

UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE

Commission de réforme de la nomenclature de chimie inorganique.

Rapport sur la nomenclature des combinaisons inorganiques

par R. J. Meyer (Berlin)<sup>1)</sup>.

Le rapport ci-dessous présente en premier lieu les décisions prises dernièrement par la « Commission allemande de nomenclature », dont la création a été proposée en 1924 par le Bureau de la Société Chimique Allemande. Faisaient partie de cette commission : MM. Lorenz (Frankfurt a. M.), éditeur de la « Zeitschrift für anorganische Chemie », R. J. Meyer (Berlin), à titre de rédacteur du « Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie », St. Meyer (Vienne), P. Pfeiffer (Bonn), A. Rosenheim (Berlin) et A. Stock (Karlsruhe).

Les résultats des délibérations de cette Commission ont été exposés dans plusieurs communications<sup>2)</sup>. Le présent rapport entre davantage dans le détail des différentes questions qui faisaient l'objet des délibérations; il les élargit dans différentes directions et, en même temps, tient compte des publications faites depuis, par la « Commission de réforme de la nomenclature de Chimie minérale » de l'Union Internationale de Chimie<sup>3)</sup>.

I. PRINCIPES GÉNÉRAUX.

1) *Formules et noms.* Dans le domaine de la Chimie minérale, la formule chimique (brute et structurale) est la plus complète et aussi, dans la plupart des cas, la plus brève expression d'une combinaison; elle doit donc être utilisée de préférence pour la caractérisation des combinaisons, dans le texte des traités et manuels<sup>4)</sup>. Ceci est surtout valable pour les cas simples.

Il est recommandé d'écrire: on réduit avec H.....; on dissout par SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>.....; on dissout par KCN.....; on précipite par H<sub>2</sub>S.....; contrairement à K<sub>3</sub>FeCy<sub>6</sub>, K<sub>4</sub>FeCy<sub>6</sub> provoque une précipitation..... etc.....

Mais, malgré la préférence qu'on peut avoir pour la formule, il n'en demeure pas moins nécessaire de disposer de noms rationnels, surtout pour les exposés oraux, les résumés, les titres des livres et des traités; pourtant ceux-ci ne doivent pas être surchargés inutilement. Ainsi, il ne sert à rien d'exprimer, en toutes circonstances, dans le nom, la relation stoechiométrique à moins de n'avoir une intention spéciale, car un coup d'œil sur la formule fait aussitôt connaître la composition atomique quantitative.

Il est dès lors inutile de désigner le composé Kalium-Kupferchlorid, K<sub>2</sub>CuCl<sub>4</sub>, par « Dikalium-Kupfertetrachlorid », ou Kalium-platin(IV)-chlorid<sup>5)</sup>, K<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub>, par

<sup>1)</sup> Version française par M. Delépine.

<sup>2)</sup> R. J. Meyer et A. Rosenheim, Les propositions de la Commission allemande de nomenclature de la Chimie inorganique, Z. angew. Ch. **38**, 713 (1925); R. J. Meyer, Sur la nomenclature de la Chimie inorganique, Z. angew. Ch. **42**, 1059 (1929); R. J. Meyer, La commission allemande de nomenclature, Naturwissensch. **14**, 269 (1926).

<sup>3)</sup> Rapport du Comité de Travail 1926, par Marcel Delépine, avec une introduction historique, publié par W. P. Jorissen dans le Recueil des Trav. Chim. des Pays-Bas **48**, 652—663 (1929).

<sup>4)</sup> A ce point de vue il existe une différence fondamentale dans les exigences que la chimie organique, contrairement à la chimie minérale, doit présenter pour l'établissement d'une nomenclature rationnelle.

<sup>5)</sup> Au sujet de la désignation des degrés de Valence par les chiffres romains, voir plus loin.

« Dikalium-hexachloroplatin (IV) », ou, d'après *Werner*, par « Kalium-hexachloroplateat », si, dans l'intérêt d'une considération comparative dans le texte on n'accorde pas une importance spéciale à des noms de ce genre plus ou moins développés au point de vue constitutif.

2) La Commission allemande de Nomenclature a limité le domaine de son travail au *choix des noms*; par contre, elle ne s'est pas occupée des définitions fondamentales. Des questions telles que: « Que comprend-on sous le terme de bases » ou « dans quel sens faut-il différencier association et polymérisation? », n'ont pas été discutées du fait qu'elles sortaient des limites de sa tâche. Il semble nécessaire de souligner ce fait, car la Commission a été plusieurs fois invitée dans les milieux chimiques à résoudre de telles questions.

3) La Commission allemande de Nomenclature a considéré que sa tâche principale était d'examiner de façon critique les noms qui servent pour l'usage scientifique et d'aboutir dans le sens d'une Nomenclature logique. En général, il lui a paru légitime de se limiter à l'établissement de principes généraux pour désigner des *classes de composés* et de ne s'occuper qu'exceptionnellement du nom individuel d'une combinaison donnée. D'après ce principe, elle est éloignée d'imposer le changement de désignations populaires et vulgaires qui sont devenues familières, surtout dans la pratique métallurgique, technique et pharmaceutique, et aussi partiellement dans le langage scientifique. Il serait déplacé — et cet effort serait sans succès — de vouloir éliminer des désignations comme Ätznatron, Ätzkalk, Glätte, Borax, Salmiak, gelbes Blutlaugensalz, Eisenvitriol, Tonerde, Alaun, etc. . . . ; il ne serait même pas souhaitable que de telles désignations vulgaires et universellement compréhensibles, nées et presque issues de l'exercice de la pratique, disparaissent du langage technique.

Toutefois, il en est autrement pour certains noms *anciens* qui ont la prétention de représenter la composition chimique d'une substance. Par exemple, l'industrie de la potasse ne devrait-elle pas pouvoir renoncer à cette expression déplacée, désagréable à l'oreille d'un chimiste moderne: « Schwefelsaure Kalimagnesia »? L'analyste devrait-il aujourd'hui encore parler de « Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia »? et l'insouciance avec laquelle sont mêlées, dans les traités techniques et les brevets les désignations du type « Schwefelsaures, salpetersaures Ammoniak », « Ammoniumsulfat » et « Ammoniumnitrat » est-elle justifiable? (Cf. *Delépine* p. 659, sous « Noms des sels »).

Vu ces faits, brièvement mais suffisamment mentionnés ici, on comprend que la Commission se soit attachée à des buts relativement modestes. Afin de faciliter leur acceptation, ses conclusions sont éloignées le plus possible d'innovations qui bouleverseraient tout.

D'une façon générale, il faut souligner expressément qu'il est actuellement impossible de créer un système toujours applicable d'une façon absolue pour la « Nomenclature rationnelle », et tel que le nom donné soit en tous les cas une représentation fidèle de la constitution chimique. Comme souvent la liaison même des atomes dans les molécules simples n'est pas exactement connue et se trouve discutable (on pense, par exemple, aux acides du soufre), on sera obligé, dans de nombreux cas, de se contenter des noms vulgaires introduits autrefois. Déjà, la désignation « Schwefelsäure » (acide sulfurique, sulfuric acid) est un de ces noms vulgaires, de même que les expressions: Untersalpetrigsäure (acide hypoazoteux, hyponitrous acid), Orthokieselsäure (acide orthosilicique, orthosilicic acid), Stickstoffwasserstoffsäure (acide azothydrique, hydronitric acid), et beaucoup d'autres. Ce qui importe seul, c'est que, à l'intérieur d'une pareille classe de composés, on évite les inconséquences et qu'on remplace les noms manifestement faux par des noms qui s'introduisent de façon logique dans la catégorie correspondante.

Il en est un peu différemment pour les combinaisons *complexes* pour lesquelles *A. Werner* a créé une systématique que la nomenclature peut suivre dans toutes ses finesses.

## II. ÉTUDE SPÉCIALE.

### 1) Noms des éléments.

La Commission allemande ne s'est pas occupée d'établir les noms des éléments qui dans l'usage international sont encore discutés, comme: Beryllium ou Glucinium,

Niobium ou Columbium, etc. . . . car, pour résoudre ces questions, elle a considéré comme compétente la Commission des Poids atomiques.

Il est à noter que le rapport de *Delépine* prévoit le remplacement de Az, encore utilisé de temps en temps en français, par N, et de Tu (français, anglais) par W. C'est là une proposition à laquelle la Commission des Poids atomiques a déjà donné suite. Il serait à désirer que tous les auteurs français et anglais adhèrent à cette proposition. En tous cas, le symbole Tu devrait être définitivement abandonné, afin de le rendre libre et disponible pour le Thulium actuellement désigné par Tm dans le tableau de la Commission Internationale des Poids atomiques bien que le *m* corresponde à la fin et non à la racine du mot, et que par conséquent on doive considérer le symbole Tm comme non caractéristique et même faux.

