

Formation ou étage selon d'Orbigny.

Trigonellites (Aptychus.) *Studeri* mihi. Nov. spec. Un
échant. reconnaissable. *Néocomien.*

(J'en possède de beaux éch. des Alpes bernoises.)
(Indiqué : de la Veveyse gauche, près du pont de F.)
Sidetes, Morloti mihi. Nov. spec. (1 pièce déformée) *Néocomien ?*
Pecten, alpinus d'Orb. (1 pièce). *Urgonien.*

Les espèces nouvelles devront nécessairement être une fois publiées, et dans ce but de meilleurs échantillons seraient bien nécessaires.

Le *Sidetes*, car je crois bien que cela en est un, est une découverte curieuse, car on n'en connaît jusqu'à présent qu'une seule espèce, le *Sid. striatus, Giebel*, du Salzburg, de Quedlinbourg (Crétacé).

Je me flatte, Monsieur, d'avoir satisfait par cette communication au désir exprimé par vous à M. Fischer, et je saisir cette occasion pour vous présenter l'assurance de ma considération distinguée.

V.-A. OOSTER.



NOTE REMISE PAR M. CHARLES DUFOUR,

pour faire suite à la communication de M. Morlot

sur le cône de déjection de la Tinière.

(Séance du 16 juin 1858.)

Les conclusions de M. Morlot¹ sont tellement importantes et tellement nouvelles, qu'avant de les admettre, il est bon d'examiner un peu sur quoi elles sont basées. — C'est ce que je me propose de faire ici.

En écrivant cette note je n'ai pas sous les yeux les chiffres obtenus et énoncés par M. Morlot. Mais peu importe, j'accepte toutes ses données, j'admets sans contrôle ce qu'il nous dit de l'épaisseur des différentes couches de terrain, du temps qui s'est écoulé depuis l'époque où les débris romains ont pu être déposés à l'endroit où ils ont été retrouvés, etc. Je ne m'occupe que de son raisonnement.

Mais si je fais cet examen sans avoir mesuré de nouveau l'épaisseur des couches en question et sans avoir recherché quelle peut être l'origine des antiquités qui ont été mises au jour, je ne le fais pas sans connaître à fond la localité où elles ont été trouvées. En effet, contrairement à l'idée que quelques personnes ont eue peut-être après la communication de M. Morlot, je ne parle pas d'une localité qui me soit étrangère. Dans ma jeunesse, j'ai passé de nombreuses années à Villeneuve, j'ai parcouru des milliers de fois le cône de la

¹ Voyez p. 2 et 24.

Tinière ; j'y ai travaillé, j'ai vu moi-même et avec détails une des grandes débâcles dont je me propose de parler.

En résumé, voici le procédé employé par M. Morlot pour déterminer l'antiquité des débris celtiques.

Il mesure la profondeur des dépôts romains au-dessous du sol actuel, et comme il trouve les dépôts celtiques à une profondeur (je crois) quatre fois plus considérable, il en conclut que le temps écoulé entre l'époque celtique et l'époque romaine est un temps quatre fois plus long que celui qui s'est écoulé depuis l'époque romaine jusqu'à maintenant. Et de cette manière il croit pouvoir assurer que des familles humaines habitaient, il y a environ 7000 ans, sur le terrain qui est à 3 ou 400 mètres au nord de Villeneuve, et à 7 ou 8 mètres au-dessous de ce qui est à présent la surface du sol ; en ajoutant, il est vrai, que des erreurs accidentnelles pourraient bien causer une légère différence de 4 ou 500 ans, en plus ou en moins, sur l'âge qu'il assigne à l'époque celtique.

Or tout ce raisonnement repose sur une hypothèse.

Cette hypothèse consiste à supposer que, depuis l'époque celtique jusqu'à l'époque romaine et depuis l'époque romaine jusqu'aux temps actuels, l'exhaussement du cône de la Tinière a été continuellement régulier. Or je crois que c'est là une hypothèse radicalement fausse.

