

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della
Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 74 (1891)

Anhang: Compte rendu des travaux présentés à la soixante-quatorzième session
de la Société helvétique des sciences naturelles

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 09.01.2026

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

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

NOVEMBRE-DÉCEMBRE 1891

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

SOIXANTE-QUATORZIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

FRIBOURG

Les 19, 20 et 21 août

1891



GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE

GEORGES BRIDEL

Place de la Louve, 1

PARIS

G. MASSON

Boulevard St-Germain, 120

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, A BALE

1891

GENÈVE. — IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

Leere Seite
Blank page
Page vide

Extrait des *Archives des sciences physiques et naturelles*,
avec autorisation de la Direction.

GENÈVE. — IMPRIMERIE AUBERT-SCHUCHARDT

SOIXANTE-QUATORZIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

FRIBOURG

Les 19, 20 et 21 août 1891.

C'est l'antique et noble cité des Zähringen qui s'était chargée cette année-ci de recevoir dans ses murs le congrès de la Société helvétique des sciences naturelles. Elle a prodigué aux membres accourus de toutes les parties de la Suisse les marques de la plus gracieuse et de la plus large hospitalité. Le Comité annuel présidé par M. le professeur Musy de Fribourg s'est acquitté de sa tâche d'une manière distinguée et a droit à la reconnaissance de tous les participants. Cette session qui a réuni 120 membres environ a été très nourrie et intéressante, on en jugera du reste par le compte rendu des nombreux travaux présentés. Elle a été agrémentée par des banquets et des réunions familières animés de cette cordialité franche et gaie qui caractérise les réunions de naturalistes suisses ; elle a été complétée en outre par

des visites très instructives aux établissements industriels qui font l'honneur et la richesse de Fribourg : à la papeterie Landerset, à la fabrique d'accumulateurs électriques de Marly, à l'usine d'engrais chimiques, aux installations électriques du Barrage, enfin et surtout à la belle station laitière, modèle du genre, dans une contrée où tout ce qui a trait à l'industrie du bétail est poussé jusqu'aux dernières limites de la perfection.

Le programme était le même que celui des années précédentes, le premier et le troisième jour ont été consacrés aux assemblées générales, le second jour aux séances de sections réparties entre les différentes branches des sciences.

La session a été ouverte le 19 août au matin par un substantiel discours de M. le président Musy qui dans un exposé très clair et très complet a présenté une *esquisse de l'histoire naturelle du canton de Fribourg* que nous allons résumer rapidement.

Le canton de Fribourg s'étend du niveau des lacs de Neuchâtel (433^m,4) et de Morat (434^m) au sommet du *Vanil-Noir* (2386^m), soit de la région des plaines et des collines à la limite des neiges perpétuelles, sans cependant l'atteindre. Il se trouve ainsi, en partie sur le plateau, en partie dans les Alpes.

LE PLATEAU est caractérisé par une série de collines *en virgation* (Suess) et le nœud de cette virgation détermine le point de partage des eaux près de Châtel-St-Denis. Les principales vallées sont celles de la Broye, de la Glâne et la partie inférieure de celle de la Sarine que plusieurs autres viennent rejoindre. Il existe en outre une quantité d'autres vallées, les unes occu-

pées par des cours d'eau d'importance variable, les autres abandonnées par ceux-ci et entièrement rendues à la culture.

La synclinale, qui sépare les Alpes du Jura, mérite d'être signalée ; c'est dans le fond de cette synclinale que se trouvent les lacs de Bienne, de Morat et de Neuchâtel réunis alors que le grand lac fribourgeois comprenait encore les marais avoisinants. Elle fut la ligne d'invasion de l'Helvétie et les oiseaux la suivent encore dans leurs migrations.

Le plateau a été entièrement recouvert par le glacier du Rhône qui s'est élevé jusqu'à 1350^m dans les Alpettes et les terrains erratiques recouvrent partout le tertiaire. Les affleurements de ce dernier sont cependant nombreux et un grand nombre de carrières ont été ouvertes dans ses couches.

Dans le centre du plateau, nous trouvons la *molasse marine* avec des dents de squales ; au sud, près des Alpettes, le *grès de Ralligen* ou de Vaulruz (*Halitherium Schinzi*, Kaup) ; au nord, près du lac de Neuchâtel, abonde le *grès coquillier*. La *molasse d'eau douce inférieure* forme deux zones, dont l'une suit la vallée du Flon, au N.-O. ; l'autre, celle de la Mionnaz, au S.-E. C'est dans cette dernière que, non loin de Progens, le lignite est exploité d'une manière intermittente depuis 1789. On rapproche de cette molasse les grès d'Attalens et les Poudingues du Pèlerin.

ALPES. La région des Alpes est caractérisée par trois failles dont la première pourrait être appelée la *ligne des thermes fribourgeois*. (Alliaz, Montbarry, Lac-Noir.) Une quatrième faille existe peut-être devant la chaîne de la Berra et forme avec l'anticlinale de la molasse la trajectoire de nos tremblements de terre.

On observe, du Nord au Sud, trois voûtes successives déterminant la chaîne de la Berra (Alpettes), la chaîne du Moléson et celle de Tzermont (Mont-Cray). Seule la première correspond à des crêtes au point de vue géologique, dans les autres les anticlinales se trouvent réduites à des lignes de cols (Col de Belle-Chaux, Col de Tzermont). Nos sommets sont la plupart synclinaux, tels sont le Moléson et le Vanil-Noir.

Les richesses minérales du canton n'ont pas une grande importance, aucun minerai métallique ne peut y être exploité ; les pyrites de fer, très répandues, ne se rencontrent jamais en assez grande quantité pour qu'on puisse tirer parti du soufre.

On utilise le gypse à Pringy et au Lac-Noir, le calcaire à ciment à Châtel-St-Denis, les eaux sulfureuses à Montbarry, aux Petits-Bains, au Lac-Noir et à Bonn ; enfin le jurassique supérieur, la molasse marine et les grès divers fournissent d'excellentes pierres de taille.

Nos forêts et nos pâturages seront toujours notre plus grande richesse, le bétail s'élève jusqu'à 2158^m, sur le sommet de la Hochmatt.

FLORE ¹. Les localités les plus intéressantes pour le botaniste sont d'abord la chaîne des Morthéys, en y rattachant le versant N.-O. de Porcheresse, et dans ce massif, le vallon d'Oussanaz est le point le plus intéressant. Les massifs de Bonaudon et de Hautandon au-dessus de Montbovon, au nord des rochers de Naie, sont riches et bien explorés. C'est là et aussi au-dessus d'Albeuve qu'on recherchera surtout les *roses* et spécia-

¹ Pour plus de détails, voir *Bulletin de la Soc. frib. des sc. nat.* C.-R. 1887-90. Guide du botaniste dans le canton de Fribourg 1891, par MM. Cottet et Castella, chanoines.

lement : *Rosa collivaga*, Cottet, *R. Cotteti*, Pug. (très rare), *R. Laggeri*, Pug (esp. nouvelle et rare). C'est surtout à Montsalvens que se rencontre *Rosa spinullifolia*, Demat. qui ne doit pas être confondue avec l'espèce du Jura.

Les bois de Romont, de Billens à Lentigny, le Gibloux, les flancs du Pèlerin, du côté de Granges, sont riches en *Rubus*. Les *Saules* sont nombreux à Corjon (Montbovon) et à Sador (Grandvillard). Dans ce dernier lieu se trouvent : *Salix phylicifolia* L. sec. Fr. (espèce très rare et nouvelle pour la Suisse), *S. alpestris*, Cottet (rare) et *S. alpigena* Kern (esp. nouvelle et très rare).

Les *Hieracium* sont nombreux à Hautaudon, à Vudèche, aux Morthéys, etc.

Les *Marais* intéressants sont ceux de Seedorf, Kiemy (Guin), Praly (Romont), Champothey (Corbières).

A Fribourg, aux Rames, se trouve la *Capsella procumbens*, Fr. ; c'est son seul habitat en Suisse ; à Montorges on cueille *Scilla amœna*, L.

FAUNE. L'étude de la faune fribourgeoise est peu avancée. Le chamois abonde dans les territoires mis à ban, deux couples de marmottes placés aux Morthéys, il y a huit ans, se sont multipliés et ont gagné les flancs du Vanil-Noir et du Plan-des-Eaux ; la loutre est fréquente sur le ruisseau de la Sonnaz.

Le cerf et le chevreuil ont disparu de nos contrées vers le milieu du XVIII^e siècle, l'ours vers la fin du XVII^e, le loup a persisté jusqu'au commencement du XIX^e, de même le lynx ; le chat sauvage, par contre, se voit encore quelquefois. Le sanglier, qui habitait surtout les forêts de chênes du district de la Broye, a

disparu à peu près à la même époque, cependant il s'égare encore de temps en temps chez nous.

Nous comptons plus de deux cents espèces d'oiseaux, parmi lesquelles, l'Aigle royal, le Grand-Duc, etc. Une liste de trente-deux espèces de poissons a été publiée, les gros saluts du lac de Morat, les brochets et les Wandoises du Lac-Noir sont spécialement intéressants.

On a trouvé dans le canton 462 espèces et 34 variétés de macrolépidoptères et 120 de microlépidoptères, une collection de mollusques, commencée depuis une année, compte 42 espèces et variétés.

L'étude des invertébrés en est encore à son début, il est à désirer qu'elle soit entreprise par de jeunes naturalistes dont les loisirs seraient employés d'une manière utile et intéressante.

Sans nous arrêter aux questions administratives, élections, rapports des commissions spéciales qui sont relatés en détail dans les *Actes* de la Société publiés par le Comité local de la session, nous passons maintenant aux travaux présentés dans les sections en y joignant le compte rendu des communications scientifiques faites dans les deux assemblées générales.

Physique et Chimie.

Président : M. le Dr Éd. SARASIN, de Genève.

Secrétaire : M. le Dr Alex. LE ROYER, de Genève.

H. Dufour. Électricité atmosphérique. — Ph.-A. Guye. Sur les principes de la stéréochimie. — Amé Pictet. Sur les bases du groupe de la phénanthridine. — F.-A. Forel. Congélation des lacs suisses pendant l'hiver de 1891. — Pernet. Procédés thermométriques. — C. Dufour. Thermomètre hypsométrique de Walferdin. — H. Dufour. Accumulateurs de Marly. — Raoul Pictet. Laboratoire pour la production artificielle du froid. — Hafner. Sur la cause des phénomènes de rotation de deux courants galvaniques perpendiculaires l'un sur l'autre. — Hagenbach et Zehnder. Sur la nature des étincelles dans les oscillations électriques hertziennes. — Emden. Photographies de l'étincelle de l'excitateur hertzien. — Sulzer. Forme de la cornée humaine et son influence sur la vision.

A l'Assemblée générale du 19 août, M. le prof. Henri DUFOUR, de Lausanne, expose en quelques mots à la fin de la séance les résultats des observations faites sur *l'électricité atmosphérique* au laboratoire de physique de Lausanne. Les observations ont porté sur l'allure de la période diurne et sur les relations entre les variations de l'état du temps et celles de l'état électrique de l'air. En terminant M. Dufour recommande pour l'étude de l'électricité atmosphérique l'électromètre de Exner, extrêmement portatif et commode lorsqu'on ne veut pas faire des observations continues.

M. le Dr Ph.-A. GUYE, de Genève, a fait à la section de physique et chimie d'abord, puis d'une manière plus développée le lendemain à la seconde assemblée générale,

l'exposé des vues sur lesquelles s'appuie aujourd'hui la *stéréochimie*. Il rappelle que les schémas tétraédriques employés pour représenter les dérivés carbonés permettent d'interpréter d'une façon satisfaisante un assez grand nombre de faits : les isoméries des corps actifs, les isoméries des dérivés éthyléniques analogues aux acides fumarique et maléique, les isoméries signalées par M. Baeyer dans le groupe des produits d'addition du benzène et de ses dérivés, ainsi que le sens précis dans lequel certaines réactions doivent s'effectuer. S'appuyant sur cette notation stéréochimique M. Guye montre ensuite par quelles considérations elle peut être utilisée pour une étude plus approfondie des corps actifs, et en particulier pour prévoir le caractère dextrogyre ou lévogyre des dérivés d'un corps actif. Indépendamment des règles qu'il a déjà données antérieurement, basées sur la position du centre de gravité des schémas tétraédriques¹, M. Guye développe la règle suivante qui est vérifiée jusqu'à présent dans un assez grand nombre de cas :

Si l'on convient de placer les trois groupes les plus légers d'un schéma tétraédrique de telle façon que les groupes, disposés par masses croissantes, tournent à droite pour l'isomère dextrogyre, et à gauche pour le lévogyre, un dérivé substitué d'un corps actif sera dextrogyre ou lévogyre suivant que le triangle des masses minima représentant ce substitué tournera lui-même à droite ou à gauche.

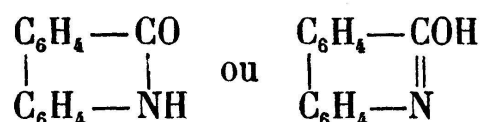
Cette règle n'est pas soumise à d'autres restrictions que celles mentionnées par l'auteur dans son mémoire antérieur.

¹ Voir *Archives* (1891).

M. le Dr Amé PICTET de Genève expose les principaux résultats des recherches qu'il a faites, en collaboration avec MM. J. ANKERSMIT et S. ERLICH sur les *bases du groupe de la phénanthridine*.

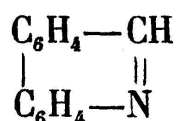
La phénanthridine, $C_{13}H_9N$, a été obtenue synthétiquement par deux procédés différents. Le premier consiste à faire passer à travers un tube chauffé au rouge vif les vapeurs de la benzylidène-aniline, $C_6H_5-CH=N-C_6H_5$, produit de la réaction de l'aldéhyde benzoïque sur l'aniline. Il y a alors élimination de deux atomes d'hydrogène et formation de la nouvelle base, que l'on sépare facilement du produit de la distillation au moyen de son sel de mercure.

Le second procédé prend comme point de départ l'acide orthophénylbenzoïque, $C_6H_5-C_6H_4-COOH$. Celui-ci est nitré, et l'isomère $NO_2-C_6H_4-C_6H_4-COOH$ qui renferme le groupe NO_2 dans la position ortho, réduit par l'ammoniaque et la poudre de zinc. Au lieu de l'acide amidé, il se forme dans ces conditions son anhydride interne :



Ce corps, qui peut-être considéré comme le carbo-styrile de la phénanthridine, fournit cette dernière base par distillation sur la poudre de zinc.

Ces deux synthèses fixent la constitution de la phénanthridine : c'est l'acridine de la série du phénanthrène :

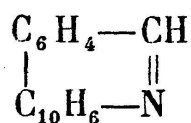


Elle présente, en effet, de grandes ressemblances avec l'acridine. C'est, comme elle, une base relativement faible, dont les sels sont colorés en jaune et possèdent en solution aqueuse une belle fluorescence bleue. Le point de fusion est situé à 104° (acridine 107°); ses vapeurs ou sa poussière provoquent l'éternuement, comme celles de l'acridine.

La principale différence qui existe entre les deux bases isomériques réside dans la manière dont elles se comportent vis-à-vis des agents réducteurs. Tandis que l'acridine, ainsi que l'a montré M. Græbe, fournit un dérivé dihydrogéné qui est dépourvu de propriétés basiques, la phénanthridine est transformée en une *Hydrophénanthridine*, $C_{13}H_{11}N$, qui a les caractères d'une base secondaire.

M. Pictet a voulu rechercher si la phénanthridine accompagne l'acridine et les autres bases pyridiques dans le goudron de houille. Bien que n'ayant à sa disposition, pour ses premiers essais, qu'une quantité de matière très restreinte, il a pu isoler des eaux mères de la cristallisation de l'acridine une autre base qui présente tous les caractères de la phénanthridine. Cette recherche devra être reprise; on peut cependant dès à présent admettre que la phénanthridine doit venir s'ajouter à la liste déjà longue des substances qui se forment par la distillation de la houille.

En remplaçant, dans la première synthèse de la phénanthridine, l'aniline par d'autres amines aromatiques, on obtient une série de corps analogues. L'ortho et la paratoluidine fournissent deux *méthylphénanthridines*, $C_{14}H_{11}N$; les naphtylamines donnent naissance à deux bases de la formule $C_{17}H_{11}N$, soit :



qui, au point de vue de leur constitution, sont au chrysène ce que la phénanthridine est au phénanthrène, et qui ont pour cela reçu les noms d' α et de β -chrysidines.

Tous ces corps présentent des caractères communs au point de vue de la couleur et de la fluorescence de leurs sels, ainsi que de leur faculté de fournir par réduction des bases secondaires et de former, par addition d'une molécule d'iodure de méthyle, des iodures d'ammonium décomposables à froid par les alcalis.

M. le professeur F.-A. FOREL présente à la section un rapport détaillé *sur la congélation des lacs suisses pendant l'hiver de 1891*. Il la compare avec les faits historiques de l'hiver 1880, et constate que, en général, l'effet du froid a été plus puissant cette année sur la plupart des lacs, moins puissant cependant sur quelques autres (lac de Neuchâtel, de Constance). Le phénomène a été remarquablement bien étudié sur les lacs de la Suisse centrale, sur lesquels M. le professeur Arnet, de Lucerne, a réuni une foule de matériaux précieux.

M. Forel donne encore les dates moyennes de la congélation du lac de Sils (Engadine) d'après les notes de M. J. Caviezel, et du lac de Joux (Jura vaudois) d'après les notes de M. L. Gauthier. Il montre par ces exemples l'intérêt de telles études.

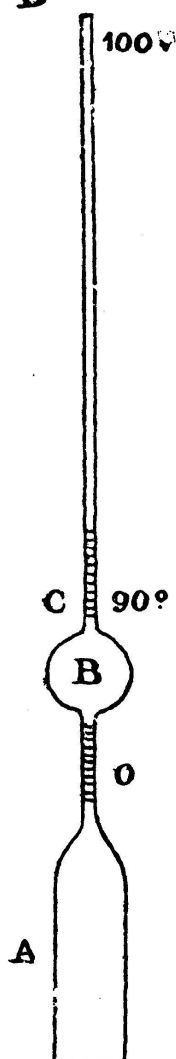
M. Forel publiera prochainement, dans les *Archives*, un rapport général sur cette congélation extraordinaire de 1891.

M. PERNET, professeur au Polytechnicum de Zurich,

fait un très intéressant exposé sur les *procédés thermométriques* et les perfectionnements qu'il y a apportés ¹.

A la suite de cette communication, M. le professeur Charles DUFOUR, de Morges, présente une notice sur un *thermomètre hypsométrique de Walferdin*.

D



Ce thermomètre lui avait été envoyé par Walferdin afin de l'essayer sur les montagnes de la Suisse; et de voir si, par son moyen, on pouvait déterminer la température de l'eau bouillante avec assez de précision pour que la hauteur de la montagne puisse être calculée avec une exactitude suffisante.

Il se composait d'une boule A qui était la boule ordinaire; venait ensuite une petite étendue du tube divisée en parties égales, et qui se trouvait dans les régions où devait être le zéro de l'instrument. Puis une deuxième boule B qui renfermait le mercure entre 1° et 90° environ; puis enfin le tube CD, divisé de nouveau en divisions arbitraires, et que le mercure parcourait entre 90 et 100°; cette partie avait environ 20 centimètres de longueur, et tout l'instrument était long de 25 centimètres à peu près. Sur le parcours CD un degré occupait environ 30 de ces divisions arbitraires; et comme l'on appréciait assez bien le 0,1 de division, on appréciait ainsi le $\frac{1}{300}$ de degré. Or une différence de $\frac{1}{300}$ de degré dans la

¹ N'ayant reçu de l'auteur aucune analyse de cette communication, nous avons le regret de n'en pouvoir donner le compte rendu. (Réd.)

température de l'eau bouillante correspond à peu près à une différence d'altitude de 1 m.

Pour graduer ce thermomètre et pour apprécier la valeur d'une division, on l'a mis dans la vapeur de l'eau bouillante à Morges, à côté d'un baromètre observé au même instant; puis on l'a mis avec un baromètre étalon Fastré dans de l'eau qui amenait la colonne mercurielle un peu au-dessus du point C; de cette manière il était facile de calculer la valeur d'une division, ainsi que la température correspondant au zéro des divisions de la partie supérieure. Cette détermination a été vérifiée par l'observation faite au point culminant, la cime de Naie à l'altitude de 2041 m.; car il est clair que, pour cette recherche, qui avait pour but principal l'étude de la valeur de ce thermomètre comme instrument propre à déterminer la hauteur, on faisait toujours l'observation barométrique à côté de celle de la température de l'eau bouillante.

En définitive, cet instrument a donné de bons résultats, son transport était beaucoup plus facile que celui du baromètre et l'on obtenait une précision équivalente.

Quand l'air n'était pas très agité, on n'éprouvait pas de difficulté pour faire bouillir l'eau; même sur des cimes comme la Dent de Jaman ou le sommet des rochers de Naie, qui sont les points les plus élevés où M. Dufour ait employé cet appareil.

A propos de la visite faite la veille à la fabrique d'*accumulateurs de Marly*, M. Henri DUFOUR fait circuler les courbes de charge et de décharge de ces accumulateurs qui ont été étudiés trois mois au laboratoire de physique de l'Académie de Lausanne. Les résultats sont très favorables à ces appareils, dont

le rendement rapporté au poids des plaques est supérieur à celui d'autres types analogues. Ce fait provient de la perforation de la matière active ce qui permet une circulation du liquide acide et une pénétration profonde de la modification chimique de la pâte.

Les résultats sont pour le rapport entre la capacité électrique et le poids :

1° Accum. Huber (fabriqué à Marly) 14,6 amp. par kilo.

2° Accum. de l'Élect. Power Stovage Company, 7 amp. par kilo.

3° Accum. Reckenzaum, 7,2 amp. par kilo.

4° Accum. Farbaky et Schének, 11,2 amp. par kilo.

M. Raoul PICTET, de Genève, décrit les appareils et l'installation du laboratoire qu'il a créé à Berlin pour la *production artificielle des grands froids* et ses nombreuses applications, spécialement à la préparation de corps purs par congélation, chloroforme, mercure, glycérine, etc.¹.

M. Émile HAFNER, de Glaris, expose une étude mathématique sur les *phénomènes de rotation de deux courants galvaniques perpendiculaires l'un à l'autre*, étude qu'il nous est impossible de résumer ici en l'absence de notes de l'auteur.

M. le prof. Ed. HAGENBACH-BISCHOFF de Bâle résume le travail qu'il a exécuté dernièrement avec M. le D^r ZEHNDER *sur la nature des étincelles dans les oscilla-*

¹ Nous n'avons pas non plus reçu de notes de l'auteur sur cette communication.

tions électriques hertziennes. Nous renvoyons pour cette communication au mémoire que ces Messieurs ont publié dans le numéro de juillet 1894 des *Archives*.

A la suite de la communication de M. Hagenbach, M. le Dr EMDEN de St-Gall montre des *photographies d'oscillations électriques rapides hertziennes* obtenues par réflexion de l'étincelle d'un excitateur hertzien sur un miroir tournant avec une très grande vitesse. La plupart de ces photographies sont très nettes et décomposent très bien les décharges oscillantes successives.

M. le Dr SULZER de Genève expose ses recherches sur *la forme de la cornée humaine et son influence sur la vision*.

On a souvent comparé l'œil humain à une chambre obscure, dont la lentille convexe produit une image renversée sur la rétine. Abstraction faite de l'ouverture énorme de l'œil humain qui le distingue de tous les instruments optiques il y a une différence fondamentale entre l'œil et ces derniers : La différence entre les indices de réfraction des milieux qui séparent les différentes surfaces réfringentes de l'œil. De cette disposition résulte que l'influence des différentes surfaces réfringentes de l'œil sur les rayons lumineux qui pénètrent dans celui-ci est déterminée non seulement par leur courbure mais aussi par la différence entre leur indice de réfraction et celui des milieux ambiants. Ainsi nous voyons, que la surface postérieure du cristallin, dont le rayon de courbure est plus petit que celui de la cornée, produit une réfraction bien moins considérable que cette dernière. La raison de ce phénomène est, que la différence des indices de réfraction des milieux séparés par la surface antérieure de la

cornée est plus grande que la différence des indices de réfraction des milieux séparés par la surface postérieure du cristallin. De là résulte que des irrégularités de courbure de la cornée doivent avoir une influence bien plus considérable sur les images rétinienne que des irrégularités du même degré des autres surfaces réfringentes.

Depuis qu'on a construit des instruments permettant de mesurer exactement les rayons de courbure de la cornée on a reconnu que sa courbure était irrégulière en ce sens que le rayon de courbure de la section verticale est généralement plus petit que le rayon de courbure de la section horizontale, les deux sections étant supposées contenir la ligne visuelle. Les conséquences qui résultent pour la vision de cette irrégularité de la cornée, ainsi que l'irrégularité elle-même ont été désignées par le terme *astigmatisme*. Depuis que l'on peut, grâce aux améliorations apportées à l'ophtalmomètre par M. Javal, déterminer objectivement l'astigmatisme cornéen d'un grand nombre d'yeux, on a été surpris du fait, que dans la grande majorité des cas, le degré de l'astigmatisme cornéen ne coïncidait pas avec le degré de l'astigmatisme subjectif. Comme il avait été observé antérieurement, que l'application de l'atropine, qui produit une dilatation de la pupille en même temps qu'une détente de l'accommodation, peut produire des changements de l'astigmatisme subjectif, on avait supposé que ce dernier était le produit de deux réfractions astigmatiques, l'une due à la cornée, l'autre au cristallin.

Il a été impossible, jusqu'à aujourd'hui, de vérifier cette hypothèse par des mensurations directes du cristallin, mais il existe certains faits, qui autorisent à mettre en doute sa valeur générale. Un de ces faits est, que le

cristallin devrait avoir une forme vraiment grotesque pour produire l'action astigmatique, qu'on lui attribue dans les cas extrêmes. Car placé entre deux milieux, dont les indices de réfraction sont peu différents du sien propre, son influence sur les rayons lumineux est relativement faible.

Par des mensurations des rayons de courbure d'un grand nombre de points d'une même cornée je suis arrivé à expliquer dans un grand nombre de cas les différences entre l'astigmatisme cornéen et l'astigmatisme subjectif sans faire appel au cristallin. Le premier résultat de mes mensurations a été que la forme de la cornée s'éloigne sensiblement de celle d'un ellipsoïde soit de révolution, soit à trois axes inégaux. La cornée est dissymétrique dans ce sens, qu'aucune de ses sections ne possède un axe de symétrie. De cette forme de la cornée résulte, que différentes parties d'une même cornée produisent des degrés différents d'astigmatisme. Et les différences, constatées journellement entre l'astigmatisme mesuré par l'ophtalmomètre et celui mesuré par des verres cylindriques résultent du fait, que l'aire cornéenne mesurée par l'ophtalmomètre, ne coïncide généralement pas avec l'aire cornéenne qui produit les images rétiniennes. En mesurant l'astigmatisme à l'aide de l'ophtalmomètre on fait fixer par l'œil observé le milieu de l'objectif de l'instrument. De cette disposition résulte qu'on mesure l'astigmatisme d'une aire cornéenne concentrique par rapport à la ligne visuelle. Pour que cette aire coïncide avec la partie de la cornée qui participe à la vision il faudrait, que la ligne visuelle passât par le milieu de l'ouverture pupillaire. Des mesures spéciales m'ont montré que généralement ce n'est pas le cas. La ligne visuelle passe dans

la grande majorité des cas par la moitié temporelle de l'ouverture pupillaire. De cette déviation résulte, que l'aire cornéenne mesurée par l'ophtalmomètre, ne coïncide pas avec l'aire cornéenne participant à la vision. Ces deux aires présentant à cause de la dissymétrie cornéenne des degrés d'astigmatisme différents, la forme de la cornée suffit, pour expliquer les différences mentionnées.

Cette explication est susceptible d'un contrôle direct. Si, au lieu de faire fixer par l'œil observé le milieu de l'objectif de l'ophtalmomètre on choisit le point fixe de façon à faire coïncider l'aire cornéenne mesurée par l'ophtalmomètre avec l'aire pupillaire de la cornée, l'astigmatisme mesuré à l'aide de l'ophtalmomètre coïncide généralement avec l'astigmatisme subjectif.

Botanique.

Président d'honneur : M. le chanoine COTTET, de Gruyère.

Président : M. le Dr H. CHRIST, de Bâle.

Secrétaire : M. le Dr Ed. FISCHER, de Berne.

Séance de la Société botanique suisse. — Prof. Tschirch. Absorption de l'azote. — Cottet. Roses et saules de Fribourg. — Dr Fischer. Gymnosporangium fuscum et confusum. — Appel. Quelques plantes critiques de la flore suisse. — Prof. Chodat. Anatomie des Iridées. — C. de Candolle. Structure anatomique des pétioles. — Prof. Wolf. Hybrides spontanés dans le Valais. — Prof. Lenticchia. Formes tératologiques spontanées. — Finselbach. Anatomie des Krameriacées. — Micheli. Légumineuses de Costa-Rica. — Dr Jean Dufour. Chlorose et sels de fer. — Dr J. Dufour. Journal de Sorauer sur les maladies des plantes. — Dr F. de Tavel. Développement philogénétique des champignons (présenté aux sections de botanique et de zoologie réunies).

