoniaque. C'est pourquoi il n'est pas possible avec ce réactif d'atténuer, même faiblement, les voiles de surexposition qui, on le sait, sont constitués par de l'argent réduit exclusivement à la surface de la gélatine.

Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut employer la solution de persulfate à 5 %; avec une solution plus forte, la gélatine pourrait être attaquée.

En sortant le cliché de la solution, on remarque que l'action du persulfate se continue un peu en dehors du bain, et si l'on ne lave pas de suite le cliché très abondamment, l'action affaiblissante peut aller un peu plus loin qu'on ne le voudrait. On peut éviter facilement cet accident, soit en arrêtant l'opération lorsque l'épreuve n'a pas encore atteint le degré d'affaiblissement que l'on désire obtenir, soit en plongeant immédiatement l'épreuve à sa sortie du bain de persulfate dans une solution de sulfite ou de bisulfite de soude à 10 % pendant quelques minutes.

Les clichés qui ont ainsi été affaiblis au persulfate d'ammoniaque peuvent ensuite être renforcés par les renforçateurs ordinaires.

SUR L'EMPLOI
DES AMINES COMME SUCCÉDANÉS DES ALCALIS
DANS LES DÉVELOPPATEURS ALCALINS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1898, p. 558.)

En raison de la similitude des propriétés de l'ammoniaque et des amines grasses, il était à prévoir que ces dernières pourraient jouer le rôle d'alcalis dans les développateurs alcalins. L'expérience a confirmé cette hypothèse et les amines grasses ont donné entre les mains de MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ des résultats qui seraient très intéressants si ces substances ne possédaient pas une odeur très désagréable qui empêche leur emploi pratique.

Voici le résumé des expériences faites avec divers révélateurs.

HYDROQUINONE. — La monoéthylamine agit avec une grande énergie, mais elle produit un voile dichroïque que donne aussi la diméthylamine. La triméthylamine est un peu moins énergique, mais elle ne donne pas de voile et les images développées sont très pures.

Voici une formule de révélateur à l'hydroquinone et à la triméthylamine qui donne d'excellents résultats.

Eau	1000 gr.
Hydroquinone.	8 gr.
Sulfite de soude anhydre.	35 gr.
Solution de triméthylamine à 33 %	100 cc.

ACIDE PYROGALLIQUE. — Les amines grasses produisent des effets analogues à ceux qu'elles donnent avec l'hydroquinone.

La meilleure formule est la suivante :

Eau	1000 gr.
Sulfite de soude anhydre.	30 gr.
Acide pyrogallique	10 gr.
Solution de triméthylamine à 33 %	60 cc.

PARAMIDOPHÉNOL. — En remplaçant par les amines grasses la lithine caustique, qui est l'alcali dissolvant le mieux le paramidophénol, on obtient des résultats particulièrement intéressants, car jusqu'ici on n'avait pu trouver aucun succédané des alcalis caustiques pour ce révélateur, le paramidophénol n'étant que peu ou pas soluble dans les solutions des corps utilisés jusqu'ici avec les autres révélateurs comme succédanés des alcalis. C'est encore la triméthylamine qui donne avec ce révélateur les meilleurs résultats. Employée en quantité suffisante, elle donne des images très intenses, plus vigoureuses que celles que fournit, dans les mêmes conditions, la lithine caustique.

Solution de sulfite de soude saturée	1000 gr.
Paramidophénol base	10 gr.
Solution commerciale de triméthylamine . .	150 cc.

Les autres amines supérieures, éthylamines, propylamines, butylamines, amylamines, etc., agissent comme alcalis, mais à un moindre degré, et elles donnent des voiles dichroïques plus ou moins intenses.

AMINES AROMATIQUES. — Les amines aromatiques, telles que aniline, toluidine, xylidine, mono — et diméthylaniline, mono — et diéthylaniline, diphénylamine, métaphénylènediamine, ont donné des résultats absolument négatifs, bien que plusieurs d'entre elles soient des bases énergiques.

SUR LA SALIFICATION DES GROUPES DE LA FONCTION DÉVELOPPATRICE PAR LES AMINES ET LES PHÉNOLS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1899, p. 31.)

En expérimentant sur les amines grasses, les monamines et les diamines aromatiques, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pu constater que seules les amines grasses combinées aux développa-

teurs à fonction phénolique sont susceptibles de fournir des substances pouvant être utilisées pratiquement sans addition d'alcali pour le développement de l'image latente.

Les monoamines aromatiques, ainsi que les bases pyridiques combinées aux révélateurs phénoliques, forment des substances dont la solution aqueuse ou hydroalcoolique ne développe pas l'image latente. Il en est de même des combinaisons de ces mêmes développateurs phénoliques avec les diamines ne renfermant pas la fonction développatrice. Par contre, les combinaisons des diamines développatrices avec les phénols mono ou polyatomiques, possédant ou non la fonction développatrice, révèlent l'image latente sans addition de carbonate ou de sulfite alcalin, mais dans tous les cas leur pouvoir révélateur est trop faible pour être utilisé pratiquement. La phénylhydrazine combinée aux phénols se comporte comme une diamine ne possédant pas la fonction développatrice.

On peut expliquer cette différence entre les combinaisons des amines développatrices avec les phénols et celle des amines non développatrices avec ces mêmes phénols, en supposant que dans toutes ces combinaisons c'est toujours par les groupes phénoliques qu'a lieu la soudure, de sorte que si les deux groupes aminés en ortho ou para formant la fonction développatrice n'existant pas dans le nouveau composé, celui-ci ne jouira plus de la propriété de développer l'image latente sans alcali.

SUR LES PROPRIÉTÉS RÉVÉLATRICES D'UNE NOUVELLE COMBINAISON D'HYDROQUINONE ET DE PARAPHÉNYLÈNEDIAMINE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Février 1899, p. 135.)

Parmi les combinaisons que l'on peut obtenir en salifiant les groupes de la fonction développatrice par les amines et les phénols, il en est une qui présente des propriétés très importantes :

c'est la combinaison d'hydroquinone et paraphénylènediamine. Ce composé, dont la formule est assez compliquée, a été appelé *hydramine* par les auteurs.

L'hydramine se présente en belles écailles blanches fondant vers 195°, à peine soluble dans l'eau à froid, assez soluble à chaud. En simple solution aqueuse, elle développe l'image latente, mais d'une manière lente et celle-ci reste faible. Avec le sulfite de soude, les carbonates alcalins ou le phosphate tribasique de soude et même l'acétone, elle ne donne que des images assez grises. Mais l'addition de lithine caustique au sulfite de soude permet d'obtenir des images parfaites.

La meilleure formule est la suivante :

Eau	1000 cc.
Sulfite de soude anhydre	16 gr.
Hydramine	5 gr.
Lithine caustique	3 gr.

Le révélateur ainsi constitué donne des images très vigoureuses, présentant une parfaite gradation dans les demi-teintes : l'image apparaît assez rapidement, monte régulièrement et peut atteindre enfin la même intensité qu'avec les révélateurs les plus énergiques connus.

La solution révélatrice obtenue comme ci-dessus est incolore ; elle ne noircit pas sensiblement la peau et peut être conservée sans altération sensible dans un flacon bouché ; elle n'attaque pas la gélatine, car la lithine s'y trouve en proportion très faible. Une qualité remarquable de ce nouveau révélateur est sa grande sensibilité à l'action du bromure de potassium : 1 cc. de solution à 10 % introduit dans 100 cc. de révélateur produit déjà une action très marquée. Avec 10 cc. de bromure pour 100 cc. de solution, on peut arrêter à peu près complètement le développement. Il est donc possible, avec le révélateur à l'hydramine, de corriger facilement la surexposition.

SUR LES ACTIONS DE LA LUMIÈRE AUX TRÈS BASSES TEMPÉRATURES

(Bulletin de la Société Française de Photographie, Mars 1899, p. 176.)

On sait que l'action de la lumière sur les sels haloïdes d'argent est expliquée par certains auteurs comme un phénomène d'ordre purement physique et par d'autres, par une décomposition chimique du sel d'argent. Partant de cette observation que les réactions chimiques sont plus lentes à froid qu'à chaud, MM. LUMIÈRE ont pensé que si l'impression latente était supprimée ou fortement atténuée aux très basses températures, on aurait un argument de plus en faveur de l'hypothèse d'une modification chimique du sel d'argent.

Ils ont ainsi étudié un certain nombre d'actions physiques et chimiques de la lumière aux températures extrêmement basses que l'on peut obtenir facilement à l'aide de l'air liquide.

A une température de -191° , la lumière ne produit plus d'action appréciable sur le bromure d'argent lorsque l'exposition est courte; pour obtenir le même effet, il faut une exposition 400 fois plus grande à -191° qu'à la température ordinaire. D'autre part les plaques photographiques plongées dans l'air liquide ne subissent aucune modification permanente et conservent, lorsqu'elles ont été ramenées à la température ordinaire, toutes leurs propriétés. MM. LUMIÈRE ont aussi remarqué que l'image latente obtenue dans des conditions ordinaires d'exposition ne subit aucune modification lorsque la couche sensible qui la porte est refroidie à -191° et qu'elle peut être développée après réchauffement sans qu'il soit possible de constater le moindre affaiblissement de l'impression initiale.

Le refroidissement est donc la seule cause de la perte de la sensibilité, observation qui tend à faire considérer l'image latente comme le résultat d'une décomposition chimique du sel haloïde d'argent.

Si les actions chimiques de la lumière ne se manifestent plus à -191° , il n'en est pas de même de tous les phénomènes produits sous l'influence de la lumière, tel que la phosphorescence.

Les substances phosphorescentes excitées préalablement par la lumière, perdent instantanément leurs propriétés particulières, lorsqu'on abaisse leur température à -191° . Leur faculté de luire est suspendue par le froid mais non détruite. Il suffit en effet de les ramener à la température ordinaire, même après plusieurs jours d'immersion dans l'air liquide, pour qu'elles reprennent une phosphorescence aussi intense qu'au moment d'être refroidies.

On peut conclure de ces expériences que l'excitation s'est produite et que la lumière s'est emmagasinée à -191° d'une façon qui paraît même plus marquée qu'aux températures ordinaires, mais la restitution est suspendue par le froid et ne se manifeste qu'à la suite du réchauffement.

INFLUENCE DES TEMPÉRATURES TRÈS BASSES SUR LA PHOSPHORESCENCE

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 27 Février 1899.)

Revenant sur la question de l'influence des températures très basses sur la phosphorescence, MM. LUMIÈRE ajoutent de nouveaux faits à leur précédent travail. Ils ont d'abord déterminé la température limite à partir de laquelle la phosphorescence est suspendue. Cette limite se trouve entre -45° et -55° pour des échantillons de sulfure de calcium et de zinc excités par l'arc électrique, pendant 2 secondes; la limite peut être reculée à -90° quand l'excitation a lieu au moyen du magnésium.

Enfin, si ces substances sont excitées dans l'air liquide par la lumière du magnésium, condition qui donne à la phosphorescence le maximum d'intensité lors du réchauffement, cette phosphorescence commence à se manifester dès que la température s'élève. On perçoit déjà une faible lueur à -180° et la luminosité devient de plus en plus grande au fur et à mesure que la température s'élève, conformément aux faits signalés par M. BECQUEREL.

Lorsque la lumière agit sur un corps phosphorescent, à la

température ordinaire, ce corps transforme déjà dès le début de l'excitation, une partie de la vibration qui l'a excité. Ces deux phénomènes, excitation et restitution, étaient liés jusqu'ici d'une façon intime. L'excitation aux températures extrêmement basses permet de les séparer et MM. LUMIÈRE ont pu tirer de ce fait remarquable deux remarques intéressantes. La phosphorescence que l'on peut observer lorsque l'illumination a lieu vers -200° est plus intense, toutes choses égales d'ailleurs, que celle qu'on obtiendrait à la température ordinaire. De plus, on sait que la phosphorescence est maximum au moment de l'excitation et qu'elle décroît rapidement, surtout pendant les premiers instants qui suivent l'impression. Dans les conditions ordinaires d'opération, ces premiers instants de la restitution échappent à l'observateur, tandis que si l'excitation a lieu vers -200° , on peut percevoir, mais seulement lors du réchauffement brusque, la phosphorescence avec une intensité qui ne peut être obtenue dans aucun autre cas.

SUR L'EMPLOI DE L'IODURE MERCURIQUE COMME RENFORÇATEUR

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1899, p. 472.)

L'iodure mercurique dissous dans l'hyposulfite de soude constitue un renforçateur très énergique, et qui présente l'avantage de permettre de suivre directement le renforcement de l'image. Malheureusement, les images renforcées manquent de stabilité: elles jaunissent à la longue, et diminuent peu à peu d'intensité sans qu'on ait pu jusqu'ici préciser la cause de cette altération.

Avant de rechercher les moyens d'y remédier, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont d'abord essayé d'établir la théorie de l'opération du renforcement.

On peut admettre que la dissolution d'iodure mercurique dans l'hyposulfite de soude a lieu par suite de la formation d'un sel double répondant à la formule : $\text{HgI}_2 + 2 \text{Na}^2\text{S}^2\text{O}_3$ qui

correspondrait du reste aux proportions respectives des réactifs entrant dans la composition du renforçateur. Cet iodure, sous l'influence de l'argent du cliché, doit se réduire à l'état d'iodure mercurieux. Celui-ci, dans une deuxième phase, sera décomposé par l'hyposulfite de soude avec formation de mercure métallique et d'iodure mercurique, qui se dissoudrait dans l'hyposulfite de soude comme au début, et ainsi de suite, l'hyposulfite n'entrant en réaction que grâce à sa propriété dissolvante de l'iodure mercurique. L'intensification du cliché serait donc due, comme on le voit, au mélange de mercure et d'iodure d'argent qui prennent naissance dans la réaction.

On peut confirmer dans une certaine mesure cette hypothèse en constatant que l'image obtenue peut être facilement affaiblie à l'aide d'une solution d'hyposulfite de soude qui dissout l'iodure d'argent.

Cela posé, les auteurs étudient les altérations que présentent les clichés renforcés à l'iodure mercurique. Il est à remarquer que l'on peut produire en une dizaine d'heures environ la même altération de l'image que l'on observe en laissant à l'air, plusieurs mois, les clichés renforcés à l'iodure mercurique, et que l'on avait attribuée à tort jusqu'ici à l'action de la lumière et de l'air. Il suffit pour cela de laisser les clichés renforcés en contact avec l'eau. Or les sels contenus dans l'eau sont étrangers à cette altération, qui peut être produite aussi bien par l'eau distillée. Dans ces conditions, on constate que l'image qui a primitivement un ton brun-noir jaunit peu à peu, et que le jaunissement s'accroît au fur et à mesure que le contact avec l'eau se prolonge.

On pourrait croire que le changement de couleur est dû à la formation lente d'iodure mercurieux, par réaction de l'iodure d'argent sur le mercure. Mais cette hypothèse est inexacte, comme le montrent MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ, et ils pensent que sous l'influence de l'humidité et de l'oxygène dissous dans l'eau, le mercure, en s'oxydant, forme avec l'iodure d'argent une combinaison d'une couleur jaune (peut-être HgO , HgI). Un tel composé répondrait parfaitement aux propriétés que nous avons signalées plus haut.

Les auteurs ont reconnu que lorsqu'on plonge un cliché dans un des réducteurs de l'iodure d'argent après un lavage sommaire succédant au renforcement, on peut obtenir la transformation

intégrale de l'iodure d'argent en argent métallique, ce qui empêche toute altération ultérieure et formation de la combinaison d'oxyde de mercure et d'iodure d'argent. Cette opération ne modifie pas sensiblement l'intensité de l'image par transparence et ce n'est que par réflexion que l'on peut juger de la réduction de l'iodure d'argent.

Ce traitement ultérieur par un révélateur est donc avantageux, car il assure la conservation de l'image renforcée sans en changer l'intensité et permet de bénéficier de tous les avantages du renforcement à l'iodure mercurique et à l'hyposulfite de soude sans en offrir les inconvénients.

Ayant déterminé la cause probable de l'altération des clichés renforcés avec la solution d'iodure mercurique dans l'iodure de potassium, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont examiné si, en utilisant un dissolvant de l'iodure mercurique doué de propriétés réductrices et susceptible d'être employé en grand excès par rapport à l'iodure mercurique, il ne serait pas possible d'éviter cette altération. Or l'iodure mercurique est très soluble dans la solution aqueuse de sulfite de soude, propriété qui n'avait pas encore été remarquée jusqu'alors, et cette solution possède des propriétés renforçatrices très énergiques.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont donc établi la formule suivante d'un renforçateur qui donne d'excellents résultats :

Eau.	100 cc.
Sulfite de soude anhydre	10 gr.
Iodure mercurique	1 gr.

L'image s'intensifie graduellement en prenant une teinte brun foncé. On peut suivre pas à pas les progrès du renforcement et l'arrêter au point voulu. L'opération peut avoir lieu directement après le fixage du cliché, un lavage sommaire étant suffisant. En diluant cette solution, ou bien en prenant, pour la même teneur en sulfite, des quantités de plus en plus faibles d'iodure mercurique, on obtiendra un renforcement de plus en plus lent, mais l'intensification sera toujours d'autant plus grande qu'on prolongera plus longtemps l'opération. D'autre part, on pourra obtenir une action de plus en plus rapide en augmentant peu à peu la teneur en iodure mercurique, sans dépasser cependant la quantité maxima de 2 gr. pour 100 gr. d'eau et 20 gr. de sulfite anhydre.

Or lorsqu'on laisse digérer dans l'eau pendant une dizaine d'heures environ, un cliché renforcé comme nous venons de l'indiquer, il prend peu à peu une coloration jaune-verdâtre identique à celle qui prend naissance dans le cas du renforceur à l'hyposulfite et qui est due vraisemblablement aux mêmes causes. Si, au sortir du révélateur, on lave l'épreuve dans les conditions normales, une demi-heure à trois quarts d'heure environ, on obtient une image qui devient peu à peu jaunâtre dans une atmosphère humide, mais dans une atmosphère sèche cette altération se manifeste très lentement et ne devient nettement visible qu'après plusieurs mois.

Pour éviter complètement l'altération de l'image, il suffit de la plonger au sortir du renforceur, et après un lavage sommaire, dans un des réducteurs de l'iodure d'argent (développateurs au paramidophénol, au diamidophénol, à l'hydramine, à l'acide pyrogallique, à l'hydroquinone, etc.). On arrive ainsi à transformer intégralement l'iodure d'argent en argent métallique et il ne reste plus d'iode dans l'image. On peut alors laisser séjourner l'épreuve dans l'eau un temps quelconque sans qu'aucun jaunissement de l'image se produise.

Les solutions d'iodure mercurique, aussi bien dans le sulfite que dans l'hyposulfite de soude, se conservent quand on les maintient à l'abri de la lumière. Sans cette précaution, il se dépose de l'iodure mercurieux, puis du mercure et le liquide perd lentement ses propriétés renforçatrices.

La théorie du renforcement à l'iodure mercurique et au sulfite de soude est fort probablement très voisine de celle que les auteurs indiquent pour l'hyposulfite de soude. On peut supposer par exemple que la dissolution de l'iodure mercurique a lieu grâce à la formation d'un sel double renfermant à la fois du sulfite de soude et de l'iodure mercurique.

Dans l'action du renforceur sur l'argent du cliché, il est probable que la réaction a lieu en deux phases. Dans la première, l'iodure mercurique serait réduit à l'état d'iodure mercurieux avec formation d'iodure d'argent. Dans la deuxième, l'iodure mercurieux serait dédoublé en mercure et iodure mercurique, qui se dissoudrait dans le sulfite de soude. On pourrait déjà supposer, ainsi que cela a été signalé d'une façon analogue pour l'hyposulfite de soude, que l'iodure mercurique provenant du dédoublement de l'iodure mercurieux, au lieu de former sim-

plement une combinaison directe avec le sulfite de soude, donne avec ce corps, par double décomposition, de l'iodure de sodium et du sulfite double de mercure et de sodium.

On peut aussi dissoudre l'iodure mercurique dans d'autres substances pour constituer des renforçateurs, et MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont essayé à ce point de vue, différentes substances : iodure de potassium, chlorure d'ammonium et chlorure de sodium ou de potassium. Ces dissolvants, bien que donnant une intensification du cliché aussi grande que celle que l'on obtient avec l'hyposulfite ou le sulfite de soude (en exceptant toutefois les chlorures de potassium et de sodium, dans lesquels l'iodure mercurique est déjà peu soluble), présentent l'inconvénient, si on les soumet à un lavage abondant mais rapide au sortir du bain renforçateur, de former dans la couche un précipité jaune plus ou moins rougeâtre, qui est sans doute un mélange d'iodure mercurique et mercurieux.

En résumé, grâce aux qualités spéciales qu'elle possède, la solution d'iodure mercurique dans le sulfite de soude peut recevoir de nombreuses applications.

NOUVEL ENREGISTREUR POUR INSCRIPTIONS CONTINUES

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 14 Mai 1900
et *Société de Biologie*, 19 Mai 1900.)

Les appareils inscripteurs utilisés jusqu'ici dans l'expérimentation physiologique n'ont pas réalisé pratiquement, d'une façon complète, l'un des desiderata de la méthode graphique, c'est-à-dire la continuité de l'inscription. MM. LUMIÈRE ont cherché à combler cette lacune en construisant un appareil qui permette de faire dérouler devant le stylet inscripteur une très grande longueur de papier. L'inscription s'effectue sur papier enduit de noir de fumée, et l'appareil permet d'obtenir automatiquement l'enfumage, l'inscription et le vernissage. Nous renvoyons

pour la description de cet appareil au mémoire original, accompagné de dessins sans lesquels il est difficile de comprendre le mécanisme.

SUR L'EMPLOI DES SELS AU MAXIMUM
COMME AFFAIBLISSEURS DE L'IMAGE PHOTOGRAPHIQUE
AUX SELS D'ARGENT

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, Février 1900, p. 103.)

LES AFFAIBLISSEURS DES IMAGES ARGENTIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Congrès des Sociétés Savantes*, 1900.)

L'affaiblissement des clichés peut être obtenu à l'aide de procédés assez nombreux qui peuvent se ranger en deux catégories, suivant qu'ils agissent d'une façon uniforme sur les différentes parties de l'image ou que leur action s'exerce surtout sur les parties les plus opaques de l'image :

1° Affaiblisseurs agissant uniformément sur les différentes parties de l'image.

Les composés de cette première catégorie utilisent l'argent du cliché pour ramener au minimum un composé au maximum, ce qui produit un sel argentique qui est tantôt insoluble dans l'eau mais soluble dans l'hyposulfite de soude, et tantôt soluble dans l'eau. De là deux groupes distincts de ces substances.

1^{er} GROUPE. — *Substances donnant un composé argentique insoluble dans l'eau et soluble dans l'hyposulfite de soude.*

Dans ce premier groupe, on distingue, d'une part les réducteurs qui ne peuvent être mélangés à l'hyposulfite de soude

sans oxyder immédiatement ce corps (d'où la nécessité d'employer deux bains successifs); d'autre part les affaiblisseurs pouvant être mélangés à l'hyposulfite de soude sans réagir immédiatement sur ce composé. Néanmoins, dans tous les cas, ce mélange du corps oxydant avec l'hyposulfite ne peut être conservé sans altération, car, à la longue, les deux composés réagissent toujours l'un sur l'autre.

A la première subdivision appartiennent les procédés basés sur l'emploi simultané des chlorures, bromures et iodures ferriques ou cuivriques, et de l'hyposulfite de soude; à la deuxième appartiennent les méthodes utilisant l'oxalate ferrique ou le ferricyanure de potassium, mélangé à l'hyposulfite de soude.

Le mélange de ferricyanure de potassium et d'hyposulfite connu sous le nom de liquide de FARMER, qui a prévalu jusqu'ici dans la pratique sur toutes les méthodes précédentes, n'est pas sans présenter des inconvénients. En effet, ce mélange ne se conserve pas et au bout de très peu de temps il est hors d'usage, le ferricyanure étant à la longue réduit par l'hyposulfite de soude. En outre, si on ne prend pas la précaution d'agiter constamment le mélange pendant l'opération, on constate des irrégularités d'action : cet inconvénient empêche de suivre facilement la marche de l'affaiblissement, et il faut, chaque fois qu'on veut examiner le cliché par transparence, le laver préalablement sous peine de voir apparaître des traînées irrémédiables.

2^e GROUPE. — *Affaiblisseurs fournissant un composé argentique directement soluble dans l'eau.*

MM. LUMIÈRE ont déjà montré qu'un certain nombre de sels métalliques au maximum, dont les acides pouvaient fournir un sel d'argent soluble dans l'eau, possédaient la propriété de pouvoir dissoudre directement l'argent d'une image photographique sans qu'il faille employer l'hyposulfite de soude.

