

# I. Coup d'oeil sur les Terrains stratifiés des Alpes Venitiennes.

Par

Achille De-Zigno,

Membre de la Société géologique de Londres, de l'Académie impériale et royale des sciences, belles lettres et arts de Padoue, de la Société géologique de France, de l'Académie royale des sciences de Turin, des Académies de Verone et Udine, des Athénées de Florence et de Venise etc. etc.

Présenté à la séance de l'Institut I. R. géologique du 16. Avril 1850.

---

La région qui forme l'objet de ce travail renferme plusieurs localités importantes qui attirèrent en tout temps l'attention et les études des naturalistes les plus éminents.

Les hautes montagnes qui la bordent au nord, et les collines éparses dans la plaine sillonnées en toutes les directions par des vallées et des torrents nous présentent une étendue de terrain facile à exploiter, et remplie de faits d'un haut intérêt scientifique.

Quoique les progrès de la géologie ne datent que d'environ un demi siècle, nous voyons cependant que les phénomènes présentés par nos Alpes n'échappèrent pas aux observations des savants de cette partie de l'Italie, même à une époque assez reculée et bien avant que la géologie ne fût élevée au rang d'une science.

FRACASTORO, ZANNICHELLI, VALLISNIERI, LAZZARO MORO, et le célèbre ARDUINI nous laissèrent des écrits précieux que nous devons aux études qu'ils entreprirent sur nos montagnes. Le dernier surtout devança son époque et nous laissa entrevoir les principes de la belle théorie qui fût depuis développée si sagement par l'illustre DE BUCH sur l'action modifiante des roches ignées.

FESTARI écrivit de bons mémoires sur les différentes roches qu'il observa dans nos Alpes. FORTIS illustra de bonne heure les fossiles du Veronais et du Vicentin et les phénomènes présentés par les basaltes. Il voyagea, compara nos terrains à ceux des autres pays et répandit le gout de la géologie dans la société de son temps.

STRANGE et OROLOGIO publièrent des ouvrages intéressants sur les Monts Euganéens sur le Vicentin et sur le Frioul. Plus tard BROCCHI, MARZARI, et DA RIO poursuivirent et développèrent sur une plus grande échelle les recherches de leurs antecesseurs.

En attendant deux grandes collections de fossiles se formaient l'une par les soins du Comte GAZZOLA à Verone, et l'autre par ceux de Mr. CASTELLINI à Castelgomberto.

Ces nobles exemples furent bientôt suivis par d'autres et nous vîmes paraître en peu de temps les collections de Mr. SCORTIGAGNA à Vicence, de Mr. PAROLINI à Bassano, de

MR. MARASCHINI à Schio, de MR. DA RIO à Padoue, outre celles que BROCCHI, MARZARI-PENCATI, et BREISLACK préparèrent par ordre du gouvernement.

Après les beaux travaux publiés par BRONGNIART, BERTRAND-GÉSLIN, MARASCHINI, TRETTENERO, BOUÉ sur la structure des Alpes du Vicentin, du Bellunais et du Tyrol méridional, le Prof. CATULLO, MR. PASINI et MR. FUCHS en firent pendant plusieurs années leur domaine exclusif et enrichirent la science de plusieurs ouvrages intéressants sur la géologie de ces contrées.

Mais la classification de nos terrains secondaires et tertiaires était bien loin de se montrer au niveau des connaissances actuelles. Car on n'avait pas eu la patience d'en étudier les fossiles et de les comparer consciencieusement à ceux des formations déjà bien connues dans les autres pays.

Convaincu que l'étude des faits présentés par cette partie des Alpes, nous donnera la clef de la géologie d'une grande partie de l'Italie, je poursuivis pendant plusieurs années mes recherches, me donnant particulièrement pour but de comparer les terrains stratifiés des Alpes Venitiennes avec ceux des endroits les plus classiques de l'Europe. De cette manière je suis parvenu à reconnaître et fixer quelques horizons géologiques de nos terrains, à rectifier plusieurs observations qu'on avait faites avant moi, à reconnaître la justesse de celles qui s'accordent avec les faits découverts postérieurement.

J'ai dû tour à tour me servir d'observations stratigraphiques et d'observations paléontologiques selon les localités; j'ai dû étudier les rapports entre plusieurs faits isolés et plusieurs observations détachées, chercher la cause des différences qui paraissaient exister entre les faits observés ici et les lois de la science qui se montrent constantes dans les autres pays, enfin je crois être parvenu à trouver l'accord de toutes les observations, et une généralisation plus rationnelle des connaissances géologiques de nos montagnes aura été, je l'espère, le fruit de nos études. Jettant les yeux sur la région sur laquelle j'entreprends de vous entretenir, nous voyons que ses bornes naturelles sont à peu près le Tagliamento à l'est, au nord la Carinthie et le Tyrol, à l'ouest l'Adige, au sud la plaine qui s'étend vers le Po. Le Tagliamento, après avoir couru de l'ouest à l'est par une vallée parallèle à la chaîne, et qu'on appelle Canal de Sochieve en recevant plusieurs torrents qui descendent par des vallées qui courent du nord au sud tels que le Lumiei, le Degan, le But, et la Fella, tourne brusquement au sud et débouche dans la plaine entre S. Daniele et Spilimbergo, après avoir tour à tour traversé les terrains jurassiques, crétacées et tertiaires, tandis que les vallées par où descendent les torrents que je viens de nommer laissent à découvert les terrains plus anciens que je n'hésite pas de rapporter au trias. Le célèbre DE BUCH avait publié depuis 1824, que le Tagliamento depuis sa source jusqu'au confluent de la Fella forme la limite septentrionale des montagnes calcaires et la limite méridionale du terrain qu'il appelait alors terrain de Grauwacke. Or comme cette partie de la vallée est comprise dans le canal de Sochieve qui court en ligne parallèle à la direction de la chaîne, les couches de laquelle ont une inclination générale du nord-ouest vers le sud-est, il est aisé de