A l'ouverture de la Section de botanique, la Société de botanique suisse tient sa seconde assemblée générale

consacrée à la lecture des rapports officiels et à l'approbation des comptes.

Dans la première assemblée générale, M. le prof. TSCHIRCH a parlé sur les *conditions générales de l'absorption de l'azote par les plantes*. Nous regrettons de ne pouvoir donner une analyse de cette conférence qui ne se prête pas à un résumé succinct.

Au commencement de la séance, M. le chanoine COTTET présente quelques considérations sur les motifs qui ont déterminé la publication du *Guide du botaniste dans le canton de Fribourg*, que la section fribourgeoise des sciences naturelles se fait un plaisir de placer sous les yeux de ses savants collègues, et dont elle fera hommage d'un exemplaire aux membres présents de la section de botanique. Ce n'est, sans doute, pas un ouvrage complet et achevé que nous offrons au public, mais en le parcourant, les amis de Flore y trouveront quelques aperçus nouveaux, des appréciations de spécialistes de mérite et aussi quelques plantes nouvelles ou peu connues en Suisse. Envisagé sous ce point de vue, notre travail ne sera pas, nous l'espérons du moins, sans quelque utilité sous le rapport scientifique.

Voici quelques-unes des espèces les plus intéressantes contenues et décrites dans l'ouvrage dont je viens de vous parler et que j'ai l'honneur de vous soumettre.

Rosa recondita. Puget. Comme on peut facilement s'en convaincre, ce n'est pas une espèce rigoureusement délimitée, mais elle constitue un petit groupe de variétés plus ou moins affines, où l'analyse peut faire découvrir plusieurs espèces aussi distinctes que la plupart de celles

qu'on a créées dans d'autres genres. Une forme entre autres bien remarquable est la variété que j'appellerais volontiers *R. recondita* v. *acmophylla* N., où la plupart des sépales ont les *appendices largement foliacés*.

R. Friburgensis Lager et Puget, in Crép. Prim. mon. ros. 1. p. 27. Cette espèce est constituée par une variété du *R. recondita* Pug. Cette variété est à feuilles glabres, fortement glanduleuses en dessous, quelquefois aussi en dessus, à folioles tantôt grandes, tantôt moyennes ou petites.

R. resinosa Sternb. in Déségl. Ess. mon. p. 166. Bor. fl. cent. qui est, selon moi, la forme glanduleuse du *R. mollissima*, Fries, (*R. mollis* Smith.). Nos auteurs suisses ont décrit, sous le nom de *R. mollissima*, Fr., une toute autre espèce, qui constitue aujourd'hui ce qu'on appelle : *R. resinoides*, Crép. Elle appartient au groupe des *tomentosæ coronatæ*. Cette espèce est assez généralement répandue dans la partie montagneuse de la Suisse occidentale.

R. vestita, Godet. Flor. du Jura, que nous avons trouvée l'année dernière, dans une localité non loin de Gruyères,

R. spinulifolia. Dém. Ess. mon. (1818) pag. 8. Déségl. Cat. rais. p. 306, provenant de Chatel-sur-Montsalvens, localité classique de l'auteur. Le véritable type de Dématra est pour ainsi dire inconnu dans les herbiers. En 1874, après de nombreuses recherches, en suivant pour ainsi dire pas à pas les sentiers parcourus par Dématra, en ne laissant échapper aucun des rosiers qui se trouvaient sur mon chemin, je fus assez heureux pour retrouver ce type qu'on croyait perdu, et qui certainement n'est pas celui de nos auteurs suisses, plante assez répandue dans le Jura et au Salève. Notre plante de Montsalvens a été

comparée avec un échantillon authentique de l'auteur, conservé dans l'herbier de Gaudin, aujourd'hui la propriété du Jardin de Kew, à Londres.

R. proxima, Cottet, in Crép. Prim. Mon. Ros. 1, p. 37, qui est le type du *R. glutinosa*, Dem. l. c. (non Sibthp.) se distingue du *R. resinosa*, Sternb. par ses *pédoncules et tube du calice lisses* et entièrement dépourvus de *glandes stipitées*, son fruit plus petit et plus longuement pédonculé.

R. Billotiana, Crép. in litt. *R. micans*, Déségl. Cat. rais. pag. 300, qui appartient au groupe des *tomentosæ*, forme très remarquable par ses rameaux florifères *pubescents* ou *velus*, et par ses folioles à *dents* en grande partie *simples*.

R. collivaga, Cottet, in Déségl. cat. rais. p. 314, espèce du groupe des *tomentosæ coronatæ*, nouvelle et non encore bien connue des botanistes.

R. Cotteti, Puget, in Déségl. Cat. rais. p. 242. Espèce du groupe des *Glandulosæ* Crép. Cette nouvelle espèce est, selon moi, une forme glabre du *R. subglobosa*, Smith, à sépales redressés et plus ou moins persistants jusqu'à la maturité du fruit, sans être toutefois à *base charnue*.

R. marginata, Auct. helv. (non Wallroth.) que Rapin, Guide du botan., donne sous le nom de *R. tomentosa* *B. marginata*. La Comballaz (Vaud), localité classique de Rapin.

R. Cheriensis, Déségl. Cat. rais. p. 270. Espèce du groupe des *sepiacæ*, voisine du *R. graveolens*, Gren. dont elle diffère surtout par son *fruit ellipsoïde*.

R. Dematrancea, Lagg. et Pug. in Bull. sociét. Murith., fasc. 4, p. 32. Nouvelle espèce appartenant à la section

des *tomentellæ*, à raison des glandes *subfoliaires* des folioles surtout *inférieures* des tiges florifères.

R. Laggeri, Pug. in Déségl. cat. rais. p. 193. Cette belle et intéressante espèce appartient certainement au groupe *Hispidæ* de la section des *canines* et non au *R. alpestris*, Rap. à laquelle quelques auteurs voudraient la rattacher.

R. oreades, Cottet, inéd. Très jolie espèce du groupe des *Biserratæ*, ayant le port et l'aspect d'un *R. senticosa*, Achar. dont elle diffère par ses pétioles parsemés de glandes en dessus, par ses folioles doublement dentées; par ses sépales ciliés, glanduleux sur le dos.

Saules nouveaux pour la Suisse.

Salix neriifolia, Schl. (*s. Austriaca*, Kern. *S. grandifolia* \times *purpurea*, Vim.).

S. subalpina, Schl. (*s. grandifolia* \times *incana*, Vim.).

S. limnogenæ, Kern. (*s. aurita* \times *grandifolia*).

S. phylicifolia, Lin.! *S. bicolor*. Ehrh. Beit. 5, p. 162. *S. arbuscula*, Wahlb. suet. (non Lin.). Plante identique aux échantillons suédois communiqués par les botanistes du Nord.

S. alpigena, Kern. (*s. retusa* \times *hastata*). Nouvelle et belle espèce.

S. Cotteti, Lagger et Kern. (*S. retusa* \times *nigricans*).

S. Friburgensis. Cottet, inéd. (*S. retusa* \times *phylicifolia*).

S. neglecta, Cottet, inéd. (*S. phylicifolia* \times *retusa*. Lagg. in litt.).

M. le Dr Ed. FISCHER, de Berne, communique les résultats de ses *recherches sur certaines espèces du genre Gymnosporangium* :

Il y a peu de temps on ne connaissait sur le *Juniperus Sabina* qu'une seule espèce de *Gymnosporangium* : le *G. fuscum* qui, comme on le sait, forme ses æcidiums sur les feuilles du poirier où ils ont été décrits sous le nom de *Roestelia cancellata*. Récemment, en Angleterre, M. Plowright a découvert sur le *J. Sabina* une deuxième espèce, qu'il a nommé *Gymnosporangium confusum*. Par une série d'expériences j'ai réussi à retrouver cette espèce en Suisse et mes observations m'ont amené à confirmer les résultats de M. Plowright quand au développement de cette Urédinée, tout en y ajoutant quelques détails intéressants. Je me réserve de donner ailleurs une description détaillée de mes expériences et je me bornerai ici à indiquer brièvement :

1° Comment je suis arrivé à prouver l'existence de cette deuxième espèce.

2° Quels sont les rapports et les différences entre le *Gymnosporangium fuscum* et le *G. confusum*.

Au jardin botanique de Berne quelques petits *Cydonia vulgaris* plantés dans des pots à fleurs avaient passé l'hiver en couche. Dans leur voisinage immédiat se trouvaient quelques *Juniperus Sabina* également plantés en pots à fleurs. Lorsque, à la fin du mois d'avril, ces plantes furent sorties de la couche, les *Juniperus* portaient les masses gélatineuses des téléutospores de *Gymnosporangium*. En même temps on pouvait observer sur les feuilles des *Cydonia* de petites taches jaunes qui plus tard produisirent des æcidiums à péridium cylindrique et étroit. Ces æcidiums ne pouvaient provenir que des *Gymnosporangium* développés sur les *Juniperus Sabina* que je viens de mentionner. Ceci me frappa, vu que jusqu'ici les æcidiums du *Gymnosporangium* qui croît sur le *J. Sabina*

n'étaient connus que sur le *Pirus communis* et espèces voisines. J'étais placé devant deux alternatives : ou bien le *G. fuscum* peut dans certaines circonstances se développer sur le *Cydonia vulgaris* mais en y produisant des *æcidiums* bien différents de ceux qu'il forme sur le poirier, — ou bien les masses gélatineuses qui dans notre cas s'étaient développées sur le *Juniperus Sabina*, n'étaient pas le *G. fuscum*, mais une autre espèce. Pour trancher cette question j'ai entrepris une série d'expériences qui ont donné des résultats très clairs.

Un certain nombre de petits exemplaires de *Pirus communis*, *Pirus Malus*, *Cydonia vulgaris*, *Cratægus Oxyacantha* et *Sorbus Aucuparia* furent plantés dans des pots à fleurs de façon à ce que chaque pot à fleurs contînt un poirier et un *Cydonia*, ou un poirier et un *Cratægus*, etc., dont les feuilles se touchaient. Ces deux plantes contenues dans chaque pot à fleurs purent par conséquent être infectées en même temps et dans les mêmes conditions par une seule et même masse téléutosporique : cette dernière fut fixée au-dessus du feuillage, de telle sorte que lorsqu'elle se mettait à former ses sporidies, ces dernières étaient disséminées sur les feuilles des deux plantes.

Je me servis d'abord, pour ces expériences, de téléutospores que je soupçonnais ne pas être celles du *G. fuscum*. En effet j'obtins les résultats suivants : Les *Cydonia* et les *Cratægus* furent infectés avec succès et après environ un mois je vis se développer sur leurs feuilles des *æcidiums* à péricarpie cylindrique et étroite. Par contre pour les Pommiers et les *Sorbus* l'infection fut sans résultat. De même les *Cydonia* et les *Cratægus* que j'avais laissés comme témoins et qui n'avaient pas obtenus de

sporidies, ne montrèrent pas trace du champignon. Enfin, dans un cas exceptionnel, je vis se produire des *æcidiums* sur un des petits poiriers ; mais ces *æcidiums* étaient identiques avec ceux qui s'étaient développés sur les *Cydonia* et les *Cratægus* et *différents* de ceux du *G. fuscum*. Ces résultats prouvent clairement que les téléutospores qui avaient servi dans ces expériences n'étaient pas ceux du *G. fuscum*, mais ceux d'une autre espèce qui ne se développe pas seulement sur le poirier, mais aussi sur le *Cydonia* et le *Cratægus*.

Pour être bien sûr de ce fait il fallut faire encore des expériences de contrôle avec les téléutospores du *Gymnosporangium fuscum*. Le résultat en fut différent de celui des expériences précédentes : ici je vis dans toutes les expériences les taches caractéristiques du *Roestelia cancellata* se développer sur les feuilles des poiriers, tandis que pour les *Cydonia*, les *Cratægus*, ainsi que les Pommiers et les *Sorbus Aucuparia* les infections restèrent sans aucun résultat.

Il est donc parfaitement établi qu'il existe sur le *Juniperus Sabina* deux espèces de *Gymnosporangium*, dont l'une : le *G. fuscum* ne forme ses *æcidiums* que sur le poirier, tandis que l'autre : le *G. confusum* attaque aussi les *Cratægus oxyacantha* et les *Cydonia vulgaris*.

Ce résultat de mes expériences fut confirmé par une infection spontanée d'une haie de *Cratægus* que j'ai eu l'occasion d'observer dans les environs de Berne. En juillet 1890 cette haie était couverte de nombreux *æcidiums* qui disparurent presque complètement en 1891 après que le *Juniperus Sabina*, qui se trouvait à proximité, eut péri pendant l'hiver.

Quelles sont maintenant les différences entre le *Gym-*

nosporangium fuscum et le *G. confusum*? Nous avons déjà tenu compte de ce que le *G. fuscum* ne développe ses *æcidiums* que sur le poirier, tandis que ceux du *G. confusum* se rencontrent aussi sur le *Cydonia vulgaris* et le *Crataegus oxyacantha*. Mais il existe encore d'autres différences intéressantes.

Les masses téléutosporiques gélatineuses des deux espèces se ressemblent beaucoup et les téléutospores eux-mêmes ne montrent que des différences très faibles : La cellule supérieure des téléutospores du *G. fuscum* est généralement un peu plus pointue au sommet que dans celles du *G. confusum*. Les différences entre les deux espèces sont beaucoup plus saillantes lorsqu'on compare leur génération *æcidienne* : premièrement le développement du *G. fuscum* est plus lent : cela se remarque déjà pour les *spermogones*, qui ne sont ordinairement développés que 13 à 17 jours après l'infection, tandis que ceux du *G. confusum* sont formés généralement après 7 à 10 jours. Cette différence est encore bien plus grande pour la formation des *æcidiums* : ceux du *G. confusum* sont formés un mois après l'infection, tandis que ceux du *G. fuscum* n'apparaissent qu'après 4 mois environ. Deuxièmement la forme des *æcidiums* est très différente dans les deux espèces : ceux du *G. confusum* ont un *péridium* cylindrique, étroit, lacéré au bord, tandis que ceux du *G. fuscum* sont plus grands, leur *péridium* est conique, il reste fermé au sommet et ne s'ouvre que par des fentes latérales.

Lorsque les *æcidiospores* sont mûres, elle sont emportées par le vent et arrivent de nouveau sur le *Juniperus Sabina* pour y produire leurs téléutospores. Quel est le temps nécessaire pour ce développement? En automne

1890 j'avais semé des *æcidiospores* du *G. confusum* sur un petit *Juniperus Sabina*. Au printemps suivant je vis paraître sur les rameaux les plus jeunes de petites masses téléotsporiques avec lesquelles je réussis à infecter avec succès des *Cydonia vulgaris* et des *Cratægus*. Cela semble prouver que le développement du mycelium téléotsporique et des téléotspores du *G. confusum* se fait dans l'espace de moins d'une année. D'autres observations me font croire que par contre les téléotspores du *G. fuscum* ne sont formés qu'après un an et demi, c'est-à-dire après deux hivers et un été.

M. Otto APPEL, pharmacien à Schaffhouse, fait une communication relative à quelques plantes rares ou nouvelles pour la flore suisse. *Fumaria Schleicheri*, Will., *Arabis brassicæformis*, Wallr., *Vicia tenuifolia*, Beth, *Allium montanum*, Schmidt, *Juncus alpinus*, Vill. sont nouveaux pour la Suisse septentrionale ou pour le canton de Schaffhouse.

L'hybride de *Viola mirabilis* × *Riviniana* qui a été souvent confondu avec celui de *Viola mirabilis* × *sylvatica* est présenté par l'auteur et a des caractères bien précis ; il a l'apparence robuste et la structure de la fleur de *V. Riviniana*, et en particulier l'éperon blanchâtre en forme la massue et profondément échancré. Le port général se rapproche cependant beaucoup de *V. mirabilis* ; il manque toutefois les fleurs situées à l'aisselle des feuilles radicales. *Genista ovata*, W. Kit. (d'après Gremeli) ; *G. Perreymondi*, Loisl. (d'après Muret, Christ, etc.) a fleuri et fructifié cette année dans la localité type de Osterfingen. D'après les observations de l'auteur, le *G. ovata* ne doit pas être séparé spéci-

fiquement de *G. tinctoria* dont il n'est qu'une variété. Cette espèce présente un certain nombre de races distinctes, en rapport avec la distribution géographique, qui toutes peuvent se ramener au même type.

L'auteur présente ensuite une série de considérations sur des espèces de *Carex* : il pense que les *C. contigua*, Hoppe, *Pairaci*, F. Schulz, *Leersii* F. Schulz, *Chaberti*, F. Schulz, représentants de la flore de Schaffhouse doivent se trouver ailleurs en Suisse. Le *C. turfosa*, Fr. rangé surtout comme une variété de *C. Goodenoughii*, Gay, doit plutôt, ainsi que M. Christ l'a proposé dans son « Nouveau Catalogue des *Carex* d'Europe » être considéré comme un intermédiaire entre *C. Goodenoughii*, Gay et *C. stricta*, Good. Le *C. flava* est présenté avec ses variétés, *genuina*, *lepidocarpa*, *intermedia* et quelques hybrides : *flava* \times *Oederi*, Hauskn., *flava* \times *Hornschuchiana*, Hskn., *C. lepidocarpa* \times *Horschuchiana*, Hskn., *C. Oederi* \times *Horschuchiana*, Hskn. Ce dernier est souvent fertile et alors tend à se rapprocher de *C. Oederi*. *C. montana* \times *longifolia*, Hskn. récolté près de Zofingen diffère en quelques points de l'hybride originellement décrit par Hausknecht ; il n'a pas les gaines rougeâtres qui rappellent le *C. longifolia* ; il se rapproche de *C. montana* par les bractées écailleuses des épillets mâles et par la structure des épillets femelles. Enfin l'auteur indique que *C. umbrosa* et *longifolia*, Host., ne sont qu'une même espèce, synonyme également de *C. polyrhiza*, Wallr.

M. le prof. CHODAT, de Genève, entretient la Société des recherches qui ont été entreprises dans son laboratoire et sous sa direction par M^{me} G. BALICKA IWANOUSKA sur la

structure anatomique des feuilles des Iridées. Jusqu'à présent les genres *Iris*, *Crocus*, *Gladiolus*, *Montbretia*, *Crocasmia*, *Sisyrinchium* ont été étudiés. Il résulte de ces observations que la structure anatomique donne dans beaucoup de cas de précieux renseignements applicables à la systématique. D'autre part, quelques données, nouvelles pour l'anatomie et la physiologie ont pu être établies.

On sait que la feuille des Iridées est engainante à sa base et que sa partie supérieure est formée par les deux moitiés du limbe soudées.

Il résulte de cette soudure que la côte dorsale médiane devient l'une des marges tandis que l'autre est formée par la soudure des deux marges normales. Ces soudures sont congénitales et se manifestent dans des régions variables suivant les différentes espèces. Il convient donc d'examiner à part la structure de ces régions différentes et de ne comparer que des zones analogues.

Dans la partie de la feuille non soudée mais toujours repliée, les faisceaux sont disposés sur une seule rangée, rapprochée de l'épiderme inférieur; quelquefois on trouve comme charnière dorsale un faisceau de fibres mécaniques hypodermiques non lignifiées (*I. tuberosa*). La charnière interne est formée par un collenchyme très limité. Les faisceaux de fibres mécaniques lorsqu'ils sont hypodermiques et indépendants des faisceaux liberoligneux s'appuyent immédiatement sur l'épiderme. Dans ces feuilles repliées, la différence des épidermes des deux faces est souvent très grande; cependant les stomates sont sur les deux côtés. Chez *I. persica*, les cellules épidermiques de la face supérieure sont quatre fois plus hautes que celles de la face inférieure. Chez *I. neglecta*, cette différence est moins considérable. Les poils sont rares. Quelques espèces cependant sont tomenteuses.

Chez les Iris apparemment glabres, certaines cellules épidermiques prennent un grand développement sous forme de poils larges, *I. persica*; d'autres fois l'épiderme devient fortement papilleux pour l'exhaussement de ses cellules (*I. graminea*) enfin les papilles peuvent n'être que des perles d'épaississement de la paroi : *Montbretia*, *Crocosmia*. Les stomates ont une forme caractéristique rappelant celles des conifères. Ils sont toujours plus ou moins enfoncés. Dans les feuilles soudées, les deux marges qui se forment et qui ont une origine absolument différente, se constituent d'une manière identique. Leur structure répond à leur fonction de résistance à une force tangentielle ou superficielle de refoulement. On sait que cette résistance est une fonction directe de la section et des matériaux employés. Chez les *Iris* en général, la marge va s'amincissant. L'épiderme y est un peu épaissi, mais la résistance principale est fournie par un faisceau mécanique de fibres dont la section est angulaire. Chez les *Iris*, ce faisceau mécanique n'est pas contigu à un faisceau libéro-ligneux; il en est assez éloigné. Chez les *Gladiolus*, au contraire, il y a une nervure marginale touchant le renforcement mécanique, qui dans ce cas est forcé d'augmenter sa section pour répondre à sa fonction. Chez d'autres, cette dernière est dévolue à l'épiderme qui oblitère ses cellules en les épaississant très fortement. Ici aussi la section de la marge n'est pas angulaire, mais plus ou moins arrondie et plus considérable que le tissu foliaire adjacent (*Montbretia*).

Chez les Iris comme chez les Glayeuls on remarque que dans les feuilles soudées, les nervures extrêmes ont leur liber, extérieur, leur bois, dirigé vers l'intérieur. Chez ces deux genres, les faisceaux de chaque moitié de feuilles

restent indépendants : tantôt ils sont égaux de chaque côté, tantôt, et le plus souvent, ils sont alternativement plus gros ou plus petits, c'est-à-dire que la série linéaire de chaque moitié est formée par une succession alternante de petits et de gros faisceaux, opposée par inégalité à la série de l'autre côté. Entre ces deux séries s'étend un parenchyme assez continu. Chez *Montbretia* comme chez *Croscomia*, les deux séries de faisceaux se fusionnent de telle manière que la feuille toute entière est traversée par une plaque vasculaire ayant au centre un faisceau ligneux unique et des deux côtés le liber avec ses revêtements fibreux. Chez ces derniers, il se forme une espèce de côte moyenne de chaque côté, dans laquelle ce fusionnement n'a pas lieu. Il était intéressant de constater comment se comporterait le faisceau médian opposé à la charnière dorsale. On a vu plus haut que chez *Iris* et *Gladiolus* il persiste avec son orientation; chez *Montbretia*, dans la région en voie de soudure, on voit se développer à l'extérieur, en opposition avec le bois primaire, un bois secondaire; les deux faisceaux ligneux se rapprochant finissent par se fusionner et diviser le liber en deux faisceaux qui s'orientent alors comme ceux des faisceaux composés du reste de la feuille. On voit qu'ici la loi de symétrie est toute-puissante. Chez *Sisyrinchium* les faisceaux marginaux sont comme chez *Gladiolus*, mais les autres ne sont pas en opposition, mais en alternance.

Les faisceaux libéro-ligneux chez les Iridées sont presque toujours, et dès leur jeunesse, accompagnés de fibres mécaniques qui les entourent complètement (*Montbretia*) ou qui ne protègent que le liber. C'est autour de ces fibres et surtout vers la périphérie de la feuille qu'on voit se déposer des cristaux d'oxalate de chaux. Ce dépôt suit

de près la naissance des stéréides. On en trouve aussi très souvent dans le parenchyme assimilateur. Ce dernier est rarement disposé en pallissades (*Crocus*). Chez les *Iris*, *Gladiolus*, *Glayeuls*, *Sysirinchium*, *Crososmia*, il est situé parallèlement à la surface et allongé horizontalement. Quelques espèces ont cependant une tendance à la formation de pallissades (I. *Stenogyna*).

En parlant de cette structure anatomique, M. le prof. Chodat a attiré l'attention de la section de botanique sur un double colorant qu'il a nommé *réactif genevois* et qui est d'un emploi très facile ainsi que très rapide. Il suffit d'y plonger pendant quelques secondes la coupe préalablement décolorée à l'eau de Javelle pour obtenir une magnifique double ou triple coloration jaune-rouge orangé. Les membranes celluloses se colorent en rose, tandis que celles qui sont lignifiées ou cutinisées prennent une teinte jaune variable suivant le degré d'incrustation.

Ce réactif est une solution légèrement alcoolique et ammoniacale de Rouge Congo 2 ‰ et Chrysoidine 2 ‰¹. C'est ainsi que l'on est arrivé au résultat que les stéréides sont d'autant plus lignifiées qu'elles sont en contact direct avec les faisceaux libero-ligneux. Chez les Iridées examinées jusqu'à présent (100 environ), les faisceaux mécaniques indépendants des mésotomes ne sont jamais lignifiés, ainsi le tissu mécanique de la marge des *Iris* et d'autres. Chez les *Gladiolus*, ces fibres mécaniques se sont toujours trouvées être lignifiées, mais on a vu plus haut que dans ce genre il y a un faisceau marginal contigu au tissu mécanique.

¹ Voir *Arch. des Sc. phys. et nat.*, 1891.

Enfin l'auteur a exposé la structure comparée d'un hybride intéressant entre deux genres d'Iridées. (Voir à ce sujet *Arch. Sc. nat. et phys.*, déc. 1890).

M. C. DE CANDOLLE, de Genève, expose quelques résultats de ses nouvelles *recherches sur l'anatomie comparée des feuilles*. En premier lieu il a constaté que la présence de faisceaux ligneux intra-médullaires dans les pétioles et les nervures est un caractère très répandu chez les Dicotylédones. Il communique une liste de 42 familles de cette classe, chez lesquelles il a observé ce haut degré de développement des feuilles. Cette liste comprend à la fois des *thalamiflores*, des *calyciflores*, des *corolliflores* et des *monochlamydées*. Ensuite M. de Candolle signale la famille des Rosacées comme étant une de celles chez lesquelles la feuille présente le plus habituellement une structure interne incomplète, caractérisée par l'absence des faisceaux ligneux du côté de la face supérieure. Ayant examiné les feuilles d'un grand nombre d'espèces des divers genres de la famille en question, il a reconnu que cette structure incomplète se retrouve chez toutes, à l'exception de celles de la tribu des *Chrysobalanées* ainsi que des espèces suivantes des autres tribus : *Spiraea Aruncus*, *Rubus idaeus*, *R. Sellowii*; *Adenostoma fasciculatum*; *Eucryphia cordifolia*, *Cercocarpus Fothergilloïdes* et les *Eryobotrya*.

M. le prof. WOLF, de Sion, décrit *quelques hybrides spontanés découverts par lui dans le Valais*.

1° *Artemisia Jäggiana* Wolf = *Art. campestris* × *vallesiaca* (Bullet. Soc. Murithienne, 1890, p. 27), découvert en 1889 sur les terrains gypseux au-dessus de

Granges dans une localité où les deux parents sont très abondants. Comme apparence générale, l'hybride se rapproche d'*A. campestris*, mais il a les feuilles blanches, veloutées d'*A. vallesiaca*; l'inflorescence se distingue des deux parents par ses capitules longuement pédicellés. La plante mère a été divisée en deux moitiés dont l'une n'a pas résisté au froid du dernier hiver dans le jardin botanique de Zermatt et dont l'autre prospère dans le jardin de l'auteur à Sion. Ce premier hybride connu d'*Artemisia* a été dédié à M. Jäggi, conservateur de l'herbier de Zurich.

2° *Achillea Schröteri* Wolf = *A. tomentosa* × *nobilis* (Bullet. Murith. ibid.), dédiée au prof. Schröter de Zurich. Les hybrides d'*Achillea* ne sont point rares; on en connaît six différents près du glacier du Rhône et deux autres dans la vallée moyenne du Valais. Ce n'est qu'en 1889 près de Stalden que j'ai trouvé cette nouvelle forme, reconnaissable de loin à sa floraison d'un jaune brillant. Les feuilles sont tout à fait intermédiaires entre les deux parents. Mais les inflorescences s'allongent beaucoup et produisent souvent plusieurs corymbes secondaires. Ce développement spécial des inflorescences chez les hybrides est fréquent dans la familles des Composées et en particulier chez les *Hieracium*. Cet hybride transplanté à Zermatt y prospère fort bien et s'est déjà multiplié par de nombreux stolons¹.

3° *Pedicularis Wolfi* Besse = *P. gyroflexa* × *tuberosa*. Plusieurs hybrides du g. *Pedicularis* ont déjà été décrits : *P. atrorubens* Schleich (*pennina* Gaud) = *recu-*

¹ L'hybride *A. nobilis* × *setacea* n'est pas rare près de Sion.

tita \times *incarnata*, découvert en 1804 par Murith sur le Grand St-Bernard. *P. Vulpii* Solms-Laubach (*incarnata* \times *tuberosa*) se rencontre fréquemment sur le Saint-Bernard. *P. Murithiana* Arvet-Touvet (*tuberosa* \times *recutita*) croît également sur le Saint-Bernard et a été décrite en 1880 dans le Bulletin de la Société Dauphinoise par Arvet-Touvet qui l'a dédiée au chanoine Murith. Enfin le *P. Wolfi* a été découvert en 1889 par le chanoine Besse à la Belle-Combe des Bosses dans un petit vallon latéral de la vallée du Grand Saint-Bernard.