Sels ferriques. — Bien qu'affaiblisseurs énergiques, ces composés ne peuvent être utilisés pratiquement, à cause d'un léger précipité jaune d'oxyde de fer ou de sel basique qui se produit dans la couche et la colore en jaune quand on lave le cliché à l'eau à la fin de l'opération.

Il est vrai qu'on peut supprimer cet inconvénient en passant le cliché, après affaiblissement, dans un bain acide faible, un acide organique par exemple, ou bien en ajoutant de l'acide citrique ou du citrate, ou du lactate d'ammoniaque à la solution ferrique. Mais outre que le procédé se trouve ainsi compliqué, il présente un inconvénient plus grave, c'est que pendant l'affaiblissement, l'argent change de couleur et conserve une teinte jaunâtre notablement différente de sa teinte primitive.

Sels manganiques. — Les citrate, lactate et tartrate manganiques affaiblissent l'image, mais les solutions ne sont pas stables et elles colorent la gélatine en jaune.

Sels titaniques. — Le sulfate titanique est un affaiblisseur énergique, mais son action affaiblissante se manifeste d'une façon toute spéciale. La couche gélatinée contenant l'argent de l'image se détache au fur et à mesure de l'action du bain, en couches minces, sans que la gélatine sous-jacente soit altérée, de sorte que ce n'est pas par simple dissolution de l'argent que l'affaiblissement paraît se produire, mais aussi par diminution de l'épaisseur de la couche gélatinée. Cette action se manifeste d'ailleurs avec plus d'intensité dans les parties transparentes, ce qui produit un relief très apparent en même temps que les détails sont peu à peu rongés.

Sels mercuriques. — Le nitrate mercurique affaiblit très rapidement les images argentiques, mais au sortir du bain celles-ci jaunissent après lavage, ce qui en empêche l'emploi.

Sels cériques. — Les sulfate et nitrate cériques affaiblissent très rapidement les images sans avoir aucun des inconvénients des autres sels au maximum. Le sulfate cérique est le plus commode et il offre de nombreux avantages. La facilité avec laquelle il se dissout dans l'eau, la grande stabilité de ses solutions acidulées par l'acide sulfurique, la rapidité avec laquelle il peut dissoudre l'argent lorsqu'il est en solution concentrée, son action très régulière à tous les degrés de concentration, enfin la possibilité d'utiliser les solutions jusqu'à épuisement et de les conserver indéfiniment, font de cet affaiblisseur un réactif très commode. Il présente en outre l'avantage de pouvoir affaiblir les épreuves sur papier au gélatino-bromure d'ar-

gent sans colorer les blancs. La solution qui convient le mieux est la solution à 10 % additionnée de 4 cc. d'acide sulfurique par 100 cc. de solution. La rapidité de l'action peut être réglée en diluant plus ou moins la solution.

2° Affaiblisseurs dont l'action s'exerce principalement dans les parties opaques.

On peut rattacher à cette catégorie deux procédés d'affaiblissement différents.

Dans un premier procédé, qui a été indiqué par EDER, on transforme tout l'argent du cliché en chlorure par le chlorure ferrique, puis on développe l'image avec un révélateur agissant lentement et l'on arrête le développement avant que le cliché devienne trop opaque. On dissout ensuite le chlorure non réduit dans l'hyposulfite de soude. Cette méthode, basée sur un principe très intéressant, est d'une application quelque peu délicate en raison de l'incertitude dans laquelle on se trouve lorsqu'il s'agit d'arrêter l'action du développeur.

Il est préférable d'employer des corps peroxydés, tels que les persulfates, notamment le persulfate d'ammoniaque, qui peuvent jouer à la fois le rôle d'oxydants et de réducteurs, suivant les conditions dans lesquelles on les utilise. D'autres substances produisent des effets analogues, comme par exemple l'eau oxygénée et le permanganate de potasse, en solution acide.

La manière dont ces affaiblisseurs agissent est très difficile à expliquer. On peut admettre que le persulfate d'ammoniaque et l'eau oxygénée acide agissent d'une façon analogue sur l'argent du cliché, le premier en donnant un sulfate double d'argent et d'ammoniaque, le deuxième en donnant également du sulfate d'argent, si on additionne l'eau oxygénée d'acide sulfurique par exemple.

NOTE SUR LA PERSODINE

(Bulletin de la Société de Biologie de Paris, Mai 1900.)

La Persodine (à base de persulfates alcalins stables) est au point de vue chimique un corps extrêmement oxydant, beaucoup plus oxydant que les sels de vanadium et d'arsenic qui ont donné en thérapeutique des résultats indiscutés. Elle présente en outre l'immense avantage d'être beaucoup moins toxique que ces derniers sels. Les expériences de digestion artificielle entreprises par MM. LUMIÈRE prouvent que la Persodine, aux doses thérapeutiques, n'exerce aucune action sur les digestions diastatique, pancréatique et peptique.

Les recherches cliniques ont montré que la Persodine pouvait être avantageusement substituée aux préparations d'arsenic et de vanadium. Elle agit en effet d'une manière toute spéciale sur la nutrition. Son effet le plus remarquable et le plus curieux est d'augmenter très rapidement l'appétit. Cet effet se manifeste dès les premiers jours d'administration et il frappe tout particulièrement les malades et leur entourage. Rien n'est plus fréquent que de voir des malades qui se trouvaient depuis longtemps sans aucun appétit, qui ressentaient même un dégoût pour toute espèce d'aliments, se mettre tout à coup à manger et même reprendre quelquefois un appétit exagéré après l'administration de la Persodine pendant deux ou trois jours. La conséquence directe de cette excitation de l'appétit, qui permet la suralimentation, est une augmentation de poids au bout d'un temps très court.

La Persodine doit donc se placer en tête des stimulants qui viennent en aide à l'organisme dans sa lutte contre les maladies, et, à ce point de vue, elle remplace avantageusement les préparations fortifiantes, alimentaires ou amères, auxquelles elle devra être substituée en raison de l'action directe qu'elle exerce sur la nutrition et de l'augmentation de l'appétit qu'elle provoque.

LES AFFAIBLISSEURS DES IMAGES ARGENTIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1901, p. 31.)

Continuant leurs recherches sur les affaiblisseurs des images argentiques, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont cherché à vérifier si d'autres corps analogues aux persulfates jouiraient des mêmes propriétés.

Les corps expérimentés sont les suivants :

les periodates et iodates, les acides iodique et periodique;

les perchlorates et chlorates, les acides perchlorique et chlorique;

les bromates;

les permolybdates, pertungstates, pervanadates et perborates alcalins.

Quelques-uns de ces corps tendent à transformer l'argent du cliché en oxyde et déterminent au contraire un léger renforcement; d'autres sont sans action sur l'image, qu'on les emploie en solution neutre ou acide.

SUR DE NOUVEAUX COMPOSÉS ORGANOMÉTALLIQUES DU MERCURE

En collaboration avec M. CHEVROTTIER.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 21 Janvier 1901.)

Lorsqu'on traite les phénoldisulfonates alcalins par l'oxyde de mercure en proportion équimoléculaire, on obtient des composés organométalliques d'une grande solubilité, dans lesquels les réactions ordinaires du mercure se trouvent masquées. Ces substances paraissent présenter un certain nombre d'avantages sur les composés mercuriels utilisés jusqu'ici.

Le plus intéressant de ces corps, le mercure phénol disulfonate de sodium, obtenu à partir du sel de sodium de l'acide

phénoldisulfonique, se présente sous la forme d'une poudre blanche amorphe, contenant 40 % de mercure environ, très soluble dans l'eau (22 % à 15°).

Les solutions de ce corps ont perdu la saveur métallique que présentent les composés mercuriels : elles n'ont que la saveur salée des sels de sodium. Elles ne précipitent ni par la soude ni par l'acide chlorhydrique, ni par le sulfhydrate d'ammoniaque. Leur stabilité est suffisante pour que l'on puisse les chauffer à l'autoclave à 120° pendant vingt minutes sans trace de décomposition.

Elles ne précipitent pas l'albumine à froid. Elles sont dépourvues d'action irritante : une solution à 4 % maintenue pendant plusieurs heures en contact avec la peau, au moyen d'un pansement humide, ne détermine aucune réaction ; quelques gouttes de la même solution introduites dans l'œil d'un lapin ne provoquent aucune rougeur de la conjonctive. L'injection sous la peau ou dans le tissu musculaire d'une solution à 1/500 est absorbée facilement et ne détermine ni induration, ni abcès. Cette absence d'action irritante est d'autant plus curieuse que ces solutions paraissent conserver d'autre part les propriétés énergiques des composés hydrargyriques dans lesquels le mercure n'est pas dissimulé.

En étudiant le pouvoir antivégétatif, on peut constater que des ballons de bouillon stérile additionnés de mercure phénol disulfonate de sodium dans la proportion de 1/1000 etensemencés avec des cultures d'Eberth, de bacille pyocyanique, de staphylocoque, de subtilis, de lactis et mis à l'étuve, restent stériles. A 1/5000 et 1/10.000, la végétation est notablement retardée. La dose de 1/2000 suffit pour empêcher la putréfaction du sang, du bouillon, de l'urine.

D'une manière générale, le contact des solutions de 2/1000 à 5/1000 pendant cinq minutes, et même quelquefois deux minutes, dans le cas de certains microorganismes, suffit pour tuer les cultures citées plus haut.

SUR LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

Cet exposé de l'état de nos connaissances sur la photographie des couleurs a été publié à l'occasion de l'Exposition universelle de Paris en 1900 où de nombreuses épreuves stéréoscopiques en couleurs obtenues par les auteurs ont figuré.

Après un historique de la question, MM. LUMIÈRE montrent que les difficultés que l'on a rencontrées jusqu'alors dans la photographie des couleurs proviennent de ce fait que les données multiples du problème n'ont pas été posées d'une manière suffisante.

L'obstacle principal provient de ce que la valeur relative des éléments importants de la question échappe à toute méthode de mesure. Il est en effet impossible de déterminer les temps de pose relatifs et l'intensité du développement des trois négatifs superposables qui doivent représenter l'image des radiations élémentaires rouges, jaunes et bleues de l'original, avec une concordance absolument précise, aussi bien dans les teintes claires que dans les ombres de l'objet photographié. Il est également impossible d'évaluer les temps d'exposition des positifs monochromes, leur développement, l'intensité de leur coloration, ainsi que de préciser les relations étroites qui doivent exister entre ces différents facteurs, relations sans lesquelles le résultat, d'abord analytique dans l'obtention des négatifs, puis synthétique dans le tirage et la superposition des monochromes, se trouve altéré.

Indépendamment de ces difficultés, la superposition des trois monochromes, sans aucune déformation et avec un repérage parfait, la concordance aussi complète que possible entre la sensibilité locale des plaques pour les diverses radiations, la teinte des écrans servant à la sélection et la qualité de couleurs des monochromes, la nécessité d'avoir des couleurs stables, etc., sont autant de difficultés accessoires qui doivent être résolues.

L'obtention d'une épreuve en couleurs comporte trois groupes d'opérations :

1° La sélection des couleurs, c'est-à-dire la représentation sur trois négatifs séparés, des radiations élémentaires rouges,

jaunes et bleues réfléchies par l'objet, sorte d'analyse des couleurs;

2° Le tirage des trois monochrômes positifs colorés respectivement en rouge, jaune et bleu et correspondant aux négatifs;

3° La superposition de ces trois monochrômes, constituant la synthèse définitive des couleurs.

I. — SÉLECTION DES COULEURS

La sélection des couleurs dépend de deux facteurs principaux : la sensibilité locale des plaques et la couleur des écrans.

Pour arriver à sélectionner ces couleurs, MM. LUMIÈRE ont cherché à préparer trois séries de plaques au gélatino-bromure d'argent présentant respectivement et spécialement une sensibilité aussi considérable que possible pour les radiations vertes, orangées et violettes, en réduisant au minimum la sensibilité pour les autres régions spectrales.

On sait que ces sortes de sensibilisations locales s'effectuent ordinairement en ajoutant certaines matières colorantes aux émulsions ; or, les matières colorantes du commerce, préparées dans le but de la teinture, ne conviennent pas complètement à cette sensibilisation. Pour arriver au résultat cherché, MM. LUMIÈRE ont dû préparer des matières colorantes nouvelles. C'est dans le groupe des tartréïnes, succinéïnes et saccharéïnes, bromées et iodées, de la résorcine et du métamidophénol qu'ils ont trouvé les meilleurs sensibilisateurs.

II. — TIRAGE DES MONOCHRÔMES

La concordance des trois monochrômes rouge, jaune et bleu ne peut être obtenue d'une manière rigoureusement parfaite : on ne peut y arriver que par tâtonnements. Aussi l'on produit, sur des supports provisoires préparés, les trois monochrômes rouge, jaune et bleu, et on les soumet à une ou plusieurs superpositions, également provisoires, grâce auxquelles on peut apprécier l'effet obtenu. Ces monochrômes pouvant être ultérieurement affaiblis ou renforcés, il est possible d'arriver assez facilement de la sorte à un résultat final donnant, avec une vérité assez grande, la reproduction des couleurs de l'objet photographié.

Le procédé au charbon est le seul utilisé, mais à la condition d'introduire dans les préparations gélatinées une matière colorante inactinique empêchant la pénétration des rayons lumineux dans l'épaisseur de la couche sensible. Cette matière colorante doit en outre présenter les qualités suivantes : elle doit pouvoir être facilement éliminée par lavage après développement, elle ne doit donc se fixer ni sur la gélatine ordinaire ni sur la gélatine chrômée, enfin elle doit être sans action sur les bichromates alcalins.

La seule matière colorante qui remplisse ces conditions est le rouge cochenille ou rouge solide D. Pour augmenter la conservation des préparations bichromatées, on leur ajoute du citrate de sodium.

La stabilité des couleurs constituait encore une grosse difficulté du problème.

Le mode opératoire de MM. A. et L. LUMIÈRE consistant à colorer après coup les reliefs en gélatine chrômée dans les bains de teinture jusqu'à ce que les images présentent l'intensité convenable, il a fallu rechercher expérimentalement des matières colorantes réunissant les avantages suivants : stabilité des couleurs à la lumière; fixation sur la gélatine chrômée insolubilisée; possibilité d'augmenter ou de diminuer l'intensité des monochromes par des traitements appropriés.

Après plusieurs essais, ces avantages ont été rencontrés dans trois matières colorantes : le bleu pur diamine, l'érythrosine et la chrysophénine.

III. — SUPERPOSITION DES MONOCHROMES ET SYNTHÈSE DES COULEURS

Cette superposition s'effectue en produisant les trois monochromes sur des verres servant de support provisoire et préalablement talqués et collodionnés, de façon à permettre ultérieurement le décollement de la pellicule de gélatine colorée.

La deuxième partie de la notice est consacrée à *l'étude pratique du procédé*.

L'obtention de la série des trois négatifs correspondant aux radiations élémentaires nécessaires pour représenter les

couleurs du sujet photographié, comprend les opérations suivantes :

- 1° Préparation des écrans;
- 2° Détermination des temps de pose; exposition des plaques;
- 3° Développement et achèvement des négatifs.

I. — PRÉPARATION DES ÉCRANS

Les teintures qui servent à préparer les écrans sont obtenues à l'aide des matières colorantes suivantes :

1° Bleu de méthylène nouveau (n° 426 de la table du Traité des matières colorantes de SEYEWETZ et SISLEY) $C^{18} H^{22} N^3 Cl$. Cette substance est le chlorozincate de la diéthylparamidocré-sylthiazine;

2° Jaune auramine G. $C^{17} H^{22} N^3 Cl$ (n° 292), chlorhydrine de l'amidodiméthylparamidoorthodicrésylméthane;

3° Jaune métanile $C^{18} H^{14} N^3 SO^3 Na$ (n° 29), phénylamidoazo-benzène métasulfonate de sodium;

4° Erythrosine $C^{20} H^6 I^4 O^5 Na^2$ (n° 398), tétraiodofluorescéine (sel de sodium).

Les bains de teinture sont alors constitués par des mélanges dans les proportions indiquées ci-dessous des solutions de ces matières colorantes :

Bain vert

Solution de bleu de méthylène N à 1/2 ‰ . . .	5 cc.
Solution de bleu d'auramine G à 1/2 ‰ . . .	30 cc.

Bain bleu-violet

Solution de bleu de méthylène à 1/2 ‰ . . .	20 cc.
Eau	20 cc.

Bain orangé

Solution d'érythrosine à 1/2 ‰	18 cc.
Solution de jaune métanile saturée à 15°. . .	20 cc.

II. — DÉTERMINATION DES TEMPS DE POSE. — EXPOSITION DES PLAQUES

La détermination des temps de pose, si délicate déjà lorsqu'il s'agit de photographie ordinaire, devient encore plus difficile dans le cas qui nous occupe. Il faut tenir compte, en effet, dans cette appréciation, d'éléments nouveaux, tels que l'interposition des écrans bleu-violet, vert et orangé et l'emploi de trois séries de plaques photographiques possédant des propriétés différentes.

Quel que soit le soin apporté à la confection des écrans, il n'est pas possible de les obtenir avec la même valeur et la même intensité exactement. On ne peut donc pas indiquer des rapports fixes de temps de pose qui pourraient être adoptés dans tous les cas. On déterminera par tâtonnements les temps de pose relatifs pour chaque série d'écrans.

Lorsqu'on a déterminé empiriquement, une fois pour toutes, les rapports des temps d'exposition pour les écrans que l'on a choisis, et que l'on a apprécié les temps de pose suivant l'objet à photographier, l'éclairage, les constantes de l'objectif, etc., on procède à l'exposition des trois plaques.

III. — DÉVELOPPEMENT ET ACHÈVEMENT DES NÉGATIFS

Les révélateurs qui conviennent sont ceux qui fournissent des négatifs doux, sans empâtement des demi-teintes. C'est le développeur au diamidophénol qui paraît réunir le mieux les conditions requises.

Si les clichés doivent être renforcés ou affaiblis, on utilise les formules suivantes :

Renforceur

Eau	250 cc.
Sulfite de soude anhydre	10 gr.
Iodure mercurique.	1 gr.

Affaiblisseur

Eau	100 cc.
Solution de l'affaiblisseur au peroxyde de cérium	5 gr.

IV. — PRÉPARATION DES PAPIERS SENSIBLES

Les papiers destinés au tirage des monochromes doivent être préparés avec beaucoup de soin. Les précautions à prendre sont décrites très minutieusement par MM. LUMIÈRE, au mémoire desquels nous renvoyons pour les formules.

V. — TIRAGE, DÉVELOPPEMENT ET COLORATION

On surveille l'exposition comme d'habitude à l'aide d'un photomètre, et le report se fait sur plaque de verre talquée et collodionnée, puis enduite d'une couche de caoutchouc.

Après développement, les images sont mises à colorer dans les bains suivants :

Bain rouge

Eau	1000 gr.
Solution à 3 % d'érythrosine J	25 gr.

Bain bleu

Eau	1000 gr.
Solution de bleu pur diamine F. à 3 %	50 gr.
Solution de colle forte à 15 %	70 cc.

Bain jaune

Eau	1000 gr.
Chrysophénine G	4 gr.
Faire dissoudre à 70° et ajouter alcool	50 cc.

Il faut avoir soin de colorer dans le bain rouge l'image provenant du négatif (série A) obtenu avec l'écran vert, dans le bain bleu celle qui correspond au négatif (série B), produit à l'aide de l'écran orangé et dans le bain jaune celle qui se rapporte au cliché pour lequel on a employé l'écran violet.

VI. — SUPERPOSITION DES MONOCHROMES

Après une superposition provisoire, on corrige s'il y a lieu les intensités relatives des images en les immergeant de nouveau dans les bains de teinture ou au contraire en les affaiblissant

par un lavage. Le bleu qui a servi à colorer le monochrôme bleu résiste à l'eau froide et à tous les dissolvants, mais il présente cette singulière propriété de dégorger avec une facilité extrême lorsqu'on le plonge dans l'eau contenant une faible proportion de gélatine ou mieux de colle forte 1 % ou même 0,5 %.

Ces corrections une fois effectuées, on procède à la superposition définitive des trois monochrômes. Pour cela, on commence d'abord par coller un papier sur le monochrôme jaune. Après séchage complet, on décolle le papier qui entraîne avec lui la pellicule jaune et on l'applique successivement sur les monochrômes bleu et rouge. On obtient ainsi sur papier l'image complète avec toutes ses couleurs.

Cette épreuve sur papier peut être en dernier lieu reportée sur verre pour être examinée par transparence; il suffit pour cela de coller l'épreuve sur un verre bien propre.

ACTION DE L'OXYDE DE MERCURE SUR QUELQUES CORPS ORGANIQUES

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 11 Mars 1901.)

Le mercure phénol disulfonate de sodium se prépare de la manière suivante. On dissout une molécule de phénol disulfonate de sodium dans cinq fois son poids d'eau, on porte à l'ébullition et l'on ajoute peu à peu de l'oxyde jaune de mercure fraîchement précipité et bien lavé. La dissolution a lieu rapidement, surtout au début; elle cesse de s'effectuer lorsqu'on a introduit dans le liquide une molécule d'oxyde pour une molécule de phénol-disulfonate.

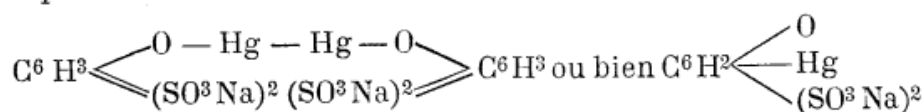
La liqueur filtrée est concentrée par évaporation au bain-marie, puis traitée par l'alcool qui donne un abondant précipité de mercure phénol disulfonate de sodium, que l'on fait bouillir à plusieurs reprises avec de l'alcool aqueux. En dernier lieu, la substance est dissoute dans l'eau et enfin précipitée par l'alcool, afin de séparer les dernières portions de phénol disulfonate de

sodium qui n'auraient pas été saturées par l'oxyde de mercure.

On obtient ainsi une poudre blanche amorphe, soluble dans l'eau, ne répondant à aucune des réactions ordinaires du mercure.

Or, toutes les substances qui possèdent un hydroxyle phénolique dissolvent l'oxyde de mercure pour donner des corps organo-métalliques dans lesquels les réactions du mercure sont masquées.

MM. LUMIÈRE ont pu préparer par des procédés identiques le mercure gaïacol sulfonate de sodium, ont les propriétés sont analogues à celles du précédent. La constitution de ces corps répond à l'une ou l'autre des formules suivantes :



PROPRIÉTÉS PHARMACODYNAMIQUES PRINCIPALES DU MERCURE PHÉNOL DISULFONATE DE SODIUM (HERMOPHÉNYL)

En collaboration avec M. CHEVROTIER.

(Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique, Mai 1901.)

Les auteurs étudient dans ce travail les principales propriétés pharmacodynamiques du mercure phénol disulfonate de sodium, dont la préparation a été indiquée dans le travail ci-dessus. Pour la commodité du langage, ils ont donné à ce corps le nom d'Hermophényl.

Voici les principaux résultats de leurs recherches :

Le coefficient de toxicité de l'hermophényl est de 0 gr. 040 par voie intra-veineuse chez le chien et le lapin, 0 gr. 125 par voie sous-cutanée, et 0 gr. 20 par ingestion chez le cobaye.

L'étude des tracés de la respiration et de la circulation enregistrés simultanément paraît indiquer une intoxication des

centres nerveux circulatoires et respiratoires, intoxication qui se traduit d'abord par une période d'excitation de ces centres puis par la syncope cardiaque.

L'hermophényl est doué de propriétés antivégétatives et bactéricides de premier ordre.

Administré à faible dose, il exerce une action manifeste sur la nutrition qui se traduit par une augmentation de poids et par une diminution des principaux éléments de l'urine sans diminuer le volume total. A dose plus élevée, il détermine de la néphrite aiguë dégénérative. On n'a constaté la présence de l'albumine dans les urines que lorsqu'on a donné aux animaux un poids d'hermophényl voisin de la dose toxique.

Les digestions artificielles sont en général moins entravées par le mercure phénol disulfonate de sodium que par les mercuriaux habituellement employés.

Les solutions au 1/500 injectées sous la peau ou mieux dans le tissu musculaire sont facilement absorbées et ne déterminent ni induration persistante ni abcès.

L'hermophényl est éliminé rapidement par le rein, à l'état de composé organo-métallique.

