

**RECHERCHES CHIMIQUES**

SUR LE

**PRÉCIPITÉ POURPRE**

DE CASSIUS,

*Sur son Analyse et sa Préparation;*PAR **BUISSON**, PHARMACIEN,*Membre correspondant de la Société hygiénique et industrielle de Paris,  
ex-analyste de la Manufacture de Sévres, et Professeur de Chimie.***LYON.****IMPRIMERIE DE D. - L. AYNÉ,**

RUE DE L'ARCHEVÊCHÉ, N° 3.

1831.

16

RECHERCHES CHIMIQUES

PRÉCIPITÉ POURPRE

DE CASSIUS

par son Analyse et sa Préparation

par HUSSON

Il faut remarquer que le précipité pourpre de Cassius est un composé de l'acide arsénieux et de l'oxyde de fer.

LYON.

IMPRIMERIE DE D. L. AYER

1834

## RECHERCHES CHIMIQUES

SUR LE

### PRÉCIPITÉ POURPRE DE CASSIUS,

SON ANALYSE ET SA PRÉPARATION.

---

M'ÉTANT instruit auprès de plusieurs fabricans éclairés, et spécialement de MM. Robert et Bunel, chefs des ateliers de couleurs à la manufacture royale de porcelaines de Sèvres, de toutes les difficultés attachées à la préparation d'un précipité pourpre de Cassius, toujours beau et identique, je fis quelques essais pour obtenir un procédé satisfaisant. Je fus en outre conduit à examiner ce composé remarquable d'une manière un peu spéciale. Ce sont ces essais que je présente, espérant qu'ils pourront offrir quelque intérêt, au moins sous le point de vue industriel.

En parcourant les nombreux procédés créés et mis en pratique par les savans et les artistes, on est surpris de leur nombre, de leur empirisme, et, quand on opère, on est plus surpris encore de leur incertitude et de leurs difficultés; mais cet étonnement cesse bientôt, lorsque, se reportant à l'époque de leur découverte, on pense au vague des théories chimiques et à leur nullité dans les applications.

Cependant, en examinant avec attention toutes ces recettes, en suivant avec exactitude toutes les manipulations exigées, en cherchant à préciser toutes les influences dans lesquelles on opère, les comparant, et en appréciant, autant que possible, l'ordre, l'analyse, la valeur, on parvient à répandre quelques clartés sur ces procédés d'abord si obscurs et si incertains; on finit par en concevoir la théorie, et on peut les régulariser ensuite: telle est la marche que je m'étais tracée, et que j'ai suivie dans ce travail.

Je le commencerai en présentant rapidement quelques-uns des nombreux procédés employés jusqu'à ce jour, en exposant après leur examen comparé; et, de cet examen fait avec soin, je tirerai les conséquences qui m'ont conduit à essayer les diverses expériences citées dans ce mémoire.

Bien antérieurement à Cassius, Basile Valentin, puis Glauber (1) et Kunkel (2), alchimistes, avaient déjà obtenu une couleur pourpre par la réaction de l'étain sur des sels d'or, et déjà l'avaient désignée sous les noms emphatiques de *l'ame pourpre de l'or*, de *manteau royal*, de *lion rouge*, etc; leurs formules étaient secrètes.

Cassius, le premier, dans son traité de *Auro*, pag. 165, indique très - imparfaitement une méthode incomplète pour produire cette couleur : il en est regardé comme le premier inventeur (3).

Orschall (4) obtint aussi cette couleur, et s'en servit avec succès pour colorer des pierres artificielles, des verres rouges.

D'Arclais de Montamy (5) indique plusieurs moyens différens pour préparer les dissolutions d'or et d'étain. Ses eaux régales renferment tantôt 1 partie de sel ammoniac et 4 d'esprit de sel de nitre; tantôt quelques gouttes seulement de ce même esprit de sel de nitre pour un verre plein d'esprit de sel marin; mais toujours il faut de l'or bien pur, de l'étain bien pur; et toujours il faut tenir bien bouché le flacon où s'opère la dissolution d'étain, pour que le phlogistique ne s'échappe pas. Il y a beaucoup de manipulations particulières et très-longues à observer.

En 1771 (6), dans ses mémoires in-folio sur la porcelaine et ses couleurs, le comte de Milly donne plusieurs manières de dissoudre ces métaux. Quelquefois c'est dans une eau régale dont les principes constituans varient; d'autres fois c'est dans une solution d'alun, ou bien il suspend dans la liqueur acide un ou deux fragmens d'an-

(1) De prosperitate Germaniæ, 4<sup>e</sup> partie.

