



BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

ET

REVUE SUISSE

ARCHIVES

DES

SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

Nouvelle Période

TOME QUINZIÈME

N° 58. — 20 Octobre 1862



GENÈVE

BUREAU DE LA BIBLIOTHÈQUE UNIVERSELLE

4, rue de l'Hôtel-de-Ville

LAUSANNE

NEUCHÂTEL

DELAFONTAINE ET ROUGE

S. DELACHAUX. — KLINGEBEIL

1862

Archives des Sciences physiques et naturelles.

	Page
Note sur un nouveau caractère observé dans le fruit des chênes et sur la meilleure division à adopter pour le genre <i>Quercus</i> , par M. <i>Alph. de Candolle</i>	89
Sur la physique du globe, par M. A. <i>Quetelet</i> ...	102
Quarante-sixième session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Lucerne les 23, 24 et 25 septembre 1862.....	122

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE. — Sur le satellite de l'étoile Sirius récemment découvert, et sur la variation du mouvement propre de Procyon.....	164
<i>M. Foucault</i> . Sur le grand télescope à miroir argenté	167
Relations remarquables entre les moyens mouvements des satellites de Jupiter et de Saturne.....	169
ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PALÉONTOLOGIE. — <i>George Hodge</i> . Observations sur une espèce de Pycnogonide, suivies d'un essai sur son développement.....	170
BOTANIQUE. — Premières plantes européennes naturalisées dans la Nouvelle-Angleterre.....	171
<i>Charles Darwin</i> . Sur les divers moyens par lesquels les Orchidées indigènes de la Grande-Bretagne et exotiques sont fécondées par les insectes et sur les avantages du croisement dans les fécondations.....	173
OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES	177

Chaque numéro se vend séparément 2 fr 50.

NOTE SUR UN NOUVEAU CARACTERE
OBSERVÉ
DANS LE FRUIT DES CHÊNES

ET SUR LA MEILLEURE DIVISION A ADOPTER POUR

LE GENRE QUERCUS

PAR

M. ALPH. DE CANDOLLE.

Les caractères généraux et différentiels des chênes ont été fort bien étudiés depuis quelques années, notamment par M. J. Gay, dont l'exactitude ne laisse jamais à désirer. J'ai donc été peu surpris de trouver la plupart des questions élucidées lorsqu'il m'a fallu examiner le genre *Quercus* et les genres voisins, pour la rédaction du *Prodrome*. Les seules difficultés qui m'aient arrêté sont relatives à la synonymie des espèces et à leurs limites. Je me propose d'en parler prochainement, dans un mémoire où l'examen des chênes servira de base à une discussion sur l'espèce; mais ici, dans cette courte notice, je me bornerai à mentionner un caractère qui paraît n'avoir jamais été remarqué, et à cette occasion je parlerai de quelques autres caractères du fruit que l'on n'avait pas encore étudié sur un nombre suffisant d'espèces.

Deux excellents observateurs, André Michaux et son fils, avaient constaté jadis que certains chênes mûrissent leurs fruits à la fin de la première année, et d'autres dans le courant de l'année suivante. On avait ensuite négligé ce caractère, pendant un demi-siècle, et c'est M. Gay qui a eu le mérite de le reprendre, de le confirmer et de l'examiner dans plusieurs espèces de l'ancien monde ; c'est lui en particulier qui a découvert qu'on confondait sous le nom de *Quercus suber*, deux espèces dont l'une a le fruit annuel et l'autre le fruit bisannuel.

Frappé de cette circonstance que des formes aussi voisines pouvaient offrir les deux catégories de maturation, j'ai examiné attentivement ce caractère, au double point de vue de savoir, s'il est constant et s'il se rattache à d'autres circonstances plus faciles à vérifier ou plus apparentes. Je l'ai donc étudié, non-seulement dans toutes les espèces dont je pouvais voir les fruits, mais encore sur des centaines d'échantillons d'une même espèce et, en somme, sur peut-être deux mille échantillons de diverses espèces contenus dans les riches herbiers dont je disposais.

La durée des fruits est ordinairement facile à constater, même sur un rameau desséché. Il suffit d'examiner si les fruits mûrs tiennent au bois de l'année ou à celui de l'année précédente. Comme les pédoncules persistent jusqu'à la maturité des fruits, l'observation est aisée dans la plupart des cas. On rencontre cependant çà et là des échantillons qui peuvent induire en erreur ou qui embarrassent, notamment dans les espèces à feuilles persistantes, mais avec un certain degré d'attention, et surtout si l'on dispose de plusieurs rameaux fructifères, on parvient à lever les doutes. Ceux-ci proviennent de ce que

les petites branches d'une année portant des fruits, peuvent cesser de s'allonger ou de se ramifier l'année suivante, tout en continuant à mûrir leurs glands. On peut alors prendre un fruit bisannuel pour un fruit annuel. Toutefois, en examinant de près, on découvre ordinairement quelque différence de couleur, de grosseur ou de pubescence entre les rameaux d'une année et ceux de l'année suivante, ou une différence de consistance entre les feuilles des deux années, ce qui permet de reconnaître l'âge véritable du rameau. Il y a aussi, dans les herbiers, des rameaux fructifères de seconde année qui ont perdu leurs feuilles, par la dessiccation, et qui, étant à l'aisselle d'une ancienne feuille, semblent des pédoncules de l'année. Dans ce cas les cicatrices des jeunes feuilles et la pubescence du rameau, relativement à celle de l'axe principal, font reconnaître la vérité. Quant au caractère lui-même, une fois constaté, on le trouve parfaitement fixe pour chaque espèce.

Malheureusement il n'est lié à aucun autre et par conséquent deux espèces très-analogues peuvent offrir des fruits dans l'une annuels, dans l'autre bisannuels. Il suffit pour s'en convaincre de remarquer les espèces suivantes :

Quercus microphylla Nee, à fruits annuels ; et *Q. Castanea* Nee (*Q. mexicana* H. et B), à fruits bisannuels ;

Q. Seemanni Liebm., *Q. Ghiesbregtii* Martens et Gal., *Q. Tlapuxahuensis*, A. DC., à fruits annuels, et *Q. acutifolia* Nee, à fruits bisannuels ;

Q. scytophylla Liebm., à fruits annuels, et *Q. calophylla*, bisannuels ;

Q. obtusata H. et B. (*Q. Hartwegi* Benth.), *Q. tomentosa* Willd, *Q. reticulata* H. et B., à fruit annuels, et *Q. crasifolia* H. et B., à fruits bisannuels ;

Et surtout les deux espèces déjà mentionnées, *Q. suber* L. et *Q. occidentalis* Gay, tellement semblables qu'on les a longtemps confondues en une seule.

Jusqu'à la fin de mon travail, lorsque j'étais familiarisé avec les moindres détails des caractères des chênes, il ne m'a pas été possible de deviner, à la vue d'un échantillon sans fruits mûrs, si la maturation de l'espèce était annuelle ou bisannuelle. C'est assez dire combien ce caractère est peu lié aux autres, combien il est peu propre à fonder une bonne classification naturelle. Je n'ai donc pas osé en tirer autre chose qu'une subdivision, sous forme de paragraphes, des genres ou sous-genres naturels, en particulier du sous-genre *Lepidobalanus* d'Endlicher, qui constitue la majeure partie des *Quercus*.

Il existe dans les chênes un autre caractère auquel personne n'avait pensé jusqu'à présent et qui semble avoir, en théorie, plus d'importance, mais qu'on ne devine pas davantage au premier coup d'œil. Je veux parler de la position des ovules atrophiés, relativement à la graine, toujours unique, ou si l'on veut relativement à l'ovairé. L'extrême ressemblance extérieure des glands de toutes les espèces de chênes, a fait croire à une égale similitude dans l'intérieur. Elle n'existe cependant pas, et lorsqu'on a cherché quelquefois les cinq ovules avortés autour du seul qui se transforme en graine, lorsqu'on a vu combien cette recherche est facile, on s'étonne que les auteurs n'y aient pas pensé plus tôt. Le fait est qu'ils n'en disent rien. M. Schacht¹ même, celui de tous qui a le mieux décrit les jeunes ovules dans le *Quercus Robur*, dit en parlant

¹ Schacht Beitr. I, p 37, t. III. Cette planche est reproduite dans son ouvrage *der Baum*.

de l'évolution du fruit : « Il reste à peine une trace des ovules qu'on voyait à l'époque de la fructification. » Or, dans le *Q. Robur*, on trouve constamment les cinq ovules avortés au-dessous de la graine qui remplit le gland à l'époque de la maturité. Ils sont appliqués contre le spermoderme, parmi des vestiges irréguliers de cloisons. Leur grosseur atteint quelquefois un millimètre, et quand elle est moindre on peut encore les voir à la vue simple ou avec un faible grossissement. Ils tiennent, sous la graine, au fond de l'ovaire par des restes de placentas, et on reconnaît bien leur ancienne évolution héli-anatropé. Cette position *infère* confirme l'observation très-exacte de M. Schacht que les ovules du *Q. Robur* partent de la base des loges ovariennes et sont ascendants, tandis que la plupart des auteurs les décrivaient comme pendants ou comme changeant de position durant l'évolution¹. Il est de règle universelle, du moins je l'ai vérifié dans plusieurs familles, par exemple dans les Myrsinéacées et les Hippocastanées, que les ovules une fois formés ne se détachent pas en avortant. On les retrouve toujours à leur place d'origine, si l'on veut se donner la peine de les chercher, et c'est quelquefois une manière commode de constater la position primitive des ovules au moyen d'un fruit mûr.

Tous les *Quercus* à maturation annuelle paraissent avoir les ovules atrophiés sous la graine, tout au moins inférieurs à la zone moyenne de la graine. Je l'ai constaté dans un grand nombre d'espèces d'Amérique aussi bien que dans celles de notre continent. Les chênes dont le

¹ Endlicher dit (Gen. p. 274) : *Ovula apice anguli interioris appensa*. Nees jun. (Gen. pl. fl. germ. fasc. 1) dit : *Ovula primum erecta mox pendula*. M. Gay (Bull. Soc. bot., 1857, p. 506) n'ayant pu vérifier la position n'a rien voulu affirmer.

fruit mûrit la seconde année présentent au contraire des ovules atrophiés tantôt à la base, tantôt au sommet de l'ovaire, et tous les chênes des sections autres que celle appelée *Lepidobalanus*, ainsi que les genres *Lithocarpus*, *Gastanopsis* et *Castanea*, portent leurs ovules avortés au sommet de la graine. Ainsi, dans le sous-genre *Lepidobalanus*, le *Quercus Cerris*, dont le fruit est mûr la seconde année et qui a des feuilles caduques, a les ovules infères, comme le *Robur*; les *Q. pseudosuber*, *occidentalis*, *coccifera*, *Vallonea*, etc., de notre continent, et les *Q. crassifolia*, *splendens*, etc., d'Amérique, à fruits bisannuels également et feuilles persistantes, sont comme le *Robur* et le *Cerris* sous le rapport des ovules, mais une longue série de chênes américains à maturation bisannuelle et à feuilles ou caduques ou persistantes, comme les *Q. falcata*, *rubra*, *xalapensis*, *acutifolia*, etc., ont les ovules atrophiés placés au-dessus de la graine. Ceci n'étonnera pas peu les botanistes américains, mais le fait est qu'en ouvrant les glands de leurs espèces les plus communes, on trouve les ovules avortés tantôt à la base, tantôt au sommet de la graine. Par exemple dans les *Q. macrocarpa*, *Prinus*, *stellata*, *alba*, *virens*, les ovules sont infères, à la façon de notre *Q. Robur*, et dans les *Q. ilicifolia*, *falcata*, *rubra*, *palustris*, *coccinea*, *Phellos*, *imbricaria*, *nigra*, ils sont supères relativement à la graine.

Comme on pouvait le prévoir et autant que j'ai pu m'en assurer au moyen de quelques espèces, la position des ovules atrophiés dans le fruit mûr dépend de leur position à l'origine. Ainsi quand les ovules restent au sommet de l'ovaire, au-dessus de la graine, c'est que primitivement ils étaient pendants; quand ils sont à la base, c'est qu'ils

étaient dans leur jeunesse ascendants. L'état imparfait des herbiers ne m'a pas permis de le vérifier aussi souvent que je l'aurais voulu, mais cela doit être et je ne l'ai jamais trouvé autrement.

Cette diversité d'attache des ovules paraît au premier abord quelque chose d'important, d'où l'on devrait tirer une division générique ou de sections. Considérée de plus près, et en voyant combien sont analogues les espèces qui ont les deux genres d'ovules, ce caractère s'affaiblit notablement. Les ovules naissent toujours de côté, sur les cloisons rentrantes, assez imparfaites, qui divisent l'ovaire en trois loges. Ils naissent ou près de la base, ou près du sommet de l'ovaire, ou quelquefois à une certaine distance appréciable de la base ou du sommet. Leur évolution est toujours la même, hémianatrophe, l'exostome relevé en dessus, et cela seul prouve que les ovules supérieurs ne viennent pas exactement de l'angle supérieur de la loge. Dans le *Quercus suber*, du moins dans quelques échantillons que j'ai pu observer à différents états d'évolution, les ovules naissent un peu au-dessus du fond de l'ovaire et les parois sont séparées depuis le milieu, comme dans le *Q. Robur*, mais les ovules étant à l'origine plus haut que dans celui-ci, ils se retrouvent à maturité autour de la graine, disposés selon une ligne spirale, et l'ovule atrophié le plus élevé atteint à peine le milieu de la longueur de la graine. Si cette évolution est constante, elle donnerait une différence spécifique d'avec le *Q. occidentalis*, confondu longtemps avec le *suber* et assez difficile à distinguer quand on ne sait pas la durée des fruits. Le *Q. occidentalis*, en effet, d'après un petit nombre de glands¹, a les ovules atrophiés com-

¹ J'espère pouvoir vérifier ces faits dans un plus grand nombre

plètement infères, comme dans le Robur. Deux espèces du Mexique m'ont présenté des ovules atrophiés au-dessus de la base, mais encore au-dessous du milieu de la graine, et dans quelques espèces à ovules supères on trouve des positions un peu au-dessous du sommet; donc le caractère n'est pas aussi tranché qu'on pouvait le croire. Je m'en servirai dans le *Prodromus*, à titre de subdivision des sections, en le combinant avec la durée des fruits.

Voici un aperçu de la division à laquelle je suis arrivé; après un travail plus complet que ceux de mes prédécesseurs.

Les espèces du genre *Quercus* se groupent en cinq sections ou sous-genres parfaitement naturels, fondés sur la nature de l'involucre soit cupule et confirmés par des caractères d'inflorescence et de port. Ce sont à peu près les sections indiquées par Endlicher (suppl. 4) et par Blume (*Museum Lugdunobat.*, avec certaines modifications. En voici le tableau abrégé.

QUERCUS.

Sectio I. *Lepidobalanus* (*Quercus* L.; *Quercus* sect. Robur, Cerroïdes, Erythrobalanos, Cerris, Gallifera, Suber, Coccifera, Spach; *Quercus* A, *Lepidobalanus* Endl. excl. spec.) — Amenta gracilia, pendentia; floribus omnibus masculis solitariis, absque rudimento pistilli; bracteis solitariis, caducis, interdum (in spec. americanis) deficientibus. Stamina plerumque erga perigonium non manifeste symmetrica. Cupula squamis imbricatis tecta, ore aperta. Ovula abortiva, nunc prope basin, rarissime in d'échantillons avant la publication du *Prodromus*. S'il y a quelque modification à apporter, j'en parlerai alors.

medio, nonnunquam prope apicem seninis persistentia. Omnes ex hemisphærio boreali.

II. *Androgyne* (*Q. densiflora* Hook., species sectionis *Lepidobalani*, Endl.) — Spicæ imâ basi flores femineos, supra masculos gerentes, erectæ. Flores masculi fasciculati, fasciculis 3-bracteatis, singuli absque rudimento pistilli. Stamina numero duplici loborum perigonii, antheris minimis. Stigmata 3-6 in div. floribus rami. Cupula sect. *Lepidobalani*. Ovula abortiva erga semen supera. — In Californiâ.

III. *Pasania* (sect. *Lepidobalanus* Endl. partim, *Quercus* § 2. Blume *Mus. Lugd. bat.*; sect. *Pasania* Miq. fl. adjunctis char.) — Amenta erecta, floribus masc. sæpius fasciculatis, fasciculis 3-bracteatis. Pistillum rudimentarium, liberum. Stamina sæpius numero duplici loborum perigonii. Flores feminei secus spicas segregatas vel basi spicarum androgynarum. Flores fem. et ideo fructus sæpe involucris conniventibus. Cupulæ *Lepidobalani*. Ovula abortiva supera. — In Asiâ meridionali.

IV. *Cyclobalanus* (Endl. gen., anno 1847; sect. *Gyrolecana* Blume *Mus. Lugd.* anno 1850). — Inflorescentia et flores masc. *Pasaniæ*. Flores feminei distincti. Cupula ore aperta, squamis in lamellas concentricas vel subspirales, integras vel sero orenatas lateraliter coalitis. Ovula supera. — In Asiâ meridionali.

V. *Chlamydobalanus* (Endl. gen. anno 1847; sect. *Castaneopsis* Blume *Mus. Lugd.*, non *Castanopsis* Don). — Inflorescentia et flores masc. *Pasaniæ* et *Cyclobalani*. Flores feminei distincti. Cupula glandem undique tegens, sæpius apice irregulariter fissa (in eodem ramo clausa vel fissa), concentrice squamis connatis verticillatis cincta. Ovula supera. — In Asiâ meridionali.

Cette dernière section touche au genre *LITHOCARPUS* Blume, dans lequel le gland est, dit-on, soudé à l'involucre qui le recouvre en entier. On passe de là au genre *CASTANOPSIS* Spach, qui a l'inflorescence et la fleur des *Quercus* de la section *Pasania* et des suivantes, avec le fruit en hérissos des *Castanea* et qui diffère de ce dernier par l'ovaire 3-loculaire. Le *CASTANEA* avec ses ovaires à 6-7 loges, et le *FAGUS* sont trop connus pour en parler.

Je n'ai pas admis le genre *Synædrys* Lindl. fondé sur l'existence de cloisons incomplètes qui-pénètrent dans le spermoderme et les cotylédons. Ce caractère, chose assez remarquable, se trouve dans quelques chênes (*Q. Skinneri*, du Mexique, *Q. cornea* Lour., *Q. Korthalsii* Blume, de l'Archipel indien) qui n'ont pas d'autres rapports spéciaux entre eux, et il manque aux espèces les plus voisines. On peut voir du reste beaucoup de transitions dans d'autres espèces sous forme de replis légers, peu pénétrants, ou d'ondulations des cotylédons, et même dans les espèces indiquées les plis sont irréguliers.

Le *Q. virens* Ait. (*Q. oleoides* Cham. et Schl.), espèce très-répan due dans le midi de l'Amérique septentrionale, m'a présenté un caractère très-singulier, dont je ne puis encore apprécier la valeur et le degré de constance. D'après quatre graines que j'ai examinées, le radicule est noyée dans la substance homogène et continue qui représente ou deux cotylédons soudés, ou un seul cotylédon cylindrique. La position au centre, vers le haut du fruit, indique plutôt deux cotylédons intimement soudés. Je n'ai rien vu de pareil dans le *Q. Ilex*, qui est l'espèce la plus voisine, ni dans aucun autre. Le développement de cette graine serait intéressant à examiner. Je n'ai pu m'en occuper d'après l'état des échantillons d'herbier dont je disposais.

Le point de classification qui m'a le plus embarrassé est la subdivision de la section naturelle *Lepidobalanus* du genre *Quercus*. Elle renferme à elle seule plus de la moitié des espèces, et quelques-unes qui paraissent, à première vue, très-différentes, par exemple les *Quercus Robur*, *Cerris*, *Vallonea*, *Libani*, *rubra*, *Xalapensis*, etc. J'aurais aimé pouvoir former des groupes naturels autour de ces espèces qui semblent offrir des caractères bien distincts. En d'autres termes, j'aurais désiré pouvoir constituer des sous-sections, analogues aux nombreuses sections de Spach qui rentrent dans le sous-genre *Lepidobalanus* Endl. Déjà Webb, Endlicher et surtout M. Gay, avaient essayé de le faire, mais je dois le dire, s'ils y sont parvenus jusqu'à un certain point, ce n'est qu'en laissant de côté une foule d'espèces du Mexique et de l'Asie méridionale ou occidentale qu'on connaissait peu il y a quelques années. M. Gay l'a indiqué du reste avec sa bonne foi ordinaire¹, et on doit en conclure que dans sa propre opinion les subdivisions qu'il admettait ne sont pas définitives. Pour moi la conséquence d'une longue étude a été qu'il n'existe pas, dans l'état actuel de la science, de bonne subdivision du sous-genre *Lepidobalanus*. Quand on connaîtra les fleurs mâles de beaucoup d'espèces où elles sont encore inconnues et quand aura examiné l'évolution des bourgeons, il est possible qu'on puisse établir une division vraiment naturelle, mais aujourd'hui, au moyen des fruits et des feuilles, on ne parvient qu'à des coupes artificielles, qui séparent fréquemment des espèces très-voisines.

La forme et la direction des écailles de l'involucre est un

¹ *Ann. des sc. nat.* série IV, vol. VI, p. 238.

genre de caractère trop sujet à des transitions pour être employé. D'ailleurs il mettrait à part quelques espèces comme le *Q. Cerris*, pour en rejeter une immense quantité dans un seul bloc.