D'abord, par la suite des siècles, le cône de la Tinière s'est étendu, et par conséquent les débris se répandant sur une surface plus grande, ont dû exhausser de moins en moins chacun des points de cette superficie. Cette cause d'erreur rentrera peut-être dans les éléments approximativement calculables. Toutefois M. Morlot n'en avait pas tenu compte, le 16 juin, en indiquant le résultat que j'ai rappelé.

Mais, surtout, je crois qu'on ne peut faire aucune comparaison entre ce qu'ont été les débordements de la Tinière avant et après l'époque romaine. Ainsi les déboisements, malheureusement beaucoup trop considérables dans les temps modernes, ont dû modifier d'une manière très-notable le régime des eaux de ce torrent, ainsi que la quantité des débris qu'il charrie.

Puis, rien ne prouve que pendant le temps qui s'est écoulé depuis l'époque celtique, la Tinière ait, siècle après siècle, très-régulièrement déposé la même quantité de débris sur chacun des points de ce cône.

Il en serait peut-être ainsi, sauf toujours la question des déboisements et quelques autres questions de ce genre, si pendant tout ce temps la Tinière avait toujours coulé dans le même lit et déposé ses matériaux sur les mêmes points. Mais l'étendue même de ce cône prouve qu'il n'en est rien, et pour comprendre de quelle manière les choses se sont passées, il n'y a qu'à observer comment les torrents des Alpes forment ces dépôts. L'eau ne s'étend pas en nappe bien tranquille, bien unie, déposant partout à la fois des alluvions très-régulières. Voici ce qui arrive pour un torrent non digué.

Supposons, pour fixer les idées, un cône torrentiel qui ait 1000

mètres de contour à sa base. Pendant 10 ans peut-être, le torrent occupe sur ce cône une largeur de 1 mètre, puis après une pluie abondante, il suffit d'une grosse pierre qui vienne barrer le passage, pour que le torrent s'en fasse un autre ailleurs, et peut-être que pendant 10 années encore, le torrent occupera sur une nouvelle génératrice du cône, une largeur d'un mètre et ainsi de suite. Par conséquent le torrent ne reviendra sur la même génératrice qu'au bout d'un temps probablement fort long ; temps qui ne s'appréciera ni par jours ni par années, mais par siècles, et peut-être même par centaines de siècles.

Or, quand les choses se passent de cette façon-là, peut-on raisonnablement admettre comme probable qu'une période de 10 siècles amène sur un point donné une quantité de débris pareille à celle qui y a été amenée pendant les 10 siècles précédents ?

M. Morlot croit qu'au bout d'*un certain temps* il y a compensation, et que l'on peut calculer ainsi ce que chaque point du cône reçoit en moyenne pendant un siècle. Oui, *si ce certain temps* est un temps suffisant pour que le terrain soit revenu un grand nombre de fois au même point ; je veux dire un nombre de fois assez grand pour que les irrégularités inévitables en pareil cas soient sans influence sur les moyennes générales. Mais alors ce temps, comme je l'ai dit, devrait être un temps fort long. Pour la Tinière, par exemple, qui a fort peu d'eau, et dont le cône est très-étendu, ce ne serait qu'au bout de milliers, peut-être de millions de siècles, que l'on pourrait établir des moyennes sérieuses. Il faudrait ce temps-là pour que l'on puisse admettre les raisonnements de M. Morlot. Or ce savant ne prétendra pas qu'il se soit écoulé un temps pareil depuis l'époque celtique. Dans tous les cas, depuis l'époque romaine le temps est beaucoup plus court, et cela suffit pour que l'on ne puisse accepter les résultats qui nous sont présentés.

Puis enfin, j'ai dit que l'on ne pouvait faire aucune comparaison entre ce que la Tinière a dû déposer avant et après l'époque romaine ; car, abstraction faite des déboisements dont j'ai déjà parlé, depuis l'époque romaine il y a eu un grand fait, qui a complètement modifié le régime de la partie inférieure de ce torrent : c'est son *digue*. Une fois le torrent digué, il conduit ses débris au lac ; et ceux-ci ne se répandent pas, à droite et à gauche, sur le cône de déjection.