Cette localité, où abondent les roches dolomitiques, produit beaucoup de plantes intéressantes comme les sites analogues de la même région (Cascade de la Beaux ; Mau-Voisin, etc.) On y rencontre sur un espace très restreint : *Silene Vallesia*, *Artemisia glacialis*, *Saxifraga diapensioides*, *Astragalus aristatus*, *Oxytropis neglecta*, et enfin *Pedicularis gyroflexa* à fleurs rouges, et *P. tuberosa* à fleurs jaunes. Le *P. Wolfi* se rencontre mélangé avec ses deux parents ; intermédiaire comme caractères, il se distingue par la nuance de ses fleurs qui varient du blanc presque pur au rose violacé. Il était en pleine fleur cette année au milieu de juillet.

M. LENTICCHIA, prof. à Lugano, présente une série de formes tératologiques spontanées, observées dans le Tessin et donne à ce sujet les explications suivantes :

1. *Polyphyllie*.

Anemone Hepatica, L. (Mont Bré, avril 1891), fleur

irrégulière; calyce à 4 folioles ovales-lancéolées, aussi longues que les pétales; un des sépales est dédoublé et ses lobes sont soudés à la base; le quatrième sépale, plus grand que les autres, est divisé en trois lobes. Pétales 6-7. Etamines 10. La tige présente, en outre, quelques traces de fasciation; elle est comprimée, offre deux angles saillants opposés, mais manque des cannelures caractéristiques aux tiges fasciées. Cette monstruosité d'*A. hepatica* n'est pas citée par les auteurs tératologistes. La plante croissait au milieu de beaucoup d'autres normales, sans que rien n'expliquât sa présence¹.

Anemone nemorosa L., plante ramifiée avec deux paires de feuilles opposées, presque glabres, remplaçant l'involucre à 3 folioles sessiles et pubescentes. Fleur réduite en taille. Pétales 9 linéaires. Etamines et carpelles en nombre réduit. Ces déviations morphologiques sont causées par de petites ponctuations blanchâtres d'*Aecidium leucospermum*, répandues en abondance sur la face inférieure des feuilles. Sous l'épiderme de la face supérieure et sur les pétales, on trouve aussi de nombreuses granulations formées des spores du champignon. Presque toutes les plantes d'Anémones croissant dans la même localité sont envahies par le parasite et, chez beaucoup d'entre elles, la fleur ne s'épanouit pas. L'*Aecidium* produit donc ici non seulement une modification importante dans l'aspect extérieur de la plante, mais il favorise le développement des organes végétatifs au détriment des organes floraux.

¹ Voy. à ce sujet C. de Candolle : Monstruosité du *Cyclamen Neapolitanum*. *Mém. Soc. Phys.*, Genève, VII.

Orchis bifolia L. (Mont Bré, Mai 1891), trois feuilles obovées et non lancéolées ; inflorescence plus courte.

2. *Méiophyllie* (diminution dans le nombre et la dimension des organes foliaires).

Dianthus Seguieri Wulf (Mont Bré); les deux bractées calycinales médianes manquent. *Allium pulchellum*, Don, à spathe réduite à un anneau très court. *Dentaria pinnata*, Link (Gandria) une foliole très réduite.

3. *Fasciation*.

Cichorium Intybus, L. (Muzzano) tige fasciée de 6 à 10 mill. de largeur portant de nombreuses ramifications également fasciées.

4. *Prolifcation*.

Dianthus Carthusianorum L., avec développement de petits capitules supplémentaires à l'aiselle des feuilles supérieures.

5. *Transformation totale ou partielle des fleurs*.

Carex acuta, Fr. (Petit lac de Muzzano). L'épillet supérieur entièrement mâle, les suivants composés de fleurs femelles à la base et mâles au sommet au lieu d'être entièrement femelles.

Campanula Trachelium (Salvatore). Une partie des boutons à fleurs se transforment en fascicules foliaires, sous l'influence de la piqûre d'insectes que l'auteur n'a pas pu découvrir.

Betonica officinalis, L. (Lugano) avec épi floral transformé en une série de verticilles foliaires.

Trifolium repens, L. (Lugano). Transformation des

capitules florifères en feuilles ; les pédicelles de l'inflorescence sont allongés et se terminent par 5 petites feuilles denticulées, bilobées qui correspondent aux 5 pétales de la fleur : au centre de ce verticille se trouve un petit bourgeon ; le pistil est représenté par un gonflement de la partie supérieure des pédicelles recouverte par les gaines des folioles. Ces altérations semblent causées par la piqure d'un insecte.

D'autres plantes de la même espèce ont présenté à un plus haut degré encore des transformations de même ordre se rattachant toutes au principe du retour des organes floraux à leur type originel foliaire. C'est ce qui est particulièrement remarquable dans un cas où le pistil a pris l'aspect d'une foliole repliée le long de la nervure médiane et porte, au lieu d'ovules, de petites folioles rudimentaires.

6° *Plantes naines.*

Tavaxacum officinalis et *Centaurea Jacea*, normales dans leur structure, mais très réduites dans toutes leurs parties.

M. A. FINSELBACH présente une étude sur l'*anatomie des Kramériacées*, faite dans le laboratoire de botanique systématique de l'Université de Genève et sous la direction de M. le prof. Chodat¹.

Le genre *Krameria* diffère non seulement des Césalpiniacées et des Polygalacées par ses caractères morphologi-

¹ Voir la première partie de ce travail, d. les *Archives des sc. phys. et nat.*, 1890.

ques, mais aussi par sa structure anatomique. Le bois est formé, à l'exception de *K. secundiflora* DC. et *K. linearis* Ruiz et Pavon qui ont plutôt la structure des Césalpina-cées, par des trachéides et des fibres ligneuses, interrompues par de rares vaisseaux ponctués larges. Les rayons médullaires sont sur un ou deux rangs. Le liber est aussi interrompu par des rayons médullaires ; il est accompagné à son pourtour par des faisceaux, variables en forme et en grandeur, de fibres péricycliques. *Krameria triandra* semble faire exception. Toutes les espèces sont pourvues de poils unicellulaires lisses, jamais perlés. Leur surface n'est jamais cutinisée. Leur base est étroite, à peine à moitié aussi large que les cellules épidermiques adjacentes et leur lumen excessivement réduit. Les feuilles qui sont ordinairement simples ont un tissu pallissadique des deux côtés. Souvent les cellules allongées qui constituent ce tissu sont intimement réunies pour ce qui est de la face supérieure, tandis qu'à la face inférieure elles sont séparées par des lacunes disposées en chapelet. Le nombre des stomates est à peu près égal sur les deux faces, chez *K. tomentosa* cependant ils sont plus nombreux du côté inférieur. Le mésophylle est très peu développé ; *K. parvifolia* Benth. fait exception à cette règle. On trouve quelquefois dans le parenchyme des cellules épaissies et toujours des cristaux d'oxalate maclés en étoile. Dans les tiges, l'oxalate se rencontre aussi en cristaux isolés rhomboédriques.

L'arrangement systématique proposé par M. Chodat basé sur l'étude morphologique s'est trouvé confirmé par les recherches anatomiques.

Le premier groupe avec 3 étamines est formé uniquement par la plante officinale livrant la racine de *Ratanha*,

K. triandra R et Par. Le pétiole de cette espèce a un faisceau libero-ligneux ouvert sans renforcement de fibres mécaniques et les feuilles possèdent un tissu pallissadique en plusieurs séries.

Le second groupe ressemble beaucoup au premier. *K. tomentosa* St-Hil, espèce qui fournit le *Ratanha de Savonilla*, a aussi un faisceau ouvert dans le pétiole sans fibres mécaniques libériennes, mais le tissu pallissadique est unisériel. Chez *K. ixina*, il existe autour du liber du pétiole, des faisceaux de fibres mécaniques et le faisceau est aussi ouvert. A la face supérieure le pétiole a des cellules en pallisade qui ne se retrouvent pas chez *Kr. triandra* et *K. tomentosa*.

Chez *Kr. linearis* R. et Par. on trouve dans le pétiole un faisceau annulaire complet, plus ou moins interrompu de chaque côté et autour du liber un chapelet d'îlots formés par des fibres pencycliques.

Kr. canescens, possède un faisceau pétioleaire fermé et la tige est caractérisée par le fait que les fibres corticales sont rejetées par la formation du tissu subéreux. La tige jeune (rameaux) possède aussi un tissu pallissadique périphérique.

Kr. secundiflora DC. (*K. lanceolata* Torr.) faisceau fermé annulaire avec un revêtement de sclérenchyme; le tissu pallissadique des feuilles est peu développé.

Kr. parvifolia Benth. caractérisé par un faisceau pétioleaire fermé et un mésophylle considérable.

K. ixina et *K. argentea* ont une structure analogue à celle de *K. tomentosa*, *K. spartioides* et *K. latifolia*.

K. rosmarinifolia ressemble beaucoup par sa structure à *K. linearis*.

Le troisième groupe est représenté par *K. cytisoïdes*

DC. Caractérisée par une feuille trifoliée, cette espèce a trois faisceaux dans toute la longueur du pétiole, un moyen plus grand, deux latéraux plus petits. Le faisceau médian est fermé vers la partie supérieure du pétiole, étalé vers la base. Il est renforcé par des fibres mécaniques. A la base du pétiole, les 3 faisceaux se réunissent avant d'entrer dans la tige. Les feuilles de cette espèce n'ont de tissu pallissadique qu'à la face supérieure.

Dans la plupart des espèces, vers le milieu ou le plus souvent vers le sommet du pétiole il se détache deux petits faisceaux latéraux. On a vu que chez *K. cytisoïdes*, ils naissent beaucoup plus bas. Il est notoire d'autre part que chez les Légumineuses (Cas. DC.) cette structure existe. Les auteurs de ce travail ne sont pas éloignés de croire que cet arrangement indique, si l'on tient compte de *K. cytisoïdes*, une feuille typiquement composée et rappelant celle des Légumineuses.

M. Marc MICHELI, de Genève, analyse les résultats de l'examen qu'il vient de faire, *des Légumineuses récoltées à Costa-Rica* par M. Pittier. Ces plantes représentent 111 espèces sur lesquelles 4 seulement sont nouvelles. La plupart ont une aire géographique très étendue. Quelques-unes se rencontrent depuis le Mexique méridional jusqu'au Brésil. M. Christ a fait des observations analogues sur les *Fougères* du même collecteur, tandis que M. de Candolle a trouvé chez les *Pipéracées* beaucoup d'espèces locales et nouvelles.

M. Jean DUFOUR, de Lausanne, présente *quelques observations sur les plantes atteintes de chlorose, ou jaunisse, et sur leur traitement.*

On sait depuis longtemps que le *fer* est un élément nécessaire à la vie des plantes. Si l'on fait pousser du maïs, des haricots, des pois ou d'autres végétaux dans un milieu absolument dépourvu de sels de fer, on voit bientôt se produire une maladie caractéristique : les jeunes feuilles prennent une coloration blanche ou jaunâtre; *elles ne verdissent pas*. Mais il suffit de fournir aux racines une minime quantité de fer, pour voir en peu de temps apparaître la couleur verte. Il suffit même de déposer sur les feuilles, avec un pinceau, quelques gouttes d'une solution très diluée de sulfate de fer ou d'un autre composé de ce métal, et bientôt le tissu verdit; la chlorophylle se forme donc sous l'influence du fer.

Connaissant les propriétés spéciales des sels de fer, on a cherché tout naturellement à les utiliser pour le traitement d'une maladie fréquente chez les végétaux, et principalement chez la vigne et les arbres fruitiers; nous voulons parler de la *chlorose* ou *jaunisse*. On a réussi, dans beaucoup de cas, à faire disparaître la maladie, c'est-à-dire à faire reverdir les plantes, en donnant aux racines une certaine quantité de sulfate de fer ou vitriol vert, de 100 grammes à 1 kg. suivant les dimensions des plantes à traiter. Le sulfate de fer n'est pas une panacée qui guérit *toutes* les plantes atteintes de la jaunisse; mais il mérite cependant d'être essayé dans ce but.

En appliquant le sulfate de fer *sur les feuilles* elles-mêmes, il y aurait sans doute avantage. On atteindrait directement l'organe qui souffre du manque de fer; on favoriserait localement la production de la matière verte, on pourrait enfin obtenir des résultats probablement efficaces, tout en employant une quantité bien inférieure de sulfate de fer. Malheureusement, les solutions diluées de

sulfate de fer présentent le grand inconvénient d'être facilement lavées par les pluies; les solutions plus fortes, 2 % par exemple, brûlent les feuilles.

Nous avons obtenu de meilleurs résultats en alliant le sulfate de fer à la chaux, c'est-à-dire en fabriquant une *bouillie au fer* analogue à la bouillie bordelaise, mais contenant du vitriol vert en place de vitriol bleu¹. Cette bouillie a été expérimentée sur des poiriers, des vignes, des rosiers, etc., atteints de chlorose, et les résultats sont jusqu'ici très satisfaisants. Sur un certain nombre de feuilles on peut observer que *la chlorophylle s'est reformée aux places où sont tombées des gouttelettes de la bouillie*. Il y a donc action locale très positive du fer, qui présente sous cette forme le grand avantage de ne pas brûler les tissus. Chez d'autres plantes, les feuilles chlorosées n'ont guère reverdi, mais les feuilles nouvelles qui ont poussé depuis l'aspersion présentent une coloration d'un beau vert foncé.

Les plantes chlorosées sont du reste fort intéressantes à étudier à d'autres points de vue. Ainsi l'action excitante d'un parasite cryptogame suffit parfois pour provoquer localement la formation de la chlorophylle; par exemple le *Fusicladium pyrinum* Fuck. chez le poirier. Chez des feuilles chlorosées de laurier-cerise on remarque souvent un verdissement prononcé aux points de la feuille où se trouvent des glandes nectarifères, c'est-à-dire à la face

¹ Cette bouillie au fer se fabrique, comme la bouillie bordelaise, en faisant dissoudre, d'une part, 3 kg. de *vitriol vert*; d'autre part, en faisant fuser 2 à 3 kg. de *bonne chaux grasse* dans quelques litres d'eau; on mélange les deux liquides et on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour faire les cent litres, à appliquer avec un pulvérisateur ordinaire.

inférieure, à la base, le long du pétiole. L'activité de ces glandes provoque donc une formation plus rapide de chlorophylle dans les portions adjacentes du tissu. Lorsqu'une feuille chlorosée reverdit, la chlorophylle apparaît du reste généralement en premier lieu dans les nervures et dans leurs environs immédiats, où s'opère avec plus d'activité la circulation des sucs nutritifs.

M. Jean DUFOUR présente ensuite, au nom de la Commission phytopathologique internationale, dont il fait partie pour la Suisse, les deux premières livraisons de la *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, rédigée par le Dr Paul Sorauer, à Proskau. Il engage les botanistes suisses à collaborer à ce journal, qui s'occupe spécialement des maladies des plantes et des mesures à prendre pour prévenir leur développement.

Le Dr F. DE TAVEL expose le résultat des recherches qu'il a poursuivies avec M. le prof. Brefeld sur le *développement philogénétique des champignons*¹. — Pour bien comprendre l'organisation des champignons, il faut se reporter à celle des algues qui, dans leurs types inférieurs n'ont, comme organe de fructification, que des sporanges asexués et dans des types plus élevés possèdent, en outre, des sporanges mâles et femelles. C'est à ces algues-là que se relient les champignons inférieurs, soit les *Oomycètes* aux *algues Oophycées*, les *Zygomycètes* aux *algues Conjuguées*. L'absence de chlorophylle fait toujours reconnaître les champignons. Chez les champignons *Oomycètes*, on remarque un grand affaiblissement de la sexualité, qui finit par disparaître entièrement, par suite probable-

¹ Communiué aux sections de zoologie et de botanique réunies.

ment de l'adaptation à la vie terrestre ; dans les *Pero-nospora*, le sporange lui-même se transforme en spore qu'on appelle *conidie*. Le même phénomène s'observe chez les *Zygomycètes* ; les zygosporos d'origine sexuée de ces champignons sont très souvent remplacés par des azygosporos. Chez quelques espèces, ce sporange asexué existe à côté des zygosporos ; chez d'autres, il se transforme en conidie, comme on peut l'observer chez *Thamnidium* et *Chætocladium*. Ailleurs, sporanges et conidies existent côte à côte. Le sporange lui-même est simple (exosporange) ou devient une vraie fructification (carposporange) chez *Rhizopus* et *Mortierella*. Enfin, d'autres *Zygomycètes* ont des chlamydosporos.

En remontant la série des champignons, les *Myxomycètes* se rattachent aux *Zygomycètes* par deux séries répondant aux types pourvus de sporanges et à ceux qui n'ont que des conidies. Pendant que chez les *Zygomycètes*, la forme, la taille et le nombre des spores des sporanges sont indéterminés, on trouve à leur place chez les *Myxomycètes* dans la première série, les *asques*, qui ne sont que des sporanges à nombre de spores constant. De même, dans l'autre série, se rencontrent des *basides*, qui ne sont que des conidiophores à nombre de spores fixe.

A l'extrémité de la série des champignons sporangifères se trouvent donc les *Ascomycètes*, caractérisés par la présence d'*asques*. Ils se relient aux *Mucorinées* (*Zygomycètes* sporangifères) par les *Hémiascées*. Comme chez les *Mucorinées*, on rencontre chez les *Hémiascées* et les *Ascomycètes*, des types à sporanges libres et d'autres à sporanges unis (ascocarpes). Aux *Mucorinées* exosporangées viennent se lier les *Ascoïdées* et les *Pro-*

tomycètes (Hémiascées) et les *Exoascées* (Ascomycètes). Aux Mucorinées carposporangées (*Rhizopus*, *Mortierella*), se lie le *Thelebolus* (Hémiascées carposporangées) et les *Carpoascées* (Ascomycètes ascocarpés). Les Ascomycètes n'ont donc pas une origine unique. Ces champignons possèdent également, comme les Mucorinées, des conidies et des chlamydospores.

Au sommet de la série des champignons conidifères, se trouvent les *Basidiomycètes*, reliés aux *Zygomycètes* conidifères (*Chaetocladium*) par les *Hemibasidiées*, champignons à conidiophores basidioïdes (Ustilaginées, Tilletiées). Les Ustilaginées ont des conidiophores cloisonnés avec conidies latérales; les Tilletiées ont des conidiophores simples avec conidies acrogènes. Aux Ustilaginées se rattachent les *Protobasidiomycètes* à basides cloisonnées, chez lesquels le nombre des parois et celui des spores sont fixes (*Urédinées*, *Auriculariées*, *Trémellinées*, *Pilacrées*). A la suite des Tilletiées, se trouvent les *Autobasidiomycètes* à basides indivises, à spores en nombre fixe et acrogènes. Pas plus que les Ascomycètes, les Basidiomycètes n'ont donc une origine unique.

Outre les basides, les Basidiomycètes possèdent encore des conidiophores simples et des chlamydospores comme fructifications secondaires.

Les champignons à sporanges (*Hémiascées*, *Ascomycètes*) et les champignons à conidies (*Hemibasidiées*, *Basidiomycètes*) constituent donc deux séries parallèles. Dans leurs formes supérieures, elles sont souvent extérieurement difficiles à distinguer; toutes deux sont asexuées et dérivent toutefois des *Zygomycètes* sexués, qui, eux-mêmes, se rattachent aux algues

sexuées. Cette genèse de deux séries de champignons qui s'élèvent de formes inférieures à des formes supérieures bien caractérisées, tandis que pendant cette évolution la sexualité se perd, présente un phénomène unique dans le règne végétal et dans le règne animal. Le développement philogénétique d'un groupe aussi important sans intervention de la sexualité, par conséquent, sans possibilité de sélection naturelle, est un fait d'un intérêt tout à fait général.

Zoologie.

Président : M. le Dr FATIO, de Genève.

Secrétaire : M. le Dr P. DE MEURON, de Neuchâtel.

E. Yung. Soi-disant sens de direction ou d'orientation chez l'homme et les animaux. — M^{lle} Schipiloff. Influence de la chaleur sur les muscles. — Frère Onésime. Enseignement de l'Histoire naturelle. — Prof. Blanc. Maturation et fécondation de l'œuf de truite. — Prof. Blanc. Protistes du fond du lac. — Dr Imhof. Études sur les Invertébrés aquatiques en Suisse (2 mémoires). — Prof. Lang. Position systématique des *Proneomenia*. — Prof. Studer. Fissiparité d'un Alcyonaire. — *Lenticchia*. *Helix nautiliformis*. — Prof. Béraneck. L'œil pinéal. — M. Lechthaler-Dimier. Espèces de *Ruticilla*. — M. Goll. Scorpions du Valais. — Dr Urech. Pigment des ailes de papillon.

Dans la seconde assemblée générale, M. le professeur Emile YUNG, de Genève, a entretenu la Société de l'*existence d'un soi-disant sens de direction ou d'orientation chez l'homme et les animaux*. Il rappelle quelques-uns des faits qui semblent autoriser l'hypothèse d'un pareil sens plus ou moins développé chez l'homme normal et hypnotisé, chez le chien, le chat, le cheval, les rumi-

nants, etc., jusqu'aux insectes. M. Yung ne signale d'observations et d'expériences nouvelles que chez l'homme et les abeilles. Voici ses conclusions :

1° Les faits tendant à faire supposer l'existence, chez l'homme, d'un sens spécial de direction peuvent être expliqués par le grand développement, chez les individus où on le constate, des organes ordinaires des sens et par un développement également exceptionnel de facultés d'ordre psychique, telles que l'attention et la mémoire.

2° L'aptitude d'orientation constatée chez certains névrosés et hypnotisés résulte très vraisemblablement de l'hypéresthésie momentanée de leurs organes des sens.

3° Les abeilles éloignées de leur ruche d'une distance supérieure à 12 kilomètres n'y reviennent pas, tandis que sur un rayon de 500 mètres elles y reviennent presque toujours, à moins qu'elles ne connaissent pas du tout la contrée.

4° Pour de petites distances, ne reviennent à leur ruche que les abeilles qui ont appris à connaître le pays environnant et y ont rencontré des points de repère dont l'image est restée dans leur mémoire. Cette conclusion résulte de la proportion croissant avec la distance des individus qui s'égarent, du temps relativement considérable et variant d'ailleurs dans de larges limites, employé pour se reconnaître et trouver une piste par les individus qui reviennent à la ruche. Les expériences de M. Yung, au nombre de 26, confirment entièrement à cet égard celles de sir John Lubbock sur les fourmis et de M. Romanes sur les abeilles.

5° Contrairement à une hypothèse de sir J. Lubbock, la vue ne sert pas ou peu aux abeilles pour se reconnaître; les aveugles se conduisant à peu près comme les voyantes.

6° Les antennes sont le siège de l'organe sensitif (probablement olfactif) par lequel les abeilles apprennent surtout à connaître une contrée. Après l'ablation de leurs antennes, les abeilles sont désorientées.

M^{lle} Catherine SCHIPILOFF expose ses *recherches relatives à l'influence de la chaleur sur les muscles*. Elles ont été faites sur des muscles à différents états ; 1° sur des muscles excitables ; 2° des muscles inexcitables mais frais (élasticité conservée) ; 3° des muscles en décomposition (élasticité nulle) ; 4° enfin sur des muscles entièrement *privés de myosine* (élasticité conservée) et 5° sur le tissu élastique (tendons, artères).

De ces recherches il résulte que la chaleur exerce une action double (triple même si l'on tient compte de la contraction physiologique active qu'elle provoque dans les muscles excitables à partir de 28°-30°). *Ces deux modes d'action s'adressent à des éléments distincts du tissu musculaire, et dépendent absolument du degré de la température.*

Le premier mode d'action de la chaleur s'exerce dans les limites de la température variant de 40°-50°. *La myosine se coagule, et cette coagulation est absolument indispensable pour que la rigidité puisse avoir lieu.* Mais afin que la coagulation de la myosine puisse provoquer dans le muscle une contraction (un retrait) *il faut que l'élasticité du muscle soit conservée intacte* ; c'est donc un phénomène dépendant à la fois de ces *deux conditions absolues : coagulation de la myosine et action de l'élasticité*. Mais l'action de ces deux phénomènes peut être divisée dans le temps : on peut d'abord faire coaguler la myosine sous l'influence de la chaleur en maintenant le muscle fixé par ses deux bouts,

pour empêcher l'élasticité d'agir ; si ensuite, après refroidissement, on relâche le muscle, on constate qu'il se raccourcit, en dehors de toute action de la température, simplement par l'effet du relâchement. Un étirement trop considérable du muscle en diminuant l'élasticité nuit évidemment au phénomène ; il en est de même si l'élasticité musculaire a diminué sous l'influence de la décomposition : la coagulation de la myosine pourra se faire, sans amener de raccourcissement du muscle.

Le deuxième mode d'action de la chaleur se manifeste à la température de 60°-62° pour les grenouilles et de 70°-72° pour les mammifères. *C'est à l'élément élastique du muscle exclusivement que la chaleur s'adresse dans ce cas, indépendamment de la coagulation de la myosine.* Des muscles dans lesquels la myosine a subi sous l'influence de la décomposition une modification telle, qu'elle est devenue incoagulable par la chaleur, de même que des muscles, dont la myosine a été entièrement extraite, obéissent à cette influence, tout comme le tissu élastique, du même animal, aux températures correspondantes.

De ces recherches, jointes aux observations microscopiques que j'ai faites sur les muscles, je crois être en droit de tirer les conclusions suivantes, sur le processus intime qui se passe dans l'intérieur même de chaque « case » musculaire (dont la réunion bout à bout constitue la fibrille), pendant le phénomène de la contraction passive qui accompagne la rigidité sous toutes ses formes.

1° Dans un muscle normal, l'élasticité propre aux parois de chaque case musculaire tend à raccourcir cette dernière et à rapprocher les « disques intermédiaires. »

2° L'intérieur de chaque case est rempli par une substance (myosine en plus grande partie), qui oppose au raccourcissement de la case et au rapprochement des deux disques intermédiaires qui la limitent, une résistance de force égale à la force élastique des parois de la case. Ce cylindre intérieur agit à l'état normal du muscle comme un corps incompressible, parfaitement comme un corps élastique.

3° Si l'on extrait d'un muscle toute la myosine qu'il renferme, il se raccourcit, car rien ne s'oppose plus au rapprochement des deux disques intermédiaires sous l'influence de l'élasticité des parois de la case.

4° Toutes les causes qui peuvent modifier la nature du cylindre intérieur contenu dans la case, soit en coagulant la myosine (chaleur), ou en la précipitant (acides faibles), toutes ces causes diverses amèneront comme résultat final le raccourcissement de la case musculaire, si les parois de celle-ci ont conservé leur élasticité.

5° Si l'on restitue à la myosine ses propriétés, par exemple, lorsqu'on redissout au moyen d'un acide un peu plus fort, la myosine précipitée par un acide faible, (rigidité normale et artificielle), on voit la rigidité cesser, et le muscle revenir à sa longueur normale.

6° Si l'élasticité propre aux parois de la case normale, a disparu, le raccourcissement n'a plus lieu, la coagulation de la myosine peut se faire mais elle reste sans effet; le muscle ne se raccourcit pas.

7° Il faut dans ce cas s'adresser à une chaleur plus forte qui agit directement sur l'élément élastique du tissu musculaire, sur les parois mêmes des cases, et produit le retrait de ces parois, ce qui donne une très forte contraction.

8° Ce mode d'action de la chaleur s'exerce également bien sur des muscles entièrement privés de myosine, car il ne s'adresse qu'à l'élément élastique, directement, indépendamment de la myosine.

9° Cet effet de la chaleur se manifeste aussi bien sur les tissus élastiques proprement dits : tendons et artères, que sur les muscles, et à la même température, qui est de 60° pour les grenouilles et de 70° pour les mammifères au minimum.

Frère ONÉSIME. *De l'enseignement de l'Histoire Naturelle*¹.

M. Henri BLANC, professeur à Lausanne, communique à la Section ses premières recherches *sur la maturation et la fécondation de l'œuf de la truite des lacs* et en démontre les étapes principales à l'aide de dessins, reproductions fidèles de préparation de germes fixés, colorés et enfermés *in toto*.

L'œuf de la truite mûr, enlevé de la cavité abdominale d'une femelle prête à frayer possède une vésicule germinative entrant en cinèse.

Une demi-minute après la fécondation, le spermatozoïde est situé au-dessous du micropyle à une certaine distance de la vésicule germinative qui est en stade de couronne équatoriale.

2 minutes après la fécondation, le premier globule polaire est expulsé et la vésicule germinative se reconstitue; le spermatozoïde ne s'est pas modifié apparemment.

¹ La rédaction regrette de n'avoir reçu aucune analyse de cette communication.

1¹/₄ heure après la fécondation, la vésicule germinative possède deux couronnes polaires et le spermatozoïde qui a grossi et changé de forme est maintenant accompagné d'un centre solaire.

2 heures après la fécondation, l'expulsion du second globule polaire est effectuée et autour de la vésicule germinative, maintenant pronucléus femelle, se montrent quelques filaments rayonnants, premiers indices d'un centre solaire.

4 heures après la fécondation, pronucléus mâle et femelle sont identiques l'un à l'autre et tous deux sont accompagnés de leur centre solaire respectif.

7 heures après la fécondation, les deux pronucléus sont juxtaposés, les centres solaires se sont aussi rapprochés l'un de l'autre.

8 heures après de la fécondation, la conjugaison est terminée; les deux pronucléus fusionnés forment une masse unique qui occupe le centre d'une belle figure solaire représentant les deux centres solaires fondus ensemble.