La durée des feuilles a été reconnue par Webb et autres auteurs comme variable dans quelques espèces (*Q. Lusitanica*, *humilis*, etc.). Elle a de plus l'inconvénient de pouvoir très-rarement être constatée, soit dans les herbiers, soit en voyage lorsqu'on traverse un pays. Webb avait distingué dans les chênes des *folia decidua*, *subdecidua* et *persistentia*, mais cela seul indique le peu de fixité du caractère. Dans beaucoup d'espèces méridionales, notamment du Mexique, il paraît que les feuilles tombent, la seconde année, un peu après la pousse de nouveaux organes foliacés, et alors on ne les trouve presque jamais sur les échantillons d'herbiers, parce que ceux-ci sont recueillis ordinairement avec les fruits, en automne. En général, les feuilles très-persistantes se voient aisément, mais la distinction des feuilles tombant un peu avant ou un peu après la foliation suivante, est trop susceptible de passages d'une espèce à l'autre et trop momentanée pour être pratique.

J'ai donc été obligé de subdiviser le groupe *Lepidobalanus* d'une manière à peu près artificielle, d'abord suivant les caractères de la durée des fruits et de la position des ovules, qui sont des caractères fixes et d'une certaine importance, ensuite d'après la durée des feuilles, caractère peu déterminé et peu constant. Le résultat est celui-ci :

§ 1. *Ovula abortiva infera. Maturatio annua.*

* *Folia caduca* : *Q. Robur* — *Toza* — *Lusitanica* — *alba* — *Prinus* — *macrocarpa* — *polymorpha*, etc.

** *Folia persistentia* : *Q. tomentosa* — *microphylla* — *virens* — *Ilex* — *suber*, etc.

§ 2. *Ovula abortiva infera. Maturatio biennis.*

* *Folia caduca* : *Q. Cerris*.

** *Folia persistentia* : *Q. pseudo-suber* — *occidentalis* — *Vallonea* — *Libani* — *coccifera*, etc.

§ 3. *Ovula supera. Maturatio biennis.*

* *Folia caduca* : *Q. falcata* — *ilicifolia* — *rubra* — *Phellos* — *Xalapensis* — *calophylla*, etc.

** *Folia persistentia* : *Q. acutifolia* — *aquatica* — *Castanea* — *cinerea*, etc.

Cette dernière subdivision touche aux autres sections du genre *Quereus*, et je le répète, au-dessus de cette classification assez arbitraire des espèces de la principale section, toutes les sections elles-mêmes et tous les genres reposent sur un ensemble de caractères, c'est-à-dire sont vraiment naturels.

SUR LA PHYSIQUE DU GLOBE

PAR

M. A. QUATELET¹.

Il est peu de physiciens qui aient plus que M. Quetelet contribué aux progrès de cette partie des sciences naturelles désignée sous les noms de météorologie et de physique terrestre. Ce n'est pas seulement par une longue série d'observations de genres très-différents et poursuivies avec un zèle aussi persévérant qu'éclairé que M. Quetelet a droit d'occuper le premier rang parmi les météorologistes, mais il a en outre le mérite d'avoir su réunir depuis longtemps les observations faites dans différentes parties du globe, et, en les soumettant à une saine critique, d'en avoir tiré un grand parti pour arriver à des lois générales.

L'ouvrage que nous annonçons n'est qu'un résumé accompagné de réflexions générales, de bien d'autres travaux du savant physicien de Bruxelles. Il renferme différents chapitres consacrés à la météorologie en général et plus particulièrement à l'étude des températures de l'air et du sol, à l'électricité de l'air, au magnétisme terrestre et aux étoiles filantes. L'ouvrage se termine par

¹ Un volume in-4. Bruxelles, 1861.

deux chapitres ayant pour objet : l'un, les phénomènes périodiques des plantes et des animaux ; l'autre, les phénomènes des marées en vue surtout de la Belgique.

La physique terrestre et la météorologie sont de toutes les parties des sciences naturelles, celles dans lesquelles les progrès sont nécessairement les plus lents. Tandis que dans les sciences expérimentales, le savant peut à volonté reproduire les faits qu'il veut étudier, il faut ici qu'il attende patiemment que la nature veuille bien amener sous ses yeux les phénomènes qu'il s'agit pour lui d'observer et dont il doit rechercher les causes. C'est donc souvent une œuvre de longue haleine qui exige autant de patience que d'exactitude. Il y a plus : la physique terrestre et la météorologie sont appelées à mettre à contribution les autres sciences naturelles ; elles empruntent à la physique ses lois, ses méthodes d'observation et ses instruments ; la chimie et la géologie leur fournissent des données qui leur sont indispensables pour procéder avec connaissance de cause dans l'interprétation et l'explication des phénomènes naturels. L'histoire naturelle elle-même vient aussi à leur aide, ainsi que le prouve le parti qu'en a tiré M. Quetelet. Ainsi donc les progrès que peut faire cette branche des connaissances humaines sont nécessairement subordonnés à ceux des autres sciences d'observation et surtout des sciences expérimentales.

D'un autre côté, elles peuvent à leur tour rendre de grands services aux autres branches des sciences physiques et naturelles, en leur fournissant des observations régulièrement et consciencieusement faites ; observations qui, isolées, auraient peu d'intérêt, mais qui, mises à contribution par les physiciens, les chimistes et les natu-

ralistes, peuvent conduire à des résultats généraux importants dont elles-mêmes tirent parti en y trouvant leur propre explication.

L'un des plus grands services que les progrès des autres sciences physiques peuvent rendre à la physique terrestre et à la météorologie, c'est de permettre d'établir, entre les phénomènes qu'elles présentent, une liaison toujours de plus en plus intime, et d'en faire ainsi une véritable science, au lieu de lui laisser le caractère d'une simple collection de faits. On observe avec soin, à différentes heures du jour, les variations de la pression atmosphérique, celles de la température et de l'humidité de l'air ; les nombreux et longs tableaux qui renferment ces observations présentent bien peu d'intérêt par eux-mêmes ; mais, quand appliquant à l'étude de ces observations les lois que la physique a fait connaître sur les rapports qui règnent entre la température et la force élastique des gaz et des vapeurs, on parvient à lier toutes ces variations les unes avec les autres, on fait vraiment une œuvre grande et intéressante. Les innombrables observations de magnétisme terrestre faites sur tous les points du globe semblent quelquefois fastidieuses et presque inutiles. Mais lorsque, rapprochées entre elles et des autres phénomènes naturels, on y découvre un rapport intime, d'une part, avec la marche du soleil et même de la lune, et, d'autre part, avec l'apparition de phénomènes d'un tout autre ordre, tels que celui des aurores boréales, ne prennent-elles pas une importance toute particulière en mettant le savant sur la trace des grandes lois de la nature.

Plus, en effet, on avance dans l'étude des sciences, plus l'art de l'observation et de l'expérience se perfec-

tionne, plus on découvre une liaison intime, je dirai presque une solidarité entre tous les phénomènes naturels, et plus on entrevoit la possibilité de parvenir une fois à les rattacher tous à une cause commune.

Envisagées à ce point de vue, la physique terrestre et la météorologie revêtent un caractère tout nouveau, qui fait comprendre comment des hommes d'une haute capacité ont pu se décider à consacrer aux observations qu'elles exigent, un temps et une intelligence qui, aux yeux de ceux qui ne considèrent les choses que légèrement, auraient pu être employés d'une manière plus fructueuse. Il y a longtemps que le nom de M. Quetelet nous a suggéré les réflexions que nous venons de présenter ; nous sommes heureux d'avoir une occasion de les proclamer.

Avant d'entrer dans le détail des phénomènes, M. Quetelet présente quelques considérations générales sur la nature de l'atmosphère, qui nous ont paru d'un intérêt assez grand pour fixer un instant notre attention.

En admettant, dans toute son étendue, la loi de Mariotte, on suppose à l'atmosphère une hauteur d'une vingtaine de lieues ; cependant, par diverses considérations, les physiciens ont augmenté beaucoup ces limites et ont pensé que l'atmosphère pouvait s'étendre à trois ou quatre fois l'élévation anciennement admise. M. Quetelet paraît se prononcer en faveur de cette dernière opinion, mais il est conduit à admettre que l'atmosphère se compose de deux parties essentiellement distinctes, l'une inférieure, toujours mobile, à l'état de courant, dont le parties se remplacent mutuellement ; l'autre supérieure, relativement fixe et appuyée sur la partie mobile. Il paraît évident que la partie supérieure de l'atmosphère ne peut

suivre exclusivement le mouvement de notre globe ; elle doit être plus ou moins affectée par le courant d'air sur lequel elle repose et subir, par suite, un mouvement spécial qui l'en rapproche. On peut assez bien voir, du reste, la couche limite où l'atmosphère supérieure se sépare de l'atmosphère inférieure constamment en mouvement. Les *cirri* nuages les plus élevés et les plus légers, indiquent sa position. Les *cirri* n'ont pas la même hauteur en hiver et en été ; ils se trouvent en quelque sorte attachés à la partie supérieure de l'atmosphère mobile vers les limites où commence l'atmosphère fixe.

C'est dans l'intérieur de la couche mobile que se forment les nuages et les météores que nous pouvons étudier directement. Les bouleversements continuels qui se forment dans cette partie inférieure de l'atmosphère font que l'air qu'on y recueille est sensiblement le même quant à la composition chimique. Dans la couche immobile placée plus haut, où les êtres vivants n'ont pas accès et où les nuages ne s'élèvent pas, on peut admettre, au contraire, que les milieux s'y étendent avec facilité dans l'ordre de leurs densités et qu'ils s'y développent par couches uniformes, soit en se mêlant, soit en se tenant séparés. Il n'est pas nécessaire de supposer chaque couche composée comme celle qui lui est inférieure ; elle peut même porter à sa surface des substances d'une pesanteur spécifique moindre, et non susceptibles de se composer ou de se mêler avec les substances inférieures.

C'est dans cette couche immobile que naîtraient les phénomènes, tels que les aurores boréales, les étoiles filantes et ces météores lumineux dont nous sommes souvent les témoins sans pouvoir les soumettre directement à nos expériences. La formation des phénomènes

y est plus régulière, vu que le milieu dans lequel ils se produisent est plus constant que ne l'est celui de l'atmosphère inférieure.

Ainsi donc, suivant M. Quetelet, il faut distinguer comme appartenant à la *météorologie*, les phénomènes qui se passent dans la partie constamment agitée et inférieure de l'atmosphère, de ceux qu'il place dans la *physique du globe*, comme étant communs à notre terre et à la partie supérieure de l'atmosphère, vu que tout en subissant les variations diurnes et annuelles, ils concernent cependant plutôt le globe en général.

Peut-être la distinction proposée par M. Quetelet est-elle un peu trop absolue ; la différence entre les deux couches de l'atmosphère ne nous paraît pas devoir être aussi tranchée qu'il le suppose. Nous sommes bien disposé à admettre avec lui que la partie supérieure de l'atmosphère est, à cause de sa grande raréfaction, dans des conditions de mouvement très-différentes de celles qui appartiennent à la couche inférieure ; mais cette différence nous paraît devoir s'établir par degrés sensibles, et non pas d'une manière brusque. Quant à la séparation des parties qui entrent dans la composition de l'air atmosphérique par le fait de sa non-agitation, nous ne saurions l'admettre, car jamais on n'a vu de l'air en repos dans un vase clos se séparer en deux couches, l'une d'oxygène au bas, l'autre d'azote au-dessus ; le mélange des gaz qui constituent l'air atmosphérique est assez intime, lors même qu'il n'est pas une combinaison chimique, pour que leur séparation ne puisse s'opérer par une cause mécanique.

Nous sommes, par contre, très-disposé à croire, avec M. Quetelet, que l'atmosphère a une hauteur bien plus

grande qu'on ne l'admet généralement et qu'elle est le lieu où se passent bien des phénomènes qu'on a longtemps regardés comme étant extra-atmosphériques. Quant aux décharges électriques qui constituent l'aurore boréale en particulier, elles nous paraissent devoir commencer dans la région des *cirri*, tout en s'étendant au-dessus, et se rapprocher du globe terrestre dans le voisinage des pôles. Nous reconnaissons également, avec M. Quetelet, que la partie supérieure de l'atmosphère, vu son grand degré de raréfaction qui la rend éminemment conductrice, doit jouer, sous le rapport électrique, un rôle important soit dans la formation des orages, soit dans la production de divers phénomènes, tels que celui des aurores boréales.

Passons maintenant rapidement en revue quelques-uns des chapitres de l'ouvrage de M. Quetelet ; ne pouvant en faire une analyse complète, nous nous bornerons à insister sur les points qui nous paraissent d'un intérêt plus immédiat.

Nous signalerons une comparaison intéressante entre l'hygromètre de de Saussure et le psychromètre d'August, qui montre que ces deux instruments marchent sensiblement d'accord, et réhabilite par conséquent, l'hygromètre à cheveu, qu'on a trop facilement abandonné après l'avoir trop exalté. Cet instrument, en effet, lorsqu'il a été bien construit et qu'on a soin de le vérifier de temps à autre, peut fournir des résultats suffisamment exacts et supérieurs même, aux basses températures, à ceux que donne le psychromètre d'August ; ajoutons qu'il est d'un emploi si commode et d'une observation si facile, que les météorologistes ne doivent pas y renoncer légèrement.

Dans le nombre des remarques faites sur l'humidité

de l'air par M. Quetelet, il en est une qui nous a frappé, c'est que la marche de l'humidité paraît avoir des rapports intimes avec celle de la végétation ; ainsi, quand le feuillage n'existe plus, l'humidité de l'air est la plus forte et elle a la moindre valeur, au contraire, à l'époque où la végétation est dans toute son activité. Les résultats du psychromètre et ceux de l'hygromètre à cheveu sont à cet égard parfaitement d'accord ; ils montrent que l'époque de la moindre humidité de l'air arrive au mois de mai, et que, pour la plus grande humidité, le mois de décembre l'emporte un peu sur le mois de janvier. Cette absorption de l'humidité de l'air par la végétation, qu'a constatée directement M. Quetelet, fournit une confirmation directe de l'opinion que j'avais émise pour expliquer l'apparition et la disparition successives des grands glaciers, relativement à l'influence que dut exercer la végétation sur l'humidité de l'atmosphère à l'époque dont il s'agit.

Le chapitre relatif à l'électricité de l'air est un des plus remarquables ; on sait que cet élément important de nos connaissances météorologiques a été depuis longtemps l'objet d'observations suivies à l'Observatoire de Bruxelles. Malheureusement, il n'en a pas été de même ailleurs ; toutefois, M. Lamont à Munich, et M. Ronalds à Kew, présentent une honorable exception, et en comparant les résultats obtenus par ces savants avec ceux qui sont dus à M. Quetelet, on trouve des différences qui, quoique pouvant tenir à l'imperfection des instruments ou à celle des méthodes, n'en sont pas moins intéressantes. Dans tous les cas, les observations de Munich et de Kew, comme celles de Bruxelles, font voir que l'électricité statique de l'air est plus forte en hiver qu'en été ; seulement les ten-

sions électriques qui, pendant les mois extrêmes de l'hiver et de l'été, sont comme 9 à 1 à Bruxelles, sont comme 6 à 1 pour Kew, et seulement comme 2 à 1 pour Munich.

La distribution de l'électricité dans l'atmosphère est une de ces questions qu'on ne peut résoudre qu'indirectement et seulement d'une manière très-approximative. Il résulte évidemment de toutes les observations, que l'atmosphère est chargée d'une électricité positive dont l'intensité va en croissant à mesure qu'on s'élève. M. Quelet serait disposé à admettre que l'électricité de la partie de l'atmosphère qu'il a désignée sous le nom de *supérieure* se partage en deux parties : l'une négative en haut, faisant équilibre, suivant lui, à l'électricité positive du soleil et de l'espace environnant ; l'autre positive plus bas, faisant équilibre à l'électricité négative de la terre, à travers la couche inférieure. Ce qui tiendrait les deux électricités, positive et négative, séparées dans la couche supérieure de l'atmosphère, ce serait l'extrême sécheresse qui doit y régner. Cette sécheresse absolue n'existant pas dans la couche inférieure, l'électricité positive, quoique avec grande difficulté, peut la traverser ; elle peut même aller s'unir au fluide opposé de la terre ; mais il n'existe jamais de communication intime.

Nous ne saurions nous ranger complètement à cette manière de voir. Il nous paraît d'abord impossible que la couche supérieure de l'atmosphère puisse renfermer les deux électricités, car lors même qu'elle serait à l'extrême sécheresse, son grand degré de raréfaction doit la rendre éminemment conductrice, et, par conséquent, les deux électricités contraires ne pourraient y subsister sans s'unir. Nous admettons bien que la terre est chargée d'é-

lectricité négative, mais, quant à l'atmosphère, sauf quelques précipitations aqueuses qui, par des causes accidentelles faciles à comprendre, possèdent l'électricité négative, elle est éminemment positive, et son électricité peut se propager d'autant plus librement qu'elle se trouve dans les couches les plus élevées, par conséquent les plus raréfiées et les plus conductrices.

Les variations d'intensité dans l'électricité de l'air semblent avoir une liaison très-intime avec les variations de l'humidité, ce qui est une conséquence naturelle du fait que les instruments qui servent à percevoir et à mesurer cet agent sont dans la partie inférieure de l'atmosphère, et que l'électricité qui est dans les couches supérieures y parvient d'autant plus facilement que l'air est plus humide. Aussi l'écoulement tranquille de l'électricité sur la terre est plus fréquent en hiver ; il se fait généralement sans secousse ; le contraire a lieu en été ; cet écoulement, à cause de la sécheresse, se fait plus brusquement alors et produit de nombreux orages. Mais si les orages sont beaucoup moins fréquents en hiver, ils sont beaucoup plus dangereux et beaucoup plus étendus. C'est principalement en été que se trouvent dans l'atmosphère les nuages chargés d'électricité négative, ce qui tient très-probablement, suivant nous, à ce que l'évaporation qui a lieu à la surface du sol, élève dans l'atmosphère des vapeurs aqueuses chargées de l'électricité négative de la terre.

M. Quetelet consacre dans son chapitre sur l'électricité de l'air un paragraphe étendu aux aurores boréales qu'il considère bien comme des phénomènes électriques. Il signale, sans y insister, le fait admis par plusieurs physiciens que ces phénomènes ont une périodicité marquée

et rappelle que M. Hansteen, qui s'en est beaucoup occupé, compte vingt-quatre cycles des aurores boréales depuis 502 avant Jésus-Christ; d'après ce physicien, le dernier cycle aurait commencé en 1707 pour finir en 1790. L'existence de cette périodicité nous paraît être devenue un peu problématique depuis que, par des observations plus nombreuses et surtout plus rapprochées du pôle boréal, on a pu s'assurer qu'il y a des aurores boréales plus ou moins visibles presque tous les jours de l'année. Toutefois, il se pourrait que cette périodicité existe réellement et qu'elle fût liée à quelque autre grand phénomène naturel variable également, tel que le mouvement des glaces polaires.

Mais il y a une périodicité dans les aurores boréales qui est incontestable, c'est celle qui est en rapport avec le retour des saisons. Il résulte d'un tableau dressé par M. Kæmtz, d'après quinze stations remarquables : 1° qu'il n'y a pas de mois de l'année où une aurore boréale ne puisse avoir lieu ; 2° que ce phénomène se produit surtout vers l'époque des équinoxes ; 3° les nombres réunis par M. Kæmtz montrent, en effet, que les aurores boréales ont présenté une marche périodique ; les deux nombres les plus grands se sont présentés aux mois de mars et d'octobre, tandis que les minima se sont placés dans les mois intermédiaires, surtout en juin et en juillet, car les nombres en décembre et janvier sont encore environ la moitié de ceux de mars et de septembre ou d'octobre, tandis que ceux de juin et de juillet n'en sont que la septième ou la sixième partie. Cette différence pourrait bien tenir en partie à la plus grande longueur des nuits en hiver ; cependant la différence de température doit y contribuer pour beaucoup.

La hauteur à laquelle se manifestent les aurores boréales a été longtemps considérée comme bien plus considérable qu'elle ne l'est réellement. Nous avons eu déjà l'occasion de traiter ce point important, et M. Quetelet déduit aussi, comme nous l'avons fait, des nombreuses observations qui ont eu lieu depuis une cinquantaine d'années, que le phénomène est bien moins élevé qu'on ne le croyait primitivement et qu'il se passe dans notre atmosphère, du moins dans sa partie supérieure. Ce qui a pu faire croire que les aurores boréales ont une très-grande hauteur, c'est que souvent on les aperçoit en même temps sur des points très-différents du globe. Il faut admettre alors que des habitants répandus sur des régions éloignées voient chacun une aurore boréale différente et que la concomitance du phénomène tient à la similitude de l'état atmosphérique.