Je sais bien que M. Morlot n'attribue aux digues aucune action efficace. Il dit que les travaux des hommes sont tout-à-fait impuissants pour résister aux forces de la nature. Souvent cela est vrai. Mais voyons s'il en est de même dans le cas dont nous nous occupons :

Vos digues, dit M. Morlot, durent un temps ; cent, peut-être deux ou trois cents ans ; puis arrive une catastrophe, une débâcle comme on n'en a jamais vu de pareilles, plus forte que tout ce que les ingénieurs des digues ont admis comme possible : alors l'eau reprend son empire, le torrent couvre de ses débris le sol qui en était recouvert autrefois, et toutes choses sont remises dans l'état où elles

se seraient trouvées si jamais la main de l'homme n'eût exercé son action. Tout cela est bon en théorie ; mais voyons la réalité :

Dans la 1^{re} moitié du XIX^e siècle, la Tinière a eu huit débâcles. La dernière et la plus grande, a été celle que j'ai vue le 1^{er} juillet 1846. Il y en a eu de grandes en 1821 et 1824 ; on n'a pas pu m'indiquer exactement la date des 5 autres.

Mais celle du 1^{er} juillet 1846 a été incontestablement la plus forte de toutes celles qui ont eu lieu entre 1800 et 1850. Ce jour-là, pendant les grosses eaux, la Tinière charriait énormément de matériaux qui, en grande partie, furent directement entraînés au lac. Néanmoins, il en resta des quantités immenses, certainement plusieurs milliers de mètres cubes, qui encombraient le lit du torrent, et qui n'auraient été enlevés qu'avec beaucoup de temps et beaucoup de peine. Mais quand il vint de nouvelles pluies, les eaux emmenèrent elles-mêmes au lac tout ce qui restait de la débâcle du 1^{er} juillet, et une année après on n'en voyait presque plus aucune trace. Au dire des témoins oculaires, lors des débâcles précédentes, les choses se sont toujours passées à peu près de la même manière.

Voilà donc ce qui arrive avec un torrent digué. Maintenant, supprimons les digues ; au lieu de charrier dans le lac les matériaux qui encombrent un lit, dans lequel il est forcé de couler, le torrent se fraiera facilement un chemin ailleurs, et laissera ainsi sur le terrain qu'il occupait précédemment le sol chargé de plusieurs mètres de matériaux, sans compter ceux qui ont été entraînés au lac au moment des grosses eaux, et qui, sans les digues seraient en grande partie restés sur le cône de déjection. Nouvelle preuve, que malgré les assertions de M. Morlot, les digues ont une grande influence, en ce qu'elles donnent à l'eau plus de force, plus de courant, de façon que celle-ci peut entraîner dans les profondeurs du lac presque tous les matériaux qu'elle amène, au lieu de les laisser presque tous à la surface du sol. Par conséquent, l'on ne peut admettre que depuis l'époque romaine le cône de la Tinière se soit élevé autant que dans le siècle précédent, alors que les digues n'existaient pas.

D'après les renseignements, naturellement bien imparfaits, que m'ont donnés quelques personnes, on peut estimer au moins à 100,000 mètres cubes les débris amenés par les 8 débâcles. Je dirai même que ce chiffre 8 pourrait bien être modifié, en plus ou en moins, car il est bien difficile de distinguer les petites débâcles de simples accidents, alors que les eaux du torrent ont sensiblement augmenté et que celui-ci charrie plus de débris qu'il ne le fait en temps ordinaire. On voit de même que les 100,000 mètres cubes ne représentent pas même une grossière approximation, mais un minimum bien certainement dépassé, en tenant compte des débris qui sont entraînés directement au lac par les grosses eaux.

Mais ces chiffres ne sont pas nécessaires pour mon raisonnement. Je veux seulement les prendre pour exemple, et ce que je vais dire restera vrai, quels que soient les nombres que l'on voudra substituer à ceux dont je me sers.