Il est dépourvu de propriétés irritantes et peut, en solution à 40 p. 1000, être mis en contact pendant quelques instants avec la peau, les plaies et les muqueuses, sans déterminer d'accidents. Dans les mêmes conditions, le contact prolongé avec les solutions au 1/500 et même 1/100 ne paraît présenter aucun inconvénient.

ACTION DU REFROIDISSEMENT PROLONGÉ OBTENU PAR ÉVAPORATION DE L'AIR LIQUIDE SUR LES TOXINES LES VENINS ET LES SÉRUMS ANTITOXIQUES

En collaboration avec M. le Docteur J. NICOLAS.

(*Province Médicale*, 21 Septembre 1901.)

M. D'ARSONVAL a déjà indiqué que le refroidissement produit par l'évaporation de l'air liquide (— 191° centig.) n'avait aucune action sur les propriétés des ferments solubles (invertine de la

levure de bière, tyrosinase des champignons, suc pancréatique, etc.), ainsi que sur les ferments figurés et les microbes.

MM. LUMIÈRE et NICOLAS ont repris ces expériences sur l'action des venins et des sérums antitoxiques et ils ont constaté que le refroidissement, même assez prolongé (pendant 9 jours), produit par l'évaporation de l'air liquide (-191° centig.), ne modifie nullement ni l'activité des toxines ou des venins, ni les propriétés diverses, antitoxiques, préventives ou agglutinantes des sérums thérapeutiques.

ACTION COMPARÉE DES AFFAIBLISSEURS
ET INFLUENCE DE LA COMPOSITION DU DÉVELOPPATEUR
SUR LES RÉSULTATS OBTENUS
DANS L'AFFAIBLISSEMENT DES PHOTOTYPES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Moniteur de la Photographie*, 15 Octobre 1901.)

Revenant sur l'action du persulfate d'ammoniaque comme affaiblisseur, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont fait les remarques suivantes :

1° Le persulfate d'ammoniaque agit plus rapidement lorsque le cliché soumis à son action est humide que lorsqu'il est sec ;

2° L'action affaiblissante du persulfate d'ammoniaque ne se manifeste qu'au bout d'un temps relativement long après l'immersion dans le bain, mais dès que cette action a commencé, elle se continue régulièrement, tandis qu'avec tous les autres affaiblisseurs, même dans le cas du permanganate de potasse additionné d'acide sulfurique, l'action affaiblissante commence presque immédiatement après l'immersion du cliché dans la solution ;

3° Les clichés affaiblis au persulfate d'ammoniaque doivent être plongés dans une solution susceptible de détruire l'excès de persulfate d'ammoniaque qui imprègne le cliché (solution de sulfite ou de bisulfite alcalin), sinon l'action affaiblissante s'exerce

encore quelque temps après que le cliché a été retiré du bain, même sous l'eau de lavage. Cette précaution n'est pas nécessaire avec les autres affaiblisseurs, car l'action cesse dès qu'on les retire de la solution pour les laver ;

4° Quelle que soit la concentration de la solution de persulfate, le résultat final est constant au point de vue du rapport des intensités entre les parties opaques et les parties transparentes ; seule la rapidité de l'action varie et se trouve d'autant plus diminuée que la solution est plus étendue. Il n'en est pas de même avec les autres affaiblisseurs qui donnent des résultats différents suivant qu'ils agissent en solution étendue ou concentrée ;

5° Le voile produit par surexposition ou par un développement trop prolongé n'est pas sensiblement atténué par l'action du persulfate d'ammoniaque, tandis qu'il peut être détruit par tous les autres affaiblisseurs.

Les auteurs ont de plus observé que la propriété spéciale du persulfate d'ammoniaque, de conserver les demi-teintes, se trouve non seulement atténuée, mais complètement inversée lorsque le développement a lieu avec le paramidophénol. Il est impossible de donner une explication de cette curieuse anomalie.

SUR L'ACIDE GLYCÉROPHOSPHOREUX ET LES GLYCÉROPHOSPHITES

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 21 Octobre 1901.)

MM. LUMIÈRE et PERRIN ont préparé ces nouveaux corps en faisant réagir le trichlorure de phosphore sur la glycérine.

La plupart des glycérophosphites sont solubles dans l'eau ; une solution neutre de glycérophosphite de sodium ou d'ammonium ne donne pas de précipité avec les sels de cuivre, de fer, de zinc, de nickel, de plomb, de mercure, de manganèse ; le

nitrate d'argent donne un précipité blanc qui noircit rapidement.

Le sel de calcium se présente sous forme d'une poudre cristalline blanche, extrêmement soluble dans l'eau et déliquescente. La solution aqueuse est stable et peut être portée à l'ébullition sans être altérée ; additionnée de quelques gouttes d'acide chlorhydrique, elle se décompose rapidement à 100°.

Les glycér phosphites alcalins sont solubles dans l'alcool, ceux de baryum et de calcium sont insolubles dans ce liquide.

Les propriétés pharmacodynamiques de ces corps paraissent intéressantes.

SUR LE DOSAGE DE L'ALCALINITÉ DU SANG

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 28 Octobre 1901.)

SUR LE TITRAGE DE L'ALCALINITÉ DU SANG

En collaboration avec M. H. BARBIER.

(*Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie pathologique*, 1901.)

La recherche des causes de l'alcalinité du sang et le dosage de cette alcalinité ont déjà été l'objet d'un nombre considérable de travaux. Les méthodes de dosage proposées fournissent des résultats fort divergents. Ces méthodes peuvent se diviser en deux classes : 1° celles dans lesquelles on introduit peu à peu dans un certain volume ou poids de sang une liqueur acide titrée, jusqu'à neutralisation de la réaction alcaline ; 2° celles qui consistent à introduire d'emblée le sang dans un volume déterminé de liqueur acide titrée et à doser l'excès d'acide.

Dans le premier cas, on se heurte invariablement à l'impossibilité de déterminer avec précision l'instant où la neutralisation est exactement atteinte, à cause de la présence des matières colorantes du sang, qui sont un obstacle à l'appréciation des réactions colorées indiquant cette neutralisation, et à cause du

manque de sensibilité des papiers réactifs. Aucune méthode basée sur ce principe n'a pu jusqu'à présent, donner des résultats suffisants, à beaucoup près.

Les procédés qui s'appuient sur le second principe permettent d'obtenir des chiffres plus acceptables parce que l'on peut, après sursaturation du sang, en éliminer la matière colorante et titrer l'excès d'acide dans une liqueur incolore.

Néanmoins, il subsiste encore des causes d'erreur importantes :

1° Les indicateurs colorés usuels ont une période de virage étendue qui entraîne une grande indécision dans le titrage. La phénolphthaléine, qui seule n'a pas cet inconvénient, est trop sensible à l'acide carbonique de l'air pour que l'on puisse prendre en considération les chiffres qu'elle fournit ;

2° En outre, en introduisant dans le sang un excès d'acide, on ne sature pas seulement l'alcalinité du sang, celle qui réagit sur les indicateurs colorés, mais on neutralise encore tout ou partie de la basicité totale du sang. Les matières albuminoïdes sont susceptibles de réagir, dans une certaine mesure, sur les acides employés au titrage. Il importe en effet d'établir une distinction entre la *basicité* et l'*alcalinité* du sang. La basicité correspond à la faculté totale de saturation par un acide non seulement des alcalis minéraux mais encore des albuminoïdes et des bases non alcalines, telles que l'urée, contenues dans le sang, alors que l'alcalinité ne représente que la fraction de cette affinité due à la présence des alcalis minéraux seuls ;

3° Enfin, KARFUNKEL a déjà constaté que des poids de sang variables, mis en présence de volumes égaux de liqueur acide, conduisent à des résultats d'autant plus forts que les poids de sang sont plus faibles. MM. LUMIÈRE et BARBIER ont eux-mêmes obtenu de remarquables décroissances dans les résultats, avec des poids de sang croissants. Ces décroissances proviennent de la salification incomplète des matières albuminoïdes du sang, phénomène comparable à la dissociation par l'eau des bases faibles qui se combinent d'autant plus complètement aux acides que ceux-ci sont plus concentrés.

Cette seconde méthode donne donc des chiffres inexacts ; ces chiffres sont non seulement supérieurs à l'alcalinité du sang,

mais encore inconstants à cause de la réaction variable des acides sur les albumines.

MM. LUMIÈRE et BARBIER ont cherché à remédier à ces inconvénients et tenté d'obtenir tout d'abord une grande précision en remplaçant le titrage acidimétrique ordinaire par un titrage d'iode dont la sensibilité et l'exactitude sont incomparables. Ils y sont arrivés en employant l'excès d'acide à titrer pour déplacer la quantité équivalente d'iode, dans une solution d'iodure et d'iodate de potassium. Il leur a été possible aussi de corriger les erreurs provenant de la réaction variable des acides sur les albumines et d'obtenir des chiffres constants et comparables en traitant les poids quelconques de sang soumis à l'analyse, non plus par le même volume initial de liqueur acide, mais par des volumes proportionnés aux poids de sang mis en œuvre.

Il résulte de ces expériences que l'alcalinité du sang ne peut être déterminée avec exactitude par aucune des méthodes proposées. Grâce à l'emploi dans les dosages de quantités d'acides proportionnelles aux poids de sang et au titrage d'iode, MM. LUMIÈRE et BARBIER ont pu cependant obtenir des chiffres constants et précis qui représentent à la fois l'alcalinité et une fraction de la basicité totale du sang. Il ne faut pas considérer ces chiffres dans leur valeur absolue, mais leur comparaison pourra fournir d'utiles indications.

SUR LA PRÉCISION DES IMAGES PHOTOGRAPHIQUES

En collaboration avec M. PERRIGOT.

(*Bulletin de l'Association Belge de Photographie*, 1902.)

Lorsqu'on examine au moyen d'un microscope, en prenant les précautions qui sont indiquées plus loin, l'image donnée par un bon objectif photographique, on constate que la précision de cette image est incomparablement plus grande que celle d'un négatif photographique obtenu, avec le même objectif, dans les conditions ordinaires d'opération.

Cette altération des images photographiques paraît dépendre des causes principales suivantes :

- A. — Diffusion dans la couche sensible ;
- B. — Erreur de mise au point provenant de la concordance incomplète du verre dépoli et de la plaque photographique ;
- C. — Aberrations résiduelles.

A. — INFLUENCE DU GRAIN DE LA PRÉPARATION SENSIBLE

En comparant les images obtenues à l'aide d'émulsions de sensibilités très différentes, depuis l'extrême rapidité correspondant à des grains de sel haloïde d'argent de dimension maxima, jusqu'à la lenteur limite que réalisent les émulsions spéciales utilisées dans la photographie des couleurs par le procédé LIPPMANN, il est facile de constater que la granulation de la couche sensible est la cause principale du manque de précision des images. Les particules de bromure d'argent diffusent la lumière qui les frappe, étalent les images et diminuent ainsi la netteté dans des limites d'autant plus étendues que les grains de la préparation sont plus gros.

B. — INFLUENCE DES FAIBLES ERREURS DANS LA MISE AU POINT

En opérant avec des appareils d'une grande précision, MM. LUMIÈRE et PERRIGOT ont pu se rendre compte qu'il suffisait de s'écarter de 0 m/m 125 du plan focal, soit en avant, soit en arrière, pour que la netteté ne soit plus acceptable, dans le cas d'un grossissement secondaire de 75 diamètres.

Or, dans les appareils photographiques ordinaires, la mise au point n'est réalisée que d'une façon approximative : l'emploi d'un verre dépoli ou d'un verre toujours trop grossier, la non-coïncidence parfaite du verre dépoli et de la plaque sensible, le défaut de planité de cette dernière, etc., sont des causes qui contribuent à diminuer la précision de la mise au point. MM. LUMIÈRE et PERRIGOT indiquent un dispositif permettant une mise au point très rigoureuse et pour la description duquel nous renvoyons à leur travail original.

C. — INFLUENCE DU DIAPHRAGME

Il n'est pas exact de dire que l'on augmente la précision des épreuves en diaphragmant l'objectif ; ce principe n'est pas complètement exact. A la vérité, le diaphragme augmente bien la

netteté générale de l'image, en corrigeant certaines aberrations et surtout en augmentant la profondeur du foyer. Mais si l'on considère seulement la région centrale de l'image, et à condition que la correction des aberrations de l'objectif soit suffisante, on peut constater, en agrandissant fortement cette image, que sa précision est d'autant plus considérable que l'ouverture de l'objectif est elle-même plus grande.

La conclusion qui se dégage de ces expériences est que lorsqu'on veut obtenir une image extrêmement précise, d'un objet situé dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'objectif et dans le voisinage de cet axe, image susceptible d'être grossie fortement, il faudra réaliser les conditions suivantes :

1° Faire usage de plaques photographiques sans grain, analogues à celles que l'on emploie dans la méthode interférentielle ;

2° Recourir à un dispositif spécial analogue à celui que les auteurs décrivent et permettant une mise au point aussi parfaite que possible ;

3° S'assurer de la valeur de l'objectif principalement au point de vue de la correction des aberrations, et modifier s'il y a lieu la mise au point dans le cas où cet objectif aurait un foyer chimique ;

4° Si les aberrations de l'objectif sont suffisamment bien corrigées, opérer avec l'ouverture maxima.

LE PHOTORAMA

(Bulletin de la Société Française de Photographie, Mars 1902.)

Ce travail est consacré à la description des appareils photographiques panoramiques réversibles auxquels MM. LUMIÈRE ont donné le nom de *Photorama*.

On sait que les appareils photographiques spéciaux qui ont pour but l'obtention, sur une bande pelliculaire, des images panoramiques représentant le tour complet de l'horizon, sont

assez nombreux. Mais à l'exception du dispositif imaginé par M. DUCOS DU HAURON et qui ne peut conduire à des résultats suffisants en raison de l'existence d'aberrations irréductibles, les appareils proposés ne sont pas réversibles et ne permettent pas de projeter sur un écran cylindrique l'image du panorama photographié. M. le colonel MOESSARD est bien parvenu à réaliser ce genre de projection sur une fraction de cylindre, mais la complication de son procédé et les difficultés du réglage pour chaque projection constituent des obstacles importants à l'utilisation de cette méthode.

MM. LUMIÈRE ont pu obtenir une solution pratique de ce problème à l'aide d'un dispositif nouveau, qui consiste à faire tourner l'objectif autour et à l'extérieur de la surface cylindrique de l'image, cet objectif étant muni d'un système redresseur qui maintient l'image immobile sur ladite surface, malgré la rotation de l'objectif. Leur travail est consacré à la description de ces deux appareils, l'un servant à la prise des vues, l'autre à leur projection.

Nous renvoyons pour les détails au travail original qui ne se prête pas à l'analyse.

SUR LES RÉACTIONS QUI SE PRODUISENT
DANS LES SOLUTIONS
UTILISÉES POUR LE VIRAGE ET LE FIXAGE COMBINÉS
DES ÉPREUVES SUR PAPIER
AU CHLOROCITRATE D'ARGENT ET SUR LA THÉORIE
DE CETTE OPÉRATION

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1902.)

On sait que de nombreuses formules de virage et de fixage combinés ont été indiquées, mais jusqu'ici on n'avait pas étudié les réactions complexes auxquelles peut donner lieu le mélange des diverses substances entrant dans leur composition. En outre, les phénomènes qui se produisent lors du contact de

l'image sur papier avec le virage-fixage, bien qu'ayant donné lieu à un certain nombre d'hypothèses, n'avaient pas été jusqu'ici vérifiés expérimentalement. Les auteurs se sont proposés d'élucider ces deux parties bien distinctes de l'emploi des virages-fixages. La première partie est consacrée à l'étude des réactions qui peuvent prendre naissance au sein des mélanges viro-fixateurs indépendamment de l'action qu'ils peuvent exercer sur les épreuves photographiques ; et la seconde, aux phénomènes qui se produisent dans l'opération du virage-fixage proprement dite consistant à mettre l'image photographique en contact avec la solution viro-fixatrice.

Pour faciliter ces expériences, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pris pour type leur viro-fixateur qui renferme seulement quatre éléments : hyposulfite de soude, alun, acétate de plomb, chlorure d'or. Lorsqu'on met en présence ces différents éléments, il se produit des composés multiples, et, indépendamment des quatre corps employés pour sa préparation, le bain de virage-fixage peut renfermer en dissolution les composés suivants : sulfate d'alumine, sulfate de soude, chlorure de sodium, acétate d'alumine, acétate de potasse et de soude, hyposulfite d'or et de soude, hyposulfite double de soude et de plomb, bisulfite de soude, sulfure acide de sodium et pentathionate de soude.

L'hyposulfite de soude n'a pas seulement pour rôle de dissoudre le chlorure d'argent : on peut supposer qu'il agit aussi sur le sel d'or et sur le sel de plomb pour donner des hyposulfites doubles qui deviennent les agents actifs du virage.

L'influence du plomb est complexe. On sait qu'une faible quantité de sel de plomb suffit pour agir. D'autre part, si dans la formule habituelle du virage-fixage on supprime le plomb et qu'on emploie seulement l'hyposulfite de soude, l'alun et le chlorure d'or dissous dans l'eau froide, le virage devient très lent. Si l'alun et l'hyposulfite de soude ont été dissous dans l'eau bouillante, le virage est beaucoup plus rapide, mais l'image a un aspect rougeâtre.

Pour expliquer le mode d'action du plomb, on peut supposer qu'il sert d'agent de transport de l'or sur l'argent et se redissout au fur et à mesure que l'or se précipite. Une quantité faible de plomb pourrait donc théoriquement favoriser le dépôt d'une grande quantité d'or.

A l'état où il se trouve dans le viro-fixateur, le plomb paraît

être facilement déplacé par l'argent. On peut donc supposer que l'argent de l'image après s'être recouvert d'une couche de plomb, décompose plus facilement le sel d'or. Il est assez vraisemblable que l'or soit déplacé plus facilement par le plomb que par l'argent, puisque dans la liste de classification des métaux, l'or est plus proche de l'argent que le plomb.

En examinant les propriétés des autres métaux, on voit que l'étain seul donne des résultats comparables à ceux que donne le plomb. Avec les autres métaux, les virages sont peu actifs et sans intérêt.

L'analyse des images virées dans le virage-fixage tend à montrer que le plomb n'entre pas dans leur composition, contrairement aux hypothèses de divers auteurs.

En ce qui concerne l'action de l'alun, MM. LUMIÈRE ont reconnu que si le virage est préparé à froid, l'action de l'alun est limitée à sa propriété tannante bien connue, et le virage ne peut avoir lieu qu'en présence du sel de plomb. Mais si l'on dissout l'alun et l'hyposulfite de soude dans l'eau bouillante, et qu'on abandonne le mélange à lui-même jusqu'au lendemain, on constate qu'il peut produire le virage en l'absence du plomb. Cela tient à ce qu'il se forme dans ces conditions de l'acide pentathionique provenant de l'action de l'acide sulfureux, qui se produit lorsque l'alun et l'hyposulfite sont en présence, sur l'hydrogène sulfuré dû à la décomposition de l'hyposulfite.

Enfin, ces expériences tendent à prouver que si l'on ajoute un excès d'acide au virage-fixage exempt de plomb, on obtient un virage aussi rapide que le virage-fixage au plomb. Ce dernier fait est dû probablement à la formation d'acide pentathionique. Ce qui semble prouver cette hypothèse, c'est que si l'on remplace la solution d'alun et d'hyposulfite dans l'eau bouillante par la solution aqueuse d'acide pentathionique, on obtient les mêmes résultats qu'avec l'alun et l'hyposulfite de soude.

SUR L'ÉLIMINATION PAR LAVAGE A L'EAU
DE L'HYPÓSULFITE DE SOUDE RETENU
PAR LES PAPIERS ET LES PLAQUES PHOTOGRAPHIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Moniteur Scientifique du Dr Quesneville*, 1902, p. 412
et *Bulletin de l'Association Belge de Photographie*, 1902, p. 311.)

L'élimination de l'hyposulfite de soude retenu après fixage par les épreuves sur papier s'obtient généralement en faisant passer un courant d'eau dans une cuve contenant les épreuves. Or, si l'on soumet des épreuves sur papier couché (papiers au citrate d'argent ou papiers au gélatino-bromure d'argent) à un lavage de ce genre pendant un temps prolongé, on s'aperçoit que malgré d'énormes quantités d'eau consommée, il reste toujours dans la couche des traces d'hyposulfite de soude. On en décèle aisément la présence en ajoutant un cristal de nitrate d'argent aux dernières gouttes de liquide recueillies par pressage des épreuves mises en tas. On est donc exposé à laisser dans la couche de l'hyposulfite de soude, si on ne lave pas les épreuves assez longtemps. Si au contraire le lavage est trop prolongé, on risque d'altérer l'épreuve.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché un traitement plus rationnel et qui ne consommerait pas des quantités d'eau si disproportionnées à la quantité d'hyposulfite; ils ont reconnu qu'on pouvait laver les épreuves et se débarrasser complètement des dernières portions d'hyposulfite qui sont particulièrement difficiles à éliminer, en opérant de la manière suivante :

Immerger sept fois successivement les épreuves, pendant 5 minutes chaque fois, dans une cuvette 30×40 contenant environ un litre d'eau, pour chaque lavage. Avoir soin de bien agiter les épreuves pour éviter qu'elles ne se collent entre elles. Après chaque traitement, placer les épreuves les unes sur les autres dans une cuvette 13×18 , l'image tournée vers le fond de la cuvette. Faire écouler l'eau d'égouttage, presser fortement les épreuves avec la main en faisant écouler le liquide ainsi exprimé, humecter les épreuves à nouveau avec une petite quantité d'eau, les soumettre à une deuxième pression entre deux

feuilles de buvard en les plaçant les unes à côté des autres. Pour rendre plus efficace la pression entre les doubles de papier, il sera avantageux de faire usage d'un rouleau ou d'un battoir.

Il a été reconnu que la méthode d'élimination ci-dessus indiquée pour les papiers au citrate, donne également de bons résultats avec les papiers au gélatino-bromure.

En ce qui concerne les plaques, l'élimination de l'hyposulfite présente un intérêt beaucoup moins considérable. Ici encore, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont constaté qu'il était inutile de laver les plaques sous un courant d'eau, qui consommait inutilement une grande quantité de liquide. Le procédé le plus efficace, qui en même temps consomme le minimum d'eau, consiste à immerger la plaque cinq fois successivement dans 200 cc. d'eau pure pour chaque plaque 13 × 18.

SUR L'INFLUENCE DE L'OUVERTURE DES OBJECTIFS SUR LA PRÉCISION DES IMAGES PHOTOGRAPHIQUES

En collaboration avec M. PERRIGOT.

(*Bulletin de l'Association Belge de Photographie*, 1902, p. 305.)

MM. LUMIÈRE et PERRIGOT relèvent dans ce travail l'objection qui avait été faite par M. ROUSSEAU à une de leurs conclusions énoncée dans un travail analysé plus haut, sur la précision des images photographiques. Ils avaient en effet reconnu qu'il y avait avantage, lorsque les aberrations de l'objectif sont suffisamment bien corrigées, à opérer avec ouverture maxima pour obtenir des images très précises. M. ROUSSEAU reproche aux auteurs d'avoir négligé de rectifier le tirage selon le diaphragme employé. Or cette critique n'est nullement fondée. La théorie comme la pratique montrent qu'on ne peut obtenir d'image d'une grande précision qu'à la condition d'employer de grandes ouvertures et ceci est aussi vrai pour les objectifs photographiques que pour les objectifs astronomiques et microscopiques.

La précision des images photographiques est en effet fonction

de l'ouverture. MM. LUMIÈRE et PERRIGOT n'ont pas voulu dire que tous les objectifs donnent nécessairement des images plus précises à grande ouverture qu'à ouverture réduite. En effet, la correction complète de toutes les aberrations d'un système optique n'est pas possible. En photographie, la nécessité de réunir un grand nombre de conditions de clarté, d'étendue et de planité du champ, etc., oblige les constructeurs à sacrifier certaines corrections qui pourraient être mieux réalisées si on les considérait séparément. Par suite, les résidus d'aberration que l'on peut intentionnellement laisser subsister peuvent quelquefois apporter un élément de confusion plus important à pleine ouverture que celui qui résulte de la réduction de l'ouverture.

SUR L'EMPLOI DES DIVERS OXYDANTS POUR LA DESTRUCTION DE L'HYPOSULFITE DE SOUDE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1902, p. 270.)