Le magnétisme terrestre occupe une très-grande place dans l'ouvrage de M. Quetelet. Il remarque que l'une des causes qui ont le plus retardé le progrès de cette partie de la physique terrestre, c'est que les observateurs vivaient isolés, qu'ils se communiquaient peu leurs travaux qui, par là, devenaient difficilement comparables; les méthodes d'observer et les instruments, d'ailleurs, étaient presque toujours dissemblables et ne permettaient pas des comparaisons entre leurs résultats. C'est essentiellement à MM. Arago et Kupffer que sont dues les premières recherches qui ont constaté la simultanéité d'action magnétique sur des points éloignés du globe, non-seulement dans les variations régulières, mais aussi dans les perturbations soudaines. Plus tard, Gauss et Humbolt imprimèrent un élan tout particulier à ce genre de recherches, d'où est résulté un système magnétique qui

embrasse l'univers entier et auquel ont pris part un très-grand nombre de savants, parmi lesquels nous devons signaler en première ligne l'infatigable général Sabine.

Ces nombreux et grands travaux ont déjà amené les physiciens à reconnaître dans le magnétisme terrestre, à côté de ses phénomènes diurnes et de ses variations qui se lient à toutes les perturbations atmosphériques, des périodes plus ou moins longues, dont nous ignorons les véritables causes. Ainsi nous voyons se manifester des périodes bien marquées qui dépassent un siècle; ainsi la déclinaison occidentale semble avoir atteint chez nous sa valeur maximum en 1815; elle a diminué depuis lors et paraît devoir devenir nulle en 1940, pour être ensuite orientale. Sous cette forme nouvelle, elle atteindrait, après un peu plus d'un siècle, un second maximum, mais oriental, pour revenir à sa position première, après une période de cinq cents ans environ. M. Hansteen a calculé, de son côté, qu'un *minimum*, dans l'inclinaison magnétique, doit arriver vers la fin de ce siècle, dans les régions boréales et orientales de l'Europe, et un peu plus tard dans les parties méridionales et occidentales; pour Bruxelles, par exemple, ce serait vers 1924 qu'il aurait lieu.

Il est encore une autre période moins longue et bien moins sensible, puisqu'elle ne se prolonge pas au delà de dix ans, d'après MM. Sabine et Lamont, et au delà de onze, d'après MM. Wolf et Hansteen. Cette période, du reste, ne produit qu'une augmentation et une diminution successives dans la variation diurne de la déclinaison qui, dans nos contrées, peut changer du simple au double, ou de cinq à dix minutes, dans les époques de moindre et de plus grande variation. Sa durée, d'après M. Schwabe et M. Gautier, est de même durée que la période des ta-

ches solaires. Il y aurait aussi, d'après MM. Lamont et Sabine, des variations magnétiques liées avec le mouvement de la lune.

A côté de ces périodes régulières de variations, il existe des perturbations irrégulières qui, comme on le sait, coïncident avec les apparitions des aurores boréales. Ce qu'il y a de caractéristique dans ces perturbations, c'est qu'elles s'étendent à la fois sur tout le globe, même dans les parties où l'aurore boréale n'est pas visible. Il n'en est pas de même de l'électricité qui, dans ses plus grandes manifestations, exerce son action dans des espaces très-réserrés ; souvent, à quelques lieues de distance, on ne s'aperçoit pas de l'action qui se manifeste ailleurs. Cette différence qu'établit M. Quetelet est plus apparente que réelle ; car les grandes perturbations magnétiques concomitantes aux aurores boréales sont bien dues à l'électricité, mais à l'électricité dynamique, la même qui produit l'aurore et circule près de la surface du sol, tandis que c'est l'électricité statique, dont la présence est accusée par l'électroscope, qui se manifeste d'une manière essentiellement locale. Toutefois, le Père Secchi a dernièrement montré que même cette électricité locale qui accompagne les nuages, peut agir sur les appareils magnétiques.

Un des chapitres les plus importants et les plus étendus de l'ouvrage de M. Quetelet, est celui qu'il consacre aux étoiles filantes. Il commence par rappeler que ce genre de phénomène n'a attiré sérieusement l'attention des observateurs que depuis un petit nombre d'années ; il cite Lichtenberg, Olbers et Chladni, comme s'en étant plus spécialement occupés à la fin du dernier siècle et au commencement de celui-ci, mais sans arriver encore à des résultats bien précis. Nous devons remarquer que

c'est à M. Quetelet lui-même qu'on doit d'avoir apporté à cette étude un soin tout particulier et d'avoir attiré sur elle l'attention des savants, et notamment celle d'Arago. Grâce à l'activité apportée à ce genre de recherches, on est parvenu à constater un point important, savoir : la périodicité de l'apparition des étoiles filantes, qui se manifeste surtout à deux époques de l'année, savoir : dans les nuits du 10 au 12 août, et dans celles du 11 au 13 novembre. Un autre point qui paraît établi à M. Quetelet, c'est que le phénomène n'est pas cosmique, mais bien atmosphérique ; il a lieu à de grandes hauteurs, il est vrai, mais non pas au delà des limites que d'autres considérations portent à assigner à l'étendue de notre atmosphère. M. Quetelet revient ici à sa distinction entre la partie inférieure ou *instable* et la partie supérieure ou *stable* de l'atmosphère ; c'est dans cette dernière partie qu'il place le lieu où se manifestent les étoiles filantes, toutes les observations de parallaxe leur assignant une hauteur maximum de 30 lieues. Quant à leur vitesse de translation, elle est excessivement considérable ; ainsi, pendant que l'éclair ne parcourt que 1600 pieds par seconde, les étoiles filantes parcourent 4 à 6 lieues pendant le même temps.

Revenons un instant sur la périodicité du phénomène. Les étoiles filantes apparaissent en général en plus ou moins grand nombre dans toutes les nuits claires ; mais ce nombre en est très-variable. Ce qu'il y a de curieux, c'est qu'il existe des époques de l'année où il est beaucoup plus considérable que dans d'autres. L'époque du 11 novembre avait été signalée par Humboldt pour la première fois, et celle du 10 août par M. Quetelet, qui l'avait déjà, du reste, trouvée indiquée dans des ouvrages

fort anciens. A côté de ces nuits, M. Quetelet avait cité, quand il fit paraître, en 1839, son premier catalogue d'étoiles filantes, les autres nuits qui avaient présenté un grand nombre de ces météores : il avait mentionné entre autres les nuits du milieu d'octobre, ainsi que celles du 7 décembre et du 2 janvier.

Ces époques particulières exigeaient la plus grande attention, parce qu'elles offraient un caractère spécial, surtout pour les nuits du 10 août et du 11 novembre, pendant lesquelles les météores procédaient dans une direction à peu près uniforme, et leur apparition était souvent éclairée ou parfois remplacée par une aurore boréale, ce qui n'avait point lieu lors des apparitions ordinaires, dont elles se distinguaient particulièrement. Du reste, ces nuits n'ont pas toutes la même valeur ; celle même du 11 novembre paraît aujourd'hui offrir bien moins d'importance que vers le commencement de ce siècle, soit que le nombre considérable d'étoiles filantes qui la distinguait ait disparu complètement, soit qu'il y ait intermittence et que le phénomène doive reprendre plus tard son cours habituel. M. Coulvier-Gravier, qui a lui-même observé depuis un si grand nombre d'années avec tant de soin les apparitions d'étoiles filantes, remarque aussi que l'apparition du mois d'août tend à s'affaiblir d'année en année.

Un fait général qui subsiste néanmoins, et qui résulte des observations contenues dans un tableau très-complet dressé par M. Quetelet, c'est que le nombre d'apparitions d'étoiles filantes est beaucoup plus considérable du 1^{er} juillet au 31 décembre que du 1^{er} janvier au 30 juin ; et les valeurs respectives que présentent les deux semestres successifs d'une même année sont dans le rapport de 69 à 178, ou à peu près comme 3 à 7. « Il est remarquable,

dit Arago, que, comme pour les chutes d'aérolithes, pour les apparitions des bolides et pour celles des étoiles sporadiques, les étoiles filantes en masse sont beaucoup plus nombreuses de juillet à décembre que de janvier à juin ; la terre rencontre donc, ajoute ce savant, un plus grand nombre de météores cosmiques quand elle se rend de l'aphélie au périhélie qu'en marchant du périhélie à l'aphélie. »

Cette remarque de M. Arago montre que l'illustre savant attribuait aux étoiles filantes une origine cosmique et non une origine atmosphérique ; nous avouons que nous sommes disposé à partager son opinion plutôt que celle de M. Quetelet, qui observe, il est vrai, avec raison, qu'il est un fait dans l'étude des étoiles filantes qui n'a peut-être pas assez occupé l'attention des savants, savoir que, malgré leur nombre prodigieux pendant certaines nuits, on ne peut cependant assurer qu'on les ait jamais observées d'assez près pour en déterminer la nature. Elles n'ont jamais été touchées par des observateurs, ajoute M. Quetelet, et, par conséquent, faut-il croire qu'elles ont une propriété spéciale qui les éloigne de la surface de la terre, ou que ce sont simplement des inflammations, des lueurs qui peuvent être aperçues à de certaines hauteurs et qui s'éteignent dans une atmosphère plus dense et plus rapprochée de nous. Il ne faut donc pas les confondre avec les aérolithes, les bolides et les chutes de poussière ; leur origine et leur nature sont bien différentes.

Cependant, il nous est difficile de concevoir le phénomène des étoiles filantes autrement qu'Arago, et autrement que ne le considère également M. Herrick de Newhaven dans une lettre adressée à M. Quetelet, c'est-à-dire comme dû à une multitude de petits astéroïdes que rencontre la

terre en certains points de l'espace, dans sa révolution annuelle autour du soleil; astéroïdes qui ont un mouvement propre se combinant avec celui de la terre, et qui peuvent se trouver un instant sur la route de notre atmosphère, dont ils semblent traverser la partie supérieure en devenant lumineux. Les retours périodiques du phénomène deviennent ainsi plus faciles à expliquer. Quant à voir dans les étoiles filantes un phénomène électrique ou d'une autre nature se passant exclusivement dans la partie supérieure de l'atmosphère, nous ne pouvons nous ranger à cette opinion, ne connaissant aucun fait du même genre qui puisse justifier cette analogie. La coïncidence de l'apparition des étoiles filantes avec celle de l'aurore boréale ne nous paraît qu'une circonstance fortuite. Il n'est pas étonnant, en effet, qu'elle ait pu avoir lieu une ou deux fois, puisque les mois d'octobre et de novembre sont à la fois, par des causes probablement très-différentes, les époques où les deux espèces de phénomènes se manifestent le plus fréquemment.

N'est-on point, du reste, porté à exagérer un peu trop l'importance dans la physique terrestre et la météorologie, de la périodicité de certains phénomènes naturels? Sans doute, il en est où cette périodicité est incontestable; mais il en est d'autres pour lesquels on l'a, je crois, un peu trop vite conclue d'observations encore trop peu nombreuses pour l'établir solidement, ce qui fait qu'elle n'a pas toujours résisté au critère d'observations plus prolongées.

Conclusions.

Le coup d'œil que nous venons de jeter sur l'ouvrage de M. Quetelet a été bien rapide; cependant il a suffi pour

nous en faire comprendre l'importance. L'étude de la physique terrestre et de la météorologie n'en est plus réduite à enregistrer simplement des séries d'observations; on commence déjà à entrevoir dans cet ordre de phénomènes des lois et des causes générales. L'action du soleil devient tous les jours plus manifeste et la périodicité, qui est un des caractères les plus saillants des faits météorologiques, est une des preuves les plus frappantes de l'existence de cette action. Mais quelle est sa nature, est-elle simplement indirecte ou est-elle aussi directe? En d'autres termes, le soleil agit-il uniquement par la chaleur et la lumière qu'il émet, ou agit-il aussi par sa masse ou en vertu d'autres propriétés, telles que des propriétés magnétiques ou électriques dont il serait doué? Sans doute, l'action des rayons solaires sur la terre, et surtout sur l'atmosphère, est la cause la plus active et la plus directe de la plupart des phénomènes météorologiques, mais elle nous paraît insuffisante pour les expliquer tous. Il en est déjà, tels que les marées, dans lesquelles on sait depuis longtemps que le soleil et surtout la lune agissent évidemment par l'effet de leurs masses respectives; les variations si régulières dans la direction et l'intensité du magnétisme terrestre, l'existence même de ce magnétisme, nous paraissent dépendre évidemment de quelque propriété magnétique du soleil, tandis que nous estimons que les variations irrégulières sont plus ou moins directement liées avec ses propriétés calorifiques. Ajoutons à ces influences celle de la lune, qui paraît bien avoir une certaine importance, celle de la rotation de la terre qui en a une très-grande, et nous aurons, en tenant compte de la constitution chimique et physique, soit de la terre, soit de l'atmosphère, l'explication,

sinon complètement satisfaisante encore, du moins déjà approximativement exacte de tous les grands phénomènes de la nature. Un jour viendra peut-être où cette partie de la science pourra revêtir le caractère de rigueur et d'exactitude qui n'appartient encore qu'à la mécanique céleste et à quelques portions de la physique ; mais pour cela il faut encore des séries d'observation bien multipliées et bien prolongées.

A. DE LA RIVE.

QUARANTE-SIXIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

réunie à Lucerne les 23, 24 et 25 Septembre 1862.

La Société helvétique des sciences naturelles fondée en 1815 est peut-être la plus ancienne de ces sociétés nomades qui, chaque année, se réunissent dans des villes différentes. Cette manière de faire a trouvé de nombreux imitateurs. C'est dire assez combien on y voit d'agréments et d'avantages.

On se réunissait cependant cette fois dans des circonstances qui auraient pu paraître défavorables au premier abord. Les membres de la société avaient en effet à déplorer la perte du Dr Steiger, nommé président pour cette année, et chacun regrettait cet esprit cultivé et profondément versé dans les diverses branches de l'histoire naturelle.

Le nouveau président, M. le docteur Nager, l'a toutefois dignement remplacé. Certes, c'est bien à lui et aux membres du comité que l'on doit l'excellent accueil qui a été fait aux sociétaires. Dans ce journal, nous ne devrions parler que de travaux scientifiques, cependant nous rappellerons en quelques mots comment le temps qui n'était pas employé aux séances a été mis à profit.

Les environs de Lucerne forment autour de la ville une couronne qui a beaucoup de rivales, mais qui a peu d'égales. Le Pilate et le Righi, qui avaient ôté leurs bonnets de nuages dès l'arrivée de la société, se montrèrent presque constamment dans toute leur gloire.

La société consacra une soirée à faire un pèlerinage au Grutli. Rarement on vit des pèlerins aussi gais que ceux qui visitèrent ce jour-là le berceau de la liberté suisse. Une illumination des quais de la ville accueillit la société à son retour. Un autre jour, ce fut le lion de Lucerne qui attira la foule, et il fut illuminé par des feux de Bengale dont quelques-uns semblaient augmenter son air de souffrance. Enfin un concert où l'on a entendu les belles et nouvelles orgues de la cathédrale, des visites à l'arsenal, au Musée, à la collection d'antiquités, au Diorama et à la collection d'animaux de M. Stauffer, remplirent les intervalles des séances. Cette heureuse association des travaux de la matinée aux réjouissances et aux causeries du reste de la journée a laissé chez tous les sociétaires les plus heureux souvenirs.

Passons maintenant aux comptes rendus des travaux scientifiques.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 23 SEPTEMBRE.

M. le président Nager prononce le discours d'ouverture, dans lequel il rappelle d'une manière détaillée les progrès des sciences en Suisse dans ces dernières années, et les noms des hommes qui ont le plus contribué à ce développement scientifique.

M. le docteur Carl Vogt, professeur de géologie à Genève, entretient la société de quelques observations géo-

logiques faites durant son voyage dans le Nord. M. Berna, de Francfort, a équipé à ses frais une expédition dans les régions polaires. Le personnel était composé de MM. Berna, Gressly, Vogt, auxquels se joignaient M. le docteur Herten comme médecin, et un dessinateur. En outre, le bâtiment portait quatre domestiques et neuf matelots. Cette expédition partit de Hambourg le 28 mai 1861. Elle parcourut toutes les côtes de Norwége, jusqu'à Hammerfäst, se dirigeant ensuite à l'ouest jusqu'au 71^e de latitude, elle atteignit l'île de Jan Mayen. Elle revint ensuite en Islande, visita les Ferøe et les îles Shetland, et rentra enfin dans le port de Hambourg. En général le temps fut beau et la navigation fort heureuse.

M. Vogt estime la Norwége un pays fort monotone, ce qui tient peut-être à ce qu'il n'en a point visité les belles parties. Les fjords se ressemblent tous, et les montagnes sont de grands plateaux très-uniformes. A Hammerfäst l'expédition fut témoin d'un orage, phénomène fort rare dans ces latitudes.

Le 10 août, le bâtiment quitta le port de Hammerfäst pour cingler vers l'ouest. Il erra longtemps dans le brouillard, et le neuvième jour il se trouva devant Jan Mayen, île située sur les frontières de la grande banquise et découverte dès le XVI^e siècle par le Hollandais qui lui a donné son nom. En 1780 quelques baleiniers essayèrent d'y hiverner et d'y établir une station de pêche, mais ils périrent jusqu'au dernier. Depuis lors, on ne s'occupa plus de l'île, sauf en 1817 où Scoresby la visita. Plusieurs navigateurs récents tentèrent de s'en approcher, mais ils furent toujours arrêtés par les glaces. Tel fut, en particulier, le cas pour le prince Napoléon, à bord de la *Reine Hortense*.

L'expédition Berna fut plus heureuse, puisqu'elle réussit à passer cinq jours dans le voisinage de l'île de Jan Mayen, et cela par une mer entièrement libre de glaces. L'aspect de l'île est très-étrange ; c'est une masse huancée de quatre couleurs tranchées : du noir, provenant de roches de laves, du rouge indiquant des laves décomposées, du jaune, résultant de lichens, et enfin du blanc, formé par les neiges et les glaciers. Ces couleurs si vives contrastent singulièrement ensemble. La sommité de l'île porte le nom de Bärenberg. C'est un volcan, haut de 6880 pieds, dont les flancs sont couverts de glaciers et de coulées de laves, qui, les uns comme les autres, descendent jusqu'à la mer. Le rivage était littéralement couvert de pétrels (procellaires).

Le côté oriental de l'île était inabordable. Il s'en détachait des blocs de glaces flottantes dans lesquels on pouvait faire une collection complète des différentes espèces de laves de l'île. Certains blocs de glace en étaient comme pétris, et entraînaient ces fragments de roche avec eux en pleine mer, observation importante pour la théorie des blocs erratiques. Il fut cependant possible d'aborder du côté opposé, et nos navigateurs reconnurent que l'île entière est composée uniquement de coulées de laves et de cendres. Ils découvrirent un cratère auquel ils donnèrent le nom de cratère Berna ; il était rempli de cendres et ne paraît pas avoir jamais donné issue à aucun courant de lave. C'est probablement ce cratère-là qui servit en 1817 à une déjection de cendres dont Scoresby fut témoin.

Le quatrième jour, M. Vogt et ses compagnons de voyage débarquèrent sur un point où le rivage est bordé d'une dune longue d'une lieue et demie. Derrière cette

dune formée de sable et de blocs de laves roulés et arrondis par les glaciers, se trouvait une lagune d'eau douce résultant sans doute de la fonte des glaciers. La côte sud est entièrement couverte de masses énormes de bois flottés, dans lesquels on chercherait en vain des espèces d'arbres américaines. Ce sont en effet des sapins de Norwège que le Gulf-stream entraîne vers le Spitzberg, d'où ils sont ramenés par un courant polaire jusqu'à Jan Mayen. En outre cette côte est couverte d'épaves sans nombre, parmi lesquelles nos voyageurs trouvèrent un tonneau à moitié plein d'un vin de Bordeaux presque potable. Sur la côte septentrionale on ne trouve point de bois. En revanche, le rivage est couvert de vertèbres, de côtes et autres ossements de baleines.

Les glaciers de Jan Mayen ne ressemblent nullement aux glaciers plats de l'Islande et du Grœnland. Ils sont au contraire parfaitement semblables aux glaciers de nos Alpes avec leurs moraines, leurs fissures, leurs crevasses, leurs aiguilles. Il semble donc résulter de là que l'apparence particulière des glaciers du Spitzberg, du Grœnland et de l'Islande résulte moins de l'influence du climat que de celle de l'inclinaison. On observe d'ailleurs en Norwège que pour tous les glaciers à inclinaison rapide, la limite des neiges est beaucoup plus élevée que pour les autres.

Le Bärenberg est formé entièrement de coulées de laves superposées et descendues du sommet, mais il n'existe aucune trace de cratère de soulèvement.

La flore de l'île est extrêmement pauvre. Elle ne compte que douze espèces de plantes phanérogames (*Ranunculus glacialis*, etc.), des mousses et des lichens. La faune est surtout riche en oiseaux. M. Vogt a été

frappé, en particulier, de l'abondance des eiders mâles. On a déjà remarqué en Norwége que les mâles de cette espèce de canard disparaissent aussitôt après la ponte. Il paraît donc qu'ils émigrent à cette époque vers Jan Mayen. En outre M. Vogt cite des pluviers, des pétrels, des mouettes, et en fait de mammifères, des renards bleus, mais pas d'ours blancs.

M. Vogt termine en donnant quelques détails sur l'Islande, en particulier, sur l'excellence des chevaux islandais, dont il regarderait l'importation en Suisse comme une précieuse acquisition.

