

Comptes rendus  
hebdomadaires des séances  
de l'Académie des sciences /  
publiés... par MM. les  
secrétaires perpétuels

Académie des sciences (France). Auteur du texte. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences / publiés... par MM. les secrétaires perpétuels. 1888-01.

**1/** Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus ou dans le cadre d'une publication académique ou scientifique est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source des contenus telle que précisée ci-après : « Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France » ou « Source gallica.bnf.fr / BnF ».

- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service ou toute autre réutilisation des contenus générant directement des revenus : publication vendue (à l'exception des ouvrages académiques ou scientifiques), une exposition, une production audiovisuelle, un service ou un produit payant, un support à vocation promotionnelle etc.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

**2/** Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

**3/** Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

**4/** Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

**5/** Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

**6/** L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

**7/** Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter [utilisation.commerciale@bnf.fr](mailto:utilisation.commerciale@bnf.fr).

» Mais les nôtres montrent que la vapeur de chlorure d'aluminium présente les caractères d'un gaz parfait à partir de  $218^{\circ}$  ( $35^{\circ}$  au-dessus du point d'ébullition). De cette température jusqu'à  $400^{\circ}$ , l'écart entre le coefficient de dilatation et celui de l'air est à peu près le même que celui de l'acide carbonique et beaucoup moins fort que celui de l'acide sulfureux.

» Il n'y a donc, dans ces limites, aucun indice de décomposition ou de dissociation, et la formule  $\text{Al}^2\text{Cl}^6$  se trouve appuyée par des raisons plus fortes que ne le sont celles de divers composés organiques qu'il est impossible de chauffer sans décomposition dans un intervalle aussi grand de températures.

» Nous avons eu soin de multiplier les expériences vers  $218^{\circ}$  en faisant varier la tension ; on voit que la densité ne change pas notablement, mais même en laissant de côté la détermination 1, qui s'écarte sensiblement des autres et pour laquelle il paraît y avoir eu une erreur d'expérience, il semble que la diminution de tension produise un effet aussi marqué qu'une grande élévation de température.

» Nous ne nous prononçons pas sur ce que peut devenir la vapeur de chlorure d'aluminium à haute température, soit par suite d'une dissociation en  $2\text{AlCl}^3$ , analogue à celle qui se produit pour la vapeur d'iode, soit par une dissociation en  $\text{Al}^2\text{Cl}^4 + \text{Cl}^2$ , analogue à celle que subit le chlorure ferrique.

» Toujours est-il que, dans un long intervalle, la densité correspond à la formule  $\text{Al}^2\text{Cl}^6$ , et ceci nous semble suffisant pour maintenir celle-ci comme représentant le poids moléculaire du chlorure d'aluminium <sup>(1)</sup>.

» Les expériences de MM. Louise et Roux sur l'aluminium méthyle et sur l'aluminium éthyle conduisent à des conclusions analogues. »

ZOOLOGIE. — *Les progrès du laboratoire de Roscoff et du laboratoire Arago ;*  
par M. DE LACAZE-DUTHIERS.

« Il y a un an, à pareille époque, en revenant du laboratoire Arago, j'eus l'honneur de présenter à l'Académie quelques observations sur les progrès de la station maritime des Pyrénées-Orientales. Mon but était surtout de remercier l'Académie des encouragements qu'elle n'avait cessé de

---

(1) Ce travail a été fait à l'École des Mines, dans le laboratoire de l'un de nous.

donner à la création et au développement de cet établissement. J'arrive de Banyuls, mais en faisant un peu le chemin de l'école, puisque je suis passé par Roscoff, où j'ai dû aller déjà deux fois cette année pour présider à de nouvelles améliorations. Je voudrais aujourd'hui faire part à l'Académie des impressions que je rapporte de ces voyages.

» Un mot d'abord du laboratoire Arago.

» Depuis que j'ai pu y installer une machine à vapeur, l'eau coule abondamment dans tous les bacs, la vie y a repris un grand développement et les animaux s'y reproduisent avec une telle facilité, que j'ai pu constater quelques faits très intéressants.

