

MÉMOIRES
DE LA
SOCIÉTÉ DE PHYSIQUE
ET
D'HISTOIRE NATURELLE
DE GENÈVE

Volume 37

FASCICULE 4. — (JUILLET et DÉCEMBRE 1913)

RAPPORT DU PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ POUR 1912.
MONOGRAPHIE GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE
DU SALÈVE (H^{te}-SAVOIE, FRANCE).
par MM. Etienne JOUKOWSKY et Jules FAVRE
Avec une carte géologique en couleurs, 29 planches et 56 fig. dans le texte.

GENÈVE
GEORG & C^{ie}
BALE et LYON même maison.



PARIS
G. FISCHBACHER
33, rue de Seine.



MONOGRAPHIE GÉOLOGIQUE ET PALÉONTOLOGIQUE

DU SALÈVE

(Haute-Savoie, France)

PAR

ETIENNE JOUKOWSKY et JULES FAVRE

Assistants au Muséum d'Histoire naturelle de Genève.

Avec une carte géologique en couleurs, 29 planches et 56 figures dans le texte.

AVANT - PROPOS

Ce travail, commencé en mars 1908, a été achevé en août 1913. M. le professeur SCHARDT, qui avait lui-même étudié le Salève durant son séjour à Genève, nous poussait à faire une étude détaillée de cette chaîne, ayant reconnu que les études antérieures étaient incomplètes. D'autre part, depuis longtemps, M. BEDOT, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Genève, nous engageait à publier une description géologique des montagnes des environs de Genève. Ces suggestions nous ont décidés à entreprendre une étude détaillée du Salève et des Pitons, en limitant nos recherches au territoire figuré sur la carte de PERRON.

La découverte d'une erreur de date ancienne, concernant la limite des systèmes jurassique et crétacé, nous a conduits à pousser aussi loin que possible l'étude stratigraphique, qui est particulièrement favorisée par la disposition des couches dans la montagne qui nous occupe. On y peut voir, en effet, sur une épaisseur de 600 mètres, une série horizontale de couches échelonnées de la base du Kimeridgien au Barrémien inférieur, dans des affleurements où les moindres couches sont visibles, ce qui permet de prendre des mesures exactes de leur puissance.

La tectonique, pour simple qu'elle soit, n'en présente pas moins une série de faits intéressants où l'on peut voir ses rapports étroits avec la topographie. Nous avons largement usé de la photographie. Les contours géologiques ont été tracés, pour la plupart, sur des agrandissements qui, exagérant beaucoup l'échelle, permettaient d'autant plus de précision.

Nous tenons à exprimer ici nos remerciements à M. BEDOT et à M. SCHARDT qui nous ont aidés de leurs bons conseils, ainsi qu'à M. F. BOISSONNAS qui a obligeamment exécuté pour nous d'excellentes photographies, dont plusieurs figurent dans nos planches. Nous devons aussi des remerciements à MM. GYSIN, PERRIER, PERROT et WEBER, étudiants de l'Université de Genève, qui nous ont indiqué des gisements de fossiles ou nous ont aidés à relever des coupes et à recueillir des échantillons.

Enfin, notre reconnaissance est tout particulièrement acquise au Comité de publication de la Société de Physique et d'Histoire Naturelle, qui, sur la proposition de M. le professeur CHAIX, nous a largement ouvert les crédits nécessaires à une riche illustration de notre mémoire.

Nous donnons à la fin de cette étude une liste chronologique des ouvrages traitant du Salève.

CHAPITRE PREMIER

LEVÉS DES CARTES TOPOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE

Pour le tracé des contours géologiques, parmi les documents existants, nous avons à choisir entre les cartes officielles au 1 : 80.000 et au 1 : 50.000 et la carte du Salève au 1 : 25.000 de Ch. PERRON. Les deux premières se sont trouvées inutilisables, la partie montagneuse y étant traitée d'une façon tout à fait sommaire. La carte de PERRON, où les parties rapprochées de Genève sont figurées avec plus de soin, a de grosses erreurs dans la région des Pitons et sur tout le versant sud de la chaîne, et nous avons été dans l'impossibilité de nous en servir pour exprimer la structure géologique.

Ces considérations nous ont amenés à faire nous-mêmes les corrections nécessaires. Celles-ci ont été si nombreuses qu'il a fallu refaire la carte entièrement en utilisant seulement certaines données de la carte de PERRON pour la plaine autour du Salève.

Notre carte a été établie au moyen de levés photogrammétriques et de croquis pris sur place. Pour le versant NW., trois panoramas de 3 plaques 18×24 chacun ont été pris des points suivants : 1° D'une maison de Chêne-Bourg qui figure sur la carte Siegfried ; 2° D'un point coté 486 à Landecy, sur la même carte ; 3° D'un point situé au voisinage de Fort S^{te}-Catherine.

Pour le versant SE., le nombre des points de vue utilisés a été de 6 : Beau-regard, le Verne, Grange-Gros, le point 844 sur La Muraz, le Vernay et Menthonnex-en-Bornes.

Les photographies ont été prises avec un objectif double de 338 ou 590^{mm} de longueur focale, selon l'éloignement du point de vue, sur des plaques 18×24 . Le nombre total des clichés utilisés est de 28.

La direction de la ligne axiale des photographies a été mesurée au moyen d'une boussole donnant le degré. Cette orientation, qui n'était pas d'une précision suffisante, a été corrigée par tâtonnements au moyen des repères trigonométriques du Petit Salève et de la Tour des Pitons.

Le nombre des points photogrammétriques déterminés a été de 700 environ.

En outre, pour le figuré du relief, en particulier pour le versant abrupt qui regarde Genève, nous nous sommes servis de photographies stéréoscopiques à relief exagéré.

Les contours géologiques ont été tracés sur les photographies elles-mêmes, ce qui permettait une grande précision pour les pentes fortes, grâce à la grandeur de l'échelle (1 : 6.000 à 1 : 20.000, en gros, pour la partie centrale des clichés). Ce procédé a l'avantage de permettre une détermination précise des contours géologiques, qui peuvent être ensuite repérés photogrammétriquement sur la carte.

Ces données ont été complétées par des cotes assez nombreuses que nous avons prises au baromètre altimétrique compensé de GOULIER. Chaque jour, au départ, l'instrument était réglé sur un baromètre à mercure, ramené à zéro, et comparé lui-même avec le baromètre étalon de l'Observatoire de Genève. Chaque cote relevée était accompagnée de l'indication exacte de l'heure à laquelle la lecture avait été faite. Au retour, l'instrument était comparé à nouveau avec le baromètre à mercure. La variation était en général trop faible pour qu'on pût en tenir compte.

Ensuite, le barographe de l'Observatoire nous indiquait la pression à Genève à l'instant où une lecture avait été faite sur le terrain. On avait ainsi une différence de pression absolue.

Les causes d'erreur dues à la variation barométrique diurne étaient ainsi fortement atténuées. Elles n'étaient pas supprimées, parce qu'il faudrait pour cela que les variations barométriques fussent parallèles dans toute la région. Or nous avons constaté que ce parallélisme existait en effet, lorsque les variations barométriques étaient régulières, mais par contre, quand il se produisait des sautes rapides, il est arrivé que la variation fût inverse à Genève et au Salève, dans le même laps de temps. Il n'a pas été tenu compte de cotes qui accusaient de pareilles erreurs.

Une seconde cause d'erreur provenait des défauts de l'appareil. Nous l'avons comparé avec un baromètre à mercure sous la machine pneumatique, et, sur une série d'expériences, les divergences se sont produites d'une façon si irrégulière, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, qu'il n'a pas été possible d'établir une table de corrections.

Toutes les mesures qui paraissaient entachées d'erreur ont été supprimées. La plupart des points ont été cotés plusieurs fois, et l'altitude adoptée est une moyenne.

Pour la mise au net du dessin, nous avons procédé de la manière suivante.

Après avoir déterminé au 1 : 25.000, tous les points photogrammétriques et indiqué les routes, les cours d'eau et les villages ainsi que les divers signes conventionnels (plongements, dépôts de scories), et les principales parois qui donnent les traits caractéristiques de la montagne, nous avons fait faire un cliché, qui a été agrandi

de façon à ramener l'échelle au 1 : 25.000, sur papier au bromure. Sur cette épreuve, tout ce qui était nécessaire a été repassé à l'encre de Chine. Tout le reste (lignes de construction, numéros des points photogrammétriques) a été laissé tel quel. Ensuite, l'épreuve a été traitée à l'hyposulfite et au ferricyanure. Toutes les choses inutiles ont disparu, ainsi que les taches, qui étaient nombreuses, et, sur le fond blanc parfait que donne le papier au bromure, les hachures ont été tracées et le dessin complété.

Le résultat obtenu représente, nous semble-t-il, un progrès très sensible sur les cartes préexistantes. Sans prétendre, d'ailleurs, qu'une carte levée comme il est dit plus haut puisse en aucune façon remplacer un document topographique exact, nous croyons néanmoins apporter une preuve de la possibilité de faire des levés géologiques à une échelle relativement grande, et de dessiner une carte qui donne une expression satisfaisante des rapports intimes qui unissent la géologie et la topographie. Nous croyons qu'il n'est pas nécessaire, pour entreprendre une étude géologique détaillée et à grande échelle, d'attendre que les services officiels aient exécuté de nouvelles cartes à une échelle plus grande que celles dont on dispose aujourd'hui.

CHAPITRE II

STRATIGRAPHIE

Les terrains du Salève se prêtent admirablement à une étude stratigraphique détaillée. La face sud-ouest de cette montagne, très abrupte, est formée dans sa partie moyenne et supérieure de couches horizontales qui n'ont pas été dérangées. Grâce aux ravins escarpés et dénudés taillés dans cette paroi, tous les bancs, même les lits marneux minces, sont assez facilement accessibles. Il nous a donc été possible de faire des relevés détaillés exacts dans les endroits suivants :

A la Grande Varappe (pl. 10, fig. 3) pour le Portlandien supérieur, le Purbeckien, l'Infravalanginien et la partie inférieure de l'Hauterivien ;

A la Petite Gorge pour la partie supérieure de l'Hauterivien et le Barrémien inférieur ;

Dans la région des Etiollets, des Etournelles et du Sphinx pour le Kimeridgien, le Portlandien et le Purbeckien.

Nous avons encore relevé soigneusement des coupes à la carrière d'Aiguebelle au Petit Salève, pour le Purbeckien, et au gisement classique de l'Infravalanginien des carrières de Monnetier.

Nous ne nous sommes pas contentés d'examiner les roches sur place, mais chaque fois qu'un banc différait un peu de celui qui le précédait nous en avons pris un échantillon qui a été poli et étudié à la loupe, et si cela était nécessaire, mis en coupe mince et examiné au microscope. Il a été formé ainsi une collection de plus de 700 échantillons de roches dont 300 environ ont été mis en coupe mince. Cette collection est déposée au Muséum d'histoire naturelle de Genève.

La mesure de la puissance du Valanginien, de l'Infravalanginien, du Purbeckien et du Portlandien a pu être faite avec beaucoup de précision dans les couches horizontales de la Grande Varappe, où il était possible de suspendre un cordeau divisé au sommet des parois et de lire ainsi directement les épaisseurs. Un contrôle au baromètre a du reste aussi été fait.

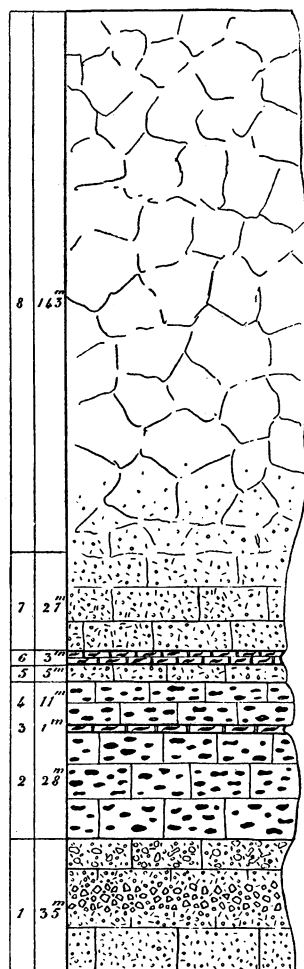
La puissance de l'Hauterivien et du Kimeridgien n'a pu être estimée de cette façon. Pour le premier de ces étages nous avons employé le baromètre. Pour le Kimeridgien, nous avons mesuré exactement au cordeau la hauteur de la paroi supérieure des Etiollets qui forme la partie la plus élevée de l'étage, puis, sur une photographie de l'escarpement prise à une grande distance (du Beulet), cette mesure nous a servi de base pour évaluer la puissance totale.

Pour désigner certaines structures que les noms anciens ne suffisaient pas à caractériser, nous avons adopté le terme de *microbrèche* en nous basant sur l'examen microscopique. L'étude d'un grand nombre de coupes nous a montré, en effet, que des calcaires qu'on serait tenté, après les avoir examinés à l'œil nu ou à la loupe, de désigner de façons diverses (calcaires oolitiques fins, calcaires sublithographiques) se résolvaient nettement au microscope en une structure bréchoïde, leur masse étant formée de très petits cailloux calcaires, cimentés par une vase calcaire fine. Ces cailloux ont souvent conservé des formes anguleuses, avec des angles peu usés. On a alors une véritable *microbrèche*. Si les cailloux sont fortement arrondis, la roche tend vers la structure oolitique, et est désignée sous le nom de *microbrèche oolitique*. Il importe de remarquer qu'on n'y trouve pas d'oolites à structure concentrique, ce qui justifie une distinction entre ces roches et les véritables calcaires oolitiques. Dans les microbrèches les cailloux sont souvent remplacés par des débris d'organismes, et sont alors désignées sous le nom de *microbrèches zoogènes*.

JURASSIQUE

KIMERIDGIEN

Les caractères de cet étage sont donnés d'une façon sommaire dans la coupe fig. 1, mais nous pensons qu'il est utile d'étudier avec plus de détails les complexes de couches dont est formé ce terrain.



Calcaire récifal blanc, non stratifié.

Microbrèches calcaires zoogènes, gris brun, grises ou blanches, parfois un peu spathiques.

Calcaire dolomitique gris, grenu.

Microbrèche zoogène gris clair à *Zeilleria humeralis*.

Calcaire gris à rognons de silex.

Calcaire dolomitique tendre, gris à taches ocreuses.

Calcaire gris à rognons de silex.

c) Calcaire récifal gris clair à *Cidaris glandifera*, *Thiolliericrinus heberti*.

b) Brèche à galets anguleux coralligènes et à ciment rouge brique ou jaune rouge.

a) Calcaire gris brun ou gris clair, finement grenu à *Zeilleria humeralis*, *Terebratula bauhini*, *Rhynchonella pinguis*.

Fig. 1. — Coupe du Kimmeridgien aux Etiollets. Echelle 1 : 2.000.

Complexe n° 1. a) Calcaires gris clair à gris brun, finement grenus, à pâte calcaire englobant de très petits cristaux rhomboédriques de calcite. Le plus souvent ces calcaires ne présentent aucune trace d'organismes ; parfois cependant, ils passent à une microbrèche zoogène à débris d'organismes variés et à rares Foraminifères. Les Brachiopodes sont assez abondants à la partie supérieure de cette assise, mais ils sont mal conservés. Ce sont :

Terebratula bauhini Et.

T. insignis Schübl., forme très voisine de *T. tichaviensis* Suess.

T. intermédiaire entre *T. formosa* Suess et *T. cotteau* H. Douv.

Zeilleria humeralis (Rœm.).

Rhynchonella pinguis Rœm.

b) Les calcaires précédents passent à une brèche à ciment jaune rouge, devenant rouge brique lorsqu'il est mouillé. Les galets de cette brèche sont blancs, irréguliers, non arrondis, constitués par une microbrèche calcaire zoogène à débris plus ou moins roulés de Coraux, Bryozoaires, Mollusques, etc. Le ciment se résout au microscope en une pâte microcristalline ou vaseuse englobant de nombreux petits rhomboèdres de calcite à zones alternativement pures et imprégnées de limonite. Cette brèche n'a pas une épaisseur constante et elle n'est pas nettement délimitée ni à sa base, ni à son sommet.

c) Calcaire récifal gris clair, un peu crayeux, dont les Coraux et autres débris d'organismes sont fortement roulés. Les Foraminifères y sont assez abondants. Les cristaux rhomboédriques de calcite sont disséminés dans toute cette assise. Nous avons recueilli à ce niveau :

Thiolliericrinus heberti (de Lor.).

Cidaris glandifera Münst.

Pachymytilus aff. *obtus* n. sp.

Matheronia sp. en mauvais état.

Complexe n° 2. Calcaires gris, finement grenus ou presque compacts, constitués par une microbrèche zoogène parfois très fine. Les Foraminifères qui font défaut dans certaines couches sont assez abondants dans d'autres. Des rognons de silex de forme irrégulière sont disséminés dans tout ce complexe sans être abondants. Leur taille est très variable, le plus grand que nous ayons observé avait près d'un demi-mètre de diamètre maximum.

Complexe n° 3. Calcaire dolomitique finement grenu, tendre, gris, à taches ocreuses. Au microscope il est formé d'une pâte microcristalline où abondent les petits rhomboèdres de calcite. Il n'y a aucune trace d'organismes dans ce complexe qui forme un retrait accusé dans la paroi de rochers des Etiollets.

Complexe n° 4. Calcaires à rognons de silex identiques à ceux du complexe n° 2; les silex sont cependant plus rares.

Complexe n° 5. Microbrèche zoogène calcaire, gris clair à *Zeilleria humeralis* Roem. abondant mais en mauvais état.

Complexe n° 6. Calcaires dolomitiques grenus.

Complexe n° 7. Bancs de microbrèche zoogène brune ou gris brun à la base, devenant blanche au sommet, parfois un peu spathique. Les Foraminifères y sont assez peu abondants. Le ciment de cette microbrèche est soit compact, vaseux, soit formé de grandes plages de calcite.

Complexe n° 8. L'assise précédente passe insensiblement à un calcaire récifal blanc, non ou très mal stratifié, où les Coraux, parfois en gros buissons abondent et donnent souvent à la roche un aspect saccharoïde. Les autres organismes contenus dans ce calcaire ne peuvent s'extraire facilement; nous avons reconnu des *Diceras*, *Spondylopecten globosus* Quenst. emend. Phil., *Rhynchonella astieriana* d'Orb.

La partie inférieure du Kimeridgien (n°s 1 à 7 de la coupe) n'a été mise à jour qu'aux Etiollets près du Coin, grâce au décrochement transversal de la chaîne à cet endroit. L'épais massif de calcaires récifaux qui forme la partie supérieure de l'étage est, au contraire, visible ailleurs; il forme les grands escarpements situés entre les rochers du Coin et la Varappe, ceux qui dominent Pomier et une partie de ceux qui avoisinent le Pas de l'Echelle.

Les limites supérieure et inférieure du Kimeridgien du Salève n'ont pu être déterminées directement, la faune que nous avons pu recueillir étant peu abondante et peu significative. Heureusement, les travaux de BOURGEAT, DE RIAZ, RÉVIL, ont montré que, dans tout le Jura méridional depuis la Faucille jusqu'au delà de Chambéry, un niveau de calcaires à silex se trouve avec une remarquable constance à la base ou près de la base du Ptérocérien. Il n'est pas douteux que ce soient ces mêmes calcaires qui se retrouvent au Salève. Il reste encore à déterminer si les couches situées au-dessous de ces calcaires à silex (n° 1 de notre coupe) doivent encore être classées dans le Ptérocérien. En général, dans le Jura méridional, il se trouve une assise assez épaisse de calcaires entre les couches à silex et les derniers bancs à *Perisphinctes polyplocus* (Rein.) du Séquanien supérieur, de sorte que notre complexe n° 1 doit peut-être encore faire partie du Kimeridgien. C'est d'autant plus probable que, parmi les fossiles recueillis à ce niveau, *Thiolliericrinus heberti* de (Lor.), *Cidaris glandifera* Münster., *Pachymytilus* cfr. *obtus* n. sp., *Matheronia* sp. ne

sont connus que des étages plus récents que le Séquanien. La limite supérieure du Kimeridgien de même ne peut pas être déterminée directement, mais nous avons montré, dans la partie paléontologique de ce travail, que les couches qui se placent immédiatement au-dessus du grand massif coralligène, que nous attribuons au Kiméridgien supérieur, appartiennent au Tithonique inférieur. Il se pourrait, il est vrai, que ce grand massif coralligène appartint en partie encore au Tithonique inférieur, mais, en l'absence de toute preuve, nous préférons placer notre limite là où un léger changement de facies s'est produit.

Comparaison avec les régions voisines. BOURGEAT, dans plusieurs de ses travaux, et surtout dans ses *Recherches sur les formations coralligènes du Jura méridional*, a montré que le facies coralligène occupe des niveaux de plus en plus élevés dans le Ptérocérien lorsque, de la partie occidentale des départements du Jura et de l'Ain, on se dirige vers le Sud-Est. On voit ainsi, suivant cette direction, les marnes à *Pteroceras oceani* Brongn., *Ceromya excentrica* Rœm., *Pholadomya protei* Brongn., du Ptérocérien, puis les calcaires compacts ou dolomitiques du Virgulien atteints graduellement par le facies coralligène, si bien que, dans la dernière chaîne orientale de cette partie du Jura, les marnes à *Ostrea virgula* Goldf. ont même parfois fait place aux formations coralliennes. Cet envahissement des niveaux supérieurs du Malm se continuait au Salève, puisque toute la partie supérieure du Kimeridgien y forme un puissant massif récifal des mieux caractérisés. Les marnes à *Exogyra virgula* font ici complètement défaut et nous verrons plus loin que même tout le Portlandien inférieur possède aussi un facies coralligène typique.

Dans plusieurs points du Jura méridional, BOURGEAT (*loc. cit.*) a aussi observé que là où les niveaux coralliens se sont élevés au sommet de l'étage, les assises inférieures n'ont pas, en général, conservé un facies récifal, mais un facies à calcaire compact ou grenu ou même à calcaire dolomitique. La même constatation peut être faite au Salève, où, dans toute la partie inférieure du Kimeridgien, on n'observe qu'une très faible enclave coralligène à la partie supérieure du complexe n° 1 de notre coupe.

Dans les parties du Jura savoisien les plus proches du Salève, le Kimeridgien présente une succession d'assises ayant la plus grande analogie avec celle de notre chaîne. RÉVIL (206, p. 446-455) donne une coupe du Mont du Chat que nous résumons de la façon suivante. Au-dessus des marno-calcaires à *Oppelia tenuilobata* et à *Perisphinctes polyplocus* on observe :

a) 60 mètres de calcaires foncés, à rognons de silex apparaissant à partir de 25 mètres de la base.

- b) 15 mètres de dolomie grenue.
- c) 6 mètres de calcaire grisâtre, saccharoïde en gros bancs.
- d) 3 mètres de calcaire légèrement dolomitique.
- e) 2 mètres de calcaire blond subcrayeux à Polypiers.
- f) 68 mètres de calcaires coralligènes variés à Dicératidés et Nérinéidés.
- g) 7 mètres d'un complexe formé de calcaires marneux, calcaires dolomitiques, calcaires grisâtres et calcaires blonds spathiques.

L'analogie est donc fort grande, sauf en ce qui concerne la dernière assise, *g*, qui n'a pas été envahie par le facies coralligène.

L'épaisseur du Kimeridgien du Salève, tel que nous l'avons défini, atteint 253^m, épaisseur très considérable, comparée surtout à celle qui a été mesurée dans les départements de l'Ain et du Jura et qui ne dépasse pas 130 mètres. La coupe du Jura savoisien, que nous résumons plus haut, a une puissance déjà plus grande, soit 161 mètres. Nous sommes cependant certains de n'avoir pas commis d'erreur sensible dans nos mesures.

Il nous reste encore à ajouter que les dépôts kiméridgiens de la chaîne du Salève se sont effectués dans un bassin à sédimentation extrêmement tranquille, les apports détritiques littoraux étant à peu près nuls. Dans le nombre assez grand de coupes minces des différentes couches de l'étage, que nous avons étudiées au microscope, nous n'avons pas observé un seul de ces petits grains de quartz qui sont si abondamment représentés dans la plupart des roches sédimentaires. De plus, l'argile, dans les couches qui paraissaient en contenir le plus ne dépasse pas le 1 %.

Le « Calcaire corallien » de A. FAVRE [101, § 217, p. 255], partie inférieure, correspond au massif coralligène du Kiméridgien supérieur.

PORTLANDIEN

La coupe que nous donnons de cet étage (fig. 2) a été relevée au haut des Etiollets pour la partie inférieure et sur l'Eperon de la Varappe pour la partie supérieure.