M. Rud. Wolf, professeur d'astronomie à Zurich, présente le rapport de la Commission instituée l'an dernier pour examiner s'il y a lieu pour la Suisse à prendre part à une nouvelle mensuration du méridien terrestre. Il résulte de ce rapport que cette opération géodésique est d'une haute importance, et que tous les états qui nous avoisinent ont déjà décidé d'y prendre part. La Suisse et la Suède sont seules restées en arrière. Malheureusement, malgré l'insistance de la Commission, le Conseil fédéral n'a pas encore demandé aux chambres les crédits nécessaires.

La Commission est chargée de renouveler ses instances auprès des autorités fédérales, et la société confirme la nomination de M. le professeur Plantamour, comme membre de la Commission, en remplacement de M. Ritter, décédé.

M. Thury lit au nom de M. le professeur De la Rive une note sur l'atelier établi à Genève pour la construction d'instruments de physique. Après avoir insisté sur le besoin qu'éprouve la science expérimentale, au point où elle est parvenue actuellement, d'instruments très-par-



faits. M. De la Rive annonce l'établissement à Genève d'un atelier de construction destiné à satisfaire à ce besoin. Le but qu'on a eu surtout en vue, c'est d'unir une grande simplicité à une grande précision. Sans entrer dans beaucoup de détails, M. De la Rive signale, en particulier, comme remplissant les conditions désirées, un manomètre à mesure, quelques instruments de météorologie, notamment l'hygromètre à cheveu de De Saussure, un microscope simple, etc.

L'emploi de l'aluminium dans la fabrication des appareils destinés à démontrer les lois de l'électrodynamique a été très-heureux, car il a permis d'obtenir des effets très-prononcés et très-apparents, avec des forces électriques bien inférieures à celles dont on avait besoin pour ce genre d'expériences. M. De la Rive indique encore un mode de construction de la pile de Grove, qu'il a imaginé, et qui la rend d'un maniement beaucoup plus commode, tout en augmentant sa puissance. Il insiste, surtout, en terminant, sur la nécessité, pour étudier les propriétés si curieuses que présentent les gaz extrêmement raréfiés dans leurs rapports tant avec la chaleur qu'avec l'électricité, d'avoir des appareils faits avec beaucoup de soin, de manière qu'ils puissent tenir un vide aussi parfait que possible, et le conserver longtemps ; et il ajoute que ces *desiderata* ont été complètement remplis par les appareils très-variés construits dans le nouvel atelier. Il entre à cet égard dans quelques détails sur les résultats qu'il a déjà obtenus en étudiant la propagation de l'électricité dans quelques gaz différents, amenés à divers degrés de raréfaction, depuis 15 millimètres de mercure jusqu'à un demi-millimètre.

Du reste, M. De la Rive renvoie à l'exhibition et à la

description que doit faire M. le professeur Thury dans la section de physique, de plusieurs des instruments auxquels il vient de faire allusion, ne pouvant dans cette notice générale en donner une idée suffisamment complète et détaillée.

La Société des sciences naturelles de Lucerne présente, par l'intermédiaire de son secrétaire, une notice historique fort curieuse sur le *Drachenstein*. Il résulte de cette notice qu'un paysan du nom de Stämpfli vit, il y a quelques siècles, un dragon de feu s'élancer du Righi sur le Pilate en répandant une odeur nauséabonde. Cet être merveilleux vomit en passant une pierre singulière qui a depuis été conservée avec soin, et qui est connue sous le nom de *Drachenstein*. Cette pierre, qui est présentée à l'assemblée, est sphérique. Elle présente deux calottes polaires rougeâtres et une zone équatoriale blanche, avec des dessins en forme de virgule. Elle a passé longtemps pour posséder des vertus médicinales tout exceptionnelles. Toutefois, en passant de main en main, elle paraît avoir perdu de ses propriétés miraculeuses dans la même proportion que l'instruction se répandait dans le pays. La Société des sciences de Lucerne croit devoir admettre que le *Drachenstein* est une pierre météorique, et que le dragon de feu était une apparence due à une décharge électrique. L'odeur nauséabonde avait sans doute sa source dans des vapeurs sulfureuses accompagnant le météore. Cette opinion semble confirmée par les résultats de l'examen microscopique auquel M. le professeur Ehrenberg, de Berlin, a soumis la matière rouge des calottes polaires. Ce savant croit, en effet, reconnaître une identité complète entre cette matière et la poussière atmosphérique à laquelle il a donné le nom de *Passalstaub*. Plu-

sieurs assistants paraissent néanmoins disposés à croire que le *Drachenstein* est tout simplement un produit artificiel.

SECTION DE PHYSIQUE.

M. le professeur Wiedemann, président

M. le professeur Wild, de Berne, présente son photomètre et en donne la théorie.

On sait que lorsqu'un rayon de lumière polarisée passe à travers un prisme de spath calcaire à faces parallèles (non perpendiculaires à l'axe), il est divisé en deux rayons polarisés dans des plans perpendiculaires l'un à l'autre, et en désignant par E^2 l'intensité du rayon extraordinaire, par O^2 celle du rayon ordinaire, et par a l'angle que fait le plan de polarisation de la lumière incidente avec le plan principal du prisme, on a, selon la loi de Malus :

$$\frac{E^2}{O^2} = \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a} = \operatorname{tg}^2 a$$

En sortant du spath les deux rayons se composent pour former de la lumière plus ou moins polarisée, selon que les valeurs de E^2 et de O^2 sont plus ou moins différentes entre elles; pour $a = 45^\circ$, E^2 et O^2 sont égaux, et la lumière émergente est ordinaire. L'appareil de M. Wild consiste dans un prisme de Nicol, recevant de la lumière de deux sources, de telle manière que les deux faisceaux lumineux soient séparés par une ligne droite; les rayons passent alors par le spath calcaire, et dans une bande parallèle à la ligne de séparation, il y a interférence des rayons, qui appartiennent aux deux sources différentes. Lorsque nous désignons par J^2 et

$J,^2$ leurs intensités respectives primitives, ces intensités deviennent, après avoir passé le prisme de Nicol et le spath,

$$J^2. C. \cos^2 a \quad \text{et} \quad J,^2. C. \sin^2 a$$

en appelant C le coefficient de l'absorption. En tournant le prisme de Nicol jusqu'à ce que les deux intensités soient égales, on a :

$$J^2. C. \cos^2 a = J,^2. C. \sin^2 a$$

ou bien :

$$\frac{J^2}{J,^2} = \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a} = \text{tg}^2 a$$

de sorte que le rapport des deux intensités est déterminé par la mesure de l'angle a .

Pour juger si la lumière sortant du spath n'est pas polarisée. M. Wild se sert, dans son photomètre, d'un polariscope, qui est composé de deux plaques de cristal de roche et d'un prisme de Nicol analyseur; lorsque la lumière est polarisée, on voit des franges colorées, que l'on fait disparaître en tournant le premier prisme de Nicol, et de cette manière on mesure l'angle a .

M. Wild montre aussi comment son appareil peut être changé, d'une manière très-simple, en polarimètre, c'est-à-dire en appareil servant à la détermination de la quantité de lumière polarisée qui se trouve mêlée à la lumière ordinaire.

La faute que l'on risque de commettre dans une détermination à l'aide de ce photomètre ne surpasse pas un millième.

Le résultat le plus intéressant que M. Wild ait trouvé avec ces instruments est que la loi de Malus exprimée par la formule :

$$\frac{E^2}{O^2} = \frac{\sin^2 a}{\cos^2 a}$$

n'est qu'une loi approximative ; en effet, en déterminant l'angle a , pour lequel E^2 devient égal à C^2 , on ne trouve pas 45° , mais $44^\circ 36'$. En se servant des formules générales données par M. Neumann pour la réfraction double dans les cristaux, M. Wild a trouvé par la théorie le même résultat.

M. Goldschmidt, de Zurich, présente un instrument universel pour les voyageurs qui ne veulent pas se charger de beaucoup de bagage ; en effet, deux petites boîtes et une canne contiennent un baromètre, un thermomètre, un hygromètre, un théodolite, une planchette, un compas et un carnet de notes ; mais tout cela est naturellement en miniature.

M. le professeur Wiedemann, de Bâle, fait une communication sur les aimants. Ses résultats sont favorables à la théorie mécanique du magnétisme, qui suppose l'existence dans le fer et l'acier d'éléments magnétiques (par exemple des courants électriques circulaires) dans toutes les directions, et qui explique l'aimantation par la prédominance des éléments dans une direction. C'est surtout le rapport entre les actions magnétiques et mécaniques qui est important sous ce point de vue. Parmi un grand nombre de faits observés, M. Wiedemann choisit quelques-uns des plus frappants. Si l'on fait passer par exemple, un courant par un fil d'acier, ce fil ne devient pas magnétique pour cela ; cependant le magnétisme apparaît aussitôt qu'on tord le fil. D'un autre côté, lorsqu'on aimante un fil de fer qui est parcouru par un courant, le fil se tord. Un autre fait, qui vient à l'appui de la même théorie, c'est que pour des courants croissants

le magnétisme s'approche d'un maximum, tandis que pour des courants faibles, le magnétisme croit plus que proportionnellement à l'intensité du courant.

M. Thury lit une notice sur quelques instruments nouveaux construits à Genève dans l'atelier de M. Scherwd, d'après les indications de M. le professeur A. de la Rive et de M. Thury. Ces instruments, transportés à Lucerne pour être mis sous les yeux de la société, sont les suivants :

1° Un hygromètre à cheveu, dont l'aiguille est en aluminium, les pivots en bronze d'aluminium, et où l'on a remplacé le poids tenseur du cheveu par un spiral en or. La graduation de l'instrument se compose de deux échelles superposées, dont l'une est divisée en degrés arbitraires, et l'autre en centièmes de saturation ; cette dernière division est obtenue directement pour chaque cheveu, au moyen de la tension manométrique de la vapeur d'eau, comparée aux indications de l'hygromètre.

2° Un instrument nouveau, fondé sur le principe de la boussole des tangentes, et destiné à mesurer l'intensité absolue de courants électriques de force quelconque. Les mesures fournies par cet instrument restent toujours comparables.

3° Un voltamètre où le tube destiné à recueillir les gaz se remplit d'eau, après chaque expérience, par un mouvement de bascule d'une partie de l'appareil.

4° Un appareil dessiccateur, pouvant servir également pour l'évaporation dans le vide.

5° Un grand appareil pour la démonstration des lois d'Ampère, marchant avec un seul couple de Grove.

6° Une règle métallique flexible et ajustable, pour le tracé des courbes et les interpolations graphiques.

7° Un microscope simple, destiné aux observations d'histoire naturelle, et spécialement aux dissections.

8° Un élément de la nouvelle pile à flacon de M. le professeur de la Rive. C'est une modification de la pile de Grove, où le platine est extérieur, et où l'acide nitrique ne se déplace jamais, ce qui rend la manœuvre de la pile beaucoup plus commode et rapide. Cette pile ne donne pas de vapeurs nitreuses.

9° Un thermomètre à mercure et à minima, sans curseur. Cet instrument nouveau, fondé sur le principe de l'adhésion du mercure dans le vide pour les parois des tubes de verre, est de l'invention et de la construction de M. Casella, habile artiste de Londres.

10° Une petite table destinée à mettre de niveau les instruments qui ne sont pas munis de vis de calage.

11° Enfin, comme appareils de démonstration, ou instruments de laboratoire n'offrant aucune particularité nouvelle : une pompe à main aspirante et foulante, de M. Regnault, avec sa platine. Un modèle de l'appareil de M. Colladon pour la mesure de la vitesse des sons dans l'eau, et un modèle de télégraphe de Morse.

SECTION DE CHIMIE.

M. le professeur Schönbein, président.

M. le docteur Goppeisröder, de Bâle, a découvert dans l'extrait des pétales des mauves un réactif très-sensible pour les alcalis et les azotites alcalins. L'extrait de mauves est violet et il devient rouge quand il est traité par un acide; on teint du papier avec cet extrait rouge et l'on s'en sert de la même manière que du papier de tournesol ou de curcuma. Les bases alcalines rendent

ce papier violet, lorsque les solutions sont faibles, et vert lorsqu'elles sont plus conscentées. Lorsqu'une solution contient seulement $\frac{1}{2000000}$ de soude caustique, ce réactif se colore encore en violet, tandis que les réactions à l'aide du papier de curcuma ou de tournesol laissent ici en défaut. La même réaction se manifeste avec les azotites alcalins : ainsi le nitre fondu et le nitre ordinaire du commerce donnent cette réaction, pendant que l'azotate de potasse chimiquement pur ne la donne pas. L'extrait des feuilles, des poires écrasées, le thé, le café, l'urine, le lait la donnent de même, de sorte que l'on peut conclure que ces corps contiennent des nitrites alcalins.

M. le professeur Schönbein montre quelques expériences avec l'iode, qui paraissent en désaccord avec les réactions connues. On admet généralement que l'iode libre donne toujours la réaction connue avec l'amidon ; mais il n'en est pas ainsi. Le protochlorure de mercure (sublimé corrosif) et d'autres sels de mercure ont la propriété d'empêcher la coloration de l'amidon, laquelle apparaît cependant dès qu'on ajoute du chlorure de sodium, du sulfate de potasse, des acides chlorhydrique, bromhydrique ou iodhydrique, de l'iodure de potassium et d'autres corps semblables. De même lorsqu'à une dissolution d'iode on ajoute de la potasse en quantité suffisante pour qu'il n'y ait plus d'iode libre et que l'amidon soit entièrement décoloré, la coloration reparaît dès qu'on ajoute du chlorure de sodium.

Une autre communication de M. Schönbein est relative aux azotites et aux azotates, qui se trouvent tout formés dans la nature. Le réactif pour les azotites est l'amylum avec de l'iodure de potassium et un acide. L'acide azoteux est alors mis en liberté. A l'aide de ce procédé on

trouve des azotites dans l'eau qui a été exposée à l'air, dans la salive, dans l'extrait de différentes plantes, etc. Il y a d'autres plantes qui contiennent des azotates ; celles-là montrent la réaction en question seulement au bout de 12 à 24 heures. parce que la substance organique doit d'abord réduire les azotates en azotites. Tel est le cas pour l'ortie ordinaire. D'autres plantes contiennent à la fois des azotites et des azotates. C'est ainsi que l'extrait de la salade ordinaire donne d'abord la réaction des azotites ; puis la réaction disparaît, parce que les azotites sont détruits ; mais elle reparaît au bout de 12 ou de 24 heures, lorsque les azotates ont été réduits en azotites.

M. le professeur Möllinger, de Soleure, présente à la société des toiles enduites d'asphalte, qui peuvent servir à recouvrir des toits, des balcons, etc. On rend l'asphalte liquide en y ajoutant du goudron et on en imbibe la toile. Ces toiles sont entièrement imperméables à l'eau et ne sont point très-inflammables.

SECTION DE GÉOLOGIE.

M. P. Mérian, président. — M. Kaufmann, secrétaire.

M. le professeur Favre, de Genève, met sous les yeux de la section un travail dont il sera rendu compte dans un des prochains numéros de ce journal.

M. Ch. Meyer, de Zurich, présente un *Essai de classification des bélemnites des terrains jurassiques* dans lequel il décrit quelques espèces nouvelles appartenant à ce genre¹.

¹ Il sera rendu compte de ce travail dans un des prochains numéros des *Archives*.

M. le professeur Théobald, des Grisons, parle de la géologie des Grisons. La coupe générale des formations est la suivante :

1. *Lias gris* contenant des *Bélemnites*.
2. *Schistes d'Algau* avec l'*Ammonites valdani*.
3. *Lias rouge* avec *Ammonites*.
4. Le calcaire de *Dachstein* avec le *Mégalodus scutatus*.
5. Les schistes de *Kössen* avec l'*Avicula contorta*, *Terebratula cornuta*, *Gervillia inflata*, etc.
6. La *Dolomie supérieure* est très-puissante, elle forme de grandes montagnes.
7. Le calcaire de *Hallstadt*, calcaire gris, sans fossiles dans les Grisons.
8. La marne de *Partnach*, schiste noir ou gris à *Bactryllium Schmidii*, *Halobia Lommelli*, peu puissante.
5. Le *Plattenskalk* ou calcaire de *Virgloria*, calcaire noir à silex raboteux. *Terebratula trigonella*, etc.
10. La *Dolomie inférieure* qui a quelquefois la forme de cargneule, de calcaire dolomitique et de conglomérat. Elle est fort étendue et très-puissante.
11. Le *Verrucano* est un conglomérat de quartz et de roches siliceuses.
12. Les schistes de *Casanna* sont des schistes chloriteux ou micacés qui passent aux schistes argileux.
13. A la base se trouve des *gneiss* et des *roches amphiboliques*.
14. Ça et là on trouve des *serpentes* qui ont fait irruption et rendu rouges et verts les schistes qu'elles ont traversés. Les traces du métamorphisme sont beaucoup plus visibles à une certaine distance de la roche éruptive que dans son voisinage immédiat.

M. Théobald attribue les formes des roches à des bour-

soufflures produites par la cristallisation et suivies de fissures et d'effondrements, plutôt qu'à des soulèvements agissant de bas en haut.

M. le professeur Escher de la Linth donne une coupe détaillée de la *montagne du Murtschenstock*, située dans le canton de Glaris, au sud du lac de Wallenstadt. Le sommet de la montagne est formé par des couches de calcaire jurassique coralliennes ou oxfordiennes complètement renversées. Les terrains qui constituent le massif du Murtschenstock sont les suivants, en partant des bords du lac : 1° Le *calcaire de Seeven*, qui est équivalent de la craie ; 2° Le *gault* ou grès vert ; 3° Le *néocomien*, au-dessous duquel on trouve une couche renfermant de nombreuses *traces d'écrevisses*. Cette couche est très-développée à une grande hauteur, pas loin du sommet de la montagne ; 4° Un *calcaire à apiocrinites* reposant sur un *calcaire noir* ; 5° *Calcaire à Névinées* ; 6° Des couches que l'on peut regarder comme les équivalents du *corallien* et de l'*oxfordien* ; 7° Une couche de *fer callovien* ; 8° Le *terrain jurassique inférieur* (Lias ?) ; 9° Le *trias* ; 10° Le *grès arkose* et le *verrucano* qui, du côté du sud, atteint un très-grand développement.

M. le professeur Heer, de Zurich, expose des *Considérations sur les aspects variés de la Suisse dans les diverses époques géologiques*.

Il insiste particulièrement sur l'époque carbonifère. A ce moment il existait en Suisse deux grandes îles. Les Alpes formaient l'*île Pennine* avec de nombreux fiords. Elle s'étendait du Valais en Styrie et était habitée par les plantes qui accompagnent l'antracite. Beaucoup d'entre elles sont terrestres, quelques-unes sont d'eau douce.

La seconde île, qui était probablement assez grande

pour qu'on puisse la désigner sous le nom de continent, avait une de ses parties dans le nord de la Suisse ; c'était l'île de la Forêt-Noire et des Vosges qui s'étendait jusqu'en Scandinavie. Elle était couverte de la végétation qui a laissé de nombreuses traces dans le terrain houiller. Autour de ce continent se sont déposés le grès bigarré et le muschelkalk dans une mer peu profonde, qui, en se desséchant sur ses bords, a laissé les gypses et les sels qui appartiennent à cette formation.

Après, sont venues les marnes irisées avec leur flore riche et abondante. Près de Boltingen, on trouve dans cette formation des plantes marines et des cardinies qui vivaient probablement dans l'eau saumâtre.

Entre l'île Pennine et le continent, qui était terminé dans sa partie méridionale par la Forêt-Noire, se trouvait un grand détroit dans lequel on peut suivre la succession des formations marines jusqu'à celles qui appartiennent à l'époque miocène ; à cette époque, l'eau, de marine qu'elle était, devint saumâtre, puis douce, et la molasse d'eau douce se déposa. Il paraîtrait qu'à l'époque crétacée, il s'est opéré dans ce détroit un soulèvement lent qui a duré longtemps, ce qui explique le recul successif du côté de l'Ouest des rivages des diverses formations crétacées.

M. le professeur Kaufmann, de Lucerne, communique des *Observations sur les foraminifères des terrains crétacés des Alpes*. Les foraminifères du calcaire de Seeven (craie des Alpes) sont si abondants que cette roche en est à peu près entièrement formée. Ils paraissent être semblables à ceux de la craie des autres pays. Dans toutes les localités où M. Kaufmann a examiné le calcaire de Seeven, il y a toujours rencontré les mêmes espèces ;

elles peuvent donc servir à le reconnaître. Pour bien les voir, il faut polir la pierre, puis la chauffer au chalumeau jusqu'au rouge sombre; si on chauffe trop fort, le calcaire se décompose. La chaleur fait que les lignes des foraminifères se détachent en blanc à la surface de la pierre. On frotte légèrement cette surface avec de l'huile, et on la regarde à un fort grossissement.

Pour isoler les foraminifères, on choisit un morceau argileux du calcaire de Seeven, on le pulvérise bien, puis on lave la poudre; les particules calcaires sont entraînées, le résidu se compose de foraminifères. Pour les voir nettement, on a essayé de les imprégner de baume de Canada, mais ce moyen n'est pas bon, le baume durcit et empâte les foraminifères. Le baume du Pérou, qui ne durcit pas, est préférable.

On trouve des foraminifères dans le gault. Ils y sont très-nombreux. Dans le calcaire urgonien on en trouve aussi une grande quantité. On peut les apercevoir à la loupe et ils servent à le reconnaître. Dans le néocomien, les foraminifères sont rares.