## 2) Tables (Registrierung) (classement).

Une question très importante est celle du classement des composés inorganiques dans les tables des périodiques. Les propositions qui ont été faites dans ce domaine n'ont pas conduit à un système uniforme, unanimement accepté; on ne peut même pas supposer que ce but sera jamais atteint, car les avis sur ce sujet sont très divergents et les besoins des périodiques différents ne concordent pas. Les tables générales des périodiques de documentation comme les « Chemical Abstracts » américains ou le « Chemisches Zentralblatt » allemand doivent être organisées suivant d'autres points de vue que la table de matières d'un périodique qui se rapporte seulement à des mémoires originaux. La Commission allemande ne s'est pas occupée de ces questions. Pour cette raison on ne discute pas ici la proposition de *Delépine* qui envisage une forme de classement purement schématique, par ordre alphabétique.

## 3) Nomenclature des combinaisons du premier ordre.

### a) La position des composants d'une combinaison dans le nom et dans la formule.

En général, *en allemand*, la partie positive doit précéder la partie négative, c'est-à-dire que le cation doit précéder l'anion. Selon l'usage actuel le plus fréquent, l'anion est désigné par la terminaison at, it, id, etc. . . . .

Exemple: Natriumchlorid, Kupfersulfat, Natriumsulfid, Bornitrid, Lithiumhydrid, Natriumhydroxyd (et non hydrate).

Ce sont des désignations rationnelles d'usage international. On doit alors éviter, dans la nomenclature scientifique, les noms comme: Chlorkalium, Schwefelkupfer, Schwefelsaures Eisenoxyd, Lithiumwasserstoff, etc. . . . .

Conformément à cette règle, on écrit donc les formules: NaCl, LiH, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, FeSO<sub>4</sub>, PbS etc. . . . . Il en est de même dans le langage chimique anglais: potassium chloride, KCl; barium dioxyde, BaO<sub>2</sub>; cobalt perchlorate, Co(ClO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>; platinum tetrachloride PtCl<sub>4</sub>, etc. . . . tandis qu'en français, en accord avec l'esprit des langues latines — c'est l'inverse: oxyde d'étain OSn, sulfate de potassium SO<sub>4</sub>K<sub>2</sub>, chlorure de sodium ClNa, sulfure de plomb SPb, iodure d'argent IAg, etc. . . . .

Le langage italien est analogue: solfato di cadmio, nitrato d'argento, ossido di rame (ou ramico), tiosolfato di sodio (ou sodico); mais l'italien n'est pas conséquent avec lui-même, car les formules sont généralement écrites comme en allemand et en anglais, en faisant précéder le radical positif: NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, etc. . . . .

D'ailleurs, il n'y a pas lieu d'uniformiser ces divergences, car la compréhension internationale ne s'en trouve pas influencée. En outre, je ne trouve rien à redire au rapport de *Delépine* (p. 657) sur « Ecriture des formules ».

Pour les combinaisons d'éléments non métalliques on propose généralement l'ordre de caractère positif décroissant qui correspond, en allemand, à un usage commun dans le langage et l'écriture:

Sb, As, B, Si, C, P, Te, Se, S, I, Br, Cl, N, O, F, . . . H.

Exemples: Antimonborid, Borsilicid, Siliciumselenid, Selensulfid, Schwefeljodid, Jodchlorid, Arsenhydrid (Arsenwasserstoff), etc. . . . . et de même dans les formules.

Cet ordre se différencie surtout par l'emplacement du fluor dans l'ordre proposé par *Delépine* (p. 657). Le fluor est, vis-à-vis de l'oxygène, un élément négatif. Par conséquent, les combinaisons de fluor et d'oxygène découvertes par *Lebeau* et *Damiens*, et par *Ruff*, doivent être considérées comme: Sauerstofffluoride ou Oxyfluoride et non comme Fluoroxyde (soit fluorures d'oxygène ou oxyfluorures).

b) *Expression des proportions quantitatives dans le nom.*

La nomenclature de Chimie Inorganique possède pour la désignation des proportions quantitatives d'une molécule dans le nom, soit le *degré de Valence*, soit les *rapports stoechiométriques*. Dans la pratique on emploie l'une ou l'autre de ces possibilités, suivant le sens dans lequel on parle d'une combinaison.

Le *degré de Valence* (*Delépine* p. 655). Aujourd'hui encore il règne dans ce domaine une confusion considérable. Tandis que suivant un vieil usage on emploie encore fréquemment les expressions: Oxydul et oxyd, Chlorür et Chlorid, Cupro- et Cuprichlorid, bien qu'elles ne donnent pas une indication suffisante du degré de valence dans le cas des éléments qui possèdent plus de deux valences, *Werner*, on le sait, a différencié les huit échelons de Valence par des suffixes intercalaires qui suivent le nom de l'élément:

Valence	1	2	3	4	5	6	7	8
Suffixe	a	o	i	e	an	on	in	en

Ce type de désignation n'est pas entré dans l'usage pour les combinaisons de premier ordre, car elle prête fréquemment à confusion avec la nomenclature plus ancienne.

Exemples:

$\text{Cu}^{\text{I}}\text{Cl}$ : auparavant: Cuprochlorid, Kupferchlorür; d'après *Werner*: Cuprachlorid  
 $\text{Cu}^{\text{II}}\text{Cl}_2$ : auparavant: Cuprichlorid, Kupferchlorid; d'après *Werner*: Cuprochlorid  
 $\text{Fe}^{\text{II}}\text{SO}_4$ : auparavant Ferrosulfat, Eisenoxydulsulfat; d'après *Werner*: Ferrosulfat  
 $\text{Fe}_2^{\text{III}}(\text{SO}_4)_3$ : auparavant: Ferrisulfat, Eisenoxydsulfat; d'après *Werner*: Ferrisulfat  
 $\text{CeCl}_3$ : auparavant: Cerochlorid, Cerchlorür; d'après *Werner*: Cerichlorid  
 $\text{Ce}^{\text{IV}}\text{Cl}_4$ : auparavant: Cerichlorid, Cerchlorid; d'après *Werner*: Cerechlorid.

De même, l'introduction de la nomenclature de *Werner* dans la compréhension internationale provoquerait une certaine difficulté qu'on trouve dans le Compte-Rendu de l'Union Internationale de la Chimie pure et appliquée de l'année 1922.

« Les Membres de la Commission, anglais, français, italiens, tchécoslovaques, sont d'avis que l'introduction des voyelles intercalaires a, o, i, e, an, on, in, en, préconisée en 1913 pour la désignation des divers degrés de valence offrirait des difficultés considérables. Pour les Anglais, la différence de prononciation entre i et e est faible, entre an, en, in, on, encore moindre; en français, en italien, l'intercalation est purement impossible, en tchécoslovaque, elle est superflue.»

La commission allemande, après sérieuse réflexion, a décidé de suivre, avec une légère modification, le procédé proposé autrefois par *A. Stock*<sup>1)</sup> et de désigner le degré de valence du cation d'un composé, dans le cas où on doit l'indiquer dans le nom, par un chiffre romain qui se trouverait entre parenthèses et en alignement:

Exemples:

$\text{FeCl}_2$ = Eisen(II)chlorid	
$\text{Fe}_2\text{O}_3$ = Eisen(III)oxyd;	$\text{Fe}_3\text{O}_4$ = Eisen(II, III)oxyd
$\text{CuCl}$ = Kupfer(I)chlorid;	$\text{CuCl}_2$ = Kupfer(II)chlorid
$\text{CeCl}_3$ = Cer(III)chlorid;	$\text{CeCl}_4$ = Cer(IV)chlorid
$\text{MnO}_2$ = Mangan(IV)oxyd;	$\text{MnO}_3$ = Mangan(VI)oxyd
$\text{OsO}_4$ = Osmium(VIII)oxyd	etc. . . . .

<sup>1)</sup> Z. angew. Ch. 32, 373 (1919).

Si le degré de valence doit être exprimé dans la formule, le chiffre romain se place en haut et sans parenthèse, selon d'ailleurs l'usage actuel:

Exemple: Fe<sup>II</sup>, Fe<sup>III</sup>, Sn<sup>IV</sup>, etc.....

Cette désignation du degré de valence est, dans chaque cas, parfaitement définie, compréhensible sans réserves et ne provoque aucune difficulté dans la transmission verbale.