(2) Laboratorium chemicum, 26<sup>e</sup> chapitre.

(3) On peut regarder comme incertaine cette couleur.

(4) Orschall, sol sine veste.

(5) Traité des couleurs en émail ou sur porcelaine, 1765, p. 90.

(6) Mémoire sur la porcelaine de Saxe, 1771, page 42.

timoine jovial (alliage composé, comme on le sait, de 3 parties d'étain et de 2 d'antimoine); ou bien encore y ajoute de l'esprit-de-vin, ou bien enfin y verse une dissolution de nitrate d'argent.

Macquer (1) a donné la même formule que Geller avait consignée dans sa Chimie métallurgique. Il n'indique que les dissolutions d'or et d'étain; il omet celle d'argent; il précipite les sels d'or au moyen de la liqueur de Libavius.

Dans un très-beau travail sur les hydrochlorates d'étain, Pelletier père (2) enseigna plusieurs faits d'un grand intérêt; il signala la présence du proto et du deuto-hydrochlorate d'étain dans les dissolutions d'étain du commerce, leur différence d'action. Ce célèbre et habile observateur a beaucoup éclairé la marche des artistes à l'égard de cet important produit.

M. Oberkamp (3) reproduit une observation de Macquer, et, comme lui, forme des précipités rouges d'or au moyen du proto-chlorure d'étain; et, en outre, par le contact de divers gaz, tels que l'hydrogène pur ou sulfuré, ou phosphoré, etc.

J'écarte exprès toutes les recettes qui n'ont pas pour elles l'autorité d'un nom illustre ou de l'expérience. Au premier coup-d'œil on aperçoit bien facilement, en les mettant toutes en regard les unes des autres, et en les comparant entre elles, les circonstances qui leur sont communes et les différences qui existent, soit dans les doses, soit même dans les ingrédients.

Les circonstances communes expliquent bien l'analogie des produits obtenus; mais les différences, que l'on trouve d'abord, ne sont pas suffisantes pour expliquer les anomalies que l'on rencontre à chaque pas; et, à plus forte raison, pour expliquer la diversité de produits donnés par des procédés identiques. Il faut donc rechercher les causes avec plus de soin, et l'explication, si elle est juste, nous permettra d'assurer et de rectifier les procédés.

(1) Dictionnaire de Chimie, article *Précipité*.

(2) Annales de Chimie.

(3) Annales de Chimie, tom. 80, pag. 161.

Ainsi qu'on le sait, et ainsi que nous venons de le voir, on produit ordinairement le précipité pourpre de Cassius en versant une dissolution d'étain dans une dissolution d'or. J'ai recherché d'abord quelle était la composition du sel d'or : je n'ai trouvé qu'un chlorure toujours semblable, c'est-à-dire toujours représenté par  $\text{Au. Cl}_3$ . La seule chose qui apporte quelque différence, c'est l'état d'acidité plus ou moins grand ; circonstance dont nous apprécierons bientôt la valeur.

Mais la dissolution d'étain est loin d'être toujours identique, car, lorsqu'elle est bien préparée, elle renferme toujours deux chlorures d'étain, différant dans leur composition et dans leurs propriétés ; différence déjà signalée par Pelletier, et que nous aurons occasion de répéter encore. C'est à l'existence simultanée de ces deux chlorures, dans de certaines limites, qu'est due la bonté de cette dissolution, et c'est à la variation de leurs proportions qu'on peut attribuer la plus grande partie des anomalies déjà signalées.

Voici quelques expériences qui mettent hors de doute ces assertions :

1° Le proto-chlorure d'étain le plus neutre possible, avec une dissolution d'or, neutre aussi, produit un précipité marron, ou brun, ou bleu, ou vert, ou métallique, suivant sa concentration et sa proportion, mais la couleur n'est jamais pourpre ;

2° Le deuto-chlorure pur, acide ou non, en contact avec le même sel d'or, n'y apporte aucun changement, même en faisant varier sa concentration et sa proportion ;

3° Un mélange à peu près neutre de 1 partie de proto-chlorure et 2 parties de deuto-chlorure d'étain, avec 1 partie de chlorure d'or, détermine à l'instant même une belle couleur pourpre, persistant dans sa nuance et dans son intensité ;