On a, à différentes reprises, préconisé diverses substances pour détruire l'hyposulfite de soude et abréger les lavages auxquels on doit soumettre les plaques et les papiers photographiques pour éliminer le fixateur. Mais ces substances n'ont jamais été l'objet d'expériences bien complètes et MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont proposé d'entreprendre une série de recherches sur ces corps. Ils ont expérimenté les substances suivantes : eau iodée, eau bromée, acide iodique, iodates alcalins, hypochlorites, chlorates et perchlorates alcalins, persulfate d'ammoniaque, percarbonate de potasse, peroxyde de sodium, eau oxygénée, acide chromique et bichromates alcalins, permanganate de potassium. Pour chacun de ces corps, ils ont étudié la rapidité de l'oxydation de l'hyposulfite de soude, l'influence de l'excès d'oxydant sur la rapidité de l'oxydation pour un même degré de dilution, l'importance de la réaction du milieu, et enfin l'action de l'oxydant sur l'image argentique.

Il résulte de leurs expériences que les oxydants qui peuvent être utilisés le plus efficacement comme éliminateurs de l'hyposulfite de soude, sont l'eau oxygénée, le percarbonate de potassium et le persulfate d'ammoniaque commercial exactement neutralisé ou mélangé à diverses substances à réaction alcaline.

L'emploi des deux premières substances présente divers inconvénients d'ordre pratique. Au contraire, le persulfate d'ammoniaque convenablement utilisé constitue un éliminateur d'hyposulfite de soude d'un emploi très commode. Les auteurs ont déterminé dans quelles proportions on peut avec ce corps réduire la durée du lavage des plaques et des papiers photographiques pour obtenir une élimination suffisante de l'hyposulfite de soude.

Voici la meilleure manière d'opérer. Au sortir du fixateur, on lave les papiers pendant 2 minutes environ à l'eau courante en les tenant constamment en mouvement. On retire les épreuves de l'eau, et on les met en tas dans une cuvette, puis on les presse fortement avec la main pour exprimer le liquide retenu par le papier. On place ensuite les épreuves pendant 5 minutes dans la solution de persulfate d'ammoniaque à 1 % en employant 50 cc. de liquide pour une épreuve 9×12 . On retire enfin les épreuves du bain oxydant, puis on les lave deux minutes à l'eau courante. Dans ces conditions, le liquide d'égouttage recueilli lorsqu'on retire les épreuves de l'eau ne donne plus sensiblement la réaction de l'hyposulfite de soude (réaction sur le nitrate d'argent), et les auteurs ont constaté que cette réaction est d'une sensibilité telle qu'elle permet de déceler la présence de 1 cc. d'hyposulfite dissous dans un mètre cube d'eau. L'élimination de l'hyposulfite est donc suffisante.

LAVAGE DES PLAQUES. — Le traitement des plaques est encore plus simple que celui des papiers. En sortant les plaques du fixateur, on les lave deux minutes à l'eau courante puis on les place dans une cuvette contenant 100 cc. de solution oxydante à 10 gr. par litre, où on les laisse 5 minutes environ.

On lave finalement les clichés environ 2 minutes à l'eau courante, puis on les fait sécher.

SUR LES VIRAGES AUX THIONATES DE PLOMB

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(Bulletin de la Société Chimique de Paris, 1902, p. 791.)

Ce travail est la suite du précédent. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont examiné comment se comporte le viro-fixateur si l'on y laisse le sel de plomb, mais en supprimant l'or et en employant l'acide pentathionique à la place de l'alun. Le mélange ainsi constitué vire assez bien, mais il ne tarde pas à laisser déposer un précipité cristallin en même temps que son activité diminue et au bout de trois mois le virage est devenu presque complètement inactif.

Aussi, malgré l'intérêt que présente ce virage, il ne peut recevoir d'application pratique.

PROPRIÉTÉS PHARMACODYNAMIQUES
DE CERTAINES SEMICARBAZIDES AROMATIQUES

En collaboration avec M. J. CHEVROTIER.

(Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, t. 135, 1902.)

Les recherches des auteurs ont porté sur les semicarbazides suivantes : phénylsemicarbazide ; bromophénylsemicarbazide ; méthoxy et éthoxyphénylsemicarbazide et métabenzamidosemicarbazide.

Les propriétés éminemment toxiques des hydrazines d'où dérivent ces semicarbazides sont considérablement atténuées par la substitution du groupement $\text{CO} - \text{AzH}_2$ à l'une des hydrazines du groupe AzH_2 qui termine la chaîne hydrazinique. L'absorption de ces corps détermine chez des animaux fébricitants un abaissement de température sans aucun autre

phénomène important. Cette propriété est surtout très marquée dans la métabenzamidosemicarbazide. Cette dernière n'est nullement toxique et n'exerce aucune action sur les grandes fonctions. Elle ne possède que des propriétés antiseptiques insignifiantes.

SUR L'ALTÉRATION
DES ÉPREUVES POSITIVES IMPRIMÉES SUR PAPIER
AU CHLOROCITRATE D'ARGENT
VIRÉES ET FIXÉES EN UNE SEULE OPÉRATION

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1^{er} Octobre 1902.)

Après avoir montré que l'altération des épreuves positives sur papier au citrate d'argent était due au soufre ou à l'hydrogène sulfuré et à l'humidité, MM. DAVANNE et GIRARD ont condamné l'emploi des bains de virage et fixage combinés, à cause de leur réaction acide.

En raison du développement considérable qu'a pris l'emploi de ces papiers, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont repris l'étude des causes qui en provoquent l'altération. Leurs recherches leur ont permis d'établir les conclusions suivantes :

1^o La cause principale de l'altération des épreuves au chlorocitrate d'argent est la présence de l'hyposulfite de soude incomplètement éliminé, mais l'altération de l'image ne se produit qu'en présence de l'humidité ;

2^o L'altération se produit dans les images virées à l'or renfermant de l'hyposulfite de soude, même si le virage a eu lieu en milieu neutre, comme dans l'opération du virage et fixage séparés ;

3^o L'absence de toute trace d'hyposulfite de soude dans l'épreuve est une garantie de sa conservation dans l'air humide, même si l'image ne renferme pas d'or et si elle est constituée par du sulfure d'argent, de l'argent seul, ou de l'argent et du plomb.

L'aspect jaunâtre des épreuves altérées ne paraît donc pas dû à la présence du sulfure d'argent ou de plomb, mais peut-être à celle du soufre très divisé provenant de la décomposition de l'hyposulfite de soude.

Les reproches adressés aux virages-fixages combinés ne semblent donc pas fondés.

Les expériences des auteurs ont montré en effet que des épreuves virées et fixées séparément, si elles ont été incomplètement lavées et exposées à l'air humide, s'altèrent tout aussi facilement que celles qui ont été virées et fixées en une seule opération. Le moyen d'éviter l'altération des épreuves virées est donc d'éliminer complètement l'hyposulfite de soude.

SUR LA RÉACTION ACIDE DES ALUNS ET L'INFLUENCE DE CETTE ACIDITÉ SUR L'INSOLUBILISATION DE LA GÉLATINE DANS LE CAS DE L'ALUN DE CHROME

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 27, p. 1073, 1902.)

On sait que si l'on ajoute un alcali à une solution d'alun de chrome, de fer ou d'alun ordinaire, on constate que l'on peut en introduire une quantité relativement grande sans déterminer la précipitation d'oxydes de chrome, d'aluminium ou de fer. Parmi ces trois aluns, celui de chrome possède, comme on le sait, la curieuse propriété de former avec la gélatine un composé résistant complètement à l'action de l'eau bouillante, tandis que les autres aluns rendent seulement la gélatine moins soluble.

NAMIAS a déjà signalé, et les auteurs ont également constaté, que l'acidité de l'alun de chrome atténue l'action insolubilisante que cette substance exerce sur la gélatine. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont donc proposés de rechercher le meilleur mode d'emploi de l'alun de chrome, et ils ont constaté que l'acidité de l'alun de chrome avait une influence considérable sur l'insolubilisation de la gélatine et que lorsqu'on voulait obtenir le

maximum d'effet, il était préférable d'additionner l'alun d'alcali jusqu'à ce que l'on obtienne un léger précipité persistant.

Dans le cas où l'alun de chrome entrera dans la composition d'un bain contenant en même temps d'autres substances, il faudra donc que la réaction du bain ainsi formé ne soit pas acide, si l'on veut obtenir le maximum d'effet sur la gélatine.

1° SUR LA SOLUBILITÉ DU TRIOXYMÉTHYLÈNE
DANS LES SOLUTIONS DE SULFITE DE SOUDE

2° SUR LA SOLUBILITÉ DE LA PARAFORMALDÉHYDE
DANS LES SOLUTIONS DE SULFITE DE SOUDE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 27, 1902.)

La formaldéhyde qui est utilisée dans le but d'insolubiliser la gélatine présente quelques inconvénients qui ont fait obstacle à la vulgarisation de son emploi. Ce produit est en effet livré au commerce sous la forme de solutions dont la richesse varie suivant les fabricants et renferme des impuretés telles que l'alcool méthylique, l'acide formique, etc. Si le trioxyméthylène pouvait être dissous dans l'eau, il offrirait un moyen pratique d'utiliser la formaldéhyde.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont donc préoccupés de rechercher si ce corps n'était pas soluble dans d'autres substances et ils ont constaté qu'il se dissolvait dans les solutions de sulfite de soude. Le maximum de solubilité du trioxyméthylène est atteint lorsque son mélange avec le sulfite de soude anhydre renferme 30 à 60 % de ce dernier. On peut alors obtenir des liqueurs contenant 25 à 29 % de trioxyméthylène. La présence de la formaldéhyde en quantité suffisante (25 %) permet d'augmenter la solubilité du sulfite de soude et de dissoudre jusqu'à

55 % environ de cette substance dans l'eau : la liqueur contient alors 74 % de matière solide.

Le trioxyméthylène et le sulfite ne forment pas entre eux de combinaison définie, et le sulfite alcalin produit seulement la dépolymérisation du trioxyméthylène.

SUR LES EMPLOIS DU TRIOXYMÉTHYLÈNE EN PHOTOGRAPHIE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1902.)

La propriété qu'a le trioxyméthylène de se dissoudre dans le sulfite de soude, propriété découverte par MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ, leur a permis d'étudier ce corps comme succédané des alcalis dans les révélateurs et ils ont reconnu qu'il pouvait être avantageusement substitué aux alcalis carbonatés ou caustiques dans la préparation des divers révélateurs. Ils ont donné le nom de *Formosulfite* à cette combinaison de trioxyméthylène et de sulfite de soude.

Non seulement ce corps permet les substitutions, mais encore il offre certains avantages : on n'a pas à craindre les accidents produits par un excès d'alcali, et grâce à la propriété que possède le trioxyméthylène d'insolubiliser la gélatine, les couches gélatinées tendent à être plus résistantes.

On peut utiliser des mélanges en poudre de trioxyméthylène et de sulfite de soude pour remplacer à la fois les alcalis et le sulfite de soude dans la préparation des révélateurs. On n'a pas à craindre ainsi l'altération de l'alcali caustique puisque ce dernier ne prend naissance qu'après la dissolution du mélange dans le révélateur.

SUR L'EMPLOI DE L'ACÉTONE COMME SUCCÉDANÉ DES ALCALIS DANS LES RÉVÉLATEURS

(Réponse au D^r EICHENGRÜN)

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Moniteur de la Photographie*, 16 Mars 1903, p. 83.)

En conseillant l'emploi de l'acétone comme succédané des alcalis dans certains révélateurs, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont donné une explication de l'action de l'acétone, qui a été critiquée par M. le D^r EICHENGRÜN.

A la suite des nouvelles expériences qu'ils ont instituées dans la même voie, les auteurs confirment absolument leur première manière de voir.

SUR LES SEMICARBAZIDES ET LEURS PROPRIÉTÉS PHARMACODYNAMIQUES

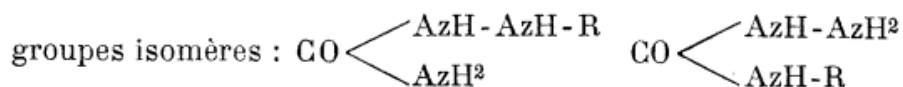
En collaboration avec M. CHEVROTIER.

Ce mémoire, qui ne compte pas moins de 126 pages, est consacré tout entier à l'étude des semicarbazides. Il se divise en deux parties, la première consacrée à l'étude chimique, la deuxième à l'étude pharmacodynamique des semicarbazides et de leurs dérivés substitués.

Ces substances sont fort nombreuses, car elles comprennent des dérivés monosubstitués, disubstitués et trisubstitués, aussi bien dans la série grasse que dans la série aromatique, et il faut encore ajouter à ces corps les thiosemicarbazides.

MM. LUMIÈRE et CHEVROTIER ont découvert toute une série de semicarbazides nouvelles, et leur étude a porté surtout sur les

semicarbazides mono ou disubstituées appartenant aux deux



Les essais des auteurs ont démontré que les semicarbazides monosubstituées employées à hautes doses sont douées de propriétés antithermiques. A doses plus faibles, elles ne paraissent pas agir sur la température des animaux normaux, mais elles abaissent d'une manière constante celle des animaux fébricitants.

La phénylsemicarbazide, et mieux encore la métabenzamido-semicarbazide de la forme amidique, sont les substances les plus intéressantes de cette série parce qu'elles sont un peu solubles dans l'eau et qu'elles sont dépourvues d'actions secondaires défavorables. A dose thérapeutique, elle ne modifie ni la respiration, ni la pression artérielle, ni le pouls. Elles sont sans effet sur les ferments de la digestion stomacale ou intestinale et n'apportent aucun trouble dans l'assimilation. Leur action sur le système nerveux semble limitée à l'influence qu'elles ont sur la régulation thermique.

Cet ensemble de propriétés paraît devoir placer les semicarbazides au premier rang des antipyrétiques.

Les semicarbazides amidiques monosubstituées possédant la fonction caractéristique $\text{AzH}^2 - \text{CO} - \text{AzH} - \text{AzHR}$, mais présentant d'autres substitutions dans le radical R, sont des corps généralement insolubles; leur pouvoir antipyrétique est alors bien atténué.

Lorsque la substitution dans le radical R consiste dans l'introduction d'un groupement acide, sulfonique ou carboxylique salifié par un alcali, la solubilité apparaît, mais non l'activité.

Ceci est conforme à la règle générale qui veut que la fixation des groupes acides, tout en solubilisant la molécule, lui donne en même temps une résistance et une stabilité plus grande, grâce auxquelles les propriétés thérapeutiques disparaissent ou sont tout au moins très fortement diminuées.

Les semicarbazides de la forme hydrazinique sont en général des corps toxiques dépourvus de pouvoir antipyrétique et inutilisables.

Les semicarbazides disubstituées sont peu toxiques, mais aussi sans activité.

Ces conclusions s'appuient sur de nombreuses expériences dont les résultats sont méthodiquement présentés sous forme de tableaux qui montrent l'action des diverses semicarbazides sur la nutrition, sur la respiration et la circulation, les effets sur les animaux fébricitants, l'action antiseptique, l'élimination, etc.

SUR LA PRÉPARATION ET LES PROPRIÉTÉS RÉVÉLATRICES
DE LA MÉTOQUINONE
COMBINAISON DE MÉTHYLPARAMIDOPHÉNOL (MÉTOL)
ET D'HYDROQUINONE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1903, p. 231.)

Le sulfate de méthylparamidophénol ou métol donne avec l'hydroquinone un révélateur que MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ appellent *Métoquinoue* et qui est doué de certaines qualités que ne possèdent pas ces deux substances employées isolément. Ces qualités sont dues à la formation d'une véritable combinaison offrant des propriétés nouvelles que les auteurs étudient dans leur travail.

Ce révélateur convient aussi bien pour le développement des plaques que pour celui des papiers au gélatino-bromure. Non seulement il vient augmenter la liste jusqu'ici très restreinte des révélateurs fonctionnant sans alcali qui possèdent le grand avantage de ne pas altérer la gélatine, mais il offre en outre les avantages suivants qui n'avaient pu être réalisés jusqu'ici dans les autres révélateurs de la même classe :

1° Les solutions même non bouchées se conservent sans altération appréciable ;

2° Il est possible de développer un grand nombre de clichés dans le même bain en faisant servir celui-ci jusqu'à épuisement ;

3° On peut augmenter l'énergie réductrice du développeur dans des proportions plus ou moins grandes par l'addition

d'alcalis carbonatés, caustiques, ou mieux par l'emploi du formosulfite sans risquer de voiler les clichés. Cette propriété donne une très grande élasticité au révélateur ;

4° Le révélateur est sensible à l'action du bromure de potassium, ce qui permet de tirer parti des clichés surexposés.

LES SEMICARBAZIDES ET LA CRYOGÉNINE

En collaboration avec le D^r CHAUMIER.

(14^e Congrès International de Médecine de Madrid, 23-30 Avril 1903.)

MM. LUMIÈRE et CHAUMIER insistent sur les propriétés antithermiques de la métabenzamidosemicarbazide, à laquelle ils ont donné le nom de *Cryogénine*.

La cryogénine, administrée sous forme de comprimés ou de cachets à la dose de 0,50 ou 0,75 centig. amène presque toujours un abaissement de température qui peut varier de 1° à 3° et qui commence peu de temps après l'absorption du médicament, pour atteindre son maximum au bout de 2 à 3 heures. La durée de l'apyrexie est variable suivant la nature de l'affection. Elle est en général de 24 heures, et n'est jamais inférieure à 5 ou 6 heures ; elle peut se prolonger plusieurs jours.

La cryogénine, même par l'usage prolongé, n'amène pas de modifications importantes de la sécrétion urinaire ; elle ne provoque ni troubles digestifs, ni diarrhée, ni céphalée, ni anorexie, ni frissons. Enfin, on n'observe pas, avec la cryogénine, de phénomènes d'accoutumance.

VARIATIONS DANS LA COMPOSITION DES URINES DU CHIEN

En collaboration avec M. J. CHEVROTIER.

(*Archives de Médecine expérimentale et d'Anatomie pathol.*, Mai 1903.)

On admet que l'absorption de la plupart des substances médicamenteuses provoque des modifications dans la composition de l'urine et les traités de thérapeutique mentionnent pour chacun des produits qu'ils étudient, les effets qui ont été constatés. On considère comme des éléments importants d'appréciation, à ce point de vue, les variations de l'urée, des phosphates et des chlorures contenus dans l'urine.

En examinant les travaux de divers auteurs qui se sont attachés particulièrement à ces études, on est frappé des contradictions que l'on rencontre, d'une manière presque constante, toutes les fois qu'un produit déterminé a été soumis à l'expérimentation par plusieurs physiologistes. Les résultats signalés sont souvent en opposition et l'accord est un fait exceptionnel. Ainsi, pour ne citer que les médicaments les plus connus, l'antipyrine, la quinine, le sulfate de soude, la belladone, l'iodure de potassium, la caféine, l'arsenic, le bicarbonate de soude, produisent d'après les uns une augmentation de certains éléments de l'urine, et d'après les autres la diminution de ces mêmes éléments. Il y a donc une confusion extrême dans les opinions des auteurs sur ce sujet.

MM. LUMIÈRE et J. CHEVROTIER se sont proposé de rechercher la cause de ces contradictions. Ils ont institué une série d'expériences chez le chien et ils ont obtenu les résultats suivants :

1^o Les méthodes utilisées dans les laboratoires pour le dosage de l'urée, des phosphates et des chlorures dans l'urine, donnent des résultats que l'on peut généralement considérer comme exacts à 5 pour 100 près ;

2^o Les erreurs qui proviennent de l'opérateur paraissent être du même ordre que celles qui peuvent être attribuées à la méthode elle-même ;

3° Chez les chiens normaux, soumis à une hygiène et à un régime constants, on peut constater des variations considérables d'un jour à l'autre dans les proportions d'urée, de phosphate et de chlorure excrétés. Les moyennes faites sur des périodes successives de 20 jours accusent encore des variations qui atteignent le quart des quantités de ces éléments éliminés ;

4° Sous l'influence des médicaments et des substances administrés, les poids d'urée, de phosphates et de chlorures excrétés ont varié dans les mêmes limites que celles qui ont été relevées pour les chiens normaux ne subissant aucun traitement ;

5° Chez le chien normal, les produits chimiques les plus divers ne semblent pas modifier sensiblement la nutrition et ne provoquent des troubles dans cette fonction que s'ils ont agi préalablement en altérant les cellules et les organes.

Les propriétés attribuées dans les traités aux médicaments dits modificateurs de la nutrition et qui sont basés sur des essais faits avec des animaux normaux, résultent en général de coïncidences expérimentales, provenant des variations physiologiques que présentent habituellement ces animaux.

On s'explique ainsi les nombreuses contradictions entre les résultats obtenus par les expérimentateurs qui ont étudié l'action d'un même produit chez des animaux sains ;

6° Les conclusions de MM. A. et L. LUMIÈRE et CHEVROTIER ne s'appliquent qu'aux animaux normaux ; pour pouvoir les généraliser, il conviendrait de reprendre les mêmes recherches avec des animaux dont la nutrition serait au préalable troublée accidentellement ou expérimentalement. Elles devraient aussi être effectuées chez l'homme dans les cas de nutrition physiologique ou pathologique.

SUR LES DIVERSES CAUSES DE PRODUCTION
ET SUR LA COMPOSITION
DU VOILE PHOTOGRAPHIQUE DIT " VOILE DICHROÏQUE "

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Congrès de Chimie, Berlin, 1903.*)

On sait que ce voile spécial est caractérisé par la fluorescence que prend le substratum organique des plaques photographiques (gélatine), après le développement et le fixage. La coloration que l'on observe varie notablement suivant les conditions multiples de sa production. Elle est rougeâtre, rouge, rouge-orangé ou violette, par transparence, tandis qu'elle paraît vert-jaunâtre, verte, bleue ou jaune-verdâtre par réflexion. De plus, le cliché examiné à la lumière réfléchie est opaque, et semble avoir été fixé incomplètement. Or, les conditions précises de la formation du voile dichroïque et la théorie de la formation de ce voile étaient complètement inconnues. Le travail de MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ vient combler cette lacune.

CONDITIONS DE FORMATION DU VOILE DICHROÏQUE. — Le voile dichroïque peut se former dans l'opération du développement toutes les fois que le révélateur renferme un dissolvant du bromure d'argent (hyposulfite de soude, ammoniacque, cyanure de potassium, etc.). Dans le cas où ce dissolvant est de l'hyposulfite de soude, il ne faudra qu'une très petite quantité de cette substance pour donner naissance au phénomène.

Le voile dichroïque peut également être produit dans le fixateur si ce dernier est additionné soit directement, soit par suite du lavage incomplet des clichés avant fixage, d'une petite quantité de révélateur et de sulfite de soude pour les réducteurs du type diamidophénol et en outre d'un excès de carbonate alcalin pour les révélateurs alcalins.

Toutes conditions égales d'ailleurs, les causes suivantes favorisent la production du voile dichroïque : manque de pose ; substances augmentant le pouvoir réducteur du développeur (sulfite de soude, alcalis) ; prolongation du développement si le voile se forme dans le développeur ; élévation de la température du bain de développement, etc.

La nature de la gélatine a une grande influence sur l'intensité du voile dichroïque, et la gélatine traitée par les alcalis est beaucoup plus apte à la production du voile dichroïque que lorsqu'elle a été traitée par les acides. Toutefois, l'acide sulfureux souvent employé pour blanchir la gélatine paraît agir dans le même sens que les alcalis.

En comparant les différentes émulsions LUMIÈRE au point de vue de la production du voile dichroïque, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont constaté que les plaques de faible sensibilité n'avaient qu'une faible tendance à donner le voile, tandis que les plaques rapides (étiquette bleue) donnaient le voile le plus marqué. Quant aux plaques extra-rapides marque Σ , elles donnent un voile beaucoup plus faible.

COMPOSITION DU VOILE DICHOÏQUE. — PHÉNOMÈNES QUI ACCOMPAGNENT SA PRODUCTION. — La double condition qu'exige la production du voile dichroïque, c'est-à-dire l'action simultanée sur la plaque d'un révélateur et d'un dissolvant du bromure d'argent, permet de supposer que le voile dichroïque est le résultat de la réduction au sein de la gélatine du bromure d'argent dissous dans le dissolvant employé. Il est possible que la gélatine intervienne dans le phénomène et qu'il se produise une sorte de combinaison organo-métallique douée d'une coloration très intense différente suivant qu'on l'examine par transparence ou par réflexion.

Ce qui donne une certaine valeur à cette hypothèse, c'est la possibilité de réduire l'argent à l'état soluble au moyen d'un révélateur et d'obtenir ainsi un produit tout à fait analogue comme aspect au voile dichroïque.