M. Vogt ajoute que les foraminifères du calcaire de Seeven, qu'il examine séance tenante, ressemblent beaucoup à ceux de Caltanizetta, en Sicile.

M. le professeur Kaufmann présente encore à la Société une série de cailloux impressionnés du Nagelfluhe, dans laquelle on voit plusieurs cailloux calcaires qui ont laissé leur empreinte sur des cailloux de silex.

M. Desor expose quelques idées sur l'influence que les glaciers ont eue sur la configuration du sol dans la chaîne des Alpes. Il s'attache surtout à réfuter l'opinion de M. Ramsay, que ce savant vient de publier dans le *Quarterly Journal* de la Société géologique de Londres,

tome XVIII, p. 85, *On the glacial Origin of certain Lakes in Switzerland, the Black Forest, etc.*

SÉANCE DU JEUDI 24 SEPTEMBRE.

Suite de la section de Géologie.

M. Mœsch, d'Argovie, présente le résultat de ses recherches sur le Jura blanc du canton d'Argovie. Son travail se résume dans le tableau suivant qui indique l'ordre des couches et leurs épaisseurs en pieds, dans les diverses localités du terrain qu'il a étudié.



	Brugg.	Oten.	Wangen.	Egerkin- gen.	Guns- berg.	Guns- brannen.	
Couches à Cidaris.....	80	30	manque	45	manque	300	Kimmeri- dien.
Calcaire de Baden.	45	manque	manque	manque	manque	300	
Calcaire lithographique ou couches à Pentacrines	75	40	40	25	manque	? ?	Corallien.
Knollenschichten (couches à rognons).....	42	20	30	40	? ?		
Calcaire blanc.....	10	12	60	60	120	60	Terrain à Charles.
Couches à Rhabdoidaris Caprimontana.....	20	manque	manque	manque	manque	60	
Couches à Hemitidaris crenularis.....	110	manque	100	50	180	250	Oxfordien.
Couches du Geissberg.....	300	30	30	60	25	60	
Couches d'Effinger.....	20	200	200	30	260	150	
Couches de Birnensdorf.....		6	18		25	10	
Ornatheithon ou marnes oxfordiennes.							
Couches à Ammonites macrocephalus.							

Tous les géologues ne sont pas d'accord avec M. Mœsch sur la succession des couches indiquées dans ce tableau.

La comparaison de ce tableau avec les divisions des terrains jurassiques supérieurs, dans les cantons voisins de Soleure et de Berne, a conduit M. Mœsch à paralléliser les groupes supérieurs de l'Argovie avec le Kimmérien et même avec le Virgulien du Jura bernois. Sa couche à Cidarites qu'il envisage comme l'équivalent du calcaire de Nattheim correspondrait au Kimmérien de Délémont et les couches du tunnel de Baden qu'il envisage comme supérieures correspondraient au Virgulien, en sorte que, dans son opinion, tous les étages du Jura supérieur seraient représentés en Argovie, avec un aspect et un caractère il est vrai assez différent.

M. Gressly qui a accompagné M. Mœsch dans ses récentes excursions, reconnaît que le type argovien se maintient sur plusieurs points du canton de Soleure, spécialement aux environs d'Otten; mais il n'en est pas de même dans les autres parties du canton. A partir de Soleure, les horizons se modifient considérablement. Les groupes du Jura argovien ne sont plus guère reconnaissables. Ce sont au contraire les types du Jura occidental qui apparaissent de plus en plus distinctement.

M. Gressly montre par un tableau comparatif que deux géologues qui se rencontreraient à Soleure, l'un venant de l'Argovie, l'autre du Jura neuchâtelois, éprouveraient la plus grande difficulté à se mettre d'accord. Ils ne le pourraient qu'en supposant que de part et d'autre la plupart des groupes viennent s'éteindre aux environs de Soleure, de manière à former en ce point un enchevêtrement des plus compliqués. Or, une complication pareille

n'est pas naturelle. On arriverait sans doute à une concordance plus satisfaisante, en admettant que le Jura supérieur de l'Argovie n'est pas plus récent que l'Astartien, et qu'une partie des horizons de M. Mœsch ne sont que des subdivisions locales du Corallien et de l'Astartien. C'est ce que l'étude des fossiles nous apprendra sans doute bientôt

M. Lang de Soleure, fait voir une série de fossiles qu'il a recueillis dans une excursion qu'il vient de faire aux environs de Soleure, en vue de ce même parallélisme proposé par M. Mœsch.

Les fossiles appartiennent à deux formations. Les uns proviennent d'une couche siliceuse très-bouleversée, qui se trouve à Lengnau adossée aux couches jurassiques. Ce sont plusieurs espèces d'Echinides que M. Desor considère comme appartenant au néocomien. Il y reconnaît le *Pygurus Montmollini* et l'*Echinobrissus subquadriatus*, tous deux caractéristiques du néocomien moyen ou vrai néocomien.

La seconde série des fossiles de M. Lang appartient au Jura supérieur. Ce sont des Nérinées et plusieurs échantillons de l'*Ostrea virgula* qui apparaît pour la première fois dans le canton de Soleure. Ces échantillons proviennent de Lomliswyl, à une lieue à l'ouest de Soleure.

La couche qui les renferme est surmontée par un calcaire dolomitique caverneux, qui rappelle l'assise virgulienne supérieure de la Chaux-de-Fonds ; elle repose en revanche sur une puissante couche à Nérinées, qui elle-même recouvre le calcaire à Tortues de Soleure. M. Lang a recueilli dans ce dernier toute une série d'*Hemicidaris mitra* qui est l'oursin le plus caractéristique de cet ho-

rizon. Il en résulte que le calcaire à tortues, bien que formant à Soleure l'assise supérieure du Jura, ne saurait plus être considéré comme le groupe supérieur de la série, puisqu'il s'enfonce à Lomliswyl sous un système de couches plus récent, qui sont sans doute l'équivalent du Virgulien de Neuchâtel.

Les détails donnés par M. Lang se résument dans la coupe suivante :

- 1° Couche de 40 pieds d'épaisseur, indéterminée.
- 2° » à *Exogyra virgula* } Virgulien.
- 3° » à *Nerinea depressa* }
- 4° » à *Fucoïdes, hypovirgulien* de Thurmann
- 5° » à *Hemicidaris mitra*, Strombien.

M. Desor de Neuchâtel, tout en rendant hommage au travail de M. Moesch, pense qu'il n'y a pas de raisons suffisantes pour rapporter à l'étage Kimmérien et à l'étage virgulien, les terrains supérieurs du tunnel de Baden, ces terrains renfermant des échinides qui ont un facies astartien sinon corallien. M. Desor croit que les terrains jurassiques supérieurs de l'Argovie, appartiennent à l'astartien et au corallien supérieur. Le calcaire à tortues de Soleure lui semble également devoir rentrer dans l'astartien, par la raison que l'échinide le plus caractéristique de cet étage, l'*Hemicidaris mitra*, se trouve ailleurs associé à l'*Hemicidaris Thurmanni* qui caractérise à Delémont l'astartien supérieur.¹ On sait que cette

¹ Note de M. Desor :

Il est vrai que dans le *Catalogue des Echinodermes* et dans le *Synopsis* l'*Hemicidaris Thurmanni* est rapporté au Kimmérien. Il se trouve dans le Porrentruy dans le Ptérocérien inférieur de Thurmann, que l'on avait hésité à classer dans l'Astartien. Il se trouve aussi à la Vorbourg près de Delémont et c'est peut-être lui qui a fait ranger dans le Kimmérien les terrains de cet endroit.

assise forme à Solenne la couche supérieure de cet endroit. M. Lang vient de nous apprendre que des couches plus récentes viennent se superposer à Lomliswyl. C'est là par conséquent qu'il convient de placer la limite des terrains jurassiques supérieurs.

M. Mérian, de Bâle, fait remarquer que les couches d'Effinger, que M. Muesch parallélise avec le groupe Alpha de Quenstedt, n'a de commun avec ce dernier qu'un seul fossile, la *Terebratula impressa*, encore la ressemblance n'est-elle pas complète. Il pense que l'on ne peut raisonnablement établir le parallélisme de deux couches sur une seule espèce de fossile. C'est cependant ce qu'ont fait quelques géologues qui ont par ce moyen regardé comme synchroniques le calcaire de Baden et les couches de Birmensdorf.

M. le professeur Kaufmann de Lucerne, communique ses observations sur la structure du Vitznau-Stock, montagne placée au sud du Rigi. La crête de cette montagne est composée d'urgonien blanc. Le grand massif est un calcaire siliceux noir; c'est le véritable néocömien. Sur le revêtement extérieur apparaissent des couches nummulitiques et un lambeau de craie blanc. Le massif tout entier représente une voûte comprimée plongeant au sud. Mais sur le revers sud de la montagne la disparition des couches est plus compliquée, il

Maintenant, dit M. Desor, que j'ai sous les yeux toute la faune des échinides de cette localité, je n'hésite pas à en faire de l'Astartien. Or comme les radioles de l'*Hemicidaris Thurmanni* sont excessivement nombreuses dans certaines couches et assez caractérisées pour pouvoir être facilement reconnues, j'estime qu'elles peuvent fournir un excellent horizon pour déterminer la fin de l'étage astartien et partant du Jura moyen. Elles seraient d'excellents guides que je recommande aux géologues.

faut supposer un chevauchement des couches les unes sur les autres.

M. Albert Muller de Bâle, donne des détails sur la carte géologique du canton de Bâle qui vient d'être publiée aux frais de la commission chargée de l'exécution de la carte géologique de la Suisse. Il expose la distribution des terrains dans le canton et insiste sur la différence qui existe entre le plateau jurassique et la chaîne jurassique. Il signale le triple chevauchement des terrains dans le plateau.¹

SECTION DE ZOOLOGIE ET DE BOTANIQUE

M. le professeur Heer de Zurich, président.

M. le professeur Heer présente un mémoire sur les distinctions spécifiques des pins suisses. Jusqu'ici les caractères essentiels pour la distinction des espèces dans le genre *Pinus* ont été tirés de la forme et de la structure des cônes. Le travail principal sur ce sujet est celui de M. Willkomm qui doit être mis à la base de toutes les nouvelles recherches sur ce sujet. Ce botaniste distingue quatre espèces sous les noms de *P. sylvestris*, *P. uncinata*, *P. pumilio* et *P. mughus*, d'après la structure symétrique ou asymétrique des cônes, et la position de l'umbo dans l'apophyse des écailles. C'est ainsi que M. Willkomm est amené à réunir sous le nom commun de *P. uncinata* de formes très-disparates, comme de grands arbres et de simples buissons.

M. Heer ne saurait accepter comme naturels les groupes auxquels M. Willkomm a attribué les noms spécifiques que nous venons de citer. Chez le *P. uncinata*, la forme de l'apophyse est très-variable et son umbo est

¹ Voyez *Archives* 1864, t. XI, p. 165.

tantôt très-excentrique, tantôt très-voisin du centre. En outre la forme asymétrique des cônes présente fréquemment des passages incontestables à la forme symétrique qui caractérise le *P. pumilio*. En réalité le *P. uncinata* ne peut-être distingué spécifiquement du *P. pumilio* pas plus du *P. mughus*, lequel par parenthèse ne se trouve pas en Suisse. Nous ne possédons par conséquent en Suisse que deux espèces de pins, pour lesquels M. Heer accepte les noms de *P. sylvestris* et de *P. montana*. La première est l'espèce commune, formant de grands arbres à écorce d'un brun rougeâtre, lamelleuse, arbres dont le sommet s'étale en forme de parasol. Les piquants verts sont teintés de bleu sur le côté supérieur. Les cônes sont munis d'un long pédicelle et rejetés en arrière. La seconde espèce, le *P. montana*, a un port tout différent. Lorsqu'elle forme des arbres, ceux-ci ne s'étalent jamais en parasol au sommet et portent des branches dès le bas du tronc. L'écorce est d'un gris noirâtre, non lamelleuse. Les piquants sont d'une couleur fort sombre, non teintés de bleu. La position des cônes est très-caractéristique. Ils sont en effet droits dans le principe; plus tard ils s'infléchissent, mais jamais ils ne se rejettent en arrière. Les apophyses des écailles ne peuvent point fournir de caractère pour la distinction de ces deux espèces. On pourrait tout au plus citer la présence d'un cercle noir autour de l'umbo chez le *P. montana*.

M. Heer passe ensuite à l'étude des diverses variétés que présentent ces deux espèces de pins. La première, le *P. sylvestris* est relativement peu variable, et l'on ne peut guère mentionner qu'une variété à piquants lancéolés, portant des cônes à pédicelle extraordinairement long, avec des apophyses recourbées en crochet. La se-

condé au contraire, présente des variétés nombreuses et apparaît aussi bien sous la forme d'arbres de taille colossale que sous celle d'arbustes. C'est même là une raison suffisante pour rejeter comme l'a fait M. Heer le nom de *P. pumilio* qui a cependant sur celui de *P. montana* l'avantage de la priorité. Les quatre variétés les plus remarquables sont désignées par le savant botaniste de Zurich sous les noms de *P. uncinata*, *P. humilis*, *P. pumilio* et *P. uliginosa*. Le *P. uncinata* est une forme arborescente, qui atteint même dans l'Engadine une taille égale à celle de l'arole, tellement que les habitants de cette vallée la tiennent pour un hybride de l'arole et du pin sylvestre. Le *P. humilis* de Link est un arbre nain à cônes asymétriques, avec apophyses peu développées. Le *P. pumilio* est également nain, mais ses cônes sont plus courts et plus arrondis. Il est relativement rare en Suisse, car on ne l'a guère rencontré avec certitude que dans les environs de Glaris et dans l'Engadine. En revanche on trouve fréquemment des formes intermédiaires qu'on pourrait avec autant de droit attribuer au *P. humilis* qu'au *P. pumilio*. Enfin le *P. uliginosa* forme de petits arbres qui se ramifient déjà sur le sol et ne méritent guère que le nom de buissons. L'umbo des apophyses est très-crochu. Cette variété est commune dans les terrains tourbeux des Alpes.

Quant à la distribution géographique des deux espèces de pins appartenant à la flore suisse, il faut remarquer que le *P. sylvestris* se trouve partout dans la plaine, et que dans les montagnes il s'élève jusqu'à la limite supérieure des sapins, où il n'apparaît cependant qu'isolé. Le *P. montana* n'appartient au contraire qu'à la région montagneuse où il est fort abondant. Il s'élève jusqu'à

700 pieds au dessus de la limite supérieure des sapins. Ces deux espèces sont très-anciennes. Elles remontent jusqu'à l'époque diluvienne puisqu'on retrouve les débris à Dürnten et Dutzlach. Ce sont les patriarches de notre flore suisse, car nous ne connaissons aucune plante actuelle dont l'origine remonte à une époque plus ancienne. Aux temps diluviens ces deux espèces paraissent avoir vécu dans la plaine, et cela dans toute l'Europe. On les a retrouvées également dans les habitations lacustres de Robenhausen.

M. le professeur Claparède de Genève esquisse le développement d'hydroïdes marins appartenant au genre tubulaire. Les embryons sortis de l'œuf présentent une forme qui rappelle tout à fait celle des méduses gymno-phthalmes les plus simples, bien que leur cavité digestive soit un simple sac qui ne donne point naissance à des canaux gastrovasculaires. Ils flottent passivement à la surface des vagues, sans présenter les mouvements alternatifs de contraction et d'expansion qui caractérisent les véritables méduses. Du milieu de la couronne de tentacules naît un manubrium semblable à celui des méduses. Cet organe présente à son extrémité une ouverture qu'on est tenté par analogie de considérer comme la bouche. Au bout de quelques jours, le sommet de l'ombrelle s'allonge et l'on voit naître à sa surface cinq petites éminences entre lesquelles se trouve une petite dépression. Cette dépression devient de plus en plus profonde et finit par constituer une véritable ouverture qui met en communication la cavité digestive avec le monde extérieur. C'est la bouche véritable, et les petites éminences qui l'entourent sont les tentacules buccaux en voie de formation. En même temps l'embryon se fixe à l'aide de son

manubrium à un corps étranger et renonce à la vie errante. Le manubrium s'allonge et constitue à partir de ce moment le pédoncule de la jeune tubulaire. Les tentacules primitifs qui étaient dans le principe dirigés vers le bas, comme ceux des méduses, se renversent vers le haut et forment la couronne du bras de la tubulaire. Dès ce moment le jeune individu ressemble de tous points à l'individu mère.

M. le Dr Reinsch de Bâle présente un travail sur les dépôts cristallins ou raphides dans les tissus des végétaux. Ses recherches ont porté en particulier sur les raphides du rhizome d'un muguet (*Convallaria multiflora*). Il a trouvé que lorsqu'on dissout à l'aide d'un réactif les cristaux contenus dans une cellule il reste à la place de chaque cristal une membrane présentant exactement la même forme que le cristal lui-même. Cette membrane est colorée en jaune intense par la teinture d'iode, et paraît par conséquent présenter la même constitution chimique que le vaisseau primordial.

M. Humbert, de Genève, présente au nom de M. le professeur Thury, une loupe montée dont la construction paraît présenter divers avantages. Cet instrument sort de l'atelier de M. Schwerd à Genève.

SECTION DE MÉDECINE

M. le professeur Locher-Balber de Zurich, président.

Avant de passer aux communications, la section a décidé, sur la proposition de M. le professeur Lebert, de Breslau, que la section d'anatomie et de physiologie reste réunie à celle de médecine et que toute séparation entre la médecine théorique et pratique cesse ainsi dans le sein de la société.

Le premier travail communiqué a été celui de M. Lebert sur les productions cornées morbides. C'est là le sujet d'une monographie dont il prépare actuellement la publication. Le point de départ de ses recherches a été un cas de la clinique de Breslau, dans lequel un jeune homme était couvert sur presque toute la surface du corps d'épaisses excroissances cornées, présentant le plus haut degré d'ichthyose. Cette maladie doit son nom à la vague ressemblance des végétations qui la caractérisent avec les écailles des poissons. Le cas, étudié par M. Lebert, rappelle tout à fait celui, devenu célèbre, des frères Lambert, qui furent appelés, à cause de leur difformité, hommes porcs-épics et qui ont si vivement intéressé les savants et le public au commencement de ce siècle.

Le malade avait en outre une teigne faveuse, parasitique, produite par les champignons de l'*Oidium Schönbeini*. Cette dernière affection a été guérie par les fumigations de soufre brûlé sur la tête dans un vase de porcelaine, reposant sur une éponge mouillée. L'affection cutanée a été momentanément guérie par des bains simples d'abord, puis alcalins, aidés de frictions avec du savon noir et en dernier lieu par des bains de sublimé.

Parmi les résultats microscopiques et chimiques, il faut faire ressortir surtout l'abondance de la leucine et de la tyrosine dans les croûtes, ainsi que l'existence non douteuse, mais surprenante d'allantoïne. La quantité considérable de cholestérine démontre qu'outre l'hypersécrétion épidermique que l'examen microscopique démontre, les glandes sébacées de la peau ont bien participé aussi au travail morbide.

M. Lebert rejette le terme vague d'ichthyose et propose celui de kératose; il distingue une forme diffuse

générale et une autre plus locale. La première montre deux formes bien distinctes, l'une acquise, se développant ordinairement pendant la première année de la vie et montrant tous les degrés intermédiaires entre la forme presque lisse et les végétations les plus abondantes, les plus déformantes. L'autre forme, la kératose (ichthyose) congénitale se développe, au contraire, pendant la gestation, et ne permet pas la continuation de la vie. Les enfants qui en sont atteints offrent un aspect hideux, des plaques épaisses d'épiderme alternant avec des gerçures longues et profondes. Les ouvertures naturelles du corps sont très-difformes ; la vie s'éteint ordinairement pendant les premières heures ou les premiers jours de la vie. Le point de départ de la maladie est aussi bien dans les glandes de la peau que dans le réseau de Malpighi. Cette affection se trouve aussi chez les fœtus de vache. Dans un cas de la collection de Breslau, le point de départ de la maladie est dans les sacs pilifères.

La kératose locale couvre parfois seulement quelques régions du corps, surtout des extrémités qui ont l'air d'être recouvertes de larges couches irrégulières, ressemblant à de l'écorce de vieux arbres. Mais la forme la plus intéressante est celle des cornes cutanées, dont M. Lebert a réuni 110 observations, sans compter les nombreux cas de pathologie comparée. Il fait l'histoire de ces productions curieuses qui tantôt naissent d'excroissances papillaires, tantôt des petites glandes de la peau, tantôt de l'intérieur des tumeurs enkystées sébacées du cuir chevelu, qui sont ordinairement alors en état d'inflammation ou même de suppuration. Leur forme est généralement contournée et ces cornes de l'homme ressemblent à celles des mammifères herbivores. Leur

analyse microscopique démontre une origine épidermique, tantôt papillaire, tantôt folliculaire; leur étude chimique n'est pas encore achevée. Il existe un rapport curieux entre ces productions et les cancers ou plutôt les cancroïdes cutanés. L'extirpation complète est leur meilleur mode de traitement. On les voit bien tomber spontanément, mais le plus souvent elles se reproduisent et ne tardent pas à devenir incommodes, quelquefois même fort dangereuses.

Après M. Lebert, M. le Dr Rättimann, de Lucerne, communique une observation de fièvre puerpérale avec tous les symptômes d'infection purulente, terminée par la guérison. Le fait en lui-même est important; toutefois les conclusions théoriques que l'auteur en a tirées ont paru en partie prématurées, bien que déduites avec une connaissance approfondie de l'état actuel de la question.