» Une observation qui ne manque pas de fournir des enseignements précieux, dont il y aura à tenir compte, vient de durer plus de six mois. Pendant l'installation de la machine à vapeur et des appareils propres à l'éclairage électrique, les bacs de l'aquarium durent être vidés ; je saisis cette occasion pour leur faire donner une nouvelle couche de ciment et opérer leur nettoyage complet. Il en fut de même du grand réservoir de 125<sup>m</sup>, creusé dans la roche du promontoire de Fontaulé et qui donne un courant constant sous la pression de 10<sup>m</sup>. Après ces réparations, les premières eaux servirent à un lavage général très soigné ; mais les animaux réunis dans les divers compartiments mouraient tous sans exception. La mortalité a été persistante pendant près de huit mois. A quoi était-elle due ? à un empoisonnement qu'auraient causé les sels de cuivre produits dans les tubes d'aspiration ? à une dissolution de quelques-uns des éléments du ciment employé à la restauration des parois des bacs ou du réservoir ? L'analyse ne l'a point montré. Toutes les hypothèses ayant été faites, j'ai cherché à remédier à cet état fâcheux en allant au-devant de toutes les suppositions possibles ; mais, malgré tous les soins, l'état restait le même. Craignant encore aujourd'hui un empoisonnement, le mécanicien, en mettant la machine en mouvement, laisse d'abord échapper au dehors les premières eaux qui ont pu se charger de sels de cuivre dans les tuyaux. Et maintenant, sans trop savoir comment cela s'est produit, la vie est revenue aussi florissante qu'on puisse le désirer.

» De tous les animaux, les Poissons sont ceux qui ont le mieux résisté. Les Annélides, les Mollusques et les Échinodermes ont été, avec les Crustacés, Langoustes, Galathées, etc., longs à s'acclimater. Les Actinies, qui, habituellement, vivent si bien et si longtemps en captivité, ne survivaient guère plus de un à deux jours ; les Vérétilles et Alcyons mouraient de même.

» Dans la longue pratique que m'a donnée ma carrière scientifique, consacrée presque tout entière à l'étude des animaux marins, je me suis souvent heurté à des faits semblables; dans nos réservoirs, il se développe des conditions biologiques favorables, qui nous échappent et qui s'établissent indépendamment de nos prévisions, de notre volonté; et lorsqu'elles existent, la vie continue sans aucune difficulté, presque sans soins. Je pourrais citer beaucoup d'exemples de la durée de la vie, dans des conditions paraissant, au premier abord, tout à fait défavorables.

» Je rappelle que j'ai conservé et montré à l'Académie des Caryophyllies de Smith (<sup>1</sup>), qui avaient vécu dans de tout petits vases pendant quatre ans, sans avoir changé l'eau, qui était tout au plus entretenue au même niveau, c'est-à-dire au même état de salure, par l'addition, de temps en temps, de quelques gouttes d'eau distillée. Des environs de Saint-Malo j'ai transporté à Lille, puis dans le Midi, enfin rapporté dans le Nord, plusieurs Dentales qui ont vécu dix-huit mois dans la même eau et dans une petite carafe avec un peu de sable. Dans ces cas, on ne saurait dire ce qui se produit : sans doute des algues et des animalcules microscopiques peuvent être supposés se développer et déterminer ces conditions, nécessaires pour assurer, entre le milieu extérieur et les animaux, les échanges indispensables à l'existence; mais nous sommes encore fort ignorants sur ce point; quoi qu'il en soit, aujourd'hui, dans l'aquarium de Banyuls, les conditions normales, un moment suspendues, semblent être entièrement revenues. En voici des preuves.

» Une photographie, faite par M. le D<sup>r</sup> Prouho, montre un groupe de *Murex trunculus* déposant ses œufs contre les parois de cristal des grands bacs intérieurs, montés sur tables de marbre.

» On sait que les Gastéropodes pectinibranches pondent leurs œufs sous une foule de formes. On trouve ces pontes dans les filets des pêcheurs, sur les rochers, dans le sable, et souvent on a de la peine à les rapporter aux espèces qui les ont produites. Voilà un exemple, qui montre combien les conditions biologiques s'accomplissent normalement dans les bacs de Banyuls, puisque l'accouplement et la fécondation se sont produits régulièrement. Aussi faut-il espérer qu'il sera possible, la chose en vaut la peine, d'obtenir pour d'autres espèces les mêmes résultats et d'arriver à connaître exactement les formes des pontes de ces animaux en les élevant dans les bacs.