Supposons, comme le pense M. Morlot, qu'au bout d'un certain temps, 300 ans si l'on veut, une débâcle effrayante renverse les digues et remette toutes choses dans l'état primitif. Eh bien ! les digues auront sans doute été impuissantes pour empêcher les vignes d'être ainsi colmatées par les cailloux de la montagne. Mais en attendant, les petites débâcles partielles auront été sans résultats. 200,000 mètres cubes de matériaux par siècle, 600,000 en 3 siècles, auront été ainsi charriés au lac, et diminueront d'autant la quantité de matières qui, sans les digues, auraient été dispersées ça et là sur le cône.

D'ailleurs, quand les digues cèdent l'eau ne recouvre pas uniformément tout le cône de déjection, elle fait une trouée sur un ou deux points de la digue, et il se forme alors de nouveaux courants dans de nouveaux lits, mais le cône n'en est pas relevé dans sa généralité.

On trouve une preuve frappante de ce que je viens de dire, en considérant ce qui s'est passé le 6 août 1852, quand, vers les 5 $\frac{1}{2}$ heures du soir, les eaux de la Veraie (qui passe près de Veytaux) ont atteint un volume énorme, bien supérieur à ce que l'on se rappelait avoir vu jusqu'alors. Les digues ont cédé, mais sur un point seulement, un peu au-dessous de la grande route. Par cette brèche a passé immédiatement un torrent qui a creusé le sol, et qui est allé droit au lac. Les traces de ce désastre sont encore assez visibles pour que je m'abstienne d'en faire une description. Mais, que l'on aille voir si ces eaux enflées, si ces digues brisées ont exhaussé autrement que sur une superficie de quelques mètres le cône de déjection.

Maintenant, j'avoue bien qu'il peut arriver certaines catastrophes où les digues les plus solides sont emportées comme des barrières de roseaux, et où des collines de débris, charriées par des torrents impétueux, recouvrent les rives de manière à ne laisser aucune trace de ce qu'il y avait auparavant.

J'accorde qu'en présence de débâcles pareilles les 600,000 mètres cubes dont je parlais il y a un instant, sont peu de choses et peuvent sans erreur sensible être négligés. On peut alors ne tenir aucun compte de l'effet des digues dans les calculs relatifs aux matériaux transportés.

Mais les catastrophes pareilles sont heureusement fort rares, non-seulement dans une localité, mais sur toute la superficie du globe et pendant tous les temps historiques. On pourrait peut-être citer la débâcle de Bagnes en 1818, ou le volcan le Cotopaxi en Amérique, qui lors de son éruption en 1740 jeta des flammes immenses qui firent fondre sur la montagne des glaces et des neiges séculaires ; il en résulta un torrent dévastateur qui renversa tout sur son passage ; des villages furent emportés, des centaines de personnes perdirent la vie.

Or il n'y a rien de pareil, ni rien qui en approche, dans le bassin de la Tinière, qui, bien au contraire, paraît être dans les conditions ordinaires d'un torrent des Alpes.

Et pour faire voir à M. Morlot que je ne suis pas le seul qui croie

encore à l'efficacité des digues d'un torrent pour arrêter l'exhaussement de son cône de déjection, je me permettrai de lui citer les paroles d'un géologue habile, M. Dausse, bien connu de plusieurs membres de la Société helvétique des sciences naturelles. Huit jours ne s'étaient pas écoulés depuis que M. Morlot, à Lausanne, niait l'influence des digues, quand M. Dausse, à l'Académie des sciences de Paris, s'exprimait comme suit :

« De ce point (Gsteig) la Lütschin en qui charrie beaucoup, promenait son cours sur le cône formé de ses dépôts successifs et l'exhaussait toujours, allant de droite à gauche et puis de gauche à droite, et ainsi sans fin, comme il arrive d'ordinaire et comme l'a observé l'éminent archevêque de Chambéry, Monseigneur Billiet. »