reconnaître la justesse de ce que Mr. DE BUCH avait avancé à cette époque, car les couches calcaires s'arrêtent ici en échelon, tandis que les couches des terrains plus anciens se trouvent à découvert remontant les vallées qui débouchent sur la rive gauche du Tagliamento et qui conduisent les torrents formés par les eaux qui découlent de la crête principale. C'est dans ces vallées que des grés micacées, des schistes argileux et une puissante formation arénacée accompagnée par des dépôts de gypses et de calcaires magnésifères et bitumineux, nous annonce la présence des formations plus anciennes. On a trouvé des couches de houille dans le calcaire que je viens de nommer. Il paraît même constant que la houille se trouve ici intercalée aux couches de calcaire magnésifère, et le Prof. MENEGHINI botaniste distingué, qui s'occupa de l'étude de ce combustible ne saurait décider si cette formation appartient au trias, ou au zechstein. Quant à moi je pense que cette formation puisse se rapporter au trias d'après les fossiles que j'ai pu y reconnaître. Ce sont des *Avicules* parmi lesquelles l'*Avicula socialis*, la *Terebratulula vulgaris*, et d'autres coquilles peu déterminables et à facies éminemment triassiques. Il est vrai qu'on n'a pas trouvé ces fossiles dans les puissantes couches calcaires qui sont inférieures aux grès, ce qui me fait soupçonner qu'elles puissent appartenir à une formation plus ancienne que celle du muschelkalk, ou qu'elles sont inférieures aux couches à *Avicula socialis* et qu'elles ne sont pas caractérisées par aucune trace des mêmes fossiles. Il n'en est pas moins vrai pourtant que les couches de psammite qui recouvrent le calcaire n'appartiennent à la formation triassique. Dans la carte de DECHEN publiée en 1839 on voit tracée dans la partie au nord du Tagliamento entre les sources de la Piave et du Degan, une puissante formation de schistes argileux qui se prolonge entre le massif jurassique du Frioul et les terrains péciiliens des alpes carniques. En poussant mes recherches de ce côté je ne doute pas que je parviendrai à découvrir les terrains plus anciens de cette chaîne, quoique du côté de Paluzza, Rigolato, Sapada, jusque vers l'origine de la Piave prédominant dans la partie supérieure des montagnes les couches puissantes des étages de la formation jurassique. Ces couches composent tous les différents massifs qui bordent les vallées par où descendent les torrents Argino, Meduna, Zelline, et forment les cimes des hautes montagnes du Frioul, dans la partie inférieure desquelles nous avons vu au nord paraître le trias, et nous voyons dans certains bassins et dans la partie méridionale se manifester supérieurement les couches néocomiennes et les couches de la craie. Le terrain tertiaire se développe au contraire dans les collines qui entourent les bords du Tagliamento à sa sortie des hautes Alpes et particulièrement à l'orient de sa rive gauche en deça de Venzona, et Gemona, au sud de laquelle entre S. Daniele et Trigesimo des collines fertiles et embellies par des verdoyants pâturages renferment des terrains plus recents composés de sables et de cailloux qui se lient au terrain tertiaire dans la partie inférieure, tandis que supérieurement ils présentent les caractères du terrain diluvien. Dans la partie septentrionale du Frioul le trias continue à se montrer sous le banc jurassique jusque dans les vallées qui entourent l'origine de la Piave, et dévoilent la

base des éminences du Comelico dans la partie septentrionale du Cadore mais dans cette partie de nos montagnes les bancs arénacés inférieurs acquièrent une plus grande puissance et reposent sur le micaschiste qui forme la base plus ou moins visible de toutes les montagnes de la Lombardie et de la Venetie et qui se montre particulièrement sur le versant septentrional de ce grand contrefort des Alpes du Tyrol et de la Carinthie. Le micaschiste et les grès du trias se découvrent aussi dans les vallées qui tournent vers le sud et bordent celle de la Piave d'où on peut le suivre dans le Cadore. Ces formations se voyent bien développées dans les montagnes qui sont comprises entre la vallée de Sexter et celle de la Boite, dans quelques endroits de laquelle on voit le trias recouvert par des schistes argileux et un calcaire grisâtre que je crois pouvoir rapporter au lias à cause de sa position, mais qui ne m'a pas encore dévoilé de fossiles. Descendant la vallée de la Boite et tournant au sud on voit que les couches des terrains plus anciens sont disparues sous les bancs jurassiques qui forment le massif des montagnes qui composent les flancs de cette dernière vallée jusqu'au bassin de Belluno, tandis que les vallées de Zoldo et du Cordevole, qui viennent à déboucher sur la rive droite de la Piave offrent l'opportunité de revoir notre plus ancienne formation fossilifère reparaitre sur une ligne parallèle à celle où nous la vîmes se montrer dans la vallée de la Boite. On peut continuer à observer cette ligne dans le district d'Agordo, dans celui de Primiero jusqu'à la Valsugana et au bassin de Trente sur une ligne qui court de nord-est, au sud-ouest, et qui forme angle droit avec l'inclination générale des terrains stratifiés de nos montagnes qui penche au contraire du nord-ouest, au sud-est. Tous les massifs au nord de cette ligne, montrent la préminence des formations plus anciennes le plus souvent bouleversées par le granit et le porphyre, qui sont une ramification de ceux du Tyrol, et par le melaphyre. Au contraire au sud de cette ligne s'élève le grand massif ou contrefort qui renferme en stratification concordante les terrains oolitique, néocomien, crétacé, eocène, miocène et pliocène (?). Jusqu'ici mes observations tendent à confirmer ce que l'illustre Sir Rod. IMPEY MURCHISON avait avancé depuis 1829, c'est à dire la concordance dans nos montagnes des bancs jurassiques, crétacés, et tertiaires. Nous voyons cette concordance se dévoiler même dans les endroits où les roches éruptives ont le plus bouleversé nos terrains et s'étendre aussi aux formations inférieures, car il est facile de reconnaître le parallélisme des couches depuis le micaschiste jusqu'au jura, même dans le district de Recoaro, qui forme une espèce d'îlot triassique soulevé par les éruptions doléritiques au sud de la ligne que je viens de marquer et au milieu du grand massif jurassique du Vicentin. Par les observations que j'ai pu faire dans le Bellunais et qui confirment en partie celles de Mr. CATULLO nous pouvons fixer la limite méridionale du micaschiste et du terrain triassique du Tyrol depuis le bassin de Trente le long de la Brenta dans la Valsugana, puis à travers le canal de S. Bovo, la vallée du Cismon, celle du Mis, celle du Cordevole, celle du Maé, celle de la Boite, puis dans la partie supérieure du Cadore, où elle tourne à l'est et suit la rive gauche du Tagliamento. Il est vrai que même au delà de cette