Si le voile dichroïque n'est pas constitué par de l'argent pur, il renferme en réalité une très grande quantité de ce métal et les réactifs chimiques paraissent agir sur lui comme s'il était constitué par de l'argent pur. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont remarqué que les divers traitements permettant de transformer l'argent soit en sulfure, soit en composés oxydés, agissent sur ce voile dichroïque et en détruisent la couleur intense en la ramenant à celle, beaucoup plus faible, du sulfure ou de l'oxyde d'argent. Il est probable qu'on détruit ainsi la combinaison de l'argent avec la matière organique.

Des observations qui précèdent, on peut tirer un certain

nombre d'instructions pratiques permettant d'éviter la production du voile dichroïque. Ainsi, on ne devra jamais introduire dans le révélateur la moindre trace de bromure d'argent, ni la moindre trace de révélateur dans le fixateur. Non seulement on n'ajoutera jamais d'ammoniaque, d'hyposulfite de soude, etc., dans le révélateur, mais on évitera toute cause d'introduction involontaire de ces substances : emploi de cuvettes mal rincées, lavage insuffisant des mains de l'opérateur après un contact avec l'hyposulfite de soude, par exemple. D'autre part, le lavage des clichés au sortir du révélateur devra être suffisant pour bien éliminer toute trace de révélateur, surtout si ce dernier fonctionne sans alcali.

SUR LA DESTRUCTION DU VOILE PHOTOGRAPHIQUE DIT « VOILE DICHROÏQUE »

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1^{er} Juillet 1903, p. 324.)

Instruits par leurs recherches précédentes sur la nature du voile dichroïque, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché le moyen de détruire ce voile, et ils ont expérimenté successivement les quatre méthodes suivantes :

- 1° Transformation de l'argent de l'image et de l'argent du voile en un composé noir stable, tel que le sulfure ;
- 2° Traitement du cliché par les dissolvants habituels de l'argent ;
- 3° Transformation de l'argent de l'image et de l'argent du voile en un composé insoluble pouvant être réduit par un révélateur ;
- 4° Traitement par des oxydants.

Il faut d'abord faire remarquer que le voile formé dans le révélateur est beaucoup plus superficiel que le voile produit dans le fixateur. On peut appeler voile superficiel celui qui est

formé dans le révélateur, et voile profond celui qui se produit dans le fixateur. Ces deux voiles se comporteront d'une façon différente vis-à-vis des réactifs, les uns agissant plus facilement à la surface de la couche, les autres exerçant surtout leur action dans les parties les plus profondes.

Après avoir étudié plusieurs procédés, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ donnent la préférence aux trois suivants :

1° Traitement du cliché par le persulfate d'ammoniaque suivi d'un fixage au bisulfite de sodium. Cette méthode n'est applicable qu'au voile se trouvant au fond de la couche, comme celui qui prend naissance dans le fixateur ;

2° Transformation de l'argent en sulfure par l'hydrogène sulfuré naissant obtenu en additionnant l'hyposulfite de soude d'acide citrique. Ce procédé s'applique au voile formé dans le révélateur, c'est-à-dire précisément à celui que ne peut enlever le persulfate d'ammoniaque sans dissoudre en même temps l'image.

Dans le cas d'un voile dichroïque intense, ces deux procédés permettent de déterminer si le voile a pris naissance dans le révélateur ou dans le fixateur.

3° Enfin, action du permanganate de potassium neutre suivi d'un traitement au bisulfite de soude, qui s'applique à tous les cas et qui est le procédé donnant les meilleurs résultats.

SUR L'EMPLOI DE L'ACÉTONE COMME SUCCÉDANÉ DES ALCALIS DANS LES RÉVÉLATEURS

(Deuxième Réponse au D^r EICHENGRÜN)

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Moniteur de Photographie*, 15 Juillet 1903, p. 210.)

M. EICHENGRÜN a critiqué de nouveau l'hypothèse faite par MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ sur le rôle de l'acétone dans les révélateurs et d'après laquelle l'acétone se transformerait en une

combinaison bisulfite, au fur et à mesure du développement.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ réfutent dans cette note les arguments de M. EICHENGRÜN et confirment leur précédente hypothèse qu'ils maintiennent absolument.

TRAITEMENT DES DIARRHÉES INFANTILES PAR LES SOLUTIONS DE GÉLATINE

En collaboration avec MM. WEIL et PÉHU.

(*Société des Sciences Médicales de Lyon*, 8 Juillet 1903.)

Un grand nombre de substances ont été proposées pour combattre les diarrhées infantiles, et aucune d'elles n'a donné de résultats constants. Les auteurs, guidés par des considérations théoriques qui ne sauraient être développées dans cette analyse, ont eu l'idée d'administrer des solutions de gélatine à un taux défini et incorporée au biberon. Ils utilisent une solution au 10^e, parfaitement filtrée puis stérilisée à l'autoclave à 120°, et donnent un gramme de gélatine avec chaque biberon, c'est-à-dire 6 ou 8 grammes par jour, dose qui peut d'ailleurs être dépassée.

Cette médication donne des résultats très constants; le nombre des selles diminue rapidement en même temps que la qualité change et la mauvaise odeur disparaît. Les phénomènes généraux sont également modifiés d'une manière très rapide.

SUBSTITUTION DES CÉTONES ET DES ALDÉHYDES AUX ALCALIS DANS LES RÉVÉLATEURS PHOTOGRAPHIQUES

Réponse à M. Léopold LOEBEL

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1903, p. 484.)

Les auteurs répondent dans cette note à des critiques formulées par M. LOEBEL au sujet du rôle qu'ils avaient attribué aux cétones et aux aldéhydes dans les révélateurs.

Si M. LOEBEL n'a pas obtenu les résultats annoncés par MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ, c'est sans doute parce que les produits qu'il a employés renfermaient des impuretés. Le formosulfite notamment renferme souvent du bromure de potassium qui suffit à fausser les résultats. La température a aussi une grande influence et on ne peut comparer que des bains ayant la même température.

ACTION DE LA CHLORACÉTAMIDE SUR QUELQUES AMINES AROMATIQUES

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1903, p. 966.)

Les aminoéthanamides offrent un certain intérêt au point de vue thérapeutique. MM. LUMIÈRE et PERRIN ont préparé un certain nombre de ces corps nouveaux, dont ils indiquent les propriétés. Ces corps sont les suivants :

Benzamidaminoéthanamide ;
Parachlorophénylaminoéthanamide ;
Oxyphénylaminoéthanamide ;
Méthoxyphénylaminoéthanamide ;
Ethoxyphénylaminoéthanamide ;
Naphtylaminoéthanamide ;
Antipyryleaminoéthanamide ;
Phénylènediaminodiéthanamide ;
Diméthylaminophénylaminoéthanamide.

SUR LA COMPOSITION
DE LA GÉLATINE INSOLUBILISÉE PAR LES SELS
DE SESQUIOXYDE DE CHROME
ET THÉORIE DE L'ACTION DE LA LUMIÈRE
SUR LA GÉLATINE ADDITIONNÉE DE CHROMATES
MÉTALLIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Revue Suisse de Photographie*, Août 1903, p. 345.)

Les diverses expériences chimiques rapportées dans ce travail se prêtent difficilement à l'analyse, et nous nous contenterons de citer ici les conclusions données par MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ eux-mêmes :

1° Dans le traitement par les sels de chrome, la gélatine semble bien fixer directement du chrome puisque ses propriétés subissent des modifications profondes et que le chrome ne peut être éliminé par de nombreux lavages à l'eau bouillante ;

2° L'acide du sel de chrome, bien que retenu avec énergie par la gélatine, ne semble nullement intervenir dans le phénomène de l'insolubilisation, puisqu'on peut l'éliminer sans modifier les propriétés de la gélatine insolubilisée ;

3° Un poids déterminé de gélatine fixe une quantité maxima constante de sesquioxyde de chrome comprise entre 3 gr. 2 et 3 gr. 5 pour 100 de gélatine, quelle que soit la nature du sel chromique employé pour l'insolubilisation, ce qui semble indiquer que l'on a affaire à un composé parfaitement défini ;

4° En raison de sa facile dissociabilité, la gélatine insolubilisée est plutôt un composé d'addition qu'une véritable combinaison ;

5° La dissociation de la gélatine chromée par traitements répétés à l'eau bouillante, peut être empêchée, soit en lavant dans des conditions convenables à l'eau ammoniacale la gélatine additionnée du composé chromé, soit en ajoutant dans la gélatine avant l'addition du sel de chrome, la quantité théorique d'ammoniaque nécessaire pour saturer l'acide de ce sel.

SUR LA CONSTITUTION DES SUBSTANCES RÉDUCTRICES
SUSCEPTIBLES DE DÉVELOPPER L'IMAGE LATENTE
SANS ÊTRE ADDITIONNÉES D'ALCALI

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1903.)

On sait qu'un certain nombre de substances réductrices sont susceptibles de développer l'image latente en l'absence d'alcali, et simplement en présence du sulfite de soude. Il était intéressant de rechercher les relations qui existent entre la formule chimique et cette propriété des substances.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont reconnu que pour qu'une substance puisse révéler l'image latente sans addition d'alcali, en présence de sulfite alcalin, il suffit qu'elle renferme une seule fonction développatrice dont l'un des groupes soit un amidogène. Celui-ci peut être substitué ou non pourvu que la substitution ne détruise pas le caractère basique de l'amidogène. Il faut en outre que la substance soit suffisamment soluble dans le sulfite alcalin.

Si la substance ne renferme qu'une fois la fonction développatrice, ou bien si elle renferme deux fois cette fonction mais sans groupe amidogène, la propriété de révéler sans alcali est trop faible, surtout dans ce dernier cas, pour être utilisée pratiquement.

Le pouvoir réducteur se trouve considérablement renforcé dans le cas où il y a deux fois la fonction développatrice si celle-ci renferme deux groupes amidogènes. Le révélateur peut alors être utilisé pratiquement sans alcali.

Le pouvoir réducteur se trouve augmenté, quoique plus faiblement que dans le cas précédent, si la ou les fonctions basiques du révélateur sont salifiées par les oxhydriles d'un composé phénolique possédant lui-même des propriétés développatrices. Le révélateur est alors également utilisable sans addition d'alcali.

La métoquinone, combinaison de méthylparamidophénol et d'hydroquinone, ainsi que l'hydramine, combinaison de la paraphénylènediamine avec l'hydroquinone, sont des représen-

tants de ces révélateurs ; mais la salification des fonctions basiques d'un révélateur par les oxhydriles d'un composé phénolique ne possédant pas de propriétés développatrices, ou bien la salification des oxhydriles d'un révélateur à fonction phénolique par une amine aromatique ne renfermant pas de fonction révélatrice, ne fournissent dans aucun cas des composés pouvant développer pratiquement sans addition d'alcali.

SUR LE DÉVELOPPEMENT EN PLEINE LUMIÈRE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1903, p. 103.)

Le procédé le plus simple et le plus ancien pour développer une plaque photographique en pleine lumière, consiste à additionner le bain révélateur d'une substance susceptible de colorer ce bain sans teindre d'une façon persistante la gélatine, la substance choisie devant absorber assez complètement les radiations chimiques pour qu'elles n'impressionnent pas la surface sensible.

Malgré sa simplicité, ce dernier procédé ne s'est pas généralisé jusqu'ici en raison de la difficulté qu'on éprouve à trouver des matières colorantes remplissant les nombreuses conditions nécessaires. Ces matières doivent en effet non seulement donner avec le révélateur des solutions convenablement colorées pour absorber les radiations actiniques, mais encore ne pas se fixer sur la gélatine et ne provoquer ni le voile ni la destruction de l'image latente. En outre, il ne faut pas qu'elles tachent les doigts de l'opérateur.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont attachés à rechercher une substance pouvant remplir ces conditions ; mais les matières colorantes proprement dites ne donnant pas de résultats satisfaisants, ils se sont adressés à d'autres composés colorés n'ayant pas de propriétés tinctoriales et se sont arrêtés aux picrates ne précipitant pas le sulfite de soude. Les picrates de sodium, d'ammoniaque et de magnésium sont dans ce cas, mais c'est celui de magnésium qui donne les meilleurs résultats.

On peut mélanger ce picrate dans des proportions variables avec du sulfite de soude, suivant les révélateurs à employer, et MM. LUMIÈRE ont donné le nom de *Chrysosulfite* à ce mélange. Ils donnent dans leur travail les formules de révélateurs avec ce chrysosulfite.

SUR LE TRAITEMENT DES SYNCOPES PAR L'EXCITATION DE LA CONJONCTIVE

En collaboration avec M. J. CHEVROTIER.

(*Société de Thérapeutique de Paris*, Nov. 1903.)

On sait que l'on peut provoquer un retour de l'activité des centres nerveux, dans les syncopes, par des procédés très variés. MM. LUMIÈRE et CHEVROTIER ont constaté qu'un moyen très simple consistait à instiller dans l'œil pour exciter la conjonctive, certaines substances irritantes : l'éther, l'acétone, la benzine, le formol, l'ammoniaque, etc., et ils ont pu à l'aide de ce procédé, faire cesser des syncopes provoquées artificiellement chez certains animaux.

ACTION DE L'ACIDE CHLOROSULFURIQUE SUR LE GAIACOL

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 29, p. 228, 1903.)

Lorsqu'on fait réagir l'acide chlorosulfurique $\text{SO}^2 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{Cl} \end{matrix}$ sur le gaïacol, il se forme tout d'abord l'éther sulfurique du gaïacol : $\text{C}^6\text{H}^4 \begin{matrix} \text{OCH}^3 [1] \\ \text{OSO}^2\text{OH} [2] \end{matrix}$

puis, cet éther subissant une transposition moléculaire, se

transforme en acide gaïacolsulfonique. C^6H^3 $\begin{cases} OCH^3 \\ -OH \\ SO^3H \end{cases}$

SUR L'ALTÉRATION A L'AIR DU SULFITE DE SOUDE ANHYDRE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904, p. 226.)

On sait que le sulfite de soude, employé pour empêcher l'oxydation à l'air des révélateurs, s'oxyde lui-même avec le révélateur, ce qui rend son action incertaine et empêche d'obtenir des résultats constants. Aussi NAMIAS a-t-il conseillé de remplacer le sulfite de soude par le métabisulfite de potasse, corps très peu altérable. Malheureusement, ce corps a une réaction acide et retarde le développement.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pensé qu'il y aurait intérêt à rechercher les causes qui favorisent l'oxydation à l'air du sulfite de soude anhydre, du sulfite de soude cristallisé, du métabisulfite de potasse et du bisulfite de soude. Leur travail est consacré à l'étude du sulfite anhydre et donne les conclusions suivantes :

1° Le sulfite de soude anhydre exposé, même en couche mince, à l'air, à la température ordinaire ou à une température élevée, ne subit pas d'altération appréciable sauf lorsqu'il se trouve dans une atmosphère très humide ;

2° Les solutions de sulfite de soude anhydre de faible teneur s'oxydent très rapidement à l'air à la température ordinaire. Dans des solutions de concentrations diverses, le rapport entre la quantité de sulfite oxydé au bout du même temps et la quantité totale de sulfite dissous, est d'autant plus faible que la solution est plus concentrée ;

3° Les solutions concentrées à partir de la teneur à 20 % sont très peu oxydables, même si elles sont conservées dans un flacon débouché et présentant avec l'air une très grande surface

de contact. Il y a donc avantage, si on veut conserver le sulfite en solution, à employer des solutions concentrées ;

4° A la température d'ébullition, les solutions de sulfite de soude anhydre s'oxydent d'autant plus rapidement qu'elles sont plus diluées. A partir de la teneur à 20 % on peut maintenir à l'ébullition à l'air ces solutions, sans qu'elles s'altèrent sensiblement.

SUR LA VALEUR DE LA STÉRILISATION PAR LE FLAMBAGE DES CUVETTES ET DES USTENSILES DE PANSEMENT

En collaboration avec M. le D^r BÉRARD.

(*Société de Chirurgie de Lyon*, Séance du 7 Janvier 1904.)

Les chirurgiens ont l'habitude de flamber directement les instruments ou appareils dont ils se servent pour les opérations, afin d'obtenir leur asepsie. MM. BÉRARD et LUMIÈRE se sont demandé si ce procédé était réellement efficace, et pour juger de sa valeur, ils ont institué les expériences suivantes :

Des cuvettes en forte tôle émaillée sont parsemées sur leur face interne de nombreuses gouttes de divers corps, dont les points de fusion varient entre 90° et 150°, tels que la métadinitrobenzine, fusible à 90°; la méthanitraniline, fusible à 109°; l'acide benzoïque, fusible à 121°; l'acide salicylique, fusible à 155°. Ces cuvettes sont ensuite promenées sur la flamme d'un bec BUNSEN, et on note le temps d'exposition nécessaire pour que les divers corps adhérents à la cuvette entrent en fusion.

Il a fallu laisser la cuvette pendant des temps variant de 20 à 60 secondes environ pour déterminer la fusion de l'acide benzoïque.

Dans une autre série d'expériences, les auteurs ont remplacé les corps fusibles par des cultures microbiennes et ils ont reconnu qu'il fallait un flambage très long et pouvant atteindre 1 minute et demie pour les cuvettes en tôle émaillée de dimension moyenne, et 3 à 4 minutes pour les cuvettes en faïence ou

en fer, afin d'obtenir une température assez élevée pour tuer avec certitude les germes microbiens.

Il résulte de ces expériences que le flambage des instruments et appareils chirurgicaux est absolument illusoire, et qu'il est insuffisant pour obtenir l'asepsie.

SUR L'ACIDE DIÉTHYLISOSUCCINIQUE

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 31, p. 350, 1904.)

Cette note traite du mode de préparation et des propriétés de l'acide diéthylisosuccinique.

ACTION DES OXYDASES ARTIFICIELLES SUR LA TOXINE TÉTANIQUE

En collaboration avec M. J. CHEVROTIER.

(*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 7 Mars 1904.)

Les auteurs confirment le résultat des expériences de M. TRILLAT sur le rôle d'oxydases que les sels manganoux peuvent jouer en présence d'un colloïde. Pour que cette propriété oxydasique se manifeste, deux conditions principales sont indispensables :

1° La substance active doit dériver d'un métal dont les sels peuvent exister à des états d'oxydation différents. Les composés du manganèse, du fer, du cérium, sont dans ces conditions ;

2° L'état de division des substances joue un rôle important dans l'activité oxydasique.

MM. LUMIÈRE et CHEVROTIER ont essayé l'action d'oxydases artificielles préparées en ajoutant, à une solution de gélatine à 4 ‰, soit du permanganate de potasse, soit du sulfate ferreux ou du chlorure ferrique, à la dose de 0,25 ‰. En injectant ces oxydases à des cobayes qui recevaient en même temps une injection de toxine tétanique, ils ont constaté que les animaux ainsi traités résistent pendant une période variant de quatre à six jours, tandis que les cobayes qui ont reçu l'injection de toxine sans recevoir l'oxydase meurent au bout de deux ou trois jours.

SUR L'ALTÉRATION A L'AIR DU SULFITE DE SOUDE CRISTALLISÉ

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904, p. 274.)

Comme suite à leurs recherches sur l'altération à l'air du sulfite de soude anhydre, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ s'occupent dans ce travail de l'altération du sulfite cristallisé. Voici les conclusions de leurs études :

1° Le sulfite de soude cristallisé à l'état solide s'altère facilement à l'air, et cela d'autant plus rapidement que la température extérieure est plus élevée et l'atmosphère moins humide ;

2° Cette altération n'est pas une oxydation, mais une simple déshydratation, et il est possible, en exposant le sulfite cristallisé dans l'air sec pendant un temps suffisant, de le déshydrater complètement sans qu'il se produise (contrairement à ce qu'on a supposé jusqu'ici) une quantité notable de sulfate ;

3° Les solutions aqueuses de sulfite cristallisé se comportent à l'air comme les solutions correspondantes de sulfite anhydre : en solution diluée, elles absorbent très rapidement l'oxygène de l'air, tandis qu'en solution concentrée, cette absorption est très lente ;

4° Les solutions diluées préparées avec du sulfite de soude cristallisé en liqueur acide sont beaucoup moins altérables à l'air que les solutions de même concentration préparées avec du sulfite cristallisé en liqueur neutre ou alcaline.

Au point de vue pratique, cette étude démontre donc l'avantage qu'il y a à employer pour la préparation des révélateurs le sulfite anhydre plutôt que le sulfite cristallisé.

En effet, le sulfite cristallisé, bien que ne s'oxydant pas sensiblement à l'air, se déshydrate constamment dans l'air sec ; il en résulte que sa composition n'est pas constante. En outre, les solutions qui doivent être conservées devront être d'autant plus concentrées que l'on voudra éviter davantage leur altération.

SUR L'ALTÉRATION A L'AIR DU MÉTABISULFITE DE POTASSE ET DU BISULFITE DE SOUDE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904, p. 346.)

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ complètent leurs recherches signalées dans le travail précédent, par leurs expériences sur l'altération du métabisulfite de potasse et du métabisulfite de soude. Ils en tirent les conclusions suivantes :

1° Le métabisulfite de potasse cristallisé ne s'altère pas sensiblement dans l'air sec ou humide ;

2° Les solutions de métabisulfite de potasse s'altèrent au contact de l'air. Cette altération est notablement plus faible que celle des solutions correspondantes de sulfite de soude pour les solutions diluées. L'altération est au contraire plus grande pour le métabisulfite de potasse que pour le sulfite de soude lorsque la concentration atteint 20 %.

3° L'influence de la concentration des solutions sur leur oxydabilité à l'air est beaucoup moins importante avec le métabisulfite de potasse et le bisulfite de soude qu'avec le sulfite de soude ;

4° Le bisulfite de soude cristallisé est très altérable à l'air, mais ses solutions se comportent à peu près comme celles du métabisulfite de potasse.

Au point de vue pratique, il résulte de cette étude sur l'altération à l'air des divers dérivés de l'acide sulfureux employés en photographie, que, pour la préparation des révélateurs, le sulfite de soude anhydre paraît devoir être préféré aux autres dérivés de l'acide sulfureux.

Les solutions aqueuses étendues de métabisulfite de potasse, bien qu'un peu moins altérables à l'air que celles de sulfite de soude anhydre, présentent le grave inconvénient de nécessiter au moment du développement une addition supplémentaire d'alcali et en quantité exactement calculée; cette obligation suffit pour faire rejeter au point de vue pratique l'emploi du métabisulfite de potasse comme succédané du sulfite de soude anhydre.

INFLUENCE DE LA NATURE DES RÉVÉLATEURS SUR LA GROSSEUR DU GRAIN DE L'ARGENT RÉDUIT

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904, p. 297.)

ABNEY a trouvé que le grain de l'argent provenant d'une plaque surexposée est plus fin que celui de cette même plaque posée normalement, et que l'addition au révélateur de grandes quantités de bromure alcalin semble augmenter la grosseur de ce grain.

Ayant obtenu avec certaines substances révélatrices peu énergiques des images très transparentes, d'une couleur notablement différente de celle des images habituelles, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pensé qu'il pourrait y avoir une relation entre la grosseur du grain réduit et la couleur de l'image. Afin de vérifier l'exactitude de cette hypothèse, ils ont comparé la grosseur du grain de l'argent réduit par les principaux révélateurs connus, non seulement en les utilisant avec leur composition normale, mais aussi en étudiant pour un même révélateur l'influence de son degré de dilution, de la durée de son action, de sa température et de son alcalinité. Ils ont enfin examiné les modifications que déterminent les variations du temps de pose

ainsi que les résultats obtenus suivant qu'on développe très faiblement ou très fortement l'image.

Ces expériences ont conduit MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ aux conclusions suivantes :

1° La grosseur du grain de l'argent réduit par les révélateurs à composition normale utilisés dans la pratique est sensiblement constante ;

2° La température des révélateurs, leur concentration et la durée de leur action ne paraissent pas avoir d'influence sur la grosseur du grain de l'argent réduit ;

3° L'excès d'alcali ou de bromure alcalin semble provoquer un accroissement très faible de la grosseur du grain ;

4° La surexposition paraît être un des facteurs de la diminution de grosseur du grain de l'argent réduit sous l'influence du révélateur ;

5° Deux substances révélatrices non utilisées dans la pratique, la paraphénylènediamine et l'orthoamidophénol, employées en présence de sulfite de soude seul, donnent de l'argent réduit d'une couleur comparable à celle que l'on observe dans les émulsions au collodion et dont le grain est beaucoup plus fin que celui que fournissent les autres substances révélatrices ;

6° La couleur de l'argent réduit semble être en relation avec la grosseur du grain. Le grain le plus fin correspond à une couleur gris-violacée analogue à celle que présente l'argent réduit dans les émulsions au collodion.