« Un couvent d'Augustins ayant été fondé à Interlaken en 1130, on conçoit que les bâtiments et les cultures des moines eussent à souffrir des divagations et des crues du torrent. Ce fut pourquoi, vers le milieu du siècle suivant, ils fixèrent son cours contre le pied de la montagne de droite, de Gsteig à Bonigen, et ils le jetèrent dans le lac de Brienz. »

Le canal ainsi ouvert à la Lütschin en a aujourd'hui plus de 3 kilomètres de longueur et de 20 à 22 mètres de largeur sur les deux premiers kilomètres ; en approchant du lac, il s'élargit peu à peu et les digues cessent à environ 300 mètres du rivage d'hiver.

« L'allongement de ce canal depuis 1270 est considérable. Le lac, à cette extrémité, en est réduit de beaucoup, et continue à l'être d'année en année davantage. Mais les digues, moyennant un entretien convenable et un certain exhaussement et prolongements progressifs, ont résisté et rempli leur objet : l'ancienne église du couvent est là pour attester ce long bienfait et rappeler ceux surtout qui en profitent encore à une juste reconnaissance envers ses auteurs. »

(Comptes-rendu de l'Académie des sciences de Paris. Séance du 21 juin 1858, page 1188 et 1189).

Voilà donc encore un exemple qui fait bien voir que, lorsqu'un torrent est digué, son cône de déjection n'augmente plus.

J'admetts volontiers que les objections précédentes perdraient beaucoup de leur valeur si le courant d'eau qui nous occupe était comme le Nil un fleuve immense qui, après un trajet fort long, subit chaque année une crue régulière. Et comme, contrairement à ce qui arrive pour les torrents des Alpes, ces crues sont une source d'avantages pour les riverains, on a eu bien soin de ne rien faire pour les éviter, et pour empêcher le Nil de répandre sur les campagnes son fertile limon. De cette manière, aujourd'hui, le Nil recouvre les plaines de l'Egypte, comme il les recouvrira au temps des Pharaons et des Ptolémées. Je crois bien alors que les dépôts de limon sont à peu près réguliers. Mais pour le sujet qui nous occupe, il n'y a rien au monde de plus dissemblable que les débordements du Nil et les débâcles d'un torrent des Alpes. Il suffit de faire ce rapprochement pour mon-

trer combien l'on se tromperait en appliquant à l'un le mode de raisonnement qui convient à l'autre.

Maintenant est-il arrivé dans les derniers siècles que la Tinière rompant ses digues ait repris possession de son ancien domaine ?

M. Morlot dit qu'il y a cent ans la Tinière coulait près de Villeneuve au lieu dit le Pré de la Cave, c'est-à-dire à l'endroit même où l'on a trouvé les antiquités qui ont donné lieu à la discussion actuelle.

Sur ce point-là, M. Morlot se trompe certainement, car il y a cent ans, il y avait en cet endroit même une magnifique plantation d'énormes noyers qui souvent on fait l'admiration du grand Haller. Or de grands noyers n'ont pas pris leur accroissement en quelques années. Donc alors il y avait déjà longtemps que la Tinière ne coulait plus là. M. Morlot, je le sais, suppose que ces noyers ont été détruits par un débordement postérieur du torrent.

Mais cette supposition n'est pas exacte, car quelques-uns de ces beaux arbres ont été abattus par le terrible orage de 1770, qui dans le canton de Vaud fut bien le plus violent et le plus désastreux du XVIII^e siècle. Et ceux qui, en 1770, résistèrent au vent et à la foudre, furent coupés au printemps de 1800 par l'armée française qui se rendait à Marengo. Leur bois servit à faire le feu du bivouac.

Et si M. Morlot doute de ce fait, il peut aller s'en assurer à Villeneuve, où il trouvera encore plusieurs vieillards qui ont vu ces grands arbres, et qui m'en ont parlé. Je lui indique entr'autres le père Favre, âgé de 87 ans, dont la mémoire est excellente ; il est d'ailleurs un des hommes qui se sont aidés à les couper. Ainsi les noyers n'ont pas été emportés par le courant.