10 heures après la fécondation, commence la segmentation de l'œuf. Le premier sillon est situé dans un plan perpendiculaire au plan équatorial dans lequel se sont opérées les conjugaison et fusion des pronucléus et des centres solaires.

M. Henri BLANC fait une seconde communication sur quelques *Protistes dragués au fond du lac Léman* appartenant au genre *Diffugia*.

Entre 40 et 80 mètres, l'espèce la plus fréquente est la *Diffugia urceolata* à coque sphérique plus rarement ovoïde. Cette espèce est plurinuclée et les noyaux au

nombre de plus de 200 sont vésiculeux avec de gros nucléoles. La *Diffugia globulosa* plus petite, aussi fréquente, est également plurinuclée; les noyaux vésiculeux qui ne renferment qu'un gros nucléole, proviennent tous de la division d'un noyau unique. C'est probablement cette même forme, mais à ouverture légèrement modifiée, qui se rencontre fort souvent enkystée. Cet état n'a rien à faire avec la reproduction. Les représentants de la *Diffugia pyriformis*, avec un seul noyau bourré de nucléoles, sont, dans la profondeur, de petites dimensions. En leur compagnie, se trouve une autre *Diffugia* à coque allongée, bosselée, irrégulièrement construite avec des matériaux très fins et un noyau unique dans lequel on n'observe que 7 à 8 gros nucléoles; ce protiste n'est peut-être qu'une variété de la *Diffugia pyriformis*.

La méthode employée pour recueillir ces Protistes c'est-à-dire des tamisages successifs faits avec des tamis de plus en plus fins, permettra probablement de recueillir des exemplaires intéressants au point de vue de la reproduction.

Dans la première assemblée générale M. le Dr O.-E. IMHOF¹ a présenté quelques *Considérations générales sur la faune des invertébrés de la Suisse*. Il a cherché à réunir dans un tableau synoptique les représentants des différents groupes d'invertébrés existant en Suisse. Dans ce but il a dû faire une revision des publications existantes soit d'une façon indépendante soit dans les mémoires de la Société helvétique et des différentes sociétés cantonales.

¹ M. le Dr de Meuron, secrétaire de la section de zoologie, a bien voulu faire, pour les *Archives*, les extraits suivants des deux manuscrits de M. Imhof.

La faune d'un pays se divise naturellement en : Animaux terrestres, aquatiques et volatiles.

Le présent travail se rapporte exclusivement aux animaux aquatiques, c'est-à-dire à ceux qui habitent les eaux de toutes sortes et de toutes natures, si abondantes dans notre pays.

La faune aquatique des vertébrés de la Suisse est bien connue, grâce surtout au bel ouvrage de M. V. Fatio. Cet auteur énumère 48 espèces, à savoir :

Poissons	35	espèces.
Amphibiens . . .	10	«
Ophidiens	1	«
Mammifères . .	2	«

Il n'y a guère que 22 ans que l'intérêt des naturalistes s'est porté vers la faune des invertébrés aquatiques. Encore actuellement malgré les facilités de tous genres offertes aux naturalistes, tant au point de vue des recherches elles-mêmes qu'à celui de la bibliographie et de la technique spéciale, le nombre des travaux faunistiques sur les invertébrés de la Suisse est encore assez restreint. Citons les principaux.

En 1820 a paru l'excellent travail de Louis Jurine sur les Entomostracés des environs de Genève, accompagné d'excellentes figures dues au crayon de sa fille. La même année M. le prof. Studer publiait dans le *Naturwissenschaftlicher Anzeiger* de Berne un catalogue des mollusques de la Suisse (140 espèces dont 48 aquatiques).

Un second catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles contenant 135 espèces dont 42 aquatiques a été publié dans les mémoires de notre Société en 1837

par M. J. de Charpentier, et, 7 ans plus tard, en 1844, M. Hartmann donnait une excellente monographie des « Gastéropodes de la Suisse.

Un autre ouvrage très riche en indications faunistiques est le mémoire : *Zur Kenntniss kleinster Lebensformen mit Spezialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten*, par M. le prof. Maximilien Perty, Berne, 1852. Il contient la description de 102 espèces de rotifères et de 314 espèces de Protozoaires. M. Perty a étendu ses recherches à une grande altitude dans les Alpes, allant jusqu'à briser la glace en hiver et, si cet ouvrage a donné lieu à de sévères critiques au point de vue anatomique et systématique, il n'en reste pas moins une précieuse mine de renseignements.

Les mémoires de l'Institut genevois ont publié de 1858 à 1860 le volumineux et très remarquable ouvrage de Claparède et Lachmann sur les Infusoires et les Rhizopodes. Récemment enfin deux ouvrages importants ont vu le jour. Ce sont les mémoires de MM. F.-A. Forel et Duplessis, couronnés tous deux par notre Société. Le premier contient une étude des faunes littorales, pélagique et profonde du Léman avec des chapitres physico-chimiques sur ce lac et sur les autres lacs suisses. Le second traite spécialement de la faune profonde du Léman.

Citons encore parmi les auteurs qui ont écrit sur différents groupes d'animaux aquatiques MM. Asper, Heuscher et Zschokke.

Voyons maintenant quel est le nombre des représentants des différentes classes d'animaux que nous rencontrons dans les eaux de la Suisse.

Protozoaires.	Rhizopodes	37	espèces	
	Flagellès et Dinoflagellés	131	»	
	Infusoires et Acinétides.	179	»	347
Coélentérés.	Spongiaires	2	»	
	Hydriaires	3	»	5
Vers.	Plathelminthes. Cestodes	11	»	
	Trématodes.	11	»	
	Turbellariés.	28	»	
	Némathelminthes, Acan-			
	thocéphales	3	»	
	Nématodes	14	»	
	Rotifères	113	»	
	Annélides, Hirudinées..	3	»	
	Chétopodes	10	»	
	Bryozoaires	3	»	186
	Arthropodes. Crustacés	116	»	
	Arachnides	35	»	151
Mollusques.	Lamellibranches	36	»	
	Gastéropodes	41	»	77
				<hr/> 766
Vertébrés.				<hr/> 48
				<hr/> Total : espèces 844

On remarquera que les insectes ne figurent pas dans ce tableau. Un ouvrage d'ensemble manque sur ce sujet. La dernière assemblée de la Société entomologique suisse a décidé de commencer une bibliographie entomologique de la Suisse. Le rapport dit : « Die von Bern aus in Aussicht genommene Bibliographie der schweizerischen Landesfauna wird besprochen und die Uebernahme der betreffenden Litteratur-Zusammenstellungen der verschiedenen Insektengruppen von den

sich speziell mit denselben beschäftigenden Herren, nach besten Kräften zugesagt. »

Quelques pas ont été faits dans cette direction. C'est ainsi que M. Ris a étudié les Trichoptères dont les larves vivent dans les eaux. M. le prof. Heer a étudié les coléoptères suisses en 1838 (79 espèces aquatiques). M. le Dr Killias a publié un catalogue des coléoptères des Grisons.

On voit donc qu'à part les protozoaires, les rotifères et les mollusques, les invertébrés de la Suisse réclament encore des études approfondies. Ces études devront surtout consister en excursions et en explorations des innombrables lacs, cours d'eau et bassins de toutes natures dont la Suisse est si riche (le canton des Grisons ne compte pas moins de 590 lacs). Les laboratoires de nos universités de Zurich, Genève, Lausanne, Neuchâtel et bientôt aussi Fribourg pourront contribuer à l'avancement de ces études. Mais il est surtout à désirer que l'on établisse sur le bord d'un de nos lacs un laboratoire destiné tout spécialement aux études limnologiques et qui placé sous la dépendance d'une de nos universités ou de l'École polytechnique fédérale rendrait des services non seulement à la science pure mais encore à la pisciculture et à la question de l'assainissement de nos eaux.

Quoi qu'il en soit, la *science de la faune des eaux* telle qu'elle a été établie par Forel et Duplessis et placée sous la protection de la commission limnologique de notre Société, est en bonne voie de développement; il est à désirer qu'elle se rapproche de plus en plus de son but qui est la connaissance exacte de la vie dans les eaux de notre pays.

Dans la section de zoologie, M. le Dr Othmar-Émile IMHOF complète sa communication précédente sur l'*étude de la faune des invertébrés aquatiques de la Suisse*. Il a fait une revision de tous les travaux publiés jusqu'à présent sur la faune des lacs suisses et en a extrait la liste des espèces qui ont été observées en Suisse.

La liste des crustacés et des rotifères a été publiée par M. Imhof dans le dernier bulletin de la Société des sciences naturelles d'Argovie.

I. Crustacés.

On compte 73 publications se rapportant aux crustacés suisses. De ce nombre 4 seulement sont antérieurs à 1868. La plus importante est l'histoire des monacles des environs de Genève, par L. Jurine, paru en 1820. Il traite des 3 ordres des Phyllopodes, Ostracodes et Copépodes. Le seul travail faunistique se rapportant à un groupe entier de crustacés est : *Untersuchungen über die Cladoceren der Umgebung von Bern* de M. A. Lutz, publié dans les Mittheilungen der Naturf. Gesellschaft de Berne en 1879, à la suite d'un concours ouvert par l'Université de Berne.

Voici les chiffres des espèces de crustacés suisses (Oniscides compris).

Entomostracés.	Phyllopodes.	53	espèces.
	Ostracodes.	22	»
	Copépodes.	32	»
Malacostracés.	Amphipodes.	3	»
	Isopodes.	5	»
	Décapodes.	1	»
Total.		116	espèces,

dont 114 aquatiques.

L'auteur complète sa communication faite l'année dernière à Davos sur le genre *Diaptomus*. Jusque en 1885, 12 espèces seulement de ce genre étaient connues. Ce nombre est aujourd'hui de 46 espèces, presque toutes habitant les eaux douces.

En Suisse, nous n'avons que 9 espèces, dont une douteuse. Ce sont :

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Diaptomus castor</i> Jur. | 6. <i>D. denticornis</i> Wierz. |
| 2. » <i>gracilis</i> Sars. | 7. » <i>laciniatus</i> Lilljeborg. |
| 3. » <i>affinis</i> Uljanin. | 8. » <i>helveticus</i> Imh. |
| 4. » <i>baccillifer</i> Kölbel. | 9. » <i>Guernei</i> » |
| 5. » <i>alpinus</i> Imh. | |

Quatre de ces espèces se rencontrent très rarement.

Diapt. castor Jur. N'a été trouvé qu'aux environs de Genève dans des mares près de Chêne et dans un étang de Malagnou.

D. affinis Uljanin. Trouvé par MM. Asper et Heuscher dans le Fählensee, près du Sentis.

D. baccillifer Kölbel. M. Zschokke l'indique dans le lac de Partnun. M. Imhof croit qu'il s'agit ici du *D. alpinus* Imh.

D. helveticus Imh. Dans une tourbière entre les deux Katzenseen.

D. laciniatus Lillejb. Trouvé par le prof. Clève d'Upsala dans le lac de Genève. M. Imhof l'a trouvé dans les lacs de Thoune et des Quatre-Cantons.

D. alpinus Imhof (Voir pour diagnose : Zoologischer Anzeiger, n° 340). Ne se trouve que dans les bassins des Alpes à une grande altitude (13 bassins de 1796-2780 m.).

D. denticornis Wierz. Assez répandu. Paraissait être exclusivement alpin ; mais a été trouvé près du lac de

Pfäffikon et dans le Jura bernois (étangs de la Gruyère et des Royes). Rencontré dans 16 bassins parmi lesquels le lac Noir ou lac Domène dans le canton de Fribourg.

Quant au *D. gracilis* qu'on rencontre dans tous les grands lacs de la plaine, il semble passer par transitions au *D. Guernei*. M. Imhof a étendu ses études aux bassins artificiels. On trouve dans ces étangs *D. gracilis* et *D. Guernei*. Dans 10 étangs on a rencontré une forme ambiguë, *D. gracilis-Guernei* (Eichweiher et Rütiweiher, près de Saint-Gall; Spitzenrütireich, Tiefenlachenweiher, Almenholzweiher, Horbachenweiher, en Thurgovie). Cette forme habite aussi les lacs de Thoue et de Sempach et l'ancien lit de la Reuss entre Mellingen et Bremgarten. Le *D. gracilis* a été trouvé dans 4 bassins artificiels et dans le Hüttnersee (canton de Zurich).

Le *D. Guernei* Imh. se trouve dans 2 bassins artificiels près de Saint-Gall (Nest et Kreutzweiher) et dans les lacs de Morat et de Lungern.

Certaines espèces ont une distribution générale. Le *D. alpinus*, *D. denticornis*, et *D. affinis*, par contre, habitent de préférence les lacs alpins. L'endroit le plus élevé où vive le *D. alpinus* est le Prunas au sud du Piz Landguard, et pour le *D. denticornis* le petit lac du Flüela ou lac Noir. Les Diptomides paraissent vivre également bien dans des eaux de toute nature. Partout on les trouve en masses énormes, rarement en nombre réduit. Ceux des tourbières et des lacs alpins contiennent généralement des gouttes grasses d'un rouge vif et leur nombre énorme fait paraître l'eau comme colorée en rouge. Ce fut le cas en particulier pour le lac Ritom qui, le 6 octobre 1887, présenta cette couleur particulière de ses eaux.

Certaines espèces vivent très près les unes des autres. Ainsi sur le passage du Flüela, deux bassins séparés seulement par la grande route, contiennent l'un le *D. alpinus*, l'autre le *D. denticornis*. Le lac de Sils contient l'*alpinus*, les lacs un peu plus bas de Silvaplana et St-Moriz, le *denticornis*.

Dans les grands lacs on trouve des Diaptomides toute l'année, même sous la glace, qui n'entrave en rien leur reproduction.

Au point de vue des théories sur le mode de population de nos bassins d'eau douce, quelques faits très intéressants sont à signaler.

C'est ainsi que le *Diapt. affinis* a été trouvé dans le Fählensee. Or, on ne connaît d'autre habitation à cette espèce que le lac Kuplan-Kul dans le Turkestan, à l'est du lac Aral.

Le *D. laciniatus* est une forme septentrionale. On le rencontre dans les eaux près de Bergen, de la péninsule Ribatschki en Laponie et dans la péninsule de Kola. En Suisse, on le trouve dans le lac de Genève, de Thoune et des Quatre-Cantons.

Avant de pouvoir adopter l'une ou l'autre des théories émises pour expliquer ces faits, tels, par exemple, que le transport par des oiseaux migrateurs, il sera nécessaire de réunir un nombre plus grand encore d'observations.

La famille des *Polyphémides*, formes pour la plupart marines, est représentée chez nous par trois espèces.

1. Sous-famille : *Polyphémides*.

Polyphemus pediculus de Geer, figurée par M. Jurine, des environs de Genève (flaques d'eau des environs de Bougeries). Elle n'a été retrouvée en Suisse que dans une tourbière à Bleienbach, près de Langenthal, par M. Lutz et dans le Untersee Bützli, près de Pfäffikon (28 mai 1891).

Bythotrephes longimanus Leydig, se trouve dans les lacs Majeur, de Lugano, Léman, Thoune, Brienz, Bienne, Neuchâtel, Quatre-Cantons, Zug, Zurich et Constance.

2. Sous-famille : *Leptodorées*.

Leptodora Kindtii Focke : lacs de Joux à 1009 m., de Genève, Neuchâtel, Bienne, Morat, Burg, Thoune, Brienz, Quatre-Cantons, Zug, Lowerz, Zürich, Wallenstadt, Greifensee, Pfäffikon, Katzenssee, Hüttwyl, Untersee et Bodensee, Egeri, Lungern et Türlensee; lacs Majeur et de Lugano.

II. Rotifères.

Il existe une quantité d'ouvrages sur ce groupe. En 1886 on en signalait 281 et depuis lors bien des nouvelles publications ont vu le jour, entre autres une excellente monographie anglaise de MM. Hudson et Gosse.

Sur les rotifères de Suisse existent 45 publications dont les plus importantes sont celles de MM. Pertes (1852), Schoch (1870) et Weber (1888).

D'après ces travaux il existe en Suisse :

I.	Ordre Rhizota.	13	espèces.	
II.	» Bdelloïdea.	16	»	1 variété.
III.	» Ploïma.	100	»	2 »
IV.	» Scirtopoda.	1	»	

Total. 130 espèces. 3 variétés.

Soit un peu plus du cinquième du nombre des espèces (629) décrites dans l'ouvrage de MM. Hudson et Gosse.

III. Mollusques.

M. Imhof a presque achevé la revision de la littérature concernant les mollusques aquatiques suisses. Il y a 49 publications dont les plus importantes sont de MM. Studer (1820), J. de Charpentier (1837), Razoumowski (1789), Hartmann (1808), L. Jurine (1817),

Hartmann (1821-1844), Amstein (1850), Clessin (1874, 1876, 1878).

Quant au nombre des espèces, il est de :

		Espèces.	Variétés.
Lamellibranches	<i>Unionides.</i>	9	4
	<i>Cycladinides.</i>	27	2
Gastréropodes prosobranches.	<i>Neritides.</i>	2	
	<i>Valvatides.</i>	6	1
	<i>Péristomés.</i>	5	
Gastréropodes pulmonés . .	<i>Limnæides.</i>	25	15
	<i>Colymacés.</i>	3	2
Total.		77	24

M. Amstein a beaucoup avancé nos connaissances sur la distribution de ces animaux, surtout dans le sens vertical. La plus grande élévation atteinte par des mollusques aquatiques est de 2520 à 2640 m. (*Lymnaea truncatula* au Piz Corvatsch, déterminée par M. le Dr Kilias).

M. Imhof se propose de traiter successivement les différentes classes des invertébrés aquatiques de la Suisse.

M. Imhof démontre ensuite un *appareil* de son invention annoncé dans le *Zoologischer Anzeiger*, n° 280, en 1888, pour la pêche pélagique. Cet appareil permet de faire des études qualitatives et quantitatives sur la faune des lacs en opérant sur une colonne d'eau horizontale ou verticale. Quelques résultats obtenus au moyen de ce filet sont déjà publiés (*Zool. Anzeig.*, n° 280, et dans les *Mittheilg. der aargauisch. naturf. Gesellsch.*), ils seront suivis par d'autres.

M. le prof. LANG. *Position systématique du Proneomenia*¹.

M. le prof. STUDER, de Berne, démontre un cas de fissiparité chez un Alcyonaire. Le mode de propagation asexuelle

¹ La rédaction regrette de n'avoir reçu aucune analyse de cette communication.

chez les Anthozoaires alcyoniens jusqu'à présent connu était le bourgeonnement par stolons coenenchymateux. Ce mode fut démontré pour la première fois par *Milne Edwards*, dans son mémoire sur l'*Alcyonium stellatum* (Annales des sciences natur., 2^{me} série, t. IV, 1835), après désigné comme loi générale pour ce groupe par *v. Koch* (Morph. Jahrbuch, VII, p. 483). Les recherches de l'auteur sur les Alcyonaires recueillis par S. A. S. le *Prince de Monaco* dans ses explorations scientifiques de l'Atlantique du nord avec son yacht l'*Hirondelle*, ont démontré que cette règle établie n'était pas sans exception. Il se trouvait, au milieu d'une quantité de nouvelles espèces des fonds moyens de l'Atlantique, une espèce d'Alcyonaire, draguée près des îles Açores à une profondeur de 130 et de 318 mètres, qui offrait un cas de fissiparité des polypes très évidente. Cette espèce, qui a été nommée par l'auteur *Schizophytum echinatum*, appartient à la famille des Organidæ, établie par *Danielssen*. Elle forme des colonies qui sont constituées de tubes de polypes s'élevant ensemble d'une base commune et dont les parois sont soudées les unes avec les autres. A différentes hauteurs, des parties antérieures de polypes se détachent du tronc commun et deviennent libres sur une certaine étendue pour se terminer en disque oral entouré de tentacules. C'est ainsi que la colonie prend l'aspect d'un cormus formant d'abord une tige épaisse, striée longitudinalement, qui donne naissance, d'une certaine hauteur, à des polypes tubuliformes, non rétractiles, surgissant de tous côtés, et qui finit par un polype terminal. Dans certaines colonies, on trouve un polype terminal, aplati d'un côté et élargi de l'autre, qui possède, au lieu de huit, seize tentacules et deux tubes œsophagiens, dans un autre cas un polype latéral très élargi sous un plan avec deux bouches

séparées et entourées chacune de huit tentacules. Ce sont évidemment des individus en cas de fissiparité longitudinale. Des sections transversales confirment cette opinion. Le nombre des tubes du tronc est toujours inférieur au nombre des polypes, et on trouve des tubes élargis dans un plan, qui démontrent la tendance à une bifurcation du polype solitaire en deux individus.

Des échantillons sont exposés par l'auteur ainsi que des dessins de ce cas exceptionnel. (Voir d'ailleurs Bull. Soc. zool. de France, XVI, p. 28, 1891, et Mémoires de la Soc. zool. de France p. l'ann. 1891, p. 6.)

M. Studer démontre quelques mollusques recueillis par M. le professeur Lenticchia, à Lugano, et qui lui ont été remis ces jours-ci. C'est *Helix (Trigonostoma) obvoluta* Mull. (*Fruticicola*) *strigella* Drap., *Euchyalina glabra* Stud. *Helix (Gonostoma) nautiliformis* Porr., non mentionnée par Stabile dans son Catalogue, a été trouvée près de Lugano, comme le prouvent des échantillons de la collection du Musée de Berne.

M. le prof. BÉRANECK, de Neuchâtel, fait une communication sur le « *nerf de l'œil pariétal des vertébrés.* »

La plupart des auteurs qui ont étudié l'organe pariétal l'ont considéré comme un troisième œil ayant joué chez les ancêtres des vertébrés actuels un rôle important, mais dont les fonctions visuelles se sont atrophiées dans la suite des générations. Les caractères optiques de cet organe se sont le mieux conservés chez les Sauriens parmi les reptiles, chez les Cyclostomes parmi les poissons. Ce troisième œil a la forme d'une vésicule dont la paroi proximale regardant l'encéphale représente la rétine et la paroi distale regardant l'ectoderme, le cristallin ;

il est en rapport avec l'épiphyse ou glande pinéale dont il constitue, selon l'opinion courante, une différenciation.

Fr. Leydig se refuse à accepter cette interprétation et voit dans l'œil pariétal non un appareil visuel en voie de dégénérescence, mais un organe lymphatique. Dans deux articles préliminaires parus dans le *Biologisches Centralblatt* ainsi que dans son important mémoire sur « Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien, » Leydig développe les arguments qui l'ont conduit à formuler son hypothèse et cherche entre autre, à démontrer l'absence d'un nerf desservant le soi-disant œil pariétal.

M. Béraneck se propose de discuter dans une publication ultérieure la manière de voir de ce savant, sa présente communication ne vise qu'à élucider la question suivante : l'organe qui est en rapport avec la glande pinéale possède-t-il un nerf et, si oui, quelle est l'origine de ce dernier ?

Spencer, dont les recherches ont porté sur un grand nombre d'espèces de Lacertiliens, a décrit chez quelques-unes d'entre elles, principalement chez *Hatteria*, chez *Lacerta ocellata*, un cordon nerveux renfermant des noyaux allongés et rattachant l'œil pariétal à l'épiphyse. Ce cordon part de l'extrémité distale de la glande pinéale dont il n'est qu'un prolongement. Selon Leydig, il ne possède pas les caractères histologiques d'un nerf et ne représenterait qu'une formation conjonctive. M. Béraneck avait déjà, dans un travail précédent, émis des doutes sur la nature nerveuse du cordon épiphysaire observé par Spencer. En étudiant des coupes d'embryons d'*Anguis fragilis*, il avait découvert un fin faisceau fibrillaire partant de la paroi rétinienne de l'organe pariétal et

venant aboutir au toit du cerveau intermédiaire, un peu en avant de la base de l'épiphyse. Il considéra ce faisceau comme un nerf, et montra que ce dernier, contrairement à l'opinion de Spencer, ne dérive pas de la glande pinéale même. Il y a là, semble-t-il, une contradiction qu'a relevée du reste C.K. Hoffmann dans le « *Bronn's Thier-Reichs* ; » elle résulte de ce que l'on a voulu faussement comparer l'épiphyse au pédicule optique des yeux pairs.

L'existence d'un nerf pariétal indépendant de la glande pinéale chez *Anguis fragilis* a été confirmée par les recherches de Strahl et Martin, et a aussi été constatée par ces naturalistes chez *Lacerta vivipara*. Pour Leydig le faisceau fibrillaire décrit par Béraneck puis par Strahl et Martin n'est pas davantage de nature nerveuse que le cordon épiphysaire de Spencer ; il représente un vaisseau lymphatique. Cet auteur fournit les preuves suivantes à l'appui de sa thèse : 1° ce faisceau ne se laisse voir que dans des stades peu avancés du développement embryonnaire ; 2° il est tubuleux et vient s'ouvrir dans un espace lymphatique creusé dans la paroi rétinienne de l'organe pariétal ; 3° il n'a pas de structure nerveuse et renferme dans l'embryon vivant un liquide comparable à celui qui remplit les canaux lymphatiques.

M. Béraneck a repris l'étude de ce faisceau chez *Anguis fragilis* et les résultats auxquels il est arrivé contredisent les observations de Leydig. Il est regrettable que, dans son grand mémoire cité plus haut, ce dernier auteur n'ait pas donné une figure du vaisseau lymphatique représentant selon lui le nerf pariétal de ses prédécesseurs, il eût été alors facile de déterminer si le vaisseau et le nerf constituent bien une seule et même formation.

M. Béraneck ne le pense pas ; des coupes d'embryons de 24 à 27 millimètres lui ont montré l'existence d'un vaisseau sanguin qui vient aboutir près du point d'émergence du nerf pariétal et qui est plus ou moins parallèle à ce dernier sur une partie de son trajet. La région dans laquelle est situé le troisième œil est richement vasculaire, ce qui s'explique par le voisinage des plexus choroïdes dans lesquels la circulation est active, mais il est impossible de confondre un canal sanguin avec le faisceau nerveux en discussion. Celui-ci est très délicat, hyalin et ne possède qu'une racine qui pénètre dans la paroi nerveuse formant le toit du cerveau intermédiaire et se résoud dans le réseau fibrillaire de cette paroi. Cette racine n'est nullement tubuleuse ; elle n'est pas limitée par un endothélium comme le sont les canaux vasculaires, et ne renferme pas de cellules conjonctives. Elle est comprise entre la base de la glande pinéale et le premier repli des plexus choroïdes ; le centre nerveux dont elle émerge pourrait être désigné sous le nom de centre ou noyau pariétal car il est distinct du point de la paroi encéphalique duquel part l'épiphyse.

Strahl et Martin donnent, dans la planche qui accompagne leur travail, un dessin de la racine du nerf pariétal et figurent sur d'autres dessins le trajet de ce nerf jusqu'à son épanouissement dans la vésicule optique. Ces auteurs ont probablement été trompés par leur méthode de coloration à l'acide picrique, lequel colore aussi d'autres éléments que les fibres nerveuses. Les bandes teintées en jaune dans la rétine de l'œil pariétal ne représentent certainement pas l'épanouissement du nerf optique ; on les retrouve sous forme d'une couche finement granuleuse (espace lymphatique de Leydig) jusque chez les

jeunes orvets alors que le faisceau nerveux s'est depuis longtemps atrophié. La racine du nerf pariétal figurée par ces deux auteurs n'a pas tout à fait la même forme et les mêmes rapports avec le toit du cerveau intermédiaire que celle décrite par M. Béraneck. Au point où le premier repli des plexus choroïdes se continue avec la paroi cérébrale proprement dite, se trouvent un vaisseau et un petit amas de cellules cartilagineuses embryonnaires se colorant faiblement au carmin. Il semblerait que Strahl et Martin ont englobé ces formations dans la racine nerveuse représentée par eux à la fig. 10 de leur planche.

Le nerf pariétal qui constitue un faisceau très étroit se dirige du côté de l'épiphyse, devient à peu près parallèle à la face antérieure de celle-ci et vient pénétrer dans la paroi rétinienne de la vésicule optique où il ne s'épanouit pas. Il reste dépourvu de noyaux sur toute la longueur de son trajet et passe par-dessus deux vaisseaux sanguins dont l'un longe la face inférieure du troisième œil et s'insinue entre la glande pinéale et les plexus choroïdes, et dont l'autre plus étroit longe la base de la glande et passe en remontant à la face antérieure de celle-ci. C'est ce vaisseau que Leydig a probablement identifié au nerf pariétal. Si ce dernier est difficile à étudier, c'est qu'il n'existe que pendant certaines stades du développement embryonnaire. Le troisième œil ayant perdu ses fonctions optiques primitives, le faisceau nerveux qui le desservait a été un des premiers frappé de dégénérescence et il est probable que chez plusieurs espèces de Lacertiliens dont l'organe pariétal s'est moins bien conservé que chez l'*Anguis* le nerf correspondant n'est plus visible à aucune stade de l'évolution embryologique. Peut-

être même, chez l'*Anguis*, y a-t-il à noter, à ce sujet, de petites différences individuelles ?