M. le Dr Burkhardt, de Bâle, fait ensuite une communication sur l'anesthésie locale, employée par lui avec beaucoup de succès pour l'arrachement des dents. Un tampon imbibé de chloroforme est appliqué sur la dent condamnée, et le malade inspire pendant une demi-minute les vapeurs de chloroforme. L'effet a toujours été suffisant, mais le chloroforme étant également inhalé, l'action n'est pas complètement localisée. MM. Billroth, de Zurich, et Lebert rendent justice à la valeur réelle de la méthode, mais ils mettent néanmoins l'auteur en garde contre les effets quelquefois promptement funestes de l'inhalation du chloroforme, même en quantité fort peu considérable.

M. le professeur Billroth fait ensuite un exposé d'une opération nouvelle et fort importante, l'uranoplastique,

inventée par M. le professeur Langenbeck, de Berlin. Cette opération a pour but de fermer définitivement et radicalement les pertes de substances congénitales et acquises du palais, tant de sa partie osseuse que de ses parties molles. Le point essentiel pour la réussite de la transplantation de la muqueuse du palais dur est de la détacher de l'os avec le périoste sous-jacent, sans quoi elle se nécrotiserait beaucoup plus facilement. Les succès remarquables obtenus par MM. Langenbeck et Billroth dans des cas qui jusqu'alors avaient passé pour incurables, font entrer cette opération difficile, nécessitant toute une série d'instruments spéciaux, dans le domaine de la chirurgie pratique, et complètent les beaux travaux faits depuis le commencement de ce siècle sur la suture du voile du palais, la staphyloraphie.

M. le Dr Albert Kölliker, de Zürich, professeur à l'université de Würzburg, expose les résultats de ses recherches récentes sur les nerfs du cœur. M. Bidder a déjà reconnu chez les grenouilles que le cœur ne reçoit que des rameaux du pneumogastrique et aucun du grand sympathique. En revanche, de petits ganglions microscopiques sont logés dans la cloison qui sépare les oreillettes l'une de l'autre et dans les valvules atrioventriculaires. M. Kölliker est entièrement d'accord avec M. Bidder quant à cet état anatomique, mais il a complété cette étude par des recherches histologiques sur les terminaisons des dernières ramifications nerveuses. Le rameau cardiaque de chaque pneumogastrique pénètre dans la cloison interauriculaire et envoie ses branches dans la paroi de l'oreillette correspondante et dans celle du ventricule. Les fibres nerveuses finissent par devenir pâles, se ramifient en présentant des nucléus à chaque

bifurcation et leurs dernières extrémités se perdent dans les faisceaux musculaires. Les cellules ganglionnaires du cœur sont toutes unipolaires et accolées aux rameaux des nerfs pneumogastriques, tellement que les ganglions constituent de véritables gaines autour de ces rameaux. Néanmoins il n'existe aucune communication directe entre ces cellules et les fibres des pneumogastriques. Les fibres nerveuses auxquelles elles donnent naissance se terminent, du reste, dans les faisceaux musculaires exactement comme les fibres du pneumogastrique.

Les recherches de M. Kölliker montrent donc que le cœur renferme deux catégories de fibres nerveuses, les unes provenant du nerf vague, et par conséquent des centres nerveux, les autres libres de toute communication avec le système nerveux central. Ce fait important prend place dans toute une série de découvertes récentes analogues, d'après lesquelles il y aurait pour les mêmes fibres musculaires des nerfs présidant à leur contraction, et d'autres ayant pour but d'en opérer le relâchement et l'arrêt. Les ganglions seraient plutôt pour le cœur l'élément qui excite la contraction, tandis que nous savons depuis longtemps, par les belles expériences de Weber, qu'en irritant le pneumogastrique, on provoque l'arrêt des contractions cardiaques. Grâce à ces ganglions et à ces cellules ganglionnaires indépendantes, le cœur peut encore se contracter après sa séparation du corps.

M. le Dr Aeby, de Bâle, profite de cette communication pour attirer l'attention de la société sur un fait relatif aux cellules dites de Purkinje, qui sont logées dans la musculature du cœur chez l'homme et les animaux. En traitant le tissu du cœur avec de l'acide chlorhydrique d'une concentration moyenne, on trouve dans l'intérieur

de certaines fibres des cloisons, et, en faisant ensuite une série de préparations sur le cœur de l'homme à divers âges et sur celui des animaux, M. Aeby est parvenu à constater tous les degrés intermédiaires entre les cellules cardiaques découvertes par Purkinje, des séries alignées de ces cellules qui ont encore leurs noyaux et enfin des fibres musculaires dans lesquelles les cloisons indiquées persistent comme dernier vestige de la soudure de ces cellules.

M. Kölliker objecte à M. Aeby que M. Castaldi est arrivé à propos de la structure des fibres musculaires du cœur à des résultats très-différents des siens. Tandis que M. Aeby fait résulter chaque fibre musculaire de la soudure de plusieurs cellules placées bout à bout, M. Castaldi prétend que chaque fibre est une cellule unique. Comment concilier des assertions aussi opposées? Peut-être la méthode différente des observateurs y est-elle pour quelque chose. M. Aeby traite en effet le tissu musculaire par l'acide chlorhydrique et M. Castaldi par la potasse caustique. Peut-être aussi les cellules de Purkinje restent-elles distinctes sans jamais se souder les unes aux autres, toute la vie durant, et dans ce cas elles n'auraient rien à faire avec la genèse des fibres musculaires.

M. le professeur His, de Bâle, rend compte de ses recherches sur l'origine des vaisseaux lymphatiques. M. Teichmann a montré que les racines du système lymphatique constituent de véritables réseaux avec des appendices tubulaires aveugles, et ces réseaux dépourvus de valvules passent directement aux vaisseaux lymphatiques proprement dits, munis de valvules. Mais tandis que M. Teichmann attribue à ces racines du système lymphatique

tique des parois propres, M. le prof. His les considère comme des lacunes creusées dans le tissu des organes. On a déjà soutenu cette thèse pour les racines des chyli-fères, mais les observations de M. His lui permettent de l'étendre aux lymphatiques de la peau et des autres tissus. Ce résultat confirme la théorie de M. le prof. Ludwig, de Vienne, sur la cause du mouvement de la lymphe. Il s'agirait d'une véritable filtration des liquides parenchymateux sous l'influence de la pression sanguine. Bien des faits parlent en faveur de cette théorie, ainsi par exemple l'augmentation de la quantité de lymphe après la ligature des veines, le retour par les lymphatiques des éléments liquides d'une injection faite dans la circulation sanguine, tandis que les éléments solides de l'injection sont restés dans les vaisseaux sanguins, etc. M. Donders avait, il est vrai, objecté à cette théorie que l'affluence de la lymphe dans le parenchyme devait comprimer le vaisseau lymphatique et que celui-ci ne pourrait, par conséquent, se remplir. Mais cette objection tombe d'elle-même dès qu'il est démontré que ces vaisseaux n'ont pas de parois propres.

M. Kölliker ajoute que l'objection de M. le professeur Donders tombe de toute manière. En admettant, en effet, que les racines des lymphatiques aient des parois, il n'est point vrai que la turgescence de l'organe sous l'influence de la pression sanguine doive comprimer les vaisseaux lymphatiques. Elle doit bien plutôt en amener la dilatation. C'est ce qu'il est facile de prouver par beaucoup d'exemples, et nous nous contenterons de signaler ici celui de la dilatation du canal de l'urètre sous l'influence de la turgescence des corps caverneux.

M. Lebert fait ressortir toute l'importance de ces com-

munications d'anatomie et de physiologie. Elles présentent non-seulement l'intérêt de faits bien observés, entourés de toutes les garanties d'exactitude, mais elles trouvent aussi leur application à la pathologie, à celle du cœur, des vaisseaux lymphatiques, à la propagation de l'infection d'une partie du corps à une autre. Il exprime le désir qu'à l'avenir la section d'anatomie et de physiologie continue à siéger dans celle de médecine.

M. le professeur Troxler, d'Aarau, envoie à la société la carte faite déjà en 1843, par M. Michaëlis, sur le crétinisme dans le canton d'Argovie. Il invite la société à étendre à d'autres maladies cette exposition graphique. Il insiste ensuite sur la nécessité que la société demande qu'une législation sur la police médicale de la Suisse tout entière soit élaborée et proposée aux autorités fédérales.

Cette proposition étant plutôt du domaine de la société dans sa totalité, on décide qu'elle fera le sujet d'une communication dans la séance générale.

La séance, commencée à huit heures du matin, est levée à une heure.

SÉANCE GÉNÉRALE DU 25 SEPTEMBRE 1862.

M. le professeur Studer, de Berne, présente un rapport au sujet des travaux de la Commission de la carte géologique de la Suisse, dont il est président. Il s'occupe des travaux de l'année qui vient de s'écouler et des intentions de la Commission pour l'avenir. MM. Théobald et Kaufmann ont continué leurs travaux dans les Alpes. Il avait été décidé que MM. Gerlach et Favre examineraient une partie du Bas-Valais, mais cette excursion n'a pu

être exécutée. Dans le Jura, MM. Stutz, Mœsch, Gressly, Gilliéron et Jaccard ont cherché, chacun de leur côté, à débrouiller la géologie, très-difficile, des couches supérieures du terrain jurassique. La Commission a été heureuse de pouvoir acquérir de M. Albert Mueller, de Bâle, son travail sur le Jura bâlois, consistant en une carte au $\frac{1}{30000}$ et en un texte expliquant la carte. La publication de ce travail est le premier produit du crédit que l'Assemblée fédérale a mis à la disposition de la Commission. Malheureusement le manque de carte pour le reste de la Suisse à la même échelle que celle du Jura bâlois, et le peu de chance d'en obtenir dans un avenir prochain, mettent obstacle à la continuation de ces publications, pour lesquelles la Commission possède cependant des matériaux suffisants. L'intérêt de la science néanmoins demande impérieusement de ne pas ajourner à une époque indéfinie l'exécution d'une carte générale de la Suisse. La Commission ne pouvant se servir que des moyens qui sont à sa disposition, a choisi les cartes au $\frac{1}{100000}$ publiées sous la direction du général Dufour, pour base des travaux qu'elle fera exécuter, et elle cherchera à obtenir du Conseil fédéral l'autorisation d'employer cette carte pour cet usage.

M le Dr Hirsch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel, met sous les yeux de l'assemblée un appareil destiné à déterminer avec une extrême exactitude ce que les astronomes appellent leur *équation personnelle*. La différence des temps auxquels divers astronomes observent le même phénomène céleste est souvent assez considérable, puisque Bessel, par exemple, indiquait tous les phénomènes astronomiques plus d'une seconde plus tard qu'Argelander, bien que chacun de ces astronomes ne se trom-

pât jamais de plus de $\frac{1}{6}$ de seconde pour son propre compte. On a déjà des procédés astronomiques pour déterminer l'équation personnelle, mais ces moyens ne sont plus applicables dès qu'il s'agit d'hommes observant à différentes époques et dans différents lieux. Il est donc utile d'avoir recours à d'autres procédés.

Aujourd'hui qu'on a introduit en astronomie, l'observation électrique, et que l'observateur n'a qu'à fermer un courant au moment où il voit la bisection d'une étoile, le problème de l'équation personnelle consiste dans la détermination du temps qu'il faut à l'astronome pour voir et pour exécuter le mouvement du doigt. En réalité ce temps, qu'on peut appeler le temps physiologique, se compose de trois éléments : 1° le temps de la transmission de l'impression au cerveau ; 2° le temps de l'action du cerveau qui transformé, pour ainsi dire, la sensation en acte de volonté, et 3° la transmission de la volonté dans les nerfs et l'exécution du mouvement par les muscles.

Pour déterminer le temps physiologique, M. Hirsch s'est servi du chronoscope de M. Hipp, consistant en un mouvement d'horlogerie, dont la force motrice est un poids, et le régulateur un ressort vibrant. Les roues qui conduisent les aiguilles sont indépendantes du rouage principal et peuvent participer ou non au mouvement de ce dernier, selon qu'un pignon est un peu avancé ou retiré. Cette fonction appartient à un électro-aimant dont l'armature, selon qu'elle est attirée ou non, retire ou avance le pignon et arrête ainsi ou fait marcher les aiguilles. La manière d'expérimenter à l'aide de cet instrument est fort simple. Une boule est disposée de telle manière qu'au moment où elle vient à tomber, elle interrompt un courant électrique et met ainsi en mouvement

les aiguilles du chronoscope. Dès que l'observateur aperçoit la chute de la boule, il rétablit le courant à l'aide d'un manipulateur et arrête par conséquent de nouveau les aiguilles. L'excursion des aiguilles indique, comme on le voit, le temps physiologique.

M. Hirsch a appliqué fort ingénieusement cet instrument à la détermination générale de la rapidité de transmission des sensations dans les nerfs. Il dérive une partie du courant qui met en marche les aiguilles du chronoscope et l'utilise pour engendrer un courant d'induction à l'aide duquel il irrite différentes parties de la surface du corps. A l'instant où la sensation produite par l'interruption du courant est perçue, l'observateur rétablit le courant à l'aide du manipulateur. En appliquant le courant d'induction tantôt au pied, tantôt à la main, tantôt à la face, on obtient des résultats différents, à cause de la différence de longueur du trajet nerveux parcouru par la sensation. M. Hirsch est arrivé à trouver ainsi une valeur de 34 mètres par secondes pour la rapidité de la transmission nerveuse. M. Helmholtz a trouvé pour cette même valeur 190 pieds, mais ses belles expériences ont été faites par un procédé tout différent sur les nerfs moteurs des grenouilles, tandis que la détermination de M. Hirsch est faite sur l'homme et sur des nerfs sensibles.

M. le professeur Théobald, de Coire, parle sur la théorie de la formation des montagnes. Il s'appuie principalement sur la présence de contournements de couches souvent fort complexes pour rejeter l'hypothèse des causes violentes, et il montre comment on est de plus en plus arrivé durant ces dernières années à penser que la cause du soulèvement des montagnes gît dans les masses ro-

cheuses elles-mêmes qui les constituent, et point dans le feu central (dont il ne nie pourtant point l'existence). Lorsque des roches subissent une métamorphose qui les rend plus compactes, elles doivent forcément occuper moins de volume et par conséquent s'affaisser. Au contraire, lorsqu'elles prennent une structure cristalline, elles augmentent de volume et doivent produire des plissements et des soulèvements. La cause du métamorphisme qui amène ces changements, peut être cherchée tantôt dans le réchauffement dû au feu central, tantôt dans l'action de l'eau chaude, de sources chargées de matières minérales, etc.

BULLETIN SCIENTIFIQUE.

ASTRONOMIE.

SUR LE SATELLITE DE L'ÉTOILE SIRIUS RÉCEMMENT DÉCOUVERT,
ET SUR LA VARIATION DU MOUVEMENT PROPRE DE PROCYON.

L'illustre astronome Bessel, dans un mémoire sur la variabilité du mouvement propre de quelques étoiles, publié en septembre 1844 dans les nos 514 à 516 des *Astron. Nachrichten*, a fait voir, en particulier, que l'ascension droite de Sirius s'était assez notablement accrue dans un intervalle de peu d'années, et il a déjà émis l'idée que la variabilité de son mouvement propre pouvait être attribuée à l'attraction d'un corps obscur qui existerait près de cette étoile. Dès lors, M. le professeur Péters, rédacteur actuel de ce journal astronomique publié à Altona, a confirmé cette assertion par un travail approfondi, inséré au commencement de 1851 dans les nos 745 à 748 du même recueil ; il est arrivé finalement ainsi à des éléments d'une orbite elliptique, qui serait décrite par Sirius en 50 ans, et dont l'excentricité serait de $\frac{4}{5}$ du demi-grand axe. Il a estimé que ce demi-grand axe vu perpendiculairement au rayon visuel, et évalué en secondes de degré, doit être plus grand que $2''{,}4$.

La science en était restée là pendant onze ans, lorsque M. le professeur George Bond, directeur actuel de l'observatoire du collège d'Harvard, à Cambridge, près de Boston en Amérique, a annoncé, dans une note insérée en mars 1862 dans le n° 1533 des *A. N.*, que M. Clark avait découvert le 31 janvier un satellite à Sirius, avec une grande lunette achromatique construite

par lui, dont l'objectif a 18 1/2 pouces anglais d'ouverture et 23 pieds de longueur focale. M. Bond l'a observé lui-même, depuis le 10 février, avec la grande lunette de 15 pouces d'ouverture de son observatoire ; la moyenne de ses observations de février à avril, publiées dans le n° 1374 des *A. N.*, p. 88, donne 10",07 pour la distance angulaire des deux étoiles et 84°37' pour l'angle de position du satellite, avec une erreur probable de $\pm 0",4$ pour le premier de ces éléments, et de $\pm 1''$ pour le second.

M. Chacornac a observé aussi, dès le 20 mars, le compagnon de Sirius à l'observatoire de Paris, avec le grand télescope à miroir argenté de M. Foucault, de 8 décimètres d'ouverture; il a trouvé le 25 mars sa distance à l'étoile principale de 10",43, et son angle de position de 86°,1. M. Chacornac a estimé, à l'aide d'un micromètre à double image, en faisant paraître l'image extraordinaire de l'étoile principale dans le voisinage immédiat du compagnon, que l'éclat de ce dernier n'était que la dix millième partie de celui de Sirius. M. le professeur Péters, en insérant dans le n° 1355 des *A. N.* la lettre que lui avait adressée à ce sujet M. Chacornac, reconnaît la possibilité que le satellite soit bien le corps dont Bessel avait reconnu l'existence probable près de Sirius.

M. W. Lassell, de Liverpool, qui a réussi à établir à Malte le grand télescope à réflexion de 4 pieds anglais d'ouverture et de 37 pieds 4 pouces de longueur focale, construit et monté équatorialement par lui, a vu le même satellite en avril, avec des grossissements de 231 à 480 fois appliqués à ce télescope.

M. Safford, astronome adjoint à l'observatoire du collège d'Harvard, et M. Auwers, astronome à Kœnigsberg, se sont récemment occupés l'un et l'autre de l'examen des irrégularités du mouvement propre de Sirius en déclinaison, depuis le temps de Bradley jusqu'à l'époque actuelle, irrégularités qui avaient été déjà étudiées en 1838 par M. Laugier. Ils ont fait voir qu'elles pouvaient bien s'accorder avec les résultats obtenus par

M. Péters, d'après les variations observées en ascension droite. (Voy. *Monthly Notices*, mars 1862).

M. Auwers s'est occupé aussi de la variation du mouvement propre de Procyon, qui avait déjà fait l'objet d'un travail de M. Mædler, publié dans le n° 750 des *A. N.* M. Auwers, en tenant compte de toutes les observations de cette étoile, dignes de confiance, faites de 1750 à 1860, soit en ascension droite, soit en déclinaison, a trouvé qu'elle décrivait une orbite circulaire, dont le rayon est $1'',0525$, et dont la durée de révolution est de 39 ans 972. L'époque du minimum en ascension droite est 1795,57. Le mouvement est dans le sens rétrograde, tandis que celui de Sirius est dans le sens direct.

M. Auwers a trouvé, par une série d'observations faites en 1861 avec l'héliomètre de l'observatoire de Königsberg $0'',123$ pour la valeur approximative de la parallaxe annuelle de Procyon. Il en résulte, d'après les éléments de l'orbite de cette étoile, que la masse du corps obscur devrait être plus grande que les $\frac{2}{5}$ de la masse du soleil. Comme la parallaxe de Procyon est sûrement plus petite que $0'',2$, la masse du corps obscur doit être de plus des $\frac{3}{5}$ de celle du soleil. Il y a trois étoiles de 7^e à 9^e grandeur, situées à quelques minutes de degré de distance de Procyon, et auxquelles on peut comparer sa position, mais il est peu probable qu'elles soient en connexion réelle avec cette belle étoile. M. Auwers a publié récemment, dans les nos 1371 à 1373 des *A. N.*, la partie de ses recherches sur la variabilité des mouvements propres relative à Procyon. L'observatoire de Genève est un de ceux dont les observations ont été utilisées par lui dans ce travail.

Quant aux variations du même genre qu'on avait cru apercevoir dans les mouvements propres de l'Épi de la Vierge, d' α de l'Hydre et de β d'Orion, le résultat des recherches de M. Auwers lui a montré avec évidence qu'il n'en existe pas. A. G.

SUR LE GRAND TÉLESCOPE A MIROIR ARGENTÉ DE M. FOUCAULT.

J'ai eu déjà l'occasion de faire mention de ce bel instrument, et je puis donner ici quelques renseignements de plus à son sujet, extraits d'une note du constructeur lui-même, insérée dans le n° du 2 mai 1862 du journal scientifique français le *Cosmos*, p. 500. Je le fais d'autant plus volontiers que M. Foucault a eu recours, pour cette construction, à deux ateliers dirigés par MM. Secretan et Sautter, l'un et l'autre d'origine suisse.

