

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 35 (1909)  
**Heft:** 20

**Artikel:** La transmutation des métaux  
**Autor:** H.D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-27592>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

celles de la Linth dans le lac de Wallenstadt et celle de l'Aar dans le lac de Bienne.

Il suffit de donner à la dérivation une pente et une section égales ou équivalentes à ce qui existe dans la partie amont du cours d'eau, avant le point où les ensablements ont commencé à se produire et ont obligé à faire la correction.

Pour le but poursuivi au Walchensee, il n'est pas nécessaire de prendre le total de toutes les crues, car cela augmenterait beaucoup la section de dérivation et constituerait une dépense excessive et qui n'équivaudrait pas au gain fait en eau accumulée. La limite du volume d'eau à détourner à laquelle se sont arrêtés les divers auteurs de projet est assez variable. Ainsi, tandis que le projet très pondéré qui a reçu le premier prix, limite à 30 et 15 mètres cubes par seconde les apports à retirer de l'Isar et du Rissbach, la plupart des autres élèvent cette limite jusqu'à 50 et 20 mètres cubes, c'est-à-dire bien près du maximum observé.

La dérivation de l'eau n'étant pas totale, il semble indiqué de l'établir de façon à laisser dans le lit de la rivière les eaux de fond les plus chargées et de n'envoyer dans les souterrains que les eaux de surface.

Pour cela il est à peu près indispensable d'avoir en travers du cours d'eau un barrage mobile comme il en existe de nombreux types et non pas un barrage fixe, et d'installer un seuil légèrement relevé à l'entrée de la dérivation.

C'est le contraire qui a été généralement projeté, quitte à installer une purge supplémentaire mais nécessairement dérisoire après la prise.

Si dans le cas d'une disposition qui semble rationnelle le cours d'eau à l'aval de la prise, ne recevant plus qu'une petite quantité d'eau proportionnellement très chargée, s'ensable, le mal ne sera pas très grand et facilement réparable. Mais si c'est, comme dans la plupart des projets, le souterrain qui reçoit la portion de l'eau proportionnellement la plus chargée de corps en suspension ou entraînés et s'il s'ensable un jour de grande crue et se remplit de gravier, le nettoyage sera long, difficile et coûteux. On sait du reste que les souterrains de dérivation d'eau qui s'ensablent, ce n'est pas un mythe, même si l'accès du gravier, sinon du sable, est absolument et efficacement interdit.

### La transmutation des métaux.

La vieille chimère des alchimistes deviendrait-elle une réalité et allons-nous voir les chimistes du XX<sup>e</sup> siècle opérer la transmutation des métaux? Un illustre savant anglais sir W. Ramsay prétend avoir transformé le plomb en charbon. Voici d'ailleurs les faits: sir W. Ramsay a découvert, il y a deux ans, que l'émanation du radium se décompose spontanément en *hélium* — un gaz qu'on rencontre dans l'atmosphère terrestre, en quantité très minime, et dans les protubérances solaires — et en d'autres corps non encore déterminés.

Si la décomposition de l'émanation a lieu en présence d'eau, on n'obtient plus de l'hélium mais du *néon* et si elle a lieu en présence d'un sel de cuivre, elle fournit de l'*argon*.

Le néon et l'argon sont deux gaz « nobles » de l'atmosphère terrestre.

Mais examinons les choses de plus près: tous ces gaz, produits de la décomposition de l'émanation du radium, font partie d'une même famille (colonne O de la classification de Mendéléïeff). Groupons-les par ordre de leurs poids atomiques croissants, nous aurons:

	Poids atomiques.
<i>Hélium</i> . . . . .	4
<i>Néon</i> . . . . .	20
<i>Argon</i> . . . . .	39,9
<i>Krypton</i> . . . . .	81,8
<i>Xenon</i> . . . . .	128