Au Salève, le Portlandien est divisé en deux parties de composition assez différente par un banc de calcaire très particulier que nous décrirons plus loin et que nous avons appelé *calcaire moucheté*.

Portlandien inférieur (n° 1 de la coupe). On peut y distinguer de bas en haut :

- a) Brèche coralligène blanche, parfois oolitique, à faune riche, exploitable localement quand la roche devient un peu crayeuse. C'est ce niveau que nous avons

appelé *couche à Matheronia salevensis* dans la partie paléontologique de cette étude, car ce fossile y est particulièrement abondant et caractéristique. Voici la liste des espèces qui ont été recueillies dans cette couche :

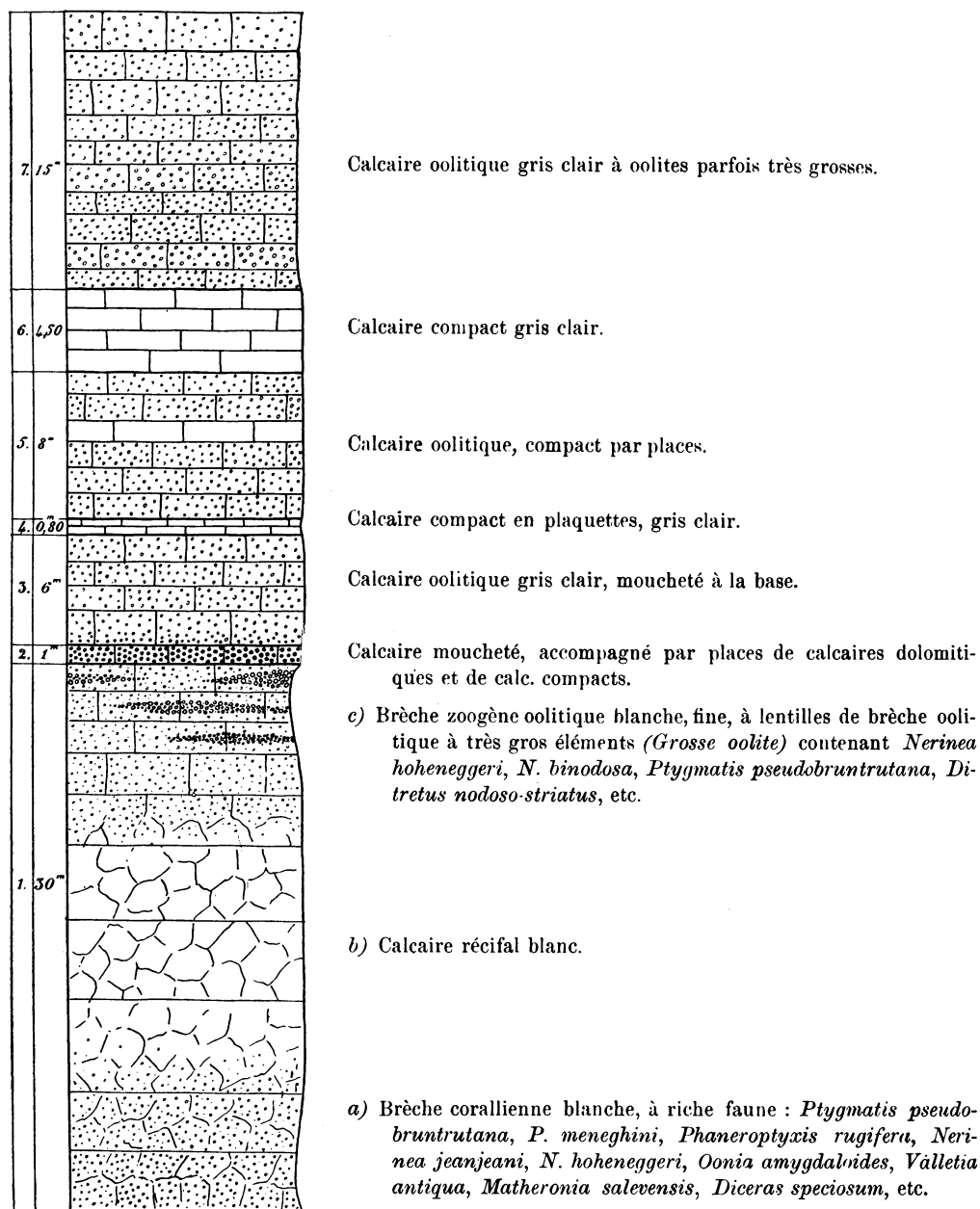


Fig. 2. — Coupe du Portlandien aux Etourelles et à la Grande Varappe. Echelle 1 : 400.

Thiolliericrinus heberti (de Lor.).
Cidaris carinifera Ag.
Pedina salevensis n. sp.
Pedina sublaevis Ag.
Hemicidaris stramonium Ag.
Pseudocidaris subcrenularis Gauth.
Acropeltis aequituberculata Ag.
Codiopsis lorini Cott.
Echinobrissus salevensis de Lor.
Pyrina icaunensis (Cott.).
Pseudodesorella orbignyana (Cott.).
Rhynchonella astieriana d'Orb.
Zeilleria lugubris (Suess).
Zeilleria magasiformis (Zeuschn.).
Zeilleria humeralis (Rœm.).
Megerlea pectunculoides (Schloth.).
Megerlea petersi Hohenegg.
Megerlea aff. *loryi* Pict.
Terebratula moravica Glock.
Terebratula formosa Suess.
Terebratula insignis Schöbl.
Terebratulina substriata (Schloth.).
Alectryonia hastellata (Schloth.).
Pecten aff. *nebrodensis* G. Gemm. et di Blasi.
Pecten subspinosus (Schloth.).
Pecten (*Spondylopecten*) *globosus* Quenst. emend. Phil.
Spondylus pictetianus (de Lor.).
Lima (*Plagiostoma*) *thisbe* de Lor.
Lima (*Plagiostoma*) *erctensis* G. Gemm.
Lima (*Limatula*) *salevensis* de Lor.
Mytilus subornatus Et.
Pachymytilus obtusus n. sp.
Arca (*Barbatia*) *gracilicostata* n. sp.
Isoarca cfr. *eminens* Quenst.
Corbis valfinensis de Lor.
Diceras speciosum Münster.
Matheronia salevensis n. sp.
Valletia antiqua n. sp.
Cardium (*Pterocardia*) *corallinum* Leym. var. *valfinense* Rollier.
Isocardia bernardina (d'Orb.).
Astarte studeri (de Lor.).
Pleurotomaria multififormis Zitt.
Ditremaria salevensis n. sp.

Ditremaria carinata Zitt. var. *elegans*. n. var.
Trochotoma mastoidea (Et.)
Trochus (*Discotectus*) *massalongoi* G. Gemm.
Turbo (*Senectus*) *salevensis* n. sp.
Pileolus minutus Zitt.
Scurriopsis salevensis de Lor.
Patella modesta n. sp.
Natica (*Amauropsis*) *fourneti* Guir. et Og.
Eunaticina guirandi de Lor.
Eunaticina heterostriata n. sp.
Narica mortilleti (de Lor.).
Pseudomelania flexicostata Zitt.
Oonia amygdaloides (Zitt.)
Purpuroidea tschani Ooster.
Petersia salevensis n. sp.
Petersia corallina n. sp.
Brachytrema filigrana n. sp.
Ditretus nodoso-striatus (Peters.).
Ditretus salevensis (de Lor.).
Zittelia oppeli (Et.).
Zittelia picteti G. Gemm.
Nerinea robusta n. sp.
Nerinea jeanjeani Roman.
Nerinea hoheneggeri Peters.
Nerinea grata n. sp.
Nerinea paucicostata n. sp.
Nerinea ? *dilatata* d'Orb.
Phaneroptyxis moreana (d'Orb.).
Phaneroptyxis rugifera (Zitt.).
Phaneroptyxis staszycii (Zeuschn.) var. *proboscidea* Cossm. et *helvetica* (Zitt.).
Phaneroptyxis nogreti (Guir. et Og.).
Phaneroptyxis multicoronata (Zitt.).
Phaneroptyxis renevieri (de Lor.).
Itieria cabanetiana (Math.) var. *globosa* n. var.
Ptygmatis meneghini G. Gemm.
Ptygmatis quinqueplicata G. Gemm.
Cryptoplocus depressus (VOLTZ.).
Cryptoplocus succedens Zitt.
Cryptoplocus excavatus n. sp.
Aptyxiella rustica n. sp.
Pseudonerinea clio (d'Orb.).
Belemnites (*Hibolites*) *diceratinus* Et.

Nous démontrerons, dans la partie paléontologique de cette étude, que cette faune peut être attribuée au Tithonique inférieur. Les principaux gisements fossi-

lifères que nous avons exploités dans cette assise se trouvent au haut de la paroi des Etiollets et au sommet de celle qui domine le sentier de Chavardon (voir pl. 9).

b) L'assise précédente passe insensiblement à un calcaire récifal blanc. souvent un peu crayeux, contenant encore comme la couche précédente *Diceras speciosum* et quelques Nérinéidés. Il est très mal stratifié et très souvent couvert de végétation.

c) Ces calcaires passent graduellement à une brèche calcaire zoogène oolitique dont les débris parfaitement roulés atteignent en général la grosseur d'un grain de chanvre. Cette brèche oolitique est très délitable et se débite sous l'influence des intempéries en plaques et en prismes, de sorte que l'assise présente des excavations parfois assez profondes au pied de la paroi verticale du Portlandien supérieur. Ce phénomène est surtout caractérisé dans la région du cirque de Chavardon et de la gorge de la Mule. Ces couches montrent, en outre, irrégulièrement disséminées dans leur masse, des lentilles d'une brèche coralligène à gros éléments formés de débris de Coraux, de *Diceras*, de Nérinées et autres Mollusques des récifs. En général, tous ces restes d'organismes sont roulés, de sorte que la roche prend l'aspect d'une grosse oolite dont les éléments atteignent la dimension d'une noisette ou d'une noix. Localement, ces lentilles contiennent des fossiles fort bien conservés dont voici la liste :

Corbis valfinensis de Lor.
Cardium (Pterocardia) corallinum Leym.
 var. *valfinense* Rollier.
Nerita (Lissochilus) tithonica n. sp.
Gymnocerithium? involvens (Zitt.).
Ditretus nodoso-striatus (Peters).
Ditretus consobrinus n. sp.
Nerinea binodosa Et.
Nerinea robusta n. sp.
Nerinea salevensis de Lor.

Nerinea hoheneggeri Peters.
Nerinea thurmanni Et.
Nerinea? sphinxi n. sp.
Phaneroptyxis staszycii (Zitt.)
 var. *typica* (Zitt.).
Ptygmatis pseudobruntrutana G. Gemm.
Aptyxiella rustica n. sp.
Pseudonerinea clio (d'Orb.).
Belemnites (Hibolites) diceratinus Et.

Ces lentilles de grosse brèche oolitique peuvent s'observer le mieux au pied du Sphinx, dans la Gorge de la Mule, entre l'Evorse et le Saut Gonet et sur les deux rives de la Grande Gorge. Toutefois, tous ces gisements ne sont pas très facilement accessibles. Dans la partie paléontologique de ce travail nous avons souvent appelé cette brèche oolitique grossière *Grosse oolite*.

Calcaire moucheté. Le Portlandien inférieur est séparé du Portlandien supérieur par un banc de microbrèche zoogène gris jaunâtre, à petites taches gris bleu foncé d'un aspect très caractéristique et que nous avons appelé *calcaire mou-*

cheté. Les taches qu'il présente sont dues à une pigmentation de très petits grains de pyrite en voie de transformation en limonite.

Ce banc, qui sépare deux complexes oolitiques fort semblables quand ils sont comprimés, ne dépasse pas 30^{cm} parfois, mais il est très constant dans toute l'étendue du Grand Salève et nous a été d'une grande utilité, grâce à son aspect tout particulier. Sans sa présence, il aurait été presque impossible de déterminer avec précision les dislocations qui affectent le genou du pli du Grand Salève.

Parfois, comme au Sentier des Bûcherons inférieur, au lieu dit « le Canapé » et le long du sentier de la Corniche, entre l'Evorse et le Saut Gonet, ce banc de calcaire moucheté est accompagné de quelques bancs de calcaire compact, souvent plaqueté et de bancs dolomitiques pouvant être marneux. Ainsi, nous avons relevé la coupe suivante au Canapé :

- n) Calcaire oolitique blanc du Portlandien supérieur.
- m) Calcaire gris jaunâtre compact 0^m,90.
- l) Banc de calcaire dolomitique grenu 1^m.
- k) Marne dolomitique gris foncé 0^m,20.
- j) Calcaire compact dolomitique 1^m.
- h) Banc de brèche calcaire zoogène, un peu moucheté, devenant compact à la base 0^m,60.
- g) Calcaire compact gris clair 0^m,70.
- f) Banc de calcaire, moucheté à la partie supérieure et compact à la base 1^m.
- e) Calcaire compact gris clair, moucheté à la base 1^m.
- d) Calcaire gris compact 1^m,80.
- c) Calcaire dolomitique un peu saccharoïde gris jaunâtre 0^m,60.
- b) Banc de calcaire moucheté typique 0^m,80.
- a) Brèches zoogènes calcaires oolitiques du Portlandien inférieur.

Le calcaire moucheté peut être vu avec le plus de facilité sur le sentier même de la Grande Gorge, au point le plus oriental de son grand lacet. En cet endroit, les bancs ont la même inclinaison que la pente de la montagne.

Portlandien supérieur. Il est formé de calcaires oolitiques bien lités, durs, les oolites étant de grosseur fort variable suivant les bancs. Il s'intercale dans ce complexe, à plusieurs reprises, des bancs de calcaire compact gris clair ou jaune clair. Souvent aussi, à l'intérieur d'un même banc, on voit des alternances de parties compactes et de parties oolitiques.

Le Portlandien supérieur présente quelques particularités locales. Ainsi, il arrive parfois que des lentilles de brèche zoogène à gros débris roulés, tout à fait analogue à celle que nous avons signalée dans le Portlandien inférieur, se retrouvent

à ce niveau. C'est le cas, par exemple, au bord du Sentier des Bûcherons inférieur, dans le voisinage du Petit Détroit. Ailleurs, en plusieurs endroits, un calcaire récifal à gros buissons de Coraux réapparaît une dernière fois dans le jurassique. Aux Etournelles, près de la grotte de la Table, un banc est pétri de Nérinées qu'on ne peut pas extraire. Enfin, à la base de la paroi d'Archamps, où la partie tout à fait supérieure de l'étage est seule visible, il existe un banc formant un retrait où abonde une *Actæonina* très voisine de *A. acuta* d'Orb., mais de taille plus petite.

Au point de vue topographique, les deux parties du Portlandien se comportent tout à fait différemment. Le Portlandien inférieur, formé d'un calcaire récifal assez tendre, souvent un peu crayeux, et de brèche oolitique facilement délitable, forme toujours une pente assez douce recouverte en général de végétation. Le Portlandien supérieur, au contraire, grâce à ses calcaires oolitiques durs, forme presque toujours une paroi très abrupte qu'on peut observer sur toute la face NW. du Grand Salève.

Comparaison avec les régions voisines. Dans tout le Jura central et méridional, le Portlandien est formé de marno-calcaires à *Cyrena rugosa* (Sow.) et *Cyprina brongniarti* Roem., de calcaires à *Pachyceras gigas* (Ziet.), à *Nerinea trinodosa* Volz, de calcaires compacts et de calcaires dolomitiques; il ne montre qu'exceptionnellement des enclaves oolitiques ou coralligènes. Dans la chaîne du Salève, au contraire, le facies récifal a franchement envahi tout le Portlandien inférieur et le facies oolitique règne dans la partie supérieure de l'étage; il n'existe que localement un faible épisode dolomitique qui rappelle ceux du Jura. C'est jusqu'à l'Echaillon qu'il faut aller pour retrouver un Portlandien exclusivement coralligène, plus même qu'au Salève. Une fois de plus, la théorie de CHOFFAT et de BOURGEAT du déplacement vers le sud des récifs à travers les étages du Jurassique supérieur est vérifiée.

PURBECKIEN

Le Purbeckien montre un fort beau développement au Salève, et les affleurements qu'il présente, au milieu des couches horizontales formant l'escarpement de cette montagne, sont probablement les plus beaux et les plus étendus de tous ceux de la région jurassienne. Il nous a donc été possible de relever des coupes très détaillées où les moindres lits de marne ont pu être examinés. Nous donnons les relevés de deux de ces coupes : l'une (fig. 3 et 4) prise aux Etournelles, au-dessus du Coin, et l'autre (fig. 5), au-dessus du passage à niveau, près d'Aiguebelle, au Petit Salève. Ces deux coupes ont l'avantage de faire connaître le Purbeckien aux

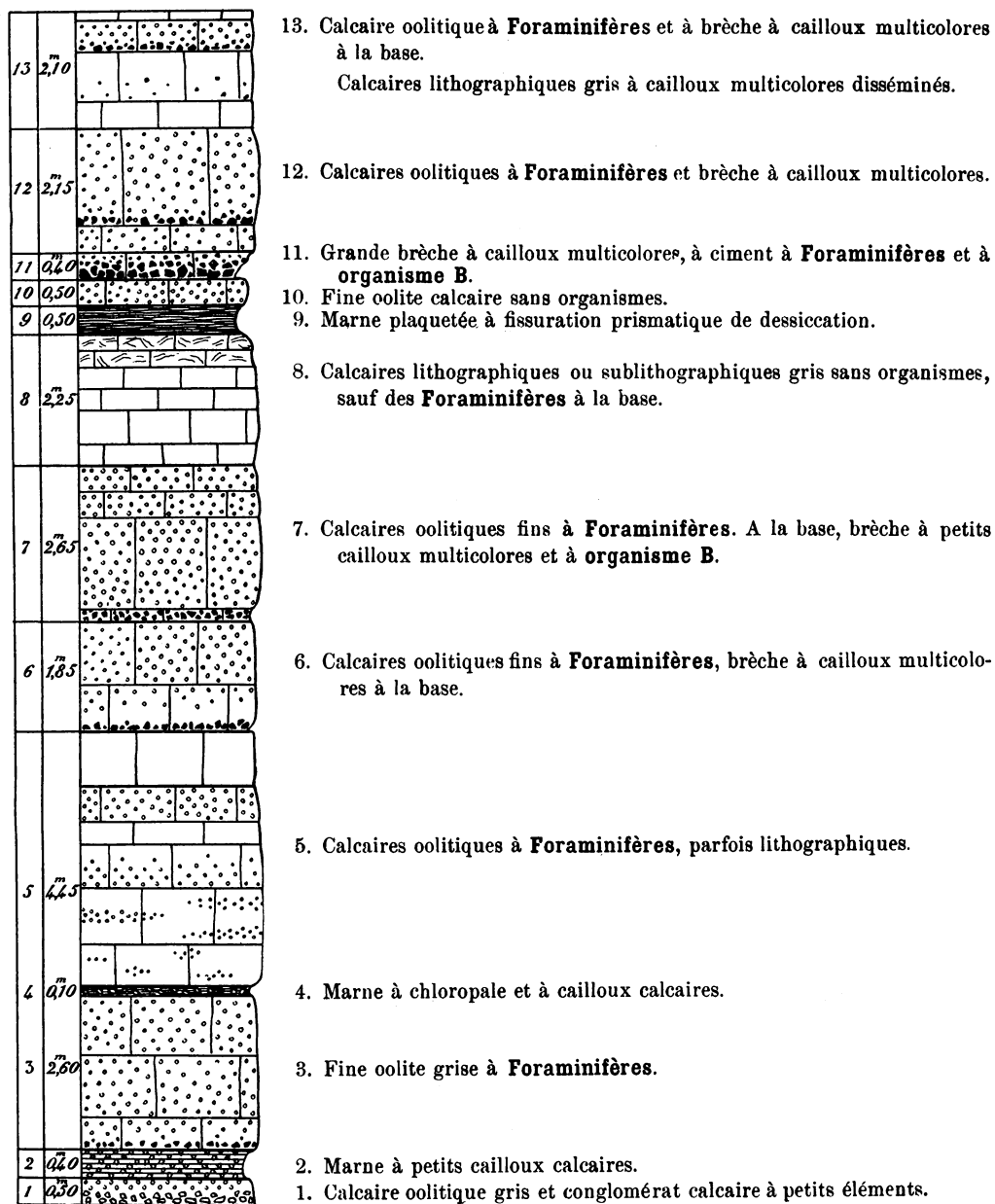
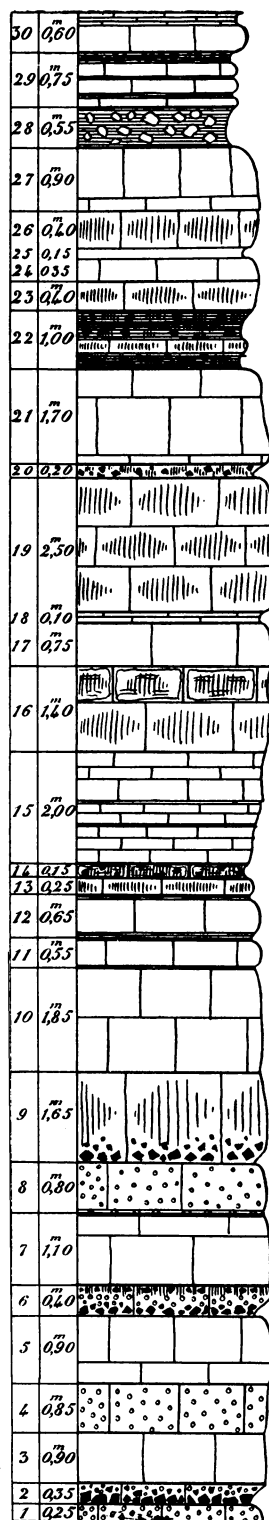


Fig. 3. — Coupe du Purbeckien, partie inférieure, relevée aux Etournelles. Echelle 1 : 125.



Fig. 4. — Coupe du Purbeckien, partie supérieure, relevée aux Etournelles. Echelle 1 : 125.



30. Marno-calcaire et calcaire sublithographique à **Foraminifères**.
29. Marnes grises à cailloux multicolores et calcaires sublithographiques.
28. Marne gris foncé à rognons calcaires et à **Aphanotypis variabilis**, **Nerinea minima**, **Exelissa septemplex**, **Natica hemispherica**, **Corbula forbesi**, etc.
27. Calcaire sublithographique gris, tacheté de noir, à **Foraminifères** et à **organisme A**.
26. Calcaire sublithographique gris à **Chara**.
25. Marne gris foncé à cailloux multicolores, à **Foraminifères**, **Perisphinctes lorioli** et **organisme A**.
24. Calcaire sublithographique gris à très nombreux **organismes A**.
23. Calcaire sublithographique à **Chara**.
22. Marne grise à cailloux calcaires versicolores, à **Chara**, **Valvata helicoides**, **Planorbis loryi**, **Cypris**, et un banc intercalé de calcaire à **Chara**.
21. Calcaire sublithographique gris à **Foraminifères**.
20. Brèche calcaire à cailloux multicolores et à **Chara**.
19. Calcaire lithographique gris à **Chara** et à **organisme A**.
18. Calcaire marneux, schisteux, sans organismes.
17. Calcaire lithographique gris jaunâtre sans organismes.
16. Calcaire marneux gris et calcaire lithographique gris à **Chara**.
15. Calcaires lithographiques gris, marneux par places, dépourvus d'organismes.
14. Marno calcaire à cailloux multicolores et à **Chara**.
13. Calcaire lithographique gris à **Chara**.
12. Calcaire lithographique sans organismes.
11. Calcaire lithographique gris à **Chara**.
10. Calcaire lithographique gris sans organismes.
9. Calcaire lithographique gris clair à innombrables **Cypris**, à **Chara**, à **organisme B** et à **Foraminifères**. A la base, brèche calcaire à cailloux multicolores, à **Foraminifères** et à **organisme A**.
8. Fine oolite gris clair à **Foraminifères** et à **organisme A**. A la base, marne gris foncé à petits cailloux.
7. Calcaires sublithographiques gris à **Foraminifères**.
6. Partie supérieure: brèche à cailloux multicolores et à ciment concrétionné à **Chara** et **Cypris**; partie moyenne: microbryonée à **Foraminifères**; partie inférieure: brèche à ciment marneux et à cailloux multicolores.
5. Calcaires lithographiques gris à **Foraminifères** à la base.
4. Calcaire oolitique fin; les oolites sont formées par l'**organisme B**.
3. Calcaire lithographique gris à **Foraminifères** et à **organisme A**.
2. Grande brèche à cailloux multicolores et à ciment à **Foraminifères**.
1. Très fine oolite sans organismes.