4° Un excès de proto-sel d'étain fait nuancer au fauve le précipité rouge d'abord, en grand excès le précipité devient bleu, vert ou doré ;

5° Un excès de deuto-sel d'étain ramène au rouge le précipité brun d'abord, puis en plus grand excès il réagit encore et le fait *violet* ;

6° Un excès de sel d'or a peu d'influence surtout à froid,

mais à chaud il ramène au rouge avec peine les précipités violets ou marrons; enfin, comme on le voit, chacun de ces sels a une action spéciale sur la coloration du précipité, et ces actions se modifient nécessairement les unes pour les autres, peu à froid, et un peu plus à chaud;

7° Le précipité de Cassius, rouge, ou violet, ou marron, n'est pas soluble dans les acides, il y *violette* cependant. Il se dissout facilement dans l'eau régale, et toujours en passant du rouge au violet. Ces réactions ont bien lieu à froid et par la voie humide; elles ont lieu aussi à chaud et par la voie sèche: les acides vitrifiables lui donnent la couleur violette (1).

8° Les alcalis par la voie humide ne paraissent pas faire éprouver d'altération; par la voie sèche, ils conservent la teinte rouge, et quelquefois même ils l'y amènent;

9° Une fois dissous dans l'eau régale, ce précipité est détruit: les alcalis ne le font point reparaitre; ils ne font que précipiter les oxides d'or et d'étain;

10° Le proto-chlorure d'étain acide, versé dans une dissolution acide d'or, peut fournir une couleur rouge; mais elle n'est pas due, comme le pense M. Oberkampf, au proto-chlorure, mais bien au deuto-chlorure qui s'est formé par la réaction des liqueurs acides sur le proto-sel d'étain: ce qui le prouve, c'est que, peu ou pas acide, ce sel ne produit point de couleur rouge; il ne la produit que sous l'influence de l'acide nitrique, et par conséquent sous celle d'un mélange de proto et deuto-chlorure d'étain;

11° Le deuto-chlorure d'étain bien pur ne produit pas de changement dans la liqueur d'or;

J'appuie à dessein sur cette réaction, parce que Macquer a dit que ce sel développait la couleur rouge; il faut qu'alors il ait opéré sur un sel non parfaitement saturé (2).

(1) Pour que ces effets soient plus sensibles, il convient de mêler le précipité avec un fondant dans lequel on développe la réaction acide ou alcaline, en y ajoutant un acide ou une base. Le fondant dont je me suis servi était composé de sable 2 parties, litharge 4 et borax 1 partie et demie, et j'ajoutais ou de l'acide borique, ou de la potasse.

(2) C'est ce qui rend les sels d'étain un peu infidèles; comme

J'ai appuyé aussi sur la précédente, parce qu'elle a été annoncée d'abord par Macquer, répétée et constatée par un habile observateur, M. Oberkampf : il est plus que probable que ces savans ont obtenu ces résultats par suite de l'acidité de leurs liqueurs.

12° Les sels et les oxides d'argent donnent une teinte jaune au verre du fondant : ce jaune se mélange très-bien à la couleur rouge de l'or, et forme par cela même une couleur composée de rouge et de jaune, qui forme la teinte carmin. C'est là le but des artistes dans l'emploi de ce métal recommandé par le comte de Milly;

13° L'antimoine donnant une couleur jaune un peu brune forme, avec la couleur pourpre, une teinte brune foncée : c'est encore là le but des peintres dans cette opération; et c'est aussi là la théorie, je pense.

Toutes les couleurs dont je parle dans ces essais ont été broyées avec un fondant, étendues sur des tessons de porcelaine et passées au feu de moufle, et c'est de la teinte qu'elles y conservent que je parle dans l'énoncé de ces expériences céramiques.