Quant à l'émanation, on peut y attribuer un poids atomique de 200. Nous voyons donc que l'émanation, suivant les conditions dans lesquelles s'effectue sa décomposition, fait apparaître différents corps qui font tous partie de la même famille chimique et ont un poids atomique plus ou moins petit suivant que l'énergie de l'émanation est employée tout entière à sa propre décomposition ou qu'une fraction de cette énergie est absorbée par un travail accessoire de décomposition. Nous avons dit en effet que, abandonnée à elle-même, l'émanation produit spontanément de l'*hélium* dont le poids atomique est le plus petit de tous ceux des corps de la famille; mais que si une partie de l'énergie doit fournir un travail de décomposition secondaire on obtient un gaz dont le poids atomique est plus grand que celui de l'hélium, soit le *néon* lorsque cette décomposition secondaire est celle de l'eau et l'*argon* si c'est celle d'un sel de cuivre. Dans ce dernier cas, Ramsay a reconnu en outre le *lithium* parmi les produits de la décomposition. Or, le *lithium* (poids atomique 7,03) appartient à la même famille chimique que le *cuivre* (poids atomique 63,6). Ramsay, appliquant ici sa théorie que nous avons exposée plus haut, de la décomposition d'un corps simple en corps simples de poids atomiques plus petits, émit l'idée que le cuivre, sous l'influence de l'émanation du radium, avait été « décomposé » et que le lithium était un produit de cette décomposition. Afin de confirmer ses vues, Ramsay étudia l'influence de l'émanation sur les corps simples d'une autre famille; il choisit celle du *carbone* (colonne IV du système périodique de Mendéléïeff). Cette famille contient les éléments suivants:

	Poids atomiques.
<i>Carbone</i> . . . . .	12
<i>Silicium</i> . . . . .	28,4
<i>Titane</i> . . . . .	48,1
<i>Germanium</i> . . . . .	72,5
<i>Zirconium</i> . . . . .	90,6
<i>Etain</i> . . . . .	119
<i>Cerium</i> . . . . .	140
<i>Plomb</i> . . . . .	206,9
<i>Thorium</i> . . . . .	232,5

Si la théorie de Ramsay est exacte, l'action de l'émanation sur le Thorium, le Plomb, le Zirconium, le Titane, le Silicium doit aboutir à la formation de carbone : c'est bien ce que l'expérience a prouvé. Après avoir laissé l'émanation pendant un mois au contact de sels des métaux précédents, Ramsay et Usher ont toujours trouvé parmi les produits de décomposition l'acide carbonique  $CO_2$  et l'oxyde de carbone  $CO$  qui signalaient la présence du charbon. Les résultats de ces remarquables expériences ont été consignés dans une note parue dans les *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft* (T. XXXII, cahier N° 13, 25 septembre 1909). Nous y empruntons le tableau suivant : la première colonne contient les sels choisis pour l'expérience, la seconde le volume d'émanation employé, la troisième et la quatrième les volumes de  $CO_2$  et de  $CO$  obtenus, la cinquième les poids en *mg.* de charbons obtenus par  $mm^3$  d'émanation.

Solutions.	Volume de l'émanation en $mm^3$ .	$CO_2$ en $cm^3$ .	$CO$ en $cm^3$ .	Quantité de C produite par $mm^3$ d'émanation.
Acide hydrofluosilicique . .	0,0724	0,063	—	0,518 <i>mg.</i>
Sulfate de titane . . . . .	0,0912	0,054	0,096	0,982 »
Nitrate de zirconium.	0,0692	0,116	0,008	1,071 »
»	0,0865	0,124	0,002	0,873 »
Nitrate de thorium . . . . .	0,1120	0,551	—	2,93 »
»	0,0765	0,124	—	0,968 »
Chlorate de plomb . . . . .	0,0649	0,007	0,006	0,102 »

Nous étions donc autorisé à intituler cet article « Transmutation des métaux ». Et maintenant, dites-moi, je vous prie, qu'est-ce que c'est qu'un corps simple ?