Fig. 5. — Coupe du Purbeckien aux carrières d'Aiguebelle. Echelle 1:125.

deux extrémités de la chaîne du Grand Salève. La seconde, cependant, n'atteint pas la base de l'étage. Une troisième, très détaillée également, a été établie dans la Gorge de la Grande Varappe; nous ne la publierons pas ici, car elle est à peu près identique à celle des Etournelles.

Les premières couches que nous plaçons dans le Purbeckien ne diffèrent pas pour une grande part de celles du Portlandien supérieur. Ce sont des calcaires oolitiques bien lités, gris jaunâtre, où les Foraminifères sont assez abondants. Parfois aussi, des calcaires compacts lithographiques se rencontrent parmi les autres. Si nous séparons du Portlandien ces couches qui sont exclusivement marines, c'est qu'il s'y intercale à plusieurs reprises des *brèches à cailloux multicolores* que nous étudierons plus loin et qui se retrouvent jusqu'au sommet même du Purbeckien. Ces formations curieuses sont fort probablement liées aux phénomènes qui ont amené l'émergence d'une grande partie du Jura à cette époque.

La plus belle de ces brèches à cailloux multicolores, que nous avons appelée *grande brèche* (n° 11 de la coupe fig. 3 et n° 2 de celle fig. 5), se poursuit avec les mêmes caractères sur une assez grande étendue, du Petit Salève à la paroi d'Archamps; elle nous servira de point de repère, car la coupe d'Aiguebelle n'atteint pas le Portlandien. Cette grande brèche est située à 16 mètres au-dessus de la base de l'étage; les premières couches d'eau douce apparaissent à 7^m,50 au-dessus d'elle, dans la coupe des Etournelles (n° 15) et à 3 mètres déjà à Aiguebelle (n° 6). A partir de ces niveaux, le facies d'eau douce ne règne pas sans conteste. Ainsi, dans la région des Etournelles, les premiers calcaires lithographiques à *Chara*, qui sont en parfaite concordance avec les couches marines inférieures, sont interrompus par un banc de calcaire oolitique à Foraminifères de 1^m,20 d'épaisseur (n° 18) nettement délimité et en concordance tant avec le banc sous-jacent qu'avec celui qui lui est superposé. Dès ce moment, le facies d'eau douce n'est plus interrompu jusqu'à la partie tout à fait supérieure de l'étage où existe un banc (n° 26) à mélange de faunes marine et d'eau douce. A Aiguebelle, à un épisode d'eau douce très court, indiqué par la couche n° 6, succède un complexe marin à Foraminifères (nos 7 et 8), puis le facies d'eau douce s'établit pour une durée assez longue, mais déjà à partir de 6^m,50 au-dessous du sommet de l'étage (n° 21) des incursions marines se font sentir à plusieurs reprises et finissent par prévaloir au sommet.

Nous ne reprendrons pas en détail les différentes couches qui constituent le Purbeckien, mais nous étudierons en bloc :

- a) Les couches marines de la partie inférieure de l'étage.
- b) Les couches d'eau douce qui en constituent la partie moyenne et supérieure.
- c) Les formations mixtes qui couronnent l'étage.

d) Enfin nous nous arrêterons quelque peu à décrire les brèches à cailloux multicolores qui peuvent se trouver soit dans les couches marines, soit dans celles d'eau douce.

a) **Couches marines de la partie inférieure du Purbeckien.** Comme nous l'avons déjà dit, les formations marines de la base du Purbeckien sont constituées par des calcaires oolitiques, plus rarement lithographiques, gris jaunâtre, à Foraminifères, continuant le facies portlandien, interrompus à plusieurs reprises par les brèches à cailloux multicolores. Ces calcaires marins contiennent cependant deux espèces d'organismes ou fragments d'organismes que nous n'avons pas rencontrés dans les formations jurassiques plus anciennes. L'un d'eux (fig. 2, pl. 14 et fig. 6, texte) que nous appelons *organisme A* se présente sous l'aspect de chaînes

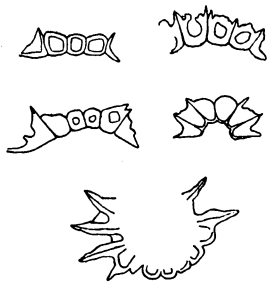


Fig. 6. — Différents aspects de l'organisme A du Purbeckien. Gross. $\times 10$.

plus ou moins arquées, formées de cellules ajoutées bout à bout. Ces cellules, au nombre maximal de 12, s'accroissent à partir du centre de la chaîne vers les deux extrémités et les terminales, parfois très allongées, sont ouvertes. Ces organismes rappellent un peu les sections de fragments de tiges de *Chara*, mais, même lorsqu'ils abondent dans une coupe mince, on ne les voit pas en compagnie de véritables tiges de cette Algue. L'autre, appelé B (pl. 14, fig. 1), que nous croyons appartenir à des fragments du test d'un animal que nous n'avons pas su reconnaître, est formé de petites masses cylindriques peu allongées, à section ovale, présentant de nombreux canaux parallèles, rectilignes, suivant le grand axe du cylindre. En section transversale, ces canaux montrent une disposition régulière suivant une courbe fermée ressemblant au contour d'un fer à cheval. Ces deux organismes, qui sont parfois très abondants au point de constituer presque à eux seuls toute la roche, ne sont pas seulement localisés dans les couches marines inférieures du Purbeckien, on les retrouve dans les bancs à Foraminifères qui sont isolés au milieu des bancs d'eau douce.

Il faut encore mentionner, au milieu des couches marines, la marne représentée dans la coupe des Etournelles par le n° 9. Elle se retrouve dans la Gorge de la Grande Varappe et dans la paroi d'Archamps; en ces divers endroits, elle est séparée de la grande brèche par un banc d'une oolite très fine et très régulière. Cette marne est plaquetée et montre à la surface des délits un réseau polygonal paraissant résulter d'un retrait produit par la dessiccation, les prismes produits ayant été soudés à nouveau par un dépôt marneux interstitiel. Les plaquettes polygonales déterminées par le réseau des fissures sont concaves vers le haut, ce qui semble aussi permettre de conclure en faveur d'une émergence et d'une dessiccation de la couche.

b) Les couches d'eau douce. Elles sont essentiellement formées de calcaires durs, lithographiques ou sublithographiques, parfois un peu fétides, bien lités, parfois plaquetés. Ils contiennent principalement des graines et des fragments de tiges de *Chara* appartenant probablement au *C. jaccardi* Heer. Ces graines et ces tiges ne peuvent être dégagées de la roche; ce n'est qu'en section qu'on peut les étudier (pl. 13, fig. 1 à 6). Parfois elles sont en quantité prodigieuse (pl. 13, fig. 1). Les valves de *Cypris* sont en général peu abondantes, sauf cependant dans la couche n° 9 de la coupe d'Aiguebelle où elles pullulent. Les Mollusques sont rares dans les calcaires et, à cause de la dureté de la roche, ils se cassent avec elle et n'apparaissent qu'en section à test mince et noir. Ce n'est qu'au bord du sentier des Bûcherons supérieur, un peu au SW. du passage de l'Arc, près d'un filon de grès sidérolitique qui traverse les couches purbeckiennes, qu'on voit, tout près du sommet de l'étage, un calcaire assez tendre où *Planorbis loryi* Coq., *Physa wealdiensis* Coq., *Lioplax inflata* Sandb., sont abondants et peuvent être dégagés.

Les marnes et marno-calcaires d'eau douce sont peu abondants au Salève. Les marnes forment, en général, de minces lits entre les bancs de calcaire compact ou de marno-calcaire; elles sont du reste très peu fossilifères et contiennent souvent des cailloux multicolores.

c) Formations mixtes couronnant l'étage. Les derniers bancs de marne et de marno-calcaires qui terminent l'étage sont intéressants car ils contiennent un mélange de faune marine et de faune d'eau douce. Dans la région des Etournelles et de la Varappe (n° 26 de la coupe fig. 4), les organismes d'eau douce prédominent; nous avons recueilli les espèces suivantes :

Valvata helicoides Forbes.
Planorbis loryi Coq.
Physa wealdiensis Coq.

Lioplax inflata Sandb.
Chara sp.

Les fossiles marins ne sont représentés aux Etournelles que par des moules internes de *Natica* et de Lamellibranches, à la Varappe s'ajoute *Perisphinctes lorioli* Zitt. En se dirigeant vers l'Est, au Sentier des Bûcherons supérieur, *Aphanoptyxis variabilis* n. sp. apparaît, et enfin au Petit Salève, au-dessus d'Aiguebelle (n° 28 de la coupe fig. 5), la faune est complètement marine ou saumâtre. Toutes les espèces cependant sont atteintes de nanisme, ce qui semble indiquer que les conditions normales de salure ne sont pas encore réalisées. Voici cette faune :

Corbula forbesi de Lor.

Oopis sp.

Pileolus sp.

Nerita sp.

Natica florae de Lor.

Natica burottei de Lor.

Natica (Ampullina) hemisphaerica Rœm.

Pseudomelania nana n. sp.

Exelissa septemPLICATA (Rœm.).

Nerinea minima n. sp.

Nerinea concinna n. sp.

Aphanoptyxis variabilis n. sp.

Cylindrites (Volvocylindrites) sp.

Perisphinctes lorioli Zitt.

Comme nous le verrons dans la partie paléontologique de cette étude, toutes ces espèces, sauf *Perisphinctes lorioli*, sont communes ou ont des affinités avec des espèces du Jurassique supérieur du nord de la France et du Hanovre. Le régime marin qui les a amenées n'a pas mis fin d'une façon brusque au facies d'eau douce, mais on voit, au contraire, dans la coupe d'Aiguebelle (nos 21 et 25), qu'il a été annoncé à deux reprises par de faibles incursions ayant laissé des dépôts à Foraminifères.

d) Les brèches à cailloux multicolores. Ces brèches, signalées dans tout le Jura au niveau du Purbeckien, prennent au Salève un développement inconnu ailleurs. Dans notre coupe des Etournelles, c'est à douze reprises qu'on les voit apparaître. Ils est vrai qu'elles sont surtout abondantes et typiques dans la partie inférieure de l'étage où les organismes d'eau douce n'ont pas encore apparu. Chacune des brèches repose toujours en concordance sur les bancs sous-jacents qui ne sont que tout à fait exceptionnellement un peu érodés (fig. 7), mais sans que discordance s'ensuive.

Nous avons surtout étudié la plus belle de toutes ces brèches, que nous avons appelée la *grande brèche* (fig. 3, n° 11 et fig. 5, n° 2); elle a une extension horizontale assez considérable et nous l'avons observée du Petit Salève jusqu'au-dessus de Pomier. Elle est superposée à un banc d'oolite dont la finesse et la régularité est plus grande que chez toutes les autres de l'étage, et est, de ce fait, facilement reconnaissable. Elle atteint une épaisseur de 0^m,40 environ et est formée d'un ciment calcaire sublithographique dur à Foraminifères rares dans lequel les

cailloux sont si bien encastrés qu'ils se cassent avec la roche; à la base de la couche, cependant, le ciment devient parfois marneux et les cailloux peuvent être dégagés. Ces galets possèdent toutes les teintes entre le gris clair et le bleu noir, toutes les grandeurs jusqu'à un diamètre de 0^m,30 environ. Ils ne sont pas disposés sans ordre; les plus gros sont à la base de la couche. Leur forme n'est presque jamais arrondie, mais au contraire très irrégulière; parfois leurs angles sont vifs, parfois arrondis; très souvent leurs faces présentent des cavités irrégulières ou arrondies, des perforations, comme s'ils avaient subi les effets de la corrosion. Ils ne se touchent pas en général, surtout à la partie supérieure du banc où ils sont de petite taille et disséminés dans le ciment. D'après leurs caractères pétrographiques, on peut distinguer des calcaires lithographiques, des calcaires oolitiques identiques au calcaire formant le banc sous-jacent et des calcaires sublithographiques très caractéristiques à petites taches plus claires arrondies, à tests de Gastéropodes très minces et noirs; ces derniers calcaires ont l'apparence de calcaires d'eau douce, nous n'y avons cependant pas constaté de débris de *Chara*.

La description précédente, qui concerne la grande brèche, peut s'appliquer en grande partie aux autres, moins épaisses et atteignant même parfois seulement quelques centimètres. Leur ciment ne devient pas marneux, en général, et leurs cailloux n'atteignent pas une aussi grande taille; nous avons observé des brèches (n° 6 de la coupe d'Aiguebelle) formées d'une accumulation de petits cailloux anguleux ne dépassant pas en moyenne un demi-centimètre de diamètre. Le ciment des brèches est le plus souvent une formation marine à Foraminifères cependant, parfois, les galets sont agglomérés par un calcaire à *Chara* (n° 6 d'Aiguebelle). Notons encore que les premiers bancs de brèches qui apparaissent (nos 1 et 2 de la coupe de la Mule) sont formés de petits galets anguleux gris jaunâtre, mais non multicolores. Enfin, souvent les marnes contiennent des galets de teintes variées, montrant parfois des restes de *Chara*.

Origine des cailloux. La couleur bleu noir des galets avait amené autrefois quelques géologues à admettre une origine alpine, mais cette opinion est aujourd'hui complètement abandonnée. Pour CHOFFAT, MAILLARD et GIRARDOT ¹, les cailloux noirs se sont formés au sein de la vase, par agglomération ou par voie d'attraction moléculaire. Pour le dernier de ces auteurs, les autres galets des brèches offrent la texture de certains calcaires du Jurassique supérieur, ou pourraient même provenir de bancs sous-jacents.

Nous pensons que non seulement une partie des galets peut provenir des

¹ MAILLARD, *Invertébrés du Purbeckien du Jura*, p. 150, 'Mém. Soc. pal. suisse, vol. 11, 1884 et GIRARDOT, *Le Purbeckien de Pont-la-Chaux*, Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 13, 1883-85, p. 755.

bancs sous-jacents du voisinage, mais que *tous ont une origine locale*. Nous avons déjà fait remarquer plus haut l'identité complète existant entre les cailloux oolitiques de la grande brèche et du banc sous-jacent. Il y a plus. On peut voir en quelques endroits, par exemple dans la partie supérieure de la gorge de la Mule (où a été pris le croquis fig. 7), que le banc de fine oolite qui supporte la brèche est

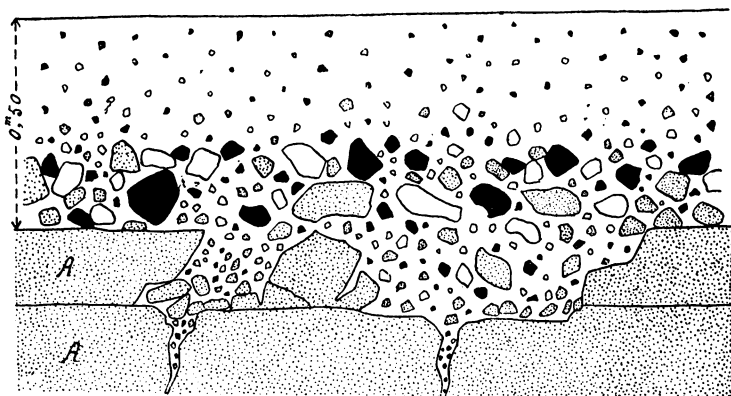


Fig. 7. -- Aspect de la grande brèche à cailloux multicolores du Purbeckien, dans la partie supérieure de la gorge de la Mule, rive gauche. A. Banc oolitique érodé donnant naissance à des cailloux se mélangeant aux autres et formant la brèche.

fissuré et érodé à sa partie supérieure, et que des galets sont en voie de se détacher et de se répandre. Les calcaires lithographiques et sublithographiques qui forment les autres galets sont d'un type qui se retrouve dans tout le Purbeckien; il n'y a pas de raison qui empêche de les considérer comme provenant de bancs du voisinage.

La couleur des galets nous paraît être un caractère négligeable pour la détermination de l'origine des éléments des brèches. Nous avons, en effet, observé parmi les cailloux de calcaire sublithographique, si caractérisés par leurs taches arrondies plus claires et leurs tests noirs de Mollusques, toutes les teintes entre le gris clair et le bleu noirâtre. Il n'est cependant pas douteux pour nous que tous ces galets sublithographiques si particuliers proviennent du même banc. La même variété de coloration se voit aussi dans les galets oolitiques dont l'origine doit certainement être recherchée dans le banc sous-jacent. Pour nous, la teinte bleue plus ou moins foncée des galets est la couleur primitive due à la pyrite pigmentaire disséminée dans la masse des roches de l'étage. Ces roches ont dans la suite jauni par l'oxydation, tandis que les galets, protégés par le ciment dans lequel ils étaient plongés, n'ont pas été modifiés. Il n'est pas rare, du reste, de trouver dans le Purbeckien des bancs de calcaire, que nous avons appelé dans nos coupes « versicolore », présentant à leur

intérieur des taches bleu foncé se fondant avec le jaune ou le gris de la partie extérieure oxydée.

Mode de formation des brèches. Nous croyons avoir démontré que ces brèches contiennent des éléments d'origine toute locale, et n'ayant pas subi l'effet prolongé des vagues, puisqu'ils sont de forme tout à fait irrégulière. En outre, nous avons toujours constaté une concordance entre les nombreuses brèches que nous avons eu l'occasion d'examiner et les bancs qui les supportent, bien que ceux-ci soient parfois érodés à leur surface. Nous ne doutons pas, cependant, qu'il y ait eu quelque part des discordances, puisque les brèches contiennent des éléments autres que ceux de la couche immédiatement sous-jacente. D'autre part, comme ces éléments sont très peu variés (3 espèces dans la grande brèche), ils doivent provenir d'un très petit nombre de bancs et cela permet de conclure que les couches s'étaient bien peu éloignées de leur horizontalité.

Il est difficile de trouver une explication qui satisfasse à ces différentes conditions. MAILLARD¹ considérait les brèches comme des levées de galets; ces deux formations nous paraissent, au contraire, offrir bien peu d'analogie, les secondes étant formées principalement d'éléments roulés.

Voici la seule explication que nous avons su trouver; nous ne la donnons que comme une simple hypothèse.

Dans la région qui nous occupe, le fond de la mer a subi une série d'oscillations positives et négatives. Lors des soulèvements, ce fond, parallèle dans son ensemble à la surface de la mer, mais très légèrement ondulé, a donné naissance à des îles temporaires à relief à peine sensible où les sédiments fraîchement déposés avaient le temps de se consolider et probablement aussi de se fissurer par la dessiccation. Les vagues et les marées, faibles, attaquaient ces terres nouvelles et répandaient sous l'eau dans le voisinage, les galets qu'elles y avaient arrachés, mais leur action n'a pas été cependant suffisamment intense pour pouvoir les arrondir. Du reste, un affaissement n'a pas tardé à interrompre pour quelque temps l'action destructrice de la mer et la sédimentation marine a continué à accumuler des dépôts sur les régions récemment émergées.

Distribution du Purbeckien au Salève. Nous renvoyons à la carte et aux dessins géologiques pour la répartition de ce terrain. L'étage présente son épaisseur normale dans les couches horizontales de l'escarpement. Comme ses couches supérieures sont soit des marnes, soit des calcaires en bancs minces ou même

¹ *Invertébrés du Purbeckien du Jura*, p. 148.

plaquetés, il forme toujours un retraits qui est surplombé par la masse calcaire des couches à *Heterodicerias luci*. Cette disposition a permis aux varappeurs de tracer des sentiers très pittoresques à la limite du Jurassique et du Crétacé, sentiers qui en même temps sont d'une grande utilité pour le géologue. Tels sont le sentier des Voûtes inférieures du Petit Salève, puis au Grand Salève celui des Bûcherons supérieur, celui de la Corniche entre la Grande Gorge et l'Evorse, et enfin celui qui conduit de la Grotte d'Orjobet aux Etournelles. Les plus beaux affleurements de Purbeckien se trouvent à la Grande Varappe et dans la région des Etournelles et de la partie supérieure de la gorge de la Mule, mais ils sont peu accessibles, surtout le premier, pour celui qui n'a pas l'expérience de la montagne. L'affleurement du Sentier des Voûtes inférieures du Petit Salève, par contre, peut être atteint par tout le monde.

Nous avons aussi constaté la présence du Purbeckien dans les couches verticales du flanc NW. de l'anticlinal (pl. 11, fig. 1, p. ex.), mais quoique très reconnaissable, il est souvent très écrasé ; ainsi, au bas de la Grande Gorge, au pied NW. du rocher appelé « la Poupée », il n'a plus que 2 à 3 mètres d'épaisseur.

Cet étage se retrouve, avec les mêmes caractères qu'au Grand Salève, dans la paroi d'Archamps et au-dessus de Pomier ; mais il est difficilement accessible dans le premier de ces endroits et assez fortement recouvert par la végétation dans le second.

En dehors de notre carte, à l'extrémité SW. de la chaîne du Salève, à la Balme de Sillingy près d'Annecy, nous avons constaté l'existence du Purbeckien avec un faciès analogue à celui du Grand Salève. Le sentier qui part de la Petite Balme, après s'être élevé sur les premières pentes, s'engage dans la paroi de rochers grâce au retraits taillé dans les couches supérieures un peu marneuses du Purbeckien. Comme au Grand Salève, les calcaires de l'Infravalanginien forment un surplomb très accusé. Nous avons recueilli, à cet endroit, quelques échantillons de roches qui nous ont paru les plus intéressants et nous les avons étudiés en coupe mince ou au microscope binoculaire. A partir de la limite du Jurassique-Crétacé vers le bas, nous avons constaté, nos mesures étant faites au baromètre :

A 2 mètres un calcaire sublithographique gris où les *Chara* abondent.

A 13 mètres, dans le petit escarpement qui domine un petit champ d'Iris, un calcaire analogue au précédent à nombreuses graines de *Chara*.

A 18 mètres une brèche à cailloux multicolores.

Au-dessous apparaît un complexe de calcaires compacts ou oolitiques gris clairs, puis à 30 mètres une marne et un calcaire gris brun foncé où les *Chara* pullulent.

Au-dessous, on observe, jusqu'au point où les éboulis recouvrent la pente, des

calcaires blancs oolitiques. Nous ne pensons pas qu'ils appartiennent déjà au Portlandien supérieur, car un peu plus au nord, dans des carrières en exploitation, on voit dans des couches paraissant plus profondes que les précédentes, des brèches à cailloux multicolores.

L'épaisseur du Purbeckien atteint, au Grand Salève, 40 mètres à la Varappe et 43 mètres à la Gorge de la Mule ; les premières couches d'eau douce apparaissent à 17 mètres au-dessous de la limite supérieure de l'étage dans le premier de ces endroits, à 19 mètres au second et à 21 mètres à Aiguebelle. Dans la direction de l'ouest, cette épaisseur augmente puisque nous avons observé à la Balme de Sillingy des bancs à *Chara* à 30 mètres sous le sommet de l'étage et que très probablement des brèches à cailloux noirs existent beaucoup plus bas. Nous verrons tout à l'heure que, plus à l'ouest, au Vuache, l'épaisseur augmente encore d'une façon considérable.

L'apport détritique littoral gréseux et argileux est à peu près nul dans les couches purbeckiennes du Salève. De nombreuses coupes minces de ses différentes assises, étudiées au microscope, ne nous ont pas montré un seul petit grain de quartz, sauf dans la couche marine d'origine septentrionale qui couronne l'étage. Les marnes, peu abondantes d'ailleurs, ont une faible teneur en argile.

Comparaison avec les régions voisines. Le Purbeckien du Salève diffère notablement de celui du Jura central. MAILLARD¹ a, en effet, montré qu'au nord d'une ligne passant de Foncine (Jura) à Vallorbes, le facies d'eau douce a été préparé par un facies lagunaire caractérisé par des dépôts de calcaire et de corniule dolomitiques, de gypse, de marnes lourdes, très argileuses, grises ou noires contenant souvent des cristaux de quartz bipyramidés, de bancs ou de rognons de grès (que nous ne considérons pas comme détritiques, car ils sont formés d'un agglomérat de petits cristaux et non de grains clastiques).

Au Salève, on n'observe rien de tout cela. Le facies d'eau douce caractérisé par des calcaires à *Chara* et à *Cypris* succède directement au facies marin pur oolitique et à Foraminifères sans que celui-ci soit toutefois supplanté définitivement, puisqu'on le voit former des enclaves à la base de celui-là.

Le Purbeckien du Jura central est toujours moins épais que celui du Salève. La puissance du premier n'atteint jamais plus de 20 à 25 mètres, tandis que celle du second dépasse toujours 40 mètres.