limite les terrains jurassiques forment souvent la partie la plus haute des montagnes, mais le fond des vallées dévoile toujours les couches plus anciennes qui s'étendent de ce point à former la partie principale des montagnes qui bordent les vallées de Fiemme et de Fassa de manière que dans ces deux vallées, ainsi que dans les vallées transversales de Travignolo, de S. Pellegrino, de Livinalungo, et dans la célèbre localité de S. Cassiano on trouve partout la formation triassique bien développée et marquée par des fossiles les plus caractéristiques. La ligne que je viens de tracer et qui est constatée par les observations locales les plus diligentes que j'ai entrepris moi même, et par celles qui se trouvent éparses dans les écrits des MM. PASINI, FUCHS et CATULLO, nous forcera d'ajouter à l'extension des terrains plus anciens, une partie comprise dans les terrains jurassiques des cartes générales de Mr. DECHEN et de Mr. MORLOT. Les profondes vallées qui coupent en plusieurs directions les montagnes du Bellunais présentent l'opportunité d'observer l'extension de ces terrains et leur concordance avec les couches de tous les terrains qui leur sont superposés. Effectivement les masses jurassiques qui forment les crêtes des hautes montagnes du Tyrol, du Bellunais, du Cadorn et du Frioul, descendent jusqu'au fond des vallées de la Piave et de la Brenta, jusqu'aux collines crétacées et tertiaires avec lesquelles s'effacent peu à peu les éminences qui bornent au nord la plaine de la Venetie. C'est en remontant la vallée de la Brenta, de Bassano à Borgo di Valsugana, celle de la Piave, de Belluno, à Perarolo, la vallée Pantena dans le Veronais, la route qui de Vallarsa conduit à Roveredo et de Roveredo à Trente ou la vallée de l'Astico dans les Sette-comuni, ainsi que les vallées secondaires qui traversent ce grand plateau calcaire, qu'on peut étudier dans les escarpements de la route et des torrents la série oolitique de cette région. Mais avant de m'occuper du jura proprement dit, il faut que je rappelle l'attention sur les couches qui semblent appartenir à une époque plus ancienne que le jura et plus récente que le trias. Au dessus des couches de cette dernière formation on voit paraître en plusieurs points de nos Alpes des schistes argileux, bruns ou verdâtres accompagnés d'un calcaire gris bleuâtre avec des veines spathiques qui semblent former un groupe inférieur au système oolitique et qu'on puisse rapporter au lias. Dans le Cadorn, dans le Bellunais, et dans le Tyrol il est facile de rencontrer ces formes qui d'ailleurs nous laissent en doute par le manque des fossiles sur la place qu'elles occupent dans la série chronologique des terrains. Dans les grandes vallées de la Piave, de la Brenta, de l'Astico, de l'Agno, de l'Adige, ces apparences manquent, au contraire dans ces localités on trouve au dessous des couches qui appartiennent, selon moi, décidément à l'oolite inférieure des bancs de calcaire compacte et de calcaire cristallin qui alternent entre eux, et qui semblent dues à une alteration du terrain qui doit avoir été déposé entre le keuper et le système bathonien. La forme cristalline serait suffisante à nous annoncer un sédiment alteré par des causes plutooniques, mais par tout où on voit ces couches reposer sur celles du système triassique, ce dernier ne montre aucune trace de métamorphisme, il est même nécessaire d'observer que tous les bancs sédimentaires qui gisent dans nos montagnes entre le micaschiste et

le calcaire cristallin que je viens de nommer montrent de la manière la plus claire qu'ils n'ont souffert aucune alteration dans leur structure par le moyen de l'action plutonique, dans le nombre desquels ne sont pas à placer les alterations partielles dues à des phénomènes produits par le contact des roches ignées et qui sont circonscrits à des localités particulières et n'influèrent pas sur le facies général de ces terrains considérés dans leur ensemble.

Sur les bancs calcaires cristallins qu'on voit dans toutes les vallées de nos montagnes et qui semblent indiquer la limite inférieure de la formation jurassique, se développe partout la forme oolitique qui alterne souvent avec un calcaire gris compacte et avec des brèches à éléments toujours calcaires. Dans les couches de calcaire cristallin ou saccharoïde les fossiles sont rares, comme aussi dans la formation oolitique. On commence à en voir seulement dans les couches de calcaire gris, jaunâtre et rougeâtre interposé à l'oolite, dans laquelle on trouve aussi quelquefois des moules de troques et de mélanies, qui ressemblent assez aux espèces caractéristiques de l'Oolite inférieure de l'Angleterre, de la France et de l'Allemagne. Ces couches compactes et grisâtres renferment aussi des échantillons plus ou moins conservés d'une nouvelle espèce de perne dont la configuration extérieure ressemble assez à celle de la *Gervillia Renauxiana* ORB. C'est supérieurement à ce groupe composé de couches alternantes de calcaire oolitique et de calcaire compacte, que se trouvent des couches grises coquillères et celles qui renferment les célèbres phytolites de Rotzo dans les Sette Comuni.