Du reste les mêmes vieillards ont été stupéfaits, lorsque je leur ai appris qu'au dire de M. Morlot la Tinière coulait au Pré de la Cave il y a une centaine d'années. Il assurent tous que cela est tout-à-fait impossible. Ils croient bien qu'elle y a passé, mais dans une antiquité fort reculée. Car, disent-ils, le chemin de Longefan qui coupe le terrain dont nous parlons, était au temps de leurs aïeux comme il était dans leur jeunesse, et comme il était il y a deux ans, avant les travaux du chemin de fer.

A droite de ce chemin, du côté opposé aux noyers, il y avait en 1790 un magnifique verger de pommiers. Donc le torrent n'y passait plus. En outre, on peut voir dans les anciens plans de Villeneuve, qui datent de 1759, que la Tinière y est représentée à l'endroit même où elle coule actuellement.

Puis, au-dessus du Pré de la Cave, c'est-à-dire sur un point où la Tinière aurait dû nécessairement passer pour y arriver, est une grande vigne que le couvent de la Part-Dieu a vendue depuis les événements de 1847. Le couvent possérait cette vigne depuis l'époque de la réformation ; il l'avait alors héritée d'une demoiselle Bontems de Villeneuve qui, étant restée catholique, n'avait cru pouvoir mieux faire que de donner ses vignes à un couvent. Donc déjà au XVI^e siècle, cette localité n'était plus le lit d'un torrent.

Enfin, la construction de l'Hôpital de Villeneuve, probablement dans le XIII^e siècle, montre bien qu'alors la Tinière ne venait plus à l'endroit où l'on a trouvé les antiquités; sans quoi l'Hôpital aurait presque été sur la direction du courant. Il est donc certain qu'à cette époque même la Tinière ne coulait plus au Pré de la Cave, et il est probable qu'elle était déjà renfermée à peu-près dans le lit actuel.

Ainsi donc, je crois avoir surabondamment démontré par ce qui précède :

1^o Que pour la Tinière il n'y a pas de proportions entre l'épaisseur des alluvions et le temps pendant lequel elles ont été déposées.

2^o Que dans tous les cas l'on ne peut admettre que les alluvions du Pré de la Cave à Villeneuve se soient formées pendant tout le temps compris entre l'époque romaine et les temps actuels, puisque ces alluvions étaient déjà déposées au XIII^e siècle.

Donc la couche qui recouvre les débris romains a été formée peut-être en 3 ou 4 siècles, au lieu de 14 ou 15; ce qui bouleverse de fond en comble les chiffres de M. Morlot; et si son procédé de calcul avait été admissible, cela aurait suffi pour entraîner une différence de 4 à 5000 ans sur l'antiquité qu'il attribue à l'époque celtique.

Je regrette d'avoir dû faire aussi longuement ce qui n'est qu'un travail de réfutation. Mais il m'a semblé nécessaire de combattre les idées de M. Morlot avant qu'elles aient été répandues parmi les personnes qui ne connaissent pas la localité.

ROCHES PERFORÉES PAR L'HELIX MAZZULLII.

Jan. Phil. Sic. I, t. 8, f. 3.

Par M. Charles-Th. Gaudin.

(Séance du 16 juin 1858.)

J'ai l'honneur de présenter à l'assemblée des échantillons de calcaire des environs de Palerme, profondément perforés par l'*Helix Mazzullii* (*retirugis* de Menke). On a souvent discuté et toujours mis en doute l'opinion qui attribue à ce mollusque les nombreuses perforations que l'on remarque dans les rochers du Monte Pellegrino, du Gibel Forno, etc., depuis une certaine hauteur au-dessus du rivage jusqu'à 1000 à 1200 pieds d'élévation.

J'ignorais complètement, pour ma part, ce fait de la perforation par des mollusques terrestres, et lors de ma première excursion au pied des rochers de Belmonte, je fus tenté d'attribuer ce fait à l'action de mollusques marins, à une époque antérieure à celle de l'é-