La présence d'un nerf pariétal ne se développant pas aux dépens de l'épiphyse semble être inexplicable au point de vue morphologique, mais cela tient à ce que nous partons d'idées préconçues. Nous voyons dans la glande pinéale et l'organe visuel qui lui est annexé une formation comparable aux yeux pairs des vertébrés, il n'en est rien. Les recherches de C.-K. Hoffmann et celles de M. Béraneck ont montré que chez les orvets et les lézards l'œil pariétal ne provient pas d'une différenciation ultérieure de l'extrémité distale de l'épiphyse, mais que ces deux organes se développent parallèlement aux dépens de deux évaginations du cerveau intermédiaire. Ces deux évaginations sont disposées l'une au-devant de l'autre. Chacune d'elles suit son évolution spéciale, l'antérieure devenant un organe visuel, la postérieure un organe aux fonctions encore inconnues, la glande pinéale. Elles sont à l'origine liées l'une à l'autre, car elles paraissent avoir une ébauche commune, elles procèdent de la même région céphalique. Tout porte à croire cependant qu'elles constituent en fait deux individualités. L'épiphyse ne peut donc jouer le rôle du pédicule optique des yeux pairs et la présence d'un nerf émergeant du point de l'encéphale d'où l'œil pariétal s'est évaginé se trouve ainsi, au point de vue morphologique parfaitement justifiée.

M. LECHTHALER-DIMIER. *Identité du Ruticilla Cairii et Tithys*. (Voy. *Archives*, 15 sept. 1891). — Par l'élevage en volière de plusieurs individus de la Rubiette dite *Cairii* capturée près de Genève, l'auteur a pu démontrer d'une manière péremptoire que cette prétendue espèce

découverte par l'abbé Caire dans les Basses-Alpes et décrite par L. Gerbe dans le Dict. univ. des Sc. nat., en 1848, n'est autre que la Rubiette Tithys (*R. Tithys*, Brehn ex Scop.) n'ayant subi qu'une seule mue, soit nichant à l'âge d'un an, avec la robe grise obtenue l'automne précédent.

M. GOLL. *Sur les scorpions du Valais*¹.

M. le Dr URECH parle de l'apparition successive des couleurs sur les écailles des ailes des papillons (*Vanessa Urticæ*, *V. Io*) pendant la vie larvaire.

Au début les écailles sont d'abord unicolores, rougeâtres (carnées) chez *Vanessa Urticæ*, blanchâtres chez *V. Io*. La couleur jaune apparaît ensuite exactement sur les points qu'elle occupera plus tard. Quelques jours après certaines écailles deviennent d'un brun rougeâtre; le noir fait son apparition le dernier. Ces trois couleurs se développent donc en des places déterminées aux dépens du pigment primitivement unicolore, carmin chez *Vanessa Urticæ* et blanc chez *V. Io*.

Ainsi chez ces pigments colorés les nuances qui apparaissent les premières sont celles dont la longueur d'onde est moindre, elles précèdent celles dont la longueur d'onde est plus grande.

De ce mode de développement pendant la vie larvaire, on peut tirer des conclusions philogénétiques. Ainsi il est probable que les plus anciennes espèces de Vanesse avaient des ailes monochrômes blanchâtres; plus tard d'autres individus apparurent ornés de manu-

¹ La rédaction regrette de n'avoir reçu aucune analyse de cette communication.

les jaunes; à ceux-ci en succédèrent de nouveaux portant aussi des places rougeâtres et enfin les derniers venus eurent en outre des taches noires.

Parmi les Vanesses qui vivent actuellement, on trouve des représentants d'espèces anciennes et d'espèces plus modernes et en se basant sur les observations de l'ordre de l'apparition des couleurs on peut construire un arbre généalogique des espèces de Vanesses qui se présenteront dans l'ordre suivant : *Vanessa L. album* *C. album*, *Xanthomeles*, *V. album*, *polychloros*, *urticæ*, *Cardui*, *Io*, *atalanta*, *antiopa*.

Le même genre d'observations peut amener à établir la généalogie des genres *Papilio*, *Vanessa*, *Hipparchia* et *Aippatura*.

Ainsi chez les espèces de *Vanessa* l'ontogénèse des couleurs des écailles est telle qu'elles ne dérivent pas de transformations successives par exemple du blanc, en jaune puis en rouge et en noir, mais que toutes les nuances proviennent directement du blanc; ce fait conforme à la succession des espèces dans la série des temps montre que l'ortogénèse n'est qu'une répétition de la philogénèse.

L'auteur pense que les influences climatiques et en particulier thermiques jouent un grand rôle dans l'apparition successive des couleurs. Cette manière de voir s'appuie à la fois sur les faits de distribution géographique et sur des expériences directes. En général à mesure que l'on approche des régions tropicales, les couleurs des papillons deviennent plus *chaudes* (au sens que les peintres attachent à ce mot), et plus claires au contraire à mesure qu'on se rapproche de la zone arctique. Artificiellement on peut obtenir des ré-

sultats analogues et par exemple produire des *Vanessa atalanta* beaucoup plus claires en soumettant les chrysalides à une température basse (expérience de Dorfmeister). Sur *Vanessa prorsa*, Dorfmeister a également reproduit la variété la plus foncée par l'action d'une température élevée et la variété claire (*V. levana*) par l'action du froid.

Géologie.

Président : M. le professeur E. RENEVIER, de Lausanne.

Secrétaires : M. le professeur L. DUPARC, de Genève.

M. le professeur SCHARDT, de Montreux.

F.-A. Forel. Genèse du lac Léman. — R. de Girard. La forme de la Terre.
— Émile Chaix. Nouvelle carte de l'Etna. — E. de Fellenberg. Coin calcaire dans le gneiss du Baldschieder (Valais). — Villanova. Sur l'Apatite de Jumilla province de Murcie. — L. Duparc. Recherches sur le lac d'Annecy. — L. Duparc. Sur l'érosion et le transport dans les rivières torrentielles.
— H. Schardt. Diverses particularités géologiques de la Gruyère.

Dans la première assemblée générale M. le prof. F.-A. FOREL, de Morges, développe ses vues *sur la genèse du lac Léman*. Il estime avec Ch. Lyell et Rüttimeyer que ce bassin est le reste, non encore comblé, d'une vallée creusée par le Rhône dans les âges intermédiaires au miocène moyen et à la fin de l'époque glaciaire. Cette vallée a été transformée en cuvette, où les eaux sont

devenues stagnantes, par l'affaissement du massif des Alpes. Dans l'histoire du lac il y aurait donc eu trois phases :

Phase de sure exhaussement des Alpes relevées de cinquante à mille mètres au-dessus des altitudes actuelles ; creusement de la vallée de Rhône jusqu'à un niveau relatif correspondant au plafond actuel du lac.

Phase d'affaissement des Alpes ; la région des Alpes descendant à l'altitude actuelle il y aurait eu établissement d'une contre-pente sur le cours de la vallée et formation du lac.

Phase de comblement qui a rempli d'alluvion le lac bas-valaisan, et continue à remplir le bassin du Léman.

Ces notions conduisent aux hypothèses suivantes :

La phase de sure exhaussement des Alpes a eu pour conséquence forcée le développement des glaciers (première hypothèse de Charpentier) ; l'époque glaciaire suisse serait donc un phénomène local causé par l'élévation en altitude du pays. L'affaissement ultérieur des Alpes a dû amener la fusion des glaciers et la fin de l'époque glaciaire. L'établissement des lacs serait donc lié à l'époque glaciaire.

Les mêmes phénomènes, époque glaciaire et établissement de lacs, se retrouvant dans plusieurs contrées, Scandinavie, Écosse, Nouvelle-Zélande, on peut supposer que dans chacun de ces pays la même succession de phases s'est produite, localement et individuellement. Il semble donc, comme l'a énoncé A. Heim, qu'il y ait une loi générale qui fasse succéder une phase d'affaissement à la phase d'exhaussement des montagnes.

Ces hypothèses étant plausibles, il est permis de mettre en doute le dogme actuel d'une époque glaciaire généralisée. Dans chaque pays où les phénomènes glaciaires

ont apparu ils auraient eu une cause locale, et ils auraient été provoqués par des faits tectoniques de soulèvement exagéré des montagnes. Il n'y aurait donc pas lieu de rechercher des causes climatologiques d'ordre cosmique pour expliquer une époque glaciaire généralisée.

Dans l'assemblée générale du 21 août, M. R. DE GIRARD, professeur agrégé à l'École polytechnique fédérale, présente, sous toutes réserves, les éléments d'une méthode aprioristique de recherches sur *la forme de la Terre*.

Le problème, dit-il, a été mal posé. On s'est demandé : *Quelle est la forme de la Terre?* et la géodésie et la physique du globe se sont appliquées à sa solution sous cette forme. Chose remarquable, les résultats obtenus par ces deux sciences sont loin d'être satisfaisants. A quoi cela tient-il? Cela tient, répète le conférencier, à ce que le problème était mal posé. Il est impossible, croit-il, d'arriver à la solution de ce problème, et, en général, des questions de géologie transcendante, à moins de prendre comme base de la recherche le *principe de causalité*. Si l'*observation* doit rester la méthode générale de la géologie, du moins il est indispensable de lui donner, comme fil conducteur, une théorie aprioristique, indépendante des causes d'erreur inhérentes aux sciences expérimentales. Cette théorie directrice sera d'autant plus parfaite et plus féconde qu'elle sera plus purement mathématique.

Le *problème morphologique* doit être posé autrement. Nous savons que la lithosphère terrestre est animée d'un mouvement général d'écrasement centripète, conséquence de la nécessité où cette écorce se trouve de suivre, dans sa contraction progressive, le noyau central dans lequel elle trouve l'appui continu qui lui est indispensable. Ce

mouvement centripète général a commencé dès que la lithosphère fut constituée à l'état d'enveloppe solide continue. Il est la cause première et unique, en somme, de toutes les actions de dislocation dont l'ensemble constitue le *phénomène orogénique* dans la plus large acception du terme. Il est continu et permanent, bien qu'habituellement insensible pour les organismes de la surface, mais il admet des *maxima rapsodiques espacés* à travers toute l'existence de la planète. Ces périodes maximales sont ce qu'on a appelé (en exagérant souvent leur importance par rapport à l'intensité habituelle du phénomène) les *époques de dislocation*; ce sont les *périodes de débâcle* d'Élie de Beaumont. — Ce mouvement centripète général, avec toutes les dislocations secondaires qui en dérivent, est destiné à durer jusqu'à l'entier refroidissement du noyau interne.

Ce mouvement général d'écrasement centripète est donc le phénomène capital dans l'existence du globe depuis le jour où la lithosphère fut constituée. Forcément cet écrasement général doit modifier la figure de la Terre; bien plus, lui seul peut la déterminer en dernier ressort. Nous avons donc là *la cause* qu'il s'agit d'introduire dans la discussion et nous pouvons maintenant poser le problème morphologique dans ses véritables termes : *Quelle forme l'écrasement centripète général de la lithosphère doit-il donner à la Terre ?*

La solution du problème ainsi posé est du ressort d'une science encore jeune, qui doit bon nombre de ses principes fondamentaux à Élie de Beaumont, l'illustre ingénieur des mines français, et dont nous possédons un maître dans la personne du professeur Heim, la *géologie mécanique*.

Cette science, croit l'auteur, arrive à la solution cherchée en se posant la question suivante : « L'écrasement lithosphérique, dont nous connaissons déjà la cause et le but : conserver sans cesse à la lithosphère l'appui continu qui lui est indispensable, cet écrasement doit-il, peut-être, satisfaire en outre d'autres nécessités mécaniques, en quelque sorte secondaires et propres à déterminer le mode de cet écrasement? »

Une étude quelque peu attentive nous amène à répondre affirmativement et à définir ainsi ces nécessités directrices :

La lithosphère doit suivre le noyau dans sa contraction progressive. Mais, tandis que le refroidissement de ce noyau, ralenti par l'enveloppe mauvaise conductrice que lui constitue la lithosphère, est loin d'être terminé; l'écorce, que rien (si ce n'est l'atmosphère) ne protégeait contre le rayonnement, est depuis longtemps refroidie et son volume est devenu invariable. Dès lors, un seul moyen lui reste pour diminuer son ampleur, que la contraction du noyau rend excessive, c'est le ridement et voilà l'origine de cette *tendance naturelle et générale au ridement*, déjà définie par Élie de Beaumont. Mais n'oublions pas que le plissement est une déformation et que, comme telle, il consomme, pour se produire, une certaine quantité de force vive. La déformation par plissement peut même devenir très intense et nécessiter l'emploi d'une très grande quantité d'énergie, si le nombre des courbures superposées dépasse seulement l'unité. D'une manière générale, le plissement est donc une déformation d'ordre élevé. Cela posé, et en vertu du *principe de la moindre action*, ou de la moindre consommation de force vive, qui n'est qu'une forme du principe général de

conservation de l'énergie, auquel sont soumises toutes les actions du monde physique, la lithosphère s'efforcera de restreindre autant que possible son travail de déformation, son ridement, c'est-à-dire qu'elle tâchera de conserver le plus possible intacte son étendue superficielle. Le problème à résoudre pour la lithosphère sera donc, à chaque instant, le suivant : « Enfermer un volume donné (celui du noyau à l'instant considéré) et impossible à modifier dans la surface extérieure la plus grande possible. »

La lithosphère devra donc choisir, parmi toutes les formes solides possibles pour elle, celle qui présentera la plus grande valeur pour le rapport de la surface au volume inclus. Voilà le problème morphologique définitivement posé ; il est encore bien vague, mais il ne tardera pas à se déterminer davantage.

En effet, l'existence de la Terre, comme celle de toute planète, comprend deux phases : la *phase sidérale* et la *phase planétaire* (pour nous aussi *tellurique*).

La première phase précède, la seconde suit la formation de la lithosphère.

Laplace et Faye nous ont appris l'histoire de notre globe pendant la première de ces deux phases. Newton, Jacobi, Plateau et d'autres ont montré que cette première phase de son existence a donné à notre planète une forme ellipsoïdale peu différente de la sphère parfaite.

Lors donc que, durant la phase tellurique, la lithosphère s'écrase en vertu du mouvement centripète que nous avons défini, elle part de la forme sphéroïdale et la forme polyédrique vers laquelle elle tend devra pouvoir dériver du sphéroïde par écrasement centripète général, c'est-à-dire lui être inscriptible. Les formes possibles se

réduisent donc à celles des polyèdres réguliers. Or, parmi ces polyèdres, celui qui offre le maximum cherché pour le rapport de la surface au volume, c'est le *tétraèdre*. Donc, à priori, la loi générale de l'écrasement lithosphérique ne peut être autre que la *tendance* vers la forme tétraédrique.

Nous disons la *tendance*. En effet, il est aisé de voir que la déformation nécessairement tétraédrique de la lithosphère est condamnée à rester toujours très faible, trop faible, par exemple, pour se manifester jamais dans la *forme générale* de la Terre ou des autres planètes. La raison de cette *limite* à jamais infranchissable réside dans l'état de *plasticité latente* dans lequel se trouvent, ainsi que l'a montré le professeur Heim, les roches profondes par suite de la surcharge qu'elles supportent. Cet effet se produisant, pour toutes les roches connues, sous une hauteur de charge maximale de 10,000 mètres et la présence d'une masse plastique considérable à l'intérieur de la lithosphère, masse à laquelle la rotation conserve forcément la figure ellipsoïdale, contrecarrant la tendance de l'écorce vers le tétraèdre; il faudrait, pour que cette dernière tendance pût se réaliser d'une manière sensible, que le rayon du globe fut inférieur à 10,000 mètres, car alors la masse plastique interne serait supprimée. Or, le rayon terrestre est supérieur à 6,000,000 de mètres, c'est-à-dire plus de 600 fois trop grand pour permettre une déformation sensible. Des calculs appropriés font voir qu'il en est de même pour toutes les planètes. Toutes sont beaucoup trop grandes pour pouvoir présenter une déformation sensible. Seuls, quelques-uns des *astéroïdes* sont assez petits pour que la tendance polyédriste puisse, d'après la théorie, se manifester dans

leur forme générale. Or, l'astronomie consultée répond déjà que plusieurs de ces petits astres sont certainement polyédriques; toutefois, elle n'a pu encore reconnaître quelle est, au juste, leur forme. Ainsi donc, bien loin de combattre la théorie tétraédrique, l'astronomie se prononce plutôt en sa faveur.

Il resterait au conférencier à présenter plusieurs justifications de détail et à montrer comment la symétrie tétraédrique se révèle d'une façon incontestable dans les *grands traits* de la géographie et de la géologie terrestres, mais le temps l'en empêche et il termine en disant qu'il espère pouvoir publier bientôt l'ensemble de ses recherches sur ce sujet.

M. Émile CHAIX de Genève présente une des premières épreuves de sa *carte de l'Etna* (Carta volcanologica e topografica dell' Etna, H. Georg, libr.-édit. Genève, 1 : 100.000) et l'accompagne de quelques détails.

Il s'est surtout servi, pour son travail, de l'atlas de l'Etna du baron Sartorius von Waltershausen et de l'ouvrage de M. v. Lasaulx; il a rectifié quelques erreurs et éclairci quelques obscurités, puis il a fait le relevé sommaire des coulées et des cônes récents, de manière à mettre à jour la cartographie volcanologique de l'Etna. Il espère que cette carte facilitera aux géologues l'étude du volcan.

M. Chaix pense que M. O. Silvestri s'était trompé en faisant tracer sur la carte géologique italienne la fente éruptive de 1879 en forme d'**2** passant par la fente déjà ouverte en 1874. Les parties de la fente de 1879 qui subsistent encore ont une direction franchement radiale et réunissent sur une même ligne droite

les foyers inférieurs de 1879 du pied du monte Nero, le monte Pizzillo, qui est fendu en deux, le monte Umberto-Margherita, de 1879, qui ne semble nullement élevé sur une fente transversale, et le foyer septentrional supérieur de 1879. Ce n'est que la fente méridionale qui serpente.

M. Chaix s'est permis, étant peut-être second à mettre les pieds dans cette partie du volcan, de baptiser du nom de *Bocca Saussure* et *Lava Saussure* un foyer d'émission et sa coulée qui se trouvent immédiatement au pied nord du cône terminal de l'Etna et datent de 1879. Il l'a fait en l'honneur de M. Henri de Saussure de Genève qui les a visités au péril de sa vie pendant l'éruption qui leur a donné naissance, et il espère que ce nom sera sanctionné par l'usage. Sans M. de Saussure cette coulée, dont la présence modifie l'histoire reçue de l'éruption de 1879, serait ignorée, d'autant plus que le prof. O. Silvestri n'en admettait pas l'existence. Mais M. Chaix l'a dûment retrouvée et l'a portée sur sa carte.

L'éruption de 1886 semble bien s'être faite sur le prolongement de la fente de 1883. Mais il y a aussi une autre fente qui se croise avec celle-là au pied S. du monte Gemmellaro et sur laquelle il y a encore de petits dégagements de gaz et un long effondrement dans la coulée de 1886.

M. Chaix montre les photographies et les pierres qu'il a rapportées de l'Etna et de Vulcano, notamment des bombes à inclusions (1886), une larme éclatée (1879) et un morceau de bombe trachytique recouverte d'une croute basique et trouvée sur l'Etna près des foyers septentrionaux inférieurs de 1879.

M. le D^r EDM. DE FELLEBERG parle *du coin de calcaire intercalé dans le gneiss à l'entrée de la vallée de Baltschieder*, qu'il a le premier décrit et signalé dans les « Mittheilungen der Bernischen naturforschenden Gesellschaft, » 1880, avec profil.

Le grand repli du manteau calcaire du sud, situé à l'extrémité ouest du massif du Finsteraarhorn ou massif de l'Aar (Baltzer) figure sur la feuille XVIII de la carte géologique Dufour, comme une zone de roches jurassiques terminée par trois pointes en crochet qui s'enfoncent dans le gneiss. La masse principale de la zone calcaire qui s'étend de Rarogne à la vallée de Baltschieder, est indiquée comme lias dans le gisement duquel la dolomie de Röthi et la corgneule forment une bande continue entre le lias et le gneiss. A Ausserberg (Grosstrog) ces roches constituent le terrain superficiel. Le dogger suit le lias sur lequel il repose et supporte le jurassique moyen et supérieur. Puis, au fond de la gorge de Bietsch apparaît de nouveau le dogger.

Bien qu'ayant relevé par un jour défavorable une vue de ce coin calcaire, prise à l'est, sous le Gersthorn, l'auteur a bien compris qu'il était désirable de revoir encore cette importante région de son champ d'études, afin de relever si possible par un jour clair, l'allure exacte de ce repli calcaire dans le gneiss. En outre, il lui a paru nécessaire d'examiner encore une fois en détail la zone calcaire qui s'étend de Rarogne jusque sous le Wywannehorn (3096^m) pour y trouver si possible des fossiles.

Ce but a été atteint cette année, au commencement de juillet, pendant une série de beaux jours et l'auteur

est en état aujourd'hui de donner une description beaucoup plus précise qu'il n'avait pu le faire précédemment du grand coin calcaire de Baltschieder. Celui-ci fut relevé de l'arête située au pied nord-ouest du Gersthorn, par la lumière d'un jour sans nuage. On y put voir alors que la dolomie de Röthi, la corgneule et le lias descendent plus bas dans le Steinbruchgraben que cela ne figure sur la carte. La pointe du milieu descend en revanche moins bas dans la vallée, tandis que la troisième pointe des terrains sédimentaires dans le gneiss, celle qui est la plus au sud dans le Blau ou Blyschgraben, est représentée exactement dans son ensemble, dans le profil de l'ancienne publication.

La ligne de séparation de la dolomie et du gneiss se prolonge en montant perpendiculairement vers l'arête appelée Rothe-Kuh 2488^m. Cette disposition est, du reste, expliquée par un dessin.

Une nouvelle excursion entre Rarogne et le Wywannehorn montra que le calcaire grenu et cristallin, semblable à du marbre qui se trouve dans les carrières du ravin de la Bietsch, derrière Rarogne, monte, très puissante le long de la gorge profonde appelée Mannkinn (qui descend du Wywannehorn jusqu'à Saint-Germain, dans la vallée du Rhône), jusqu'à l'arête de la Rothe-Kuh. Ce calcaire est limité au-dessous par une couche de dolomie et de corgneule de 30-40 mètres d'épaisseur. Dans ce calcaire cristallin on trouve au-dessus de la Raiftalp quelques bélemnites étirées qui paraissent être liasiques. Le dôme de la Rothe-Kuh 2488^m est formé de malm caractéristique, couvert de lichens rouge orange, d'où provient le nom, qui est dans la partie la plus interne du pli replié.

A l'ouest de la Rothe-Kuh on trouve de nouveau le lias en partie cristallin et grenu, en partie schisteux. Le dogger semble manquer ici.

Puis vient ensuite un calcaire dolomitique de 2 mètres d'épaisseur et enfin, au contact avec le gneiss du Wywannehorn, qui forme le support du coin, un quartzite de quelques mètres d'épaisseur qui correspond probablement au Verrucano.

En résumé, nous envisageons le manteau calcaire du sud ainsi que le coin du Baltschieder de la manière suivante :

De Gampel vers l'est les sédiments sont normaux : le malm est en premier, formant exclusivement la couverture extérieure jusqu'à Nieder-Gestelen. Dans la profonde coupure de Ijölili apparaît un calcaire compact ocreux, finement grenu, qui correspond au dogger. Il réapparaît au-dessous du malm, à l'ouest de Rarogne. Puis, derrière cette localité, dans le ravin de Bietsch, apparaît en toute puissance le lias cristallin et marmoréen, formant un complexe de couches puissantes qui s'étend jusqu'au Mannkinn, au-dessus de Saint-Germain. En cet endroit, il est recouvert par des schistes noirs du Rhätien(?) Ces derniers supportent la couche de 30-40 mètres d'épaisseur de dolomie et de corgneule, et tout en haut, près du Kalkofen, se trouve le gneiss.

Nous devons ainsi considérer le lias comme étant d'abord, en position normale, plus loin à l'est, il est renversé puis replié ensemble et se présente sous le double de son épaisseur. C'est la cause de la marmorisation, de l'étirement et de la schistosité transversale de ces couches. Comme je l'ai dit plus haut, je n'ai pas pu prouver l'existence du dogger dans l'intérieur du pli

synclinal. Les deux jambages du coin sont d'épaisseur très inégale. A l'ouest du malm de Rothe-Kuh, le lias possède à peine le quart de l'épaisseur qu'il présente à l'est. La dolomie, qui mesure 30-40 mètres dans le Mannkinn, est réduite à 4 $\frac{1}{2}$ mètre, et il semble que le dogger y est absolument laminé.

C'est une preuve de l'énorme pression et de l'étirement subi par la partie qui supporte le pli.

M. VILLANOVA, de Madrid, expose ses observations sur de *nouveaux gisements d'apatite dans la province de Murcie*¹.

M. le prof. L. DUPARC, de Genève, communique les recherches qu'il a faites en collaboration avec M. DELEBECQUE, ingénieur des ponts et chaussées, *sur le lac d'Annecy*. La topographie de ce dernier ayant déjà fait l'an passé l'objet d'une communication², M. Duparc se bornera à exposer les résultats des nouvelles recherches chimiques et autres, qui ont été faites sur les eaux du lac, de ses affluents et sur les limons du fond.

Les *eaux du lac* offrent un type très pur et renferment en moyenne 0,4554 de matières dissoutes par litre. Celles-ci sont presque exclusivement du carbonate de chaux, auquel s'ajoute un peu de carbonate de magnésie. L'acide sulfurique et les alcalis y font défaut, tandis que dans les eaux du Léman, qui titrent 0,4777 grammes de substances dissoutes, on rencontre 0,037 d'acide sulfurique. Ces différences se rat-

¹ Nous n'avons reçu de l'auteur aucune note sur cette communication.

² *Archives*, 1890, t. XXIV, p. 403.

tachent aux conditions pétrographiques des bassins des deux lacs.

Le cube du lac d'Annecy est de 1123500000m^3 . En adoptant le chiffre moyen de 0,4554 gr. par litre, on calcule pour la quantité totale des matières solides dissoutes dans le lac 469760850 kilg., ce qui, en prenant le chiffre 2.2 comme densité de ces dernières, correspond à un volume de 77164m^3 , soit à un cube de 42-43 mètres de côté. Le débit de l'émissaire du lac étant complètement connu, on peut calculer très exactement la valeur annuelle de l'érosion par dissolution subie par le bassin du lac. L'émissaire enlève annuellement 50804496 kilg. de substances, c'est-à-dire à peu près le tiers de la quantité totale renfermée dans le lac. Au taux d'une érosion semblable, un cube de calcaire de dimension pareille à celle de l'éboulement de Elm, aurait disparu en 700 ans en chiffre rond.

Les *affluents et agents d'alimentation* du lac sont : 1° Les torrents et eaux sauvages. 2° Les eaux d'infiltration débouchant à air libre. 3° Les sources qui sourdent au fond du lac. 4° Les pluies qui tombent à sa surface. Ces différents facteurs ont été étudiés dans la mesure du possible.

Les *ruisseaux et torrents* ont été examinés en hiver et en été en y déterminant par pesée la quantité des matériaux dissouts dans 500 centimètres cubes.

Les résultats, variables d'un torrent à l'autre, donnent des chiffres compris entre 0,29 et 0,47 gr. par litre pour les eaux d'hiver, avec une diminution très sensiblement égale à 0,02 pour les eaux d'été. On voit en outre, que tous les affluents, quels qu'ils soient, sont plus riches en matières dissoutes que les eaux du lac.

Or, la majorité de celles-ci provenant des torrents, et la teneur moyenne (calculée d'après le débit de chaque affluent) étant de 0,2 gr. par litre pour l'ensemble des torrents, on voit que ce chiffre est supérieur à la quantité trouvée dans les eaux du lac et que ces dernières subissent un appauvrissement en matériaux dissouts. Celui-ci ne peut être rattaché qu'à une dilution des eaux du lac par les pluies tombant directement à la surface, ou à une précipitation chimique d'une partie des carbonates, ou bien enfin à une véritable décalcification des eaux par la vie organique.

Or, le calcul le plus élémentaire montre que, même en admettant l'évaporation nulle, les eaux de pluie réduiraient les eaux torrentielles à la teneur de 0,18, ce qui n'est pas suffisant. D'autre part, l'hypothèse de dépôts chimiques est tout naturellement écartée soit par le manque de tels dépôts dans les limons du fond, soit par le fait que ces dépôts ne se feraient que par une diminution du pouvoir dissolvant des eaux torrentielles devenues lacustres, ce qui n'est pas constaté. C'est donc à une décalcification par la vie organique qu'il faut rattacher ce fait (que nous constatons, soit dit en passant, aussi sur d'autres lacs).

Les *sources débouchant à air libre* sont peu nombreuses et ne représentent que le 2 % de l'alimentation totale. C'est à peine si les résultats obtenus nous autorisent à dire qu'elles sont plus chargées en matières que les eaux torrentielles.

Les *sources qui sourdent au fond du lac* ont été dûment constatées par la présence du Boubio, entonnoir elliptique, dans lequel des récents sondages thermométriques ont mis hors de doute l'existence

d'une source plus chaude que les eaux du lac et dont la composition chimique est aussi différente. Des déterminations faites sur une eau plus ou moins mélangée à celle du lac ont donné 0,1746 gr. par litre.

Quant aux pluies qui tombent sur le lac, elles s'évaluent à raison de 35640000m³ par an. S'il n'y avait pas d'évaporation, le $\frac{1}{10}$ des eaux du lac serait le produit des pluies tombées à sa surface.