Personne, que je sache, ne s'est occupé de l'étude de ces empreintes végétales desquelles je donnerai les figures et la description dans mon ouvrage sur nos Alpes, je puis en attendant annoncer que ce banc appartient aussi, selon moi à l'oolite inférieure. Une marne alternante avec des couches couleur de cendre qui renferment parmi des restes mal conservés d'autres fossiles, la *Terebratula ornithocephala*, la *Terebratula bullata*, une astarte et une nérinée, nous annonce le commencement de l'Oolite moyenne. C'est ici que commencent les couches d'un marbre lumachelle blanc, jaune, et rouge qui ressemble à celui d'Arzo en Lombardie où il contient la *Terebratula ornithocephala*, mais dans lequel je n'ai pas trouvé ici d'autres fossiles hormis les traces d'une petite Astarte. C'est au dessus de cette lumachelle qui est constante dans toutes nos montagnes, qu'on trouve le calcaire, rouge, blanc, ou gris qu'on appelle chez nous calcaire ammonitifère à cause de l'innombrable quantité d'ammonites qui peuplent ses couches.

Dans le bassin de Trente, dans les montagnes qui bordent les vallées par où descend l'Adige, dans le bassin de Roveredo, dans les hautes montagnes du Veronais, dans toute la grande masse calcaire des Sette Comuni et dans celle que depuis la rive gauche de la Brenta s'étend jusqu'au Bellunais et au Frioul on peut suivre partout cet horizon bien marqué par ces fossiles et même dans le groupe des monts Euganéens qui surgit comme un îlot au milieu de la plaine, et qui est éloigné de trente milles environs de la chaîne, je suis parvenu à reconnaître au milieu des bouleversements produits par les trachytes

et par les basaltes, la formation jurassique par la présence du calcaire ammonitifère riche en fossiles. Les fossiles de ce banc nous dévoilent sa correspondance avec les terrains oxfordien et corallien de l'Angleterre et ne peuvent être confondus avec ceux des autres calcaires rouges de l'Italie qui ont été rapportés au lias. On y trouve en grande quantité

L' *Ammonites anceps*,  
 „ *Athleta*,  
 „ *Viator* ORB.,  
 „ *Honnairei* ORB.,  
 „ *Zignodianus* ORB.,  
 „ *Tatricus* PUSCH,

Le *Cidaris coronata*,  
 L' *Ananchites bicordata*,  
 Le *Glypticus hieroglyphicus* ;

et dans les couches les plus supérieures

L' *Ammonites perarmatus*,  
 „ *biplex* SOW.

beaucoup d'*Aptychus* de la famille des lamellosi et enfin la *Terebratula diphya*, et une autre la *Terebratula triangulus*. Il paraîtrait donc qu'on puisse voir dans les couches les plus superficielles du calcaire ammonitifère qui sont aussi les plus argileuses un représentant du jura supérieur. C'est au dessus du calcaire ammonitifère que nous voyons paraître en stratification concordante, tant sur les plateaux que sur le versant méridional de la chaîne, les différents groupes de la formation crétacée.

Jusqu'à présent les géologues Italiens en avaient compris toutes les stratifications sous la dénomination de *scaglia* qu'ils calculaient être un équivalent des bancs crétacés supérieurs, tandis que le calcaire ammonitifère pour plusieurs d'entre eux était le représentant du grès vert inférieur. Mr. DE BUCH à la réunion des naturalistes Italiens qui eut lieu à Milan en 1844 démontra, que le calcaire ammonitifère appartient au jura. et les fossiles que j'y ai découverts depuis, m'ont mis à même d'établir son appartenance au groupe oxfordien.

Egalement par les fossiles je suis parvenu à distinguer d'une manière incontestable les différents bancs du terrain crétacé qui lui sont supérieurs et qui commencent par un calcaire blanc, quelquefois grisâtre à fractures conchoïde qu'on appelle chez nous *biancone*.

La concordance de ces couches qui reposent immédiatement sur les stratifications supérieures du terrain ammonitifère l'avait fait classifier comme appartenant au jura supérieur par quelques géologues qui n'en avaient pas connus les fossiles, tandis que d'autres se basant sur les caractères minéralogiques le confondaient avec certains couches de la *scaglia*, qui quoique plus minces ont beaucoup d'analogie avec le *biancone* et ne peuvent en être distingués que par les fossiles.

C'est dans le biancone des Monts di Vignola, dans les Monts Euganéens que je trouvai pour la première fois des Criocéras, et précisément le *Crioceras Emerici* qui caractérise le terrain néocomien inférieur.

Des lors je soupçonnai que cette roche fut chez nous le représentant du terrain néocomien et je ne tardai pas à en acquérir l'assurance par l'étude des fossiles du biancone que je recueillis moi même, et par ceux que j'eus l'opportunité de voir dans les collections de l'université et du séminaire de Padoue, et dans celles de Mr. DA RIO et de Mr. PAROLINI.

Ainsi moyennant des recherches suivies j'ai pu reconnaître dans le biancone des Monts Euganéens dans le Padouan, dans celui qui couvre le plateau jurassique des Sette Comuni, dans celui qui forme la base des collines subalpines du Vicentin et qui s'étend tout le long des montagnes jusqu'au Bellunais et au Frioul, les fossiles les plus caractéristiques du terrain néocomien. Ce sont

- Les *Belemnites Latus*,  
 „ *Dilatatus* DE BLAINVILLE,  
 Les *Ammonites Incertus* ORB.,  
 „ *Difficilis* ORB.,  
 „ *Quadrisculatus* ORB.,  
 „ *Grasianus* ORB.,  
 „ *Morchianus* ORB.,  
 „ *Cryptoceras* ORB.,  
 „ *Subfimbriatus* ORB.,  
 „ *Recticostatus* ORB.,  
 „ *Juillieti* ORB.,  
 „ *Astierianus* ORB.,  
 „ *Inaequulicostatus* ORB.,  
 „ *Infundibulum* ORB.