Dans tout le Jura méridional, au contraire, le Purbeckien a un facies analogue à celui de notre chaîne. Ainsi, au Vuache, nous avons constaté son existence à

¹ *Invertébrés purbeckiens du Jura*, p. 21.

l'extrémité méridionale près de Chaumont, comme à l' extrémité septentrionale au-dessus d'Arcine. En ce dernier endroit, nous avons observé, grâce à une étude sommaire, les couches suivantes dont les épaisseurs ont été déterminées au baromètre et évaluées à partir de la limite du Crétacé et du Jurassique, limite caractérisée comme au Grand Salève par le surplomb des calcaires infravalanginiens :

A 2 mètres de cette limite un banc de calcaire grissublitographique à *Chara* et Foraminifères ;

A 5 mètres, une brèche à petits cailloux multicolores ;

A 67 mètres, un banc de calcaire compact jaunâtre, clair, à graines de *Chara* très abondantes ;

A 72 mètres, une brèche à cailloux multicolores.

Ce Purbeckien possède donc une épaisseur beaucoup plus considérable qu'au Salève. Il est à remarquer que, entre les différents bancs d'eau douce que nous venons de signaler, des couches oolitiques à Foraminifères sont très abondantes. Le facies marin paraît être prépondérant, les couches d'eau douce n'y forment que quelques intercalations.

Les travaux de HOLLANDE, MAILLARD, RÉVIL¹ ont montré que dans toute l'extrémité méridionale du Jura, jusqu'aux confins du département de l'Isère, le Purbeckien est formé de calcaires compacts lithographiques gris, de calcaires gris fragmentés mêlés de marnes, de calcaires marneux, de marnes à cailloux, de brèches à cailloux multicolores. Ces couches sont d'eau douce à la partie moyenne et saumâtres à la partie supérieure. L'analogie est donc très grande avec les dépôts du Salève.

Mode de formation du Purbeckien dans le Jura méridional. L'absence dans toute la région du facies des marnes argileuses à gypse et des corngnieules dolomitiques ne permet pas d'admettre que les formations d'eau douce aient pris naissance dans des lagunes qui se seraient transformées ensuite en lacs par des apports d'eau douce. Le caractère le plus étonnant des dépôts purbeckiens du Salève, du Vuache et des régions limitrophes, est l'absence de discordance sensible entre les dépôts marins et les dépôts d'eau douce. Le passage du Portlandien au Purbeckien est indiqué par l'apparition à plusieurs niveaux de brèches à cailloux multicolores, d'origine tout à fait locale, devant résulter de mouvements d'oscillation du fond de la mer. Nous avons cependant toujours vu ces singuliers dépôts en concordance sur les bancs plus anciens qui tout au plus sont partiellement érodés. Enfin, les interca-

¹ Voir pour cette question J. RÉVIL, *Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie*. Mém. Acad. Sc. Belles Lettres et Arts de Savoie, (5), vol. 1, p. 460, 1911.

lations marines dans les complexes d'eau douce, comme les bancs de calcaire d'eau douce dans les complexes marins, ne montrent aucune discordance. Dans ces conditions, l'explication de la formation du Purbeckien dans le Jura méridional nous paraît extrêmement difficile ; nous n'en avons pas trouvé qui nous satisfasse complètement, nous voulons cependant faire part de la suivante :

La grande plateforme continentale qui bordait au sud le continent formé à la fin du Jurassique dans le nord de l'Europe centrale a subi une série d'oscillations. Lors de ses mouvements positifs, sa surface était soulevée dans une position parallèle à celle du niveau de la mer tout en présentant de très légères ondulations. Il s'est formé, de cette façon, des îles basses, à relief à peine perceptible où les sédiments, desséchés et solidifiés, servaient d'aliments aux vagues peu actives qui les répandirent dans le voisinage où la sédimentation marine se poursuivait d'une façon ininterrompue. Ces émerSIONS, de durée fort courte, se succédaient en de nombreux endroits, alternant avec des mouvements négatifs du sol, jusqu'au moment où une oscillation positive plus forte, qui ne se fit probablement pas sentir au même moment dans toute la région, souleva la plateforme et la transforma en une plage immense à pente imperceptible. Cette plage ne tarda pas à subir un léger mouvement de bascule de façon à ce que sa partie la plus rapprochée du continent serve de bassin de réception aux eaux douces dues aux précipitations, tandis que sa partie côtière, à peine exondée et soumise à des mouvements d'oscillation, servait de barre. C'est au milieu de l'époque purbeckienne que cette barre eut le plus de stabilité, mais au commencement et à la fin, ses mouvements négatifs, probablement peu perceptibles, permirent aux invasions marines de se faire sentir dans la nappe d'eau douce jusqu'au moment où la grande transgression crétacée mit fin au régime lacustre.

Histoire de la découverte du Purbeckien au Salève. Alphonse FAVRE [101, § 219, p. 259] a signalé en 1863, sur le sentier de la Grande Gorge, l'existence « d'un calcaire bréchiforme à cailloux noirs qui ressemble d'une manière frappante aux couches du Purbeck des environs de Neuchâtel. » Faute d'autres preuves, le célèbre géologue ne peut être plus affirmatif. La brèche en question appartient bien au Purbeckien et on peut constater, en effet, sur le sentier de la Grande Gorge, un peu avant d'atteindre la paroi dans laquelle a été fixée la « barrière de fer », que toute la partie inférieure et moyenne de cet étage est bien visible, tandis que la partie supérieure, la plus caractéristique, a été enlevée, grâce à la terminaison à cet endroit, de la faille de la Petite Gorge.

Aux carrières de Monnetier, ce même auteur constate que le Purbeckien manque, puisque les couches à *Diceras luci* sont en contact avec celles à *Natica*

leviathan. La conclusion de A. FAVRE est très compréhensible, car les couches à *Heterodicerias luci* étaient considérées à l'époque comme caractéristiques du Jurassique supérieur, tandis qu'elles doivent en réalité être rattachées à l'Infravalanginien.

Plus tard, en 1883 et en 1889, MAILLARD [160, p. 33 et 165, p. 51] découvre dans une carrière, à Veyrier, un complexe de calcaire compact, de brèche à cailloux noirs et de marne à *Physa wealdiensis*, qui est sans nul doute d'âge purbeckien, mais qui appartient à de grandes masses éboulées. En effet, les couches purbeckiennes décrites par cet auteur se trouvent sur le plateau d'éboulement supporté par la terrasse fluvioglaciaire supérieure dominant Veyrier. Cet endroit est bien en dehors du flanc vertical du Salève et, pour retrouver en place les couches de cet étage, il faut, de la carrière étudiée par MAILLARD, gravir les pentes d'éboulis, atteindre les nouvelles carrières de Veyrier ouvertes dans les couches verticales de l'Infravalanginien et suivre le sentier conduisant à Pierre Longue, rocher derrière lequel le Purbeckien forme un couloir très étroit et très rapide.

A Monnetier, et pour les mêmes raisons que A. FAVRE, MAILLARD cherche le Purbeckien entre les couches à *Heterodicerias luci* (infravalanginiennes comme nous l'avons dit) et celles à *Natica leviathan*, il observe un passage graduel des unes aux autres sans intercalations de bancs d'eau douce et il conclut que la rive du lac purbeckien devait se trouver entre Veyrier et Monnetier.

Il peut paraître étonnant que le Purbeckien n'ait pas été découvert plus tôt en situation normale au Salève où il est pourtant bien développé. Cependant, les seules voies d'accès conduisant à cette montagne et traversant les formations jurassiques dont pouvaient disposer les géologues de l'époque de A. FAVRE et de MAILLARD étaient le Pas de l'Echelle-chemin des Treize Arbres et le sentier de la Grande Gorge. Le premier de ces deux chemins passe par une région disloquée grâce à la faille de la Petite Gorge, de sorte que le Purbeckien, difficilement visible du reste, ne se trouve pas en situation normale. Nous avons vu également que, sur le sentier de la Grande Gorge, la série purbeckienne est incomplète.

Un autre obstacle à la découverte de cet étage a été que les couches à *Heterodicerias luci* étaient considérées comme caractéristiques du Jurassique supérieur. Dès lors, il est tout naturel que les géologues n'aient pu trouver cette assise d'eau douce au-dessus de ces couches qui sont en réalité infravalanginiennes. Il est curieux, cependant, que personne n'ait fait mention des couches purbeckiennes qui se voient fort bien au Château de Monnetier et le long du sentier des Voûtes inférieures du Petit Salève, que tous les géologues qui se sont occupés du Salève ont visitées. C'était autrefois le seul affleurement bien caractérisé qui fût très facilement accessible. Aujourd'hui, les varappeurs ont établi de nombreux sentiers et

passages, parfois d'une grande hardiesse, dans les parois très escarpées du Grand Salève. Si nous avons pu apporter plus de précision dans la stratigraphie de cette montagne, c'est pour une part à eux que nous le devons, car nous pouvons bien dire que jamais nous n'aurions tenté d'étudier la superbe coupe de terrains qu'on trouve à la gorge de la Varappe, si les passages n'avaient été étudiés avec soin par les amateurs d'alpinisme.

CRÉTACÉ

Les premières couches infravalanginiennes reposent, au Salève, en concordance sur les dépôts jurassiques. Si la grande transgression crétacée n'est pas indiquée ici par une discordance, elle est toutefois très manifeste. En effet, nous avons vu précédemment que, durant tout le Jurassique supérieur, la sédimentation, très tranquille, ne fut pas troublée par l'apport d'éléments détritiques littoraux. Les petits grains de quartz font toujours défaut pendant cette période, sauf dans la couche marine d'origine septentrionale qui couronne le Purbeckien où ils se montrent en très petite quantité. Ils apparaissent des les premières assises crétacées et il est bien peu de couches de l'Infravalanginien, du Valanginien et de l'Hauterivien qui n'en contiennent. Parfois, surtout dans l'Hauterivien, ces grains, dans les marnes et les calcaires gréseux, forment une proportion atteignant le 40 $\%$. Il arrive aussi surtout dans l'Infravalanginien, que d'autres minéraux en petits grains, comme la tourmaline, la glauconie et le zircon (?) accompagnent le quartz, mais en quantité minime.

Tandis que les dernières couches purbeckiennes à faunule naine sont l'indice d'un régime marin hésitant, venant du Nord, les premières couches crétacées attestent une invasion marine tout à fait franche et vigoureuse d'origine méridionale. Elles sont constituées, en effet, par des calcaires zoogènes contenant d'abord le genre *Toxaster* inconnu jusqu'alors dans la région puis, plus tard, le genre *Heterodicerias*. Le contraste si tranché entre les deux terrains qui sont à la limite des périodes jurassique et crétacée est encore rehaussé par le fait que la surface du dernier banc purbeckien est perforée par les Mollusques lithophages.

L'Eocrétacé seul est représenté au Salève. Les premiers étages du Mésocrétacé, qui existaient très probablement dans la région, ont été complètement enlevés par les grandes érosions de la fin de la période et de celles du commencement de l'époque tertiaire.

INFRAVALANGINIEN

Cet étage se divise au Salève en deux parties :

- a) Assise à *Heterodicerias luci* à la base.
- b) Assise à *Natica leviathan* à la partie supérieure.

a) Assise à *Heterodicerias luci*.

Cette assise, qui atteint 22 mètres, forme un massif de composition assez homogène déterminant, en général, dans l'escarpement du Grand et du Petit Salève, une paroi abrupte dominant les pentes relativement douces dues au Purbeckien.

La coupe fig. 8 a été levée dans la gorge de la Grande Varappe (voir pl. 10, fig. 3). Les complexes 1 à 3 y représentent l'assise à *Heterodicerias luci*.

Le complexe n° 1 est formé de microbrèches zoogènes où les fossiles entiers sont rares. Un *Toxaster* y est disséminé; identique par sa forme à *T. granosus* d'Orb., il ne peut être déterminé exactement, la surface de son test étant toujours encroûtée. On y trouve encore *Rhynchonella corallina* Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot et *Pleuromya* aff. *voltzi* Ag.

Entre les complexes 1 et 2 s'intercale, dès la gorge de l'Evorse vers l'ouest, un banc de calcaire marneux où les Brachiopodes sont assez abondants. Nous y avons recueilli :

Pecten rochati de Lor.

Rhynchonella corallina Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot.

Terebratulula carteroni d'Orb.

Zeilleria aff. *hoheneggeri* Suess.

Toxaster cfr. *granosus* d'Orb.

Nous n'avons rien à ajouter au sujet du complexe n° 2, formé de calcaires oolitiques gris blanchâtre à Foraminifères, sinon qu'on y rencontre rarement aussi *Rhynchonella corallina* Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot.

Le complexe n° 3 est formé, à la gorge de la Varappe, de brèches zoogènes oolitiques dont les éléments roulés peuvent atteindre la dimension d'un pois. Sporadiquement, ce niveau devient fossilifère et contient alors la faune typique des récifs. Tel est le cas dans la paroi d'Archamps et sur le sentier de la Traversière conduisant du Beulet aux Pitons, où l'on peut observer *Heterodicerias luci* (Deffr.). Mais c'est surtout près de Monnetier que cette couche est fossilifère; c'est là que DE LUC a recueilli il y a plus d'un siècle les superbes échantillons de l'*Heterodicerias*

qui porte son nom et qui ont été figurés pour la première fois en 1779 par H. B. DE SAUSSURE dans son *Voyage dans les Alpes*. Malheureusement, ce célèbre gisement n'est plus visible aujourd'hui, il se trouve dans une ancienne carrière entièrement comblée par les déblais des carrières qui sont actuellement en exploitation. La photographie pl. 10, fig. 1 permet toutefois de se rendre compte de sa situation, car on aperçoit de part et d'autre de l'ancien chemin qui conduit de Monnetier au Salève (ac de la figure) les déblais qui en proviennent, déblais dans lesquels, en effet, nous avons trouvé deux valves d'*Heterodicerias luci*. La roche qui contient cette faune coralligène, appelée Oolite corallienne par A. FAVRE, est une brèche zoogène oolitique un peu crayeuse, gris jaunâtre, dont les éléments, roulés, fins en général, peuvent atteindre parfois toutes les dimensions jusqu'à celle d'une noix. Elle se distingue toujours facilement des roches similaires du Kimeridgien et du Portlandien de la région qui sont d'un blanc beaucoup plus pur. DE LORIOU [100] a confondu la faune coralligène de Monnetier avec celle du Kimeridgien des autres parties du Salève. Nous avons repris tout le matériel ayant servi à ce paléontologiste et nous avons séparé ce qui appartient au Jurassique de ce qui est crétacé. On trouvera, dans la partie paléontologique de cette étude, de plus amples renseignements sur ce sujet. Ici, nous nous contenterons d'énumérer les espèces recueillies dans cette couche.

Pyrina icaunensis? Cott.
Rhynchonella corallina Leym. var. *neoco-*
miensis Jacob et Fallot.
Pecten rochati de Lor.
Lima monetieri n. sp.
Pinnigena saussuri Desh.
Lithodomus luci de Lor.
Corbis salevensis de Lor.
Diceras escheri de Lor.

Heterodicerias luci (Defr.).
Cardium (*Pterocardia*) *corallinum* Leym.
 var. *alatum* de Luc.
Natica dejanira? d'Orb.
Nerinea dilatata? d'Orb.
Phaneroptyxis renevieri? de Lor.
Cryptoplocus depressus? Voltz.
Pseudonerinea clio (d'Orb.).
Prosopon oxythyreiforme G. Gemm.

Les Coraux sont abondants, mais encroûtés et peu déterminables. Koby [155] y a cependant reconnu les espèces suivantes :

Pleurosmilia genevensis Koby.
Rhipidogyra minima Koby.
Chorisastrea glomerata Koby.
Latimaeandra variabilis Et.
Latimaeandra valfinensis Koby.
Latimaeandra bonanomii Koby.

Latimaeandra gresslyi Koby.
Leptophyllia fromenteli Et.
Thamnastrea genevensis Defr.
Thamnastrea coquandi Et.
Thamnastrea bourgeati Koby.
Thamnastrea loryi E. et H.

Il nous reste encore à démontrer que cette assise à *Heterodicerias luci* est bien crétacée et non jurassique comme on l'avait cru jusqu'à présent. Pour le faire

plus aisément, nous y reviendrons à la fin de ce chapitre, quand l'Infravalanginien tout entier aura été décrit.

b) Assise à *Natica leviathan*.

Les deux coupes fig. 8 et fig. 9 ont été levées l'une à la Grande Varappe (voir pl. 10, fig. 3), l'autre près de Monnetier, dans les carrières du versant du Grand Salève (pl. 10, fig. 1). La première est facile à étudier, car toutes les couches y sont visibles avec une grande netteté. Il n'en est pas de même à Monnetier, où les bancs situés entre les différentes carrières ne peuvent pas très aisément être raccordés avec les autres. Si nous avons donné ici cette seconde coupe, très semblable à la précédente, c'est que la Gorge de la Varappe est difficilement accessible et que le gisement classique de l'Infravalanginien du Salève est Monnetier.

Nos coupes sont suffisamment détaillées pour que nous n'ayons pas besoin d'insister sur leur description. Nous dirons seulement quelques mots des couches qui sont les plus caractéristiques ou de celles qui peuvent servir de points de repère.

La couche à *Toxaster granosus* (n° 4, fig. 8), directement superposée aux couches à *Heterodicerias luci*, se voit surtout entre les gorges du Sarrot et de la Varappe. Elle n'affleure pas à Monnetier où elle est enfouie sous d'anciens déblais ; nous y avons recueilli :

Toxaster granosus d'Orb., assez abondant.

Natica pidanceti Coq.

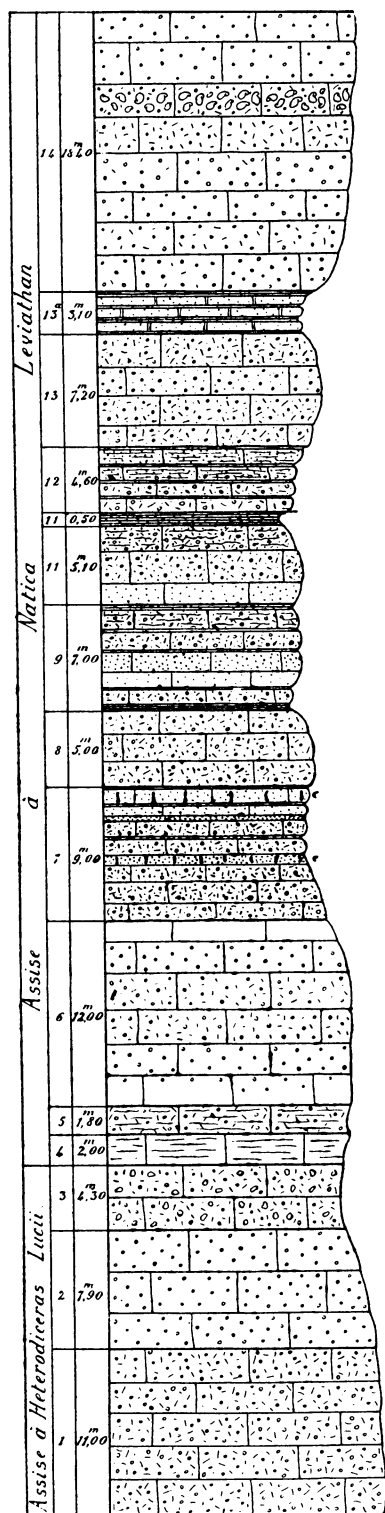
Acrosalenia patella (Ag.).

Modiola montmollini (P. et C.).

Les couches gréseuses à empreintes charbonneuses (n° 7) se trouvent à la partie supérieure de la carrière inférieure de Monnetier, un peu au-dessus des calcaires clairs farineux. A. FAVRE [101, I, § 219] a déjà fait remarquer que les empreintes charbonneuses sont toujours verticales ; elles appartiennent peut-être à des Algues.

Les bancs à *Natica leviathan* et le banc de fer dont parle A. FAVRE [101, I, § 219] forment la base de la carrière moyenne de Monnetier. Le fossile dont il est question ici n'est pas localisé à ce niveau, mais il s'y trouve en beaucoup plus grande abondance qu'ailleurs.

La couche marneuse à *Terebratula valdensis* et à *Spirocyclina erratica* (n° 11)



14. Calcaires oolitiques gris clair ou bancs de microbrèche zoogène de même couleur, à **Foraminifères** parfois très abondants. Un banc de **Rudistes**. Pas de grains de quartz détritiques.

13 a. Marno-calcaire grumeleux un peu gréseux à **Rhynchonella corallina** var. **neocomiensis**.

13. Microbrèches zoogènes gris clair ou rousses et calcaire oolitique gris blanchâtre, un peu gréseux.

12. Marno-calcaire gréseux, roux, à **Natica leviathan**, et microbrèches zoogènes un peu gréseuses.

11. Marne gréseuse grise à **Terebratula valdensis**.

10. Microbrèche zoogène grumeleuse, rousse, gréseuse, et calcaire lithographique de même couleur, un peu gréseux.

9. Alternances de calcaires gréseux, grumeleux, bruns ou vésiculaires, à **Natica leviathan**, de microbrèches zoogènes un peu gréseuses, et de marnes gréseuses.

8. Microbrèches calcaires zoogènes grises, un peu gréseuses, à **Foraminifères**.

7. Alternances de grès marneux gris, de marnes gréseuses à empreintes charbonneuses de végétaux (c), avec des microbrèches zoogènes gréseuses, grises et des calcaires sublithographiques gréseux, gris.

6. Microbrèches zoogènes oolitiques et calcaires oolitiques de couleur claire, parfois à apparence farineuse. Quelques bancs de calcaire lithographique. **Foraminifères** parfois assez abondants, pas ou peu de grains de quartz.

5. Microbrèche zoogène un peu marneuse.

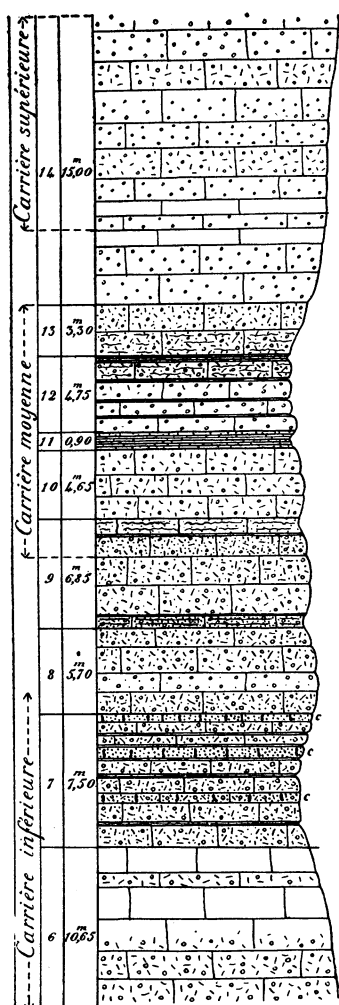
4. Calcaire un peu marneux, grumeleux, à **Toxaster granosus**.

3. Microbrèches zoogènes parfois oolitiques à **Foraminifères**. Grains de quartz en petite quantité. A Monnetier, faune coralligène à **Heterodicerias luci**.

2. Calcaires oolitiques gris ou blanchâtres, à **Foraminifères**.

1. Microbrèches zoogènes grises ou brun clair, parfois sublithographiques. **Foraminifères** assez abondants. **Toxaster** aff. **granosus**. Grains de quartz détritique en petite quantité.

Fig. 8. — Coupe de l'Infracaradonien à la Grande Varappe. Echelle 1 : 500.



14. Calcaires oolitiques clairs, à ciment cristallin. Microbrèches zoogènes souvent oolitiques, de même couleur; rarement calcaires sublithographiques gris clair. Les **Foraminifères** existent toujours, parfois très abondants. Pas de grains de quartz détritiques.
13. Microbrèche gréseuse grise, grumeleuse à la base. **Foraminifères** abondants.
12. Bancs de microbrèche marno-calcaire, grumeleuse, grise ou versicolore, un peu gréseuse, et de calcaire oolitique roux ou bleu, très riche en **Foraminifères** et sans grains de quartz. Minces lits marneux, gréseux entre ces bancs.
11. Marne grise gréseuse à **Terebratula valdensis** et à **Spirocyclus erratica**.
10. Microbrèches zoogènes rousses ou bleues, pyriteuses, sans grains de quartz, **Foraminifères** peu abondants.
9. Calcaire noduleux, un peu gréseux, gris ou bariolé de verdâtre, sublithographique, à **Natica leviathan**; microbrèches zoogènes grises, plus ou moins gréseuses, parfois marno-grumeleuses.
8. Microbrèches calcaires zoogènes et calcaires oolitiques gris roux ou bleus, à ciment cristallin, un peu gréseux à la base et au sommet du complexe. **Foraminifères** peu abondants.
7. Alternances de calcaire gréseux ou de grès marneux gris à empreintes charbonneuses de végétaux (c) et de minces lits marneux, avec des microbrèches zoogènes grises, bleues ou versicolores, à **Foraminifères** plus ou moins abondants.
6. Microbrèches zoogènes calcaires, gris clair, parfois à apparence farineuse et calcaires compacts gris clair. **Foraminifères** plus ou moins abondants. Pas ou presque pas de grains de quartz détritiques.