Récemment, A. Stock<sup>1)</sup> a indiqué que jusqu'à maintenant encore, dans les traités, les livres scolaires et les manuels de Chimie on choisit pour désigner le degré de valence les chiffres arabes et non romains. On écrit par exemple, souvent: Eisen(2)chlorid, ou encore Eisen-2-chlorid. On propose avec insistance d'écrire et de dire toujours: Eisen(II)-chlorid. On peut, pour simplifier, se passer de parenthèses (Eisen-II-chlorid).

*La désignation des rapports stoechiométriques.* La commission a clairement compris qu'après admission des chiffres romains pour exprimer le degré de valence, on ne pouvait pas employer un autre chiffre (même arabe) pour désigner les rapports stoechiométriques, ce qui provoquerait de nombreuses confusions, notamment dans la communication verbale.

Par exemple, il serait délicat d'appeler MnO<sub>2</sub>: Mangan(IV)oxyd pour exprimer le degré de valence et Mangan(2)oxyd si on voulait marquer la composition stoechiométrique.

*La Commission allemande propose donc, dans le cas où la composition atomique quantitative doit être exprimée dans le nom, d'employer les noms des chiffres grecs, comme on le fait d'ailleurs fréquemment.*

Exemple:

MnO <sub>2</sub>	= Mangandioxyd;	MnO <sub>3</sub>	= Mangantrioxyd
SnCl <sub>4</sub>	= Zinntetrachlorid;	WCl <sub>6</sub>	= Wolframhexachlorid
WO <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	= Wolframdioxydichlorid;	Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	= Dimanganheptoxyd
SO <sub>3</sub>	= Schwefeltrioxyd;	OsO <sub>4</sub>	= Osmiumtetroxyd
Pb(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	= Bleedisulfat.		

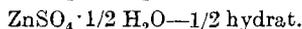
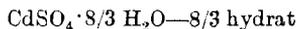
Il n'y a d'ailleurs aucune raison de ne pas employer la même nomenclature pour les oxydes de l'azote, pour lesquels jusqu'à maintenant il n'y avait pas de désignation rationnelle.

	Vieux noms	Noms rationnels
N <sub>2</sub> O	Stickstoffoxydul	Distickstoffoxyd
N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Stickstofftrioxyd	Distickstofftrioxyd
	Stickstoffsäuresoxyd	
	Salpetersäure-anhydrid	
NO	Stickstoffoxyd	Stickstoffoxyd
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxyd	Stickstoffdioxyd
N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Stickstofftetroxyd	Distickstofftetroxyd
N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Stickstoffpentoxyd (Salpetersäure-anhydrid)	Distickstoffpentoxyd

*Exception.* Au-dessus de 12, les noms de chiffres grecs sont, pour l'usage, lourds et peu pratiques (treize: triskaideka; quatorze: tessareskaideka, etc.....). Dans ce cas, où une confusion n'est plus possible avec le degré de valence, la Commission propose d'employer des chiffres arabes, c'est-à-dire d'écrire et de dire non pas triskaidekahydrat,

<sup>1)</sup> Z. angew. Ch. 47, 568 (1934).

mais 13-Hydrat. De même, il faut employer les chiffres arabes lorsqu'il s'agit de fractions de molécules, par exemple:



Le chiffre arabe doit précéder le mot sans trait d'union et le mot doit débiter par une minuscule.

*Remarques sur le paragraphe b).* — Encore une fois, pour éviter toute confusion, il faut insister sur le fait que l'indice de degré de valence (chiffre romain) et le rapport stoechiométrique (chiffre grec) ne doivent pas être employés dans tous les cas. Dans ce domaine, on ne doit pas changer l'usage adopté jusqu'ici. Etant donné que, dans beaucoup de cas, on ne peut pas du tout donner le degré de valence, car il est inconnu ou discutable, on néglige cette indication très souvent. Il n'y a aucun sens à écrire ou à dire dans tous les cas Kupfer(II)chlorid, mais on conseille d'employer ce procédé de différenciation lorsqu'on est conduit à comparer ou à établir un parallèle entre les sels de cuivre (II) et cuivre (I). Il en est de même pour le nombre atomique. Il faut se reporter au paragraphe I. 1. « Formules et noms ». De même, on ne conseille pas de désigner dans tous les cas  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  par Dteisentrioxyd, mais, évidemment, si on ne veut pas se contenter uniquement de la formule qui donne toujours le tableau le plus court et le plus clair de la composition stoechiométrique, la simple désignation « Eisenoxyd » peut suffire dans la plupart des cas.

Les conclusions ci-dessus de la Commission allemande sur « l'Indication des exposants quantitatifs dans le nom » correspondent entièrement avec les propositions faites dans le rapport de *Delépine* « Désignation de la Valence des éléments » (p. 655—656).

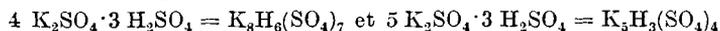
### c) *Systèmes intermétalliques (Delépine p. 658).*

Les alliages sont des systèmes de deux ou plusieurs métaux sans aucune considération sur leur constitution. Si la composition stoechiométrique est inconnue ou non précisée, on propose de juxtaposer simplement les composants métalliques, soit: Zink-Kupfer (Zn-Cu), Blei-Silber (Pb-Ag). Les combinaisons métalliques en rapports définis, que nous voudrions appeler « *Metallide* » sont désignées de la meilleure façon par leurs formules. Ici l'ordre adopté pour les composants métalliques peut-être différent suivant l'intention de l'auteur qui écrit ou qui parle. Le principe selon lequel la partie positive doit précéder la partie négative ne peut pas être introduit dans ce domaine, car la relation polaire des composants est souvent inconnue, c'est-à-dire qu'on ne peut pas affirmer quel métal est électropositif dans le métallide, ce caractère étant souvent fonction de la température.

Quant aux questions *plus délicates* qui se posent pour la nomenclature des systèmes intermétalliques pour la différenciation des mélanges isomorphes ainsi que des diverses modifications des alliages, la Commission n'a pas voulu les résoudre du fait de leur nature trop spéciale; elles doivent être traitées par des spécialistes.

### d) *Sels acides (Delépine p. 659).*

L'atome d'hydrogène ionisé, acide, doit être désigné dans les sels acides par « Hydro ».  $\text{KHSO}_4$  devient alors Kaliumhydrosulfat;  $\text{K}_3\text{H}(\text{SO}_4)_2$ : Trikaliumhydrodisulfat;  $\text{NaHCO}_3$ : Natriumhydrocarbonat;  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ : Natriumhydrophosphat (Dinatriumhydrophosphat);  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ : Natriumdihydrophosphat. Dans les cas plus compliqués, on propose de ne pas indiquer les rapports stoechiométriques par le nom, mais par la formule. Il est par exemple inutile de désigner les sulfates acides:



comme: Oktokalium-hexahydro-heptasulfat et Pentakalium-trihydro-tetrasulfat, dans les traités, manuels et conférences.

*Remarques.* — Jusqu'ici la nomenclature des sels acides procédait de différents principes. On appelle  $\text{NaHCO}_3$  Natriumdi- ou Natriumbicarbonat en considérant le rapport  $\text{Na}_2\text{O} : 2 \text{CO}_2$ ; de même, Natriumbi- ou -disulfat. D'un autre point de vue, on désigne les trois phosphates sodiques soit comme primaire, secondaire et tertiaire, soit comme Mono-, Di- et Trinatriumphosphate, sans tenir compte, dans le nom, du nombre des atomes d'hydrogène acide. Dans d'autres cas, on se contente d'employer le mot « acide ». Vis-à-vis de ces différentes possibilités, la proposition de la Commission fournit l'avantage d'une désignation simple qui peut être employée partout, sans être en elle-même une nouvelle conception de nomenclature. Les noms comme: Hydroperoxyd, Hydrid, Hydriren sont déjà depuis longtemps acceptés dans le langage chimique. Le fait que l'expression « Hydro » est dans quelques cas employée pour « eau » (Hydrolyse, hydrophil, hydrothermal, etc. . .) est, selon la Commission, sans importance, car une confusion à ce sujet est tout à fait exclue.

Dans le rapport de *Delépine* (p. 659), on propose pour la désignation des sels acides le mot « acide », soit:  $\text{SO}_4\text{KH}$  = sulfate acide de potassium;  $\text{PO}_4\text{H}_2\text{Na}$  = phosphate diacide de sodium, etc. . . Ne pourrait-on pas aussi bien, en français, dire hydrosulfate de potassium et dihydrophosphate de sodium? En anglais, cette nomenclature est déjà généralement employée, par exemple:  $\text{NaHS}$  = sodium hydrosulfide;  $\text{KHSO}_4$  = potassium hydrosulfate;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  = potassium dihydrophosphate.

