

**Zeitschrift:** Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 1 (1842-1846)  
**Heft:** 2

**Vereinsnachrichten:** Séance générale du 23 février 1842

#### 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:** 13.02.2026

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

servateurs pour regagner leur poste et observer après s'être concertés.

» Si le vent ou toute autre cause empêchait d'employer un liquide comme miroir , on lui substituerait une glace étamée bien plane , d'aussi grande dimension que possible , et qu'on placerait horizontalement à l'aide de niveaux et de vis de cale ou de petits coins. »

---

## SÉANCE GÉNÉRALE

*du 23 Février 1842.*

Présidence de M. Wartmann.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. Wolff, archiviste de la Société helvétique, relative aux collections de livres et de portraits de cette Société.

M. le Président communique aussi une lettre de M. le docteur Meyer-Ahrens , de Zurich , par laquelle la Commission chargée de l'étude des causes du crétinisme invoque la coopération des médecins vaudois.— Renvoyé au Conseil de Santé qui informera la Société des résultats de ses recherches.

M. Wartmann lit une *note sur les moyens de diminuer le danger des procédés de chauffage des familles pauvres.* Ce travail , qui lui avait été demandé par la Société , renferme l'exposition de méthodes très-simples et peu dispendieuses , propres à atteindre le but proposé. Une Commission , composée de MM. le docteur M. Mayor , Edouard Chavannes , de Fellenberg et Wartmann , est chargée de faire les expériences nécessaires pour vérifier ces méthodes avant de leur donner publicité.

M. Ed. Chavannes lit un mémoire étendu sur l'application des amorces fulminantes aux pièces d'artillerie, et en particulier sur une nouvelle espèce d'étoupille de son invention, applicable à l'artillerie de campagne et de siège.

M. Chavannes commence par faire connaître les principaux modes d'inflammation proposés et adoptés jusqu'ici par diverses nations pour leur artillerie. Il décrit successivement les platines à percussion de la marine anglaise, les capsules imaginées en 1824 par le capitaine saxon de Metsch, les marteaux hollandais introduits en 1825 et perfectionnés en 1828 par le major de Hadeln, chef de l'artillerie de Nassau, et plus tard encore par le capitaine hanovrien Dehnel; les procédés de MM. de Molin, officier d'artillerie vaudoise, et de Roder, capitaine bernois (1829 et 1830); les nouvelles étoupilles à friction de la marine française et celles inventées tout récemment à Darmstadt pour les pièces de campagne. Les planches qui accompagnent le mémoire de M. Chavannes servent à l'intelligence du texte. Tous ces divers modes d'inflammation ont été vantés par les uns et dépréciés au contraire par les autres. Les officiers français, en particulier, se sont presque toujours opposés à ces innovations, qu'ils estiment inutiles et même dangereuses. En effet, les appareils de percussion, de quelque nature qu'ils soient, sont d'une complication trop grande pour une artillerie mobile, dont la solidité dans toutes les parties doit être le caractère essentiel. Cette complication rend très-facile le dérangement de quelques pièces par accident. Les appareils étant élevés au-dessus de la bouche à feu, sont susceptibles d'être atteints par les boulets ennemis ou brisés lorsque la pièce verse en cage. La nature et la confection des amorces fulminantes, capsules, étoupilles, présentent des difficultés de plus d'un genre. La fabrication

ne peut en être confiée aux soldats, parce qu'elle est délicate et dangereuse; il faut donc s'approvisionner aux fabriques établies dans les villes, ce qui est un inconvénient. Les dangers d'explosion sont bien plus considérables, puisqu'on a feu et choc à craindre. L'économie de poudre est peu de chose. Les ratés sont aussi fréquents que ceux des étoupilles ordinaires allumées avec la mèche ou la lance à feu.

Après cette partie historique de son mémoire, M. Chavannes fait l'exposition de son système, toutefois avec les réserves nécessaires pour que les procédés de fabrication ne soient point divulgués. Nous le laisserons parler lui-même:

« Ce n'est donc pas sans défiance que j'ose présenter, à mon tour, le fruit des recherches auxquelles je me suis livré avec assiduité depuis plus d'un an. Je crois cependant avoir fait disparaître, dans mon système, la plupart des inconvénients que l'on reproche à justes titres aux inventions précédentes.

» Mes étoupilles peuvent être appelées *fulminantes*. Elles ressemblent assez pour l'extérieur à celles que les Français ont essayées sur mer pour l'inflammation de leurs caronades; ce sont ces dernières, en effet, qui m'ont donné l'idée d'en confectionner aussi d'analogues, applicables à l'artillerie de campagne. Mais elles sont entièrement différentes à l'intérieur, comme il est facile de s'en convaincre.