Fig. 9. — Coupe de l'Infravalangien aux carrières de Monnetier. Echelle 1 : 500.

est facilement reconnaissable partout au Grand Salève. A Monnetier, elle se trouve à mi-hauteur de la carrière moyenne, sur le versant du Grand Salève. On y trouve :

Alectryonia tuberculifera (Koch et Dunker). Vallon de Monnetier, versant du Grand Salève.

Terebratula valdensis de Lor. ; partout.

Phyllobrissus neocomiensis (Ag.). Vallon de Monnetier, versant du Grand Salève.

Spirocyclus erratica n. sp. Vallon de Monnetier, assez abondante sur le versant du Petit Salève, très rare sur l'autre.

La couche à Rhynchonella corallina var. *neocomiensis* (n° 13 a) a une extension horizontale très restreinte; nous ne l'avons constatée que dans la région des gorges de la Varappe et de l'Evorse. Elle contient de nombreux Spongiaires et *Rhynchonella corallina* Leym., var. *neocomiensis* Jacob et Fallot, de très petite taille.

Faune de l'assise à *Natica leviathan*. Elle n'est pas très riche. De LORIOU [101] a décrit un certain nombre d'espèces de ce terrain, et nous-mêmes en avons signalé quelques-unes qui n'étaient pas connues jusqu'ici au Salève. Ce sont :

Pycnodus couloui? Ag., complexe n° 10, Monnetier.

Nerinea favrina P. et C., à plusieurs niveaux.

Nerinea marcoussana d'Orb., à plusieurs niveaux.

Nerinea funifera P. et C., à plusieurs niveaux.

Cerithium? *brotianum* de Lor., complexe n° 9.

Harpagodes desori (P. et C.), complexe n° 9.

Aporrhais saussureanus de Lor., complexe n° 9.

Aporrhais valangiensis P. et C., niveau indéterminé.

Natica pidanceti Coq., Couche à *Toxaster* (n° 4), au Sarrot.

Natica leviathan P. et C., à plusieurs niveaux, mais surtout à la partie supérieure du complexe n° 9.

Pholadomya elongata Münster. var. *scaphoidea* P. et C., complexe n° 9, à la Varappe.

Modiola montmollini (P. et C.), couche à *Toxaster* (n° 4), Sarrot.

Alectryonia tuberculifera (Koch. et Dunk.), couche à *Terebratula valdensis* (n° 11). Carrière moyenne de Monnetier.

Rhynchonella corallina Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot, complexe n° 13 a. Varappe.

Terebratula valdensis de Lor., complexe n° 11, partout au Grand Salève.

Toxaster granosus d'Orb., complexe n° 4. Sarrot, Varappe.

Phyllobrissus neocomiensis (Ag.), couche à *Terebratula valdensis* (n° 11), Monnetier.

Pygurus rostratus Ag., niveau indéterminé, très probablement nos 12 ou 13, Monnetier. (Communiqué par M. GYSIN).

Acrosalenia patella (Ag.), couche à *Toxaster granosus* (n° 4), Sarrot.

Spirocyclina erratica n. sp., couche à *Terebratula valdensis* (n° 11), Monnetier.

Détermination de l'âge des couches à *Heterodicerias* luci. Le fossile

donnant le nom à ces couches a été considéré jusqu'ici comme caractéristique du faciès tithonique coralligène. Nous avons déjà dit plus haut, sans le démontrer, que ces couches devaient être placées à la base de l'Infravalanginien. Maintenant que nous avons étudié les assises qui leur sont superposées et infraposées, nous sommes en mesure de déterminer exactement leur âge.

Il est nécessaire, avant tout, de situer exactement le point où DE LUC a recueilli ses *Heterodiceras* qu'on ne peut plus trouver en place aujourd'hui. Dans les *Voyages dans les Alpes* de H.-B. DE SAUSSURE, chap. VII, § 244, DE LUC dit : « Ces coquilles [*Heterodiceras luci*] se trouvent dans une carrière de pierre à chaux, située dans la gorge de Monnetier, à peu près au tiers de la hauteur de la montagne. » Dans des notes manuscrites accompagnant ses *Heterodiceras* et ses Coraux, le même auteur dit encore : « Toutes les pierres de ce tiroir sont de la carrière de Salève qui est sur le chemin de Moneti [Monnetier] à l'angle de la face [NW. du Salève]. D'autres notes nous apprennent encore que la carrière en question était située à main gauche du chemin dont nous venons de parler et à dix minutes de Monnetier. En outre, nous avons recueilli des valves d'*Heterodiceras luci* dans des déblais (ac, pl. 10, fig. 1) d'une carrière aujourd'hui entièrement comblée, dont la position correspond tout à fait à celle indiquée par DE LUC. C'est donc bien là le gisement exact du célèbre fossile dont l'âge peut être maintenant déterminé facilement. En effet, cette ancienne carrière est située à quelques mètres au-dessous de la carrière inférieure actuelle (pl. 10, fig. 1, ci), c'est-à-dire un peu au-dessous de notre complexe n° 9 de l'Infravalanginien. Or, la coupe de la Varappe (fig. 8) permet de voir qu'entre ce complexe n° 9 et le Purbeckien, il y a 27 mètres de couches. L'assise à *Heterodiceras* se place donc forcément parmi elles, donc dans l'Infravalanginien. De plus, la preuve directe peut aussi être donnée. Si l'on monte au Grand Salève par le petit sentier qu'on voit serpenter à la gauche de la fig. 1, planche 10, on peut observer, au point que nous avons désigné par les lettres *br*, une belle brèche à cailloux versicolores caractéristique du Purbeckien inférieur. Comme à partir de ce point vers la gauche, les couches sont horizontales et n'ont subi aucun dérangement, nous pouvons conclure avec la plus grande certitude que les couches à *Heterodiceras* sont au-dessus de ce Purbeckien. Nous avons, du reste, retrouvé ce Rudiste, assez mal conservé il est vrai, dans la paroi d'Archamps et sur le sentier de la Traversière, au-dessus des couches d'eau douce du Jurassique supérieur.

Le faciès coralligène à Rudistes du Salève, attribué autrefois tout entier au Jurassique, se trouve donc à deux niveaux très différents, l'un Infravalanginien, caractérisé par Heterodiceras luci, l'autre Portlandien inférieur avec Diceras spe-

ciosum, *Matheronia salevensis* et *Valletia antiqua*, tous deux étant séparés par 80 mètres de couches appartenant au Purbeckien et au Portlandien supérieur.

Observations sur les divisions de l'Infravalanginien établies par A. Favre. Il nous a semblé utile d'établir la correspondance entre les divisions établies par A. FAVRE [101, I, § 219-221] et les nôtres :

La partie supérieure de l'*Oolithe corallienne* formée de calcaires blanchâtres et farineux.

Correspond à notre complexe n° 6.

L'*Assise du Banc de fer* dans laquelle A. FAVRE cite la couche à *Natica leviathan* et un calcaire marneux bleuâtre et brunâtre traversé par de nombreuses veines charbonneuses verticales.

Ne peut se rapporter qu'à nos complexes 7 à 9. Les couches charbonneuses ne sont pas au-dessus du Banc de fer et de la couche à *Natica leviathan*, mais au-dessous. Le banc que les ouvriers appellent Banc de fer se trouve au sommet de notre complexe 9.

L'*assise du calcaire à Nerinea favrina* et *N. marcousana*, qui se trouve immédiatement au-dessous du Grand banc et qui est formée de marnes et de calcaires marneux.

Correspond à nos complexes nos 10 à 13.

L'*assise du Grand banc*, constituée par des calcaires jaunâtres, blanchâtres, très blancs à la partie supérieure, située immédiatement sous le Calcaire roux.

Correspond à notre complexe n° 14.

Comparaison de l'Infravalanginien du Salève avec celui des régions voisines. Abstraction faite de l'assise à *Heterodicerias luci* qui n'a jamais été signalée dans le Jura, l'Infravalanginien du Salève ne diffère pas sensiblement de celui du Jura central. D'après BAUMBERGER [195^{bis}, p. 52], dans cette dernière région, sa partie inférieure est formée d'alternances de calcaires oolitiques, de marno-calcaires et de marnes, tandis que les calcaires oolitiques et les calcaires compacts jouent un rôle essentiel dans sa partie supérieure. Ces caractères sont donc ceux qu'on retrouve dans notre chaîne, quoique la partie inférieure, plus ou moins marneuse, soit ici notablement plus épaisse.

Le caractère détritique littoral de toute la partie moyenne de l'étage n'a pas encore été signalé dans le Jura. Il est probable que cela provient du fait que dans les formations gréseuses, les grains de quartz sont fort petits et ne se reconnaissent pas facilement à première vue.

L'épaisseur de l'étage augmente du nord vers le sud, dans le Jura central, d'après les constatations de BAUMBERGER [195^{bis}, p. 52] qui donne les épaisseurs suivantes :

Villers-le-Lac : 15-22^m ;

Lac de Neuchâtel : 42-45^m ;

Plateau de Nozeroy : 35-50^m.

Au Vuache, d'après SCHARDT [171, pl. 10], il atteint 67^m¹ et nous lui avons trouvé 75^m au Salève (sans compter l'assise à *Heterodicerias luci* qui en mesure 23).

Dans le Jura savoisien, si les calcaires marneux à Brachiopodes désignés par le n° 2 dans les coupes de RÉVIL [206, p. 525] sont bien l'équivalent de la Marne d'Arzier, l'Infravalanginien, quoique formé de calcaires blancs ou blanc jaunâtre, en gros bancs à Nérinées et à Natices, est fort différent du nôtre par son épaisseur beaucoup plus faible (40 mètres à la Cluse de Chailles).

L'Infravalanginien schisteux des régions alpines du voisinage du Salève n'a aucune analogie avec celui que nous venons de décrire.

VALANGINIEN

(*Calcaire roux et Calcaire à Alectryonia rectangularis*).

Le Valanginien du Salève a déjà été étudié par A. FAVRE [101, § 222 et § 223], de sorte que nous aurons peu de chose à dire à son sujet. La coupe que nous donnons (fig. 10) a été levée dans la gorge de la Grande Varappe. Le Calcaire roux y est représenté par les n°s 1 à 7, le Calcaire à *Alectryonia rectangularis* par le n° 8. Nous attirons l'attention sur le complexe n° 3 formé de galets oolitiques bleus ou roux, roulés et aplatis, parfois perforés par des Mollusques lithophages. Ces galets sont empâtés dans une microbrèche zoogène tendre où les débris d'Echinodermes et de Bryozoaires sont abondants. Cette couche curieuse, dont le caractère rappelle celui d'une plage de galets, indique donc une émergence au milieu de l'étage, fait intéressant et non signalé encore.

¹ Nous ne comprenons pas, dans cette épaisseur, les 18 mètres de calcaires et de lits marneux de la base de la coupe (assise n° 1) qui appartiennent au Purbeckien.

Les limites de l'étage, qui atteint 44 mètres d'épaisseur, sont bien tranchées. Tandis que les calcaires blancs zoogènes à nombreux Foraminifères et à Rudistes des

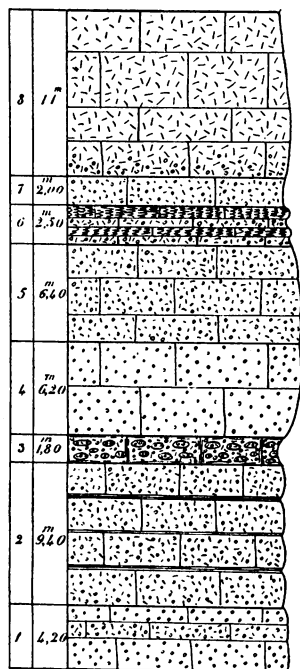


Fig. 10. — Coupe du Valanginien, à la Grande Varappe. Echelle 1 : 500.

dernières couches de l'Infravalanginien témoignent d'une grande tranquillité dans la sédimentation, les premiers bancs du Valanginien indiquent un changement de régime par l'apparition de grains de quartz détritiques et de la pyrite qui colore les roches en bleu foncé ou en roux après oxydation. Ces deux éléments se retrouvent à travers tout l'étage, et la glauconie, qui jouera un grand rôle dans l'Hauterivien, apparaît dans les bancs à *Alectryonia rectangularis*.

La limite supérieure est aussi nettement indiquée, car l'Hauterivien commence par des alternances de marnes grises gréseuses et de microbrèches zoogènes qui diffèrent sensiblement des calcaires spathiques à *Alectryonia rectangularis*.

Les fossiles sont rares dans le Valanginien. A. FAVRE [*loc. cit.*] a signalé dans le Calcaire roux *Cidaris pretiosa* Desor. à la Grande Gorge, DE LORIOU [88, p. 7] a rencontré dans le calcaire à *Alectryonia rectangularis* :

Pleurotomaria neocomiensis d'Orb.

Pleurotomaria bourgueti Ag.

Pecten archiacianus d'Orb.

Alectryonia rectangularis Roem.

Ostrea leymerii d'Orb.

Terebratula praelonga Sow.

Toxaster retusus (Lm.).

Pyrina pygæa Desor.

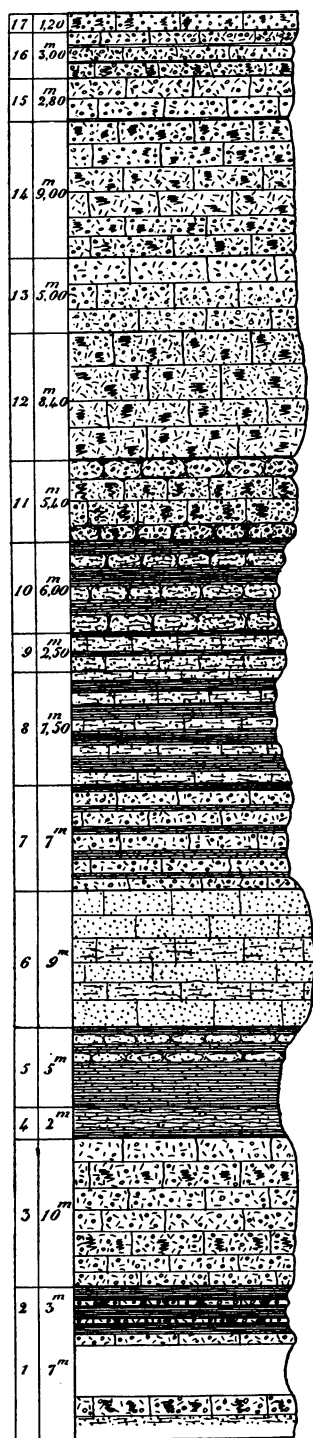
A. FAVRE a placé les calcaires à *Alectryonia rectangularis* dans l'Hauterivien. Aujourd'hui encore, l'accord n'est pas fait entre les géologues, mais il semble cependant qu'il faille plutôt classer cette assise dans le Valanginien. Au Salève, rien ne permet de trancher la question, les fossiles étant rares et insignifiants. Mais, comme le Calcaire roux passe par une transition ménagée au Calcaire à *Alectryonia rectangularis* et que ces deux assises forment un tout bien défini, nous les réunissons dans le même étage.

Comparaison avec les régions voisines. Le Valanginien revêt, au Salève, un facies plus uniforme que dans les régions avoisinantes. En effet, on ne trouve pas trace ici des Marnes d'Arzier, du facies à limonite pisolitique, des Marnes à Bryozoaires et des Marnes à *Astieria*, qui se trouvent fréquemment dans le Jura. BAUMBERGER [195^{bis}, p. 52] a montré que le Valanginien augmente d'épaisseur vers le Sud. Cet étage, qui a 4-5^m aux Villers, 13 à Neuchâtel, 24 à S^{te}-Croix, 39 au Vuache (d'après SCHARDT), mesure en effet 44^m au Salève.

HAUTERIVIEN

La coupe que nous donnons de cet étage (fig. 11) a été levée, pour la partie inférieure (jusqu'au n° 10), dans la gorge de la Varappe, et pour la partie supérieure, dans la paroi de la rive gauche de la Petite Gorge. Elle est suffisamment détaillée pour que nous n'ayons pas besoin de passer en revue tous les complexes qui la composent. Nous nous bornerons à donner quelques considérations générales sur l'étage et à dire quelques mots sur les couches qui présentent un intérêt particulier. L'Hauterivien du Salève, qui atteint 94^m, est divisé, comme dans le Jura, en 2 parties à facies très différent : la partie inférieure à facies marneux atteint 59^m, la partie supérieure à facies calcaire en mesure 35.

Partie inférieure (équivalent des **Marnes d'Hauterive**). Les couches marneuses et marno-calcaires, bleues, grises ou rousses quand la pyrite qu'elles contiennent a été oxydée, y prédominent. Elles sont toujours plus ou moins gréseuses, parfois même très fortement. A la base de l'assise, ces roches contiennent peu de



17. Microbrèche calcaire, jaune roux, zoogène, oolitique, sans glauconie, à débris de fossiles silicifiés.
16. Microbrèche marno-calcaire, jaune roux, zoogène, pauvre en glauconie et en grains de quartz, parfois à fossiles silicifiés.
15. Microbrèche calcaire oolitique, zoogène, pauvre en glauconie, riche en quartz. **Toxaster retusus**.
14. Calcaires spathiques roux et brèches oolitiques, zoogènes, rousses, très glauconieuses, mais pauvres en grains de quartz. Débris de fossiles silicifiés très abondants.
13. Microbrèche zoogène rousse, riche en quartz, en glauconie et en limonite pigmentaire.
12. Calcaires spathiques roux et brèches zoogènes oolitiques rousses à glauconie et à grains de quartz. Débris de fossiles silicifiés très abondants.
11. Microbrèches zoogènes marno-calcaires, rousses, gréseuses, riches en glauconie, en limonite et pyrite pigmentaire; débris de fossiles silicifiés; **Foraminifères**.
10. Marnes et marno-calcaires gréseux, gris bleu; **Toxaster retusus**.
9. Marno-calcaires et marnes, très gréseux, gris bleu, à grains de pyrite, très riches en glauconie.
8. Marnes et marno-calcaires, très gréseux, gris bleu, à grains de pyrite, riches en glauconie.
7. Alternances de microbrèches zoogènes gris bleu foncé à pyrite et à glauconie et de marnes gréseuses grises, glauconieuses.
6. Calcaires gris clairs ou roussâtres, extrêmement gréseux, durs, à glauconie rare, parfois silicifiés, parfois un peu marneux.
5. Marnes grises gréseuses et calcaires marneux gréseux, à glauconie rare.
4. Marnes argileuses panachées de bleu et de jaune et marne verte. Très riche faune.
3. Microbrèche zoogène calcaire, bleue ou rousse, parfois spathique, pas ou peu de quartz, glauconie assez abondante, bancs à débris de fossiles silicifiés. **Foraminifères** parfois assez abondants.
2. Microbrèches zoogènes calcaires, grises, un peu gréseuses et glauconieuses, à débris de fossiles silicifiés, et marnes grises.
1. Microbrèches calcaires zoogènes rousses, faiblement gréseuses, à débris de fossiles silicifiés et marnes gréseuses grises; une partie de la coupe est recouverte.

Fig. 11. — Coupe de l'Hauterivien à la Grande Varappe et à la Petite Gorge. Echelle 1 : 500.

glauconie, mais au sommet, ce silicate est en forte proportion, surtout dans le complexe n° 9 ainsi que le montre la figure 6, planche 14. Cette glauconie apparaît sous la forme de grains arrondis, d'un vert très foncé, sensiblement plus gros que ceux de quartz.

Les calcaires du complexe n° 6, durs, sont à pâte fine, leur teneur en grains de quartz est extrêmement grande (jusqu'à 42 %), ce sont presque des grès. La glauconie, par contre, y est peu abondante. Parfois, ces calcaires ont encore subi un commencement de silicification.

Toutes les couches dont nous venons de parler sont essentiellement détritiques, les débris d'organismes y jouent un rôle insignifiant. Les résidus de l'attaque par l'acide chlorhydrique de quelques échantillons de ces roches sont les suivants :

Complexe n° 4 : 41 % surtout argileux.

Complexe n° 6 : 42 % presque exclusivement siliceux.

Complexe n° 9 : 58 % glauconieux, quartzeux et argileux.

Complexe n° 11 : 25 % quartz, glauconie, argile et limonite.

A plusieurs reprises, par contre, des calcaires essentiellement zoogènes (n°s 1, 2, 3, 7) s'intercalent dans les formations précédentes. Ce sont des microbrèches parfois oolitiques, parfois spathiques, à débris d'organismes très variés, mais où les Foraminifères jouent un rôle très peu important. Elles sont très semblables à celles que nous avons décrites dans le Valanginien et à celles de la partie supérieure de l'Hauterivien. Elles sont en général bleu foncé, grâce à la pyrite qui s'y rencontre, parfois rousses, lorsque ce sulfure a été transformé en limonite. Souvent, elles contiennent des éléments d'origine déritique constitués principalement par de petits grains de quartz, surtout dans le complexe n° 7, mais la partie argileuse n'y est pas considérable. La glauconie existe aussi presque toujours dans ces formations zoogènes et c'est dans les couches les plus élevées (n° 7) qu'elle est en plus grande quantité.

Au point de vue paléontologique, ce sont les couches du complexe n° 4 qui sont de beaucoup les plus importantes. C'est là que DE LORIOU a fait des fouilles dans la gorge de la Varappe et a recueilli une riche faune, essentiellement néritique, constituant la plus grande partie des espèces étudiées dans sa *Description des animaux invertébrés du Mont Salève*. Ces couches fossilifères sont des marnes argileuses tendres, panachées de bleu et de jaune, ou des marnes vertes à concrétions calcaires et à petits silex noirs. Nous ne mentionnerons de cette faune que les espèces les plus importantes en renvoyant à l'ouvrage cité pour plus de détails :

Céphalopodes :

Belemnites (Hibolites) pistilliformis Blainv.
Belemnites (Duvalia) dilatatus Blainv.
Mortoniceras cultrata (d'Orb.).
Hoplites (Leopoldia) leopoldinus (d'Orb.).
Hoplites (Leopoldia) castellanensis (d'Orb.).
Holcodiscus intermedius (d'Orb.). = *Am. vandeckii* de Lor.
Holcostephanus astierianus (d'Orb.).
Crioceras Duvali Lév.

Gastéropodes :

Peu abondants.

Pleurotomaria neocomiensis d'Orb.

Lamellibranches :

Très nombreux.

Pleuromya neocomiensis (Leym.).
Trigonia caudata Ag.
Cardium subhillanum Leym.
Pecten goldfussi Desh.
Pecten carteronianus d'Orb.
Janira neocomiensis d'Orb.

Janira atava (Rœm.).

Exogyra couloui (Defr.), etc.

Brachiopodes :

Rhynchonella multiformis Rœm.
Terebratula acuta Qu.
Zeilleria pseudojurenensis (Leym.).
Eudesia semistriata (Defr.), etc.

Bryozoaires :

Très abondants.

Echinodermes :

Toxaster retusus (Lm.).
Holaster intermedius (Münst.).
Echinobrissus olfersi (Ag.).
Phyllobrissus alpinus (Ag.).
Collyrites ovulum (Desor.).
Holactypus macropygus (Ag.).
Pseudodiadema rotulare (Ag.).
Pseudodiadema bourgueti (Ag.).
Cidaris punctatissima (Ag.), etc.

Spongiaires :

Nombreux.

Dans les couches représentées par les complexes 6, 8, 9, 10, ce sont les grands Céphalopodes qui prédominent. Nous extrayons de l'ouvrage de DE LORIOU les espèces les plus importantes de ces assises :

Nautilus pseudoelegans d'Orb.
Nautilus neocomiensis d'Orb.
Lissoceras grasi (d'Orb.).
Puzosia ligata (d'Orb.).
Holcostephanus astierianus (d'Orb.).
Hoplites salevensis Kil = *Am. cryptoceras* de Lor.
Hoplites (Acanthodiscus) radiatus Brug.

Hoplites (Saynella) clypeiformis d'Orb.
Toxaster retusus (Lm.).
Holaster intermedius (Münst.).
Pygurus montmollini (Ag.).
Collyrites ovulum (Desor.).
Pseudodiadema rotulare (Ag.).
Pseudodiadema bourgueti (Ag.).

Enfin, *Toxaster retusus* (Lm.), *Exogyra couloui* (Defr.), et quelques autres espèces se trouvent à tous les niveaux de l'Hauterivien inférieur.