### e) *Sels basiques.*

Il est impossible de trouver une désignation exacte pour tous les cas des sels basiques, car, fréquemment, la constitution de ces combinaisons n'est pas certaine. Malgré cette difficulté, la Commission propose que, dans les cas où la présence des groupes hydroxyles est supposée ou prouvée et est écrite dans la formule, on désigne ces combinaisons sous le nom de « sels hydroxo ».

Exemple:  $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$  = Chromhydroxosulfat.

*Remarque.* — Cette désignation est choisie en accord avec un principe qui, sur la proposition de *Werner*, a trouvé un assentiment général. D'après ce principe, dans les combinaisons ammoniacales complexes (ammines) de  $\text{Co}^{\text{III}}$ ,  $\text{Cr}^{\text{III}}$  et autres, le groupement OH lié coordinativement au métal — par analogie avec les autres, comme chloro, rhodano, nitrito — doit être désigné par « Hydroxo ». En réalité, il n'existe entre les combinaisons « basiques » complexes et les sels basiques simples dans lesquels on admet la présence de groupements OH, aucune différence de constitution certaine, de sorte qu'il ne serait pas justifié de parler, dans un cas, de « hydroxo » et, dans l'autre, de sels oxy ou hydroxy comme on le fait souvent actuellement. Les sels basiques pour lesquels on admet seulement la présence de l'atome d'oxygène et non des groupements hydroxyle doivent conserver le nom usuel de sels oxy.

Exemples:  $\text{BiOCl}$  = Wismutoxychlorid;  $\text{VOF}_2$  = Vanadin(IV)-oxydifluorid;  $\text{VOF}_3$  = Vanidin(V)-oxytrifluorid;  $\text{WO}_2\text{Cl}_2$  = Wolfram(VI)-dioxydichlorid;  $\text{MoOF}_3$  = Molybdän(V)-oxytrifluorid;  $\text{VOCl}_2$  = Vanadin(IV)-oxydichlorid.

Dans la littérature chimique anglaise, cette nomenclature est déjà introduite; la littérature française aurait dû l'adopter aussi facilement que la désignation « hydro » pour les *sels acides* (*Delépine* p. 660).

### f) *Acides.*

La nomenclature des principaux acides simples est si ancienne et d'un usage tellement universel qu'il n'y a aucune raison de la modifier. Les désignations: schweflige Säure (Sulfit), salpetrige Säure (Nitrit), untersalpetrige Säure (Hyponitrit), phosphorige Säure (Phosphit), Unterphosphorsäure (Subphosphat), Chlorsäure (Chlorat), chlorige Säure (Chlorit), unterchlorige Säure (Hypochlorit), etc. . . sont généralement utilisées dans les écrits chimiques en langue allemande. Les noms des principaux acides, comme

ils sont indiqués dans le rapport de *Delépine* (tableau, p. 658), correspondent exactement aux désignations usuelles en Allemagne.

Les préfixes « Ortho », « Pyro », « Meta ». Ces préfixes sont généralement employés dans ce sens que, par « Orthosäuren », on entend les acides les plus hydratés, parfois connus à l'état libre, ou bien sous forme de sels ou bien sous forme de dérivés organiques. D'après ce principe, on a créé des noms comme: orthoborique ( $H_3BO_3$ ), orthocarbonique ( $H_4CO_4$ ), orthosilicique ( $H_4SiO_4$ ), orthophosphorique ( $H_3PO_4$ ), orthotellurique ( $H_6TeO_6$ ), orthoperiodique ( $H_2IO_6$ ). Pour l'acide phosphorique, il y a une difficulté du fait qu'on a récemment préparé un ester de l'acide jusqu'ici hypothétique d'hydratation la plus élevée  $H_3PO_5$ , auquel devrait logiquement revenir le nom d'orthophosphorique; mais il paraît à peine possible d'enlever aujourd'hui à l'acide  $H_3PO_4$  l'appellation d'orthophosphorique usitée depuis très longtemps; il s'agit plutôt de trouver un nouveau nom pour l'acide d'hydratation ultime et pour ses dérivés organiques. *Ludwig Anschütz* et *Walter Broeker*<sup>1)</sup> se sont décidés pour la désignation générale: « Les dérivés de l'acide orthophosphorique  $P(OH)_3$  hypothétique ». Le mieux serait de trouver un préfixe convenable qui désignerait cet acide comme une forme saturée, limite, dans la série  $HPO_3$ ,  $H_3PO_4$ ,  $H_5PO_5$ ; par exemple on pourrait le nommer « acide holophosphorique ». Le terme « holo »<sup>2)</sup> pourrait être appliqué aussi si l'on découvrait des dérivés analogues d'un acide arsénique extrêmement hydraté.

Les acides pyro et méta se différencient des acides ortho par le départ progressif d'eau. Tandis que, généralement, on appelle acides pyro ceux qui sont formés à partir de deux molécules d'acide ortho, avec départ d'une molécule d'eau (tels que:  $H_2S_2O_7$ ,  $H_2S_2O_5$ ,  $H_4P_2O_7$ ,  $H_4P_2O_5$ ) on trouve que l'acide polyborique  $H_2B_4O_7 = 2 B_2O_3 \cdot H_2O$  (du borax) est désigné comme acide « pyroborique » bien qu'il soit moins riche en eau que l'acide métaborique  $HBO_2$ , correspondant à  $B_2O_3 \cdot H_2O$ . Par conséquent, on devrait désigner comme acide pyroborique l'acide  $H_4B_2O_5 = B_2O_3 \cdot 2 H_2O$  dont le sel de sodium se forme effectivement comme dépôt (Bodenkörper) dans le système  $Na_2O - B_2O_3 - H_2O$ . En se basant sur ces raisons, la commission allemande propose donc de conserver la nomenclature usuelle, en maintenant « ortho », « pyro », et « meta » acides, exception faite pour l'acide borique  $H_2B_4O_7$ , qui serait non pas l'acide pyroborique, mais l'acide *diborique* ( $Na_2B_4O_7 = Na_2O \cdot 2 B_2O_3 =$  diborate de sodium).

Comparer le paragraphe sur les isopolycides avec le rapport *Delépine* (p. 659).

*Désignation de quelques acides du soufre et de ses anions.*

Les noms suivants sont bien établis:

Sulfoxylsäure . . . . .	$H_2SO_2$
Pyroschweflige Säure . . . . .	$H_2S_2O_5$
Dithionsäure . . . . .	$H_2S_2O_6$
Trithionsäure . . . . .	$H_2S_3O_6$
Tetrathionsäure . . . . .	$H_2S_4O_6$
Pentathionsäure . . . . .	$H_2S_5O_6$

Par contre, il est absolument nécessaire d'adopter pour l'acide  $H_2S_2O_4$  (jusqu'à maintenant nommé « acide hydrosulfureux ») le nom d'acide hyposulfureux (unterschweflige Säure) et pour ses sels le nom d'hyposulfites (au lieu d'hydrosulfites).

De même, on doit employer pour l'acide  $H_2S_2O_3$  *uniquement* le nom exact d'acide « thiosulfurique » et non, comme jusqu'à présent celui d'acide hyposulfureux (unterschweflige Säure); pour les sels on doit employer *uniquement* le nom de « Thiosulfates » et non celui d'hyposulfites comme jusqu'à présent.

D'après le présent rapport, le nom « hydrosulfite » doit être réservé aux sels acides de l'acide sulfureux  $RHSO_3$ . Pour l'acide  $H_2S_2O_4$ , le nom « hydrosulfureux » avait été choisi par *Schutzenberger* en raison de la supposition erronée de la formule  $RHSO_2$ . *Bernth-*

<sup>1)</sup> B. 59, 2848 (1926).

<sup>2)</sup> ὅλο; = entier, complet.

sen a démontré que les sels sont exempts d'hydrogène et qu'ils correspondent à la formule  $R_2S_2O_4$  et que la désignation exacte pour l'acide et ses sels devrait être « hyposulfite ». Ce nom s'accorde avec ceux d'acides « hypoazoteux » (untersalpêtrige Säure) et « hypophosphoreux » (unterphosphorige Säure). Il s'agit donc, d'après les propositions de la Commission, de remplacer les désignations démontrées fausses et d'introduire les noms de « Thioschwefelsäure » ou de « Thiosulfate » pour  $H_2S_2O_4$  ou  $R_2S_2O_4^1$ .

On désignerait ainsi comme :

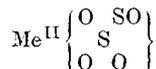
Hydrosulfites les sels  $RHSO_3$   
 Hyposulfites « «  $R_2S_2O_4$   
 Thiosulfates « «  $R_2S_2O_3$

avec les noms correspondants pour les autres langues.