» Le tube de cet artifice est fait en papier roulé et collé, à peu près comme celui des étoupilles fédérales ordinaires; il est muni, au haut, d'une petite rondelle tournée en bois d'alizier, destinée à le retenir à fleur de la lumière de la pièce. La moitié inférieure seulement de l'étoupille est pleine de la même composition que celle qui est adoptée en Suisse. Cette composition y est introduite pareillement avec une seringue et sous

forme de pâte. Lorsqu'elle est tout-à-fait sèche, je fixe dans la partie vide du tube une ficelle fulminante que je nomme *frottoir*: cette ficelle ressort du tube d'environ 3 pouces et se termine par un nœud. Si l'on tire rapidement le frottoir en le saisissant par le nœud, l'étouppille prend feu instantanément.

» La composition fulminante du frottoir a été l'objet principal de mes recherches, et ce n'est qu'après bien des essais que je suis parvenu à la rendre telle que je la désirais. Et la chose n'était pas facile, car il fallait que cette composition réunît plusieurs caractères qui s'excluent souvent les uns les autres. Il fallait qu'elle fût violente, mais qu'elle ne partît pas au moindre choc, ni à une température peu élevée; il fallait qu'elle brûlât sans détonner; qu'elle s'enflammât dans un tube hermétiquement clos, et par conséquent qu'elle dégageât par elle-même assez d'oxygène pour alimenter sa combustion; il fallait enfin qu'elle formât une pâte très-dure et qu'elle fût inaltérable et pût conserver ses caractères pendant un long temps.

» Je crois avoir réussi à l'égard de cette composition. L'étude particulière que j'ai faite des poudres fulminantes m'a été fort utile dans cette occasion pour le choix et les proportions des matières dont elle est formée. Ces matières sont assez nombreuses, il est vrai, mais elles sont *à très-bon marché*, et la composition se fait facilement et sans danger, moyennant certaines précautions.

» J'ai essayé la plupart des compositions fulminantes indiquées dans les ouvrages de chimie et de technologie, entr'autres celles à base de mercure d'Howard, celles à base de chlorate de potasse; les fulminantes d'or et d'argent, celles employées pour les allumettes phosphoriques détonnantes et non détonnantes; aucune n'a pu remplir les conditions dési-

réées. Ce n'est qu'à la suite d'un grand nombre d'expériences que je suis parvenu à trouver une combinaison ou plutôt un mélange, en proportions rigoureusement déterminées, de plusieurs substances que l'on n'associe pas ordinairement ensemble, mais dont la réunion a été tout-à-fait favorable à mes recherches.

» La manière de faire partir mes étoupilles à la pièce est fort simple: Le canonnier chargé de mettre le feu (le N°. 2 de droite) est muni d'une *courroie-boute-feu* terminée à l'une de ses extrémités par une chaînette dont le dernier anneau porte une petite lunette en fer destinée à recevoir et à retenir le nœud de l'étouille. L'autre extrémité est une boucle formée par la courroie repliée sur elle-même et dans laquelle le canonnier passe la main droite. L'étouille étant placée dans la lumière de la pièce, il suffit d'une traction de la courroie par un mouvement un peu sec pour enflammer l'artifice. »

Ici M. Chavannes fait connaître les changements que son système doit nécessairement apporter à la manœuvre, changements qu'il croit avantageux, surtout en ce qu'ils tendent à décharger le canonnier N°. 3 de gauche d'une partie des nombreuses fonctions que la nouvelle théorie fédérale lui assigne. Puis il continue :

« Le nouveau mode d'inflammation que je propose, me paraît présenter, sur plusieurs autres, les avantages suivants :

» 1<sup>o</sup>. Il ne change rien à la lumière de la bouche à feu, et n'exige aucune pièce saillante qui puisse, comme les marteaux hollandais, être dérangée par un boulet ennemi ou par le versement de la pièce.

» 2<sup>o</sup>. Il ne détériore pas plus la lumière que les étoupilles ordinaires, la composition principale étant la même.

» 3<sup>o</sup>. Les étoupilles peuvent être maniées sans danger par

les canonniers : si l'une venait à partir dans un paquet ou dans le sac, elle ne mettrait pas le feu aux autres.

