

le nom de *Vert-de-gris*. Il absorbe énergiquement l'oxygène à une température élevée, et il se métamorphose successivement en protoxyde et en deutoxyde.

Le *Protoxyde de cuivre* ou *Oxyde cuivreux*  $\text{Cu}^2\text{O}$  se présente ordinairement sous la forme d'une poudre rouge cristalline; dans la nature, il existe à l'état de masses amorphes ou de cristaux rouges, translucides, de forme octaédrique. L'oxyde cuivreux s'obtient à l'état pur, par l'ébullition d'une dissolution mixte d'acétate de cuivre et de sucre. Il est susceptible de former un hydrate dont la composition est  $4\text{Cu}^2\text{O}, \text{HO}$ . Cet hydrate est pulvérulent et doué d'une couleur jaune-orangé. L'oxyde cuivreux est basique, mais les sels qu'il forme n'ont reçu aucune application médicale.

Le *Deutoxyde de cuivre*, *Bioxyde* ou *Oxyde cuivrique*  $\text{CuO}$  est pulvérulent et noir. On le prépare tantôt par l'oxydation directe de la tournure de cuivre portée à une température élevée, tantôt par la calcination de l'azotate cuivrique. Il forme un hydrate  $\text{CuO}, \text{HO}$  qui s'obtient en précipitant par l'hydrate potassique une solution de sel cuivrique. Cet hydrate est blanc bleuâtre et se décompose au sein même de l'eau lorsqu'on la porte à la température de l'ébullition, il brunit et finit par se transformer complètement en oxyde noir  $\text{CuO}$ .

Hope a recommandé une *pommade d'oxyde de cuivre* à titre de résolutif puissant; il y fait entrer 5 à 10 centigrammes d'oxyde pour 4 grammes d'axonge. Cette pommade a été également préconisée comme moyen de détruire les taies de la cornée.

*Sels cuivriques.* — Les sels cuivriques sont seuls usités en médecine, ils possèdent des caractères distinctifs très-tranchés. Leur couleur est bleue ou verte, leur saveur est métallique, styptique, nauséuse et des plus désagréables. La potasse détermine dans leurs dissolutions un précipité bleu clair, insoluble dans un excès d'alcali, passant au brun-noir par l'ébullition.

L'ammoniaque versée dans les solutions de ces sels produit un précipité bleu blanchâtre se dissolvant dans un excès d'ammoniaque, et donnant une liqueur d'un bleu violet magnifique, très-intense (*Eau céleste*).

Le cyanoferrure de potassium précipite les dissolutions cuivriques concentrées en brun-marron et les colore en violet pourpré, si elles sont très-diluées; le cyanoferride les précipite en jaune verdâtre.

L'acide sulfhydrique et les sulfures les précipitent en noir.

Le zinc et le fer plongés dans les dissolutions cuivriques en séparent du cuivre métallique. Cette réaction est d'une extrême sensibilité.

**SULFATE DE CUIVRE** :  $\text{CuO}, \text{SO}^3 + 5\text{HO}$ . — *Sulfate cuivrique, Couperose bleue, Vitriol bleu, Vitriol de Chypre.*

Le sulfate de cuivre cristallisé  $\text{CuO}, \text{SO}^3 + 5\text{HO}$  se présente sous la forme de parallépipèdes appartenant (fig. 82) au système du prisme dissymétrique. Les cristaux sont d'une couleur bleue; leur saveur est styptique, métallique, nauséuse et désagréable. Ils s'effleurissent légèrement et blanchissent superficiellement par leur exposition à l'air sec; portés à une température de  $+100^\circ$ , ils perdent 4 équivalents d'eau et laissent dégager le cinquième équivalent vers  $+240^\circ$ . Le sel anhydre est à la fois pulvérulent et incolore, il reprend peu à peu sa coloration bleue au contact de l'eau; cette propriété est quelquefois utilisée pour constater la présence ou l'absence de l'eau dans certains liquides.

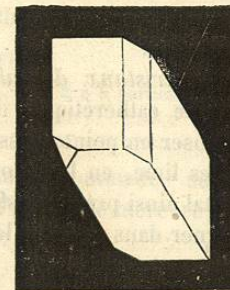


Fig. 82.