Partie supérieure (Equivalent de la **Pierre jaune de Neuchâtel**) (nos 12 à 17, fig. 11). Elle est composée uniquement de roches zoogènes grises ou rousses. Ce sont soit des microbrèches souvent oolitiques, soit de beaux calcaires spa-

thiques échinodermiques. Le quartz détritique s'y rencontre toujours, parfois même en forte proportion. Vers la limite supérieure de l'étage, il disparaît cependant presque complètement. La glauconie disparaît aussi dans les derniers bancs hauteriviens, mais elle est parfois très abondante plus bas.

Les calcaires de l'Hauterivien supérieur qui contiennent la plus grande proportion de matières détritiques (quartz surtout puis argile) et de glauconie ont donné 21 % comme résidu de dissolution avec l'acide chlorhydrique. Ils proviennent de bancs du complexe n° 14.

Remarquons encore que, très souvent, une partie des débris d'organismes variés qui forment les microbrèches sont silicifiés, forment des trainées mises en saillie par l'érosion et montrent alors souvent une stratification entrecroisée. Parfois, ce phénomène en s'accroissant donne naissance à de véritables rognons ou même à des bancs siliceux.

Les fossiles entiers sont très rares dans cette partie de l'Hauterivien. *Toxaster retusus* (Lm.) y existe cependant jusque dans les derniers bancs.

Répartition de l'Hauterivien. La partie inférieure de cet étage, grâce à son faciès marneux, forme entre autres les grandes pentes herbeuses de la chaîne des Pitons qui s'étendent entre la Croisette, la Thuile et St-Blaise, puis aussi les pâturages du sommet du Grand Salève. Il est très rare que des coupes naturelles de ce terrain soient visibles, et, en dehors des endroits où nous avons levé la coupe fig. 11, c'est seulement dans la cluse de la Caille qu'on peut en voir une à peu près complètement. En cet endroit ce terrain a du reste les mêmes caractères et la même épaisseur qu'au Grand Salève.

Seuls, les bancs de calcaire fortement gréseux (n° 6 de la coupe fig. 11) affleurent souvent sur les pentes gazonnées hauteriviennes, comme c'est le cas, par exemple, au Petit Salève et en plusieurs endroits entre la Croisette, la Thuile et Saint-Blaise. Ce sont ces mêmes bancs gréseux qui sont bien à découvert à la Grande Gorge, au bord du chemin horizontal venant de la Corraterie, au point où jaillit une petite source. La paroi méridionale du couloir appelé Echelle de Jacob, à la Petite Gorge, est formée également de ces calcaires gréseux gris bleu ou roux.

La partie supérieure de l'Hauterivien, toute calcaire, forme, avec la partie inférieure du Barrémien, les petits escarpements qui couronnent le Petit Salève, la chaîne des Pitons et les bords orientaux de la Grande et de la Petite Gorge.

Divisions de l'Hauterivien du Salève établies par A. Favre. Dans ses *Recherches*, I, § 223, p. 263, A. FAVRE a distingué les divisions suivantes :

6. Calcaire jaune.
5. Calcaire marneux à rognons et à grands Céphalopodes.
4. Marnes argileuses panachées fossilifères.
3. Marnes vertes à rognons calcaires et à petits silex noirs, très fossilifères.
2. Marnes argileuses panachées, fossilifères.
1. Calcaire jaune à *Ostrea rectangularis*.

Nous avons réuni le n° 1 au Valanginien. Les n°s 2, 3, 4, correspondent à notre complexe n° 4 (fig. 11).

Nous avons trouvé dans la collection de A. FAVRE, au Muséum de Genève, un échantillon de calcaire très gréseux, bleuâtre, à géode de cristaux de quartz qui appartient sûrement au n° 5 de la coupe de ce géologue; il correspond certainement aux calcaires gréseux de notre complexe n° 6. Il est probable qu'il faut encore rattacher au n° 5 de la coupe de A. FAVRE, les marno-calcaires et les marnes bleues glauconieuses de nos complexes 8, 9, 10 qui contiennent aussi de grands Céphalopodes.

La division n° 6, établie par A. FAVRE, correspond à toute la partie supérieure calcaire de l'Hauterivien (c.-à-d. à nos complexes 12 à 17) et, ainsi que nous le verrons, au Barrémien inférieur.

Comparaison avec les régions voisines. L'Hauterivien que nous venons de décrire ne diffère pas beaucoup de celui des gisements classiques du Jura central. Les deux mêmes facies s'y retrouvent, mais, tandis que le facies marneux, dans cette dernière région, a une épaisseur sensiblement plus faible que celle du facies calcaire (35^m pour 50^m à Cressier d'après BAUMBERGER [195^{bis}, part. 2, p. 10] et 28 pour 66 au Vuache d'après SCHARDT [171, pl. 10]), au Salève, les marnes et marno-calcaires sont beaucoup plus développés (59^m pour 35). Ici, l'Hauterivien a donc un facies intermédiaire entre celui du Jura et celui des chaînes alpines du Genevois les plus rapprochées. D'après HAUG¹, en effet, dans cette dernière région, l'étage est formé de calcaires marneux et de schistes noirs en alternances multiples où le facies calcaire spathique jurassien n'apparaît que d'une façon très réduite au sommet. La faune du Salève quoique très proche parente de celle du Jura par ses nombreux Lamellibranches et ses Gastéropodes néritiques, possède cependant un certain nombre de Céphalopodes n'ayant pas atteint le Jura, mais qui sont bien connus dans le facies vaseux du géosynclinal dauphinois. Ce sont :

¹ HAUG, *Etudes sur la tectonique des hautes chaînes calcaires de Savoie*, Bull. des Services, Carte géol. France, n° 47, p. 20, 1895.

Duvalia dilatata (Blainv.).

Mortoniceras cultrata (d'Orb.).

Hoplites salevensis Kilian.

Lissoceras grasi (d'Orb.).

Puzosia ligata (d'Orb.).

Holcodiscus intermedius (d'Orb.).

Enfin, l'Hauterivien du Salève, ainsi que nous l'avons montré, a un caractère détritique très prononcé, grâce surtout à ses formations gréseuses qui n'ont pas été signalées dans le Jura et dans les régions alpines les plus rapprochées.

BARRÉMIEN

Barrémien inférieur. La limite entre l'Hauterivien et le Barrémien n'est pas tranchée. Nous avons vu que les derniers bancs que nous avons classés dans l'Hauterivien étaient des microbrèches zoogènes rousses où les grains de quartz et la glauconie avaient presque disparu. Dans les couches que nous plaçons dans le Barrémien inférieur, les calcaires oolitiques jaune roux se mélangent aux microbrèches, la roche devient même parfois un peu marneuse, de sorte que certains bancs de marno-calcaires oolitiques grumeleux et rognonneux forment des retraits dans les parois constituées par l'Hauterivien supérieur et le Barrémien. Le quartz a disparu, et la glauconie même ne tarde pas à faire totalement défaut. Des rognons siliceux persistent beaucoup plus longtemps.

Ces calcaires grumeleux oolitiques jaune roux, qui sont identiques à ceux du Barrémien inférieur du Jura (couches de la Russille), sont très peu fossilifères, à part des Spongiaires, très abondants, mais peu déterminables. Nous avons recueilli :

Janira atava (Rœm.), au Petit Salève.

Nucleopygus roberti (Ag.), au Petit Salève et à la Petite Gorge.

Echinobrissus aff. *placentula* (Desor), entre les Pitons et la Thuile.

Pyrina pygaea (Ag.), entre les Pitons et la Thuile.

Le Barrémien inférieur passe insensiblement, par des calcaires oolitiques et des microbrèches de plus en plus claires, aux calcaires oolitiques blancs, encore nettement stratifiés, puis au massif calcaire récifal blanc à Rudistes du Barrémien supérieur à facies urgonien.

Comme on le voit, les couches que nous venons de décrire et qui atteignent une

dizaine de mètres d'épaisseur n'ont pas de limite tranchée, ni à leur base, ni à leur sommet. Leur faune, si pauvre, comprend cependant deux espèces d'Echinodermes qui se rencontrent en général dans le Barrémien. Leur facies oolitique grumeleux, si caractéristique, est parfaitement semblable à celui des Couches de la Russille, dont la faune est nettement barrémienne, de sorte que nous n'hésitons pas à paralléliser ces deux formations.

Barrémien supérieur. Nous n'avons rien de spécial à dire du massif de calcaires blancs zoogènes du Barrémien supérieur contenant très souvent des Rudistes en grande quantité, surtout aux environs de Cruseilles et du château des Avinières. Il ne diffère pas de celui des régions voisines et atteint au moins 100 mètres d'épaisseur, mais est presque toujours incomplet, grâce aux érosions du Crétacé supérieur et du commencement du Tertiaire. Rappelons cependant que, au-dessus du village d'Essert, il a fourni une faune assez abondante, décrite par DE LORIOU [100], et comprenant surtout des espèces non encore signalées ailleurs. Parmi les autres espèces pouvant servir de terme de comparaison, nous citerons :

Trigonia ornata d'Orb.

Arca cornueliana d'Orb.

Arca dupiniana d'Orb.

Arca marullensis d'Orb.

Lima orbignyana Math.

Terebratula russillensis de Lor.

Nucleopygus roberti (A. Gras.).

Goniopygus peltatus Ag.

Cidaris cornifera Ag.

A. FAVRE [101, I, § 227 et 228] n'a distingué que le Barrémien supérieur. Il plaçait les marno-calcaires oolitiques du Barrémien inférieur dans l'Hauterivien.

APTIEN

Les érosions n'ont épargné au Salève que deux lambeaux insignifiants de cet étage qui est formé d'un calcaire jaunâtre grumeleux. Le premier de ces lambeaux, qui se trouve tout près du village du Sappey, a déjà été signalé par A. FAVRE [101, I, § 230]. M. le Professeur SCHARDT nous a communiqué, de ce gisement, *Harpagodes pelagi* (Brongn.), *Ostrea tuberculifera* Koch et Dunk., et *Enallaster oblongus* Brongn. Le second gisement, un peu plus étendu, se voit au hameau de Clarnant; nous y avons recueilli *Harpagodes pelagi* Brongn.

En dehors des limites de notre carte, dans la partie SW. de la chaîne du Salève, l'Aptien est mieux représenté. Ainsi, sur le versant NW. du Crêt à la Dame, au bord de la route, entre le débouché de la cluse d'Allonzier et Rossy, on

peut observer des couches de brèche calcaire à cailloux anguleux et de marno-calcaire grumeleux, peu épaisses, qui surmontent des calcaires et des calcaires marneux à Rudistes. Les marno-calcaires grumeleux nous ont fourni :

Nerinea cfr. *essertensis* P. et C.

Harpagodes pelagi Brongn.

Rhynchonella parvirostris Sow.

Pygaulus desmoulinsi Ag.

Nucleopygus roberti (A. Gras), abondant.

Dans les calcaires à Rudistes nous avons recueilli :

Requienia pellati Paquier.

Matheronia aptiensis (Math.).

Plus au SW. encore, sur le versant SE. de la Montagne de la Balme, près de Chez Fumet, MAILLARD [165, p. 50] a étudié un autre affleurement plus étendu que le précédent, mais qui présente les mêmes caractères. Nous l'avons retrouvé et nous y avons recueilli les fossiles suivants.

Dans les calcaires marneux bleuâtres (n^{os} 1 à 3 de la coupe MAILLARD) :

Requienia pellati Paquier.

Matheronia aptiensis (Math.).

Dans les marno-calcaires gris et les calcaires grumeleux (n^{os} 4 et 5 de la coupe MAILLARD) :

Nerinea cfr. *essertensis* P. et C.

Harpagodes pelagi Brongn.

Tylostoma rochatianum P. et C.

Rhynchonella parvirostris Sow.

Pseudodiadema carthusianorum A. Gras.

Pygaulus desmoulinsi Ag.

Nucleolites roberti A. Gras.

Enallaster oblongus (de Luc).

ALBIEN

Nous n'avons constaté ce terrain nulle part au Salève, mais DOUXAMI [183, p. 25] le signale, sans le décrire, dans une galerie creusée aux environs de Cruseilles.

TERTIAIRE

SIDÉROLITIQUE

Le Sidérolitique du Salève a déjà été étudié par plusieurs géologues et surtout par A. FAVRE, MAILLARD et DOUXAMI ¹, de sorte que nous n'avons que fort peu de choses à ajouter à ce que l'on en sait.

Il se compose essentiellement de matériaux gréseux et présente des compositions variables selon les points où on l'examine. Au Petit Salève, presque jusqu'à son sommet, sur le versant de Mornex et jusqu'à ce dernier village, le Sidérolitique est formé de *poudingues* bien stratifiés. Les cailloux de ce poudingue sont de grosseur très variable et atteignent parfois 0^m,50 de plus grand diamètre; ils ne sont presque jamais complètement roulés, mais leurs angles sont toujours émoussés. On y trouve surtout des calcaires barrémiens et rarement des calcaires glauconieux de l'Hauterivien. Par contre on y voit en grande abondance des silex gris de dimensions variables atteignant 0^m,10 et plus, et dont l'origine doit être cherchée en dehors du Salève, à moins qu'ils ne proviennent de terrains méso ou néocrétacés que l'érosion aurait complètement fait disparaître avant et pendant la formation du terrain sidérolitique, ou encore, des couches hauteriviennes et barrémiennes inférieures fréquemment silicifiées.

Le ciment qui empâte ces gros éléments est un grès très riche en quartz, cimenté lui-même par de la calcite en proportion variable, mais toujours faible par rapport au quartz.

Les poudingues de Mornex sont en stratification concordante, mais en discordance d'érosion avec le Barrémien. On ne les voit pas en contact avec la Molasse dont l'affleurement le plus proche est au Mont Gosse.

Nous n'avons pas trouvé trace de fossiles dans cette formation, mais A. FAVRE (101, I, § 232) signale un grès à *Cerithium*, *Natica*, *Melanopsis*, Bivalves, piquant d'Oursin indéterminables, qui paraît être lié à elle.

On voit une belle coupe du poudingue sidérolitique en contact avec le Barrémien, au pont, sous la station de Bas-Mornex. Ce terrain débute par des couches

¹ A. FAVRE, 101, I, § 231 et 232. — MAILLARD, 165, p. 2; 169, pp. 3 à 8. — DOUXAMI, 183, pp. 25-26, 93, 101; 190, p. 10.

marno-calcaires lie de vin, reposant sur le Barrémien et supportant les poudingues en parfaite concordance.

Au Grand Salève, en un seul point, près du hameau de la Joie, on retrouve les poudingues formant, comme au Petit Salève, des placages sur le Barrémien. En outre, à l'extrémité SW. de l'anticlinal du Salève, en dehors des limites de notre carte, on retrouve des poudingues identiques à la montagne de la Balme, près de Chez Roux et au coteau de Lovagny, où ils ont été signalés par MAILLARD.

Partout ailleurs, le Sidérolitique revêt l'aspect de *grès* plus ou moins riches en oxyde de fer, assez riches parfois pour avoir alimenté les fonderies dont on trouve les nombreux vestiges sur toute la chaîne du Grand Salève et des Pitons. Un gisement classique, connu depuis longtemps, se trouve aux rochers de Faverge. On y voit un pittoresque amoncellement de blocs de grès dû au phénomène bien connu de la désagrégation en boules. Ces blocs sont d'un blanc éclatant par places, ailleurs plus ou moins fortement teinté par de la limonite. Les grès sont à peu près exclusivement formés de quartz. Sur le plateau supérieur du Salève et des Pitons, c'est généralement le type des grès ocreux qui domine. Très fréquemment, les affleurements de grès se trouvent dans des entonnoirs et des dépressions du Barrémien où se conserve, assez tard dans la saison d'été, une mare stagnante.

Près de la vallée des Tourches et surtout dans la région de Praz Penaz, on rencontre le Sidérolitique sous la forme de minerai de fer pisolitique.

Aux environs de Cruseilles, on retrouve des grès blancs, quelquefois assez friables pour avoir donné lieu à des exploitations pour la verrerie. Près du bourg même, sur la route du Mont-de-Sion, on voit des fissures remplies de grès siliceux teintés de vert par une proportion notable de glauconie. Il n'est pas impossible qu'il faille attribuer cette glauconie à un terrain sous-jacent actuellement complètement disparu.

Nous devons faire une mention spéciale de certains gisements de grès et de brèches filoniennes à ciment gréseux. Tout d'abord dans la faille de la Petite Gorge, qui va du vallon de Monnetier à la Grande Gorge, où nous trouvons une brèche formée de fragments des roches calcaires immédiatement adjacentes, empâtés, dans une masse ocreuse ou lie de vin, gréseuse, et présentant tous les caractères du Sidérolitique du Salève.

Au sentier des Bûcherons supérieur, dans la région de l'Arc, à l'endroit même où se trouve un gisement de fossiles d'eau douce, dans une couche marneuse du Purbeckien, on voit une grosse lentille de grès sidérolitique, allongée parallèlement aux couches. Il faut citer, ici également, un affleurement de grès ferrugineux dans le vallon de la Joie, dans le lit même du ruisseau, là où son cours est tracé dans les couches marneuses de l'Hauterivien.

Sous la grande paroi du Saut Gonet, la grande faille longitudinale est également remplie d'un grès blanc avec de rares points de glauconie.

Entre la Petite et la Grande Gorge, la faille est jalonnée par une brèche à ciment quartzeux, ocreux, qui fait saillie au bas d'un petit ravin, grâce à sa dureté. Cette brèche est recoupée par une cassure transversale avec léger rejet horizontal.

L'étude de ces divers gisements fait penser que des cassures, et plus particulièrement des cassures longitudinales, ont préexisté au dépôt du terrain sidérolitique, de telle sorte qu'en certains endroits (Sentier des Bûcherons, faille sous le Saut Gonet, etc.), les grès ont pénétré en profondeur, remplissant les vides laissés par les cassures parfois modelées par des corrosions. Dans la Grande Gorge Intérieure, nous avons constaté un de ces filons sidérolitiques dans le Portlandien inférieur, indiquant que la pénétration des grès s'est fait sentir jusqu'à 400^m au-dessous de la surface du sol.

Un fait important à noter, c'est que sur le plateau même du Salève et des Pitons, le Sidérolitique occupe presque toujours des dépressions irrégulières creusées dans le Barrémien. C'est le cas à Faverge, aux environs de Chenex, sur le plateau du Grillet, à Praz Penaz et en d'autres localités encore. Parfois, comme au-dessus de la Croisette et à Praz Foraz, ces dépressions ont atteint l'Hauterivien. Dans quelques cas, le Sidérolitique de ces sillons irréguliers est friable et peut-être faut-il le considérer alors comme un terrain remanié. Aux environs de Cru-sailles et de l'Abergement, la surface irrégulièrement érodée du Barrémien est presque complètement ennoyée par les grès, de sorte qu'on ne voit que de distance en distance émerger de petites éminences de calcaire. Le phénomène a certaines analogies avec celui qui a donné naissance aux dolines. Il est bien probable que, pendant la formation des dépôts sidérolitiques, il y a eu une terre émergée, formée de roches urgoniennes érodées par les eaux météoriques et superficielles et dont les creux ont été comblés par les résidus de la destruction de couches superposées au Barrémien.

Un fait à souligner dans la composition minéralogique des grès sidérolitiques est l'absence complète d'éléments feldspathiques et micacés, tandis que ces minéraux abondent dans la Molasse. L'origine des matériaux est donc tout autre pour ces deux terrains et les poudingues du sidérolitique ne peuvent pas être considérés comme conglomérats de base de la formation molassique.

L'âge des dépôts sidérolitiques du Salève ne peut être déterminé directement, les grès n'ayant fourni aucun organisme et la faune accompagnant le poudingue de Mornex étant indéterminable. DOUXAMI [183, p. 25 ; 190, pp. 190-191], par comparaison avec des dépôts analogues des régions voisines de la Savoie et du

Jura méridional, attribue les grès à l'Eocène inférieur et moyen, tandis qu'il considère les poudingues comme étant tongriens. Ces deux formations sont en connexion si intime qu'il ne nous paraît pas possible de leur donner des âges différents.

MOLASSE

Nous avons marqué tous les affleurements de Molasse qui se trouvent sur le territoire de notre carte géologique, mais sans faire d'étude stratigraphique détaillée de ce terrain, qui d'ailleurs est d'une grande monotonie et ne nous a nulle part fourni de fossiles, sauf quelques traces de Végétaux sur la nouvelle route du vallon de la Joie, près de Chez Blondin. Le plus bel affleurement se trouve au-dessus de Ronzier, où l'on peut observer une série verticale et renversée de grès plus ou moins marneux, gris, atteignant une épaisseur de 800^m au moins. Des descriptions de la Molasse de la région ont été données par divers auteurs¹, auxquels nous renvoyons le lecteur.

Une particularité qui mérite d'être signalée est la légère discordance qu'on observe parfois entre la Molasse et le Barrémien, en particulier au Chêne près de Vovray-en-Bornes. Il faut dire d'ailleurs que souvent on n'aperçoit pas de discordance sensible, et il n'est pas douteux que le relief du Salève ait été recouvert d'une épaisseur considérable de Molasse.

Signalons comme élément constituant de ce terrain, aux environs d'Essert, des plagioclases assez abondants et du microcline accompagnant le quartz. Le ciment est calcaréo-argileux.

Toute la Molasse entourant le Salève, formée de grès plus ou moins marneux, bleuâtres ou gris, de marnes grises ou bariolées, est d'âge aquitainien d'après les recherches de DOUXAMI.

QUATERNAIRE

TERRAINS GLACIAIRES

Les terrains glaciaires du Salève et des régions qui l'avoisinent ont été l'objet de nombreux travaux qu'il serait trop long de passer en revue. Nous nous conten-

¹ NECKER (39, I, pp. 394-403). — A. FAVRE (101, I, § 199, 235, 236). — MAILLARD (165, pp. 41 et suiv.; 169, p. 6). — DOUXAMI (183, pp. 194, 196; 195, pp. 144, 145).

tons de donner, ici, une liste des principales études concernant ces terrains quaternaires ¹.

Parmi les dépôts glaciaires, très abondants sur le territoire de notre carte, nous avons pu distinguer les éléments suivants : *moraine alpine*, *fluvio-glaciaire alpin*, *moraine de fond salévienne et groise*.

Moraine alpine. Ce groupe comprend les moraines de fond et les moraines superficielles à blocs anguleux. Les moraines de fond sont formées d'argile avec blocs et cailloux anguleux ou à angles émoussés, souvent striés. Les cailloux qui la composent sont des roches cristallines et des calcaires de la zone helvétique. Nous avons marqué d'un signe spécial les blocs erratiques qui sont très nombreux et très significatifs dans notre région.

La moraine alpine, qui souvent voisine avec des dépôts fluvio-glaciaires de même âge, n'est pas toujours facile à distinguer de ces derniers lorsqu'on ne peut pas examiner les terrains sur une coupe et qu'on est limité aux indices un peu vagues que l'on peut recueillir dans les champs labourés. Cependant, bien souvent la présence simultanée de cailloux alpins anguleux et de cailloux striés dans un sol argileux permet une détermination sûre. Pour l'extension de ce terrain, comme pour ceux qui suivent, nous renvoyons à la carte géologique.

Fluvio-glaciaire alpin. Le fluvio-glaciaire alpin a les caractères habituels de ce dépôt. Il est formé de cailloux d'origine alpine, cristallins ou calcaires, souvent associés, sur le pourtour du Salève, à des calcaires des divers étages formant cette montagne, et noyés dans une masse de sable. La détermination de ce terrain est facilitée par les exploitations de sable et de gravier qu'on y trouve fréquemment.

Souvent, ces graviers sont assez solidement agglomérés pour devenir de véritables poudingues. C'est ainsi, par exemple, qu'au plateau de Saint-Blaise, au Mont-de-Sion, et en diverses localités dans la vallée des Ussets, on trouve des poudingues où le ciment est formé en majeure partie de calcite où il n'est pas rare de pouvoir reconnaître les formes cristallines de ce minéral à l'œil nu.