» 4<sup>o</sup>. La confection de ces artifices est sans doute plus longue et plus délicate que celle des étoupilles ordinaires, mais elle est très-peu coûteuse. En comptant la valeur de toutes les matières premières, telles que ficelle, papier, colle, cire, bois et composition, on arrive à peine à 30 bz. pour un millier. Les trois quarts de l'ouvrage peuvent se faire par les canonniers eux-mêmes ou par des enfants. La fabrication seule de la composition fulminante exige quelque soin : elle devrait être confiée à un officier ou à un sous-officier expérimenté, s'il n'y a pas d'artificier instruit dans le corps.

» 5<sup>o</sup>. Je crois mes étoupilles inaltérables à l'air et à une humidité qui ne serait pas trop grande cependant. Elles peuvent supporter un haut degré de chaleur sans s'enflammer. Le grand froid ne leur est point nuisible. Les éléments qui forment la composition fulminante ne me paraissent pas devoir réagir les uns sur les autres, même au bout d'un long temps, pour amener une décomposition ou une détérioration.

» 6<sup>o</sup>. Lorsque le coup part, il n'y a aucun danger pour le visage des canonniers. L'étoupille lance son feu par en bas ; il ne sort que peu ou point de flamme par la partie supérieure. L'essor qui a lieu par la lumière lance le tube de l'étoupille à une grande hauteur : celui-ci retombe en général parfaitement intact.

» 7<sup>o</sup>. Avec les changements apportés à la manœuvre, ce nouveau système permet une grande promptitude dans les feux : il peut être fort bien employé de nuit, sans qu'aucune lumière continue vienne trahir la position.

» 8°. Enfin , s'il s'agit de batterie de siège , on comprend quel avantage on retirera , dans certaines occasions , de la faculté de pouvoir envoyer simultanément , sur un même point , une masse plus ou moins considérable de boulets. Au reste , cet avantage est présenté par tous les systèmes fondés sur la percussion.

» Voici maintenant quelques-unes des expériences que j'ai faites , et qui confirment les assertions précédentes.

» Et d'abord , *quant au danger d'explosion* des étoupilles *par le maniement* , je puis affirmer que depuis près d'un an que je m'occupe de cette fabrication , aucune ne m'est jamais partie dans la main ; j'en ai porté sur moi long-temps dans mes poches de gilet , avec des clefs , des canifs etc. , et cela sans aucun inconvénient. Je ne suis jamais parvenu à les enflammer en marchant dessus , ni en les jetant à terre avec force. Bien plus , après en avoir échauffé quelques-unes dans une petite caisse , exposée ouverte au soleil de midi dans le mois de Juillet , j'ai fermé la caisse toute chaude , j'y ai fixé une petite corde , et j'ai couru en tirant la caisse après moi sur un chemin pavé ; malgré des secousses réitérées et des sauts de plusieurs pieds de hauteur , aucune ne s'est enflammée.

» J'ai fait plusieurs fois l'expérience d'enflammer une étoupiille au milieu d'un paquet de vingt autres ; aucune n'a pris feu.

» Quant à la *confection* , elle se compose de plusieurs petites opérations variées et faciles ; et au moyen de la division du travail , on pourrait fabriquer mes étoupilles presque aussi vite que les ordinaires. Ayant été appelé par le Gouvernement vaudois à diriger à Morges un atelier de ces artifices , je me suis convaincu que la fabrication en est tout-à-fait à la

portée des canonniers ; ils la trouvent même plus amusante que l'autre, et surtout plus facile que celle des lances à feu.

» D'ailleurs, dans un pays comme la Suisse, je ne crois pas qu'il soit bien nécessaire que les artilleurs fabriquent sur place leurs munitions, puisqu'ils se trouveront toujours à portée de quelque arsenal cantonal. L'infanterie, qui se sert de capsules, s'en approvisionne aux fabriques et ne les confectionne pas sur le champ de bataille. On est toujours plus sûr des munitions faites avec tranquillité et par des ouvriers expérimentés.

» Quant à *l'inaltérabilité*, j'ai exposé mes étoupilles à l'air sans être enfermées ; j'en ai placé pendant quelque temps dans une cave humide, à tel point que le tube en carton était assez ramolli ; j'en ai fait partir par une pluie battante, et néanmoins l'inflammation a eu lieu, plus ou moins rapidement sans doute, selon le degré d'humidité. Ce dont je me suis convaincu, c'est qu'une étoupille plongée dans l'eau et ramollie, puis séchée au soleil, part tout aussi bien que si elle n'avait pas été plongée. On peut d'ailleurs passer sur l'étoupille entière une couche de vernis au caout-chouc, et la rendre ainsi imperméable.

» Après avoir chauffé à 150° R<sup>r</sup> environ, une lunette en métal du diamètre de la lumière des pièces fédérales, j'y ai placé une de mes étoupilles qui a supporté cette grande chaleur sans partir : cette expérience, répétée plusieurs fois, a toujours été couronnée de succès.