La solubilité des cristaux de sulfate de cuivre dans l'eau croît rapidement avec la température : à  $+4^\circ$  1 part. de sel se dissout dans 3,3 p. d'eau; à  $+19^\circ$  dans 2,7 p. d'eau; à  $+100^\circ$  dans 0,55 p. d'eau; à l'ébullition  $+104^\circ$  dans 0,47 p. d'eau. La solution saturée de sulfate de cuivre offre une belle couleur bleue.

*Essai.* — Le sulfate de cuivre du commerce est souvent mélangé de sulfates de fer et de zinc. Pour constater la présence de ces sels, on fait bouillir la solution de sulfate avec une petite quantité d'acide azotique, afin de peroxyder le fer; puis on précipite le mélange, à l'aide d'un excès d'hydrate de potasse qui redissout le zinc. Le précipité d'hydrates ferrique et cuivrique est lavé, dissous dans l'acide chlorhydrique pur, et précipité de nouveau par l'ammoniaque en excès, qui dissout l'hydrate cuivrique et laisse le dépôt d'hydrate ferrique.

Le sulfate de cuivre contenant du sulfate de zinc doit être rejeté de l'usage pharmaceutique; s'il renferme du sulfate de fer, on le purifie facilement de la façon suivante. On fait bouillir sa dissolution avec de l'acide azotique, de manière à transformer le fer en combinaison ferrique. On chauffe ensuite la liqueur avec un léger excès d'hydrate cuivrique, lequel précipite l'oxyde de fer; on filtre et l'on fait cristalliser.

**Propriétés thérapeutiques du sulfate de cuivre.** — A l'intérieur,



ce sel a été quelquefois employé comme vomitif (25 à 40 centigrammes); en France, il est réservé pour les cas de croup. On administre 1 à 2 centigrammes de sulfate de cuivre aux enfants, toutes les 10 minutes, en surveillant ses effets; la tolérance ne s'établit pas avec ce vomitif.

Il est beaucoup plus usité dans la médication externe; suivant les doses, il agit comme astringent, résolutif, cathérétique, ou même caustique.

Les *cristaux de sulfate de cuivre* sont fréquemment employés comme cathérétiques dans la chirurgie ophthalmologique. Pour les disposer en pointe aussi aiguë qu'il est nécessaire, on les taille ou on les lime, en leur donnant la forme d'un cône. Si la surface du cristal ainsi préparé est rugueuse, il est facile de la polir en la faisant tourner dans un linge légèrement humide, que l'on comprime doucement entre les doigts.

## COLLYRE AU SULFATE DE CUIVRE.

Pr. : Sulfate de cuivre.....	5 à 10 cent.
Eau.....	150

Faites dissoudre.

## COLLYRE CONTRE LES TACHES DE LA CORNÉE.

Pr. : Sulfate de cuivre.....	50 cent.
Sulfate de morphine.....	10 cent.
Alun.....	1 gr.
Eau distillée.....	100

F. S. A. On fait 10 à 20 lotions, chaque jour, avec trois gouttes de collyre dans une cuillerée d'eau. Ces lotions, suivant Guépin, constituent un traitement efficace et amènent la résolution des taches de la cornée.

## LOTION CONTRE LA MENTAGRE.

Pr. : Sulfate de zinc.....	3
— de cuivre.....	1
Eau distillée.....	100
— de laurier-cerise.....	4

On fait des lavages 5 et 6 fois par jour, au moyen d'une éponge. Ce médicament ne doit être employé que lorsque les phénomènes inflammatoires ont disparu.

L'*Eau d'Alibourg* diffère peu de cette préparation :

Prenez : sulfate de zinc, 35; sulfate de cuivre, 10; camphre, 3; safran, 2; eau, 1000.

## LIQUEUR DE VILLATE.

Sulfate de cuivre.....	60 gr.
Sulfate de zinc.....	60

Sous-acétate de plomb liquide.....	620
Vinaigre blanc.....	800

Mélangez et agitez. (Formulaire des hôpitaux.)

Cette solution est nécessairement trouble, en raison du sulfate de plomb produit lors du mélange. Elle doit être employée telle quelle après agitation. C'est un médicament emprunté à l'art vétérinaire par le docteur Notta, qui l'a fait entrer dans la chirurgie.