Il y a déjà quelques années que M. Léon Foucault, célèbre par ses mémorables expériences sur le pendule et sur la vitesse de la lumière, s'est occupé de la construction de télescopes à réflexion de courbure parabolique, en verre argenté, dans l'espoir d'obtenir ainsi des miroirs de dimensions supérieures à celles des plus grands objectifs achromatiques. Il a commencé par des miroirs de 10, de 20 et de 40 centimètres de diamètre ; le dernier atteint à peu de chose près un diamètre de 80 centimètres (soit de près de 2 pieds 1/2), et sa distance focale est de 4 1/2 mètres, soit d'environ 14 pieds.

Le disque de verre épais et bombé dont ce miroir est formé a été coulé à la manufacture des glaces de Saint-Gobain, dans un moule en fonte préparé par les soins de M. Sautter, directeur de l'usine des phares lenticulaires. Le disque a subi dans cette usine un premier dégrossissage, consistant à en ramener le contour au diamètre voulu, en y creusant une gorge pour y fixer les amarres destinées à le manier ; on y a donné aussi approximativement à sa surface la courbure désirée, et on en a poli le revers, en lui maintenant une convexité favorable à la rigidité du miroir.

Le disque ainsi préparé a été porté aux ateliers Secretan et remis aux ouvriers opticiens qui devaient le travailler sans machine. On a attaqué cette vaste surface par une contre-partie en verre de 50 centimètres de diamètre seulement, agissant par usure avec de l'émeri détrempe dans l'eau. Ce travail, confié à une main fort habile et suivi pas à pas avec le sphéromètre, a donné au bout d'une semaine une surface d'un grain fin et assez exactement sphérique.

Il restait à exécuter le polissage à sec, avec une force motrice limitée à la puissance de l'homme. On a réduit le polissoir au diamètre de 22 centimètres ; on l'a recouvert de papier, élément par élément, en recourant souvent à l'examen optique pour diriger le changement de figure. Sous la main d'un seul homme, adroit et docile, ce travail a duré huit jours, et il a donné un miroir dont la figure, sans cesser d'être de révolution, avait été modifiée de manière à être déjà à peu près paraboloidé¹.

Ce miroir a été porté alors à l'observatoire avec les appareils et les outils nécessaires pour procéder à l'examen optique et pour opérer les dernières retouches. Pendant ce temps M. Eichens, directeur des ateliers de M. Secretan, a achevé de construire le corps du télescope et sa monture altazimutale.

Le corps du télescope est suspendu à son centre de gravité par deux tourillons, qui s'appuient aux extrémités de deux colonnes verticales, solidement implantées sur un plateau tournant ; le tout construit en bois de sapin est porté sur une base carrée également en bois, et munie aux quatre angles de larges roues en fonte. Les mouvements en hauteur et en azimuth sont communiqués par deux vis tangentes, mobiles à la main et agissant sur des cercles dentés. Pour transformer la monture actuelle en un véritable équatorial, il n'y aura, pour ainsi dire, qu'à l'incliner à la latitude du lieu d'observation, qu'on se propose de choisir dans une station élevée du midi de la France, pour tirer le parti le plus avantageux des grands pouvoirs optiques de ce nouvel instrument.

¹ On remarquera peut-être qu'il n'est pas question dans cet article du procédé suivi pour l'argenture de ce miroir. Je puis ajouter ici que M. Foucault s'y est servi d'une substance découverte par M. Liebig en 1835, à laquelle on a donné le nom d'*aldéhide*. et qui a la propriété de réduire les sels d'argent. C'est ce qui a permis à M. Foucault de recouvrir ses miroirs paraboliques d'une couche mince d'un métal éminemment réflecteur. Cette circonstance a été mentionnée par M. Balard, dans le discours sur *l'influence que l'étude des sciences spéculatives a exercée sur les progrès récents de l'industrie*, lu par lui le 14 août 1862 à la séance publique annuelle des cinq académies de l'Institut de France (Voy. le feuilleton du journal *l'Institut* du 10 septembre, au bas de la page 295).

RELATIONS REMARQUABLES ENTRE LES MOYENS MOUVEMENTS DES SATELLITES DE JUPITER ET DE SATURNE.

Bradley et Wargentin ont reconnu les premiers par l'observation, dès 1726, que les moyens mouvements synodiques des trois premiers satellites de Jupiter ont entre eux une certaine relation : savoir que le moyen mouvement du 1^{er} de ces satellites est à fort peu de chose près double de celui du 2^e, et que celui-ci a son moyen mouvement presque double de celui du 3^e. Il résulte de là qu'en 437 jours $3^h \frac{3}{4}$ environ ces astres se retrouvent à la même position, soit entre eux, soit relativement au soleil et à la planète Jupiter, après avoir accompli autour de cette dernière, le 1^{er} 247 de ses révolutions synodiques, le 2^e 123, et le 3^e 61. Cette commensurabilité des moyens mouvements a de l'importance pour la théorie de ces satellites. Laplace a démontré qu'elle résultait de la loi de l'attraction d'une manière rigoureuse, et il s'ensuit que les trois premiers satellites ne peuvent pas être éclipsés à la fois.

M. le professeur d'Arrest, directeur actuel de l'observatoire de Copenhague, a remarqué dernièrement (*A. N.*, n° 1377), à propos d'une observation faite par M. Dawes, le 27 septembre 1843, où Jupiter lui a paru sans satellites visibles, que les configurations géocentriques des satellites de Jupiter doivent reparaître les mêmes au bout d'une période d'environ 9180 jours et 6 heures, soit de 25 ans et 42 j. $\frac{1}{2}$, période qui se rapproche beaucoup de celle de 23 révolutions synodiques de Jupiter, correspondant à 9175 jours. D'après les *Tables écliptiques des satellites de Jupiter*, publiées par Delambre en 1817, le 1^{er} satellite fait 5187 révolutions dans cet intervalle de 9180 jours, 6 heures, le 2^e en fait 2583, le 3^e 1281, et le 4^e 548. Il résulte de là que le premier retour de visibilité de Jupiter sans satellites aura lieu le 14 novembre 1868, vers 7 h. du matin, en temps de Berlin. Le 2^e satellite sera alors éclipsé et les trois autres seront devant le disque ou tout près du bord de la planète. L'observation pourra en être faite en Amérique, mais non en Europe.

Quant aux satellites de Saturne, sir John Herschel a découvert en 1845 un rapport entre les durées de révolution des quatre intérieurs, auxquels il a donné les noms de Mimas, Encelade, Thétis et Dione : savoir que la révolution du 1^{er} est exactement la moitié de celle du 3^e, et celle du 2^e la moitié de celle du 4^e. M. d'Arrest a remarqué de plus (*A. N.*, n° 1364) qu'en 465 jours 18 heures ces quatre satellites reviennent à la même position, soit entre eux, soit relativement à leur planète et au soleil, après avoir décrit le 1^{er} 494 révolutions, le 2^e 340, le 3^e 227 et le 4^e 170.

A. G.

ZOOLOGIE, ANATOMIE ET PALÉONTOLOGIE.

GEORGE HODGE. OBSERVATIONS ON A SPECIES, etc. OBSERVATIONS SUR UNE ESPÈCE DE PYCNOGONIDE (*Phoxichilidium coccineum*. Johnst.), SUIVIES D'UN ESSAI SUR SON DÉVELOPPEMENT. (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.* — Janv. 1862, p. 33.)

Malgré les belles observations, malheureusement trop peu connues, de M. Krøyer, le développement des Pycnogonides est encore obscur sous plus d'un rapport. M. le professeur Allman a été sur le point de nous révéler un des caractères les plus singuliers de leur évolution lorsqu'il annonçait en 1859 à la *British Association* avoir observé des Pycnogonides (Amimothère?) parasites des sacs reproducteurs d'un hydroïde du genre Coryne. Mais il était réservé à M. Hodge de lever le voile qui recouvrait jusqu'ici la mystérieuse reproduction de ces araignées de la mer.

Les embryons du *Phoxichilidium coccineum* se développent dans les œufs suspendus aux pieds ovigères de la mère. Ils en sortent sous la forme décrite par M. Krøyer, c'est-à-dire sous celle de petites larves munies de deux mandibules et seulement de quatre pieds et ne présentant aucune analogie avec des Pycnogonides adultes. On les prendrait plutôt pour des Acariens imparfaits. Ces larves paraissent se rendre à la recherche des Corynes dans l'estomac desquelles elles pénètrent soit activement soit passivement.

Là le jeune Phoxichilidium ne paraît point avoir à souffrir du suc gastrique de son hôte. Il pénètre au contraire dans le tube cœnosarcal de l'hydre et se rend dans une de ses branches latérales qui n'est encore qu'à l'état de bourgeon. C'est là qu'il se loge pour subir son développement ultérieur. Sa présence arrête le développement de la branche qui, au lieu de devenir une hydre du genre Coryne, reste sous la forme d'un sac renfermant une larve de Pycnogonide. Notre larve subit maintenant une mue et passe momentanément par une phase apode. Dans la phase suivante, elle a considérablement augmenté de volume et s'est munie de trois paires de pattes. A l'aide de ses mandibules elle déchire le sac étranger qui l'enveloppe et elle gagne l'extérieur. Elle ressemble déjà de tous points à un Phoxichilidium, si ce n'est que la dernière paire de pattes lui fait encore défaut. Il suffit sans doute d'une dernière mue pour que la ressemblance avec l'individu-mère devienne complète.

BOTANIQUE.

PREMIÈRES PLANTES EUROPÉENNES NATURALISÉES DANS LA NOUVELLE-ANGLETERRE, d'après John JOSSELYN, en 1672.

Une étude comparative des flores modernes du nord de l'Amérique a montré qu'il existe actuellement 172 espèces phanérogames, originaires d'Europe, qui se sont naturalisées dans le Canada ou les États-Unis, entre la mer Atlantique et le Mississipi¹, c'est-à-dire qui sont devenues sauvages, spontanées, en y comprenant, il est vrai, les plantes appelées mauvaises herbes, qui croissent dans les terrains cultivés et qui n'existent ainsi que d'une manière factice, parfois provisoire, en raison d'un fait variable.

¹ Alph. de Candolle, *Géogr. bot.*, p. 754.

M. Édouard Tuckerman vient de réimprimer, avec des notes instructives et une introduction intéressante sur l'histoire de la botanique aux États-Unis, un petit volume publié en 1672, par John Josselyn, sous le titre de *New England's rarities discovered in birds, beasts, fishes, serpents and plants in that country*. C'est le premier ouvrage spécial sur les productions des États du nord-est de l'Amérique, quarante-trois ans après le premier établissement fait à Salem, Massachusetts en 1628. On remarque dans ce petit écrit des gravures sur bois de plusieurs plantes américaines faciles à reconnaître, et une liste des espèces naturalisées qui peut servir de terme de comparaison avec l'époque actuelle. Josselyn les désigne sous des termes dont l'énergie d'expression est difficile à traduire : *Plants as have sprung up...*, plantes qui ont jailli du sol, depuis que les Anglais ont cultivé et tenu du bétail dans la Nouvelle-Angleterre. Il en énumère 22, dont 4 ou 5 étaient douteuses pour lui, ou le sont pour les modernes, parce qu'elles existaient peut-être primitivement en Amérique aussi bien qu'en Europe. Les 17 ou 18 espèces naturalisées volontairement ou involontairement par l'homme, étaient, comme nous le voyons aujourd'hui dans les nouvelles colonies des régions tempérées, le seneçon commun, l'ortie, la bourse-à-pasteur, le plantain, de mauves, rumex, le *Stellaria media*, etc. On peut remarquer comme un peu moins communes les *Lappa major* et *Artemisia Absinthium*.

Il n'y a rien dans tout cela de nouveau ni d'imprévu ; seulement c'est une confirmation de cette vérité longtemps méconnue que l'homme est l'agent à peu près unique des naturalisations au delà d'un bras de mer, et que les vents, les courants, les oiseaux, dont les géologues et les naturalistes ont si souvent parlé, n'ont jamais introduit une espèce, d'une manière constatée, si ce n'est de proche en proche sur une surface terrestre continue.

Alph. DC.

CHARLES DARWIN. ON THE VARIOUS CONTRIVANCES, etc. . . . SUR LES DIVERS MOYENS PAR LESQUELS LES ORCHIDÉES INDIGÈNES DE LA GRANDE-BRETAGNE ET EXOTIQUES SONT FÉCONDÉES PAR LES INSECTES ET SUR LES AVANTAGES DU CROISEMENT DANS LES FÉCONDATIONS. Un vol. in-8°. Londres, 1862.

Il serait difficile d'analyser un ouvrage aussi spécial et aussi curieux dans la multiplicité de ses détails, mais tout horticulteur d'un certain ordre, tout botaniste et même tout homme qui veut connaître la tendance philosophique d'une école importante en histoire naturelle doit étudier ce volume, au moins dans quelques-uns de ses chapitres. Il paraît être un avant-coureur de la publication, annoncée par M. Darwin, pour exposer les faits qui l'ont conduit à sa théorie célèbre sur l'origine des espèces. La grande famille des Orchidées est prise ici comme un sujet d'observations soit sur l'influence des insectes dans la fécondation des végétaux, soit sur le résultat de particularités, en apparence insignifiantes de la fleur, pour produire de grands effets.

L'auteur commence par décrire minutieusement la fleur des Orchis qui croissent sur le sol anglais, puis il s'exprime ainsi : « Toutes ces espèces exigent pour leur fécondation la présence des insectes. On s'en aperçoit par la circonstance que les masses polliniques sont tellement enfermées dans les loges de l'anthere, et le disque de matière gluante, dans le *rostellum* en forme de poche, qu'il est impossible de les en dégager sans une action mécanique. J'ai montré comment de nombreuses causes de détail amènent les masses polliniques, après un certain temps, à se trouver en contact avec le stigmate, et comment elles doivent être habituellement transportées d'une fleur à une autre. Mais, dans le but de prouver que les insectes sont nécessaires, j'ai couvert une plante d'Orchis Morio avec une cloche de verre, avant qu'une seule de ses masses polliniques fût sortie de sa cavité et j'ai laissé à découvert trois plantes voisines. En suivant ces dernières, j'ai trouvé chaque matin des masses polliniques déplacées,

et finalement elles ont toutes été extraites, à l'exception de celles de quelques fleurs du bas et du sommet des épis. J'ai regardé alors le pied, en très-bon état, qui avait été sous cloche, et il avait toutes ses masses dans leurs enveloppes primitives. Cette expérience, répétée sur l'*Orchis mascula*, m'a donné les mêmes résultats. Quand les épis qui avaient été sous cloche étaient laissés plus tard à l'air libre, leurs masses n'étaient plus extraites et les graines ne mûrissaient pas, tandis que les pieds adjacents en fournissaient une immense quantité, d'où je conclus qu'il y a une époque pour chaque espèce, que les insectes cessent de la visiter après cette époque et que la sécrétion du nectar s'est arrêtée. »

Il est extrêmement difficile de saisir le moment où un insecte pénètre dans la fleur d'une orchidée pour sucer le nectar contenu dans l'éperon. M. Darwin a veillé quelquefois longtemps de suite sur une plante, il l'a même visitée le soir ou de grand matin, sans trouver les insectes. Cependant ils pénètrent, et ils se chargent des masses polliniques, à preuve que très-souvent on en trouve qui portent sur leur tête ou sur leurs écailles des masses retenues par la matière visqueuse du rostellum transportée avec elles. M. Darwin énumère 22 espèces de lépidoptères sur lesquels il a vu des masses de l'*Orchis pyramidalis*. Kurt Sprengel, à la fin du siècle dernier, avait déjà constaté ce genre de faits; Brown, et après lui bien des auteurs, les avaient vérifiés; mais il était réservé à M. Darwin de suivre chaque espèce et de montrer à quel degré le *modus operandi* de cette singulière fécondation varie d'une orchidée à une autre. Suivant la forme de chaque labellum, de chaque colonne stigmatique, de chaque éperon, suivant le degré de viscosité de la glande du rostellum en contact avec la base des masses polliniques et selon que cette viscosité se conserve ou se sèche promptement, chaque espèce d'insecte peut agir sur la fécondation d'une espèce d'orchidée plutôt que d'une autre.

L'auteur entre à cet égard dans des détails infinis. C'est le résultat de vingt années d'observations à la campagne, et l'on ne sait ce qu'on doit le plus admirer de la patience d'un observateur

aussi attentif ou de la grandeur des vues théoriques auxquelles s'élève çà et là M. Darwin, quand il rattache l'histoire des Orchidées à ses belles hypothèses sur l'origine et les formes successives des espèces. L'observateur se montre aussi prudent que persévérant. Il ne préjuge rien. Par exemple, un homme ordinaire voyant l'éperon de plusieurs Orchidées sécréter intérieurement du nectar que les insectes vont chercher avec leur trompe, aurait admis que toutes les Orchidées munies d'éperon produisent du nectar. M. Darwin a constaté que certaines espèces, par exemple les *Orchis Morio* et *militaris*, n'en sécrètent jamais. Du moins il n'a jamais pu en découvrir dans la cavité de l'éperon. Cependant les insectes les visitent et quand on coupe l'extrémité de certains éperons d'un même épi de fleurs, ils négligent ces fleurs tronquées et laissent leurs masses polliniques en place. Longtemps M. Darwin n'a pas pu s'expliquer pourquoi les insectes visitent des éperons entièrement vides; enfin il a remarqué que dans l'épaisseur de l'éperon, entre la membrane externe et l'interne, il se dépose dans ces espèces, et pas dans les autres, une certaine quantité de matière liquide sucrée. Les insectes travaillent plus longtemps dans les éperons à cavité sèche, et c'est en perçant la membrane interne qu'ils épuisent le nectar. L'opération amène la fixation sur leur dos ou leur tête de masses polliniques, parce que, précisément dans ces mêmes espèces, la matière visqueuse est plus lente à se coaguler. En général, cette matière qui fixe les masses sur l'insecte est d'autant plus vite durcie que le nectar est plus vite obtenu, d'autant plus lentement qu'il est plus difficile à extraire ! Ce sont là de ces conditions d'existence pour une espèce dont M. Darwin sait fort bien donner des preuves et faire ressortir l'importance. Il est vraiment extraordinaire de penser que l'existence d'une espèce d'Orchidée dans un certain pays, ou à une certaine époque géologique, dépend de tous les détails d'organisation de leur fleur et de celle de certains insectes. Ainsi une espèce d'insecte venant à disparaître d'un pays, il est possible qu'une Orchidée disparaisse avec elle, ne pouvant plus être fé-

condée, et pour le dire en passant, cette dépendance étroite des deux règnes explique un peu comment les espèces de la famille des Orchidées, où le nombre des graines est toujours immense, présentent communément à la surface de la terre des habitations très-limitées.

De ces faits, aux considérations sur l'histoire des Orchidées dans la série des temps géologiques, il n'y a qu'un pas. M. Darwin ne le laisse pas oublier. Ce sont ses idées favorites. Il aime les infiniment petits pour arriver à atteindre ce qui est infiniment grand. C'est un léger degré de viscosité de plus ou de moins dans une glande, c'est une fraction de millimètre de différence dans la largeur ou la longueur d'un éperon ou dans la trompe d'un insecte, d'où dépendent de longues conséquences; ainsi telle modification extrêmement légère qui peut se montrer dans les individus sortis de mêmes parents est utile ou nuisible à l'espèce, permet ou ne permet pas à sa descendance de se produire ou de se propager. Le triage naturel (natural selection) de M. Darwin se fait ainsi, et chacun, suivant le degré d'imagination dont il est doué, peut en apprécier les effets probables dans mille, cent mille ou cent millions d'années.

Alph. DC.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES A L'OBSERVATOIRE DE GENÈVE

sous la direction de

M. le Prof. E. PLANTAMOUR

PENDANT LE MOIS DE SEPTEMBRE 1862.

- Le 4, halo solaire de 11 h. 30 m. à 1 h. 45 m. ; éclairs au Sud dans la soirée.
5, halo solaire partiel de 7 h. 45 m. à 9 h. et de 11 h. 30 m. à 1 h. 30 m.
10, halo solaire de 6 h. 45 m. à 7 h. 30 m. du matin ; éclairs au SO. de 7 h. à 9 h. 30 m. du soir ; dans la soirée, à plusieurs reprises, halo lunaire et couronne lunaire.
11, halo solaire partiel à 9 h. 15 m.
24, halo solaire de 6 h. 30 m. à 7 h. et de 9 h. 30 m. à 10 h. 30 m. du matin.
26, halo solaire à plusieurs reprises de 6 h. 15 m. à 10 h.

Valeurs extrêmes de la pression atmosphérique.

MAXIMUM.	mm	MINIMUM.	mm
Le 3, à 8 h. matin....	726,78	Le 2, à 6 h. matin...	723,65
7, à 10 h. soir.....	733,16	4, à 6 h. soir.....	718,86
12, à 8 h. soir.....	729,12	10, à 6 h. soir.....	724,08
18, à 10 h. matin ...	729,47	15, à 4 et 6 h. soir.	722,80
23, à 10 h. matin ..	730,61	20, à 6 h. matin ...	724,61
28, à 10 h. matin....	730,42	24, à 6 h. soir... .	726,64
		29, à 4 h. soir.....	727,01

ARCHIVES T. XIV. — Octobre 1862.