Enfin, les limons du fond ont été analysés en grand nombre. Il ressort de cette étude que leur composition est essentiellement variable d'un point à un autre par suite des nombreuses perturbations créées par les torrents latéraux. Dans le petit lac, l'argile et les silicates oscillent entre 40-47 %, le fer et alumine 1-3 %, le carbonate de chaux 47-50 %, le carbonate de magnésie 1-2 % et la matière organique entre 2-4 %. Dans le grand lac, les variations sont plus importantes. Le chiffre maxima des silicates y atteint 56 % dans le voisinage de l'embouchure du Laudon, torrent considérable; le minimum observé est de 15 % seulement, près de la côte, un peu au nord du village de Létraz. Sur la ligne médiane du lac, les boues renferment, en général, entre 32-36 % de résidu insoluble dans les acides; de plus, il semblerait que la composition des sédiments est moins variable sur la rive est que sur la rive ouest. A mentionner les résultats tout à fait particuliers obtenus avec la vase draguée sur l'entonnoir du Boubio, vase qui devient un véritable sable lessivé, avec près de 70 % de silicates.

Ce travail paraîtra au complet prochainement sous forme de monographie.

M. le prof. L. DUPARC résume ensuite rapidement les traits principaux du travail fait avec M. le Dr BÆFF sur *l'érosion et le transport dans les rivières torrentielles* ayant des affluents glaciaires. Les auteurs ont expérimenté pendant une année, jour par jour, sur les eaux de l'Arve et à plusieurs reprises sur celles de ses affluents. Dans ce but, tous les jours à la même heure, on déterminait la vitesse superficielle (moyenne de 3 mesures), le niveau, la température des eaux de la rivière et, de plus, sur une prise d'essai spéciale, la quantité d'alluvion renfermée dans un litre d'eau, la quantité de matières dissoutes dans le même volume et enfin l'opacité relative des eaux. De plus, on concentrait les eaux de 5 à 10 jours pour y déterminer la quantité de chlore, et, d'autre part, les résidus des matières dissoutes et des matières en suspension étaient conservés pour des analyses ultérieures. Les points nouveaux acquis par ce travail sont les suivants :

Niveau. Il est minima en hiver et maximum de juin à août. Il est constant pendant les mois d'hiver et très variable, au contraire, pendant l'été. Les crues sont très brusques, durent rarement plus de 3-4 jours et démontrent l'imperméabilité du sol de la région.

Vitesse superficielle. Varie plus ou moins avec le niveau. La plus grande vitesse superficielle observée fut de 3-25 mètres par seconde, ce qui montre quelle peut être la puissance de transport de la rivière. En hiver, en temps normal, la rivière ne peut guère transporter que des sables fins; en été des graviers et de petits galets. Quant aux gros fragments, ils ne sont mis en mouvement que pendant les crues.

Température. En hiver elle est comprise entre 2-3°,

arrive quelquefois à 0 et même a été observée légèrement au-dessous de 0. La température maxima est de 15°. En général, toute rapide augmentation de niveau est suivie d'un abaissement de la température des eaux.

Matières en suspension excessivement variables d'un jour à l'autre. Rarement on obtient un chiffre constant deux jours de suite. Abstraction faite des crues, la teneur minima est en janvier et février, la maxima en juillet et août. L'augmentation se fait depuis mars non d'une manière continue, mais par saccades, car le niveau oscillant continuellement, la plus petite oscillation de celui-ci amène une exagération dans les oscillations correspondantes de l'alluvion. La courbe de l'alluvion, assez régulière pendant les mois d'hiver, devient dès le printemps très mouvementée et présente une série de maxima très rapprochés, qui s'exagèrent énormément pendant les grandes crues. Cette courbe est typique pour les rivières de ce genre, en opposition avec les rivières stables. La limite des quantités extrêmes d'alluvion chariée a été de 0,8 gr. p. m³ à 3406. Jamais dans les rivières stables, les oscillations ne sont aussi grandes. Les crues exagèrent la charge d'alluvion et ceci très rapidement; ainsi, pendant la crue observée du 20 au 24 janvier, le chiffre augmenta dans le rapport de 1 à 400. A remarquer le fait que l'augmentation dans la quantité d'alluvion n'est pas proportionnelle à l'augmentation du niveau. Ainsi, du 20 au 24 janvier, le fleuve monta chaque jour de 0,30 environ, tandis que l'alluvion sautait de 12 à 374 gr. le premier jour et de 374 à 805 le second. On constate de plus que le niveau restant constant quelques jours ou ne baissant

que lentement, la charge d'alluvion tombe beaucoup plus rapidement que la chute du niveau; de plus il y a une certaine différence entre les crues d'été et celles d'hiver; les premières charrient plus de matériaux et l'augmentation de ces derniers se fait plus rapidement, ce qui tient à une meilleure préparation du sol pour le lessivage. En outre il n'y a pas parité entre la nature des alluvions d'hiver et d'été. La première est le produit presque exclusif du lessivage, la seconde, du moins pendant les mois chauds, vient en grande partie de la trituration glaciaire, comme nous avons pu nous en assurer par des expériences directes faites sur les divers affluents à des époques déterminées.

Enfin, nous ferons observer que la courbe obtenue est l'inverse de celle de H. Spring et Prost pour la Meuse. Il est évident que ce qui vient d'être dit doit être applicable à toutes nos grandes rivières suisses, qui sont dans des conditions identiques.

Matières en dissolution. Elles sont beaucoup moins variables que les précédentes et marchent en sens inverse. Le maximum est, en hiver, janvier, février, mars, puis novembre, décembre, leur minimum en août. La décroissance de l'hiver à l'été est beaucoup plus uniforme que l'augmentation correspondante de l'alluvion, et la courbe des matériaux dissouts assez uniforme dans son ensemble. Les rapports extrêmes observés ont été 120 gr. par m³ à 349, soit de 1 à 2 $\frac{1}{2}$. Chaque augmentation de niveau amène un abaissement dans la quantité de substances dissoutes, ce qui provient de l'accroissement de la vitesse pendant la crue, permettant un contact moins prolongé de l'eau avec les éléments solubles. Quant à la diminution de

ceux-ci pendant l'été, toutes choses égales d'ailleurs, elle se rattache soit à la diminution d'acide carbonique amenée par l'élévation de la température des eaux, soit en outre à l'action prépondérante que prennent les affluents glaciaires comme agents d'alimentation, ces derniers déversant dans la rivière de grandes quantités d'eau très pauvre en matériaux dissouts.

Chlore. Il oscille entre 2.29 et 4.44 gr. par m³. C'est en hiver, aux basses eaux, qu'il est en plus grande quantité. Les variations en sont du reste très faibles. Les conditions du cours de la rivière nous permettent d'attribuer exclusivement cet élément à l'activité même du fleuve. La présence de ce chlore dans les eaux courantes nous semble expliquer légitimement la salure des mers.

Débit. Pendant les onze mois sur lesquels portent nos expériences, il a été de 1570751000m³. Le débit maxima est en août avec 330000000, le minima en février avec 24850000m³.

La quantité totale de matières en suspension a été de 610,907 tonnes, celle des matériaux dissouts de 320,675 tonnes. On remarquera de suite que le chiffre de l'alluvion est à peu près le double de celui des substances dissoutes. Or, on sait que pour les rivières stables, c'est généralement l'inverse.

La quantité minima de matières dissoutes et en suspension se trouve en février avec 122 tonnes d'alluvion et 7,604 tonnes de substances dissoutes, depuis ce mois, l'augmentation de ces dernières se poursuit régulièrement jusqu'en août, où se trouve le maxima, avec 51,474 tonnes (bien que ce soit pendant ce mois, cependant, que la quantité d'éléments dissouts par m³

soit minima, mais il ne faut pas oublier que le débit augmente bien plus que les matières dissoutes ne diminuent). Quant à l'alluvion, de mai, où elle comporte 48,245 tonnes, elle saute brusquement à 487,390 en juin pour retomber à 88,540 en juillet et arriver au maximum de 224,072 en août.

Cette diminution de juillet est attribuable à la rareté relative des précipitations atmosphériques pendant ce mois. Les résultats de janvier sont particulièrement curieux. A l'exception d'une crue d'hiver, les conditions ont été identiques à février, et cependant cette seule crue a porté le chiffre de 422 tonnes de matières en suspension en février, à 26,983 en janvier, tandis que les 7,604 tonnes de matériaux dissouts étaient portées à 20,664. Cela prouve que dans les rivières torrentielles, une seule crue de quelques jours peut égaler et dépasser les résultats de plusieurs mois de régime stable.

Enfin, en comparant les résultats obtenus avec ceux donnés par MM. Spring et Prost pour la Meuse, on voit en tenant compte des débits respectifs des deux cours d'eau ainsi que de la quantité de matériaux charriés, que les rivières torrentielles sont des agents géologiques beaucoup plus puissants que les rivières stables.

M. H. SCHARDT, prof. à Lausanne, fait un exposé sur la structure géologique de la région que la Société géologique visitera pendant les excursions du 24-24 août. (Voir ci-après le compte rendu de ces excursions).

LES EXCURSIONS
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE SUISSE

DANS LES
PRÉALPES FRIBOURGEOISES ET VAUDOISES

PAR

H. SCHARDT, Professeur
Chef des excursions

Avec planches V, VI, VII, VIII.

Malgré les menaces continuelles de la pluie, le signal bien connu de M. Renevier, parvint à réunir une quinzaine de participants qui partirent de Fribourg le 21 août, à 2 heures, pour arriver le même jour encore à Bulle. Il fallut quelque peine pour s'arracher au banquet qui termina ce jour la 74^{me} session annuelle de la Société helvétique des sciences naturelles, et prendre congé de nos aimables hôtes de Fribourg, pour aller affronter un temps des plus incéléments ¹.

¹ PARTICIPANTS : MM. E. RENEVIER, professeur de Lausanne; F. Mühlberg, prof. d'Aarau; M. et M^{me} Bioche, de Paris; BURKHARDT, étudiant de Bâle; L. DUPARC, prof. de Genève; Em. CHAIX, prof., de Genève; C. SARASIN, étudiant, de Genève; R. HERMANN, étudiant de Fribourg en Brisgau; E.-C. GUEREAU, étud. de Fribourg, en Br.; D^r C. LENT, assistant au lab. de géol. de l'univ. de Fribourg en Br.; D^r Adr. GUÉBHARD, de Paris; R. ZELLER, étud. de Berne; BINDI, curé de Vermes; L. ROLLIER, prof. de Bienne; M. LUGEON, étud. de Lausanne; D^r H. SCHARDT, prof., Montreux.

Ire journée. — Vendredi 21 août.

PROGRAMME. Départ en voiture de Fribourg via Marly, La Roche à Bulle.

Région morainique et mollassique. Poudingue d'âge helvétique. — Gisements fossilifères de mollasse marine de Bürgerwald.

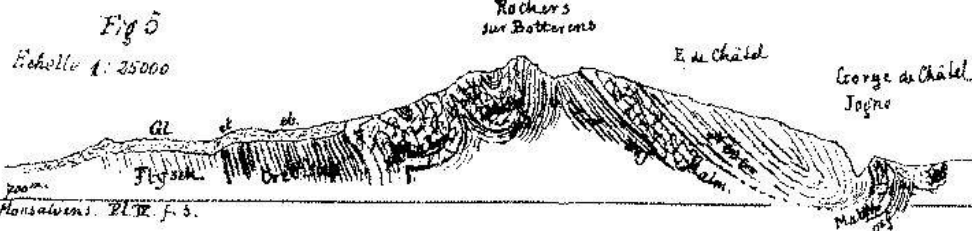
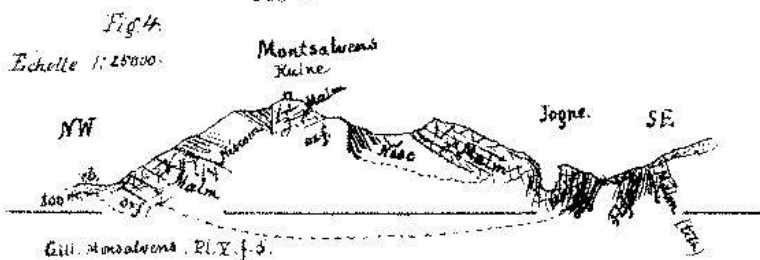
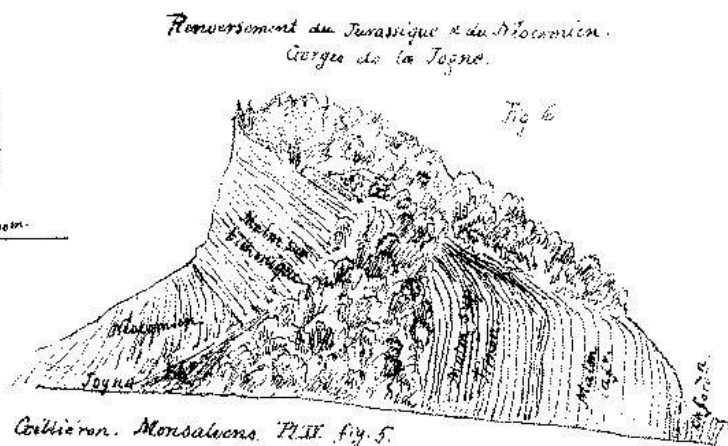
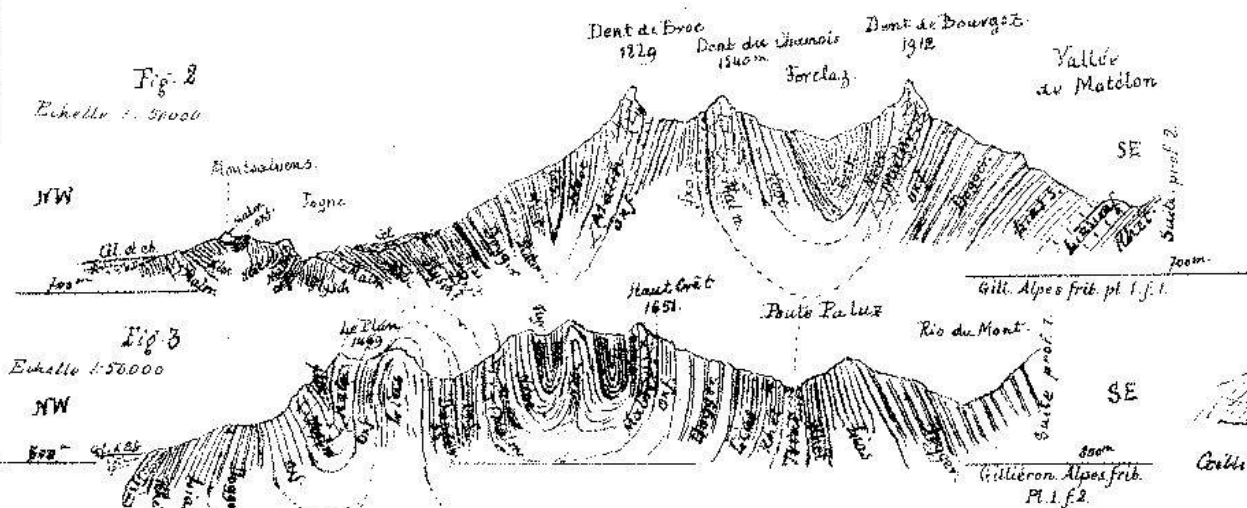
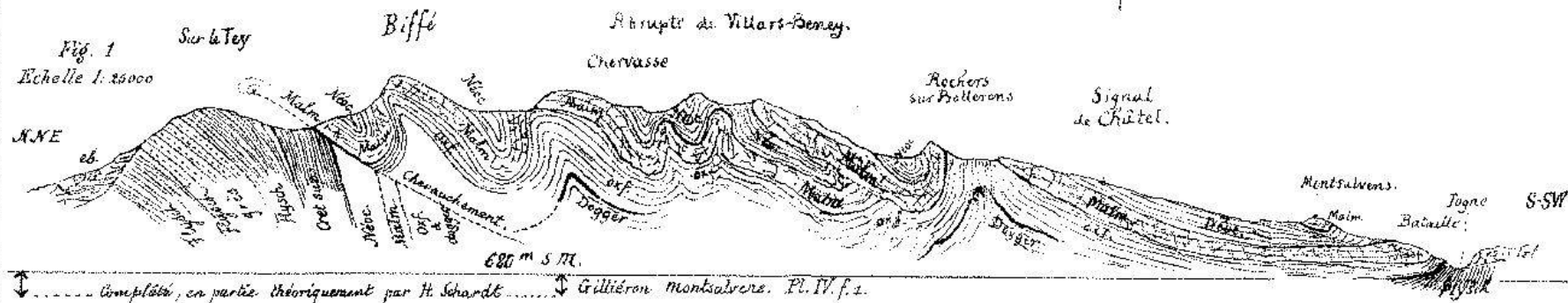
Le passage sur les deux ponts suspendus permet à chacun d'admirer les superbes érosions de la Sarine, dont la gorge est creusée dans d'épais bancs de mollasse grise de l'époque helvétique. Les escarpements de ces assises peuvent avoir 40 à 50 mètres, leur sommet est couvert d'épais amas de graviers, exploités sur la rive droite de la Sarine, près du grand pont suspendu. Ces graviers offrent une stratification torrentielle très irrégulière et sont interrompus par des lentilles de sable; à la surface existe un dépôt de limon rappelant le loess, mais privé des coquilles caractérisant ce terrain. On trouve parmi ces graviers des galets du Valais, mais la plus grande majorité sont du flysch et du calcaire des Préalpes voisines. Quelques-uns sont franchement striés, attestant le transport par les glaciers. C'est donc une moraine de fond, un dépôt en partie fluvio-glaciaire. Il n'est pas possible de s'arrêter à cette localité, le temps presse et la pluie menace; mais plusieurs membres l'ont visitée deux jours auparavant, de même qu'un second point entre Bourguillon et Breitfeld, d'où l'on domine le lit de la Sarine. Ici, le dépôt est franchement fluvial, car les galets striés manquent, mais le mélange des roches est le même. Il y a néanmoins lieu d'admettre un dépôt fluvio-glaciaire. Encore près de Marly, des dépôts analogues sont à découvert et exploités.

A partir de Marly, on s'approche davantage du pied

Société géologique suisse. — Excursions de 1891.

Profils & croquis des Alpes fribourgeoises; Environs de Montsalvens & chaîne de la Dent de Broc (Cantonist)

D'après Y. Gilliéron.

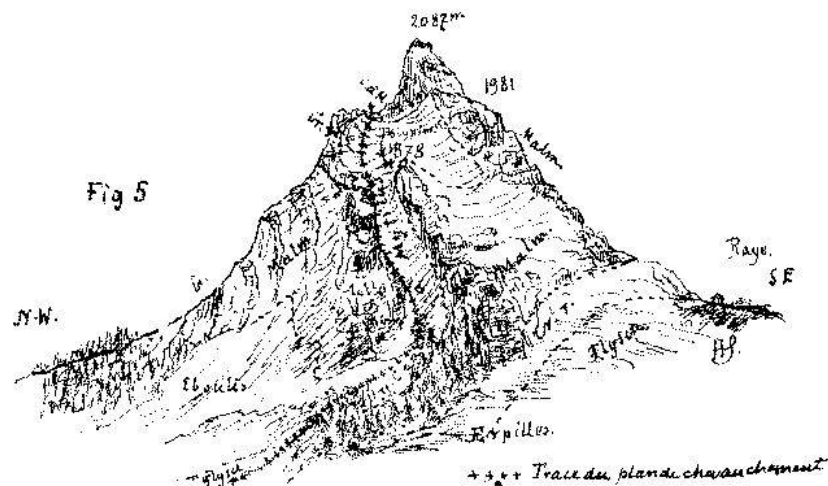
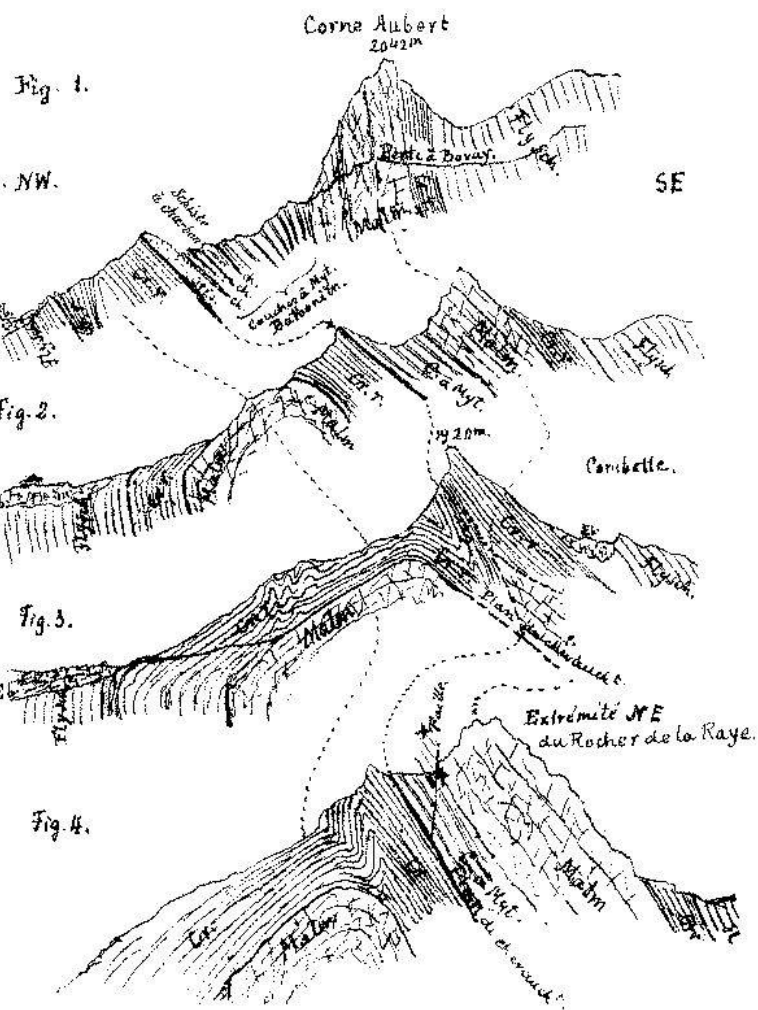


Société géologique suisse. — Excursions de 1891. —

Détails du Rocher de la Raye.

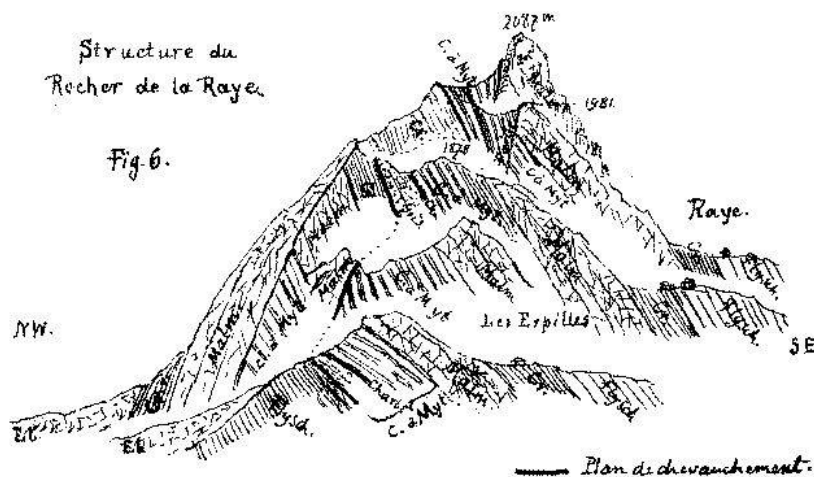
par H. Schardt.

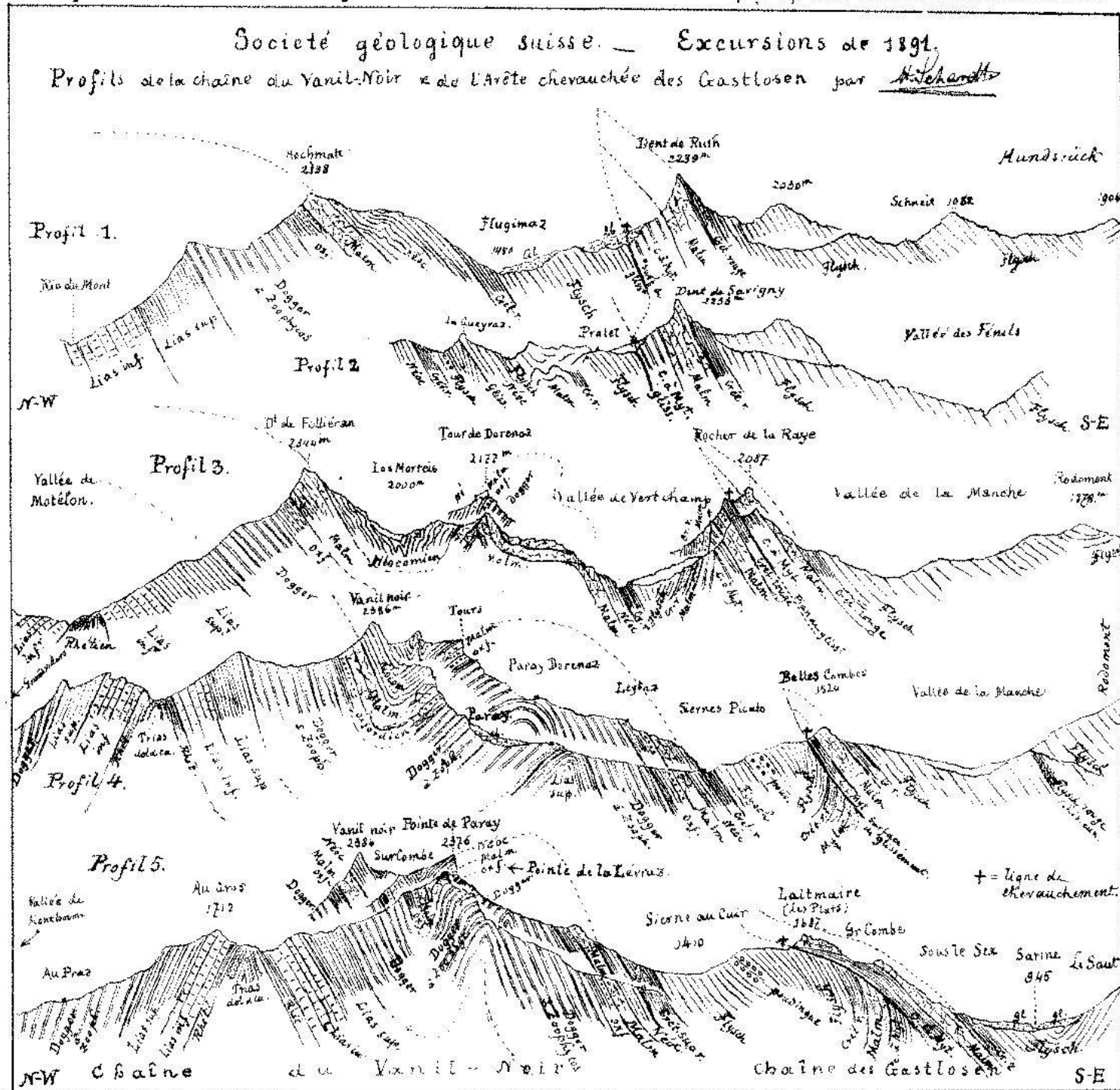
Profils montrant les modifications de l'arête chevauchée
entre le Perte à Bovay & le Rocher de la Raye.



Croquis pris de la Laitmaire

Structure du
Rocher de la Raye.



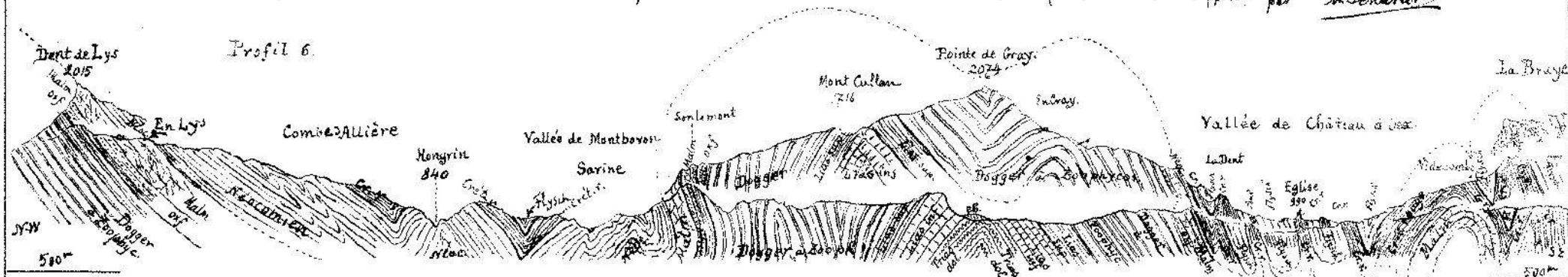


Echelle de toutes les figures 1:50000

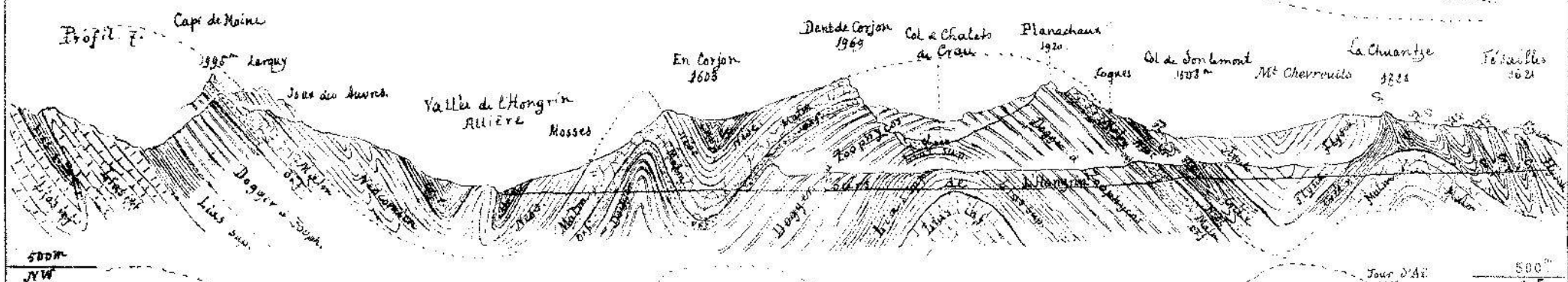
DE H. Schardt del. & auctogr.