---

(<sup>1</sup>) Voir H. DE LACAZE-DUTHIERS, Vol. VI des *Archives*, p. 378.

» Un fait plus intéressant encore est celui-ci. Des Élédon musqués vivent dans un autre bac fort bien tenu. Ils causent l'admiration des visiteurs par leur agilité, l'élégance de leurs mouvements et surtout leur impressionnabilité, se manifestant par les changements de couleur aux moindres causes venant exciter leur irritabilité. Souvent on les voit, enlaçant leurs bras, être tantôt frémissants, tantôt tranquilles. Ils ont pondu des grappes d'œufs dont je montre l'image photographique faite par M. Prouho. En ce moment, au laboratoire, l'un des travailleurs étudie et fera connaître en détail les particularités de la ponte et l'embryogénie de l'Élédon.

» Les Céphalopodes sont des animaux dont la respiration est très active. Ils meurent fort rapidement en captivité. Pour être arrivés à se féconder et à pondre, il faut, la démonstration est de toute évidence, que les conditions biologiques dans lesquelles ils se trouvent au laboratoire Arago soient excellentes.

» Je suis vraiment bien heureux de pouvoir dire que, par une circonstance toute fortuite et dont je me félicite grandement, c'est dans l'un des magnifiques bacs en glace montés sur table d'un beau marbre noir, celui-là même que m'a si généreusement donné notre Confrère M. Gaudry, qu'a été vue pour la première fois, je crois, la reproduction de l'Élédon musqué, dont on ne se procure que fort difficilement les pontes.

» Les Élédon ne sont pas les seuls à avoir pondu dans les bassins de Banyuls. Sous le double escalier donnant accès à l'aquarium se trouve un bassin où se rend l'eau de tous les bacs : c'est le réservoir des égouts collecteurs de l'aquarium. Tous les animaux, lorsqu'ils sont rapportés par mes pêcheurs, sont mis indistinctement, pêle-mêle, dans ce bassin. C'est comme une première épreuve de vitalité qu'on leur fait subir. On choisit parmi eux ceux qui résistent à ce milieu, dans lequel flottent souvent et se décomposent plus d'un cadavre.

» Là une Sèche a entouré les conduits et la toile métallique de la vidange de ce réservoir d'une superbe grappe d'œufs. Cette grappe n'a pas été pondue d'un seul coup : la mère venait de temps en temps ajouter quelques œufs nouveaux.

» N'est-ce pas là un exemple qui vient confirmer les remarques précédentes sur les conditions nécessaires à la vie? Au premier abord, on pourrait penser que, dans une eau où se trouvaient toutes sortes de bêtes, et quelques-unes en putréfaction, la vie et la reproduction seraient difficiles. Il n'en a été rien pour la Sèche.

» L'Académie le voit et je le répète, les conditions biologiques sont aujourd'hui excellentes au laboratoire Arago.

» Voici encore un exemple. J'ai observé et dessiné à Banyuls un Alcyonaire que je n'ai point trouvé décrit dans les ouvrages spéciaux et qui a longtemps vécu au laboratoire.

» C'est un charmant petit animal. M. Milne Edwards, notre regretté maître, avait formé le genre *Paralcyonium* pour une seule espèce qu'il avait avec raison qualifiée : *élégante*. J'ai trouvé cette espèce très fréquemment en Afrique, sur les fonds coralligènes, et j'ai souvenir d'avoir eu aussi à la Calle l'espèce que l'on rencontre très souvent sur certains fonds en s'approchant de l'Espagne, au sud-est de Banyuls.

» Le genre *Paralcyonium* de M. Edwards est caractérisé par un mode de groupement tout particulier des polypes. Une réunion de ces petits êtres forme comme une famille rétractile dans un tube, et les différents tubes renfermant ces associations sont portés sur une lame de tissu commun qui court sur les corps sous-marins auxquels elle est fixée. Les tubes ou les étuis dans lesquels les familles se retirent quand on les irrite ont leurs parois bourrées et soutenues par de longs spicules blancs très visibles.