On peut classer comme suit les divers révélateurs par ordre de grosseur croissante des particules d'argent réduit auxquels ils donnent naissance, en les rapportant à quatre types de grosseur représentés par les planches jointes au travail original. Ces planches montrent que le premier type présente avec les trois autres des différences importantes, tandis que ces derniers ne montrent entre eux que de faibles différences :

1^{er} TYPE. — Paraphénylènediamine ou orthoamidophénol en présence de sulfite de soude seul ;

2^e TYPE. — Paraphénylènediamine ou orthoamidophénol additionnées de sulfite de soude et d'une petite quantité d'alcali carbonaté ;

3^e TYPE. — Paramidophénol et sulfite de soude seul; métoquinone et sulfite de soude seul ou additionné d'acétone; paraphénylènediamine additionnée de sulfite de soude et d'une quantité normale de carbonate de soude; révélateurs normaux au métol, à l'iconogène ou à l'ortol;

4^e TYPE. — Révélateurs normaux à l'hydroquinone-métol, à l'hydramine, au paramidophénol, à l'hydroquinone, à l'acide pyrogallique, à l'édinol, au diamidophénol (même en présence de bisulfite de soude) ou à la métoquinone en présence de lithine caustique.

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE D'OBTENTION DE LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

(Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, 30 Mai 1904.)

Si l'on dispose à la surface d'une plaque de verre et sous forme d'une couche unique, mince, un ensemble d'éléments microscopiques, transparents et colorés en rouge-orangé, vert et violet, on peut constater, si les spectres d'absorption de ces éléments et si les éléments sont en proportions convenables, que la couche ainsi obtenue, examinée par transparence, ne semble pas colorée, cette couche absorbant seulement une fraction de la lumière transmise.

Les rayons lumineux traversant les écrans élémentaires orangés, verts et violets reconstitueront, en effet, la lumière blanche, si la somme des surfaces élémentaires pour chaque couleur et l'intensité de la coloration des éléments constitutifs se trouvent établies dans des proportions relatives bien déterminées.

Cette couche mince trichrome ainsi formée est ensuite recouverte d'une émulsion sensible panchromatique.

Si l'on soumet alors la plaque préparée de la sorte à l'action d'une image colorée en prenant la précaution de l'exposer par le dos, les rayons lumineux traversent les écrans élémentaires et subissent, suivant leur couleur et suivant les écrans qu'ils

rencontrent, une absorption variable. On a ainsi réalisé une sélection qui porte sur des éléments microscopiques et qui permet d'obtenir, après développement et fixage, des images colorées dont les tonalités sont complémentaires de celles de l'original.

Si nous prenons, en effet, une région de l'image colorée en rouge, les rayons lumineux rouges seront absorbés par les éléments verts de la couche, tandis que les éléments orangés et violets laisseront traverser ces radiations. La couche de gélatino-bromure panchromatique sera donc impressionnée sous les éléments violets et orangés, tandis qu'elle restera inaltérée sous les écrans élémentaires verts.

Le développement réduira le bromure d'argent de la couche et viendra masquer les éléments orangés et violets, tandis que les éléments verts apparaîtront ensuite après fixage, le bromure d'argent de l'émulsion qui les recouvre n'ayant pas été réduit.

On a donc, dans ce cas, un résidu coloré vert, complémentaire des rayons rouges considérés.

Les mêmes phénomènes se produiront pour les autres couleurs ; c'est ainsi que sous la lumière verte les éléments verts seront masqués et que la couche paraîtra colorée en rouge. Dans la lumière jaune, l'image sera violette, etc.

On conçoit qu'un négatif de couleur complémentaire ainsi obtenu puisse, par contact, donner avec des plaques préparées de même manière des épreuves positives qui seront complémentaires des négatifs, c'est-à-dire qu'elles reproduiront les couleurs de l'original.

On peut aussi, après le développement de l'image négative, ne pas fixer et inverser cette image pour obtenir, par le procédé connu, un positif direct qui présentera alors la coloration de l'objet photographié.

Les difficultés que les auteurs ont rencontrées dans l'application de cette méthode sont nombreuses, considérables même, mais après de laborieuses recherches, ces difficultés ont pu être surmontées et la Société LUMIÈRE sera incessamment en mesure de fournir de telles plaques.

Il suffira d'indiquer sommairement quelques-unes des plus importantes conditions à réaliser pour montrer combien le problème est délicat. Il s'agit d'obtenir une couche formée par des

écrans microscopiques orangés, verts et violets. Il faut que cette couche soit adhérente à son support et soit très mince, que la coloration des éléments qui la composent soit rigoureusement déterminée quant à l'intensité, à la qualité de leurs couleurs et au nombre des éléments de chaque espèce. Il faut que ces couleurs soient stables, qu'elles ne diffusent pas et qu'il n'y ait ni superposition des écrans colorés, ni lacunes importantes entre eux. Enfin la couche doit être recouverte d'un vernis ayant l'indice de réfraction de la fécule.

Il faut que la préparation photographique soit orthochromatisée de façon à ne pas fausser la couleur ; et cet orthochromatisme doit être en relation avec la nature de l'émulsion et la couleur des écrans élémentaires.

La couche d'émulsion doit être de nature spéciale pour éviter la diffusion et les manipulations, développement, impression de l'image, doivent être appropriés à ces préparations.

La simple énumération de quelques-unes des conditions à remplir montre combien la mise au point de tels procédés nécessite de soins et de méthode.

On sépare d'abord dans la fécule de pomme de terre, et à l'aide d'appareils construits dans ce but, les grains ayant de 15 à 20 millièmes de millimètre de diamètre. Ces grains sont divisés en trois lots, qui sont colorés respectivement en rouge-orangé, vert et violet, à l'aide de matières colorantes spéciales.

Les poudres colorées ainsi obtenues sont mélangées après dessiccation complète, en proportions telles que le mélange ne présente pas de teinte résiduelle. La poudre résultante est étalée au blaireau sur une lame de verre recouverte d'un enduit poisseux. Avec des précautions convenables, on arrive à avoir une seule couche de grains se touchant tous, sans aucune superposition. On obture ensuite, par le même procédé de saupoudrage, les interstices qui peuvent exister entre les grains et qui laisseraient passer de la lumière blanche. Cette obturation s'effectue à l'aide d'une poudre noire très fine, du charbon de bois pulvérisé, par exemple. On a ainsi constitué un écran dans lequel chaque millimètre carré de surface représente huit ou neuf mille petits écrans élémentaires orangés, verts et violets.

La surface ainsi préparée est isolée par un vernis possédant un indice de réfraction voisin de celui de la fécule, vernis aussi

imperméable que possible, sur lequel on coule enfin une couche mince d'émulsion sensible panchromatique au gélatino-bromure d'argent.

L'exposition s'effectue à la manière ordinaire, dans un appareil photographique, en prenant toutefois la précaution de retourner la plaque, de façon que la lumière venant de l'objectif traverse les particules colorées avant d'atteindre la couche sensible. Il faut également interposer un écran jaune spécial destiné à compenser l'excès d'activité des radiations violettes et bleues. L'absorption due à l'interposition des éléments colorés conduit, quoique MM. LUMIÈRE soient arrivés à préparer des émulsions spéciales très sensibles, à un temps de pose plus long que pour la photographie ordinaire. Toutefois, il est possible d'obtenir au soleil des images en $1/5^e$ de seconde à l'aide d'objectifs très lumineux ($f/3$).

Le développement s'effectue comme s'il s'agissait d'une photographie ordinaire; si l'on se contente de fixer l'image à l'hyposulfite de soude, on obtient, comme on l'a dit plus haut, un négatif présentant par transparence les couleurs complémentaires de l'objet photographié. Mais il est préférable de rétablir l'ordre des couleurs sur la plaque elle-même en inversant chimiquement l'image. Pour cela, on dissout l'argent réduit par le révélateur au moyen d'un bain approprié, puis on procède à un deuxième développement qui a pour effet de noircir le complément de l'image négative du premier développement.

On voit donc que par des manipulations simples et peu différentes, en somme, de celles qui sont couramment en usage dans la photographie ordinaire, il est possible d'obtenir, avec des plaques spéciales préparées de la manière qui vient d'être indiquée, la reproduction en une seule opération des objets avec leurs couleurs.

ACTION DE LA DIÉTHYLCHLOROFORMAMIDE SUR LES ALCOOLS ET LES PHÉNOLS

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1904, t. 31, p. 684.)

Les auteurs étudient dans cette note un certain nombre de corps nouveaux qu'ils ont obtenus en faisant réagir la diéthylchloroformamide sur les alcools et les phénols.

SUR UN PROCÉDÉ DE DÉVELOPPEMENT PHOTOGRAPHIQUE CONDUISANT A L'OBTENTION D'IMAGES A GRAINS FINS

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904, p. 422.)

Revenant sur la question du grain des images photographiques, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché la meilleure formule qui permette d'obtenir, avec des émulsions rapides, des images à grains fins d'intensité normale et exemptes de voile, à condition toutefois de l'appliquer à des clichés suffisamment posés. Cette formule est la suivante :

Eau	1.000 cc.
Paraphénylènediamine	10 gr.
Sulfite de soude anhydre.	60 gr.

Cette méthode pourrait trouver une intéressante application dans le développement de clichés destinés à l'obtention d'images agrandies. Le grain qui constitue l'argent de l'image étant beaucoup plus fin que celui des clichés ordinaires, on pourra obtenir ainsi des images très agrandies dans lesquelles ce grain ne sera pas visible ou le sera peu, et dont les demi-teintes paraîtront continues.

Avec les émulsions lentes, ce nouveau mode de développement pourra également trouver des applications intéressantes, notamment pour l'obtention des diapositifs, car il fournit des épreuves d'une belle couleur brun-violacé, dont la tonalité varie avec la composition du révélateur. Indépendamment du développeur à la paraphénylènediamine, dans lequel on pourra modifier les proportions relatives des réactifs suivant les tons à obtenir, on peut aussi utiliser avantageusement, pour l'obtention de diapositifs, le révélateur normal à l'hydroquinone additionné de quantités de chlorures d'ammonium variant de 5 gr. à 30 gr. pour 100 cc. de révélateur, suivant la couleur que l'on veut obtenir.

SUR LES PROPRIÉTÉS
RÉVÉLATRICES DE L'HYDROSULFITE DE SOUDE PUR
ET DE QUELQUES HYDROSULFITES ORGANIQUES

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1904.)

Les propriétés révélatrices de l'acide hydrosulfureux et des hydrosulfites alcalins ont été signalées pour la première fois en 1887. Pour révéler l'image latente avec ces substances, il fallait, en raison de leur grande instabilité, les former dans la cuvette au moment même du développement, car elles perdent rapidement leurs propriétés révélatrices. Mais ce procédé donnait des images peu intenses et très voilées et en outre il offrait des inconvénients qui en rendaient l'emploi impossible.

Tout récemment, l'hydrosulfite de soude pur et anhydre a été introduit dans le commerce et MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont repris avec ce corps pur les expériences qu'ils avaient entreprises autrefois.

La solution aqueuse d'hydrosulfite de soude pur se comporte comme un révélateur énergique : l'image obtenue est très vigoureuse, mais un voile se forme au bout de quelques instants et il augmente beaucoup avec la durée du développement. En additionnant le révélateur d'une quantité suffisante de solution de bromure de potassium à 10 %, on peut éviter complè-

tement le voile, si l'on emploie des solutions d'hydrosulfite convenablement diluées et suffisamment acidulées par le bisulfite de soude. Les proportions qui ont donné les meilleurs résultats sont les suivantes :

Eau	1.000 cc.
Hydrosulfite de soude	20 gr.
Solution de bromure 10 o/o	70 cc.
Bisulfite de soude commercial	100 cc.

Avec ce révélateur, on peut développer en trois minutes environ une image normalement posée. L'excès de bisulfite de soude n'augmente pas sensiblement la durée du développement.

Malgré son énergie révélatrice, l'hydrosulfite de soude ne peut être utilisé pratiquement à cause de l'odeur très piquante que dégagent ses solutions. Mais en combinant l'hydrosulfite de soude avec des bases organiques douées elles-mêmes de propriétés révélatrices, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pu obtenir des composés offrant un certain intérêt et susceptibles d'applications pratiques; ce sont: l'hydrosulfite de diamidophénol; l'hydrosulfite de diamidorésorcine; l'hydrosulfite de triamidophénol; l'hydrosulfite de paraphénylènediamine, ainsi que les hydrosulfites d'aniline, d'ortho et de paratoluidine, et de xyldine commerciale.

SUR LA COMPOSITION DES IMAGES ARGENTIQUES VIRÉES AVEC DIVERS SELS MÉTALLIQUES

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1905.)

On sait que les images photographiques obtenues par développement sont susceptibles d'être virées en couleurs variées au moyen de différents sels d'urane, de fer et de cuivre. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché la composition chimique de ces images. Parmi les nombreuses formules de virage qui ont été préconisées, ils ont choisi celles qui ont été adoptées dans les « Chromogènes » LUMIÈRE. Ces Chromogènes renferment tous un composé commun, le ferricyanure de potassium,

destiné à réagir sur l'argent en se transformant en ferrocyanure et un sel métallique qui réagit à son tour sur ce ferrocyanure et duquel dépend la couleur de l'image virée. Ce sel est le citrate ferrique pour le virage au fer, le nitrate d'urane pour le virage à l'urane et le chlorure de cuivre pour le virage au cuivre. Ces deux derniers virages sont en outre additionnés d'un acide organique destiné à dissoudre le ferricyanure d'argent formé par l'action du ferricyanure de potassium en excès sur le sel d'argent soluble qui prend naissance pendant le virage. Si l'on ne dissolvait pas le précipité de ferricyanure d'argent, il tacherait les blancs de l'image.

Le travail est consacré à l'étude des résultats fournis par l'analyse des images virées.

SUR UN NOUVEAU VIRAGE AU PLOMB ET AU COBALT

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1905.)

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont pu obtenir des épreuves colorées en vert, en les traitant successivement par un premier bain de ferricyanure de potassium additionné de nitrate de plomb, puis par une solution de chlorure de cobalt en liqueur fortement acidulée par l'acide chlorhydrique. L'épreuve n'est soumise à l'action du deuxième bain qu'après avoir été lavée convenablement pour en éliminer toute trace de réactif provenant du premier.

Voici la composition des solutions employées :

1) Eau	1.000 cc.
Ferricyanure de potassium.	60 gr.
Nitrate de plomb	40 gr.
2) Eau	1.000 cc.
Chlorure de cobalt.	100 gr.
Acide chlorhydrique	300 cc.

On laisse l'épreuve dans le premier bain jusqu'à ce qu'elle ait complètement blanchi, puis on la lave abondamment de façon à obtenir des blancs d'une pureté parfaite; si elle n'est pas lavée suffisamment après le premier bain, les blancs se colorent dans

le deuxième. L'épreuve est plongée pendant une ou deux minutes dans la solution de chlorure de cobalt acide : elle prend immédiatement un ton vert très brillant sans coloration des blancs. On la lave ensuite pour éliminer l'excès de réactif.

La deuxième partie du travail est consacrée à l'étude chimique de l'image et à la recherche des quantités relatives de cobalt, de fer, de plomb et d'argent qu'elle renferme.

SUR L'ALTÉRATION DES RÉVÉLATEURS AU DIAMIDOPHÉNOL ET LEUR CONSERVATION

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1905, p. 126.)

Malgré la facilité avec laquelle on peut préparer le révélateur au diamidophénol au moment de s'en servir, son emploi ne s'est pas généralisé autant qu'on pouvait l'espérer parce qu'il perd assez rapidement son énergie réductrice. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont proposé de rechercher à quoi était due cette altération.

On se trouve en présence de deux hypothèses. On peut supposer d'une part que le sulfite de soude jouant le rôle d'alcali dans le révélateur, celui-ci perd son pouvoir développateur dès que le corps fonctionnant comme alcali ne possède plus cette propriété. La deuxième hypothèse consiste à admettre que la coloration jaune, puis brune, puis rouge, que prend la solution à mesure que ses propriétés réductrices diminuent, est due à l'oxydation progressive du diamidophénol par suite de la destruction du sulfite de soude.

Des recherches de MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ résultent les conclusions suivantes :

1° L'altération des révélateurs au diamidophénol n'est pas due à l'oxydation du sulfite de soude, mais à celle du diamidophénol, le sulfite s'oxydant beaucoup moins en présence du diamidophénol qu'en simple solution aqueuse ;

2° L'excès de sulfite de soude sur la quantité normale entrant dans le révélateur, non seulement ne retarde pas l'oxydation du diamidophénol, mais contribue même à l'accélérer ;

3° Les solutions concentrées à la fois en diamidophénol et en sulfite s'oxydent plus facilement que la solution normale et ne peuvent se conserver même en flacons pleins et bouchés, par suite de la précipitation de leur diamidophénol ;

4° Par contre, on peut conserver sans altération appréciable pendant un temps très long, le révélateur normal dans un flacon plein et bien bouché.

SUR L'ANTIOXYDATION DES SOLUTIONS DE SULFITE DE SODIUM ET SUR LES ANTIOXYDANTS

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 3^e série, t. 23, p. 444, 1905.)

On sait que les solutions de sulfite de soude possèdent les propriétés suivantes, utilisées dans la préparation des développeurs photographiques :

1° Elles s'oxydent à l'air ;

2° Elles retardent l'oxydation des substances réductrices constituant la base des révélateurs.

Quelques expériences préliminaires ont inversement montré à MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ que l'oxydabilité à l'air de ces solutions de sulfite se trouve diminuée dans une large mesure par l'addition de très faibles quantités d'un corps réducteur, l'hydroquinone par exemple. Ils ont donné à ce phénomène le nom d'antioxydation, et ont appelé antioxydants les corps qui jouent ce rôle.

Les auteurs se sont proposé d'étudier l'influence qu'exercent sur l'antioxydation certaines conditions d'opération et certains agents physiques ou chimiques, notamment la quantité de réducteur, l'alcalinité du milieu, la concentration en sulfite, la

chaleur, la lumière, etc. Ils ont aussi déterminé le pouvoir antioxydant d'un certain nombre de réducteurs, cherché à expliquer le mécanisme du phénomène qui nous intéresse et enfin tiré de cette étude quelques considérations d'ordre pratique.

Indépendamment de l'intérêt théorique qu'elles présentent, les expériences de MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ montrent que l'on assure une longue conservation aux solutions étendues de sulfite de soude quand on les additionne de faibles quantités de substances oxydantes. Quelques décigrammes de chlorhydrate de paramidophénol ou d'hydroquinone, quelques grammes (2 ou 3 gr.) de trioxyméthylène, pour un litre de sulfite de soude à 30 gr. par litre, évitent pratiquement l'oxydation de cette substance.

Cette propriété des antioxydants sera sans doute susceptible de rendre d'importants services dans la préparation des révélateurs photographiques.

SUR L'ANTIPYRYLSEMICARBAZIDE

En collaboration avec M. H. BARBIER.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 3^e série, t. 33, p. 503, 1905.)

Ce travail est consacré à l'étude des propriétés de l'antipyrylsemicarbazide obtenue par l'action d'une solution d'hydrazine sur l'antipyrylurée, et les différents composés obtenus en partant de ce corps, à savoir : l'acétylantipyrylsemicarbazide, l'acétonylantipyrylsemicarbazide, la benzylidèneantipyrylsemicarbazide, l'antipyrylsemicarbazidephénylurée, l'antipyrylsemicarbazideuréthane, l'antipyrylsemicarbazideacétylacétate d'éthyle.

I. — SUR LES ÉTHERS CARBONIQUES AROMATIQUES NITRÉS
ET LEURS PRODUITS DE RÉDUCTION

II. — ACTION DE LA DIÉTHYLCHLOROFORMIAMIDE
SUR LES PHÉNOLS NITRÉS
ET RÉDUCTION DES DÉRIVÉS CORRESPONDANTS

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1905.)

MM. LUMIÈRE et PERRIN étudient dans ces deux notes certains dérivés nitrés des éthers carboniques, en particulier du phényl-carbonate d'éthyle et du méthoxyphénylcarbonate d'éthyle, ainsi que l'action de la diéthylchloroformiamide sur le p. nitrophénol et sur le nitroguaiacol.

SUR LES HYDROSULFITES DES BASES AROMATIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 33, p. 67, 1905.)

Ces combinaisons ont été préparées particulièrement en vue de rechercher leurs propriétés développatrices de l'image latente photographique. MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ font connaître dans ce travail le mode de préparation et les propriétés des hydrosulfites de diamidophénol, de diamidorésorcine, de triamidophénol et de paraphénylènediamine, ainsi que les propriétés des hydrosulfites qu'on peut obtenir avec les monamines aromatiques, aniline, orthotoluidine, paratoluidine et xylène.

MICRO-PHOTOGRAPHIE DU SPIROCHÆTE DE SCHAUDINN ET DE HOFFMANN

(*Société Médicale des Hôpitaux de Lyon*, 20 Juin 1905 et *Lyon Médical*, 1905.)

La photographie du *Spirochæte pallidum* présente une très grande difficulté en raison de sa ténuité et de sa faible coloration. MM. A. et L. LUMIÈRE sont arrivés à obtenir d'excellentes épreuves en plaçant un verre dépoli immédiatement en avant du condensateur ABBE et en interposant sur le trajet des rayons lumineux un verre vert-foncé, couleur complémentaire de celle des spirilles à photographier qui sont colorées en violet.

SUR LA PRÉPARATION ET LES PROPRIÉTÉS D'EXTRAITS PROTOPLASMIQUES DU SANG

En collaboration avec M. J. CHEVROTIER.

(*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. 141, 10 Juillet 1905.)

Il n'existait jusqu'à maintenant aucun procédé permettant d'obtenir un extrait organique du protoplasma des globules sanguins complètement débarrassé du sérum et des stroma globulaires. MM. LUMIÈRE et CHEVROTIER sont arrivés à préparer cet extrait en opérant de la façon suivante.

Le sang recueilli par saignée est immédiatement mélangé à un liquide isotonique afin d'éviter le passage dans le sérum des substances actives des globules et de conserver celles-ci intactes. Le mélange est fait dans la proportion de un litre de sang pour vingt litres de liquide ; à cette dilution, la coagulation ne peut s'effectuer. Ce mélange est soumis à la centrifugation.

On recueille les globules après décantation du liquide qui surnage et on les lave plusieurs fois dans la liqueur isotonique.

Après avoir ramené la liqueur au volume primitif du sang mis en œuvre par addition d'eau distillée, on la soumet à plusieurs congélations brusques et successives, suivies de réchauffements à 35°, qui ont pour effet de briser les enveloppes des éléments cellulaires et de mettre en liberté les substances contenues dans le protoplasma. Pour se débarrasser des débris de cellules, on procède à une nouvelle centrifugation énergique à l'aide d'un centrifugeur spécialement construit à cet effet, dans lequel la vitesse tangentielle atteint au moins 150 m. par seconde et le liquide décanté est rendu isotonique par addition de chlorure de sodium, puis filtré à la bougie et conservé dans des flacons stérilisés.

Ces opérations s'effectuent bien entendu avec toutes les précautions de l'asepsie la plus rigoureuse. On s'assure d'ailleurs qu'aucune faute n'a été commise au cours des opérations indiquées en portant les flacons à l'étuve à 40° pendant 48 heures au moins et en constatant qu'ils conservent leur parfaite limpidité.

L'extrait ainsi préparé, qui a reçu le nom d'Hémoplasme, offre une toxicité nulle et possède des propriétés antitoxiques très marquées. Il est doué d'une action tonique et stimulante remarquables, susceptibles d'applications thérapeutiques importantes.

SUR L'ACÉTYLATION EN SOLUTION AQUEUSE

En collaboration avec M. H. BARBIER.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 33, p. 783, 1905.)

MM. LUMIÈRE et BARBIER ont remarqué que l'anhydride acétique est entièrement soluble dans l'eau froide à l'état d'anhydride, que cette solution aqueuse possède les propriétés chimiques de l'anhydride acétique et qu'elle est suffisamment stable pour pouvoir se prêter à la plupart des opérations d'acétylation. Ils ont eu l'idée de l'utiliser sous cette forme pour la préparation d'un certain nombre de dérivés acétylés.

Ce procédé est surtout intéressant dans les cas où la présence

de groupements incompatibles ne permet pas l'ébullition avec l'anhydride acétique : alors l'acétylation aqueuse permet d'obtenir directement et facilement des dérivés acétylés pour la préparation desquels on serait obligé de recourir à une voie détournée.