Ces divers résultats, trop rapidement indiqués, peut-être, ne me laissaient aucun doute sur le vice de la préparation d'étain; car, pendant quinze jours, trois semaines et un mois souvent, on abandonne l'eau régale à une température basse et constamment la même; de temps en temps, toutes les vingt-quatre heures, par exemple, on agite, et on ajoute un peu de grenaille d'étain; et cette longueur de temps et cet assujettissement sont nécessaires pour obtenir une liqueur qui renferme les deux sels d'étain dans la proportion déjà indiquée. Sans doute dans les premiers jours il se forme beaucoup plus de proto-chlorure qu'il n'est nécessaire; mais, par la prolongation du contact, ce proto-sel se sature et passe en partie à l'état de deuto-

---

réactifs de l'or; car le précipité ne se forme pas dans certains cas, ou, s'il se forme, il se redissout immédiatement. On voit facilement que le premier est lié à ce qu'il n'y a pas et ne peut pas y avoir de proto-chlorure d'étain en contact avec de l'eau régale; le deuxième tient à ce que le précipité, s'il a pu avoir lieu, se redissout aussitôt; pour que ce réactif soit sensible, il faut que les liqueurs soient presque neutres; alors il l'est beaucoup.

chlorure. Il arrive alors un moment , et c'est au bout de trois semaines , où les proportions convenables existent , que la dissolution est bonne; mais si on laisse passer ce temps-là , la liqueur se sature complètement; et passant tout entière à l'état de deuto-chlorure , ne fait plus naître de précipité dans l'or; et il faut ou la réparer ou la perdre.

Je propose donc en conséquence le procédé suivant , qui me réussit très-bien (1) :

1<sup>o</sup> Préparez d'une part du proto-chlorure d'étain , en dissolvant , à froid ou à chaud , de la grenaille d'étain , 1 gramme , dans de l'acide hydro-chlorique. Que la dissolution soit neutre.

2<sup>o</sup> Préparez d'autre part du deuto-chlorure , en faisant réagir à froid d'abord , pour éviter une action trop vive , et à chaud ensuite , s'il est nécessaire , une eau régale , composée de trois parties : acide nitrique et une d'acide hydro-chlorique sur 2 grammes d'étain , suffisante pour que la dissolution soit neutre ; qu'elle soit bien exempte de proto-chlorure : on la reconnaîtra , parce que pure elle ne développera point de couleur dans la liqueur d'or.

3<sup>o</sup> Pour obtenir cette dernière , vous dissolvez à chaud 7 grammes d'or dans une eau régale , formée d'une partie d'acide nitrique et six parties d'acide hydro-chlorique. Que la solution soit également neutre ou à peu près.

Pour opérer , prenez la dissolution d'or , étendue d'un demi-litre d'eau pour 1 gramme de métal. Versez-y le deuto-chlorure , mêlez bien , et ajoutez-y , goutte à goutte , votre proto chlorure jusqu'à ce que vous ayez obtenu la nuance désirée , en vous rappelant que le proto-chlorure fait brunir , que le deuto-chlorure fait violetter , et que les intermédiaires donnent la couleur rouge.

Du reste , opérez comme dans les procédés ordinaires , c'est-à-dire , lavez le plus promptement possible pour ne

---

(1) L'honorable M. Robiquet , dans une conversation que j'ai eue avec lui , relativement à ce procédé que je regardais comme nouveau , car il n'a pas encore été imprimé , m'a dit que M. Séné , professeur de chimie à Dijon , lui en avait communiqué un analogue ou semblable , et que depuis plusieurs années il s'en servait avec succès dans sa fabrique.

pas laisser un contact prolongé entre les sels d'étain et le précipité qu'ils altéreraient.

Ce procédé est bien moins long, bien plus sûr que les autres, et à ce titre me paraît mériter la préférence (1).

Plusieurs de ces données sont applicables à la préparation d'étain, désignée en teinture sous le nom de *préparation écarlate ou ponceau*, et que l'on emploie en effet pour obtenir ces belles couleurs. Versé dans une décoction de cochenille, le proto-chlorure donne une lacque d'une riche couleur, un peu violette; dans la même liqueur, le deutochlorure donne une lacque d'un rouge vif et un peu jaune. Le mélange de ces deux couleurs développe la couleur écarlate. Par conséquent on pourrait, en variant les proportions et les rapports de ces deux sels, soit entre eux, soit avec la cochenille, obtenir une dissolution à proportions fixes. Par là on pourrait avoir une belle couleur toujours semblable, dont on pourrait modifier les tons et les nuances, comme on le fait pour l'or.