La Commission ne méconnaît pas que l'introduction du nom « Hyposulfite » à la place du nom « Hydrosulfite » auquel on est habitué depuis longtemps, surtout dans le commerce et l'industrie, provoquera certaines difficultés extérieures et qu'elle pourra donner lieu à de fâcheuses confusions. Pour éviter ces inconvénients, il suffirait que les chefs de la grosse industrie chimique intéressés dans cette question, fassent valoir leur influence pour « rebaptiser » l'acide  $H_2S_2O_4$ . Le cas de changement de désignation d'un produit commercial par accord général ne doit pas être sans précédent. Au surplus, la désignation fautive « hydrosulfite », même maintenant, n'a pas du tout une valeur internationale. Tandis qu'actuellement, dans le texte des brevets anglais et américains et aussi dans quelques demandes allemandes, on trouve régulièrement « hyposulfite », dans des brevets allemands, autrichiens et français, le nom hydrosulfite est aussi fréquemment utilisé. La même dualité se retrouve dans les périodiques scientifiques et techniques des pays correspondants. Dans ces conditions, le ralliement de l'Allemagne et aussi de la France à la nomenclature proposée provoquerait peu de difficultés.

*Remarques.* — Contre les noms: unter- oder hypochweflige Säure, en français: acide hyposulfureux, en anglais: hyposulfurous acid, beaucoup d'objections ont été soulevées, qui sont motivées par les résultats de recherches nouvelles sur la constitution. Mais il faut noter que les avis sur la structure de l'acide  $H_2S_2O_4$  sont encore divisés actuellement.

La formule symétrique  $HO_2S-SO_2H$  (Disulfinsäure) préconisée par *M. Bazlen*<sup>2)</sup> a été confirmée par *A. A. Noyes* et *H. H. Steinour*<sup>3)</sup> (dithionous acid), tandis que *H. Bassett* et *R. G. Durrant*<sup>4)</sup> admettent que deux formes non symétriques:  $HO-S-O-SOOH$  et  $(HO)_2S = SO_2$  existent simultanément en équilibre. Finalement *O. von Deines* et *G. Elstner*<sup>5)</sup> dans un mémoire détaillé sur les sels  $R_2S_2O_4$ , leur attribuent la formule:



dans laquelle SO est une partie neutre qui est attachée au sulfite par une liaison de coordinence. Il n'existe encore aucun accord sur ce sujet et il serait peu possible de choisir un nom « rationnel », c'est-à-dire correspondant à la constitution. Alors que le nom hydrosulfite est totalement faux — comme on l'a démontré plus haut, du moins le nom hyposulfite exprime-t-il exactement que les sels  $R_2S_2O_4$  sont obtenus par réduction des sulfites acides  $RHSO_3$ . La justification est la même que pour les désignations « hyponitrites » et « hypophosphites ».

Les raisons pour lesquelles on a renoncé à leur donner un nom constitutif sont celles indiquées dans les Principes généraux, exposés plus haut.

<sup>1)</sup> Cf. *Stock*, Z. ang. Ch. **32**, 373 (1919).

<sup>2)</sup> B. **60**, 1470 (1927).

<sup>3)</sup> Am. Soc. **51**, 1409 (1929).

<sup>4)</sup> Soc. **1927**, 1407.

<sup>5)</sup> Z. anorg. Ch. **191**, 340 (1930).

#### 4) Appellation des combinaisons d'ordre supérieur.

##### a) Les iso- et hétéropolyacides et leurs sels.

Si on entend par « isopolyacides » tout enchaînement de plusieurs molécules avec départ d'eau, ce domaine est déjà abordé dans le chapitre concernant les préfixes « ortho », « pyro » et « méta ». On doit insister de plus près sur la nomenclature de la grande classe des isopolyacides en général et, en particulier, sur les acides boriques, silicique, vanadique, chromique, molybdique et tungstique. Il faut ici prendre en considération surtout les sels, leur variété étant sensiblement plus grande que celle des acides libres dont la composition est encore aujourd'hui souvent discutée, en raison de l'incertitude du mode de liaison de l'eau. Certes, les études modernes systématiques de la chimie cristalline avec l'aide de l'analyse structurale ont apporté une plus grande clarté sur la configuration des *silicates*<sup>1)</sup>, mais ces connaissances, si précieuses et si décisives soient-elles, ne sont pas encore utilisables aujourd'hui pour un système de nomenclature développé de façon homogène; ceci concerne surtout les silicates d'aluminium de compositions complexes. Dans ce domaine, une formule représentant la constitution rendra un meilleur service que des noms lourds et peu précis qui devraient représenter simultanément la relation acide-base, le mode de liaison coordinative, la fonction amphotère de l'aluminium et les rapports isomorphes variés, sans tenir compte que de nombreux sels de polyacides naturels sont caractérisés, différenciés par leur classe minéralogique et leurs noms individuels. En ce qui concerne les *hétéropolyacides* vrais et leurs sels, parmi lesquels il faut compter les aluminosilicates, on peut actuellement d'autant moins choisir pour eux des noms rationnels que le système de leur constitution, développé d'après les principes de Werner par A. Miolati, H. Copaux et surtout A. Rosenheim a été récemment combattu par les travaux de G. Jander.

On se contentera jusqu'à nouvel ordre de désigner les hétéropolyacides, selon les procédés de A. Rosenheim<sup>2)</sup>, d'après leur dépendance d'un groupe donné, et d'utiliser en outre, ici également, la formule, pour la désignation plus détaillée des combinaisons individuelles:

12-Molybdansäure-phosphate	$3 R_2O \cdot P_2O_5 \cdot 24 MoO_3$
12-Wolframsäure-phosphate	$3 R_2O \cdot P_2O_5 \cdot 24 WO_3$
17-Wolframsäure-2-phosphate	$5 R_2O \cdot P_2O_5 \cdot 17 WO_3$
12-Wolframsäure-silicate	$4 R_2O \cdot SiO_2 \cdot 12 WO_3$
12-Wolframsäure-borate	$5 R_2O \cdot B_2O_3 \cdot 24 WO_3$ etc.....

Une nomenclature analogue est maintenant utilisée aussi dans les manuels français et anglais<sup>3) 4)</sup>.

*Français:* Phospho-tungstates (ou mieux phosphato-?), Boro-tungstates, silico-molybdates, vanado-molybdates (ou mieux vanadato-?), etc.

*Anglais:* Silico-molybdates, boro-tungstates, phosphato-tungstates, etc.....

Comme ces noms ne représentent que la composition qualitative des acides complexes et de leurs sels, l'ordre des éléments n'intervient pas essentiellement. La nomenclature allemande place en premier lieu les acides tungstique et molybdique pour bien

<sup>1)</sup> Cf. surtout la monographie de W. L. Bragg (Z. Kryst. **74**, 237 (1930)): La structure des silicates 1932; V. M. Goldschmidt (Fortschritte d. Mineralogie **15**, 110 (1931)); E. Schiebold, Krystalstruktur der Silicate (Ergebnisse exakt. Naturwissensch., Berlin t. II, p. 352 (1932)).

<sup>2)</sup> Cf. A. Rosenheim, *Abegg's Handbuch der anorgan. Chemie*, t. IV, 1, 2, p. 1007.

<sup>3)</sup> P. Pascal, *Traité de Chimie Minérale*.

<sup>4)</sup> J. W. Mellor, *A comprehensive treatise on inorganic and theoretical Chemistry*.

exprimer, dans le sens des lois de coordination, que dans l'anion complexe ils sont coordonnés à « l'atome central »<sup>1)</sup>.

*Les isopolyacides.* Il est évidemment nécessaire de désigner les isopolyacides, verbalement et dans l'écriture, par des noms simples, et il semble qu'il n'y a pas de meilleur moyen que de les caractériser par le rapport base-acide, comme on le fait depuis l'époque de *Berzélius*. On propose donc d'exprimer simplement le rapport moléculaire b (acide): a (base  $R_2O$ ) par les chiffres stoechiométriques correspondants, comme le montrent les exemples qui suivent. On obtient ainsi les différents degrés de saturation qui changent de façon continue suivant l'acidité ou la basicité. Evidemment, avec ce procédé, on ne fait pas plus que d'exprimer dans le nom, la formule moléculaire développée; mais on aboutit au moins à un système logique et homogène, quoique purement formel, de désignation, qui devrait se justifier surtout dans les cas compliqués. Au surplus, on pourrait conserver les désignations en usage depuis longue date: ortho, méta, para, normal, etc. . . .