» Chez le *Paralcyonium* de Banyuls, ces spicules manquent dans les tubes, qui, d'ailleurs, sont beaucoup plus petits que chez celui décrit par M. Edwards. Les polypes sont aussi très peu nombreux dans chaque groupe.

» Lorsque ces petites touffes d'animaux sont bien épanouies, leur teinte est d'un gris brunâtre lavé d'un peu de terre de Sienne, et le pourtour de la bouche de chaque individu est d'un vert émeraude éclatant, qui ne paraît que sous certaines incidences de lumière. A la base des bras, quelques spicules blancs, entre-croisés, donnent à cette partie une apparence blanchâtre qui s'accuse beaucoup quand les tentacules sont rétractés.

» Le genre *Paralcyonium* peut être discuté, il l'a même été; mais la chose importe peu ici. L'espèce de Banyuls diffère de celle décrite comme type par H.-Milne Edwards : je la dédierai au créateur du genre et la nommerai *Paralcyonium Edwardsii*.

» J'arrive au laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff. La station était, il y a quelques mois encore, dans son état primitif d'infériorité, au point de vue de l'aquarium et des appareils hydrauliques. Je n'avais pas agi aussi activement pour obtenir dans l'aquarium de Roscoff des con-

ditions semblables à celles qui existent à Banyuls. Cela se comprend. Dans la Manche, les marées nous permettent de renouveler incessamment et à profusion les objets de travail. Un grand vivier construit sous les murs de l'établissement permet de suivre et d'étudier une foule d'animaux qui y sont mis par nous ou y sont apportés par la mer, et qui y vivent ou s'y développent absolument comme dans la mer même. En réalité, le vivier est un grand aquarium.

» Néanmoins, il était indispensable de ne pas laisser la sœur aînée de la station Arago au-dessous de celle-ci. Aussi, après des démarches qui n'ont pas duré moins d'une année, je suis arrivé aux résultats suivants, que je suis heureux de faire connaître aujourd'hui.

» La batterie de la Croix, voisine du laboratoire, a été demandée au Génie, qui en a accordé la jouissance temporaire; elle était séparée de l'établissement par une petite maisonnette enclavée au milieu de la propriété de l'État. Enfin un chemin appartenant à la commune nous séparait de la batterie, de la maisonnette et d'une autre dépendance du laboratoire.

» J'ai donné satisfaction à la ville de Roscoff, en lui concédant une descente en mer commode, et j'ai pris le chemin. J'ai acheté, en mon nom d'abord, la maisonnette qui était gênante, et alors le Ministère a concédé ce qui était nécessaire pour acquérir et aménager le tout. Je viens de faire une dernière visite aux travaux, qui seront assez tôt terminés pour que les travailleurs qui se rendent à Roscoff ne soient pas gênés dans leurs études.

» Sur la Batterie de la Croix, j'ai trouvé un sol tout préparé pour construire un réservoir d'eau destiné à entretenir l'aquarium. De gros mamelons de granite s'élevaient dans l'enceinte du petit fortin : je les ai utilisés pour élever sur eux, pris comme soubassement, un réservoir de 112<sup>mc</sup>.

» Ceci obtenu, n'étant surtout plus gêné par la maisonnette, un moteur devenait indispensable, et la maison Weyher-Richemond, si empressée à seconder les hommes de Science, avec la direction si dévouée de son ingénieur, M. Liébaut, installe en ce moment une machine à vapeur de 7 chevaux, avec pompe rotative, en tout semblable à celle qu'elle a déjà montée à Banyuls, il y a un an.

» Certainement tout le monde comprendra que, pour arriver à obtenir pour Roscoff une installation semblable, la première condition était de prouver l'utilité de celle qui existait à Banyuls. La chose n'a pas été difficile, grâce au concours des amis de la Science.

» Je rapporte donc à tous ceux qui m'ont prêté leur concours dans la

création de Banyuls les nouveaux développements que vient de recevoir le laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff.