Moraine de fond Salévienne. Nous désignons ainsi des formations qui ont déjà été signalées par A. FAVRE [101, I, § 241] et MAILLARD [169, p. 4], qui

¹ SAUSSURE [1, t. 1, chap. 4, 5 et chap. 6, § 227-230]. — DE LUC [20; 25; 29; 44; 48 bis; 51]. — GODEFFROY [37]. — NECKER [38, t. I, pp. 330-46]. — A. FAVRE [45, pp. 116-143; 101, t. I, chap. 2 à 10 et chap. 12, § 237-241; 153, t. I, chap. 4, 5, 6, 10, t. II, 159]. — GUYOT [47, 59]. BLANCHET [49]. — MARTINS [60]. — FALSAN [158]. — MAILLARD [165, pp. 4 à 5 et 46 à 50; 169, p. 6]. — PENCK et BRUCKNER [192, vol. 2]. — DOUXAMI [190, pp. 16-22; 195, pp. 145-146]. — KILIAN [208]. — KILIAN, RÉVIL LEROUX [211].

doivent être rapprochées des moraines de fond et qui sont limitées aux parties hautes du Salève (environs des Treize-Arbres, de l'Abergement). Ces moraines sont formées à peu près exclusivement de cailloux à angles émoussés, parfois polis et striés, empruntés au Salève même, et qui sont principalement des calcaires barrémiens, du sidérolitique, avec quelques rares blocs alpins provenant d'une glaciation antérieure. Le tout est empâté dans une masse sableuse ou argileuse plus ou moins fortement teintée de rouge ou de jaune par la forte proportion de limonite que contient le Sidérolitique de la région. Ces moraines occupent presque toujours des dépressions et reposent sur le Sidérolitique, sur le Barrémien ou sur l'Hauterivien, et en certains points (La Croix, au-dessus de Monnetier), sur le Calcaire roux.

Il est aisé de reconnaître de petites moraines terminales en relations avec les précédentes, à l'Abergement, au bas de la Grande Gorge et au débouché du ravin situé sous la Croisette.

Groise. Nous avons cru bon d'adopter ce terme, couramment usité dans le Jura neuchâtelois, pour désigner ce que les géologues allemands appellent *Gries*. Le mot Groise correspond exactement à l'expression « *moraines d'éboulis* » qu'emploie SCHAUDEL¹. Il ne nous paraît pas douteux que ces deux termes Gries et Groise ont une origine commune. Tous deux désignent des dépôts superficiels occupant le pied des pentes, sur lesquels repose directement la terre arable, et sont formés d'une accumulation de cailloux calcaires à angles vifs empruntés aux différentes couches des montagnes adjacentes. Ces dépôts ont un rapport direct avec les formations glaciaires et peuvent être considérés comme des moraines locales superficielles transportées à une petite distance de la montagne pendant l'époque où les glaciers alpins se retiraient et où des névés et peut-être même de petits glaciers locaux ont servi d'agents de transport. La Groise recouvre les contreforts molassiques nord occidentaux en pente douce du Grand Salève et des Pitons. A Archamps, on la rencontre encore à plus de deux kilomètres du pied de la montagne. Les régions couvertes par cette formation présentent un aspect tout à fait particulier; elles forment un paysage couvert de monticules dont le grand axe est généralement parallèle à la chaîne. C'est au pied du Grand Salève, entre la ferme de l'Hôpital et le Coin, que ce paysage est le plus typique.

¹ L. SCHAUDEL, *Les Alpes françaises à l'époque glaciaire*. Extrait de « *Die Alpen im Eiszeitalter* » de MM. PENCK et BRUCKNER; in Trav. Lab. géol. Fac. Sc. Univ. Grenoble, t. 8, fasc. 1, p. 113.

AGE DES FORMATIONS GLACIAIRES DU SALÈVE.

Région du Mont-de-Sion et de Cruseilles. Les géologues ne sont pas d'accord sur les époques auxquelles il faut attribuer les dépôts glaciaires de la région. Sans avoir acquis une certitude absolue, il nous semble que les déductions de BRUCKNER [192] et KILIAN [208], tirées des observations faites sur les ceintures morainiques et les complexes fluvio-glaciaires les plus externes, reposent sur une base solide. Nous prendrons donc comme point de départ de notre analyse, sans les discuter, les conclusions de ces derniers auteurs, et en particulier, *nous considérerons le complexe fluvio-glaciaire du Mont-de-Sion comme représentant le deuxième stationnement wurmien*. Il y a lieu de faire une légère correction à l'altitude (821^m) indiquée par KILIAN. C'est en effet à 862^m que se trouvent les poudingues les plus élevés de la colline à l'W. du col de Mont-de-Sion, et le point culminant des poudingues du plateau de Saint-Blaise, entre le col du Mont-de-Sion et les Pitons, atteint 905^m.

Au sujet de ce complexe, KILIAN dit [208, p. 59]: « A ce moment, le glacier de l'Arve poussait ses moraines et ses alluvions fluvio-glaciaires vers Culoz par la région des Usses. » Sauf erreur, il admet que le complexe fluvio-glaciaire du Mont-de-Sion dépendait du glacier de l'Arve. Or, si l'on examine ce complexe dans la région s'étendant entre Présilly, Charly et Cernex, on constate que sur le versant rhodanien les blocs erratiques abondent et ceux du Valais y sont communs. A côté de nos observations personnelles, il est utile de citer les observations faites il y a près de cent ans par J. A. DE LUC, à une époque où les blocs erratiques étaient beaucoup plus nombreux qu'aujourd'hui. Cet auteur constate qu'au Mont-de-Sion les accumulations sont sur les pentes qui regardent le Jura et qu'en certains points plus éloignés du col du Mont-de-Sion, ces blocs proviennent du Valais. Sur ce même versant, la moraine de fond est aussi visible presque partout, tandis que les alluvions sont rares et revêtent l'aspect de « Schottermoräne », comme cela peut s'observer dans la gravière de Présilly.

Sur le versant des Usses du Mont-de-Sion, au contraire, en descendant du point 821 vers le village de Cernex, on peut constater, grâce à plusieurs gravières, des alternances d'alluvions soit meubles, soit très fortement cimentées par de la calcite en assez gros cristaux, avec de la moraine de fond. Des gravières très considérables existent encore sur le flanc W. de la colline de St-Blaise, au-dessus de Jussy. Le Mont-de-Sion porte donc, très nettement, les caractères d'un cône de transition donnant naissance vers le SW. à des champs d'alluvions.

D'autre part, si l'on admet l'opinion de KILIAN, le glacier de l'Arve, pour

former le complexe du Mont-de-Sion devait buter contre le massif des Pitons (1300^m) et le contourner par sa rive droite. On ne s'explique pas, dès lors, que l'on ne trouve pas des blocs erratiques sur le versant sud des Pitons (versant des Usses), tandis qu'au contraire, dans le bassin du Vaison, d'innombrables blocs de protogine forment une longue trainée qui va du vallon de la Joie au Petit Salève, s'échelonnant à des altitudes variant de 650 à plus de 900^m, associés, au plateau des Molliets, à des formations fluvio-glaciaires (927^m).

Pour ces raisons, nous croyons plus plausible d'admettre, avec BRUCKNER, que le complexe fluvio-glaciaire du Mont-de-Sion dépend du glacier du Rhône.

A Troinex, près de Cruseilles, il existe une nappe d'alluvions légèrement inclinée vers le NW., dont la surface est à 760^m environ. Les graviers qui la forment sont meubles ou très fortement cimentés, comme on peut le voir près de la ferme, dans les gravières, et sur le bord du plateau qui domine Ronzier.

Le plateau de Féchy, également incliné vers le NW., dont l'altitude est à 630^m environ, est formé d'un complexe fluvio-glaciaire typique, qu'on peut étudier dans la vallée des Usses, en aval de la cluse.

Ces deux champs d'alluvions, qui ne sont pas tout à fait du même âge, puisque le dernier est sensiblement plus bas que le premier, doivent cependant dater de la même glaciation que celui du Mont-de-Sion, soit du second stationnement wurmien. Ils ne contiennent aucun élément du Valais, ni gneiss d'Arolla, ni prasinite, ni gabbro à saussurite; les éléments cristallins y sont rares. Nous pensons que le champ de Troinex provient du glacier de l'Arve, mais il est possible que celui de Féchy soit dû au glacier de la vallée d'Annecy.

Il a donc existé, dans la région de Cruseilles, trois nappes d'alluvions qui convergeaient. Elles ont subi, pendant la période interglaciaire qui a suivi leur dépôt, les effets intenses de l'érosion des Usses et de ses affluents, de sorte qu'on n'en retrouve que des lambeaux perchés sur les socles molassiques de Cernex, Andilly et Ronzier. Le fond de la grande dépression ainsi formée fut comblé par un dépôt considérable de moraine de fond dont la surface forme le plateau très caractérisé des Ertes et de Châtillon et dont l'altitude est à 560^m environ. Les Usses et ses affluents ont aussi entamé ce plateau. Cela se voit surtout dans le vallon des Emollières, où l'on observe de superbes affleurements très étendus d'argile à cailloux et à blocs striés dans lesquels les matériaux du Valais sont absents, et les éléments cristallins rares. Cette masse morainique, emboîtée dans l'ancienne vallée des Usses, doit être néo-wurmienne si l'on admet les données de KILIAN. Ce n'est certainement pas le glacier de l'Arve qui a pu atteindre cette région lors de la dernière glaciation. L'arrivée d'une langue du glacier d'Annecy par la cluse de Sillingy est déjà plus admissible.

Il existe encore, à 30^m environ au-dessus du niveau des Usses, une terrasse d'alluvions à éléments alpins dont on peut voir des lambeaux dans la cluse même de la Caille, près des bains, et à son débouché, au Moulin Dunant. Elle date probablement du stade de Buhl.

Extrémité nord-orientale du Salève. *Moraines du second stationnement wurmien.* En jetant un coup d'œil sur la carte, on est frappé de la richesse des blocs erratiques sur le coteau d'Esery, sur le versant sud du Grand et du Petit Salève et dans le vallon de Monnetier. Il y a là les traces manifestes d'un stationnement. Malgré une exploitation active des blocs de granite, il en reste une telle quantité, que l'œil le moins exercé y reconnaîtrait un dépôt morainique. Au Grand Salève, les accumulations de blocs reposent sur un soubassement molassique, et leur altitude va en décroissant à partir des environs du vallon de la Joie, où elles dépassent un peu 900^m, vers le Petit Salève et le Mont Gosse, où elles s'arrêtent à 800^m. Elles vont, d'autre part, en diminuant d'importance vers le petit plateau qui sépare la source des Usses de celle du Vaison, plateau qui détermine la ligne de faite des Bornes. On n'en trouve plus sur la rive droite du cours supérieur des Usses. Nous croyons pouvoir en conclure que ce stationnement était caractérisé par le fait que le glacier de l'Arve était déjà individualisé dans le bassin actuel de cette rivière.

On peut donner plus de précision et trouver une preuve qu'il s'agit bien d'une moraine frontale d'un glacier venant buter contre le versant sud du Salève. En effet, dans le vallon de Monnetier, on voit, de part et d'autre du village, les restes indubitables d'une moraine frontale. Le lambeau morainique du Petit Salève est le plus important et le mieux conservé. Lorsqu'on le regarde de la pente NE. du Grand Salève, avec un éclairage convenable, le matin, on reconnaît encore la crête morainique incurvée, jalonnée par un gros bloc de Barrémien haut-alpin. En examinant les roches qui composent cette moraine, on y reconnaît, outre les calcaires locaux, de gros blocs de protogine, tous plus ou moins arrondis, et, en grand nombre, des schistes cristallins X et ζ^2 provenant des Aiguilles Rouges, ainsi que des calcaires noirs du Malm et du Barrémien de la zone helvétique. Nous n'y avons pas trouvé un seul caillou de Molasse, ce qui constitue une différence très tranchée avec le lambeau morainique NW. sur la pente NE. du Grand Salève. Dans ce dernier, en effet, les blocs de Molasse abondent, tandis que les schistes ζ^2 des Aiguilles Rouges font totalement défaut. On y voit également, dans une petite tranchée, des cailloux striés. Des blocs erratiques disséminés réunissent, de part et d'autre du vallon de Monnetier, ces deux lambeaux aux dépôts morainiques du versant sud des deux Salèves. Il s'agit donc bien d'un stationnement, où une protubérance du glacier

pénétrait dans le vallon de Monnetier sans le traverser. La présence d'un grand nombre de blocs de Molasse sur la rive gauche de la protubérance glaciaire de Monnetier indique que le glacier de l'Arve était flanqué sur sa rive gauche de saillies molassiques dans le massif des Bornes et qu'il était individualisé dans le bassin actuel de cette rivière. C'est à ce même stationnement qu'il faut sans doute attribuer les dépôts de moraine de fond qui comblent l'ancienne vallée du Viaison et qui forment le plateau d'Essert, qu'un cycle d'érosion récent a entaillé à partir du Pont du Loup vers l'aval, ainsi qu'on peut le voir très clairement sur la carte.

Au Mont-de-Sion l'altitude de la moraine terminale du glacier du Rhône, lors du deuxième stationnement wurmien, dépassait un peu 900^m. Il est assez naturel de considérer comme appartenant à la même ceinture morainique ou à des dépôts de retrait du glacier, les blocs que DE LUC [14, 20] cite à la ferme de la Mikerne près de l'Abbaye de Pomier, sous la Croisette, et au-dessous de Crevin.

A l'époque de ce stationnement, il est bien probable qu'il faut admettre l'existence du glacier de l'Arve limité par les moraines à blocs de la vallée du Viaison, avec une protubérance dans le vallon de Monnetier, et communiquant avec le glacier du Rhône par la région de Monthoux.

Moraines du maximum wurmien et de Riss. Au-dessus des champs de blocs de la vallée du Viaison, dont nous avons parlé plus haut, il existe, un peu partout sur la chaîne du Salève, des blocs disséminés ou réunis en petits groupes. Il est intéressant de signaler que la moraine bordière du maximum wurmien, si caractérisée dans le Jura central, manque au Salève, fait qui n'est pas très étonnant, puisqu'on le constate également dans le Jura méridional. C'est pourquoi nous n'avons pas pu établir la limite entre la moraine rissienne et la moraine wurmienne. Il n'est pas douteux, cependant, que les blocs épars sur tout le sommet du Grand Salève (1200-1300^m), ceux qui sont groupés près du Chalet de la Pile (1230^m), au Sud de la Pointe du Plan (1236^m), etc., appartiennent à la glaciation de Riss. Les dépôts erratiques rissiens les plus élevés du Salève ont atteint l'altitude de 1300^m d'après A. FAVRE. Nous n'avons pas, en effet, constaté de roches alpines sur le plateau de Grillet qui dépasse cette altitude, et c'est à 1312^m de hauteur, à l'ouest de la Pointe du Plan, que nous avons observé le bloc alpin le plus élevé. Le Grand Salève a donc dû être complètement recouvert par le glacier, tandis que les régions des Pitons et de la Pointe du Plan formaient un seul nunatak fort peu élevé.

Les *alluvions fluvio-glaciaires de la région avoisinant l'extrémité orientale du Salève* ont été décrites avec détail par A. FAVRE [101, t. I, chap. 3 ; 153, § 158 à 187], aussi n'en parlerons-nous que brièvement.

Toutes proviennent de la vallée de l'Arve. Les plus élevées, qui ne forment plus

que des dépôts peu importants, se trouvent à Mornex (600^m), à Bas-Mornex, 540^m; elles pourraient bien être en relation avec la terrasse de Crevin (508^m) et être rapportées à l'époque du recul du glacier de l'Arve après le 2^{me} stationnement wurmien.

La belle terrasse de Pont Notre Dame (491^m) doit correspondre à la terrasse supérieure de Veyrier dont l'altitude est de 470^m environ. A la terrasse de Gaillard (430^m environ), qui domine l'Arve de 30^m, correspondent la terrasse inférieure de Veyrier sur laquelle est construit le village, et celle du Château d'Etrembières. Enfin, une terrasse un peu plus basse (10^m au-dessus de l'Arve) existe près d'Etrembières et de Sierne.

Pour KILIAN, la terrasse de Pont Notre Dame est néo-wurmienne, les autres dépendent du stade de Buhl.

Le gisement magdalénien de Veyrier se trouve sur la terrasse supérieure de cet endroit. Nous avons vu que cette terrasse correspond à celle de Pont Notre Dame. La célèbre station préhistorique serait donc postérieure à l'époque néo-wurmienne.

DÉPÔTS POST-GLACIAIRES ET ACTUELS

Nous ne dirons que quelques mots au sujet de ces formations. Les *tufs d'Aiguebelle*, connus dans le public genevois sous le nom de *greube*, ont été étudiés par BRONGNIART [18, p. 310], DE MORTILLET [63, 64] et A. FAVRE [101, t. I, § 242]. Des dépôts de *craie lacustre* et de *tourbe* ont été signalés par A. FAVRE [153, I § 215, II, § 32]. Nous avons observé des dépôts analogues dans une tranchée, au-dessus de Crevin, à l'altitude de 532^m. Nous avons relevé la coupe suivante :

Dépôt d'éboulis et de ruissellement :	1 ^m
Tourbe pure	0 ^m , 50
Tourbe terreuse à Mollusques d'eau douce	0 ^m , 20
Marne lacustre à Mollusques d'eau douce	0 ^m , 40

Les *éboulis* de la région du Salève ne présentent rien de particulier ; ils ne montrent pas de limite tranchée avec les dépôts glaciaires locaux que nous avons décrits sous le nom de Groise. De petits *éboulements* sont visibles au-dessus de Veyrier-Crevin et des Sources ; ceux qu'on peut observer au-dessus de Jussy, près de Pomier, sont beaucoup plus considérables.

Des *formations éluvienne*s assez importantes recouvrent les pentes hauteriviennes, surtout dans la région comprise entre la Croisette, la Thuile et St-Blaise.

CHAPITRE III

TECTONIQUE

APERÇU TOPOGRAPHIQUE

La chaîne du Salève s'étend du village d'Etrembières, sur l'Arve, jusqu'à la cluse du Fier, à l'ouest d'Annecy. Sa direction générale est N. 27° E., mais ses différentes parties ont une orientation pouvant en différer sensiblement. Sa longueur est de 36^{km} et sa largeur mesure au maximum 3^{km}. Son point culminant, le Grand Piton, atteint 1380^m. Son versant NW. est plus abrupt que son versant SE. et il descend plus bas. Cette montagne s'élève dans le large bassin molassique qui s'étend entre les Alpes du Genevois et le Jura méridional, déterminant avec ces massifs montagneux, deux régions au relief peu accusé. Au nord-ouest, c'est la plaine de Genève, prolongement du Plateau suisse, dont la largeur atteint à peu près 24^{km} et dont l'altitude se maintient généralement entre 400 et 500^m. Au sud-est, c'est le plateau des Bornes, s'élevant à 900^m environ et dont la largeur moyenne est de 17^{km}; c'est dans sa partie sud occidentale qu'est creusée la dépression d'Annecy, dont le fond est à l'altitude de 450^m environ.

Un certain nombre de dépressions transversales divisent la chaîne en plusieurs parties qui sont, à partir du NE. :

a) *Le Petit Salève*, situé entre l'Arve (400^m) et le vallon de Monnetier (710^m). Sa longueur est de 2^{km},900 et son sommet a une altitude de 900^m.

b) *Le Grand Salève*, dont l'altitude maximale est de 1308^m et la longueur 5^{km},400. Il est délimité par le vallon de Monnetier et le col de la Croisette (1179^m).

c) *Les Pitons*. Partie culminante de la chaîne dont l'altitude atteint 1380^m et dont la longueur est de 11^{km}. Elle est comprise entre le col de la Croisette et Cruseilles 789^m.

d) *Région située entre Cruseilles et la cluse des Usses*. La chaîne s'abaisse considérablement et se distingue fort peu de la partie voisine du plateau des Bornes. Son point culminant est à 861^m et sa longueur mesure 2^{km},200.

e) *La montagne de la Caille* dont l'altitude est 842^m. Elle est fort courte,

n'atteint que 1^{km},200 de longueur, et s'étend entre la cluse des Usses et le vallon d'Allonzier (700^m).

f) *Le Crêt à la Dame*. Son sommet atteint 889^m et sa longueur ne dépasse pas 1^{km},200. Il est compris entre le vallon d'Allonzier et le col de Mandalaz (676^m).

g) *La montagne de la Balme* forme une croupe de 6^{km} de long dont le faite mesure 936^m. Elle est délimitée par le col de Mandalaz et la cluse de Sillingy (470^m).

h) *Le coteau de Lovagny*, colline allongée, à pentes douces, d'une altitude de 674^m et d'une longueur de 6^{km},300, s'étendant de la cluse de Sillingy à la cluse du Fier (380^m).

ÉTUDE TECTONIQUE

Au point de vue géologique, la chaîne du Salève est un anticlinal très allongé, surgissant à peu près au milieu du grand synclinal molassique séparant les Alpes du Jura. Cet anticlinal est déjeté, parfois déversé et faillé dans sa partie septentrionale, son flanc SE. étant à pente douce et son flanc NW. fortement redressé ou même renversé. Il a été fort peu démantelé par les actions érosives, puisque presque partout son jambage SE. est formé jusqu'au faite d'une carapace de Barémien; son jambage NW., vertical, plus disloqué et étiré, a cependant été dénudé jusqu'au Kimeridgien dans la partie NE. du pli.

Le trait caractéristique de l'anticlinal du Salève est qu'il a été rompu en plusieurs tronçons par des décrochements, les tronçons orientaux ayant toujours été poussés vers le nord-ouest par rapport aux autres. Cette structure typique a été mise en lumière par MAILLARD [169, p. 9] et par SCHARDT [171, p. 153 et pl. 6] qui avaient déjà constaté trois décrochements. Nous en avons reconnu sept qui ont déterminé huit tronçons (fig. 12).

La division orographique de la chaîne du Salève, que nous avons donnée plus haut, ne correspond pas toujours à la division tectonique, parce que certains décrochements, comme celui de Pomier, ne se font guère sentir dans la topographie, ou parce que d'autres, comme ceux de l'Abergement et de Cruseilles, sont trop rapprochés pour pouvoir déterminer entre eux un relief nettement individualisé. Il arrive aussi que certains accidents topographiques sont dus uniquement à des phénomènes d'érosion (vallons de Monnetier et d'Allonzier). C'est pourquoi, dans ce chapitre, nous suivrons la division tectonique de la chaîne qui est la suivante (voir fig. 12) :

1. *Petit et Grand Salèves* qui doivent leur individualisation au décrochement du Coin.
2. *Partie nord orientale des Pitons* située entre le décrochement précédent et celui de Pomier.
3. *Partie sud occidentale des Pitons*, comprise entre le décrochement précédent et celui de l'Abergement.
4. *Région de l'Abergement*, limitée à l'est par le décrochement du même nom et à l'ouest par celui de Cruseilles.
5. *Région de Cruseilles*, entre le décrochement précédent et celui de la Caille.
6. *La montagne de la Caille et le Crêt à la Dame*, déterminés par les décrochements de la Caille et de Mandalaz.
7. *La montagne de la Balme*, comprise entre les décrochements de Mandalaz et de Sillingy.
8. *Le coteau de Lovagny*, formant l'extrémité sud occidentale de la chaîne à partir du décrochement de Sillingy.

Nous ne nous occuperons en détail que de la partie nord-orientale de la chaîne, c'est-à-dire celle contenue dans la carte que nous avons levée, et comprenant les divisions 1 à 5. Nous n'aurons que peu d'observations à ajouter à ce que l'on connaît de l'extrémité sud-occidentale du pli.

1. PETIT SALÈVE, GRAND SALÈVE ET DÉCROCHEMENT DU COIN

(Pl. 12, fig. 1 à 10.)

Dans cette partie de la chaîne, l'anticlinal possède un flanc sud-est à pente douce, sauf au nord de la Mure, vers Chez Cocu, où les couches du Barrémien atteignent presque la verticale et où celles de la Molasse sont même renversées (pl. 12, fig. 5). La partie culminante de l'anticlinal est fort aplatie et les couches y sont parfois horizontales sur une assez grande étendue. Le flanc nord-ouest, vertical ou presque, forme des pentes très escarpées. Il est en général laminé et montre des accidents de natures diverses.

Le Petit et le Grand Salève, qui sont très nettement distincts au point de vue topographique, forment une seule unité au point de vue géologique, car le vallon de Monnetier qui les sépare est le résultat d'actions purement érosives.

Les dislocations qui affectent le tronçon dont nous nous occupons sont soit longitudinales, soit transversales. Les premières sont principalement des failles; on peut y observer cependant un pli-faille et une faille-flexure. Les secondes sont soit des fissures, soit des failles; elles sont du reste peu importantes.