Exemples:

*Les Borates.*

Formule atomique	Formule moléculaire	Nom	Différents noms utilisés
$R_3BO_3$	$3 R_2O \cdot B_2O_3$	1/3-Borat	Orthoborat
$R_4B_2O_5$	$2 R_2O \cdot B_2O_3$	1/2-Borat	Pyroborat
$RBO_2$	$R_2O \cdot B_2O_3$	1-Borat ou Monoborat	(Metaborat) (Monoborat)
$R_2B_4O_7$	$R_2O \cdot 2 B_2O_3$	2-Borat ou Diborat	(Tetraborat) (Pyroborat)
$RB_3O_5$	$R_2O \cdot 3 B_2O_3$	3-Borat ou Triborat	(Hexaborat) (Triborat)
$R_2B_8O_{13}$	$R_2O \cdot 4 B_2O_3$	4-Borat ou Tetraborat	(Oktoborat) (Tetraborat)
$RB_5O_8$	$R_2O \cdot 5 B_2O_3$	5-Borat ou Pentaborat	(Dekaborat) (Pentaborat)
$R_2B_{12}O_{19}$	$R_2O \cdot 6 B_2O_3$	6-Borat ou Hexaborat	(Dodekaborat) (Hexaborat)

*Les Silicates.*

Formule atomique	Formule moléculaire	Nom	Différents noms utilisés
$R_4SiO_4$	$2 R_2O \cdot SiO_2$	1/2-Silicat	Orthosilicat
$R_6Si_2O_7$	$3 R_2O \cdot 2 SiO_2$	2/3-Silicat	Pyrosilicat
$R_8Si_3O_{10}$	$4 R_2O \cdot 3 SiO_2$	3/4-Silicat	
$R_2SiO_3$	$R_2O \cdot SiO_2$	1-Silicat	Metasilicat
$R_6Si_4O_{11}$	$3 R_2O \cdot 4 SiO_2$	4/3-Silicat	
$R_4Si_3O_8$	$2 R_2O \cdot 3 SiO_2$	3/2-Silicat	
$R_2Si_3O_7$	$R_2O \cdot 3 SiO_2$	3-Silicat	

<sup>1)</sup> Cf. pour un exposé d'idées semblables sur la constitution des hétéropolyacides, *G. Elstner, Z. angew. Ch.* **48**, 343 (1935).

*Les Molybdates.*

Formule atomique	Formule moléculaire	Nom	Différents noms utilisés
$R_2MoO_4$	$R_2O \cdot MoO_3$	1-Molybdat	normales Molybdat
$R_2Mo_2O_7$	$R_2O \cdot 2 MoO_3$	2-Molybdat	Dimolybdat
$R_{10}Mo_{12}O_{41}$	$5R_2O \cdot 12MoO_3$	12/5-Molybdat	Paramolybdat
$R_2Mo_3O_{10}$	$R_2O \cdot 3 MoO_3$	3-Molybdat	Trimolybdat
$R_2Mo_4O_{13}$	$R_2O \cdot 4 MoO_3$	4-Molybdat	Tetramolybdat
	etc. . . . . jusque $R_2O \cdot 16 MoO_3$ .		

*Les Wolframates (Tungstates).*

Formule atomique	Formule moléculaire	Nom	Différents noms utilisés
$R_2WO_4$	$R_2O \cdot WO_3$	1-Wolframmat	normales Wolframmat
$R_4W_3O_{11}$	$2 R_2O \cdot 3 WO_3$	3/2-Wolframmat	
$R_2W_2O_7$	$R_2O \cdot 2 WO_3$	2-Wolframmat	Diwolframmat
$R_{10}W_{12}O_{41}$	$5 R_2O \cdot 12 WO_3$	12/5-Wolframmat	Parawolframmat
$R_2W_3O_{10}$	$R_2O \cdot 3 WO_3$	3-Wolframmat	Triwolframmat
$R_2W_4O_{13}$	$R_2O \cdot 4 WO_3$	4-Wolframmat	Tetrawolframmat (avec de l'eau)
»	»	»	Metawolframmat
»	»	»	
»	»	»	
$R_2W_8O_{25}$	$R_2O \cdot 8 WO_3$	8-Wolframmat	Oktowolframmat

*Les vanadates et vanadites.*

Formule atomique	Formule moléculaire	Nom	Différents noms utilisés
$R_3VO_4$	$3 R_2O \cdot V_2O_5$	1/3-Vanadates	Orthovanadates normaux
$R_4V_2O_7$	$2 R_2O \cdot V_2O_5$	1/2-Vanadate	Pyrovanadate
$RVO_3$	$R_2O \cdot V_2O_5$	1-Vanadate	Metavanadate
$R_2V_4O_{11}$	$R_2O \cdot 2 V_2O_5$	2-Vanadate	Tetравanadate
$RV_3O_8$	$R_2O \cdot 3 V_2O_5$	3-Vanadate	Hexavanadate

Les vanadites, dérivés de l'hydroxyde de vanadium  $VO(OH)_2$ , où le vanadium est quadrivalent (ex.:  $R_3V_4O_9 = R_2O \cdot 2 V_2O_4 = 2$ -vanadites) sont aussi appelés souvent *hypovanadates*, probablement sur le modèle des hypo- ou sousphosphates. Mais ceci n'est nullement justifié. Tandis que le passage réversible  $V^V = V^{IV}$  s'effectue très facilement et que le rapport des deux échelons correspond tout à fait au passage: sulfate-sulfite, phosphate-phosphite, le type hypo ou sous-phosphate forme un cas spécial. Les acides hypo- ou sous-phosphoriques ont été ainsi baptisés par leur auteur *T. Salzer* parce que leur degré d'oxydation considéré de façon purement systématique est situé entre celui de l'acide phosphorique  $H_3PO_4$  et l'acide phosphoreux  $H_3PO_3$ . Toutefois, leur prépara-

tion et leurs propriétés correspondent à une constitution complexe qui, aujourd'hui encore, n'est pas tout à fait élucidée. Pour cette raison, il vaut mieux ne pas placer les sels de vanadium quadrivalent au même rang que les hypophosphates, il faut les appeler *vanadites*.

b) *Sels complexes (Delépine p. 660).*

Alfred Werner a créé pour les sels complexes une nomenclature qui possède le grand avantage d'englober tout leur domaine de façon uniforme. En tenant compte de la place primordiale qui revient parmi les complexes, de par leur nombre et de par leur importance, aux combinaisons de l'ammoniac (ammines) du cobalt, du chrome et du platine, la Commission allemande s'est tout d'abord occupée de la désignation de  $\text{NH}_3$ , lorsqu'il est lié coordinativement à l'atome central. L'expression, généralement employée aujourd'hui « ammine », provoque des hésitations, car elle peut être confondue facilement avec amine  $\text{NH}_2$ . Comme exemple, on cite les sels de Di-éthylènediamine-di-ammin-cobalt(III)- $[\text{Co en}_2(\text{NH}_3)_2]\text{X}_3$ .

La Commission allemande a traité à fond la question de savoir si un mot équivalent pourrait remplacer celui d'« ammine ». Il est évidemment délicat, après que l'expression « ammine » pour  $\text{NH}_3$  est devenue partout en usage, de proposer une modification qui pourrait cependant sembler acceptable par la plupart des chimistes. La Commission allemande propose, pour la discussion, les appellations « ammoniac » ou « amman », celle-ci étant choisie par analogie avec les noms introduits par A. Stock, de « boran » et « silan »<sup>1)</sup>.

Dans le rapport *Delépine*, le terme « ammonio » est proposé; il paraît impropre, car il ressemble à « ammonium ».

On compare:

Die Ammine	des Kobalts;	les ammines du cobalt
» Ammane	» » ;	» ammanes » »
» Ammoniak	» » ;	» combinaisons ammoniées
» Ammonioverbindungen	» » ;	» » ammonio

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ : Hexammin-, Hexamman, Hexammonio, Hexammoniak-Kobalt(III)-chlorid.

L'expression « Ammoniakate » fréquemment utilisée en allemand pour désigner le groupe des « ammines » en général devrait disparaître, car le suffixe « at » doit être exclusivement utilisé pour caractériser des anions complexes: sulfat, cobaltat, iridat, platinat, etc...