Cette méthode d'acétylation réalise une économie de temps et de réactif et elle paraît devoir rendre de réels services lorsqu'on voudra acétyler des bases peu stables et très oxydables, puisque les sels de ces bases peuvent être directement mis en œuvre, ou lorsqu'on voudra acétyler des bases contenant des fonctions incompatibles ou que l'on voudra respecter.

ACTION DE LA DICYANDIAMIDE SUR LES CHLORHYDRATES D'AMINES AROMATIQUES PRIMAIRES

En collaboration avec M. F. PERRIN.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1905, p. 205.)

En faisant réagir la dicyandiamide (cyanoguanidine) sur le chlorhydrate d'une amine primaire, on obtient le chlorhydrate d'une nouvelle base, que l'on appelle une biguanide substituée. MM. LUMIÈRE et PERRIN ont ainsi pu obtenir un certain nombre de biguanides substituées nouvelles, le chlorhydrate de p. oxyphénylbiguanide, les chlorhydrates de phénétylbiguanides, le chlorhydrate d'antipyrylbiguanide.

SUR L'ALTÉRATION ET LA CONSERVATION
DE L'HYDROSULFITE DE SOUDE ANHYDRE EN POUDRE
OU EN SOLUTION AQUEUSE

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, t. 33, p. 931, 1905.)

En raison du nombre croissant des applications de l'hydrosulfite de soude anhydre en photographie, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont proposé d'étudier la stabilité de l'hydrosulfite anhydre en poudre ou dissous dans l'eau, de rechercher les causes de l'instabilité de ses solutions et la possibilité de prolonger leur conservation, enfin de déterminer la nature des produits formés dans leur décomposition.

Leur étude leur a permis de tirer les conclusions suivantes :

a) HYDROSULFITE EN POUDRE. — L'hydrosulfite anhydre en poudre se conserve sans altération dans l'air sec et il ne s'altère pas d'une façon appréciable s'il est enfermé dans un flacon bien bouché. Par contre, il s'altère très rapidement dans l'air ordinaire à cause de l'humidité;

b) HYDROSULFITE EN SOLUTION. — L'hydrosulfite de soude en solution s'altère par l'action de l'eau seule en l'absence de l'air. Cette altération, très lente en solution à 3 %, est rapide en solution concentrée. La décomposition est beaucoup accélérée en présence de l'air, surtout en solution diluée.

Diverses substances retardent notablement la décomposition des solutions d'hydrosulfite de soude : les unes, dont la plus efficace est le phosphate tribasique de soude, conservent à ces solutions leurs propriétés réductrices à froid (sur l'indigo); avec les autres, telles que le trioxyméthylène en présence du sulfite de soude, le formol, l'aldéhyde ordinaire, l'hexaméthylènetétramine et la benzaldéhyde, l'action réductrice des solutions sur l'indigo ne se manifeste qu'à une température voisine de 100°. Ces dernières substances ont une action conservatrice notablement plus énergique que les premières.

Dans les décompositions des solutions aqueuses d'hydro-sulfite de soude effectuées en présence ou en l'absence d'air, les sulfites et les bisulfites paraissent se former en quantité notablement plus grande que les hyposulfites ou les thionates.

SUR LA COMPOSITION DE LA GÉLATINE IMPRÉGNÉE
DE BICHROMATE DE POTASSIUM
INSOLUBILISÉE PAR LA LUMIÈRE
ET SUR LA THÉORIE DE CETTE INSOLUBILISATION

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 3^e série, t. 33, p. 1032, 1905.)

Depuis longtemps déjà, EDER a montré que la lumière exerce une action réductrice sur le bichromate de potassium en présence de gélatine et donne naissance à du sesquioxyde de chrome. Or, ses expériences donnent bien une conception précise du phénomène de l'insolubilisation produite par l'action de la lumière sur la gélatine imprégnée de bichromate de potassium, mais elles ne permettent pas de tirer des conclusions sur la composition exacte de la gélatine insolubilisée.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ se sont proposé d'élucider les deux points suivants :

1^o La lumière agissant sur la gélatine imprégnée de bichromate de potassium réduit-elle seulement ce dernier à l'état de sesquioxyde de chrome, ou bien se forme-t-il, avec l'excès de bichromate, du chromate de chrome comme l'a indiqué EDER ;

2^o La composition de la gélatine bichromatée insolubilisée correspond-elle à une combinaison définie ou bien varie-t-elle avec la concentration de la solution de bichromate et la durée d'exposition à la lumière ?

Voici, en résumé, les résultats de leurs expériences :

1^o La gélatine insolubilisée par la lumière en présence de bichromate de potasse renferme du sesquioxyde de chrome et de

la potasse qui forme avec l'excès de bichromate un chromate neutre peu sensible à la lumière;

2° Cette gélatine diffère notablement dans sa composition de celle qui est insolubilisée par les sels de sesquioxyde de chrome. L'oxyde de chrome qu'elle renferme paraît formé de deux parties: l'une fixe (correspondant à 3,5 % de gélatine chromée), comparable à l'oxyde que retient la gélatine dans l'insolubilisation par les sels de sesquioxyde de chrome, l'autre variable avec la durée d'exposition et provenant de la réduction à la lumière du bichromate par la matière organique;

3° La quantité d'oxyde de chrome que renferme la gélatine insolubilisée croît avec la durée d'exposition, mais sans lui être proportionnelle. Cet accroissement devient de plus en plus faible à mesure que la quantité de chromate neutre augmente;

4° La décomposition du bichromate en excès par le sesquioxyde de chrome avec formation de chromate de chrome comme l'indique EDER, paraît être très partielle. En raison de l'instabilité de cette substance, l'analyse ne peut pas donner d'indication précise sur sa composition.

SUR LA COMPOSITION
DE LA GÉLATINE INSOLUBILISÉE PAR LA LUMIÈRE
EN PRÉSENCE DE L'ACIDE CHROMIQUE
ET DES PRINCIPAUX BICHROMATES MÉTALLIQUES

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(Bulletin de la Société Française de Photographie, 1905.)

Comme suite au travail précédent, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont étudié comment varie la composition de la gélatine bichromatée, pour une même durée d'exposition, quand on remplace le bichromate de potassium par les principaux bichromates métalliques ou par l'acide chromique. Ils ont employé dans ce

but des solutions de différents bichromates métalliques, renfermant des quantités de chrome correspondant à 3 % de $K^2 Cr^2 O_7$.

Il résulte de leurs recherches qu'en présence de la gélatine, l'acide chromique et surtout le bichromate d'ammonium paraissent beaucoup plus facilement réductibles par la lumière que le bichromate de potassium. Avec ce dernier on obtient, en effet, après sept semaines d'exposition, une quantité de sesquioxyde de chrome voisine de 10 %, tandis qu'avec les premiers cette quantité est déjà supérieure à 10 % après une heure d'exposition. Le bichromate d'ammonium semble aussi plus facilement réduit à la lumière que les divers bichromates métalliques.

Les teneurs en chrome de la gélatine insolubilisée par les divers autres bichromates métalliques sont assez voisines. Dans tous les cas, la proportion en acide chromique que l'ammoniaque peut extraire (correspondant à la formation du chromate de chrome) après lavage complet à l'eau chaude, paraît être très faible. Enfin, un grand nombre de gélatines insolubilisées renferment des oxydes métalliques en quantités notables. Dans le cas particulier du fer, par exemple, la gélatine fixe très peu de sesquioxyde de chrome et beaucoup de sesquioxyde de fer.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU RÔLE DES ALCALIS DANS LES RÉVÉLATEURS ORGANIQUES

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1906.)

On admet généralement que le rôle des alcalis ou de leurs succédanés dans les révélateurs est de saturer l'acide bromhydrique qui prend naissance dans l'opération du développement par l'action de l'hydrogène (fourni, soit directement par le réducteur, soit par la décomposition de l'eau sous l'influence du réducteur) sur le brome du bromure d'argent.

REEB a récemment contesté cette hypothèse et a supposé que

les alcalis sont destinés à former avec les révélateurs des combinaisons salines qui sont décomposées ensuite par l'acide bromhydrique.

Dans les deux hypothèses précédentes, la quantité d'alcali nécessaire pour produire le développement devrait donc être la même. En effet, que l'alcali soit à l'état libre dans le révélateur ou combiné au réducteur, il saturera toujours la même quantité d'acide bromhydrique. Or, il y a une grande disproportion entre la quantité d'alcali pratiquement employée et celle qui devrait être nécessaire d'après les théories sus-mentionnées. Ces hypothèses ne sont donc pas satisfaisantes.

MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont cherché à expliquer le rôle de l'alcali dans les révélateurs en élucidant les points suivants :

1^o Quelle est la quantité moyenne d'acide bromhydrique intéressée dans le développement d'une plaque au gélatino-bromure de dimensions déterminées? Le développement peut-il avoir lieu en additionnant le révélateur de la quantité théorique d'alcali pour saturer l'acide bromhydrique? Quel rapport existe-t-il entre le pouvoir réducteur d'un révélateur renfermant cette quantité d'alcali et la quantité susceptible de produire l'effet réducteur maximum? Ce rapport est-il identique, pour un même réducteur, avec les alcalis caustiques et avec les alcalis carbonatés, et, pour un même alcali, varie-t-il avec la nature du révélateur?

2^o Dans un même révélateur, peut-on remplacer un poids déterminé d'alcali par les poids équimoléculaires des divers alcalis ou de leurs succédanés pour obtenir la même énergie réductrice? Dans le cas contraire, quel rapport existe-t-il entre les quantités trouvées et les poids équimoléculaires?

3^o Les rapports entre les poids respectifs des divers alcalis qui communiquent à un révélateur une énergie réductrice déterminée, sont-ils les mêmes pour tous les révélateurs?

4^o Enfin peut-on obtenir le même effet réducteur au bout du même temps en employant des poids des divers réducteurs proportionnels à leurs poids moléculaires additionnés d'une quantité constante d'alcali?

5^o Quel est en somme le rôle des alcalis dans les révélateurs?

Voici le résultat des recherches que les auteurs ont entreprises pour répondre à ces différentes questions.

Les alcalis caustiques peuvent se remplacer en quantités équimoléculaires dans tous les révélateurs.

Avec les carbonates alcalins, non seulement les quantités à employer sont beaucoup plus fortes que celles qui sont calculées équimoléculairement d'après le poids des alcalis caustiques, mais encore les quantités des divers carbonates alcalins à employer ne sont pas proportionnelles à leurs poids moléculaires. Ainsi, le carbonate de potasse bien qu'ayant un poids moléculaire supérieur à celui du carbonate de soude, doit toujours être employé en plus faible proportion que ce dernier, tandis que la quantité de soude caustique qui entre dans un révélateur ne peut être remplacée que par un poids supérieur de potasse caustique. Les proportions de carbonates alcalins à employer sont sensiblement les mêmes avec un grand nombre de révélateurs, mais diffèrent notablement avec les réducteurs suivants : hydroquinone, acide pyrogallique, glycine et paraphénylènediamine.

Avec les succédanés des alcalis, on a obtenu des chiffres variables dont un assez grand nombre (ceux que l'on obtient avec le trioxyméthylène, l'aldéhyde et le phosphate) sont voisins des quantités équimoléculaires calculées par rapport aux alcalis caustiques.

En examinant les quantités d'alcali caustique d'une part, et d'alcali carbonaté d'autre part, qui, pour les divers révélateurs, produisent l'action développatrice maxima pour un poids de réducteur déterminé, on voit que ces quantités sont très différentes pour de mêmes proportions de réducteurs, ayant des poids moléculaires égaux ou très voisins, tels que l'hydroquinone, la pyrocatechine, le paramidophénol, la paraphénylènediamine. Ces quantités d'alcalis diffèrent en outre notablement (sauf avec l'hydroquinone) de celles qui peuvent saturer exactement l'acide bromhydrique formé avec l'hydrogène de ces réducteurs (en supposant qu'une molécule de réducteur fournisse H^2).

Enfin les expériences précédentes montrent qu'on peut obtenir le même effet réducteur avec des poids équimoléculaires des diverses substances révélatrices, mais en les additionnant de quantités variables d'un même alcali, soit caustique, soit carbonaté. L'ordre dans lequel on peut classer ces réducteurs d'après les quantités croissantes d'alcali caustique nécessaires pour

produire le même effet, diffère notablement suivant qu'on utilise les alcalis caustiques ou les alcalis carbonatés; dans les deux cas pourtant, c'est la métoquinone qui exige le moins d'alcali et la glycine qui en nécessite le plus.

Voici dans quel ordre on peut classer les divers révélateurs d'après la quantité croissante d'alcali caustique qu'ils exigent :

Métoquinone, Métol-Hydroquinone, Paramidophénol, Paraphénylènediamine, Hydramine, Acide pyrogallique, Hydroquinone, Pyrocatechine, Métol, Iconogène, Edinol, Adurol, Glycine.

En résumé, ces divers résultats montrent que les alcalis ou leurs succédanés jouent dans le développement un rôle beaucoup plus complexe que celui qu'on leur attribue habituellement. On ne saurait admettre, en effet, qu'un corps dont le but est uniquement de saturer la faible quantité d'acide bromhydrique qui prend naissance par suite de la réduction du bromure d'argent, ne puisse être remplacé équimoléculairement par divers saturateurs d'acide bromhydrique. De même on ne conçoit pas que les révélateurs exigent pour produire le même effet réducteur des quantités aussi variables des divers alcalis et de leurs succédanés : ces différences s'appliquent même à deux isomères comme l'hydroquinone et la pyrocatechine, ce que les hypothèses récentes n'expliquent pas mieux.

SUR LE DÉVELOPPEMENT AU DIAMIDOPHÉNOL EN LIQUEUR ACIDE ET EN LIQUEUR ALCALINE EN PRÉSENCE D'ALCALIS OU DE LEURS SUCCÉDANÉS

En collaboration avec M. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1906, p. 76.)

Le sulfite de soude joue un double rôle dans le révélateur au diamidophénol : il agit comme alcali faible et retarde en même temps l'absorption de l'oxygène par la solution.

Certains auteurs ont prétendu qu'on pouvait augmenter l'éner-

gie réductrice de ce révélateur en lui ajoutant une certaine quantité de soude caustique (trois molécules de soude pour une molécule de chlorhydrate de diamidophénol), tandis que d'autres auteurs prétendent qu'il faut n'ajouter qu'une seule molécule.

Afin d'éclaircir la question, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont recherché comment varient le pouvoir réducteur, l'altérabilité à l'air et l'acidité du révélateur au diamidophénol.

Voici les principaux résultats de leur travail :

1° Le chlorhydrate de diamidophénol en solution aqueuse acquiert des propriétés révélatrices notables dès qu'il est additionné d'une quantité de sulfite de soude suffisante pour saturer l'acide chlorhydrique qu'il renferme et cela malgré la présence d'acide sulfureux libre ;

2° Le pouvoir réducteur du révélateur s'accroît beaucoup si l'on transforme exactement en bisulfite de soude cet acide sulfureux libre ;

3° L'augmentation du pouvoir réducteur est encore plus marqué si l'on sature l'acide sulfureux par des alcalis caustiques ou carbonatés pour former du sulfite neutre ;

4° L'addition de quantités croissantes de sulfite jusqu'à la saturation ne donne pas un révélateur alcalin. Au delà de 30 gr. pour 5 gr. de chlorhydrate de diamidophénol, le pouvoir réducteur reste stationnaire. Ce pouvoir réducteur diminue à partir de 120 gr. de sulfite ;

5° La plus grande partie du sulfite du révélateur normal peut être remplacée par des poids convenables des divers alcalis caustiques, carbonatés ou de leurs succédanés et donner des révélateurs acides de même pouvoir réducteur ;

6° On peut augmenter sensiblement l'énergie réductrice du révélateur normal en l'additionnant de quantités convenables d'alcalis ou de leurs succédanés. C'est l'ammoniaque, l'acétone et le carbonate de lithine qui paraissent dans ce cas donner les meilleurs résultats ;

7° L'acidité plus ou moins grande des révélateurs au diamidophénol ne semble pas présenter de relation avec leur pouvoir réducteur ; par contre l'altérabilité est d'autant plus grande que l'acidité est plus faible.

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE PHOTOGRAPHIQUE
PERMETTANT D'OBTENIR DES PRÉPARATIONS SENSIBLES
NOIRCISSANT DIRECTEMENT A LA LUMIÈRE
ET NE CONTENANT PAS DE SELS D'ARGENT SOLUBLES

(Bulletin de la Société Française de Photographie, Paris 1905, p. 520.)

Tous les papiers photographiques par noircissement direct renferment un excès de sels d'argent solubles et ils présentent plusieurs inconvénients très graves. D'abord leur conservation est très limitée et ils s'altèrent au bout d'un temps plus ou moins long : en quelques semaines ils perdent leur fraîcheur et jaunissent d'une manière inévitable. Cette altération est favorisée par l'action de la chaleur et de l'humidité. En outre, les préparations par noircissement direct exigent l'emploi de papiers très purs exempts de particules métalliques ; malheureusement il est à peu près impossible d'éviter dans la fabrication du papier ces points métalliques et ceux-ci se traduisent à la sensibilisation par de petites taches. De plus, les composés argentiques solubles déterminent fréquemment sur les négatifs la production de taches brunes, et enfin ils sont peu sensibles et donnent mal les demi-teintes quand le négatif employé est un peu trop intense.

Comme tous ces inconvénients tiennent à la présence dans la couche sensible de sels d'argent solubles, MM. LUMIÈRE ont eu l'idée d'introduire dans la préparation de l'émulsion des substances réductrices telles que les diphénols ou les triphénols qui favorisent le noircissement des sels haloïdes d'argent.

Ils sont ainsi arrivés à préparer de cette manière un papier qui ne présente pas les inconvénients signalés plus haut et auquel ils ont donné le nom d'*Actinos*. Ce papier présente les avantages suivants :

Il se conserve indéfiniment avec toute la fraîcheur qu'il possède au moment de sa fabrication. Même s'il est placé dans des conditions d'humidité et de température défavorables, il ne paraît pas subir d'altération.

Si le papier vient à se coller accidentellement en certains points sur le cliché, lorsque l'atmosphère est humide, il n'en résulte aucun dommage pour le négatif qui ne montre dans aucun cas les taches brunes que donnent couramment les papiers par noircissement direct dans ces circonstances.

Il ne donne pas les taches brunâtres si fréquentes dans les papiers par noircissement direct, lorsque ces papiers sont mis en contact avec des traces d'hyposulfite.

La sensibilité de ces émulsions nouvelles est plus grande que celle des papiers dits au citrate, et il en résulte que les demi-teintes sont rendues plus fidèlement, sans dureté, même avec des négatifs heurtés.

La plupart des formules de virage et fixage séparés ou combinés, en usage, peuvent être appliquées au traitement du papier *Actinos*.

Enfin, cette préparation sensible peut être coulée sur des supports les plus divers, notamment sur des papiers recouverts de poudres métalliques et l'on obtient ainsi des effets d'une grande originalité.

SUR LA COMPOSITION DE LA GÉLATINE BICHROMATÉE INSOLUBILISÉE SPONTANÉMENT DANS L'OBSCURITÉ

En collaboration avec M. SEYEWETZ

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1906, p. 14.)

Dans un travail précédent, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont déterminé la composition de la gélatine imprégnée de bichromate de potassium et insolubilisée par la lumière. Dans cette étude, ils recherchent la composition de la gélatine bichromatée insolubilisée spontanément dans l'obscurité, en envisageant les deux cas suivants :

a) Insolubilisation produite lentement à la température ordinaire ;

b) Insolubilisation produite rapidement à la température de 120°.

Ces résultats montrent que la gélatine bichromatée insolubilisée spontanément dans l'obscurité, renferme une quantité de sesquioxyde de chrome beaucoup plus faible que lorsque son insolubilisation est produite par la lumière. Cette quantité ne croît que lentement avec le temps puisqu'elle est de 0,67 après un mois et seulement de 1,15 % après quatre mois et demi, tandis que quelques heures d'exposition à la lumière suffisent pour élever cette teneur au-dessus de 5 %. En outre, la gélatine insolubilisée spontanément, même après quatre mois et demi, ne résiste pas complètement à l'action de l'eau bouillante.

Par contre, la gélatine insolubilisée à 120° résiste complètement à l'action de l'eau bouillante, mais elle est désorganisée partiellement, car elle se réduit en fragments très fins qui passent facilement à travers les filtres dans les traitements par l'eau chaude.

ACTION DU CHLOROCARBONATE D'ÉTHYLE SUR LES GLYCINES AROMATIQUES

En collaboration avec M. H. BARBIER.

(*Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 1906, p. 123.)

La phénylglycine ayant conservé son azote à l'état basique est susceptible d'entrer en réaction avec le chlorocarbonate d'éthyle, et de fournir l'uréthane correspondante.

Cette réaction peut être facilement réalisée en présence d'eau et d'un corps destiné à fixer l'acide chlorhydrique formé, carbonate ou acétate de soude, et c'est à la description de la nouvelle combinaison obtenue et de quelques dérivés qu'est destinée la présente publication.

Les auteurs y étudient successivement les différents corps suivants : acide phényluréthanacétique ; phényluréthanacétamide ; éther phényluréthanacétique ; la p. toluyluréthanacétamide ; la p. phénétiduréthanacétamide ; l'antipyriluréthanacétamide.

LA PLASMOTHÉRAPIE

(Revue générale des Sciences pures et appliquées, 15 Février 1906.)

MM. LUMIÈRE ont donné le nom de *Plasmothérapie* à une nouvelle méthode thérapeutique qu'ils ont instituée et qui utilise le protoplasma des cellules à un état de pureté aussi parfait que possible. Ils sont partis de ce principe que, dans la sérothérapie, le sérum emprunté à des animaux normaux ou immunisés devait ses propriétés aux cellules que renferme le sang, car les éléments actifs (diastases, anticorps, etc.) sont toujours d'origine cellulaire. Le lieu de production des anticorps étant le protoplasma, il était rationnel de rechercher dans ce protoplasma les substances actives que l'on n'avait jusqu'alors trouvées que dans le sérum.

MM. LUMIÈRE sont arrivés à extraire les substances actives du protoplasma des cellules du sang, et ils ont donné le nom d'*Hémoplase* à l'extrait qu'ils ont réussi à préparer. La préparation de cet extrait est des plus délicates et n'a pu être réalisée qu'à l'aide d'appareils spéciaux que les auteurs ont dû construire.

L'hémoplase n'est pas toxique, et on peut en administrer chez le lapin jusqu'à 250 et 300 c. c. sans amener la mort de l'animal.

Chez l'homme, l'injection intra-musculaire à dose de 10 c. c. répétée deux ou trois fois par semaine donne des résultats très remarquables dans toutes les maladies où l'organisme est affaibli : tuberculose pulmonaire, anémie, cancer, etc. Dès la seconde, et même dès la première injection, l'organisme tout entier subit une stimulation qui manque rarement d'être accusée par le malade. Cette action tonique se traduit par une sensation de bien-être et d'énergie nouvelle récupérée; cette sensation très nette se maintient et quelquefois s'accuse jusqu'à la fin du traitement. Toutes les fonctions organiques paraissent influencées et participer à ce coup de fouet général : l'appétit se réveille, permettant une alimentation plus substantielle et un relèvement du poids qui ne tarde guère à se produire en général.

Cette augmentation du poids s'observe partout dans le mois qui suit le traitement, elle atteint alors généralement deux ou trois kilos, chiffre moyen qui se retrouve dans presque toutes les observations, mais elle dépasse fréquemment ce chiffre. En même temps, le sommeil reparaît et devient plus réparateur. Les combustions organiques se trouvent activées, la respiration gagne à la fois, en amplitude et en régularité. Comme conséquence de ces modifications, l'état du moral, si important chez ces malades, s'améliore et la bonne humeur renaît avec la confiance.

Cette action bienfaisante de l'hémoplase a été plus particulièrement observée chez les phthisiques et les résultats statistiques publiés dans le travail de MM. LUMIÈRE sont très intéressants.

SUR LA PLASMOTHÉRAPIE

QUELQUES RÉFLEXIONS AU SUJET D'UNE COMMUNICATION DE M. LAUMONIER A PROPOS DE L'HÉMOPLASE

(*Bulletin de la Société Thérapeutique de Paris*, Décembre 1905
et Février 1906.)

MM. LUMIÈRE ont fait connaître à la Société Thérapeutique les propriétés physiologiques de l'Hémoplase et ils insistent plus particulièrement sur les résultats qui ont été observés par le docteur GÉLIBERT dans le traitement de la tuberculose pulmonaire par les injections d'hémoplase.