» On a tiré une centaine de coups de nuit et par un froid de 7° R<sup>r</sup>, la terre étant couverte d'un demi-pied de neige, et cette température n'a point nui à l'inflammation. J'avais précédemment soumis ma composition fulminante à un froid de

17° produit par un mélange réfrigérant, et néanmoins elle s'enflammait encore très-bien.

» J'ai conservé des frottoirs faits depuis un an environ : ils partent comme au jour de leur fabrication, ce qui me fait croire que le temps ne causera pas de détérioration à la composition.

» *Quant au danger des canonniers à la pièce*, depuis près d'un an les jeunes élèves du collège cantonal vaudois, dont je dirige les exercices militaires, font usage de mes étoupilles ; et jamais aucun éclat ne les a atteints, aucune brûlure n'a été faite à leurs uniformes. Les canonniers qui ont employé ces artifices à Bière, l'été passé, n'en ont éprouvé non plus aucun inconvénient.

» Enfin, *quant à la rapidité du tir*, il résulte des expériences comparatives qui ont été faites à cet égard, que des artilleurs expérimentés peuvent tirer plus vite avec ce nouveau système qu'avec la lance à feu.

» Je ne demande pour mes étoupilles d'autres soins que ceux qui sont pris pour les étoupilles fédérales ordinaires. Si elles sont traitées de la même manière pour l'emballage et la conservation dans les arsenaux, je crois pouvoir les garantir.

» Il est bon de rappeler ici en terminant que nos étoupilles ordinaires, bien supérieures déjà aux étoupilles françaises en roseaux, perdent facilement leur amorce dans le sac ; qu'elles partent souvent avec peine lorsqu'on les enflamme avec la mèche, ou que le canonnier a la vue basse ou la main mal assurée ; et que, si l'on fait usage de la lance à feu (artifice fort coûteux), il y a toujours un certain danger et une impossibilité de masquer de nuit la position que l'on occupe.

» Les premières épreuves officielles ordonnées sur ma demande par le Gouvernement vaudois, ont été faites le 3 Avril

1841, devant une Commission composée de MM. les colonels Davall, L. Frossard et Renevier. Alors mes étoupilles étaient bien différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui, car j'y ai apporté depuis de nombreux perfectionnements. La manière de les faire partir n'était pas non plus la même que maintenant.

» D'autres épreuves ont été faites à Bière l'été passé avec des étoupilles fabriquées à la hâte et pour la première fois par les artilleurs eux-mêmes, d'après un système qui n'était pas encore celui d'aujourd'hui. Aussi plusieurs de ces artifices mal confectionnés ont fait long feu ou se sont brisés dans la lumière de la pièce.

» Voici, toutefois, les conclusions des Commissaires relativement à ces diverses épreuves; et d'abord, quant aux premières qui ont eu lieu à Lausanne :

« La Commission a été unanime pour trouver qu'il ne faut pas s'en tenir à des essais aussi superficiels que ceux qu'elle a pu faire à Lausanne, et que la chose présente assez d'intérêt pour valoir la peine d'être soumise à un examen plus sérieux.  
» Elle a en conséquence décidé, Messieurs, tout en vous engageant à remercier M. le lieutenant Chavannes pour l'intéressante communication qu'il vient de nous faire, de vous prier de bien vouloir autoriser des essais plus approfondis lors de la prochaine école d'artillerie, et d'inviter M. le lieutenant Chavannes à s'entendre avec le commandant de l'école pour faire choix d'un des jours de l'école préparatoire à Morges, auquel il se rendrait à la salle d'artifice pour y enseigner la fabrication de ses étoupilles, etc. »

» Après les épreuves faites à Bière, M. le colonel Davall, commandant du camp, a adressé au Département militaire un fort long rapport, dont voici les conclusions :

« En résumé, Messieurs, je suis convaincu que l'on ne

» tardera pas à reconnaître la supériorité de ce mode d'in-  
» flammation sur tous les autres. A côté des avantages qu'il  
» procure en donnant à l'artillerie la certitude de pouvoir tirer  
» par le temps le plus humide , de tirer avec une beaucoup  
» plus grande exactitude contre des objets mobiles , de la sortir  
» d'embarras sur les moyens de se procurer très-promptement  
» du feu , tandis qu'il faut toujours quelques moments pour al-  
» lumer les mèches , je ne serais pas éloigné de croire que  
» l'adoption du nouveau système conduisit à une économie.