*Ordre des constituants liés à l'atome central (die Reihenfolge der Liganden).* Parmi les composants d'un complexe, liés coordinativement, on nomme en premier lieu, dans le nom, les « restes d'acides » comme: Chloro (Cl), Cyano (CN), Cyanato (CNO), Rhodanato (CNS), Sulfato ( $\text{SO}_4$ ), Nitro ( $\text{NO}_2$ ), Nitrito (ONO), Oxalato ( $\text{C}_2\text{O}_4$ ) et Hydroxo (OH). Puis on fait suivre les restes « sans valence (nullwertigen) »: aquo ( $\text{H}_2\text{O}$ ), les amines substituées  $[\text{C}_2\text{H}_4(\text{NH}_2)_2 = \text{en}]$  et finalement les ammines ( $\text{NH}_3$ ).

a) *Complexes de cations.* Les noms des complexes de cations ne présentent aucune difficulté quand on observe les principes développés plus haut. Les combinaisons présentées dans le rapport *Delépine* p. 662 doivent être écrites et dénommées comme suit:  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$  = Chloropentamminchrom(III)-chlorid; *en français*: Chlorure de chloropentaminechrome(III), correspondant au chlorure de potassium.

Je proposerais d'abandonner la terminaison « ique » qui fait du cation un adjectif — analogue à « potassique » — car cela complique inutilement le nom.  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4 \cdot \text{H}_2\text{O}(\text{Cl})]\text{Cl}_2$  = Chloroaquotétramminchrom(III)-chlorid; *en français*: chlorure de chloroaquotétraminechrome(III). De cette façon, on évite la terminaison « hydrique » qui prête indistinctement à confusion.

<sup>1)</sup> Méthane  $\text{CH}_4$ ; borane  $\text{BH}_3$ ; silane  $\text{SiH}_4$ ; ammane  $\text{NH}_3$ .

$[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$  = Dichlorotétraquochrom(III)-chlorid; *en français*: chlorure de dichlorotétraquochrome(III).

$[\text{IrPy}_3(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]\text{Cl}$  = Dichloroaquotripyridiniridium(III)-chlorid.

Cette proposition, qui est déjà parfaitement introduite dans la littérature chimique allemande, correspond à celle de *M. del Campo* (*Delépine* p. 662), avec la différence d'un ordre différent des composants dans le nom. On devrait pouvoir l'introduire sans difficulté, aussi bien dans les langues latines que dans les langues anglaises.

$\beta$ ) *Complexes d'anions*. C'est à *Alfred Werner* que revient le grand mérite d'avoir montré qu'il n'existe pas de différence de constitutions entre, d'une part, des sels oxygénés simples comme  $\text{K}_2(\text{SO}_4)$  ou  $\text{KClO}_3$  et, d'autre part, des sels d'anions complexes.

Pour cette raison, *Werner* a désigné de façon générale la nature acide des anions, dans cette grande catégorie de sels, par la terminaison « at » ajoutée à l'atome central, avec l'intercalation de la désignation de valence.

$\text{K}_2\text{SO}_4$  = Kaliumsulfat

$\text{K}_2\text{PtCl}_6$  = Kalium-hexachloroplateat

$\text{K}_4\text{FeCy}_6$  = Kalium-hexacyanoferrat

$\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_2(\text{C}_2\text{O}_4)]$  = Kaliumoxalatodinitrodiamminkobaltiat.

Cette analogie est mise en évidence de façon encore plus précise quand on examine les séries suivantes, qui représentent le passage continu des sels halogénés aux sels hydroxo et oxo (oxygénés):

1) *Sels halogénés*.

$\text{R}_2(\text{PtCl}_6)$

Hexachloroplateat

$\text{R}_2(\text{SnCl}_6)$

Hexachlorostanneat

$\text{R}(\text{AuCl}_4)$

Tetrachloroauriat

2) *Termes intermédiaires*.

$\text{R}_2[\text{PtCl}_3(\text{OH})_3]$

Trichlorotrihydroxoplateat

$\text{R}_2[\text{SnCl}_3(\text{OH})_3]$

Trichlorotrihydroxostanneat

$\text{R}[\text{AuCl}_2(\text{OH})]$

Trichlorohydroxoauriat

3) *Sels hydroxo*.

$\text{R}_2[\text{Pt}(\text{OH})_6]$

Hexahydroxoplateat

$\text{R}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$

Hexahydroxostanneat

$\text{R}\{[\text{Au}(\text{OH})_4]$

Tetrahydroxoauriat

Ces noms sont formés de façon parfaitement logique et harmonieuse. Mais si l'on voulait ici abandonner la désignation des degrés de valence selon *Werner* par les voyelles a, o, i, e, etc... en faveur des chiffres romains, ce qui était facilement réalisable pour les complexes de cations, une première difficulté apparaît, car la terminaison « at » ne peut être conservée; les formes du type cobalt(III)-at, platine(IV)-at seraient insupportables verbalement. La Commission allemande a examiné pour cette raison si le « at » ne pouvait pas être abandonné, pour arriver au mode d'appellation suivant: Kalium-hexachloroplatin(IV), Trichlorohydroxogold(III), etc... Evidemment, il faut avoir conscience que, dans ce cas, on renonce à l'analogie importante établie par *Werner*, sacrifice qui serait à peine ressenti par les chimistes allemands, pour lesquels la prononciation des voyelles de *Werner* ne présente aucune difficulté.

Dans le rapport *Delépine* p. 661 on propose de désigner l'anion complexe en mettant en premier lieu, dans le nom, l'atome central et en ajoutant au dernier dans l'ordre des composants la terminaison at, it. . . .

1) —  $\text{K}[\text{Cr}(\text{NH}_3)_2(\text{NO}_2)_4]$  = Chrome(III)-diammine-tétranitrite de potassium.

2) —  $\text{K H}[\text{Ir}(\text{H}_2\text{O})(\text{OH})(\text{C}_2\text{O}_4)_2]$  = Iridium(III)-aquo-hydroxo-dioxalate acide de potassium.

3) —  $\text{K}_2[\text{IrCl}_6]$  = Iridium(IV)-hexachlorure de potassium.

Cette façon de s'exprimer paraît à peine acceptable. La combinaison 1) du chrome n'est pas un nitrite, pas plus que la combinaison 2) de l'iridium n'est un oxalate, car les

restes  $\text{NO}_2$ , tout comme  $\text{C}_2\text{O}_4$ , possèdent des valences secondaires dans l'anion complexe. L'auteur du présent rapport voit peut-être une issue acceptable <sup>1)</sup> dans la proposition suivante assez simple: on conserverait la terminaison « at » de *Werner* pour tous les anions complexes et on ajouterait la désignation du degré de valence, selon *Stock*, par le chiffre romain à la fin du mot. Il en résulterait:

platinate(IV)<sup>2)</sup>, ferrate(II), ferrate(III), cobaltate(III), stannate(IV), etc., d'où:  
 $\text{K}_3\text{PtCl}_6 = \text{Kalium-hexachloro-platinat(IV)}$   
 $\text{K}_3\text{FeCl}_6 = \text{Kalium-hexacyano-ferrat(III)}$   
 $\text{K}[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{NO}_2)_2] = \text{Kalium-dinitro-oxalato-diammin-kobaltat(III)}$   
 $\text{K}[\text{Au}(\text{OH})_4] = \text{Kalium-tetrahydroxo-aurat(III)}$

Le fait que dans les anciens complexes le chiffre du degré de valence n'est pas placé directement à côté de l'atome central auquel il correspond est finalement moins important que de conserver la terminaison caractéristique « at » et de désigner uniformément la valence par le chiffre romain dans tout le domaine de la chimie inorganique.

*Non-électrolytes.* Pour la dénomination des non électrolytes (*Delépine* p. 662), les règles valables sont les mêmes que pour les électrolytes:

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3] = \text{Trinitrotriamminkobalt(III)}$   
 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{C}_2\text{O}_4)\text{OH}] = \text{Hydroxooxalatotriamminkobalt(III)}$

Il ne pourrait être contesté que, dans le domaine de la chimie des complexes, ces noms de constitution développée sont nécessaires pour la discussion scientifique et pour rendre claires les relations les plus variées. De par la multiplicité et la variabilité étendue des combinaisons qui s'y rattachent, ce grand et important chapitre de la chimie inorganique offre une certaine ressemblance avec la chimie organique et, de ce fait, la nomenclature doit y être plus expressive que jamais. Mais ici également, que l'on parle ou que l'on écrive, la confusion doit être évitée; les noms « rationnels » doivent être employés en toute circonstance. Il ne sera jamais interdit d'écrire ou de dire *Kaliumeisencyanid* ou *Kaliumplatinchlorid*, s'il ne s'agit pas de distinction plus détaillée.

On peut se demander s'il y a un sens à dénommer en toutes circonstances, selon le système de *Werner*, les « sels doubles », complètement décomposés en solution en leurs ions, sels qui pourtant, dans ce système, se rangent avec les complexes stables. Des appellations, comme par exemple, *Kaliumtetrachlorocuproat* pour  $\text{K}_2\text{CuCl}_4$ , au lieu de *Kaliumkupferchlorid*, sont le plus souvent inutiles dans les manuels et les traités, si l'on suppose que la nomenclature minérale est traitée, en général, dans un chapitre d'ensemble.