Les *Crioceras Villiersianus*, *Duvali*, *Emerici* de LEYMERIE, les *Ancycloceras pulcherrimus*, *Puzosianus* ORB., les *Aptychus diday*, et *radians* COQUAND. Dans les couches plus supérieures j'ai trouvé même l'*Hippurites néocomiensis* de Mr. d'ORB. qui serait un indice du terrain aptien ou néocomien supérieur de manière qu'il est ainsi prouvé par mes observations que les deux étages du terrain néocomien se trouvent dans les Alpes Venitiennes et qu'ils y sont représentés par notre biancone. Mes études paléontologiques après m'avoir aidé à distinguer le véritable terrain néocomien de nos contrées m'ont mis à même de découvrir quelques traces d'une formation que jusqu'ici les géologues Italiens n'avaient pu reconnaître dans nos Alpes. Je veux parler de l'étage du gault ou du terrain albien de Mr. d'ORBIGNY. Quelques céphalopodes qui se trouvent dans un calcaire argileux, blanchâtre et qu'on observe superposé aux couches néocomiennes dans les plateaux des montagnes des Sette Comuni dans le Vicentin,



m'ont offert les indices de cet étage. D'abord ce sont des traces d'un *Hamites* que j'ai trouvé près de Galio et qui pourrait bien être le *Hamites Bouchardianus* d'ORB. qui a été trouvé par Mr. d'ORBIGNY et Mr. BOUCHARD de Chantereaux à Wissant dans les argiles du gault. Ensuite un jeune individu de l'*Ammonites Velledae* MICHELIN, qu'on m'a apporté des environs de Canove, un autre ammonite trouvée dans le Val Frenzena, et qui est bien l'*Ammonites Roissyanus* d'ORB. enfin l'*Ammonites nodosocostatus* d'ORB. qui a été trouvé dans le gault à Escarnolle dans le Var par M. ASTIER et qu'on a trouvé ici dans les environs de Galio.

Ce peu de fossiles peuvent cependant nous autoriser à annoncer que les couches argileuses, blanchâtres, supérieures au biancone à fossiles néocomiens renferment dans les *Sette Comuni* des espèces du gault, et que cette formation existe par consequence dans nos montagnes quoique les couches qui la composent puissent être facilement confondues avec celles des bancs supérieurs et celles des bancs inférieurs à cause de l'analogie et même de l'identité de leur composition minéralogique. Les fossiles seuls peuvent signaler cet horizon. Entre les bancs que nous venons de décrire et ceux de la scaglia que je rapporte au terrain sénonien, se développe un étage calcaire dont la puissance varie selon les localités et qui est composé par un assemblage de couches d'une roche très dure, brechoïde, qui renferme dans sa pâte des cailloux également calcaires et une grande quantité de petits fragments informes et spathifiés qui pourraient bien être des débris de coquilles et qui donnent à la roche particulièrement dans le Trévisan sur la montagne appelée la *Monfenera* une apparence cristalline. Ce banc est bien plus développé dans le Bellunais que dans les autres provinces. C'est dans les montagnes qui entourent le lac de S. Croce et forment les éminences de l'Alpago qu'il a été signalé par MM. CATULLO et PASINI. Le premier le rapporte au terrain néocomien, le second lui attribuait une plus grande ancienneté, quant à moi, je crois pouvoir le rapporter au terrain turonien autant par sa position géologique que par les fossiles qu'il renferme, car parmi un bon nombre d'espèces nouvelles que le Prof. CATULLO a illustrées nous en trouvons d'autres bien connues comme caractéristiques de la craie chloritée. Les espèces nouvelles de Mr. CATULLO sont les suivantes :

- Nerinaea Borsoni*,  
*Hippurites Nannus*,  
 „ *Contortus*,  
 „ *Maximus*,  
 „ *Fasciatus*,  
 „ *Rugulosus*,  
 „ *Fortisii*,  
 „ *Turricula*,  
 „ *Dilatatus*,

## A. DE-ZIGNO.

- Hippurites Imbricatus*,  
 „ *Zoveti* ;  
*Sphaerulites Duplovalvata*,  
 „ *Umbellata*,  
 „ *Da Rio*,  
 „ *Gazola* ;  
*Baculites Alpaghina*,  
 „ *Flexuosa*.

Celles qui m'ont décidé à classer ce banc comme appartenant à l'étage turonien de Mr. D'ORBIGNY sont les suivantes :

- Actaeonella Laevis*,  
 „ *Gigantea* ;  
*Actaeon Ovum*,  
*Hippurites Cornu-pastoris*,  
 „ *Organisans*,  
*Radiolites Pousiana*.

Je crois que les caractères paléontologiques ne peuvent faire admettre une classification de ce terrain différente de celle que je propose et qui confirme ce que Mr. D'ORBIGNY avait annoncé depuis long temps, que les rudistes de l'Italie appartiennent à sa troisième zone. On a soutenu que les rudistes de cette partie de l'Italie appartiennent au terrain néocomien, mais cela avant ma découverte du véritable terrain néocomien. Il est facile en parcourant les écrits de ceux qui m'ont précédé de voir comme leurs classifications reposent sur des observations superficielles. Il est même assez étonnant de voir comme les rudistes pendant quelque temps ont été placés parmi nous dans une position inférieure au calcaire ammonitifère qui contient un grand nombre de fossiles jurassiques, et ces bornes ont été répétées et soutenues avec chaleur dans les premiers congrès des savans italiens.