Je suis arrivé, par la voie de l'expérience et de la théorie, à établir les rapports nécessaires des deux sels d'étain. Par

(1) Quelquefois le précipité ne se forme que très-lentement, et par cela même risque de s'altérer étant long-temps soumis à l'influence des liqueurs stanniques; pour en déterminer la prompte formation, il faut verser la liqueur rouge dans un vase plein d'eau, la faire couler le long des parois du vase de manière qu'elle en gagne le fond; alors agiter peu à peu, de manière à opérer un léger mélange entre les deux liqueurs superposées; bientôt le précipité se formera, et tombera au fond du vase, entraînant avec lui toute la couleur pourpre. Je précipite même par ce moyen des corps très-difficiles à agglomérer, tels que l'oxalate de chaux, le sulfate de baryte, l'oxide d'étain en petite quantité dans un liquide. Pour la réussite de ce phénomène assez singulier, dont la cause me paraît encore inconnue, si elle n'est mécanique ou électrique, comme pourraient le faire supposer quelques expériences de Bucherol, de M. Becquerel, la superposition de deux liquides d'inégale densité paraît méconnue, car si, au lieu d'être superposés, les liquides étaient mêlés, le précipité n'aurait pas lieu. Je n'ai pas encore essayé le contact de divers autres corps, tels que les acides, les alcalis, l'alcool, l'essence; contact que je me propose d'étudier, et sur lequel j'ai déjà quelques faits intéressans.

l'expérience pour le deuto-chlorure, et par la théorie pour le proto, en partant de cette proposition déjà rendue bien vraisemblable, et que j'espère bientôt pouvoir démontrer, que l'or dans le précipité pourpre de Cassius est à l'état métallique, qu'il est amené à cet état par le proto-chlorure d'étain qui passe à l'état de deuto-chlorure.

Il m'était facile de déterminer les quantités nécessaires en effet. Le chlorure d'or étant Au.  $\text{Chl}^3$ .

1 proportion d'or. . . . . 2486

2 proportions de chlore. 1320

3806 = une portion de chlorure d'or.

Le proto-chlorure d'étain, = St.  $\text{Chl}$ .

1 proportion d'étain. . 7,35

1 proportion de chlore. 4,40

11,75 = 1 proport. de proto-chlor. d'étain.

Le deuto-chlorure, = St.  $\text{Chl}^2$ .

1 proportion d'étain. . 7,35

2 proport. de chlore. . 8,80

16,15 = 1 proport. de deuto-chlor. d'étain.

Il s'en suit que, pour passer à l'état de deuto-chlorure (changement déterminé et reconnu dans l'expérience), le proto-sel s'empare d'un atome de chlore; mais le chlorure d'or en renferme 3; il faudra donc 3 atomes de proto-chlorure d'étain pour ramener à l'état métallique tout l'or d'une proportion de chlorure d'or. J'aurai alors  $1175 \times 3 = 3525$  ou 3 proportions de proto-chlorure d'étain pour 1 de chlorure d'or = 3806.

Ou sel d'étain. . . . . 92,6 = 47,5

Et sel d'or. . . . . 100,0 = 52,5

192,6 100,0

La détermination du deuto-chlorure ne peut être faite, je crois, que par l'expérience. Je l'ai trouvée très-convenable, en en mettant deux fois plus que de proto-chlorure. J'ai alors les proportions suivantes :

Chlorure d'or. . . . .	22,4	ou or métallique. . . . .	29,6
Proto-chlorure d'étain.	20,6	ou étain métallique pour être proto-chlorure. . .	17,8
Deuto-chlorure d'étain.	57,0	ou étain métallique pour être deuto-chlorure. . .	5,26
	<hr/>		<hr/>
	100,0		100,0

Il me reste enfin, pour terminer ce mémoire, à indiquer quelques expériences que j'ai tentées pour résoudre les questions suivantes :

1° A quel état est l'or dans le précipité pourpre de Cassius ?

2° Cette couleur pourpre est dépendante ou indépendante de l'oxide d'étain ? Est-ce un mélange ou une combinaison ? La substance blanche qui se précipite est-elle bien de l'oxide d'étain ?

3° Etablir dans quelles circonstances nouvelles on peut produire la couleur rouge de Cassius sans employer les sels d'étain.

1° L'or dans ce précipité est à l'état métallique ; car, ainsi que plusieurs chimistes l'ont indiqué contre l'opinion soutenue par Clouet et plusieurs autres savans ; cet or est insoluble dans les acides hydro-chlorique ou nitrique ; il n'est soluble que dans leur mélange.