» D'un côté , si les étoupilles nouvelles reviennent à quel-  
» que chose de plus que les étoupilles ordinaires , et si elles  
» nécessitent l'adoption d'un nouvel armement , les chaînettes-  
» boute-feu ; d'un autre côté , a-t-on là tout ce qui est néces-  
» saire ; ainsi donc l'adoption du nouveau système amènerait  
» la suppression des boute-feu , des mèches , des couvre-  
» mèches , des étuis porte-lances , des étuis à lances et des  
» lances à feu. »

» D'après tout ce qui vient d'être dit , je suis dans l'opinion ,  
» Messieurs , qu'il convient d'annoncer à la Commission mili-  
» taire fédérale l'intéressante découverte de M. le lieutenant  
» Chavannes , en appelant son attention sur l'avantage que  
» l'introduction de ce nouveau système présenterait à l'artille-  
» rie suisse.

» C'est ce que j'ai l'honneur de vous proposer. »

Signé ED. DAVALL , *colonel d'artillerie.*

» Si l'autorité militaire fédérale jugeait convenable d'adop-  
ter , pour l'artillerie de la Confédération , le système que je pro-  
pose , sinon en remplacement absolu du système actuel , (ce  
qui ne pourrait avoir lieu qu'après plusieurs années d'expé-  
riences) , du moins , pour être utilisé dans certains cas , il me

semble que l'on pourrait facilement combiner cette nouvelle fabrication avec celle des capsules fédérales. Cette réunion présenterait des avantages sous le point de vue de l'économie.

» J'offre mes services pour mettre en train l'atelier ; un ou deux jours , au plus , suffiront pour cela. Je communiquerai au directeur de cette fabrication le secret de ma composition fulminante , avec la seule réserve qu'il ne sera pas divulgué au dehors de la Suisse. Plusieurs propositions , que je n'ai point acceptées , m'ont déjà été faites par des officiers étrangers , et quelques tentatives d'imitation ont eu lieu dans les pays qui nous avoisinent. »

---

M. le professeur Mayor démontre les avantages qui résultent pour les accoucheurs , et surtout pour les sages-femmes , de l'application aux nouveaux-nés de ses moyens particuliers de délégation. Avec un petit linge triangulaire qu'il fend sur une de ses pointes , il entoure le cordon ombilical. Deux autres pièces de toile également triangulaires lui servent à faire deux cravates , de longueur et de largeur suffisantes , l'une pour fixer la compresse du nombril et soutenir ce dernier , et l'autre pour attacher les langes autour du corps de l'enfant. Une quatrième pièce d'étoffe , triangulaire aussi , peut être disposée dans la partie inférieure du corps du nouveau-né , dans un but de propreté.

Ces différents objets se trouvent partout facilement ; ils se placent et s'enlèvent aisément et rapidement ; les cravates se nouent comme des cravates ordinaires et n'ont pas besoin d'attaches particulières pour se lier par leurs deux bouts (¹).

(¹) Ce sont ces ingénieux procédés , étendus à une foule de cas divers en chirurgie , qui ont valu à notre collègue une flatteuse récompense de l'Institut de France.

M. Wartmann lit la *note suivante sur quelques expériences destinées à rechercher s'il existe des combinaisons du bismuth avec l'hydrogène.*

« Les chimistes se sont jusqu'ici peu occupés des combinaisons de l'hydrogène avec les métaux. A considérer l'importance de ce gaz et des composés dont il fait partie , on a lieu de s'étonner de cette négligence. L'arsenic , le tellure , le sélénium , le potassium et l'antimoine (1) sont les seuls corps solides dont on ait étudié les combinaisons gazeuses avec l'hydrogène. Il est assez remarquable que les deux premiers possèdent exclusivement les propriétés acides , et que d'autre part les oxides d'arsenic et de tellure ne jouent jamais le rôle de véritables bases.

» Plusieurs auteurs regardent le tellure , le sélénium et l'arsenic comme des métalloïdes : les deux premiers se rapprochent beaucoup du soufre et le dernier du phosphore. On sait que les principes de classification en général et ceux qui concernent les métaux en particulier , sont loin d'être arrêtés ; ils sont un mélange de propriétés physiques et chimiques peu ou point liées entre elles , et ils ont été employés de manières si diverses , que Thénard , Berzélius , Dumas et d'autres ont , dans leurs Traité s , suivi des ordres différents. Si l'arsenic , le sélénium et le tellure ne sont pas de véritables métaux , ne pourrait-on pas admettre comme caractéristique de cette classe de corps *qu'elle est formée de substances élémentaires dont les combinaisons oxygénées sont en tout ou en partie basiques et salifiables , et dont les combinaisons hydrogénées*

(1) Depuis la lecture de cette note , M. le professeur Dupasquier , de Lyon , a annoncé à l'Académie des Sciences de Paris l'existence d'un hydrogène ferré.