Depuis que Mr. DE BUCH au congrès de Milan a établi la place du calcaire ammonitifère d'Italie dans le jura, on s'aperçu que le calcaire rouge superposé au banc à rudistes de S. Croce ne pouvait être que de la scaglia, cette même scaglia que les fossiles m'obligèrent de placer dans le terrain sénonien. Une étude tant soit peu approfondie des fossiles de ce calcaire à rudistes aurait pu dès-lors faire connaître la justesse de la classification géographique de M. D'ORBIGNY. Le groupe supérieur de la craie se montre composé dans nos régions ou par un calcaire sableux rouge de brique, ou par les couches rouges, blanches et grises de ce calcaire argileux que les géologues italiens appellent du nom de scaglia. Ces couches sont caractérisées par des fossiles du terrain sénonien, tels que les suivantes

- Ananchyles Ovata*,  
 „ *Tuberculata*,

*Holaster Natica,*  
*Inoceramus Cuvieri,*  
 .. *Lamarckii.*

Elles varient d'épaisseur mais en général elles sont très-minces, d'une structure presque schisteuse et très-fragiles ce qui leur a fait donner le nom de *scaglia*. Elles passent inférieurement à des couches grises bariolées par des taches d'une couleur plus foncée causées par les empreintes de fucoides indeterminables. On trouve souvent subordonné à ces couches grisâtres une couche de calcaire noir bitumineux. C'est avec cet ensemble de couches qu'on peut observer dans toutes nos Alpes et dans les collines qui les bordent que se termine le système crétacé. Sans le secours de la paléontologie ç'aurait été difficile de tracer ces limites à cause de la concordance générale de la stratification, ce qui nous autorise à reconnaître une longue période de tranquillité dans cette partie de l'Europe, depuis la déposition des bancs les plus inférieurs de la formation pécelienne jusqu'aux terrains les plus récents. Il est vrai que durant la déposition de ces terrains des éruptions eurent lieu qui les ont sillonnées de filons et qui ont déposé les conglomérats dont elles sont intercalées, mais ces éruptions n'ont causé que des dislocations circonscrites à certains points de la chaîne et n'ont aucun rapport avec le grand soulèvement final qui a dû dépendre de l'action soulevante des roches ignées du Tyrol. À ces éruptions partielles causées ou par le mélaphyre, ou par la dolérite, ou par le basalte, ou par les trachytes sont dues à l'émersion du mica-schiste et du trias dans le bassin de Trente, celles de ces mêmes formations dans le district de Recoaro, le petit soulèvement qui a produit les monts Euganéens, et la grande puissance des terrains tertiaires du Vicentin où on voit intercalées des breccioles basaltiques aux couches calcaires et arénacées. Les éruptions basaltiques qui ont eu lieu vers la fin de l'époque secondaire et continuèrent durant l'époque tertiaire produisirent les phénomènes stratigraphiques dont nous possédons une excellente description dans l'ouvrage de M. BRONGNIART sur les terrains calcareo-trappéens du Vicentin. Je ne m'arrêterai donc pas pour à-présent à former d'autres détails sur cet argument; je me bornerai seulement à faire observer que les breccioles basaltiques ont en plusieurs endroits recouvert les bancs sénoniens se mêlant à la matière calcaire qui se déposait au commencement de l'époque successive de manière que la ligne de démarcation n'est pas toujours facile à démêler tandis que dans d'autres localités les éléments basaltiques réduits à une grande ténuité ont pu se mêler aux sédiments tertiaires, et former un grès calcarifère qui contient des fossiles éocènes.

Pour citer un exemple je dirai comme sur les monts Euganéens ce grès superposé à la craie avec *Ananchytes tuberculata*, et *Inoceramus Lamarckii*, contient l'*Operculina complanata* des bancs nummulitiques avec des articulations d'un crinoïde que je n'ai pu déterminer, et le *Pentacrinites didactylus* D'ORB.

Dans les monts Berici ces grès et la brecciole passent au calcaire grossier avec *Cerithium giganteum*, à Montecchio-Maggiore, à Ronca, à Bolca dans le Veronais, la brecciole et le calcaire contiennent cette innombrable quantité de fossiles qui sont décidément éocènes, et qui se répètent à Castelgomberto dans la val de Lonte, et dans toute la partie inférieure de la zone tertiaire, qui forme la base des collines qui s'étendent depuis Verone, jusqu'au Frioul au sud des Alpes, car on signale ces mêmes fossiles dans les environs de Bassano. dans les collines de l'Asolan, et dans celles qui se prolongent au-delà de la Piave. Des lambeaux de terrain éocène se rencontrent çà et là sur les plateaux de la chaîne dont le plus intéressant à étudier est celui qu'on remarque sur les Sette Comuni au village de Galio où à une hauteur d'à-peu-près trois mille pieds on trouve un calcaire à *Cerithium giganteum* superposé et concordant avec les couches du terrain sénonien.

Ce contact immédiat se peut observer dans les environs de Bassano le long des escarpements qui bordent la vallée de la Brenta ainsi que le célèbre M. MURCHISON le fit connaître en 1829.

Toutes les observations et les études que j'ai faites depuis n'ont fait que confirmer les idées émises depuis lors par cet illustre naturaliste ainsi que je l'ai publié depuis 1841 dans une brochure dont j'ai fait hommage à la société, et dans une note insérée au bulletin de la société géologique de France.

Une localité remarquable pour observer ce contact se trouve dans la crête des collines qui séparent la vallée de l'Agno de celle de Schio. Descendant de ces collines vers Magrè à travers les couches nummulitiques et les breccioles on rencontre un calcaire rouge de brique qui ressemble assez à la scaglia de notre terrain sénonien, mais qui contient des petites nummulites qui disparaissent bientôt et qui font place aux ananchites et aux inocerames propres de la craie. Se dirigeant plus au sud vers les collines de Malo. et descendant vers Emichelina on trouve une couche pleine de nummulites de toutes les grandeurs dont le diamètre en sens horizontal varie depuis trois millimètres jusque à 45 et dans le sens vertical de deux millimètres à huit. Comme de coutume plus elles sont petites plus elles sont bombées, car les plus grandes ont à peine deux millimètres d'épaisseur.