Les observations ont été recueillies sur 116 malades, dont 110 tuberculeux auxquels il a été donné en tout 1150 injections d'hémoplase. Les résultats du traitement peuvent se résumer ainsi : Sur les 110 malades tuberculeux traités, 28 peuvent être considérés comme guéris, 37 très améliorés, dont un grand nombre tend vers la guérison, 23 ont été nettement améliorés

sans que l'on puisse compter sur le maintien de ces résultats, 5 sont restés stationnaires, n'ayant bénéficié du traitement que temporairement.

A la suite de la communication de MM. LUMIÈRE, MM. BARDET et CHEVALIER ont insisté sur l'intérêt considérable que présente le traitement par l'hémo-plase et sur les avantages qu'il y aurait à suivre cette méthode.

Dans une séance ultérieure, M. LAUMONIER, tout en rendant justice à la méthode inaugurée par MM. LUMIÈRE, fait remarquer que quelles que soient les méthodes employées pour combattre la tuberculose pulmonaire, on obtient toujours à peu près la même somme de guérison ou d'améliorations, et que l'influence du traitement serait accessoire. Il fait même remarquer que le chiffre donné par M. GÉLIBERT est de 67 %, tandis que dans les sanatoriums, on arrive à 71 %. Il se demande en conséquence si c'est bien à l'hémo-plase que l'on doit attribuer les guérisons ou les améliorations signalées par MM. LUMIÈRE.

MM. LUMIÈRE ont réfuté les arguments de M. LAUMONIER dans une communication dont voici le résumé :

Il ne suffit pas de dire avec les statisticiens : telle méthode a donné tel pourcentage de guérisons, d'améliorations ou d'échecs. Il faut envisager aussi et surtout les cas auxquels ces données se rapportent et la façon dont la statistique a été établie.

On sait que la tuberculose, dans sa forme pulmonaire, n'est pas une entité morbide à type unique. Le résultat que l'on obtient chez ces malades a incontestablement une signification très différente selon qu'il concerne un phthisique de la première, de la seconde ou de la dernière période. Or, si l'on n'a pas de chiffres précis et détaillés sur la catégorie des malades traités par certaines méthodes que cite M. LAUMONIER, il n'y a pas de doute sur ce genre de clientèle habituelle des sanatoriums. Il est de règle en effet de ne recevoir dans ces établissements que des tuberculeux éminemment curables, porteurs de lésions très peu avancées.

Les chiffres apportés par M. le Dr GÉLIBERT se rapportent au contraire à un lot de malades à toutes les périodes d'évolution, pris au hasard d'une clientèle payante et d'une consultation gratuite. Ils comprennent même une majorité de cas défavorables, c'est-à-dire de tuberculoses graves ou avancées.

C'est ainsi que sur 118 tuberculeux traités, 37 étaient à la période d'infiltration, 40 à la troisième période avec cavernes plus ou moins étendues, 3 étaient atteints de granulie, 2 de péritonite, 2 étaient en même temps diabétiques. En sorte que sur le nombre total de 118 malades, 34 seulement eussent été admis dans un sanatorium, et 84 eussent été refusés dans ces établissements, comme porteurs de lésions trop avancées ou trop graves.

Et cependant la statistique globale des guérisons et améliorations obtenues avec le traitement hémoplastique arrive à des chiffres sensiblement égaux à ceux des sanatoriums !

L'identité de ces chiffres est donc entièrement fictive ; ces termes de 69 % pour l'hémoplasie et de 71 % pour les sanatoriums ne sont en aucune façon comparables entre eux, parce qu'ils se rapportent à des cas absolument différents, quant à la gravité du pronostic et à la difficulté vaincue. C'est là le point essentiel sur lequel il importe d'attirer l'attention.

MM. LUMIÈRE insistent d'ailleurs sur un point important, c'est que l'hémoplasie n'est pas un spécifique de la phtisie pulmonaire ; elle est avant tout un agent de reconstitution remarquable, s'appliquant à tous les cas de déchéance organique, quelle qu'en soit la cause génératrice (cancers, chloroses, anémies, hémorrhagies, convalescences, etc.).

C'est grâce à cette double action antitoxique et toni-nutritive qu'elle donne, dans les cas de tuberculose pulmonaire, les résultats les plus encourageants. Et ceci vient bien un peu, en définitive, à l'appui de la thèse générale de M. LAUMONIER. C'est en lui-même, en effet, que le malade trouve la majeure partie des éléments nécessaires à son relèvement et à son salut, mais il est souvent impuissant à mettre spontanément en jeu ces forces, qui se trouvent latentes dans son organisme. Il a besoin d'un élément étranger qui les suscite, les réveille, les organise, voire même qui fasse l'appoint nécessaire, si quelque élément vient à manquer. Mieux qu'aucun autre médicament, l'hémoplasie semble pouvoir remplir ce rôle dans un grand nombre de cas.

SUR LE PHÉNOMÈNE DE L'INSOLUBILISATION
DE LA GÉLATINE DANS LE DÉVELOPPEMENT
ET EN PARTICULIER DANS L'EMPLOI
DES RÉVÉLATEURS A L'ACIDE PYROGALLIQUE

En collaboration avec M. A. SEYEWETZ.

(*Bulletin de la Société Française de Photographie*, 1906.)

Les révélateurs à l'acide pyrogallique jouissent seuls jusqu'ici, parmi les développeurs, de la propriété d'insolubiliser la gélatine des phototypes pendant le développement. Cette insolubilisation est, comme on le sait, à peine marquée dans les parties transparentes du cliché, mais elle est complète dans les portions renfermant une quantité suffisante d'argent réduit.

Dans la présente étude, les auteurs ont examiné, d'une part si ce phénomène d'insolubilisation est dû aux réactions qui se produisent dans le développement, ou bien s'il peut se manifester en l'absence de sel d'argent réductible par le révélateur. Ils ont, d'autre part, cherché à élucider le rôle de l'acide pyrogallique dans la production du phénomène et déterminé si les conditions remplies par les développeurs à l'acide pyrogallique dans cette insolubilisation, ne peuvent pas être réalisées avec d'autres révélateurs.

Pour résoudre cette question, MM. LUMIÈRE et SEYEWETZ ont étudié méthodiquement l'action insolubilisatrice de l'acide pyrogallique en solution aqueuse, en opérant soit dans des flacons à demi-pleins, et en présence de l'air, ou dans des flacons fermés, à l'abri de l'air, et ils sont arrivés à la conclusion que l'oxygène de l'air intervenait dans la production de l'insensibilisation. Ils ont ensuite recherché si l'on pourrait obtenir le même résultat avec d'autres révélateurs que l'acide pyrogallique, en favorisant leur oxydation à l'air. Les expériences fournissent en général des résultats négatifs parce que ces révélateurs n'absorbent ordinairement que très lentement l'oxygène de l'air en présence du sulfite de soude.

D'après ces expériences, on peut expliquer facilement le mécanisme de l'insolubilisation de la gélatine au cours du développement à l'acide pyrogallique et la raison pour laquelle l'insolubilisation est plus complète dans les parties où l'argent a été réduit par le révélateur. En effet, on peut supposer que l'acide pyrogallique s'oxyde sous l'action du brôme du bromure d'argent et que ce produit d'oxydation, qui subsiste en présence du sulfite de soude, insolubilise la gélatine comme le ferait la quinone que les auteurs ont expérimentée à l'état libre.

Quant aux autres révélateurs, s'ils n'amènent pas l'insolubilisation de la gélatine dans les conditions habituelles de leur utilisation, c'est vraisemblablement parce que leurs produits d'oxydation qui prennent naissance au cours du développement, sont réduits facilement par le sulfite de soude contenu dans le révélateur.

LISTE DES BREVETS

PRIS PAR MM. AUGUSTE ET LOUIS LUMIÈRE

-
1885. Purgeur automatique d'eau de condensation.
1890. Système de chambre noire avec succession mécanique des glaces.
1890. Obturateur instantané pour appareils de photographie.
1890. Emploi comme révélateur en photographie d'homologues des dioxyphénols, des crésylènediamines et de quelques hydrazines primaires.
1891. Suppression ou atténuation des auréoles photographiques.
1891. Système de chambre noire avec succession mécanique des glaces.
1891. Application au développement de l'image latente en photographie de diverses substances de la série aromatique.
1892. Application à la photographie des sels de sesquioxyde et de bioxyde de manganèse.
1892. Application des sels manganiques à l'obtention d'images photographiques.
1893. Application du chlorhydrate de diamidophénol et autres sels de diamidophénol à la teinture des cheveux, de la barbe, etc.
1893. Application des sels cériques à l'obtention d'images photographiques.
1893. Suppression du halo et des auréoles photographiques.
1893. Emploi des sels cobaltiques pour l'obtention d'images photographiques.
1894. Nouvelle pile électrique.
1894. Procédé de synthèse des couleurs par succession rapide d'images monochromes.
1895. Nouveau procédé de préparation de la vanilline.

-
1895. Procédé photographique aux mucilages bichromatés donnant sans transfert, des images avec leurs demi-teintes, et application de ce procédé à la photographie en couleurs.
1895. Appareil servant à l'obtention et à la vision des épreuves chrono-photographiques.
1896. Appareil de vision directe des épreuves chronophotographiques dit "Kinora".
1896. Appareil dit "Cinématographe" pour l'obtention et la vision des épreuves chrono-photographiques.
1896. Machine pneumatique perfectionnée.
1896. Amplification des vibrations sonores.
1896. Reproduction simultanée des mouvements et des sons dans les projections de scènes animées.
1896. Modifications aux phonographes.
1896. Procédé et appareil permettant la vision des photographies en couleurs.
1897. Appareil dit "Biora" destiné à la vision des images chrono-photographiques.
1897. Appareil dit "Cinématographe" pour l'obtention et la vision des épreuves chrono-photographiques.
1898. Perfectionnements à l'obtention et à la projection des images chrono-photographiques.
1898. Procédé et appareil pour l'application des anesthésiques.
1898. Perfectionnements à l'obtention et à la projection des images chrono-photographiques.
1899. Suppression du bruit de l'échappement dans les moteurs à gaz ou à pétrole.
1899. Emploi des sels métalliques au maximum de la saccharine, pour la préparation des papiers photographiques sensibles.
1899. Carburateur pour moteur à essence, à pétrole et autres liquides carburants.
1899. Un nouveau procédé pour la sensibilisation de la gélatine ou de ses succédanés et utilisation de ce procédé pour la production d'images photographiques.
1899. Appareil photographique.
1899. Procédé de fabrication des persulfates organiques.
1899. Procédé de fabrication de combinaisons organiques de l'anhydride de l'acide orthosulfamidebenzoïque.

- 1899. Procédé de fabrication du persulfate de sodium.
- 1900. Récipient pour la conservation et l'emploi des sérums ou produits similaires.
- 1900. Appareil photographique panoramique réversible.
- 1900. Un procédé de fabrication des composés organométalliques du mercure à partir des phénols disulfonés.
- 1900. Savon antiseptique.
- 1900. Emploi des composés organométalliques du mercure dans la fabrication des objets de pansement.
- 1900. Un nouveau genre de couleurs.
- 1900. Appareil destiné à recevoir et à montrer des images stéréoscopiques d'objets en mouvement.
- 1900. Nouveaux affaiblisseurs de l'image photographique aux sels d'argent.
- 1900. Procédé pour l'obtention de couches mates dans les émulsions photographiques.
- 1900. Un mode de fermeture pour les boîtes de plaques photographiques.
- 1901. Perfectionnements aux écrans de projection.
- 1901. Procédé de fabrication des glycérophosphites.
- 1901. Mode d'emmagasinage des plaques photographiques.
- 1901. Application des sels de plomb des divers acides thioniques (di, tri, tétra et pentathioniques) dans la préparation des virages-fixages combinés.
- 1902. Emploi en photographie du persulfate d'ammoniaque à réaction neutre ou alcaline, comme éliminateur d'hyposulfite de soude.
- 1902. Préparation d'un mélange en poudre susceptible de donner par traitement à l'eau de l'acide hydrosulfureux ou des hydrosulfites.
- 1902. Préparation de la benzamidosemicarbazide.
- 1902. Récipient pour la stérilisation et la conservation de la gélatine et produits similaires.
- 1902. Cinématographe à mouvement continu de la pellicule.
- 1902. Emploi du trioxyméthylène en photographie.
- 1902. Préparation et emploi d'une nouvelle substance comme révélateur photographique.
- 1903. Nouveau procédé permettant de développer les plaques et papiers photographiques à la lumière sans utiliser de lanterne munie de verres colorés.

- 1903. Phonogrammes.
- 1903. Composition propre à l'enregistrement des phonogrammes.
- 1903. Perfectionnement aux phonographes.
- 1903. Procédé de photographie en couleurs.
- 1904. Procédé de préparation des plaques sensibles photographiques.
- 1904. Dispositif propre à la photographie trichrôme.
- 1904. Dispositif pour voitures automobiles.
- 1904. Procédé de photographie en couleurs.
- 1905. Stabilisation des solutions aqueuses d'hydrosulfites.
- 1905. Préparation de compositions éclairantes pour la photographie à la lumière artificielle.
- 1905. Préparation d'un papier photographique par noircissement direct.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Essai relatif à l'action de la lumière sur les surfaces sensibles photographiques.....	5
Notes sur un nouveau révélateur (propriétés révélatrices du chlorure cuivreux ammoniacal).....	6
Sur les phénomènes d'inversion des images photographiques...	7
Analyse expérimentale des phénomènes connus en photographie sous le nom de "halo".....	8
Sur une propriété de la gélatine.....	9
Sur un procédé de tirage de microphotographies destinées à la projection.....	10
Développateur au paramidophénol.....	11
Des propriétés du paramidophénol comparées à celles de l'hydroquinone et de l'iconogène.....	12
Nouveau procédé de zincographie.....	12
Sur les réducteurs de la série aromatique susceptibles de développer l'image latente photographique.....	14
Procédé photographique aux sels manganiques.....	17
Nouveaux procédés photographiques aux sels de manganèse....	17
Action du permanganate de potassium sur les acides organiques	17
Sur les propriétés photographiques des sels manganiques.....	17
Sur le procédé aux sels manganiques.....	18
Propriétés photographiques des sels de cobalt.....	20
Le gaïacol.....	21
Action sur l'organisme de quelques développateurs et en particulier du diamidophénol.....	22
Sur le développement en liqueur acide.....	23
Sur l'emploi en photographie du sulfite de soude anhydre et le dosage de l'alcali dans les sulfites commerciaux.....	24
Sur les propriétés photographiques des sels de cérium.....	25

Sur les procédés pour la photographie des couleurs d'après la méthode de M. Lippmann.....	26
Sur la préparation et les propriétés de l'oxalate de diamidophénol et de son emploi comme développeur photographique.....	27
Sur un procédé photographique aux sels de colbat.....	28
Sur la réduction des dérivés nitrés aromatiques en liqueur neutre et la formation des hydroxylamines aromatiques.....	29
Sur les sels à acides organiques du diamidophénol (Ortho para 1, 2, 4) et du triamidophénol (1, 2, 4, 6).....	30
Sur les propriétés photographiques des sels de vanadium.....	31
Note sur la photographie des couleurs.....	31
Sur une nouvelle classe de développeurs de la série aromatique.....	32
A propos du développement en liqueur acide.....	33
Sur la sensibilité à la lumière de certains sels minéraux au maximum.....	34
Sur les développeurs organiques de l'image latente photographique.....	36
Sur un nouveau procédé d'embaumement.....	39
La théorie des procédés photographiques.....	39
Sur la photographie des couleurs naturelles par la méthode indirecte.....	39
Sur l'orthochromatisme.....	41
Sur la photographie des couleurs par la méthode indirecte.....	43
Sur le cinématographe.....	44
Sur l'orthochromatisme.....	46
Argenture des glaces à froid.....	46
Les succédanés des alcalis dans les développeurs alcalins.....	47
Sur l'emploi des alcalis et des corps à réaction alcaline dans le développement au diamidophénol.....	49
La photographie des couleurs ; ses méthodes et ses résultats....	51
Recherches photographiques sur les rayons de Roentgen.....	54
A propos de photographie à travers les corps opaques.....	55
Sur la préparation et les propriétés photographiques de quelques diazo et tétrazosulfites alcalins.....	57
Sur la fonction développatrice.....	58
Recherche sur la préparation d'une couche sensible sans grain..	59
Sur l'emploi des aldéhydes et des acétones en présence du sulfite de soude dans le développement de l'image latente photographique.....	61
Sur l'emploi de la formaldéhyde dans les développeurs alcalins pour le tannage de la gélatine des couches sensibles.....	62
Emploi de la diamidorésorcine comme révélateur photographique.	63

Sur les propriétés révélatrices du triamidophénol (1, 2, 4, 6) et de la triamidorésorcine (1, 2, 3, 4, 5.).....	64
Sur les dangers du cinématographe.....	64
Influence du groupe cétonique sur le pouvoir développateur des polyphénols.....	65
Application de la photographie à la mesure des indices de réfraction.....	67
Sur l'utilisation pratique de l'acétone comme succédané des alcalis dans les développeurs alcalins.....	68
Sur la valeur pratique des principales aldéhydes ou acétones comme succédanés des alcalis dans les développeurs alcalins.....	69
Sur les substitutions alkylées dans les groupes de la fonction développatrice.....	71
Sur une réaction des aldéhydes et des acétones.....	71
Le développement alcalin sans l'emploi d'alcali.....	73
Nouvelles plaques anti-halo.....	74
Sur les relations existant entre la constitution des matières colorantes et leur propriété de sensibiliser le gélatino-bromure d'argent pour les radiations rouges, jaunes et vertes.....	75
Action curieuse du persulfate d'ammoniaque sur l'argent des phototypes et utilisation de cette action.....	78
Sur l'emploi des amines comme succédanés des alcalis dans les développeurs alcalins.....	80
Sur la salification des groupes de la fonction développatrice par les amines et les phénols.....	81
Sur les propriétés révélatrices d'une nouvelle combinaison d'hydroquinone et de paraphénylènediamine.....	82
Sur les actions de la lumière aux très basses températures.....	84
Influences des températures très basses sur la phosphorescence.....	85
Sur l'emploi de l'iodure mercurique comme renforçateur.....	86
Nouvel enregistreur pour inscriptions continues.....	90
Sur l'emploi des sels au maximum comme affaiblisseurs de l'image photographique aux sels d'argent.....	91
Les affaiblisseurs des images argentiques.....	91
Note sur la persodine.....	95
Les affaiblisseurs des images argentiques.....	96
Sur de nouveaux composés organométalliques du mercure.....	96
Sur la photographie des couleurs.....	98
Action de l'oxyde de mercure sur quelques corps organiques...	104
Propriétés pharmacodynamiques principales du mercure phénol disulfonate de sodium (hermophényl).....	105
Action du refroidissement prolongé obtenu par évaporation de l'air liquide sur les toxines, les venins et les sérums antitoxiques.....	106

Action comparée des affaiblisseurs et influence de la composition du développateur sur les résultats obtenus dans l'affaiblissement des phototypes.....	107
Sur l'acide glycérophosphoreux et les glycérophosphites.....	108
Sur le dosage de l'alcalinité du sang.....	109
Sur le titrage de l'alcalinité du sang.....	109
Sur la précision des images photographiques.....	111
Le photorama.....	113
Sur les réactions qui se produisent dans les solutions utilisées pour le virage et le fixage combinés des épreuves sur papier au chlorocitrate d'argent et sur la théorie de cette opération..	114
Sur l'élimination par lavage à l'eau de l'hyposulfite de soude retenu par les papiers et les plaques photographiques	117
Sur l'influence de l'ouverture des objectifs sur la précision des images photographiques	118
Sur l'emploi des divers oxydants pour la destruction de l'hyposulfite de soude.....	119
Sur les virages aux thionates de plomb	121
Propriétés pharmacodynamiques de certaines semicarbazides aromatiques.....	121
Sur l'altération des épreuves positives imprimées sur papier au chlorocitrate d'argent virées et fixées en une seule opération.	122
Sur la réaction acide des aluns et l'influence de cette acidité sur l'insolubilisation de la gélatine dans le cas de l'alun de chrome	123
Sur la solubilité du trioxyméthylène dans les solutions de sulfite de soude.....	124
Sur la solubilité de la paraformaldéhyde dans les solutions de sulfite de soude	124
Sur les emplois du trioxyméthylène en photographie.....	125
Sur l'emploi de l'acétone comme succédané des alcalis dans les révélateurs.....	126
Sur les semicarbazides et leurs propriétés pharmacodynamiques.	126
Sur la préparation et les propriétés révélatrices de la métoquinone, combinaison de méthylparamidophénol (métol) et l'hydroquinone.....	128
Les semicarbazides et la cryogénine.....	129
Variations dans la composition des urines du chien.....	130
Sur les diverses causes de production et sur la composition du voile photographique dit "voile dichroïque".....	132
Sur la destruction du voile photographique dit "voile dichroïque".	134
Sur l'emploi de l'acétone comme succédané des alcalis dans les révélateurs.....	135
Traitements des diarrhées infantiles par les solutions de gélatine	136

Substitution des cétones et des aldéhydes aux alcalis dans les révélateurs photographiques	136
Action de la chloracétamide sur quelques amines aromatiques..	137
Sur la composition de la gélatine insolubilisée par les sels de sesquioxyde de chrome et la théorie de l'action de la lumière sur la gélatine additionnée de chromates métalliques.....	138
Sur la constitution des substances réductrices susceptibles de développer l'image latente sans être additionnées d'alcali	139
Sur le développement en pleine lumière	140
Sur le traitement des syncopes par l'excitation de la conjonctive.	141
Action de l'acide chlorosulfurique sur le gaiacol.....	141
Sur l'altération à l'air du sulfite de soude anhydre	142
Sur la valeur de la stérilisation par le flambage des cuvettes et des ustensiles de pansement	143
Sur l'acide diéthylisosuccinique	144
Action des oxydases artificielles sur la toxine tétanique.....	144
Sur l'altération à l'air du sulfite de soude cristallisé.....	145
Sur l'altération à l'air du métabisulfite de potasse et du bisulfite de soude.....	146
Influence de la nature des révélateurs sur la grosseur du grain de l'argent réduit.....	147
Sur une nouvelle méthode d'obtention de la photographie des couleurs.....	149
Action de la diéthylchloroformamide sur les alcools et les phénols.	153
Sur un procédé de développement photographique conduisant à l'obtention d'images à grains fins.....	153
Sur les propriétés révélatrices de l'hydrosulfite de soude pur et de quelques hydrosulfites organiques	154
Sur la composition des images argentiques virées avec divers sels métalliques.....	155
Sur un nouveau virage au plomb et au cobalt.....	156
Sur l'altération des révélateurs au diamidophénol et leur conservation.....	157
Sur l'antioxydation des solutions de sulfite de sodium et sur les antioxydants	158
Sur l'antipyrilsemicarbazide.....	159
I. — Sur les éthers carboniques aromatiques nitrés et leurs produits de réduction	160
II. — Action de la diéthylchloroformamide sur les phénols nitrés et réduction des dérivés correspondants.....	160
Sur les hydrosulfites des bases aromatiques.....	160
Micro-photographie du Spirochète de Schaudinn et de Hofmann.	161
Sur la préparation et les propriétés d'extraits protoplasmiques du sang	161

Sur l'acétylation en solution aqueuse	162
Action de la dicyandiamine sur les chlorhydrates d'amines aromatiques primaires.....	163
Sur l'altération et la conservation de l'hydrosulfite de soude anhydre en poudre ou en solution aqueuse	164
Sur la composition de la gélatine imprégnée de bichromate de potassium insolubilisée par la lumière et sur la théorie de cette insolubilisation.....	165
Sur la composition de la gélatine insolubilisée par la lumière en présence de l'acide chromique et des principaux bichromates métalliques.....	166
Contribution à l'étude du rôle des alcalis dans les révélateurs organiques.....	167
Sur le développement au diamidophénol en liqueur acide et en liqueur alcaline en présence d'alcalis ou de leurs succédanés.	170
Sur une nouvelle méthode photographique permettant d'obtenir des préparations sensibles noircissant directement à la lumière et ne contenant pas de sels d'argent solubles.....	172
Sur la composition de la gélatine bichromatée insolubilisée spontanément dans l'obscurité.....	173
Action du chlorocarbonate d'éthyle sur les glycines aromatiques.	174
La Plasmothérapie	175
Sur la Plasmothérapie	176
Quelques réflexions au sujet d'une communication de M. Laumonier à propos de l'Hémoplase.....	176
Sur le phénomène de l'insolubilisation de la gélatine dans le développement et en particulier dans l'emploi des révélateurs à l'acide pyrogallique.....	179
Liste des brevets pris par MM. Auguste et Louis Lumière	181