Cette expérience, quoique bien faite et assez concluante, n'est point exempte de quelques chances d'erreur apportées par la présence de l'oxide d'étain, qui, d'après l'opinion admise, y est combiné à l'état salin, ou de stannate d'oxide d'or ; pour écarter cette influence, j'ai cherché à reproduire cette couleur au moyen de diverses substances autres que l'étain. J'ai cherché à l'avoir aussi belle, pour que la nature de l'or fût bien la même dans tous les cas ; j'y ai réussi au moyen de plusieurs sels de bismuth, d'antimoine, et encore au moyen de plusieurs substances organiques : l'or, quoique complètement privé d'oxide d'étain, jouissait des mêmes propriétés. Pour être encore plus sûr de cette assertion, et pour n'être pas réduit aux preuves négatives, je cherchais quelques preuves nouvelles, et j'en obtins bientôt une qui ne me laissait rien à désirer. Je l'obtins, en examinant si l'aspect physique de l'or, et les autres propriétés du même genre, me permettraient d'en conclure l'état chimique. J'étudiais d'abord des tessons

de porcelaine peints avec cette couleur, et faisant varier l'inclinaison, je produisis aussitôt différentes couleurs chatoyantes; parmi ces reflets, j'en remarquais de métalliques, de dorés; pour empêcher les illusions d'optique, je répétai cette expérience sur un tube de verre qui me permit d'examiner cette couleur d'une manière plus complète. Il était pourpre dans toute sa longueur; je le regardais d'abord par transmission, il était très-rouge et transparent; je le regardais ensuite par réflexion, et je le vis opaque et métallique, doré enfin dans tous les endroits qui par transmission étaient rouges et transparents; je répétai plusieurs fois cette expérience, et toujours avec succès. Cette preuve étant bien positive, ne me laissait aucun doute, et j'en conclus que l'or était bien métallique dans ce précipité.

Les précipités bleus, violets, bruns, etc., me donnant des résultats semblables et même plus aisément, j'en conclus que ces couleurs ne dépendaient que d'un degré de division convenable.

2° J'aborde la deuxième question.

Cette couleur est indépendante de la matière blanche qui se précipite avec elle, et qui est regardée comme de l'oxide d'étain. Avant d'avoir cette opinion, je recherchais quelles pouvaient être les affinités de l'oxide d'étain et de l'or métallique.

Cette proposition me parut tout-à-fait choquante et anormale: cependant je fis l'analyse d'un beau précipité pourpre, et je le trouvai formé de:

Or métallique. . . . .	28,5
Etain deutoxidé. . . . .	65,9
Chlore. . . . .	5,2
	<hr/>
	99,6
Perte. . . . .	4
	<hr/>
	100,0

Pour en faire l'analyse, je l'attaquai par de la potasse bien pure, dans un creuset de platine, et j'en précipitai l'oxide d'étain par l'acide nitrique bien pur. Je précipitai

le chlore par le nitrate d'argent, et l'or par le proto-sulfate de fer. Cette analyse me donna l'explication de cette prétendue combinaison, et je pensais que cet oxide d'étain n'était autre chose qu'un sous-sel qui se précipite lorsqu'on étend d'eau les liqueurs-mères.

Dans cette expérience, j'avais précipité un sous-chlorure; mais dans une autre j'obtins un sous-nitrate facile à apprécier par les produits de sa décomposition au feu, parce que j'avais mis un peu d'acide hydro-chlorique, et que j'avais maintenu un léger excès d'acide nitrique: alors je tirai les conclusions suivantes: 1° le précipité pourpre n'est point une combinaison à rapports fixes et multipliés, mais bien un simple mélange à proportions variables; 2° la matière blanche que l'on a prise pour de l'oxide d'étain n'est qu'un sous-sel (1), 3° la couleur pourpre du précipité est bien indépendante de l'oxide ou du sous-sel d'étain; 4° ce sous-sel a pour effet de diviser convenablement l'or, suivant ses proportions et son état d'agrégation influencées par sa composition chimique, qui est avec plus ou moins d'oxide, qui est par conséquent plus ou moins gélatineux ou pulvérulent; ce sous-sel fait naître les différentes couleurs signalées; 5° le proto-chlorure d'étain n'a d'autre effet que celui de précipiter l'or à l'état métallique, en lui enlevant son acide et son oxigène; de passer lui-même à l'état de deuto-chlorure, qui réagit comme nous venons de l'indiquer.