MM. DE VERVEUIL et D'ARCHIAC auxquels je les ai envoyé ont cru distinguer parmi ces espèces la variété globuleuse du *Nummulites Biaritziana*. et rapportèrent les plus grandes au *Nummulites polygiratus*, et au *Nummulites distans* de la Crimée.

Ces couches contiennent aussi des *Trochus cumulans*, deux espèces de *Bulla* dont l'une voisine de la *Bulla tiquaria*, le *Terebellum obvolutum* BROGN., des petites Cyprées, des moules de Cérètes, de Natica, de Conus, de Mactra etc. etc. et le beau *Nautilus* qui caractérise nos couches nummulitiques du Vicentin.

J'ai trouvé ici mêlées aux nummulites des articulations de l'*Apiocrinites ellipticus*.

Il paraîtrait donc qu'il y eût ici un passage de ce fossile crétacé dans les couches de l'époque tertiaire à moins que ce banc ne fut composé par les détritits remanié lors

des éruptions basaltiques de la partie supérieure du terrain crétacé, et inférieure du terrain tertiaire ce que la localité ne permet pas de décider.

Je crois toutefois que les progrès de la paléontologie parviendront à découvrir des faits qui nous forceront d'admettre des passages graduels, ou des époques de transition particulièrement moyennant l'étude des localités où les différentes formations gisent en stratification concordante l'une sur l'autre.

Moyennant ces observations on pourra trancher bien des questions et le terrain étrurien de feu mon ami M. PILLA se trouvera peut-être, comme je l'avais d'abord avancé, composé aux dépens de la partie supérieure du terrain crétacé, et de la partie inférieure du terrain tertiaire.

À l'est de la Brenta le terrain tertiaire n'est plus intercalé par les roches trap-piques et les breccioles. Il est composé par une alternation de marne couleur de cendre pleines de fossiles éocènes qui alternent avec des couches calcaires avec des nummulites, des miliolites, et les fossiles du calcaire grossier des environs de Paris. Ces couches qui donnent une bonne pierre à bâtir sont recouvertes par des bancs alternants d'argiles, de sables, et de molasse avec des scutelles et des pectens de l'époque miocène et qui sont eux mêmes recouverts par des bancs de lignites, et par des conglomerats caillouteux dans lesquels j'ai signalé l'*Ostrea virginica*, et l'*Ostrea longirostris*.

Dans les environs de Schio des petites collines sont aussi formées par une molasse miocène qui renferme le *Spatangus Hoffmanni*, et le *Pecten opercularis*.

Dans cette localité le terrain éocène est caché, on ne le revoit qu' à St. Georges de Polco où un renversement de couches a ensevelis les terrains tertiaires plus récents, et inverti la série de manière qu'on voit au bas le terrain éocène nummulitique recouvert par le terrain sénonien et celui-là par les autres étages crétacés, le tout intercalé par des tufs basaltiques. Ces apparences ont fait croire pendant plusieurs années à des naturalistes qu'il y eut des couches nummulitiques sous le groupe crétacé ou dans sa partie inférieure; M. PASINI a été le premier à reconnaître ce renversement et à rectifier cette erreur.

Dans toutes les collines du Trevisan, les couches miocènes passent par degrés à des conglomerats et des sables concrétionés qui paraissent appartenir à une époque plus récente. Des conglomerats composés des cailloux de toutes les grandeurs et cimentés par une pâte calcaire très-dure forment le versant méridional de toutes ces collines jusqu'au Frioul, et composent des éminences dans la plaine.

C'est probablement dans cet étage qu'on a trouvé il y a un demi-siècle la dent de *Mastodon angustidens* citée par CUVIER et qui se trouve dans le cabinet de feu mon ami M. DA RIO auquel on l'a apportée des environs de Soligo.

J'ai fait des recherches en plusieurs localités dans ce conglomerat sans pouvoir parvenir à découvrir le moindre fossile.

Il y a dans la colline qu'on appelle **Bosco del Montello** des petites cavernes dans lesquelles j'espérai pouvoir trouver des ossements, mais toutes mes recherches furent inutiles.

Nous avons au contraire un exemple d'une petite caverne remplie par une boue argileuse pétrie d'ossements fossiles et creusée dans les couches du terrain éocène dans les collines tertiaires qui se trouvent au-delà des **Colli Berici** entre **Montebello** et **Verone**.

Dans le district de **Soave** les collines de **Sopega** et **St. Lorenzo** sont formées de calcaire grossier dont les couches inférieures sont pétries de nummulites.

C'est au bas de la dernière de ces collines qu'on a découvert une cavité remplie d'une quantité considérable de ces restes.

Le docteur **SCORTIGAGNA** qui fit l'acquisition de ces ossements en publia l'illustration et y reconnut des dents et des ossements d'hippopotames et de rhinoceros.

Le professeur **CATULLO** publia il y a quelques années une brochure sur les ossements qui se trouvent dans les cavernes du **Veronais** et d'autres localités des provinces **Venetiennes**. Il les rapporte aux espèces suivantes :

*Elephas primigenius,*

*Equus adamiiticus,*

*Ursus spelaeus,*

*Cervus euryceros,*

*Canis vulpes,*

*Sus prisca.*

Des bois de cerf ont été trouvés assez souvent dans les argiles de nos plaines ; et les tourbières qui sont fréquentes aux pieds des **Monts Euganéens** dans le **Padouan** renferment des dents de sanglier, de cheval, et d'un petit animal voisin du castor.