## POMMADE AU SULFATE DE CUIVRE.

Pr. : Sulfate de cuivre.....	2 à 8 parties.
Beurre frais.....	100
Camphre.....	1

Mélez exactement sur un porphyre. Cette pommade, suivant Deschamps, peut remplacer la pommade à l'oxyde de mercure; elle produit moins d'irritation que cette dernière.

## PÂTE CAUSTIQUE AU SULFATE DE CUIVRE.

Pr. : Sulfate de cuivre en poudre fine.....	Q. V.
Jaune d'œuf.....	S. Q.

On prépare une masse de consistance molle; on l'étend sur un *plumasseau* de charpie, sur une rondelle de sparadrap ou de linge.

Cette pâte a l'avantage de ne pas former d'eschare profonde, et, par suite, de ne pas donner lieu à des cicatrices vicieuses (docteur Payan).

## LIQUEUR CONTRE LE PIÉTIN.

Pr. : Vinaigre blanc.....	40
Sulfate de cuivre.....	5
Acide sulfurique à 1,84 D.....	6

On passe les barbes d'une plume trempée dans cette liqueur sur les parties malades, et l'on met l'animal en liberté (Lassaigne).

## PIERRE DIVINE.

Pr. : Sulfate de cuivre cristallisé.....	100
Alun.....	100
Nitrate de potasse.....	100
Camphre en poudre.....	5

On pulvérise les sels mélangés et on les fond dans un creuset à une température suffisante pour leur faire subir la fusion aqueuse, sans les déshydrater sensiblement. On incorpore le camphre en poudre à la masse; on laisse refroidir et l'on casse le creuset pour retirer la matière solidifiée. Quelquefois on coule le mélange fondu sur une plaque de cuivre ou sur un marbre huilé.

On prépare un *Colyre liquide de pierre divine* en dissolvant 4 grammes de pierre divine dans un litre d'eau.



Sous le nom de *Cylindres de sulfate de cuivre mitigé*, on emploie quelquefois dans les hôpitaux des cylindres obtenus en coulant dans une lingotière le mélange précédent, moins le camphre.

Notre savant collègue le professeur Trélat nous a fait remarquer que les cristaux de sulfate de cuivre taillés, dont j'ai parlé plus haut, sont de tous points préférables. Ces cristaux étant homogènes, se dissolvent uniformément, tandis que les sels qui entrent dans les cylindres de pierre divine se désagrègent en raison de leurs solubilités différentes, et laissent des parcelles solides dont l'action topique très-irritante doit être évitée avec soin dans le traitement des affections oculaires.

## SULFATE DE CUIVRE AMMONIACAL.

On connaît plusieurs sulfates cuprammoniques; le sel désigné en pharmacie sous le nom de *Sulfate de cuivre ammoniacal* paraît, d'après son mode de préparation, correspondre au *Sulfate de cuivre tétrammonié* dont la composition peut être exprimée par la formule  $\text{SO}^4\text{Cu}, 4\text{AzH}^3, \text{HO}$ .

Ce sel cristallise facilement sous la forme de beaux prismes orthorhombiques, doués d'une magnifique couleur bleu foncé. Au contact de l'air, il dégage de l'ammoniaque et finit par se transformer en une poudre verte constituée par un mélange de sulfate d'ammoniaque et de sulfate de cuivre basique. La solution concentrée de ce sel se décompose par l'affusion d'une grande quantité d'eau, et abandonne un dépôt de sulfate de cuivre basique.

*Préparation.* — On pulvérise du sulfate de cuivre cristallisé, et l'on verse de l'ammoniaque concentrée sur la poudre, jusqu'à ce que le sel soit entièrement dissous. On ajoute à la liqueur ammoniacale de l'alcool à 95°, et l'on recueille le précipité bleu cristallin qui se forme; on lave le dépôt à l'aide d'une petite quantité d'alcool à 95°, et on le fait sécher promptement entre des feuilles de papier, à l'abri du contact de l'air. Ce sel doit être conservé dans des vases de verre exactement bouchés; si l'on opère lentement sa dessiccation à l'air libre, il perd de l'ammoniaque avant que tout l'alcool soit évaporé.

Pour obtenir ce sel nettement cristallisé, il convient de recourir à l'un des deux procédés suivants :

1° On introduit la dissolution cupro-ammoniacale dans un vase long et étroit, et l'on verse lentement de l'alcool à la surface, de façon que le mélange se produise graduellement (Codex).