Les découvertes de Ramsay et Usher seront-elles confirmées ? Elles susciteront en tout cas de nombreuses recherches et les chimistes du monde entier vont être sur les dents, ceux du moins qui sont assez riches pour s'offrir quelque miette de radium. Mais, diront les gens utilitaires, transformer du plomb en charbon, c'est un exercice curieux évidemment ; toutefois ne pourrait-on pas transformer le plomb en or ? Hélas ! non ; le plomb et l'or n'appartiennent pas à la même famille chimique et nous avons vu que la transmutation ne s'opère qu'entre corps de la même famille. Mais, le cuivre et l'or sont proches parents, donc... Eh ! bien, non encore, car l'or a pour poids atomique 197 et le cuivre, 63 : c'est donc l'or que nous transformerions en cuivre, ce qui n'en vaut vraiment pas la peine.

Quoi qu'il en soit, et pour finir, saluons ces bons vieux alchimistes, ces rêveurs impénitents, qu'on a trop bafoués et qui n'étaient probablement pas aussi fous qu'on a bien voulu le dire.

H. D.

## Le viaduc de l'Assopos.

Nous empruntons à une notice de M. G. Bodin, parue dans le *Génie Civil*<sup>1</sup>, les renseignements suivants sur ce curieux viaduc.

Le 25 juillet dernier, la Société des Chemins de fer Helléniques a ouvert à l'exploitation la dernière section de la ligne qu'elle a construite du Pirée à Demirly et à la frontière ottomane.

Cette ligne, qui est à voie normale, franchit de nombreuses chaînes de montagnes, des gorges profondes et des vallées au sol mouvant : il a donc été nécessaire de construire sur son parcours accidenté plusieurs travaux d'art, tant tunnels que viaducs ou remblais difficiles qu'il faudrait mentionner parmi les œuvres les plus intéressantes de l'industrie dans ces dernières années.

Nous donnerons seulement une étude rapide du viaduc de l'Assopos, remarquable par sa conception et son mode de montage, sur lequel le rail franchit les gorges du torrent du même nom à une hauteur de 100 mètres.

Il est situé entre Dadi et Lianokladi et ses dimensions principales sont les suivantes :

Longueur totale de l'ouvrage, comptée sur l'axe de la voie, entre nus intérieurs des culées . . . . . mètres 176,—  
 Ouverture de l'arc entre ses points d'appui . . . . . » 80,—  
 Hauteur du rail au-dessus des points d'appui de l'arc . . . . . » 23,750

Pour la conception et l'exécution de ce viaduc, la Société de Travaux pour l'étranger, entrepreneur de la ligne, ouvrit un concours entre des maisons françaises et étrangères de constructions métalliques. La Société de Construction des Batignolles proposa une solution économique et d'exécution hardie qui lui valut l'adjudication des travaux.

DESCRIPTION GÉNÉRALE. — Le viaduc a été prévu pour le passage d'une seule voie.

Les conditions du concours, aussi bien que celles imposées par la nature même des terrains traversés, obligeaient à franchir le gouffre de l'Assopos par une travée de grande ouverture. Mais, en ce point, la voie est en courbe de 400 mètres de rayon et en pente de 0,019 m. par mètre.

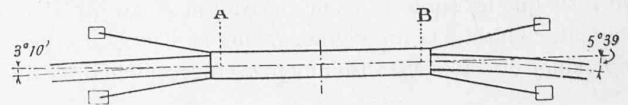


Fig. 1.

La plupart des constructeurs proposèrent des projets comportant une série de travées à poutres droites ou paraboliques ; l'une de ces travées, d'une ouverture suffisante pour franchir le ravin, avait une largeur assez grande pour permettre l'inscription de la courbe. Le projet présenté par la Société de Construction des Batignolles est un type nouveau créé par M. Paul Bodin, administrateur de cette Société. L'ouvrage se compose d'une grande travée en arc AB à laquelle on accède par des travées droites dont les directions font avec celle de l'arc des angles respectifs de 3°10' et de 5°39' (fig. 1).

Cette disposition a permis d'inscrire la voie dans un polygone dont chacun des côtés présentait une faible longueur

<sup>1</sup> T. LV. N° 16.