Jours du mois.	Baromètre.		Température C.				Tension de la vap.		Press. de saturation en millimètres.			Pluie en auge.		Vent dominant.	Clarté moy. du ciel.	Temp. du Rhône.		Limnètre en mètres.	
	Hauteur moy. des 24 h.	Ecart avec la hauteur normale.	Moyenne des 24 heures.	Ecart avec la temp. normale.	Minim.	Maxim.	Moy. des 24 h.	Ecart avec la tension normale.	Moy. des 24 h.	Ecart avec la fraction norm.	Mini. mm.	Maxi. mm.	Eau tomb. d. les 24 h.			° d.	Midi.		Ecart avec la temp. normale.
1	724,56	-2,93	-16,08	-0,24	+9,9	+21,5	10,77	+0,59	792	+44	590	940	0,6	2	variable	0,64	18,8	+0,6	53,2
2	724,92	-2,54	-14,86	-1,35	-13,0	-19,3	11,65	-1,50	932	+181	750	980	14,1	10	S. SSO.	0,89	18,6	+0,5	52,9
3	725,15	-2,28	-17,40	+1,30	-13,2	-21,9	9,64	-0,47	668	+85	440	840	...	...	S. SSO.	0,59	18,2	+0,1	52,5
4	720,54	-6,86	-15,76	-0,22	+11,2	-21,0	10,32	+0,24	781	+26	600	930	0,7	1	NNO.	0,69	18,3	+0,3	52,0
5	723,99	-3,37	-14,28	-1,58	-12,0	-18,5	8,68	-1,41	744	-15	530	950	7,4	8	SSO.	0,92	16,2	-1,7	51,0
6	725,97	-1,36	-13,70	-2,04	+11,5	-17,3	9,54	-0,46	838	+77	630	940	14,7	10	N.	0,82	15,7	-2,1	50,2
7	721,85	-3,55	-12,98	-3,34	-10,0	-18,3	9,42	-0,54	900	+136	660	1000	4,1	7	variable	0,97	...	...	50,2
8	732,22	-4,95	-13,80	-1,70	-11,2	-17,2	10,06	-0,14	870	+103	710	980	...	...	variable	0,86	16,5	-1,2	51,0
9	729,82	-2,59	-15,53	+0,16	+11,1	-19,4	10,77	+0,89	832	+63	600	960	...	...	NNE. 1	0,40	16,8	-0,8	52,0
10	725,66	-1,54	-16,56	+1,32	+10,3	-23,0	11,50	+1,66	817	+45	560	980	...	...	SSO. 1	0,59	17,4	-0,2	52,0
11	724,38	-2,79	-15,04	-0,07	+11,1	-20,6	12,07	+2,27	948	+174	740	1000	11,0	9	SSO. 1	0,98	...	...	52,0
12	738,17	-1,03	-14,76	-0,22	-13,8	-19,8	10,68	+0,93	875	+98	730	990	11,0	7	variable	0,99	17,6	+0,2	52,0
13	727,26	-0,15	-13,75	-1,10	-12,2	-17,0	9,97	-0,27	868	+88	710	920	...	...	SSO. 1	1,00	17,4	-0,1	52,0
14	724,72	-2,35	-14,14	-0,58	+10,0	-19,4	9,56	+0,09	812	+30	580	990	...	...	variable	0,27	...	...	52,0
15	723,89	-3,15	-14,16	-0,42	+7,6	-19,7	10,69	+1,09	876	+91	730	960	0,1	1	variable	0,61	17,7	+0,5	51,5
16	724,59	-2,42	-15,10	+0,66	+11,9	-20,5	11,28	+1,73	869	+82	710	940	6,1	4	variable	0,86	17,8	+0,7	50,0
17	728,14	-1,16	-16,13	+1,83	-12,8	-19,5	11,77	+2,27	867	+77	710	940	...	...	N.	0,73	17,7	+0,7	49,5
18	729,25	-2,30	-15,71	+1,55	-14,1	-19,0	10,64	-1,19	818	+25	700	840	...	...	NNE. 1	0,78	17,8	+0,9	49,0
19	726,90	-0,01	-13,81	-0,21	-12,3	-15,7	9,56	+0,16	838	+43	740	940	0,2	1	NNE. 2	1,00	17,4	+0,6	49,0
20	725,32	-1,56	-13,66	-0,92	+12,6	-16,7	9,44	+0,09	833	+35	680	870	...	...	N.	1,00	17,2	+0,5	48,0
21	726,64	-0,21	-14,23	+0,50	+11,8	-18,4	9,62	+0,33	816	+16	650	930	...	...	NNE. 1	0,51	...	...	47,0
22	728,42	-1,60	-13,10	-0,48	+7,4	-18,1	10,32	-0,40	898	+25	670	970	...	...	N.	0,24	17,2	+0,7	46,0
23	728,11	-3,32	-14,56	+1,13	+8,9	-20,5	9,72	+1,55	861	+56	700	930	...	...	variable	0,58	17,3	+0,9	45,0
24	728,17	-1,41	-16,58	-3,30	+10,3	-22,7	11,57	+2,46	817	+10	600	960	0,8	2	SSO. 1	0,76	17,7	+1,4	45,0
25	727,93	-1,20	-16,64	+3,51	+12,4	-21,7	10,85	+1,80	799	-10	590	940	16,3	5	SSO. 1	0,46	17,3	+1,1	44,5
26	728,83	-2,13	-14,06	+1,08	+7,8	-20,0	10,82	+1,83	859	+78	700	900	...	...	variable	0,48	17,7	+1,6	43,8
27	729,05	-2,38	-15,96	+3,14	+12,1	-20,2	11,75	+2,82	875	+85	700	1000	...	...	NNE. 1	0,29	17,8	+1,8	43,0
28	729,50	-2,85	-15,82	+3,16	+10,5	-20,7	11,85	+2,98	881	+66	700	1000	...	...	NNE. 1	0,30	...	...	42,1
29	728,04	-1,42	-15,83	-3,33	+11,2	-21,5	11,05	+2,24	834	+17	600	1000	...	...	variable	0,83	17,8	...	41,5
30	730,92	-4,32	-18,21	+5,87	+14,9	-24,4	11,02	+2,27	734	-85	450	870	0,2	1	variable	0,42	17,9	+2,3	41,4

MOYENNES DU MOIS DE SEPTEMBRE 1862.

6 h. m. 8 h. m. 10 h. m. Midi. 2 h. s. 4 h. s. 6 h. s. 8 h. s. 10 h. s.

Baromètre.

	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 ^{re} décade,	726,61	726,93	726,86	726,60	726,31	725,93	725,78	726,37	726,71
2 ^e »	726,11	726,42	726,55	726,32	726,03	725,98	726,14	726,57	726,58
3 ^e »	728,96	729,26	729,28	729,00	728,41	727,97	728,18	728,83	729,14
Mois	727,23	727,54	727,56	727,30	726,92	726,63	726,70	727,26	727,48

Température.

	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1 ^{re} décade	+12,23	+14,61	+16,58	+17,68	+18,54	+18,01	+16,99	+15,09	+13,58
2 ^e »	+12,87	+14,46	+16,26	+16,95	+17,17	+16,65	+15,70	+14,86	+13,75
3 ^e »	+11,76	+13,93	+17,21	+19,10	+19,64	+19,48	+17,33	+15,63	+14,29
Mois	+12,29	+14,34	+16,68	+17,91	+18,45	+18,05	+16,67	+15,19	+13,87

Tension de la vapeur.

	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 ^{re} décade,	9,75	10,33	10,48	10,28	10,05	10,22	10,70	11,13	10,58
2 ^e »	10,25	10,72	10,97	10,85	10,74	10,91	11,00	10,67	10,43
3 ^e »	9,79	10,44	11,38	11,41	11,04	11,27	11,70	11,31	10,82
Mois	9,93	10,50	10,94	10,84	10,61	10,80	11,13	11,04	10,61

Fraction de saturation en millièmes.

1 ^{re} décade,	918	832	748	682	637	674	741	874	910
2 ^e »	925	873	797	752	737	774	826	848	890
3 ^e »	948	877	779	690	653	674	795	854	888
Mois	930	861	775	708	676	707	787	859	896

	Therm. min.	Therm. max.	Clarté moyenne du Ciel.	Température du Rhône.	Eau de pluie ou de neige.	Limnètre.
1 ^{re} décade,	+11,24	+19,81	0,74	17,39	mm 41,6	p. 51,7
2 ^e »	+11,79	+18,79	0,82	17,57	28,4	50,5
3 ^e »	+10,73	+20,82	0,51	17,59	17,3	43,9
Mois	+11,25	+19,81	0,69	17,51	83,3	48,7

Dans ce mois, l'air a été calme 4 fois sur 100.

Le rapport des vents du NE. à ceux du SO. a été celui de 1,12 à 1,00.

La direction de la résultante de tous les vents observés est N. 15°, 3 O. et son intensité est égale à 7 sur 100.

1914

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
54 EAST LAKE STREET
CHICAGO, ILLINOIS
1914

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
54 EAST LAKE STREET
CHICAGO, ILLINOIS
1914

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS
54 EAST LAKE STREET
CHICAGO, ILLINOIS
1914

TABLEAU
DES
OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES

FAITES AU SAINT-BERNARD

pendant

LE MOIS DE SEPTEMBRE 1862

Vers le 10 de ce mois la neige a disparu à la Combe. On dit que ce même fait s'est renouvelé 4 fois seulement durant un siècle entier ; il s'est présenté pour la dernière fois en Septembre 1854.

Jours du mois.	Baromètre.				Température, C.				Pluie ou neige.				Vent dominant.	Clarté moy. du Clat.
	Hauteur moy. des 24 heures.	Ecart avec la hauteur normale.	Minimum.	Maximum.	Moyenne des 24 heures.	Ecart avec la température normale.	Minimum.	Maximum.	Hauteur de la neige.	Eau tombée dans les 24 h.	Nombre d'heures			
1	566,79	- 1,02	566,08	567,96	+ 2,01	- 2,72	+ 2,0	+ 3,3	.....	.....	.....	SO.	2	1,00
2	566,73	- 1,02	566,32	567,43	+ 2,48	- 2,16	+ 2,0	+ 3,8	.....	27,2	10	SO.	10	1,00
3	565,30	- 2,39	566,74	568,36	+ 5,10	+ 0,55	+ 3,0	+ 7,8	.....	.....	.....	SO.	3	1,00
4	562,37	- 5,26	569,24	562,79	+ 3,11	- 1,35	+ 1,8	+ 5,9	.....	20,3	8	variable	8	1,00
5	563,71	- 3,86	562,13	564,30	+ 1,36	- 3,01	+ 1,2	+ 2,6	.....	29,7	14	SO.	14	1,00
6	564,57	- 2,93	569,50	565,25	+ 0,48	- 3,79	+ 0,3	+ 2,1	50	11,2	10	NE.	10	1,00
7	567,78	+ 0,35	567,09	568,54	+ 1,48	- 5,65	+ 2,3.	+ 0,0	.....	.....	.....	NE.	1	1,00
8	569,36	+ 2,00	568,70	569,86	+ 0,60	- 3,47	+ 1,3	+ 2,9	.....	.....	.....	NE.	1	0,98
9	568,69	+ 1,40	568,37	569,28	+ 3,86	- 0,12	+ 1,3	+ 6,2	.....	.....	.....	NE.	1	0,30
10	566,18	- 1,40	565,05	567,25	+ 3,48	- 0,39	+ 3,2	+ 4,6	.....	.....	.....	variable	.....	0,80
11	565,15	- 2,00	565,05	565,36	+ 3,34	- 0,42	+ 3,4	+ 4,6	.....	10,5	10	SO.	1	1,00
12	566,35	- 0,73	565,30	566,99	+ 1,68	- 1,97	+ 1,5	+ 2,6	.....	.....	.....	NE.	1	1,00
13	565,46	- 1,54	565,36	565,99	+ 1,62	- 1,92	+ 0,5	+ 4,0	.....	10,6	6	NE.	6	1,00
14	564,57	- 2,35	564,22	565,35	+ 3,83	+ 0,40	+ 0,0	+ 7,3	.....	.....	.....	NE.	1	0,31
15	565,53	- 1,32	565,41	565,80	+ 2,12	- 1,20	+ 1,0	+ 4,4	.....	.....	.....	SO.	2	0,92
16	566,26	- 0,52	565,41	567,08	+ 2,41	- 0,79	+ 1,8	+ 4,0	.....	15,2	6	SO.	1	0,92
17	568,49	+ 1,79	566,92	569,69	+ 3,09	+ 0,01	+ 2,4	+ 4,4	.....	2,5	6	SO.	6	0,93
18	569,33	+ 2,71	569,14	569,72	+ 3,52	+ 0,56	+ 3,0	+ 4,9	.....	3,7	5	SO.	1	0,82
19	566,23	- 1,31	565,49	567,11	+ 2,55	+ 0,28	+ 1,9	+ 4,7	.....	4,6	4	SO.	1	0,73
20	565,00	- 1,46	564,70	565,67	+ 3,16	+ 0,45	+ 1,4	+ 6,2	.....	4,0	6	SO.	1	0,69
21	565,70	- 0,68	565,02	566,41	+ 2,43	- 0,16	+ 1,2	+ 4,6	.....	.....	.....	NE.	1	0,71
22	567,79	+ 3,49	566,32	568,82	+ 5,00	- 2,54	+ 1,9	+ 7,8	.....	.....	.....	calme	.....	0,00
23	570,08	+ 3,86	569,43	570,37	+ 5,29	- 2,96	+ 2,7	+ 8,7	.....	.....	.....	SO.	1	0,41
24	568,03	- 2,49	568,01	569,41	+ 5,48	- 3,28	+ 4,1	+ 7,9	.....	.....	.....	calme	.....	0,56
25	567,74	+ 1,68	566,89	568,36	+ 3,21	- 1,14	+ 2,3	+ 5,2	.....	.....	.....	NE.	1	0,86
26	569,12	+ 3,14	568,10	569,76	+ 5,27	- 3,33	+ 2,0	+ 8,8	.....	.....	.....	calme	.....	0,09
27	570,24	+ 4,34	569,69	570,92	+ 5,84	- 4,03	+ 3,1	+ 8,5	.....	.....	.....	SO.	1	0,39
28	571,49	+ 5,67	571,08	572,05	+ 5,10	- 3,43	+ 3,0	+ 7,4	.....	2,2	2	SO.	1	0,52
29	570,42	+ 4,68	569,35	571,38	+ 3,51	- 1,98	+ 2,9	+ 5,0	.....	.....	.....	SO.	1	0,89
30	570,92	+ 5,27	570,37	571,25	+ 4,66	- 3,27	+ 1,9	+ 7,3	.....	.....	.....	NE.	1	0,42

* Les chiffres renfermés dans ces colonnes donnent la plus basse et la plus élevée des températures observées de 6 h. du matin à 10 h. du soir. Les thermomètres étant hors de service.

MOYENNES DU MOIS DE SEPTEMBRE 1862.

6 h. m. 8 h. m. 10 h. m. Midi. 2 h. s. 4 h. s. 6 h. s. 8 h. s. 10 h. s.

Baromètre.

	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1 ^{re} décade,	565,76	566,12	566,34	566,38	566,31	566,14	566,16	566,30	566,26
2 ^e »	565,92	566,25	566,35	566,30	566,17	566,14	566,31	566,53	566,61
3 ^e »	568,70	569,17	569,38	569,29	569,21	569,15	569,32	569,48	569,67
Mois	566,79	567,18	567,36	567,32	567,23	567,14	567,27	567,44	567,51

Température.

1 ^{re} décade,	+ 1,29	+ 2,23	+ 2,83	+ 3,72	+ 3,39	+ 2,88	+ 2,53	+ 2,35	+ 2,26
2 ^e »	+ 2,26	+ 2,79	+ 3,58	+ 4,37	+ 4,09	+ 3,35	+ 3,19	+ 2,72	+ 2,28
3 ^e »	+ 2,69	+ 4,22	+ 5,56	+ 6,72	+ 6,75	+ 6,05	+ 4,91	+ 4,30	+ 3,89
Mois	+ 2,08	+ 3,08	+ 3,99	+ 4,94	+ 4,74	+ 4,09	+ 3,54	+ 3,12	+ 2,81

	Min. observé. ¹	Max. observé. ¹	Clarté moy. du Ciel.	Eau de pluie ou de neige.	Hauteur de la neige tombée.
	°	°		mm	mm
1 ^{re} décade,	+ 1,06	+ 3,92	0,89	88,4	50
2 ^e »	+ 1,69	+ 4,71	0,83	51,1	—
3 ^e »	+ 2,51	+ 7,12	0,49	2,2	—
Mois	+ 1,75	+ 5,25	0,74	141,7	50

Dans ce mois, l'air a été calme 19 fois sur 100.

Le rapport des vents du N.E. à ceux du S.O. a été celui de 2,08 à 1,00.

La direction de la résultante de tous les vents observés est S. 45° O., et son intensité est égale à 35 sur 100.

¹ Voir la note du tableau.

OUVRAGES REÇUS.

- A. *Mühri*. Klimatographische Uebersicht der Erde. Leipzig und Heidelberg, Winter'sche Verlagshandlung, 1862.

Le N° d'AOUT de la *Bibliothèque Universelle et Revue suisse* contient les articles suivants :

- I. Une femme de lettres allemande par M. *William Reymond*. — II. La vallée de Poschiavo, par M. *J.-L. Binet-Hentsch*. — III. Silas Marner, par *George Eliot*, trad. par M. *F. D'Albert-Durade* (suite). — IV. L'éducation et l'État par M. *Charles Clavel*. — V. Chronique suisse, par M. *H.-Fl. Calame*.

SEPTEMBRE.

- I. Le protestantisme en Hongrie, par M. *I.-A. Verchère*. — II. Silas Marner, par *George Eliot*, trad. par M. *F. D'Albert-Durade* (fin). — III. Paracelse, par M. *L. Vulliemin*. — IV. La Maurienne et le Mont-Cenis, par M^{me} ***. — V. Chronique suisse, par M. *H.-Fl. Calame*.

BULLETIN LITTÉRAIRE ET BIBLIOGRAPHIQUE. — *J. Michelet*. Histoire de France au xvii^e siècle. — *Carolus Bétant*. An fuerint apud Graecos, etc. — *Les émaux de Petitot*, du musée impérial du Louvre. — *Roget, baron de Belloguet*. Ethnogénie gauloise, mémoires critiques sur l'origine et la parenté des Cimmériens, des Cimbres, des Ombres, des Belges, des Ligures et des cieuvans Celtes. — *L. Figuiér*. Les eaux de Paris.

OCTOBRE.

- I. La Rabbiata, trad. de M. *Paul Heyse*. — II. Le protestantisme en Hongrie, par M. *I.-A. Verchère*. — III. Le chasseur d'ours, par M. *Édouard Sillan*. — IV. Correspondance d'Allemagne. — V. Chronique suisse, par M. *H.-Fl. Calame*.

BULLETIN LITTÉRAIRE ET BIBLIOGRAPHIQUE. — *F. Bouillier*. Du principe vital et de l'âme pensante. — *A. Carteret*. Fables. — *A. Esquiros*. L'Angleterre et la vie anglaise. — *L. Vulliemin*. Le canton de Vaud. — *A. Dequet*. Clarisse. Théodore. La belle jeunesse. — *De Pont-Jest*. Le Fire-Fly. — *F. Rocquain*. Lucy Vernon. — *Forgues*. Elsie Venner. La sorcière à l'ambre. — *A. Scheler*. Dictionnaire d'étymologie française.

PRIX DE L'ABONNEMENT (franc de port)

	Bibliothèque Universelle.	Archives.	Bibliothèque et Archives.
Pour la SUISSE.....	20 fr.	20 fr.	40 fr.
Pour la FRANCE et l'ITALIE.....	25 fr.	25 fr.	50 fr.

Pour les autres pays, le *port en sus* sera compté de Genève
ou de Paris suivant la destination.

ON S'ABONNE :

GENEVE, Bureau de la *Bibliothèque Univ.*, Hôtel-de-Ville, 4.
LAUSANNE, Librairie DELAFONTAINE ET ROUGE.
NEUCHÂTEL, S. DELACHAUX, libraire; et KLINGEBEIL, libraire.

SUISSE.

BERNE.....	DALP, libraire.
BALE.....	GEORG, libraire.
CHAUX-DE-FONDS.....	LESQUEREUX, libraire.
LOCLE.....	GRAA, libraire.
ZURICH.....	} SCHULTHESS, libraire. ORELL, FUSSLI et C ^e , libraires.

et dans tous les bureaux de poste de la Confédération.

FRANCE.

PARIS, Joël CHERBULIEZ, libraire, rue de la Monnaie, 10.

ITALIE.

TURIN.....	BOCCA, libraire.
GÈNES.....	L. BEUF, libraire.
FLORENCE.....	} G.-P. VIEUSSEUX, libraire. PIATTI, libraire.
MILAN.....		DUMOLARD, libraire.

ALLEMAGNE.

LEIPZIG..... K.-F. KÖHLER, libraire.

On peut s'adresser également à BALE, chez GEORG, libraire, et aux
directions des postes de la Confédération germanique.

ANGLETERRE.

LONDRES..... WILLIAMS et NORGATE, libraires.

HOLLANDE.

AMSTERDAM..... CAARELSEN et C^e, libraires.

RUSSIE.

ST-PETERSBOURG..... Jacques ISSAKOFF, libraire.

ÉTATS-UNIS.

NEW-YORK..... F.-W. CHRISTEN, lib., Broadway, 763.

BELGIQUE, DANEMARK, SUÈDE et autres pays.

S'adresser à Joël CHERBULIEZ, à Paris, rue de la Monnaie, 10.