2° On dirige un courant d'ammoniaque gazeuse à travers une solu-

tion saturée et chaude de sulfate de cuivre, jusqu'à ce que celle-ci refuse d'en absorber davantage : le sel cristallise par le refroidissement.

Le sulfate de cuivre ammoniacal passe pour être un excitant énergique, il a été administré à l'intérieur dans le traitement de l'épilepsie et de la chorée. On commence par des doses de 1 à 2 centigrammes que l'on porte jusqu'à 20 et 25 centigrammes par jour.

Trousseau a donné la formule suivante, qui est plus rationnelle que la forme pilulaire, sous laquelle on a l'habitude de prescrire ce sel.

Pr. : Sulfate de cuivre ammoniacal.....	40 cent.
Eau.....	100 gr.
Sirop.....	40
Laudanum de Sydenham.....	10

A prendre par cuillerées à café, 2 à 3 fois par jour, contre la danse de Saint-Guy. Ce sel n'est plus jamais prescrit.

On emploie à titre de collyre excitant et résolutif la préparation suivante, qui a beaucoup d'analogie avec le sel précédent; elle renferme le même composé associé à un excès d'ammoniaque :

## EAU CÉLESTE.

Pr. : Sulfate de cuivre cristallisé.....	5 cent.
Ammoniaque liquide.....	S. Q.
Eau distillée.....	30 gr.

On dissout le sulfate de cuivre dans l'eau distillée; on filtre la dissolution et l'on y ajoute peu à peu de l'ammoniaque, jusqu'à ce que le précipité de sulfate cuivrique basique soit entièrement redissous. La liqueur contient un petit excès d'ammoniaque; elle est d'une couleur bleue magnifique, et est quelquefois usitée comme collyre, mais après avoir été étendue d'une certaine quantité d'eau distillée.

## CHLORURE DE CUIVRE.

Le cuivre forme avec le chlore deux combinaisons. Le *Protochlorure* ou *Chlorure cuivreux*, qui a pour composition  $\text{Cu}^2\text{Cl}$ , se présente sous la forme de petits cristaux incolores; ceux-ci, exposés au contact de l'air humide, absorbent l'oxygène et se transforment en oxychlorure cuivrique.

Le *Deutochlorure de cuivre* ou *Chlorure cuivrique* a pour formule  $\text{CuCl}$ ; le sel anhydre possède une couleur brun jaunâtre; mais l'hydrate de chlorure cuivrique cristallise en aiguilles prismatiques vertes; il renferme 2 équiv. d'eau. Lorsqu'on évapore lentement une dissolution de ce sel, toute l'eau se sépare et il reste du chlo-



rure anhydre; quand on le chauffe brusquement, il dégage de l'eau et du chlore, et laisse un résidu presque complètement formé de chlorure cuivreux. Le deutochlorure de cuivre est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool. On obtient ce sel, en dissolvant l'oxyde cuivrique dans l'acide chlorhydrique, et faisant évaporer et cristalliser la solution. Le chlorure cuivrique est peu employé en médecine à l'état isolé; associé au chlorhydrate d'ammoniaque, il a été conseillé, mais sans succès, contre l'épilepsie; il est encore usité quelquefois pour le pansement des ulcères vénériens.

Les chlorures cuprico-ammoniques n'ont guère reçu d'applications thérapeutiques.

LIQUEUR DE KOECLIN. — Syn. : *Teinture de sel ammoniac cuprifère.*

Pr. : Chlorure cuivrique.....	3 gr.
Chlorhydrate d'ammoniaque.....	9
Eau.....	88

Cette liqueur a été administrée par gouttes dans le traitement de l'épilepsie; elle a été également employée dans le pansement des ulcères vénériens.

La solution de chlorure de cuivre et d'ammoniaque a été préconisée en Allemagne dans le traitement de la phthisie. On prépare une solution contenant : 8 centigrammes de chlorure de cuivre, 1 gramme de sel ammoniac et 15 grammes d'eau de laurier-cerise. Cette liqueur est administrée à la dose de 12 gouttes, 2 à 5 fois par jour.