*ne sont jamais acides?* Ce n'est point ici le lieu de détailler les motifs qui me paraissent appuyer cette définition à la fois simple et purement chimique. Bien qu'aucune combinaison métallique à moi connue ne fasse exception à sa généralité, je ne la présente aujourd'hui qu'avec beaucoup d'hésitation, me réservant de la développer une autre fois.

» Lorsque M. Marsh eut fait connaître le procédé par lequel il met en évidence l'acide arsénieux, même à dose presque imperceptible, on découvrit que l'antimoine partage avec l'arsenic la propriété de former avec l'hydrogène une combinaison dont on s'empressa d'étudier les réactions diverses. Les considérations que j'ai exposées m'engagèrent à rechercher si le bismuth ne serait pas dans le même cas que l'antimoine, auquel il ressemble sous plusieurs rapports. Mais les expériences que je tentai, il y a plus de quatre ans, furent fréquemment interrompues, et ce n'est que dernièrement que j'ai pu les reprendre, grâce à l'amicale coopération de M. le professeur de Fellenberg. Elles ont donné les résultats suivants:

» J'ai toujours essayé d'opérer la combinaison en prenant l'hydrogène à l'état naissant. L'appareil employé consistait en un flacon dont la large tubulure livrait passage à deux tubes, l'un de sûreté, l'autre de dégagement; celui-ci laissait le gaz s'échapper dans un tube plus large, plein de coton sec et terminé par un tube de verre peu fusible, et effilé à son extrémité qu'on avait recourbée à angle droit. On tentait de produire dans ce tube, par l'échauffement de certains points, une auréole métallique, et d'obtenir des taches brillantes sur le verre et la porcelaine plongés dans la flamme du jet qui sortait par le bec étiré.

» La sensibilité de cette méthode, due à M. Marsh, étant

extrême, il était indispensable de s'assurer avant tout de la pureté des substances employées. On s'est convaincu que l'acide sulfurique, l'étain, l'antimoine et le bismuth dont on a fait usage, étaient entièrement privés d'arsenic; le zinc offrait des traces de soufre et de fer.

» 1<sup>re</sup> *expérience*. On a allié du zinc et du bismuth en proportions atomiques égales. On a traité l'alliage par de l'acide sulfurique étendu de 3 à 4 fois son volume d'eau. Le gaz obtenu s'est comporté comme de l'hydrogène pur; la liqueur a cristallisé avec tous les caractères du sulfate de zinc et n'a donné à l'analyse aucune réaction de bismuth. Ainsi ce métal n'avait pas été attaqué.

» 2<sup>e</sup> *expérience*. On a fait agir le même mélange acide sur un alliage proportionnel d'étain et de bismuth, par analogie avec le traitement de l'arseniure d'étain qui fournit l'hydrogène arseniqué; à froid il n'y a pas eu d'action sensible.

» 3<sup>e</sup> *expérience*. On a alors ajouté quelques fragments de zinc dans la liqueur; le gaz dégagé était de l'hydrogène pur.

» 4<sup>e</sup> *expérience*. Un alliage d'une partie d'antimoine avec une de zinc, soumis à une épreuve semblable, a fourni une grande quantité d'hydrogène antimonifié.

» 5<sup>e</sup> *expérience*. On a enfin traité de même un alliage de deux parties de zinc, une d'antimoine et une de bismuth. Les taches antimoniales dans le tube et sur la porcelaine se sont montrées entourées d'une auréole jaune-paille. Cette auréole a été dissoute dans l'acide nitrique, et la liqueur étendue d'ammoniaque ayant été traitée par l'hydrosulfate de cette base, a donné un précipité jaune-clair de sulfure d'antimoine, mais nulle trace de bismuth. Le gaz a été reçu dans de l'acide nitrique étendu de son volume d'eau. La liqueur s'est colorée en jaune-brun sans cesser d'être transparente; elle a été neu-

tralisée par l'ammoniaque , puis traitée par le cyanure jaune de potassium et de fer , soit seul , soit avec l'addition d'acide acétique , ainsi que par l'hydrosulfate d'ammoniaque , sans qu'elle ait présenté le moindre louche. Mais elle a précipité en blanc par le nitrate de baryte. Du gaz hydrosulfurique avait donc été produit avec l'aide du soufre contenu dans le zinc , et de là les taches de sulfure jaune d'antimoine et l'acide sulfurique dans la liqueur nitrique. Le liquide de l'appareil de dégagement n'a donné aucune indication de la présence du bismuth à l'hydrosulfate d'ammoniaque , ni au cyanure de potassium.