(1) Le célèbre chimiste de Murcie, Proust, a fait paraître des analyses de divers précipités; il les a trouvés composés de:

Précipité pourpre.		Précipité violet.
Or. . . . .	60,18 . . . . .	20,58
Etain deutoxidé.	79,42 . . . . .	79,42
		100,00

On voit qu'il n'a pas recherché la présence du chlore ou de l'acide nitrique. Cependant il ne signale aucune perte; peut-être aura-t-il calciné ses précipités avant de les analyser, ou les aurait-il lavés trop long-temps, et le sous-sel se serait-il transformé en oxide.

Pour moi, j'ai analysé un précipité lavé jusqu'à ce que, évaporé sur une lame de platine, une goutte n'y laissât pas de trace, et je l'ai desséché au bain-marie.

Ces conclusions, pour être prouvées, m'amènèrent à tenter quelques expériences qui les justifient d'une manière suffisante, et qui résolvent la dernière proposition que je me suis tracée. J'ai pris de l'acide oxalique pur et bien cristallisé, j'y ai versé dessus une goutte ou deux de dissolution d'or : au bout de quinze heures la teinte rouge était très-prononcée ; au bout de trente heures l'acide oxalique était très-rouge. Je remplaçai cet acide par sa dissolution ; je n'obtins plus qu'une couleur bleuâtre, ou or métallique : j'ai reproduit les mêmes effets au moyen de l'oxalate d'ammoniaque sur divers tissus organiques (1), tels que la laine, la toile, l'épiderme des mains ; et surtout avec le produit déjà en décomposition de l'albumine, etc.

J'ai remplacé ces différens corps par le deuto-chlorure d'antimoine, de bismuth, et j'ai précipité ou par le proto-chlorure d'étain, ou par le proto-nitrate de mercure, ou par le proto-sulfate de fer, et j'ai toujours formé des précipités rougeâtres ; et avec les premiers sels ils étaient même assez beaux.

C'est le cas de faire remarquer que, puisque les sels d'or produisent cette couleur caractéristique avec autant de substances différentes, ils ne peuvent plus être regardés comme des réactifs de l'étain.

Si avec ces différens sels on ne précipitait ou un sous-sel, ou un oxide, ou un sel insoluble, en même temps que l'or, celui-ci n'aurait qu'une couleur bleue, ou verte, ou or.

Une fois formée, cette couleur bleue ne devient pas rouge par sa division mécanique avec un sel insoluble. La division chimique est nécessaire pour ce phénomène : cependant si on présente à la couleur bleue, ou marron à l'état naissant, un mode de division mécanique, cette division suffit, et l'on obtient un précipité rougeâtre au lieu de l'avoir marron ou bleu. Ainsi, en faisant passer un

(1) J'indique même les lavages à l'eau régale faible pour enlever les taches d'or sur les tissus qui peuvent les supporter ; sur la peau des mains, sur la toile, la laine, etc. ; ces taches, traitées ainsi, se détruisent de suite, et résistent cependant complètement aux acides séparés.

courant de gaz hydrogène dans une dissolution d'or, on obtient bientôt un précipité brun; mais si alors vous y délayez avec soin du sulfate de baryte, la couleur y change de suite, et variera suivant la division du corps qu'on lui présente.

Je termine enfin par cette expérience ce mémoire déjà rendu trop long.

J'ai versé une goutte de chlorure d'or sur un tesson de porcelaine, et j'ai fait évaporer; j'ai obtenu une teinte rosée sur les bords et bleue rougeâtre au milieu: j'ai versé de nouveau une ou deux gouttes de cette dissolution, et j'ai fait encore évaporer; alors j'ai obtenu du rose sur les bords, mais le milieu étant recouvert d'une quantité d'or plus considérable, la couleur y était devenue dorée, et présentait encore un peu la couleur bleue qu'une nouvelle goutte lui eût fait perdre sans doute. Ces mêmes tessons, exposés à un feu considérable, n'ont pas changé de couleur; donc l'or n'y est pas à l'état d'oxide, car il se serait nécessairement réduit à cette température.

Le sulfure d'or est dans le même cas que le chlorure, ainsi que l'azoture, que l'on peut empêcher de détonner en le délayant dans de l'essence de térébenthine et le faisant évaporer.

Je termine, espérant avoir vérifié quelques points contestés, et avoir annoncé quelques de nouveaux. J'espère aussi avoir justifié suffisamment, par des expériences, les hypothèses que j'ai pu émettre dans le cours de ce mémoire.