#### ACÉTATES DE CUIVRE.

Deux acétates de cuivre sont employés en médecine : l'acétate neutre ou *Verdet cristallisé*, et l'acétate bibasique ou *Verdet de Montpellier*.

ACÉTATE NEUTRE DE CUIVRE :  $C^4H^3CuO^4 + HO$ . — Syn. : *Acétate cuivrique, Verdet cristallisé, Cristaux de Vénus.*

L'acétate neutre de cuivre se présente sous la forme de prismes rhomboïdaux obliques, d'un vert foncé. La saveur de ce sel est métallique et désagréable, comme celle de tous les sels solubles de cuivre. L'acétate neutre de cuivre est soluble dans l'eau, il exige 5 parties d'eau bouillante pour se dissoudre; il est notablement soluble dans l'alcool. Lorsqu'on soumet à une ébullition prolongée la solution aqueuse de ce sel, celui-ci se décompose en acide acétique qui se volatilise, et en acétate tribasique qui se précipite.

Les propriétés thérapeutiques et toxiques de l'acétate neutre de cuivre sont les mêmes que celles du sulfate cuivrique. Il n'est du reste jamais prescrit.

ACÉTATE BIBASIQUE DE CUIVRE :  $C^4H^3CuO^4, CuHO^2 + 5HO$ .

Syn. : *Verdet de Montpellier, Vert-de-gris.*

L'acétate de cuivre bibasique forme la plus grande partie du verdet de Montpellier. Ce sel est susceptible de cristalliser en aiguilles prismatiques d'une couleur bleu verdâtre.

Il existe un acétate tribasique de cuivre  $C^4H^3CuO^4, 2CuHO^2$ . Ce composé se produit, ainsi que nous avons vu, pendant l'ébullition d'une solution d'acétate neutre. Il n'a reçu aucune application thérapeutique.

Le verdet de Montpellier est la seule espèce qui soit employée en médecine comme escharotique, tantôt en poudre, tantôt incorporé dans l'huile ou dans un corps gras. Il est la base de l'emplâtre dit *Cire verte*.

EMPLÂTRE D'ACÉTATE DE CUIVRE. — Syn. : *Cire verte.*

Pr. : Poix blanche.....	50
Cire jaune.....	100
Térébenthine du mélèze.....	25
Verdet porphyrisé.....	25

On divise l'acétate de cuivre dans la térébenthine, et l'on ajoute le mélange à la cire et à la poix blanche préalablement fondues. On agite la masse, jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment refroidie, et l'on roule l'emplâtre en magdaléons.

ONGUENT DE CUIVRE. — Syn. : *Onguent vert.*

Pr. : Verdet.....	1
Onguent basilicum.....	15

Mélez.

Employé pour le pansement des ulcères vénériens indolents.

MIEL ESCHAROTIQUE. — Syn. : *Mellite d'acétate de cuivre, Onguent égyptiac.*

Pr. : Miel.....	280
Vinaigre.....	140
Verdet pulvérisé.....	100

On mélange ces matières dans une bassine de cuivre et l'on chauffe en remuant continuellement, jusqu'à ce que la masse acquière une couleur rouge et la consistance du miel.

Il est nécessaire d'opérer dans une bassine de grande capacité, parce que la matière se boursoufle beaucoup par le dégagement des gaz résultant de la réaction.

Le mélange présente, au début, une couleur verte et une opalinité qui disparaît bientôt, parce que le vinaigre transforme l'acétate cuivrique basique en acétate neutre soluble. Après quelque temps, le



miel réduit l'acétate cuivrique en oxyde cuivreux  $\text{Cu}^2\text{O}$ , qui donne à la composition une belle couleur rouge. En même temps, l'acide carbonique et la vapeur d'eau se dégagent en bouillant, et soulèvent la masse. Bien qu'une notable proportion d'acide acétique se dégage pendant la réaction, une certaine quantité reste dans le mélange, qui est essentiellement constitué par du miel en partie caramélisé, tenant en dissolution une petite quantité d'acétate cuivrique et en suspension de l'oxyde cuivreux.

L'onguent égyptiac se sépare, au bout de quelques jours, en oxyde cuivreux, qui occupe les parties inférieures de la masse, et en une sorte de mélasse fortement colorée qui nage à la surface. On mélange ces deux couches au moment d'employer ce médicament, qui, du reste, est exclusivement réservé aux usages externes; il est appliqué comme détersif, et plus spécialement dans la médecine vétérinaire.