» On peut conclure de ces recherches :

» 1<sup>o</sup>. Que le bismuth ne se combine point avec l'hydrogène à l'état naissant ;

» 2<sup>o</sup>. Que ce métal , allié au zinc et à l'étain , n'est pas attaqué par l'acide sulfurique étendu , bien que , dans le premier cas , le zinc éprouve une vive action et soit dissous. »

---

M. H. Buttin , pharmacien à Yverdon , lit la *note* suivante sur la fertilité de la tourbe et sur son emploi comme engrais.

« La tourbe est généralement considérée comme un sol mauvais et peu fertile; cette opinion n'est pas sans fondement , si l'on considère la végétation chétive et les arbustes rabougris des tourbières.

» Toutefois , ce sol assez abondant dans notre pays rependra , nous n'en doutons pas , toute l'importance qu'il mérite , une fois qu'il sera mieux connu.

» Nous considérerons d'abord la tourbe comme cultivée en

place, et ensuite les effets de ce sol transporté sur d'autres terrains.

» Un fait incontesté maintenant, c'est l'action de l'air sur les racines des plantes: aussi tous les procédés agricoles qui tendent directement ou indirectement à la favoriser sont couronnés de succès.

» Cette action s'exerce d'autant mieux, que les circonstances physiques du sol sont plus convenables. Ainsi il faut une certaine porosité et un certain degré d'humidité. Quant à la porosité, elle tient à la nature même du sol et aux modifications qu'on lui fait subir par les labours. Quelquefois, suivant leur composition, les terrains retiennent l'eau et se dessèchent difficilement; d'autres fois (dans les sols dits légers) l'eau filtre si promptement que les végétaux qui s'y développent souffrent souvent de la sécheresse.

» Les terrains trop compactes sont peu propres à la végétation (c'est la cause de la stérilité presque absolue des argiles); ils ne laissent pas un accès facile à l'air et les racines ne peuvent y trouver la nourriture des plantes.

» Les tourbes en place sont presque toujours dans ce cas; trempées ordinairement d'eau, elles forment une masse plus ou moins compacte, qui ne laisse accès à l'air qu'à sa surface ou qu'à une minime profondeur: aussi toutes les plantes qui ont des racines un peu étendues n'y croissent pas bien et demeurent rabougries.

» Si on ouvre le sol tourbeux, si on détruit cette agrégation de la tourbe par un labour, les actions atmosphériques ne tardent pas à changer entièrement la nature de ces terrains; ils deviennent poreux, pulvérulents, semblables à du terreau de feuilles, et on y obtient, dès la seconde année, une magnifique végétation. C'est qu'alors l'eau ne stagne plus dans la

masse tourbeuse , elle s'écoule , et l'air a un libre accès vers les racines , et d'autant plus que la tourbe , par sa nature organique , jouit d'une grande propriété hygroscopique , que sans retenir trop d'humidité elle ne se dessèche jamais , et que ces conditions sont les plus essentielles à l'acte de la végétation.

» Les plantations d'arbres dans les tourbières ne réussissent pas , si on se borne à ouvrir les creux que l'on referme aussitôt que les arbres y sont placés ; elles réussissent au contraire très-bien , si la tourbe dans laquelle ils sont plantés a été préparée comme il a été dit plus haut.

» Ces faits sont confirmés par des expériences en grand dans les tourbières d'Yverdon.

» Il existe dans des terrains bien labourés de ces mêmes tourbières , des plantations de jeunes boutures de peupliers dont le développement est beaucoup plus rapide et la croissance bien plus belle que dans tout autre sol.

» Les légumes de toute espèce , même ceux qui ordinairement réclament des engrais et des arrosements fréquents , y deviennent magnifiques sans aucun de ces soins.

» Des planches de tourbe de deux pieds de profondeur , établies dans un jardin , ont produit sans engrais et avec très-peu de soins des légumes variés et d'une fort belle venue , tels sont la betterave , la carotte , les oignons , la pomme de terre , les choux-fleurs , les melons , le céleri , etc. , et cependant la couche supérieure de ce sol transporté avait l'air si sèche , qu'on a peine à comprendre comment les plantes n'y étaient pas brûlées par le soleil ; c'est , ainsi que nous l'avons dit plus haut , que la tourbe ne se dessèche jamais , comme le font d'autres terrains , et que , grâce à cette circonstance , elle est éminemment propre à faciliter cette absorption de l'air par les racines , qui est l'âme de la vie végétale.