» Ce sont les amis de la Science, l'Académie, les villes de Banyuls, Toulouse et le département des Pyrénées-Orientales, qui, me secondant, ont déterminé les progrès considérables du laboratoire Arago; et ce sont ces progrès, dus à l'initiative privée, qui ont démontré à l'Administration de l'Instruction publique que l'établissement des hautes études de Roscoff ne pouvait rester au-dessous de sa sœur puinée.

» Est-il besoin de dire que, dans les aménagements qui se terminent, tout a été prévu pour l'installation ultérieure de la lumière électrique, qui nous a placé dans des conditions d'observations si avantageuses lors de la venue de l'Association française à Banyuls (1887)?

» En plus d'une circonstance, j'ai montré combien les conditions qui entourent la station de Zoologie expérimentale de Roscoff sont heureusement groupées. Je les résumerai encore en quelques mots, aujourd'hui que l'établissement peut être considéré comme étant complètement terminé.

» Du premier et du second étage, occupés par les chambres à coucher, le travailleur admis descend à sa stalle ou table de travail, garnie de tout ce qui lui est nécessaire; de là il peut aller à l'aquarium, au vivier, à la grève, au parc réservé du laboratoire.

» L'aquarium, qui a 3 ares de superficie, est entouré de bacs à observation et occupé, dans son centre, par deux grands bassins avec jet d'eau où vivront, comme à Banyuls, des poissons et des animaux divers de grande taille. La grande cuve, où l'eau de mer est refoulée par la machine à vapeur, fournira l'eau nécessaire aux expériences, sous une pression de 5<sup>m</sup> à 6<sup>m</sup>.

» J'ai parcouru toutes les côtes de France : nulle part je n'ai rencontré, entre une ville et la mer, et entouré par une clôture, un vaste jardin, un aquarium à côté des salles de travail, une grève aussi admirablement riche, un parc réservé sur la grève, enfin des logements dans l'établissement, le tout disposé de façon à mettre le vrai travailleur absolument en dehors des conditions assujettissantes de la vie mondaine d'une ville de bains de mer. On peut le dire, on jouit au laboratoire de Roscoff de la liberté la plus grande et de l'indépendance la plus complète, car on peut, de sa chambre à coucher, descendre dans l'intérieur de l'enclos, dans les salles de travail, se délasser en se promenant dans un beau jardin ou aller à la mer pour fouiller la grève dans le costume simple et peu soigné du naturaliste pêcheur.

» Telles sont les conditions éminemment favorables au travail que les jeunes zoologistes de la Sorbonne et les savants trouvent réunies à Banyuls pendant l'hiver, à Roscoff pendant l'été. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Quelques remarques relatives à la représentation de nombres irrationnels au moyen des fractions continues*; par M. HUGO GYLDÉN. (Extrait d'une Lettre adressée à M. Ch. Hermite.)

« Dans la Communication que j'ai eu l'honneur de vous adresser récemment <sup>(1)</sup> se trouvent deux expressions de la probabilité  $\frac{1}{v}$ ; en les égalant, on obtiendra, après avoir désigné par

$$\beta_a = \frac{1}{1 + \sqrt{2}} \frac{h_a}{\Pi}$$

l'équation

$$\beta_a + 2\beta_{a+1} + 2\beta_{a+2} + \dots = \frac{1}{a + \sigma},$$

et encore la suivante :

$$\beta_{a+1} + 2\beta_{a+2} + 2\beta_{a+3} + \dots = \frac{1}{a + 1 + \sigma}.$$

En retranchant cette seconde expression de la première, on aura

$$\beta_a + \beta_{a+1} = \frac{1}{a + \sigma} - \frac{1}{a + 1 + \sigma} = \frac{1}{(a + \sigma)(a + 1 + \sigma)};$$

d'où l'on conclut, en posant  $a + 1$  au lieu de  $a$ , celle-ci :

$$\beta_{a+1} + \beta_{a+2} = \frac{1}{(a + 1 + \sigma)(a + 2 + \sigma)}.$$

» La différence des deux expressions que nous venons d'obtenir nous fournit la suivante :

$$\beta_a - \beta_{a+2} = \frac{1 \cdot 2}{(a + \sigma)(a + 1 + \sigma)(a + 2 + \sigma)},$$

---

<sup>(1)</sup> *Comptes rendus*, séance du 4 juin 1888.