Société géologique suisse — Excursions de 1891.
 Profils des chaînes des Verreaux, du Vanil Noir & des Gaslosen (à chevalement supposé) par H. Schardt.

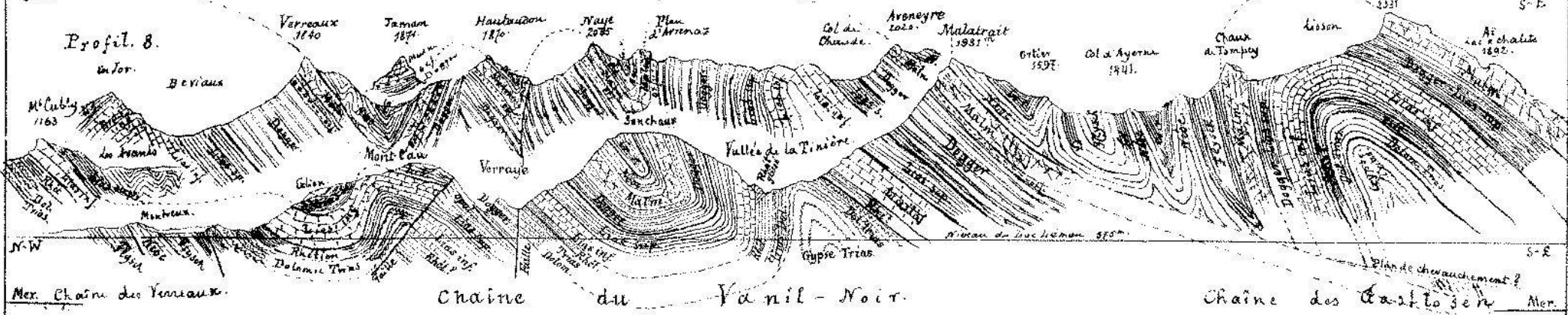
Profil 6.



Profil 7.



Profil 8.



Echelle de toutes les figures 1:50000

H. Schardt del. & autogr.

Société géologique suisse. — Excursions de 1891. — Profils et croquis par H. Schardt.

Fig 1.

Profil théorique général à travers les Préalpes fribourgeoises et vaudaises.

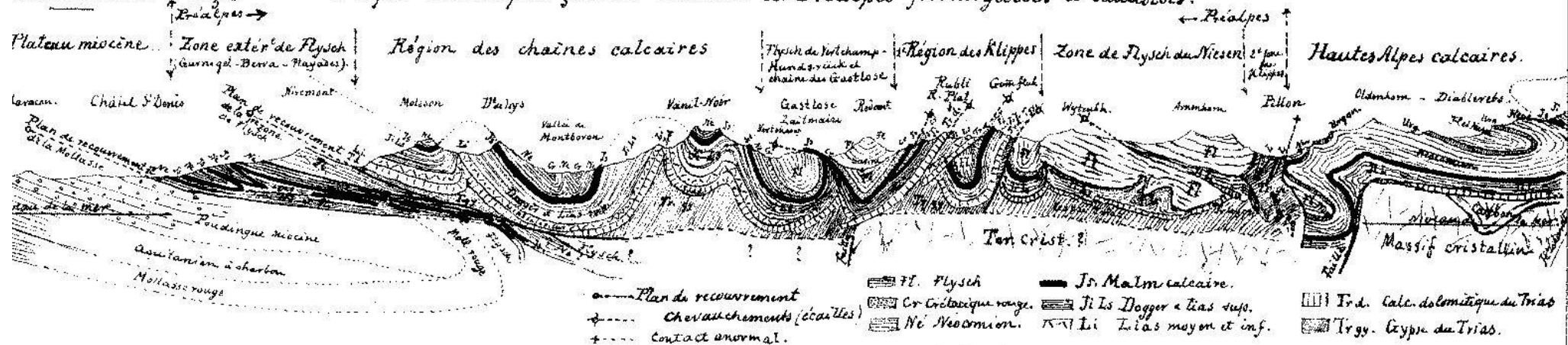


Fig. 2.



Fig. 3.

Profit théorique
de Montsalvens.

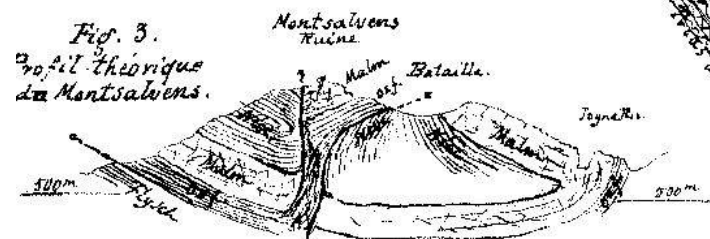


Fig. 5a.

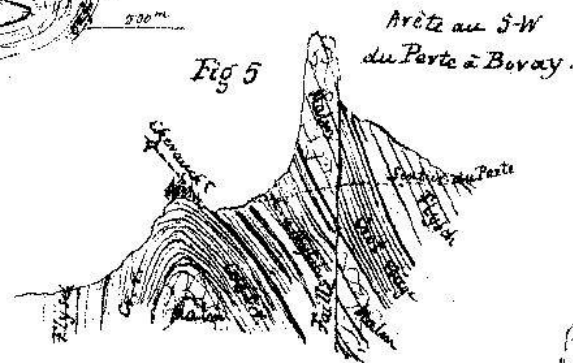


Fig. 4 Profil de Charmey à Pratz Jean.

Echelle 1: 25000.

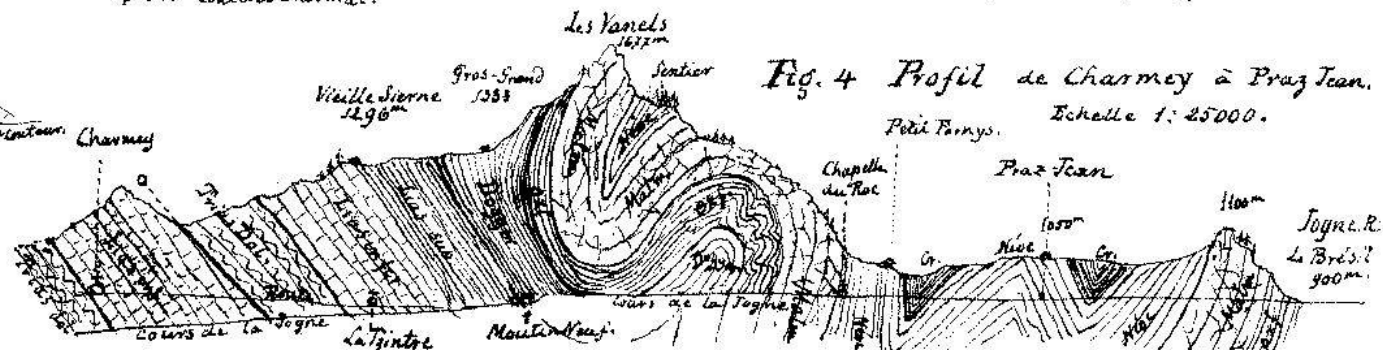


Fig. 6

Paroi SW du Creux-Rouge
(Rocher de la Raye)

Croquis pris au pied de la Tour de la Haye 23 VII: 89.

des Préalpes ; mais on chemine toujours sur la mollasse marine, recouverte, en partie, de moraines.

Au delà de Prazroman s'élève une série de collines, formées pour la plupart de mollasse marine assez disloquée, plongeant au S.-E., tandis que jusqu'alors ces bancs étaient presque horizontaux. C'est qu'on vient de dépasser l'axe anticlinal de la mollasse. A Montevraz se montre la première colline ; une seconde, recouverte par l'épaisse *forêt du Combert*, renferme des gisements fossilifères très riches en grandes *Huîtres*, *Pecten*, *Panopées* et plusieurs espèces de *Tapes*. M. de Gottreau, inspecteur des forêts du canton de Fribourg, s'est aimablement offert à conduire les géologues à deux de ces gisements, et nous quittons les voitures pour nous faufiler par une pluie battante à travers bois. Hélas, il fallut un courage vraiment géologique pour faire cette tournée ; heureusement, les gardes-forêt avaient découvert les affleurements et chacun put au moins ramasser quelques fossiles.

C'est avec regret que nous renonçons à visiter le gisement du *Bürgerwald*, situé à 50 minutes du bois de Combert, près Montevraz-dessus, au pied du Cousinbert. Ce gisement qu'on dit plus riche encore, est dans une situation assez étrange ; au N. et à l'E. de Montevraz affleure du poudingue, intercalé peut-être à la mollasse marine ; et au-dessus de celle-ci, les profils et la carte de Gilliéron indiquent de la mollasse aquitaine plongeant sous le flysch du Cousinbert. Enfin, tout près de là, on a exploité du gypse. — Mais la pluie continue à tomber par torrents ; après avoir accepté une collation offerte gracieusement par l'administration des forêts du canton de Fribourg, nous quit-

tons notre excellent guide, M. de Gottreau, et, sans descendre de voiture, nous continuons par La Roche, Corbière, Riaz jusqu'à Bulle où nous arrivons à la nuit tombante, ayant passé au pied de cette bordure de collines mollassiques dont les couches s'enfoncent sous le flysch de la Berra. Une lueur d'espoir nous reste encore pour le lendemain.

2^{me} journée. — Samedi 22 août.

PROGRAMME. Départ matinal de Bulle, en char jusqu'à Broc ou Charmey. Dogger fossilifère; contact anormal avec flysch.

Route de Montsalvens jusqu'à Charmey, 889^m. Replis répétés de malm et néocomien.

De Charmey par la Cluse de la Tzintre et la gorge du Rio du Mont. — Replis répétés: ossature jurassique, anticlinaux liasiques, synclinaux crétaciques. — Le long des gorges du Rio, série complète du néocomien au Trias, et inversement.

Le temps n'étant guère meilleur, quelques désertions se produisent. Mais nous partons à 6 heures et malgré la pluie qui se remet à tomber, nous pouvons visiter le gisement de dogger (plg. S.-E.) du pont de la Trème et le contact avec un lambeau de flysch (plg. S, 35°). Au second pont, vers le bois de Bouleyres, se voit, au bord de la Trème, du dogger avec nombreux *Zoophycos scoparius* et quelques *Belemnites*. Bancs inclinés au S.-W. 40°. Sur la route qui traverse le bois de Bouleyres, nous remarquons de nombreux affleurements de schistes marneux calloviens et oxfordiens, enfin au pont de Broc se voit une exploitation de grès du flysch dans un rocher qui borde la Sarine et dont le prolongement s'aperçoit distinctement sur la rive opposée; plongement E. S. E. 55 à 60°. C'est un

grès grossier, gris foncé ou brun, passant à un poudingue bréchiforme. En suivant cet affleurement le long de la Sarine, on arriverait à un affleurement du dogger à *Zoophycos* et *Steph. Humphriesi* ; mais ce gisement ne peut être visité, vu le temps qui presse ; quelques beaux échantillons de *Zoophycos*, déposés à l'auberge de Broc, sont mis à la disposition des excursionnistes.

Le village de Broc est bâti sur un petit plateau qui va en s'abaissant de 10 à 15°, dès la sortie de la gorge de la Jogne vers la vallée. La Sarine et la Jogne y ont creusé leur lit, en créant de superbes berges d'érosion, visibles surtout en aval des moulins de Broc. Ce plateau est entièrement formé de graviers à stratification torrentielle. M. Renevier pense que ce dépôt pourrait bien être un ancien cône de déjection de la Jogne, plutôt qu'un dépôt erratique ou fluvio-glaciaire. C'est probablement un cône immergé, formé à une époque où la vallée de la Sarine était obstruée par un barrage ayant créé un lac. Plus tard la Jogne a érodé ce dépôt, après avoir approfondi sa gorge. Deux faits paraissent appuyer cette explication. L'existence de limons stratifiés près de la Trême entre Gruyère et Broc, et la composition de ce dépôt qui contient exclusivement des roches de la vallée de la Jogne, des grès du Hundsrück, du malm, du néocomien et du crétacique rouge, tous en galets roulés et non striés. M. Schardt observe que les grès et brèches de Chaussy qui caractérisent les dépôts de la Sarine y manquent entièrement ! Le sommet de cet ancien cône de déjection est actuellement à environ 40 mètres au-dessus du niveau de la Jogne qui coule sur le flysch à sa sortie de la gorge. M. Gilliéron désigne ce terrain par *quaternaire stratifié* (Montsalvens p. 187) et le

croît contemporain de la période glaciaire, résultant de l'action combinée de la Sarine, de la Jogne et du glacier du Rhône qui aurait momentanément barré la vallée. La composition de ce dépôt, sa surface régulière, ainsi que les refoulements très visibles qu'il a fait subir au cours de la Sarine, appuient plutôt la première manière de voir.

Le passage le plus intéressant de la journée a été la montée du pont des moulins de Broc, par la route de la *Bataille*, à Montsalvens. Nous trouvons au bas du talus, dans la tranchée de la route, le flysch, grès et marne schisteux avec fucoides, plongeant sous l'oxfordien, qui est schisteux dans le bas, puis alternativement noduleux et compact dans la partie supérieure. Le premier lacet de la route permet de constater des plissements, chevauchements et enchevêtrements dans les alternances schisteuses et calcaires de l'oxfordien inférieur (calcaire à ciment). Le second lacet de la route nous permet de suivre toute la série des calcaires concrétionnés et des calcaires en grumeaux du niveau à *Am. transversarius*, puis jusqu'au 2^{me} contour, on suit le malm, bancs réguliers de calcaire compact d'une épaisseur de 50 mètres environ; au 3^{me} contour nous trouvons le néocomien.

Ce malm montre des replis et des dislocations très curieux qui prouvent l'intensité du mouvement horizontal qui a bouleversé cette région, jusque dans ses moindres détails (voir le croquis fig. 2, pl. V).

Le petit plateau, où est bâti la grange de la Bataille, est formé de néocomien; ce dernier est calcaire dans sa partie inférieure, et passe ensuite à un facies schisteux qui fait place, juste sous les ruines de Montsalvens, au

calcaire grumeleux avec fossiles, auquel se superpose le malm calcaire compact avec plongement N. suivi de néocomien. Une discussion s'engage ici entre divers géologues pour savoir comment expliquer la présence de ce lambeau de malm au-dessus du néocomien ; les profils de Gilliéron donnent bien sa position, mais non ses relations avec les couches profondes (fig. 4, pl. I). Sans qu'il soit possible de rien affirmer de certain, on tombe d'accord pour admettre la possibilité d'une petite faille, ayant amené à la surface ce lambeau de malm (voir le profil fig. 3, pl. V, construit par M. Schardt en interprétant ce principe).

De la Bataille à Charmey, la route suit successivement des affleurements de néocomien et de dépôts morainiques. Non loin du Pont du Javroz, nous pouvons voir sur des calcaires plaquetés du néocomien, des *Ammonites* et des *Ancyloceras* complètement écrasés. Pendant une éclaircie, M. Schardt donne l'explication de la structure du massif de la Dent de Broc qui se présente droit en face, avec son pli synclinal déjeté (fig. 2, pl. I).

Le village de Charmey est situé sur le point de contact du néocomien de Montsalvens avec le trias de la chaîne du Ganterist. Le développement considérable de l'erratique ne permet pas de voir ce contact ; mais ayant à peine quitté le néocomien au Pont du Javroz, nous reconnaissons déjà à l'entrée du village, le lias inférieur, calcaire cristallin siliceux gris, plongeant au S.-E., parallèlement au néocomien. Près de Valsainte, le flysch s'intercale entre le néocomien et le trias. D'après Gilliéron, il y aurait même deux séries du trias au dogger (voir profil 4. pl. V).

Entre-temps, le ciel toujours menaçant s'est éclairci un peu. Après dîner nous tenons conseil pour savoir si nous

rentrerons avec les voitures, ou si nous voulons courageusement brûler nos vaisseaux et continuer la campagne. La grande majorité est pour cette dernière alternative. Quelques rayons de soleil, à peine perceptibles, accompagnent notre départ.

La *cluse entre la Tzintre et Praz-Jean* (Rio du Mont) que nous traversons, coupe toute la chaîne de Ganterist. A la Tzintre nous constatons encore le calcaire siliceux du lias inférieur; puis un ravin, trahissant le toarcien et le dogger, précède, à notre gauche, un grand escarpement de malm, d'où s'est détaché maint éboulement, ainsi que le prouve le seuil formé de gros blocs qui retient la Jogne au Moulin-Neuf. Le fond, entièrement plat en amont de ce seuil, trahit l'ancienne existence d'un lac de cluse. L'escarpement à droite (rive gauche) montre sur sa tranche un synclinal très net — il renferme un peu de néocomien — le prolongement de celui du versant N. de la Dent de Broc (pl. I fig. 2 et 3). Sur la rive opposée, les rochers des Vanel, ne permettent pas de voir ce pli aussi distinctement; il y est fortement écrasé, le déjettement se renverse, en sorte que le synclinal passe sur le versant opposé (S.-E.) de l'arête que la cluse coupe très obliquement (pl. V, fig. 4). La présence du néocomien y donne lieu à une corniche suivie par le sentier des Vanils et que le flanc renversé du malm surmonte verticalement.

Un peu en amont de ce point, la vallée entame une voûte: sur le flanc S.-E. celle-ci est entr'ouverte et laisse percer dans son milieu un noyau de lias inférieur, même calcaire siliceux qu'à la Tzintre; mais de part et d'autre de ce lias, la place correspondante au dogger et au lias supérieur, est fort inégale, ce qui motive la supposition d'un écrasement ou d'un glissement du côté N.-W, de cette

voûte, où il n'y a qu'un étroit ravin entre le noyau liasique et le malm, tandis qu'au S.-E. une combe très large indique un fort développement des terrains intermédiaires. La région correspondante à cette voûte sur le versant opposé a un aspect totalement différent. Le malm décrit une voûte régulière complètement fermée et atteint ensuite le niveau de la vallée près de la Chapelle du Roc, 880^m, où l'on voit des bancs verticaux de l'oxfordien et du malm (voir fig. 4. pl. V). Ce fait indique que l'axe de la voûte subit un abaissement considérable du côté du N.-E.

A la Chapelle du Roc, on entre dans un large synclinal comblé de néocomien et de crétacique rouge et qui offre dans son milieu un petit anticlinal secondaire dans le néocomien. Au N.-E., ce synclinal s'élargit encore davantage et la voûte de malm précédemment constatée disparaît complètement sous le néocomien. Au S.-W. au contraire, ce synclinal se rétrécit et forme les trois pointes du Haut Crêt, 1651^m (fig. 3, pl. I).

M. le curé Bindi et M. et M^{me} Bioche nous quittent ici pour nous rejoindre à Château-d'OEx par la voie plus facile de la vallée de la Sarine.

C'est au milieu de ce synclinal que nous nous engageons dans le vallon transversal du Rio du Mont, qui continue, avec une direction un peu différente, le profil suivi jusqu'ici. Bientôt on sort du synclinal par une gorge coupant le malm vertical et le dogger, puis, sans voir la moindre trace de lias, on trouve à 500^m du malm, près de Dom Hugon, le trias. Il y a donc là la même oblitération du lias que précédemment, plus manifeste encore puisque le trias est en contact avec le dogger. Près du chalet de Dom Hugon, affleure la cornieule et de nombreux blocs de dolomies se trouvent dans les éboulis de la forêt.

Sous les Rouvènes-devant, se voit au bord du Rio un affleurement de rhétien, calcaire gris lumachellique à *Terebratula gregaria*, puis vient une épaisseur énorme de calcaire siliceux du lias inférieur, suivi du toarcien et du dogger avec plongement S.-E. 60°, occupant une longueur de plus de 2 kilomètres, avant qu'on touche au calcaire noduleux de l'oxfordien. Celui-ci est surmonté d'un escarpement de malm que le Rio franchit par une superbe cascade; au-dessus vient le néocomien avec ses calcaires gris en dalles plissées en zigzag, contenant quelques *Aptychus* et des *Ammonites*. Quelques pas encore et nous entrons, à 1400^m, dans un vallon élevé à fond plat comme une table, occupé peut-être jadis par un lac. Des pentes gazonnées l'entourent et droit en face de nous s'élève l'arête dentelée des Gastlose (Dent de Savigny — Pucelles — Rocher de la Raye).

C'est le Gros-Mont, la Verdaz comme le nomment les pâtres vaudois. La nuit tombe, lorsqu'enfin nous prenons notre quartier au chalet du Jeu de Quilles, 1417^m (ainsi nommé à cause de la surface plane du fond du vallon). Nous voyons en passant du crétacique rouge et du flysch appliqué contre les pentes de la Dent de Brenlaire, puis au Jeu de Quilles même un pointement de crétacique au milieu de la vallée. La nuit était déjà noire, lorsque M. Lugeon nous rejoint au chalet du Beau-Mont où MM. Glasson et Decroux de Bulle ont bien voulu offrir l'hospitalité à MM. Renavier et Guébhard; quant aux jeunes..... un tas de foin au Jeu de Quilles les reçut bientôt tous dans son vaste matelas.

3^{me} Journée. Dimanche 23 août.

PROGRAMME. — Montée de la Verdaz au Perte à Bovay. Beau

coup d'œil sur les aiguilles des Gastlose — Synclinal de Flysch avec klippes crétaciques; poudingue de la Mocausa.

Au Perte à Bovay, dogger à *Mytilus* (facies terrestre à *Zamites* avec houille) superposé par chevauchement au crétacique rouge et d'autre part surmonté de malm, de crétacique rouge et de flysch. Au rocher de la Raye passage du chevauchement anticlinal à un chevauchement isoclinal. Reprise du chevauchement anticlinal aux Erpilles; descente dans la vallée du Vert-Champ.

Visite aux gisements du Mont Laitmaire avec le même dogger à *Mytilus*, malm horizontal sur le flysch. Descente à Château-d'OEux.

Le lendemain de bonne heure, le temps qui avait tourné à la pluie pendant la nuit, paraissait vouloir se remettre au beau. Bien reposée, toute la société gravissait le sentier qui conduit sur la pente S.-E. de la vallée, formée de flysch, au pied du Perte à Bovay. Sur la pente nous constatons deux bancs de poudingue calcaire intercalés dans le flysch; c'est le poudingue de la Mocausa, nommé ainsi par Studer d'après un autre nom de la Verdaz. Du haut des pâturages du Fétu, 1600 m., nous avons à la fois un aspect superbe sur la chaîne du Vanil-Noir et les Gastlose. Nous voyons l'arête de Brenlaire aller rejoindre celle des Tours au Vanil-Noir, en entourant le haut vallon synclinal des Morteys. L'arête des Tours, dont l'intérieur est une voûte des plus régulières s'abaisse subitement et se perd sous la Verdaz — les seuls indices sont les klip-pes du Jeu de Quilles et du Beau-Mont. De ce même point de vue, M. Schardt donne un aperçu de la structure des Gastlose et du Rocher de la Raye qui sont en face de nous.

En s'approchant du Perte à Bovay, étroite échan-crure dans l'arête des Gastlose, nous voyons déjà en dessous de la Corne-Aubert, au pied de l'escarpement, des pointements de couches rouges crétaciques. Le sen-

tier du Perte passe sur un rocher, où ce terrain présente nettement l'aspect d'une voûte qui laisse percer plus au S.-W. du malm. C'est au sommet de ce rocher que nous atteignons le contact entre le dogger à Mytilus et le crétacique; ce contact est marqué par un banc jaune. Les couches du dogger commencent par un grès ferrugineux, puis viennent plusieurs alternances de marne brune argileuse et de charbon terreux. Les marnes brunes sont remplies de débris de végétaux, tiges, feuilles, etc.; et ô bonheur! MM. Lugeon, Burkardt et Schardt parviennent à découvrir plusieurs empreintes fort délicates de *fougères*, précieux fossiles qui sont remis à M. Renevier pour le musée de Lausanne. Les couches marines du dogger sont peu épaisses, mais ce qui est surtout frappant, c'est qu'à peine les a-t-on quittées, que se montre le crétacique rouge; le malm qui forme pourtant à gauche et à droite deux immenses murailles n'a que quelques mètres d'épaisseur! MM. Renevier et Schardt attribuent cet accident à une faille à rejet vertical et parallèle à l'arête, ainsi que le montre la figure 5, pl. V, faite d'après un croquis pris sur place. C'est cet accident qui a sans doute donné lieu à cette échancrure. Chacun a pu s'assurer de la vraisemblance de cette manière de voir, en montant sur le « revers » de l'arête, le long de la couverture de couches rouges; le malm n'est pas seulement faillé parallèlement à sa direction, mais des cassures transversales, divisant l'arête en tronçons, ont fait pencher ceux-ci plus ou moins fortement d'un côté ou de l'autre; la fig. 5 a, pl. V représente, en plan, la disposition de ces tronçons fendus.

Au pied de la Tour du sommet et sans avoir quitté

le crétacique, nous voyons la paroi de malm à notre droite s'arrêter subitement, les couches rouges traversent l'arête de part et d'autre (fig. 3, pl. 2). Une discussion s'engage, pour savoir si le malm qui paraît manquer sur ce point, est réellement resté enfoncé comme le suppose le profil de M. Schardt, (fig. 3, pl. II) ou s'il a été enlevé. Car il est indubitable que l'arête de malm qui s'éteint (fig. 2) est la même que celle qui forme la Tour de la Raye (fig. 4). Dans le second cas, il reste assez certain que l'ouverture, par où le malm a percé, a été oblitérée ensuite, soit par des éboulis, soit peut-être par un glissement des couches rouges qui sont ici très inclinées. M. Schardt déclare qu'il se range tout aussi volontiers à cette dernière explication.

La présence des replis du crétacique rouge sous le dogger (fig. 3 et 4) est ensuite mise en discussion. M. Renévier y voudrait voir un indice du flanc moyen (Mittelschenkel) d'un pli en S, ce qui réduirait le chevauchement isoclinal à un pli couché et étiré. Toutefois, il manque des indices analogues dans le malm et il semble toujours plus logique de n'y voir qu'un effet secondaire du chevauchement qui aurait refoulé devant lui la nappe de crétacique arrachée du malm.

Nous passons près d'un endroit au pied de la Tour de la Raye, où, à 1900 mètres environ, on a essayé d'exploiter de la houille du bathonien. L'un des propriétaires de la mine, M. Saugy, a fait préparer ici à la Société une petite collation. Quant à la houille, on est unanime à déplorer qu'il n'y en ait pas davantage et que ce soit dans un des endroits des plus disloqués des Alpes, loin de tout chemin carrossable ! De cet endroit nous voyons, sur le flanc opposé du Creux-Rouge,

deux failles nettement accusées par des bancs bien reconnaissables du bathonien (fig. 6, pl. V). Ces petites failles sont un effet secondaire du chevauchement.

M. Schardt explore, avec MM. Lugeon, Burkardt et Zeller la coupe des couches à mytilus. Mais le temps menace de nouveau. Les brouillards enveloppent les montagnes et bientôt nous y sommes pris à notre tour. Nous passons près du gisement à polypiers du bathonien (1878^m) où chacun peut recueillir encore quelques échantillons de cette faune remarquable, toute nouvelle (30 espèces) et arrivons, par le couloir des Erpilles, au point où reprend le chevauchement isoclinal (1763^m).

Descendus vers 2 heures au fond de la vallée de Vert-Champ (1200^m), nous comptons avoir le temps de voir le Mont-Laitmaire qui est devant nous. Mais la pluie commence, elle nous accompagne jusqu'aux Siernes-Piquats et aux Chenaux-Rouges. C'est une retraite lamentable ! Quelques-uns, ne suivant que la droite ligne et la plus forte pente, s'égarent et arrivent à Paray-Charbon (1675^m). C'est par une pluie battante que nous passons le Col de la Sierne-au-Cuir (1440^m), regrettant de devoir laisser à notre gauche le Mont-Laitmaire, avec ses gisements fossilifères et son profil unique des couches à Mytilus. Il est 7 heures, lorsque nous arrivons à Château-d'Œx, mais dans quel état ! Nous y trouvons M. Rollier, qui, depuis deux jours, nous avait cherchés par monts et vaux ; puis M. et M^{me} Bioche, venus par Bulle.

4^{me} journée. Lundi 24 août.