» Dans la pratique on obtient depuis des siècles, plus ou moins complètement, ce précieux résultat, en mélangeant au sol des engrais qui jouissent de cette propriété hygroscopique et la communiquent aux terres dans lesquelles on les enfouit: aussi les sols qui ont reçu des engrais se dessèchent-ils moins et sont-ils plus fertiles que les autres. Les engrais artificiels n'ont pas d'autre effet que celui que peuvent produire, comme ci-dessus, les sels déliquescents et les matières hygroscopiques qu'ils contiennent.

» Ces résultats obtenus sur la culture de la tourbe en place feront comprendre ceux qu'on peut attendre de la tourbe répandue comme amendement, *je dirai même comme engrais*, sur d'autres sols. Elle portera avec elle ses précieuses propriétés végétatives et y fera participer les divers terrains, en proportion de la quantité qui en sera employée et selon la nature de chacun d'entr'eux. Les terres fortes seront rendues plus poreuses, tout en conservant l'humidité nécessaire à la végétation; les terres légères donneront, grâce à son emploi, moins de prise à la sécheresse. Certaines cultures, *peut-être beaucoup*, pourront au moyen de la tourbe se passer entièrement d'engrais. Car dans notre opinion cette substance réunit toutes les qualités des engrais; elle contient même de l'azote pour ceux qui regardent la présence de ce principe comme indispensable.

» Ayant résisté pendant des siècles à l'action des eaux, la tourbe nous a donné un gage de son insolubilité, et un sol une fois amendé par ce moyen le sera pour long-temps, tandis que les engrais de nos fermes, comme ceux qu'on prépare artificiellement, sont dissous, disparaissent promptement, et doivent être souvent renouvelés.

» Le jardinier, en mélangeant de la tourbe effritée à l'air

avec du sable fin , ainsi que le font les Hollandais, obtiendra une excellente terre de bruyère , sans parler des mélanges de toute espèce plus spécialement appropriés aux diverses cultures.

» Nous connaissons un grand jardin potager entièrement formé de tourbe transportée , et qui , sans aucun arrosement ni aucun engrais, produit depuis 3 ou 4 ans qu'il est établi , des légumes infiniment plus beaux que ceux des autres jardins de notre contrée.

» Toutes les expériences en petit ont confirmé ce que nous disions plus haut des emplois de la tourbe. C'est à la grande culture maintenant à en faire l'application , et rien ne tend à nous faire douter d'un entier succès. Nous engageons surtout les propriétaires à portée des tourbières d'en faire répandre dans les vignes et sur les champs.

» L'exploitation des tourbes offre à toutes les classes de la société un combustible commode et économique; quand on sera convaincu que ses débris peuvent fertiliser nos terres , que la tourbe en place *non submergée* est susceptible d'une culture productive, on regardera comme un bienfait la présence des tourbières , et plus tard , peut-être , compteront-elles parmi les plus précieux éléments de richesse de notre pays. »

---

Sont élus membres de la Société:

MM. Jaquier , docteur-médecin ;

Ed. Dapples , Inspecteur des forêts ;

H. Fayod , docteur-médecin ;

J. W. Taylor , ancien élève de *Trinity College*, Cambridge;

J. Zündel , professeur.

On nomme au scrutin secret deux membres qui formeront, avec ceux du Bureau de la Société, le Comité de publication.

Sont élus :

MM. H. Hollard, docteur-médecin ;  
J. de la Harpe, docteur-médecin.

---

### SÉANCE ORDINAIRE

*du 9 Mars 1842.*

Présidence de M. Wartmann.

M. le docteur Hollard présente une torpille de la Méditerranée, dans laquelle l'appareil électrique a été mis à nu. Il indique les noms et les fonctions des diverses parties dont cet appareil est constitué.

M. Wartmann communique le résultat suivant de *recherches historiques sur les courbes magnétiques*, recherches qu'il a entreprises à l'occasion du cours qu'il fait cet hiver à l'Académie.

« On nomme *courbes magnétiques* celles que forment un nombre infini d'aimants extrêmement petits, mobiles autour d'un axe, lorsqu'ils sont placés dans le voisinage d'un aimant linéaire.

» Elles sont assez exactement représentées par les figures que dessine de la limaille de fer, tamisée sur une membrane au-dessous de laquelle on a placé un barreau aimanté.

» Ces courbes étaient connues des anciens, et Lucrèce en parle dans les vers suivants : (¹)

(¹) De Rerum naturâ, VI, 1041-54. Edit. de Wakefield.