Ce court aperçu sur les terrains stratifiés de nos Alpes et sur les fossiles qu'ils renferment, a pour but de faire connaître le résumé de nos connaissances géologiques sur la structure de cette partie de l'Italie boreale où l'argument paléontologique, moyennant les observations et les études que j'ai pu y faire dernièrement reçoit une confirmation nouvelle m'ayant aidé à déchiffrer les anomalies qu'ont y avait citées, et à distinguer moyennant les fossiles, les différents étages des formations dans une suite de couches concordantes depuis le micaschiste jusqu'au terrain moderne, et dont plusieurs zones, d'ailleurs minéralogiquement identiques, renferment des formations ou des étages divers que les fossiles seuls ont pu m'aider à reconnaître même dans des localités assez éloignées l'une de l'autre.

De cette manière j'ai pu tracer les limites du trias et découvrir dans notre formation oolitique les étages inférieur et moyen et quelques traces de l'étage supérieur.

En suite j'ai pu signaler et déterminer dans le terrain créacé l'étage néocomien et l'étage albien ainsi que les deux divisions de l'étage de la craie auxquelles **M. D'ORBIGNY** a donné le nom de terrain turonien et de terrain sénonien.

Les terrains tertiaires très-mal étudiés chez nous dans le dernier temps étaient tous confondus ensemble et placés dans le terrain tertiaire moyen. Je suis parvenu à y distinguer les étages, éocène, miocène, et à m'assurer que notre grande formation nummulitique appartient sans aucun doute à la période éocène.

En adoptant la route que je viens de tracer, j'espère que la géologie du royaume Lombardo-Vénitien et du reste de l'Italie sortira bientôt du chaos où elle se trouve ensevelie, par un grand nombre d'observations faites sur des petites étendues de terrain et dont on a adopté la généralisation sans avoir auparavant étudié assez de types de comparaison.

---

### Explication de la Planche.

Je joins au court aperçu sur les terrains stratifiés des Alpes Venitiennes dont j'ai fait l'hommage à l'Institut I.-R. Géologique une Coupe prise de la Cima d'Asta à la plaine Venitienne par les plateaux des Sette Comuni dressée sur l'échelle de la grande carte du royaume Lombardo-Venitien de l'Institut I.-R. Géographique.

J'ai taché de conserver à peu-près la même proportion pour les hauteurs. Cette coupe peut être considérée comme présentant la succession réelle des couches qui composent les différentes formations de nos montagnes. Elles conservent à peu-près la même inclinaison sur tout le versant méridional depuis Bassano jusqu'au Frioul tandis qu'entre Schio et Recoaro, l'inclinaison générale a été accidentée en sens invers par les éruptions de dolérite et de Mélaphyre.

Poursuivant cette coupe plus au Nord on rencontre le micaschiste, le porphyre quartzifère puis le trias, le jura, et le granit de la vallée de Fiemme.

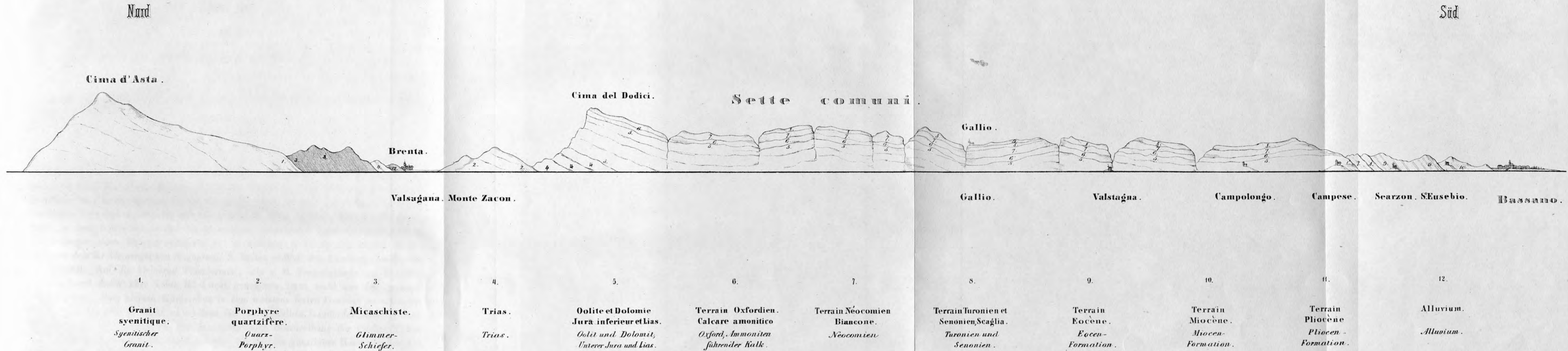
Sur le granit de la Cima d'Asta s'appuient la chaîne de micaschiste qui de Roncegno va jusque à Pergine. Dans la Valsugana une butte de porphyre quartzifère perce à travers le trias sur lequel s'appuient les bancs jurassiques de monte Soglio, Cima del Dodici, Campo Manderiolo qui contiennent dans leur partie supérieure les couches oxfordiennes du Calcare ammonitico.

Ces dernières sont recouvertes par les couches néocomiennes, turoniennes et sénoniennes dans les plateaux de Rotzo, Asiago et Galio et même dans cette dernière localité par celles du terrain éocène.

Le jura et le système crétacé coupés par des failles et des crévasses par où descendent plusieurs torrents se prolongent avec une légère ondulation des couches jusque sur la ligne de Campese et Sazon où ils plongent presque verticalement et concordants sous le terrain éocène lequel est recouvert par les couches miocènes et celles-ci par des sables et des conglomérats qui manquent de fossiles et que je rapporte avec quelque doute, au terrain pliocène.



Durchschnitt von der Cima d'Asta bis Bassano über die Hochebene der Sette comuni.  
 Esquisse d'une Coupe de Cima d'Asta à Bassano à travers le plateau des Sette comuni



Maisstab der k.k. General-Quartiermeisterstabs-Detailkarten der Lombardie und Venedigs von 1:86,400 oder 1,200 Klaftern auf den Zoll.

Lith. gedr. in d. k. k. Hof- u. Staats-Druckerei, unter d. Leitung v. A. Hartinger