### Remarques de la Commission de réforme de nomenclature de chimie inorganique.

*Séances des 18 août et 20 août 1936:* Président: M. *Jorissen*. Membres présents: MM. *Delépine*, *Fichter* et *Rémy*. Absent: M. *Smith*.

La Commission a eu à examiner les propositions de M. *R. J. Meyer*, lesquelles apportaient pour la première fois les suggestions des chimistes allemands relatives à la nomenclature de chimie inorganique et reproduisaient d'ailleurs en majeure partie des vues déjà exprimées dans plusieurs publications. Ces propositions formaient un rapport très étendu, sur lequel la Commission ne pouvait prendre des décisions définitives sans l'avoir fait connaître préalablement. Pour le divulguer, M. *Jorissen* le publiera in extenso, en anglais, dans le *Chemisch Weekblad* et M. *Fichter*, en français, dans un périodique suisse; des tirages à part seront adressés aux personnes compétentes et lorsque les observations qu'ils provoqueront seront reçues, la Commission se réunira pour les discuter. Ce rapport se réfère en maintes circonstances à un rapport précédent de M.

<sup>1)</sup> Cette proposition n'a pas été discutée devant la Commission allemande.

<sup>2)</sup> Mieux que platate.

*Delépine* et on y trouve d'assez nombreux accords entre les deux rapports. Mais dès à présent, il a été fait diverses observations, qui seront ajoutées à la publication, dont il est question ci-dessus. En voici un certain nombre :

M. *Meyer* a préconisé l'usage le plus général possible des formules au sein des textes ou au cours des exposés verbaux. La Commission n'est pas entièrement d'accord avec lui à ce sujet; elle estime que lorsqu'il s'agit de combinaisons usuelles, à nom bref, il vaut mieux les écrire ou les énoncer dans la forme courante. Par contre, quand il s'agit de combinaisons à nom compliqué, on peut parfaitement les désigner par leurs formules chimiques, brutes ou développées, suivant les besoins de l'exposé.

En quelques cas, M. *Meyer* fait ressortir d'une façon trop catégorique le vice de tel ou tel usage ou déclare impossibles certaines représentations en raison de l'imperfection de nos connaissances; il faut évidemment parler de l'imperfection actuelle, avec l'espoir de progrès futurs.

A propos des noms ou des symboles des éléments, M. *Meyer* a fait quelques observations fort justes, mais nous estimons que ces questions doivent être toutes examinées par la Commission des poids atomiques.

Nous attirons tout spécialement l'attention sur les dérivés de l'hydrogène lourd, dont il n'a pas été question; bien qu'elles ne doivent pas être très nombreuses, il peut y avoir, comme en chimie organique, des combinaisons variées contenant cet élément. La question de leur dénomination devra être envisagée de concert avec la Commission de réforme de la nomenclature de Chimie organique.

Pour les combinaisons du premier ordre, M. *Meyer* dit que la partie positive (en allemand) doit *toujours* précéder la partie négative. On peut se contenter de dire que c'est dans le cas où le nom de la combinaison possède la terminaison *at*, *it*, *id*, etc. que l'anion est toujours exprimé en dernier.

Dans la série des éléments disposés suivant l'ordre de caractère positif décroissant, il conviendrait d'intercaler quelques anions composés tels que  $CN$ ,  $SCN$ ,  $N_3$ .

M. *Meyer* pense que l'on pourrait employer dans la plupart des cas au cours des exposés le terme général, comme « Eisenoxyd » pour parler de l'oxyde  $Fe_2O_3$  par exemple. La Commission estime que ce n'est pas une grosse surcharge verbale que de caractériser exactement la nature de l'oxyde par la désignation complète « Eisen(III)Oxyd ».

A propos des systèmes intermétalliques ou alliages, M. *Meyer* suggère le nom générale et nouveau de Métallides. La Commission l'adopterait volontiers, car il exprime bien la nature des systèmes envisagés. Mais le mot Métalloïde en est si voisin qu'il pourrait y avoir confusion. Si l'on observe que le mot métalloïde est fort impropre, puisqu'il veut dire à forme ou à ressemblance de métal, il vaudrait mieux le supprimer et employer à sa place l'expression de non-métal, usitée dans quelques pays.

Le préfixe hydro est utilisé en quelques pays pour désigner l'hydrogène acide de sels dits acides, comme  $HKSO_4$ . M. *Meyer* se rattache à cette façon de faire. La Commission estime que l'expression acide, soit sulfate acide de potassium ou celles qui lui correspondent dans d'autres langues, sont parfaitement significatives et non ambiguës, tandis que hydro entre dans d'autres noms, comme hydrosulfites, hydroquinoléine, etc., avec un sens tout autre que celui d'une acidité non satisfaite. La Commission pense toutefois que les deux expressions: *hydro* et *acide* ou le terme correspondant sont admissibles.

A propos des sels basiques, la Commission déclare que faute de constitution connue, ce terme doit désigner toute combinaison dans laquelle le rapport acide sur base est inférieure au taux normal. Dans le cas de constitutions connues avec présence d'OH, on emploiera les termes hydroxo pour une substitution dans un complexe et hydroxy pour les sels non complexes.

Pour certains acides sous-oxygénés, M. *Rémy* a fait tout spécialement remarquer qu'en Allemagne on employait un nom purement allemand, comme dans « unterchlorige

Säure», alors que les sels empruntent le préfixe grec, comme dans « Hypochlorit ». Il est d'avis que l'on doit conserver cet usage et éviter l'emploi du préfixe grec dans le nom des divers acides qui jusqu'ici possèdent le préfixe « unter ».

A propos des sels d'acides surhydratés, hypothétiques ou non, comportant plus d'eau que les sels d'acides usuels déjà dénommés ortho, M. Meyer a proposé le préfixe « holo ». Ce point devra être examiné ultérieurement.

M. Meyer a naturellement abordé la question des acides du soufre; parmi eux, l'acide  $S_2O_4H_2$  a été déjà l'objet de bien de discussions. En attendant que soit élucidée la constitution de cet acide pour lequel on emploie encore le vieux nom d'acide hydro-sulfureux, la Commission propose provisoirement le nom d'acide hyposulfureux, en accord avec le rapport de M. Meyer.

L'acide  $S_2O_2H_2$ , dont on connaît des esters, ne figure pas dans la liste de M. Meyer. On pourrait remplacer son nom présent de « thioschweflige Säure » (acide thiosulfureux) par « disulfigin Säure » (acide disulfineux).

La question des hétéro- et des isopolyacides ainsi que de leurs sels, comme l'a présentée M. Meyer, a donné lieu à des observations telles que la Commission a chargé M. Rémy d'un rapport sur la question; la Commission a toutefois trouvé dans le système proposé par M. Meyer un mode d'expression de la composition, qui est fort judicieux.

La question des sels complexes n'a pu être réglée complètement. M. Meyer, pour la substitution ammoniée, a proposé le qualificatif général amman au lieu de ammonio, qui se rapproche trop de ammonium. M. Rémy proposerait ammono. Ceci ne pourra être réglé que par de futures ententes. Toutefois, une proposition de M. Meyer qui n'avait pas été discutée devant la Commission allemande, de terminer tous les noms d'anions par celui du métal suivi de « at » a attiré l'attention. Bien entendu, la valence du métal central s'y trouve indiquée par un chiffre romain, comme cela semble maintenant acquis toutes les fois qu'on veut la spécifier.

En terminant, la Commission signale que la question des acides dérivés de l'addition d'eau oxygénée à divers acides mérite d'être examinée dans les futurs travaux de la Commission.

Enfin, il y aurait lieu de réformer quelques noms existant dans certaines pharmacopées. A cet égard, on sait que les chlorures, bromures et iodures dans la pharmacopée germanique, par exemple, sont désignés par les adjectifs chloratum, bromatum, jodatum, qui prêtent évidemment à méprise.

---

#### UNION INTERNATIONALE DE CHIMIE.

Le Xème Congrès de Chimie se tiendra du 16 au 21 mai 1938 à Rome, sous la présidence de S. E. le Prof. *Nicola Parravano*. L'adresse provisoire du Secrétariat du Congrès est la suivante:

Via Panisperna, 89 A, Rome (Italie) (Secrétaire Prof. *D. Marotta*).

Les inscriptions seront acceptées jusqu'au 31 janvier 1938; les communications à présenter au Congrès devront être envoyées, dactylographiées, au plus tard le 31 décembre 1937.

---