PROGRAMME. Vallée de Château-d'Œx, pointements de crétacique

dans le flysch. Cluse de la Chaudanne et de Rossinière; dogger et lias sur la nouvelle route. Série inverse et replis sur le passage par Cuves à la Tine.

De Montbovon au Col de Jaman, vallée synclinale d'Allière avec double pli dans le crétacique rouge et le néocomien. Malm au Col, dogger et lias à la descente, aux Avants. Hettangien à la carrière des Avants. Dogger, lias, rhétien et trias au contact avec du flysch à la descente sur Montreux.

La Société se remet en route, un peu plus tard qu'il ne l'eût fallu. Mais la veille avait été si désastreuse pour l'équipement de tous qu'il fallut attendre que chacun soit prêt au départ.

On s'achemine enfin par la grande route de Château-d'Œx aux Moulins. Nous constatons en passant près de l'église, puis près du cimetière, les curieux pointements de crétacique (couches rouges et néocomien) de ce synclinal (fig. 6, pl. IV). Le second affleurement est nommé le Château-Cottier. Du haut de cette colline, on domine toute la vallée; M. Schardt décrit à la Société réunie les particularités du superbe panorama géologique qu'offre ce point de vue. Il explique d'abord la structure du Mont-Laitmaire, qui borne la vallée au nord-est (maigre dédommagement de la course manquée le jour avant), sa liaison avec les rochers de la Braye et la jonction de ceux-ci avec la voûte que nous voyons sur la paroi sud de la gorge de la Tourneresse (fig. 5, pl. III, 6 et 7, pl. IV), enfin, les beaux ravinements sur le flanc de la chaîne du Vanil-Noir, entre Paray et le Mont-Cray et la montagne de Planachaux, prolongement de cette chaîne au delà de la profonde cluse de la Chaudanne.

La nouvelle route nous fait passer juste à côté de la grande source vaclusienne qui jaillit sur le contact du malm et du dogger sur le flanc droit de cette cluse.

Nous suivons les couches du dogger jusqu'à Rossi-
nière; à l'est de ce village enfin se montre cette inté-
ressante coupe du lias que la nouvelle route a mise à
découvert. D'abord du toarcien plongeant au sud-est,
puis le calcaire spathique (brèche échinodermique) du
lias inférieur, gris d'abord, puis jaune et rose, enfin,
franchement rouge-brun et d'un grain plus grossier. Cer-
tains bancs sont remplis de *bélemnites*. Ce calcaire est,
par son facies, le correspondant du calcaire de Hierlatz;
M. Lent, qui connaît *de visu* ce dernier terrain, en a
affirmé l'identité. Comme dans les Alpes orientales, ce
calcaire repose ici directement sur le trias, car juste en
dessous vient la dolomie avec de la cornieule. Un peu
plus loin, la route passe au pied d'un rocher qui est le
contre-jambage du lias inférieur. Cette roche n'a pas
partout l'aspect d'une brèche à échinodermes, une
bonne épaisseur est homogène. Les fossiles que nous
pouvons recueillir attestent le niveau à *Aegoceras pla-*
nicosta et *raricostatus*. Elle a fourni des *Rhynchonelles*
identiques à celles de Saltrio et de Gozzano. Le toar-
cien à *Zoophycos* et petits bivalves vient immédiate-
ment au-dessus. Puis le bathonien, également riche en
Zoophycos.

Entre Cuves et la Tine, la Dent de Corjon présente
le profil naturel de son pli synclinal (profil 7, pl. IV)
et vers la Tine, où la Sarine coule au fond d'une étroite
gorge, on suit les couches du dogger supérieur, déje-
tées un peu au delà de la verticale. Il y a un banc
rempli d'*Ammonites tripartitus*, d'autres couches, plus
haut, sont couvertes de vrais jardins de *Zoophycos sco-*
parius, enfin, au point où un pont en fer est jeté har-
diment sur l'impasse, nous voyons l'oxfordien nodu-
leux, puis le malm calcaire (tithonique).

Avant d'arriver à Montbovon chacun a pu suivre dans le néocomien la succession de marnes noires et de calcaires gris, puis le crétacique rouge. A Montbovon, M. et M^{me} Bioche, MM. Rollier et Sarasin nous quittent.

La montée au col de Jaman a permis de constater la structure de la vallée de Montbovon-Allière (profils 6 et 7, pl. IV) et la manière dont s'éteint cette vallée synclinale au pied de la Dent de Jaman et dans le massif de Hautaudon (fig. 8, pl. IV) qui correspondent aux deux plis synclinaux de cette cuvette.

La descente aux Avants nous met en contact avec la série complète des terrains de l'arête des Verreaux.

A la source des Avants une surprise nous attendait. Le Conseil d'administration de la Société des Eaux des Avants, représenté par MM. Doge, président, J. Dubochet et Baron, accompagnés de M. Meystre, directeur et notre collègue M. François Doge, nous firent l'accueil le plus aimable, en nous invitant à visiter les nouveaux travaux de captage de la source qui alimente, Montreux et Vevey d'une excellente eau potable. Les nouvelles galeries construites selon les indications de M. le prof. Heim de Zurich étaient, en notre honneur, éclairées à l'électricité ; MM. Renevier et Schardt donnent des explications sur cette source, pendant qu'une collation nous est offerte gracieusement par ces Messieurs.

Nous avons hâte d'arriver à Montreux. Il fait presque nuit lorsque nous passons devant les gisements de rhétien et de trias entre le Sollard et Chamby. On croit sur parole M. Schardt, lorsqu'il montre le contact du lias et du trias avec le flysch sur Chaulin, car on ne peut plus voir. La nuit est complète à notre arrivée à Montreux.

Là, après s'être consulté, la société réduite à 12 personnes, décide de renoncer aux courses facultatives annoncées pour le lendemain et en remerciant chaleureusement le « pivot » des excursions, M. Schardt, on se sépare, non sans exprimer toute notre reconnaissance à notre excellent président, M. le prof. Renevier qui a supporté, comme un jeune, les fatigues du chemin, tout en notant, dessinant, observant sans cesse, et témoignant à chacun sa sollicitude.

Veytaux près Montreux, octobre 1894.

D^r H. SCHARDT.

COMPTE RENDU
DE
L'EXCURSION DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE SUISSE
AUX MORTEYS

les 21 et 22 août 1891.

L'excursion de la Société botanique n'a malheureusement pas été favorisée par le temps cette année. Aussi trois membres seulement y ont participé. Malgré cela la récolte a été très satisfaisante. Nous donnons plus bas la liste des plantes remarquables recueillies, et nous y ajoutons celles qui ont été trouvées pendant la réunion à Fribourg et pendant une excursion privée de MM. Schröter et Wilczek qui ont parcouru dans de meilleures conditions huit jours auparavant la région de l'excursion officielle.

La chaîne des Morteys, but de l'excursion, est le principal massif des montagnes fribourgeoises; elle est renommée par la richesse de sa flore. Calcaires dans toute leur étendue, les Morteys s'élèvent en pentes rocheuses et raides au-dessus de la vallée de la Sarine; elles atteignent leur point culminant dans le Vanil Noir (2386^m), vis-à-vis de Grandvillars, la plus haute cime du canton de Fribourg. Deux vallées latérales, la vallée

du Motelon et celle du Gros-Mont, en descendent dans la vallée de la Jogne, pendant que le massif lui-même est profondément entamé par le vallon des Morteys proprement dit. Ce sont surtout les pentes gazonnées au Sud-Est de la chaîne (à Brenleyres et Oussannaz) qui offrent une flore intéressante. On y remarque un certain nombre de types méridionaux, tels que *Stipa pennata* L., *Juniperus Sabina* L., *Euphrasia hirtella*, *Astragalus aristatus*. L'Hérit. On y trouve en outre *Pedicularis Barrelieri* Rchb, *Betonica hirsuta* L. *Peucedanum austriacum* Koch, *Dracocephalum Ruyschiana* L., *Valeriana salicina* All., *Mulgedium Plumieri* DC., *Aposeris foetida* Less., toutes plantes de cette région qui manquent à la Suisse orientale.

En outre on y rencontre quelques-unes des rares plantes alpines qui, en Suisse, habitent surtout le Jura : *Androsace lactea* L., *Arabis brassicæformis* Wallr., *Ranunculus Thora* L., *Cephalaria alpina*, Schrad, *Acer opulifolium* Vill.

Les arêtes et les éboulis qui descendent dans les cirques grandioses des Morteys et de Bonavalettaz sont, grâce à leur élévation considérable, ornés d'une flore des hautes Alpes : *Viola cenisia* L., espèce qui caractérise les éboulis calcaires, *Ranunculus parnassifolius* L., une plante qui, depuis le Valais et les Alpes vaudoises, suit les chaînes calcaires jusqu'au canton de St-Gall, et qui se retrouve aux Grisons (Albula), *Soyeria hyoseridifolia*, Koch, qui, au contraire, venant de l'Est, suit les éboulis calcaires depuis la Transylvanie jusqu'au Valais; *Petrocallis pyrenaica* Br. en touffes splendides, *Androsace helvetica* Gaud., *Draba tomentosa* Whlbg et autres.

Arrivés par le dernier train à Bulle le soir du 21

août, nous avons pris la poste pour Grandvillars le lendemain, et de là nous sommes montés par les Alpes de Caudry, Grandpraz et le lac de Caudrez jusqu'au chalet de Bonnavaux ¹, où nous avons passé la nuit. Le lendemain nous fîmes l'ascension de l'arête des Morteys que nous avons fouillée depuis le col des Morteys jusqu'à proximité du Vanil Noir, sommité que le mauvais temps nous a empêchés d'atteindre. La descente s'effectua par le chalet des Morteys, les pentes gazonnées d'Oussannaz (au pied de la dent de Brenleyres) jusqu'au chalet de Brenleyres, puis par le Plan du Mont et l'Escalier du Géant à Prasjean et Charmey.

I. PLANTES VASCULAIRES déterminées par MM. APPEL, SCHRÖTER,
et WILCZEK.

Thalictrum saxatile Dec. Oussannaz

» *calcareum* Jordan. »

» *minus* L. »

Ranunculus parnassifolius L. Eboulis sous l'arête de Bonnavaletta.

Ranunculus Villarsii auct. pl., même lieu.

Aconitum paniculatum Lam. Gros-Mont, vallon d'Oussannaz, en Caudrez.

Cardamine Impatiens L. Grandvillars, Charmey.

Arabis alpestris Rchb. Morteys.

» *Brassicæformis* Wallr., Oussannaz.

Sinapis nigra Koch, Charmey, Marly.

Petrocallis pyrenaica R. Br. Arête du Vanil Noir.

Draba tomentosa Wahl. Arête de Bonnavaletta.

Lepidium latifolium, L. Fribourg, aux Rhames.

Capsella procumbens N. Fribourg, aux Rhames.

¹ Nous employons partout pour les noms de localités l'orthographe du « Guide du botaniste dans le canton de Fribourg, par les chanoines Cottet et Castella. » 1891. *Bulletin de la Société frib. des sc. nat.*

Viola cenisia L. Eboulis de Bonnavaletta.

» *sciaphila* Koch, Oussannaz.

Linum alpinum L. Oussannaz.

Geranium lividum L'Hérit. Oussannaz, Grandvillars.

Rhamnus pumila L. Oussannaz.

» *alpina* L. » , Bonnavaux.

Ononis hircina auct. helv. Bulle.

Lathyrus luteus Gren. Oussannaz.

Alchemilla fissa Schumm., Morteys.

Sedum Fabaria auct. helv. Courlevon.

Sempervivum Mettenianum Lehm. und Schnittspahn in Flora,
1855, p. 4.

Diffère du *S. tectorum* par ses rosettes plus petites et planes, entourées de nombreuses rosettes secondaires, par les stolons feuillés presque jusqu'à la base, les feuilles atténuées vers la base, de couleur variant d'un gris verdâtre à un vert clair, l'inflorescence plus contractée à fleurs petites et à pétales plus étroits. La plante a été déjà signalée en 1847 par Döll. dans le Haslithal inférieur; je l'ai récoltée en 1889 au St-Gothard, au-dessus d'Airolo; elle doit être répandue en Suisse. (Appel).

Hab : Morteys.

Sempervivum acuminatum Sch.

Il diffère de *S. Glaucum* par ses rosettes plus petites et d'un vert plus clair; ses feuilles sont linéaires et se terminent par une pointe moins rapidement acuminée; elles sont brièvement ciliées et veloutées des deux côtés dans leur jeunesse.

Le synonyme *S. Schottii* Baker, auquel Nyman donne la préférence dans son « *Conspectus floræ Europaeæ* » doit être éliminé parce que ce nom n'a été publié qu'en 1874, dans « *Gardeners Chronicle* », pendant que Lehmann et Schnittspahn ont déjà appelé en 1860 dans les « *Offenbacher Berichte* » du même nom une plante du groupe des *Stoloniferæ*.

Hab : Au-dessus de « en Caudrez. »

Sempervivum tectorum L. var. *glaucum* Tenore.

(= *S. glaucum* Ten. in *Annali di storia
naturale* III. 248.)

Se distingue du *S. tectorum* surtout par ses feuilles pruinées, par les pointes recourbées des feuilles caulinaires, et par les pétales un peu plus étroits; j'ai constaté que ces caractères restent constants en culture; mais ils ne suffisent pas pour en faire une bonne espèce.

Le *S. acuminatum* Schott (Oesterr. bot. Wochenblatt 1853, p. 28) que Gremli cite dans l'Excursions-flora comme probablement identique avec le *S. glaucum* Tenore, me semble être une bonne espèce d'après les échantillons que j'ai récoltés au St-Gothard, et d'après mes essais de culture. (APPEL.)

Pimpinella magna, L. v. *orientalis* Jacq. sur Grandvillars.

» » v. *rubra* Host. Morteys.

Pachypleurum simplex Rchb. Arête du Vanil Noir.

Peucedanum austriacum Koch. Oussannaz, en Caudretz, Bonnavaux.

Myrrhis odorata Scop. Au-dessous de Bonnavaux.

Conium maculatum L. Fribourg, aux Rhames.

Lonicera coerulea L. Oussannaz.

Galium helveticum Weig. Eboulis de Bonnavaletta.

» *elatum* Thuill. Grandvillars.

Valeriana salicina Ael. Arête de Bonnavaletta.

Scabiosa pachyphylla Gaud. Grandvillars.

Erigeron Villarsii Bell. Oussannaz.

Senecio aurantiacus DC. Arête du Vanil Noir. Morteys, Oussannaz.

» *lyratifolius* Rchb. = *cordatus* × *erucifolius*, en Caudretz, inter parentes.

Cirsium acaule × *oleraceum* (rigens Wallr.). Alpe Coudry sur Grandvillars.

Carduus Personata × *defloratus* (Bambergeri Hausmann). Au-dessous de Bonnavaux.

Lappa tomentosa Lam. sur Grandvillars, Charmey.

Carlina longifolia Rchb. Oussannaz.

Serratula tinctoria L. var. *Vulpii* Fisch-Oost. Oussannaz.

Centaurea alpestris Heg. Morteys.

Leontodon Taraxaci Loisl. Eboulis de Bonnavaletta.

» *hispidus* L. var. *pseudocrispus* Schultz-Bip. ibid.

Hypochaeris maculata L.-Oussannaz.

Mulgedium Plumieri DC. Pied de Brenleire, vis-à-vis du Jeu-de-Quille.

Crepis hyoseridifolia Tausch. Bonnavaletta.

Hieracium subspeciosum N. P. var. *pseudorupestre* N. P. Oussannaz.

» *villosum* L. var. *eurybasis* N. P. Morteys.

» *elongatum* Willd. subsp. *oligophyllum* N. P. var. *tubuliflorum* N. P. Morteys, Bonnavaux

» *penninum* N. P. Oussannaz.

» *scorzonerifolium* Vill. Oussannaz.

» *dentatum* Hoppe, Oussannaz.

Hieracium pseudoporrectum Christener Morteys.

- » *vogesiaceum* Moug. Oussannaz.
- » *jurassicum* Grisebach. Oussannaz.
- » *lanceolatum* Vill. var. *pseudoprenanthoides* Serres
(= *strictum* Fr. p. p.) Oussannaz.
- » *prenanthoides* Vill. Ibidem.
- » » var. *adenanthum* Arv. Touv. en Caudrez.
- » *perfoliatum* Fröl. Oussannaz.
- » *Pseudocerinthe* Koch. Ibidem.
- » *Vulgatum* Fr. var. *acuminatum* Jord. Oussannaz
- » » var. *alpestre*. Arv. Touv. Ibidem.

Outre les formes nommées ci-dessus, nous avons récolté bon nombre de formes intermédiaires, surtout dans les groupes des *Villosa* et *Prenanthoïdea*, qui exigent une étude approfondie.

Gentiana brachyphylla Fröl. Morteys.

Linaria pilosa DC. Fribourg, cure protestante (introduite!).

Pedicularis Barrelieri Rchb. Morteys.

Tozzia alpina L. Morteys.

Euphrasia hirtella Jord. Oussannaz. Morteys.

- » *Salisburgensis* Funk. (forma.) Fribourg, gravières près de Lorette.

Orobanche Scabiosæ Koch. Praz.-Jean (sur *Cirsium oleraceum*).

Mentha silvestris L. var. *candicans* Crantz. Coudry sur Grandvillars.

Dracocephalum Ruyschiana L. Oussannaz.

Betonica hirsuta L. Oussannaz.

Anacamptis pyramidalis Rich. Oussannaz.

Paradisica Liliastrum Bert. Oussannaz.

Allium sphaerocephalum L. Oussannaz.

- » *schoenoprasum* β . *foliosum* Clar. Morteys, en développement luxuriant !

Luzula spicata DC. Morteys.

- » *spadicea* DC. Vanil Noir.

Carex pauciflora Lightf. Plan du Mont (en masse!).

- » *capillaris* L. Vanil Noir.

Lasiagrostis Calamagrostis Link. Oussannaz sur Grandvillars.

Agrostis alpina Scop. Arête du Vanil Noir.

- » » » var. *flavescens*. Ibidem.

Calamagrostis varia Link.

- » » » b. *acutiflora* DC. sur Grandvillars.

Arrhenatherum elatius M. et Koch. Oussannaz, 1700^m!

Trisetum distichophyllum P. B. Bonnavaletta.

Festuca duriuscula Koch var. *crassifolia*. Gaud. Vanil Noir, Oussannaz.

» » var. *curvula* Gaudin. Ibidem.

» *heterophylla* Lam. Vallon d'Oussannaz.

» *rubra* L. var. *fallax* Thuill. Ibidem.

» *silvatica* Vill. sur Grandvillars.

» *amethystina* L. Fribourg, gravières près de Lorette (nouvelle pour le canton!)

Bromus ramosus Huds. Bulle.

» *arvensis* L. Marly.

Elymus europaeus L. sur Grandvillars.

Triticum vulgare Vill. var. *compactum*, cultivé dans la vallée de la Jogne jusqu'à Abläntschen pour le tressage de la paille; au dire des paysans, c'est la meilleure variété pour ce but.

Juniperus Sabina L. Oussannaz, 1700m.

II. CHAMPIGNONS déterminés par M. ED. FISCHER, Berne.

Ustilago Caricis (Pers.) sur *Elyna spicata* Schrad. Crête entre le Vanil Noir et le Col des Morteys.

Entyloma microsporum (Unger) sur *Ranunculus repens* L. Environs du lac de Caudrez.

Protomyces macrosporus (Unger) sur *Heracleum Sphondylium* L. en Caudrez, — sur *Meum Mutellina* Gärt. Montée de Bonnavaletta au Col des Morteys, — sur *Gaya simplex* Gaud. Crête entre le Vanil Noir et le Col des Morteys.

Uromyces scutellatus (Schränk). Téléutospores, sur *Euphorbia Cyparissias* L. Les Morteys.

Uromyces Cacaliae (DC). Téléutospores, sur *Adenostyles alpina* Bl. Fing. Les Morteys.

Uromyces Aconiti Lycoctoni (DC). Téléutospores, sur *Aconitum Lycoctonum* L. Entre Bonnavaux et Bonnavaletta.

Uromyces Hedysari obscuri (DC). Aecidium, sur *Hedysarum obscurum* L. Crête entre le Vanil Noir et le Col des Morteys.

Puccinia Valantiae Pers. ? Téléutospores sur *Galium helveticum* Weig. Montée de Bonnavaletta au Col des Morteys. Par le port de ses pulvinules téléutosporiques ainsi que par ses Téléutospores allongées, fusiformes, ce champignon correspond mieux au *Pucc. Valantiae* qu'au *P. Galii*, mais cependant je n'ai pas pu trouver de spores ayant germé.

Puccinia Pimpinellae (Strauss). Téléutospores sur *Athamanta cretensis* L. Montée de Bonnavaletta au Col des Morteys.

Puccinia Hieracii Schum.? Téléutospores sur *Aronicum scorpioides* Koch. Non loin du Col des Morteys.

Melampsora Lini (Pers.). Urédo et Téléutospores, sur *Linum alpinum* L. Les Morteys.

Aecidium Periclymeni Schum. Sur *Lonicera caerulea* L. Les Morteys.

Genangella Rhododendri (Ces.). (déterminé par M. le Dr Rehm). Sur les fruits de l'année précédente du *Rhododendron ferrugineum*. L. Les Morteys.

Gyrocephalus rufus (Jacqu.) (déterminé par M. le Dr von Tavel). Les Morteys.

III. GALLES (*Zoocécidies*) déterminées par M. Appel; les espèces suivies d'un (H) ont été revues par les soins de M. le professeur Hieronymus à Breslau.

Aconitum Napellus L. et *Lycoctonum* L. La larve blanchâtre d'une *Diplosis spec.* (*Cécidomyinæ*), produit dans ces deux espèces une déformation des fleurs qui se manifeste par un gonflement des bourgeons; ceux-ci deviennent à peu près globuleux et sont colorés d'un vert bleuâtre (*A. Napellus*) ou jaunâtre (*A. Lycoctonum*). Leur développement est retardé considérablement; les fleurs infectées restent à l'état de bourgeons. Cette galle est décrite ici pour la première fois (Appel, Hieronymus). Bonnavaux, Bonnavaletta.

Linum alpinum Jacq. Déformation des bourgeons terminaux par un insecte? Les Morteys.

Geranium sanguineum L. Le même. Oussannaz.

Acer campestre L. (feuilles), petites galles rouges d'un *Phytoptus* (*Cephaloneon myriadeum*, Bremi). Sur Grandvillars. Production anormale de poils rouges (*Erineum purpurascens* Gaertn.) causée par un *Phytoptus*. Ibidem.

Rhamnus alpina L. « Petites galles en forme de cornes ou de sac lobé, les dernières peut-être formées par la réunion des premières. Les galles en forme de cornes atteignent la longueur de 3 millim. mais n'ont qu'un demi millim. d'épaisseur. Elles sont normalement situées sur la face supérieure de la feuille, rarement elles forment des protubérances sur la face inférieure. L'ouverture se trouve, dans les premières, sur la face inférieure de la feuille, dans les secondes sur la face supérieure. Les galles sont d'un vert plus clair que la feuille, et glabres, excepté quelques poils près de l'ouverture. » (Ces galles sont décrites ici pour la première fois). (Prof. Hieronymus, Breslau). Les Morteys.

Lotus corniculatus L. Déformation des boutons de fleurs (gonflement) par *Diplosis Loti* Deg. (mouche). Oussannaz.

Rosa spec. Galles de *Rhodites Eglanteriæ*, Hart. *Cecidomyia rosarum* et *Rhodites Rosæ* L. Grandvillars.

Laserpitium Siler L. Décoloration et plissement des folioles produites par des pucerons (H). Les Morteys.

Lonicera alpigena L. Décoloration et enroulement de la feuille entière par *Rhopalosiphum Loniceræ* Koch (puceron). Les Morteys.

Rhododendron ferrugineum L. Enroulement des feuilles entières par un *Phytoptus*. Oussannaz. Sur le même pied se trouvait encore la *Chrysomyxa Rhododendri*, l'*Exobasidium Rhododendri* et la *Cenangella Rhododendri*, trois champignons parasites.

Stachys recta L. Galles de *Cecidomyia Stachidis* Brem. Oussannaz.

Veronica chamædryas L. Déformation des bourgeons terminaux par *Cecidomyia Veronicæ* Vall. Sur Grandvillars.

Euphorbia Cyparissias L. Déformation des bourgeons terminaux par *Cecidomyia Euphorbiæ* H. Loew. (H). Les Morteys.

Polygonum Bistorta L. Enroulement et coloration en rouge des bords des feuilles par *Cecidomyia Persicariæ* L. Bonnavaux.

Alnus incana DC. Production anormale de poils jaunes en dessous de la feuille (*Phyllerium alnigenum* Kze) causée par des *Phytoptus*. Sur Grandvillars (H). Des galles en forme de pustules brunes sur la face supérieure de la feuille, produites par *Phytoptus lævis*. Nal. Grandvillars (H).

Fagus sylvatica L. Les galles coniques sur les feuilles produites par *Hormomyia Fagi*. Hart. Grandvillars.

Salix incana Schrank. Galles rondes et poilues sur les feuilles, produites par *Nematus bellus* Zadd. Sur Grandvillars.

Salix retusa L. Galle d'une *Tenthrecinidée*, peut-être *Nematus Herbaceæ* Cam. (H). Col des Morteys.

Salix reticulata L. Gonflement des ovaires par *Cecidomyia spec.* (Thomas) rare! Crête du Vanil Noir.

Poa nemoralis L. Production anormale de racelles au-dessus des nœuds de la chaume, causée par *Hormomyia Poæ* Bosc. Sur Grandvillars.

Picea excelsa Link. Galles en forme d'ananas à la base des branches produites par *Adelges Abietis* Vall. (*Chermes Abietis* L.). Sur Grandvillars.

Phegopteris Robertianum A. Br. Renflement à la base du pétiole produit par la même *Cynipide* (?) qui cause des déformations semblables sur *Pteris aquilina* (H). Sur Grandvillars.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	3

Physique et Chimie.

H. Dufour. Électricité atmosphérique. — Ph.-A. Guye. Sur les principes de la stéréochimie. — Amé Pictet. Sur les bases du groupe de la phénanthridine. — F.-A. Forel. Congélation des lacs suisses pendant l'hiver de 1891. — Pernet. Procédés thermométriques. — C. Dufour. Thermomètre hypsométrique de Walferdin. — H. Dufour. Accumulateurs de Marly. — Raoul Pictet. Laboratoire pour la production artificielle du froid. — Hafner. Sur la cause des phénomènes de rotation de deux courants galvaniques perpendiculaires l'un sur l'autre. — Hagenbach et Zehnder. Sur la nature des étincelles dans les oscillations électriques hertziennes. — Emden. Photographies de l'étincelle de l'excitateur hertzien. — Sulzer. Forme de la cornée humaine et son influence sur la vision	9
---	---

Botanique.

Séance de la Société botanique suisse. — Prof. Tschirch. Absorption de l'azote. — Cottet. Roses et saules de Fribourg. — Dr Fischer. <i>Gymnosporangium fuscum</i> et <i>confusum</i> . — Appel. Quelques plantes critiques de la flore suisse. — Prof. Chodat. Anatomie des Iridées. — C. de Candolle. Structure anatomique des pétioles. — Prof. Wolf. Hybrides spontanés dans le Valais. — Prof. Lenticchia. Formes tératologiques spontanées. — Finselbach. Anatomie des <i>Krameriacees</i> . — Micheli. Légumineuses de Costa-Rica. — Dr Jean Dufour. Chlorose et sels de fer. — Dr J. Dufour. Journal de Sorauer sur les maladies des plantes. — Dr F. de Tavel. Développement philogénétique des champignons (présenté aux sections de botanique et de zoologie réunies).....	20
---	----

Zoologie.

E. Yung. Soi-disant sens de direction ou d'orientation chez l'homme et les animaux. — M ^{lle} Schipiloff. Influence de la chaleur sur les muscles. — Frère Onésime. Enseignement de l'histoire naturelle. — Prof. Blanc. Maturation et fécondation de l'œuf de truite. — Prof. Blanc. Protistes du fond du lac. — D ^r Imhof. Études sur les Invertébrés aquatiques en Suisse (2 mémoires). — Prof. Lang. Position systématique des <i>Proneomenia</i> . — Prof. Studer. Fissiparité d'un Alcyonaire. — Lenticchia. <i>Helix</i> nautiliformis. — Prof. Béraneck. L'œil pinéal. — M. Lechthaler-Dimier. Espèces de <i>Ruticilla</i> . — M. Goll. Scorpions du Valais. — D ^r Urech. Pigment des ailes de papillons.	49
---	----

Géologie.

F.-A. Forel. Genèse du lac Léman. — R. de Girard. La forme de la terre. — Émile Chaix. Nouvelle carte de l'Etna. — E. de Fellenberg. Coin calcaire dans le gneiss du Baldschieder (Valais). — Villanova. Sur l'Apatite de Jumilla, province de Murcie. — L. Duparc. Recherches sur le lac d'Annecy. — L. Duparc. Sur l'érosion et le transport dans les rivières torrentielles. — H. Schardt. Diverses particularités géologiques de la Gruyère. 76	76
---	----

EXCURSIONS DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE SUISSE	97
--	----

EXCURSION DE LA SOCIÉTÉ BOTANIQUE SUISSE.....	115
---	-----