#### MERCURIAUX.

Le mercure est le seul des métaux connus présentant l'état liquide à la température ordinaire; il est blanc, très-éclatant; de là est venu son ancien nom de *Vif-argent*. La densité du mercure liquide est égale à 13,595. Ce métal se solidifie à  $-40^\circ$ , il est alors malléable, et présente une densité de 14,4. Le mercure bout à  $350^\circ$ ; chauffé avec de l'eau, il se volatilise en notable quantité. La vapeur du mercure est incolore; sa densité est égale à 6,976.

Le mercure se combine directement avec l'oxygène à une température voisine de son point d'ébullition. Il ne peut s'unir à ce gaz sous l'influence d'une forte chaleur, puisque les oxydes de mercure, portés à une température suffisamment élevée, se dissocient en mercure et en oxygène. Il existe deux oxydes de mercure: le *Protoxyde* ou *Oxyde mercureux*, qui a pour formule  $\text{Hg}^2\text{O}$ ; le *Deutoxyde*, ou *Oxyde mercurique*, qui a pour formule  $\text{HgO}$ .

**Sels de mercure.** — Il importe, au point de vue chimique et sous le rapport médical, de distinguer les sels de protoxyde ou *Sels mercureux* des sels de deutoxyde de mercure ou *Sels mercuriques*. Les dissolutions de ces sels possèdent un caractère commun, celui de donner un précipité de mercure quand on plonge dans leurs solutions une lame de fer, de zinc ou de cuivre. Le dépôt gris de mercure qui se dépose sur le cuivre devient brillant et argentin par le frottement, en formant un amalgame superficiel.

*Sels mercurieux.* — Les sels mercurieux solides ou dissous, noircissent ou donnent un précipité noir par l'addition de l'hydrate de potasse ou de l'ammoniaque.

L'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque précipitent leurs solutions en noir; le précipité n'est pas soluble dans un excès de sulfure.

L'iodure de potassium fait naître dans leurs dissolutions un dépôt jaune verdâtre d'iodure mercurieux; celui-ci, sous l'influence d'un excès d'iodure alcalin, se convertit après quelque temps en iodure mercurique soluble dans l'iodure de potassium, et en mercure.

L'acide chlorhydrique et les chlorures alcalins y forment un précipité blanc que le chlore peut dissoudre.

*Sels mercuriques.* — La potasse produit dans leurs dissolutions un précipité jaune d'oxyde de mercure, anhydre, amorphe, insoluble dans un excès d'hydrate alcalin.

L'ammoniaque précipite en blanc la solution de chlorure mercurique.

Le carbonate de potasse la précipite en rouge, le carbonate d'ammoniaque en blanc.

L'acide sulfhydrique et le sulfhydrate d'ammoniaque en excès donnent dans les sels mercuriques un précipité noir.

L'iodure de potassium détermine un précipité d'un rouge vif, soluble dans un excès d'iodure alcalin.

Le chromate de potasse les précipite en jaune-rouge.

L'acide chlorhydrique et les chlorures alcalins n'y forment pas de précipité, à moins que les dissolutions ne soient très-concentrées.

**Propriétés thérapeutiques du mercure.** — Le mercure, employé par les Arabes dans le traitement des maladies de la peau, a été appliqué à la cure des maladies vénériennes par Bérenger de Carpi et par Fallope. L'usage prolongé de ces diverses préparations amène un état cachectique et un ensemble de phénomènes redoutables constituant l'intoxication hydrargyrique lente.

A la suite de l'administration des préparations mercurielles, on observe souvent, et presque dès le début, une salivation abondante et caractéristique qui oblige à interrompre le traitement. Cette salivation et les accidents graves dont elle marque le début sont combattus par la suspension du traitement, l'emploi de gargarismes chloratés, la cautérisation des gencives par l'acide chlorhydrique, mais surtout par l'administration interne du chlorate de potasse.

Les applications du mercure à la médecine constituent un des chapitres les plus intéressants et les plus variés de la thérapeutique. Les états pathologiques résultant de l'introduction lente de ce métal dans l'économie n'offrent pas moins d'importance pour l'hygiéniste et le