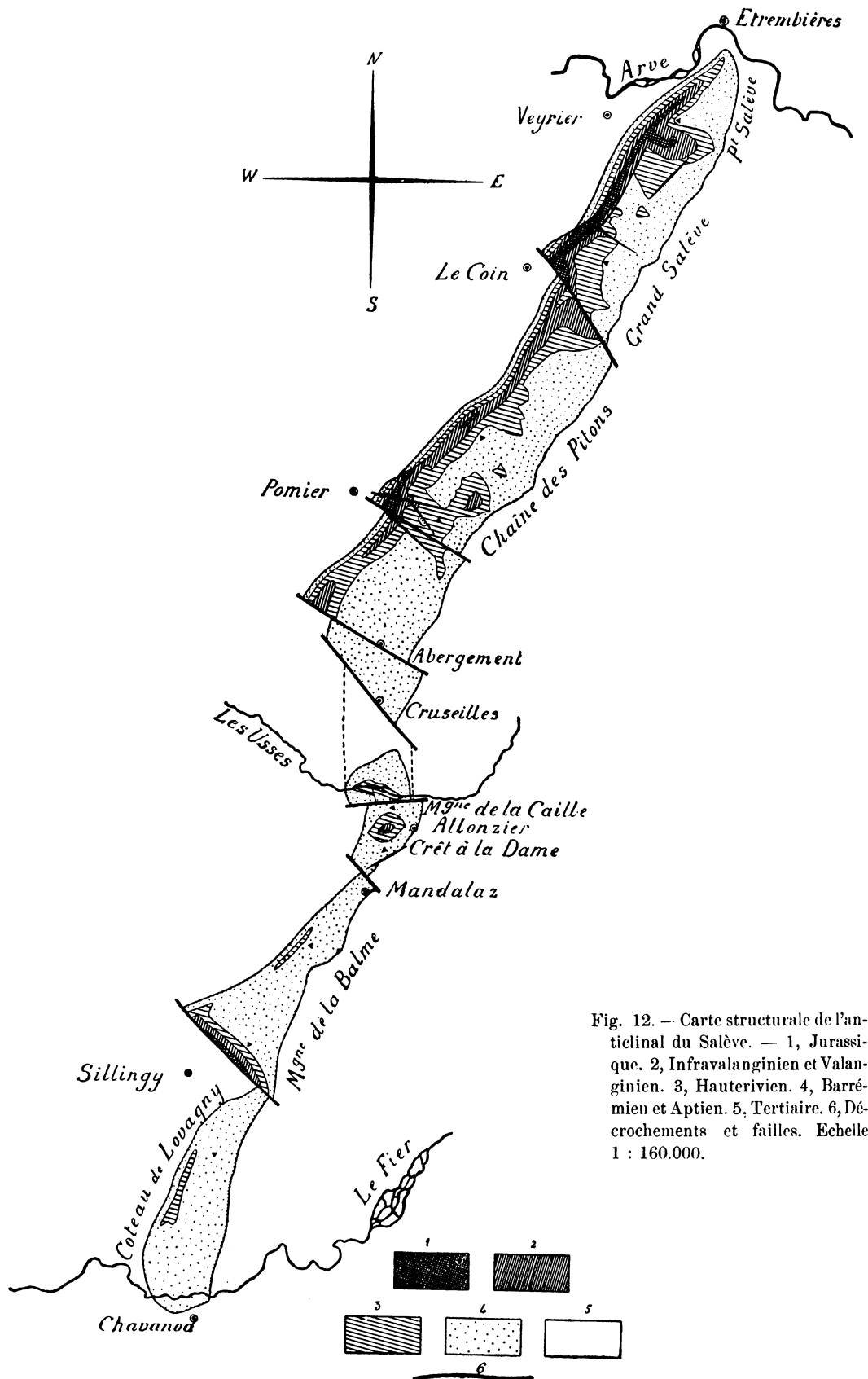


Fig. 12. — Carte structurale de l'anticlinal du Salève. — 1, Jurassique. 2, Infravalanginien et Valanginien. 3, Hauterivien. 4, Barrémien et Aptien. 5, Tertiaire. 6, Décrochements et failles. Echelle 1 : 160.000.

DISLOCATIONS LONGITUDINALES.

Failles.

1. Faille longitudinale de la paroi du Petit Salève (pl. 12, fig. 2). Cette faille, peu visible, a cependant donné naissance, suivant son plan, à un petit ravin aboutissant dans un petit cirque qu'on observe à l'extrémité NE. de la paroi de rochers inférieure du Petit Salève, au-dessus du passage à niveau d'Aiguebelle. Elle est visible sur 500^m de longueur, mais elle doit se continuer vers le NE. sous les éboulis. Sa direction est N 43° E.; sa lèvre sud-est est affaissée. Nous n'avons pas observé de retroussement notable des couches à l'approche du plan de faille. Au point de l'effort maximum, la partie supérieure du Purbeckien est en contact avec la partie moyenne de l'Infravalanginien, ce qui donne un rejet de 35 à 40^m. Dans l'ancienne carrière située au-dessus du passage à niveau d'Aiguebelle, on peut observer dans le plan de la dislocation, une brèche dont le ciment jaune rouge est fortement gréseux.

2. Faille de la Petite Gorge (pl. 12, fig. 3-6 β, pl. 10, fig. 1, 2). Elle s'étend du Château de Monnetier jusqu'à la Grande Gorge. Sa longueur atteint 3 km., sa direction est N 32° E. Son tracé, qui longe à une faible distance la grande paroi de rochers du Grand Salève, n'est pas tout à fait rectiligne, mais légèrement en forme d'S. La lèvre sud-est, affaissée, montre un très fort retroussement des couches à la Petite Gorge et dans la région des Treize Arbres, tandis qu'il est beaucoup plus faible sur le versant SW. du vallon de Monnetier. Le rejet atteint son maximum entre l'hôtel des Treize Arbres et la Petite Gorge, au tiers sud-ouest de son tracé, où l'on peut voir le Barrémien inférieur en contact avec le Valanginien, ce qui donne une centaine de mètres de dénivellation. De ce point d'effort maximum, la faille s'est éteinte beaucoup plus rapidement vers le SW. que vers le NE; c'est peut-être la raison pour laquelle elle se résout à son extrémité sud-occidentale en un réseau de plusieurs cassures.

Au NE., les premières traces de la faille apparaissent au-dessous du Château de Monnetier, où le plan de la dislocation vient se confondre avec la grande paroi de rochers du Petit Salève. Entre le Château et le talweg du vallon de Monnetier, le plan de faille est jalonné par une brèche de friction à ciment jaune rouge, et les calcaires oolitiques du Portlandien horizontal viennent buter contre le massif coralligène mal stratifié du Kimeridgien. Sur le versant SW. du vallon de Monnetier,

cette dislocation apparait clairement. La figure 1 de la planche 10, en donne une idée suffisante, de sorte qu'il n'est pas nécessaire d'en faire une description détaillée. Le rejet atteint à cet endroit 50^m environ. Au-dessus de la Croix, la faille n'est guère visible, grâce à l'épaisseur des broussailles, mais, en arrivant sur le bord du plateau dominé par les Treize Arbres, un abrupt d'Hauterivien supérieur faisant partie de la lèvre affaissée en indique la trace (pl. 12, fig. 4). Plus au SW., aux environs de l'hôtel des Treize Arbres, le Barrémien, relevé de 45° vers le plan de faille, bute contre la partie supérieure du Calcaire roux. Mais c'est surtout sur les deux rives de la Petite Gorge que cette dislocation se montre avec une merveilleuse clarté (pl. 10, fig. 2; pl. 12, fig. 5). De ce point, elle se dirige vers la Grande Gorge, où elle s'éteint en se résolvant en plusieurs cassures que nous avons indiquées schématiquement dans la fig. 6 de la planche 12.

En nombre de points, nous avons observé dans le plan de la faille des brèches de dislocation. Sur le versant SW. du vallon de Monnetier, elles possèdent un ciment jaune rouge ou rouge, calcaréo-argileux, contenant une forte proportion de petits grains de quartz. A la Petite Gorge, on trouve soit un grès quartzeux faiblement calcaire, glauconieux et identique au grès sidérolitique non oxydé, soit une brèche à ciment calcaréo-argileux, un peu gréseux, qui forme une grande lentille de plusieurs mètres d'épaisseur (pl. 10, fig. 2, Br.). Entre la Petite et la Grande Gorge, dans un petit ravin qui coupe la faille, tous les galets de la brèche sont recouverts d'un enduit de limonite.

La topographie ne trahit guère l'existence de la faille de la Petite Gorge; la lèvre affaissée forme en quelques endroits un léger abrupt, mais cela tient simplement à la proximité de l'escarpement du Grand Salève. Cette faille, toutefois, a contribué, comme nous le verrons plus tard, à la formation de la Grande et de la Petite Gorge.

En résumé, dans la forme actuelle du Salève, grâce à la faille de la Petite Gorge, il existe une mince plaque de terrains horizontaux atteignant une longueur de 3 km. qui est soulevée par rapport au reste de la chaîne et qui en forme la façade. Cette situation nous semble instable, et il est bien possible que si l'érosion avait sapé un peu plus avant la base de la montagne, l'escarpement se serait produit suivant cette dislocation. La paroi abrupte de l'extrémité NE. du Grand Salève est peut-être bien due à un phénomène analogue à celui que nous venons de supposer. On observe, en effet, en parcourant le sentier des Bûcherons inférieur, dans la région située au-dessus des carrières de Veyrier et dans la région appelée le Petit Déroit, des fissures parallèles à la paroi, comblées par une brèche à ciment rouge, calcaréo-argilo-gréseux en tous points identique à celle des failles longitudinales du Salève, et dont les éléments montrent des stries de glissement. Parfois, ces cassures

sont accompagnées d'une petite dénivellation des couches. Ces brèches paraissent indiquer la trace presque disparue d'une faille parallèle à celle de la Petite Gorge, qui, par éboulement de sa lèvre NW., aurait donné naissance à l'escarpement actuel du Grand Salève (pl. 12, fig. 3 et 4).

La faille de la Petite Gorge est connue depuis longtemps. C. LORY [81] puis A. FAVRE [101, t. I, § 244-245] l'ont étudiée. Il restait à en préciser le tracé et le rejet.

3. Faille longitudinale d'Orjobet (pl. 12, fig. 10, *g* et pl. 9). Faille de peu d'importance, dont la direction est N. 85° W. Elle se voit facilement sur la face NE. du décrochement du Coin (pl. 9). C'est suivant son plan que s'est formée la grotte d'où elle tire son nom et dans laquelle on voit la brèche à cailloux multicolores du Purbeckien buter contre l'oolite portlandienne. Ici, le rejet atteint 15^m, la lèvre nord étant affaissée. Cette faille est caractérisée par des brèches de dislocation à ciment rouge que l'on peut voir à l'entrée inférieure de la grotte. Les traces de cette dislocation peuvent encore être constatées au haut de l'escarpement, à la limite du Calcaire roux et de l'Infravalangien. En ce point, un paquet de couches du Valangien est pincé dans le plan de la faille et soudé aux deux lèvres par un grès jaune identique à ceux qu'on constate dans le plan des autres failles longitudinales du Salève. Une dizaine de fissures dans l'Infravalangien accompagnent le plan de dislocation. Elles sont comblées par des grès rouges ou jaunes et des dépôts calcaréo-argileux de même couleur.

4. Faille longitudinale de Grange Passey (voir carte et pl. 12, fig. 3, *δ*). Dislocation faible, qui s'étend de Grange Passey à l'extrémité du vallon de Monnetier, où elle a déterminé un ravin assez accusé dans l'Hauterivien. Comme pour la faille de la Petite Gorge qui lui est presque parallèle, c'est la lèvre SW. qui est affaissée, mais d'une vingtaine de mètres seulement.

Pli-faille du Grand Salève.

(Pl. 7, pl. 11, pl. 12, fig. 4 à 8, *ε*.)

Un pli-faille affecte la partie NE. du Grand Salève. A l'est, on en constate les premières traces au-dessus des carrières de Veyrier. Les fig. 1, pl. 11 et 4 à 8, *ε*, pl. 12, indiquent plus clairement sa structure qu'une description. Son rejet atteint ici une cinquantaine de mètres. 500^m plus au SW., dans la région de la Tour aux Milans, il présente une disposition tout à fait analogue. Par contre, dans la région de la Petite Gorge (pl. 11, fig. 2) son rejet augmente considérable-

ment, de telle sorte que l'oolite portlandienne est en contact avec la partie inférieure de l'Hauterivien, ce qui représente un rejet de 200 mètres environ. Entre la Grande et la Petite Gorge, le Portlandien qui forme une pente assez forte est en contact avec l'Hauterivien plus ou moins marneux déterminant un palier assez accusé couvert de grands buissons touffus. A la Grande Gorge, le plan du pli-faille s'est considérablement abaissé et disparaît sous les éboulis. On peut admettre qu'il se prolonge assez loin vers le SW., car, au point où on en voit les dernières traces, au bas de la Grande Gorge, rive droite, les calcaires infravalanginiens à *Heterodicerias luci* sont en chevauchement sur l'Hauterivien, ce qui indique encore un rejet de plus de 150^m.

En résumé le pli-faille du Grand Salève est visible sur une longueur de 2 km., mais il doit se prolonger assez loin vers le SW. sous les éboulis. Sa surface de chevauchement est irrégulièrement courbe, avec convexité dirigée vers le haut, et avec un plongement de 30 à 40° vers le SE. Tandis que la partie du jambage rompu de l'anticlinal, située au-dessous du plan du pli-faille, ne présente pas de retroussement appréciable (fig. 1, pl. 11) et peu de compression, la partie située au-dessus de ce plan montre un rebroussement considérable vers l'intérieur et une lamination très forte. Ainsi, au bas de la Grande Gorge, au pied du rocher appelé la Poupée, le Purbeckien mesure 3^m seulement, et la zone à *Heterodicerias luci*, 4^m, alors qu'en épaisseur normale, ces deux terrains atteignent ensemble 65^m.

Nous n'avons jamais vu dans le plan du pli-faille les brèches rouges et les grès que nous avons signalés dans toutes les failles longitudinales ; nous n'y avons observé qu'un remplissage peu important de calcite, et parfois de l'argile.

Faille-flexure du Saut Gonet.

(Pl. 7, pl. 9, pl. 12, fig. 7-10, r₁).

Cette faille-flexure naît sur la rive gauche de la Grande Gorge et s'éteint brusquement au-dessus du Coin, au point où elle rencontre le décrochement passant par cet endroit. La grande paroi de rochers de la partie occidentale du Grand Salève, qui atteint sa plus grande hauteur au Saut Gonet est due à sa présence. Son orientation générale est N. 127° W., mais son tracé est courbe, légèrement convexe vers le NNW. Son plan est sensiblement vertical. Sa longueur est de 1^{km},400. Elle est située presque exactement sur le prolongement de la faille de la Petite Gorge, mais elle en est complètement indépendante, car elle a un rejet de sens inverse. Cette dislocation du Saut Gonet est une flexure à flanc médian rompu. Elle est caractérisée par le fait que sa lèvre surélevée, à couches horizontales, ne présente pas de

rebroussement vers le plan de la rupture, tandis que sa partie affaissée, présente un flanc médian vertical très étiré, réduit parfois au tiers de son épaisseur normale et appliqué contre la tranche de la partie soulevée. Il est assez inattendu de trouver une dislocation de ce genre dans un pli de type jurassien où l'on observe en général le pli-faille. Cette disposition exceptionnelle pourrait bien être due à une faille datant de l'Eocène, qui aurait été rajeunie et accusée lors du grand plissement miocène. En effet, dans le plan de la faille, en plusieurs endroits, on trouve soit une brèche à ciment rouge, argilo-gréseux, comme dans la région du Feuillet et de la Cheminée Margot, soit, comme au pied de l'Aiguille de la Scie, un grès siliceux à glauconie, identique au Sidérolitique. Ce grès a été fissuré, disloqué et ressoudé par un dépôt de calcite.

DISLOCATIONS TRANSVERSALES.

Les dislocations transversales du Petit et du Grand Salève sont de deux natures. Les unes sont des failles, les autres de simples fissures béantes, sans dénivellation, et remplies d'un dépôt de calcite dont les cristaux atteignent parfois une très grande taille.

Failles transversales.

Faille transversale de la Grande Gorge. C'est à une petite faille transversale que la Grande Gorge doit en partie sa formation. Cette dislocation est très facilement visible. Si on observe la Grande Gorge de face (pl. 7), on voit, sur la rive gauche, l'escarpement produit par l'Infravalanginien s'arrêter brusquement à la rencontre du talweg, et ne se poursuivre que 45^m plus bas sur la rive droite. Cette faille est visible sur une longueur de 800^m environ. Sur le sommet de la chaîne, elle met en contact les calcaires blancs barrémiens avec les prairies qui recouvrent les couches plus marneuses de l'Hauterivien.

Faille de la Gorge de la Mule (pl. 7 et pl. 9). Le ravin de la Mule est de même dû à une faille à lèvre sud-ouest affaissée. La dénivellation atteint 35^m dans la région du Sphinx, où elle peut être mesurée avec la plus grande facilité, grâce à la grande brèche à cailloux versicolores du Purbeckien, si aisément reconnaissable de part et d'autre du plan de dislocation. La lèvre NE. est assez fortement retroussée vers le bas, comme cela est clairement visible, soit dans la région du Portail du Sphinx, soit entre ce point et le Trou de la Tine. En ce second lieu, la

dénivellation est déjà moins forte, pour devenir à peu près nulle près du Trou de la Tine, ce qui fait penser qu'elle atteint sa valeur maximum à sa rencontre avec la faille-flexure du Saut Gonet.

Dans le plan de cette dislocation, on n'observe pas de grès ni de brèche rouge, par contre, un dépôt de calcite y est visible en plusieurs endroits, et dans la région du Portail du Sphinx, ce remplissage atteint 1^m,50 d'épaisseur. Ce dépôt de calcite montre à son intérieur des plans de glissement dont les stries plongent de 15 à 30° vers le SSW. Cela indique que *la faille a été formée en deux temps* :

1° *Un mouvement vertical* que prouve le retroussement des couches, suivi d'une période d'arrêt pendant laquelle les vides produits dans le plan de dislocation ont été comblés par de la calcite.

2° *Un mouvement de décrochement* un peu oblique, attesté par les plans de glissement qui coupent la calcite.

Fissures transversales.

Elles ne présentent pas trace de dénivellation, mais sont remplies d'un dépôt de calcite en gros cristaux. Nous n'y avons jamais constaté de grès et de brèches à ciment rouge comme il en existe dans les failles longitudinales. Si nous signalons ces accidents de fort peu d'importance par eux-mêmes, c'est qu'ils sont la cause de la formation des ravins des Sarrots, de la Grande Varappe et du Palavet. Tous les talwegs de ces ravins montrent, en effet, des fissures plus ou moins larges contenant les dépôts de calcite que nous venons de décrire.

Il nous reste encore à mentionner une de ces fissures qui a déterminé la formation d'un petit couloir de la rive gauche de la Grande Gorge, que franchit le sentier de la Grande Gorge Intérieure, avant d'arriver dans la région du Trou du Chat. On la retrouve ensuite plus haut, au bord du sentier de la Corniche. Le filon de calcite qui la remplit atteint ici 3^m,50 d'épaisseur, il est coupé par des plans de glissement dont les stries, plongeant de 3 à 10° vers le SE., indiquent un mouvement de décrochement presque horizontal. Ce petit accident, dont il n'est pas possible d'estimer le rejet horizontal, doit donc sa formation à deux phases de mouvement séparées par une période de repos.

LE DÉCROCHEMENT DU COIN.

(Pl. 7, 8, 9 et 12, fig. 10-11.)

Ce décrochement, qui peut compter parmi les plus beaux qu'on puisse voir, a eu pour effet de pousser de 6 à 700^m vers le NW. le tronçon du Grand et du Petit

2. PARTIE NORD ORIENTALE DES PITONS ET DÉCROCHEMENT DE POMIER

(Pl. 12, fig. 11 à 18.)

Ce tronçon, compris entre les décrochements du Coin et de Pomier, possède une allure générale toute semblable à celle du Grand et du Petit Salève. Son flanc NW., vertical, a été cependant beaucoup moins maltraité. Les accidents, tant longitudinaux que transversaux, ne font toutefois pas défaut dans cette partie de la chaîne.

DISLOCATIONS LONGITUDINALES.

Petit anticlinal adventif au NW. de la Croisette.

(Pl. 12, fig. 11, 12, 13.)

Au NW. de la Croisette, entre la paroi d'Archamps et le décrochement du Coin, l'anticlinal du Salève se dédouble momentanément. Le petit vallon de la Bouillette n'est pas autre chose, en effet, qu'un synclinal hauterivien bordé au NW. par un petit anticlinal faillé à son sommet (fig. 12 et 13 λ, pl. 12). En montant le sentier de la Croisette, après avoir quitté la Molasse, on traverse le Barrémien renversé (60° SE.) puis l'Hauterivien à même pendage, qui ne tarde pas à reprendre un plongement normal et à former une petite voûte à sommet plissoté. Un peu plus haut, sur cette voûte, subitement, le Calcaire roux plongeant de 60° vers le SE. apparaît; c'est le flanc sud-est chevauchant de l'anticlinal adventif. Le sentier longe un certain temps le Valanginien, puis pénètre dans l'Hauterivien vertical qui forme le synclinal très aigu de la Bouillette. On atteint ensuite, près du coude le plus oriental du sentier, le Calcaire roux très incliné, puis l'Infravalanginien, qui forment le flanc NW. de l'anticlinal du Salève.

Failles longitudinales du Châble de Genevard.

(Pl. 12, fig. 11, 1, et fig. texte 13 et 14).

Le petit anticlinal adventif que nous venons de décrire est encore affecté de deux petites dislocations ayant déterminé la formation du ravin du Châble de Genevard. Ce sont deux petites failles longitudinales à peu près parallèles, rapprochées, qui ne tardent pas à se confondre vers le SW. Toutes deux ont leur lèvre SE. affaissée.

Salève par rapport à celui des Pitons. La dénivellation verticale atteint 80^m environ, la lèvre SW. étant affaissée. Le mouvement n'a donc pas été tout à fait horizontal, ce que prouvent du reste les stries de glissement que nous avons observées à plusieurs endroits dans le plan de cette dislocation, et qui sont inclinées de 3 à 15° vers le sud. La rupture de la chaîne ne s'est pas produite perpendiculairement à sa direction, mais suivant une ligne dont l'orientation est N. 32 W. et qui forme un angle de 66° avec l'axe de l'anticlinal. Dans la topographie, cet accident apparaît avec la plus grande clarté. Le grand escarpement des Etiollets-Chavardon, dominant le hameau du Coin, est un profil idéal de l'anticlinal suivant le plan même du décrochement ; il forme, avec le flanc NW. du tronçon des Pitons resté en arrière, un angle rentrant des plus caractérisés. Au pied même de cette grande paroi dont la base est kimeridgienne, on observe le terrain molassique, puis, à sa partie méridionale, en montant le sentier d'Orjobet, toute la série des terrains crétacés et le Purbeckien du tronçon en retrait de la chaîne. Il est moins aisé de suivre la trace du décrochement sur le sommet du Salève, bien qu'il soit indiqué cependant par la topographie. La combe hauterivienne, au sud du Crêt, vient s'arrêter brusquement contre la voûte de Calcaire roux du tronçon en retrait des Pitons. La dépression produite à ce point de rencontre a donné naissance à une petite mare. Sur le versant sud-est de la chaîne, au bord du chemin qui conduit de la Croisette au hameau du Feu, on voit le Barrémien blanc à quelques mètres du Calcaire roux ; la ligne de contact anormal est jalonnée par plusieurs filons de calcite et par un lambeau d'Hauterivien inférieur pincé entre ces deux terrains.

Une des particularités les plus intéressantes de ce décrochement est que le plan de rupture est rempli par un énorme dépôt de calcite en très gros cristaux. Ce dépôt forme des placages très étendus en plusieurs points de la paroi de rochers des Etiollets et de Chavardon. Il est le plus facilement visible sur le sentier d'Orjobet qui le traverse à 60^m sous la grotte. A 200 ou 300^m au sud de l'ouverture supérieure de cette même grotte, cette bande de calcite, qui atteint 8^m d'épaisseur, forme un rocher assez considérable. Nous n'avons, par contre, jamais constaté de grès, ni de brèche rouge dans le plan de cette dislocation.

Comme le montrent les figures 10 et 11 de la planche 12, construits de part et d'autre du plan de décrochement, le plissement est sensiblement différent dans les deux tronçons de l'anticlinal. La faille-flexure du Saut Gonet en particulier, est brusquement arrêtée, et on n'en trouve plus trace dans le tronçon des Pitons. La dislocation est donc antérieure au plissement ou en est contemporaine.

La plus méridionale seule est visible sur la rive droite du ravin (pl. 11, fig. 12 et fig. texte 13), où elle atteint un rejet de 40 à 50^m, les grès hauteriviens arrivant en contact avec la partie moyenne du Valanginien. Sur la rive gauche de ce même ravin, la seconde faille apparaît (fig. 14), tandis que l'amplitude de la première diminue, et que le rejet dû aux deux failles ensemble n'est plus que de 40^m environ.

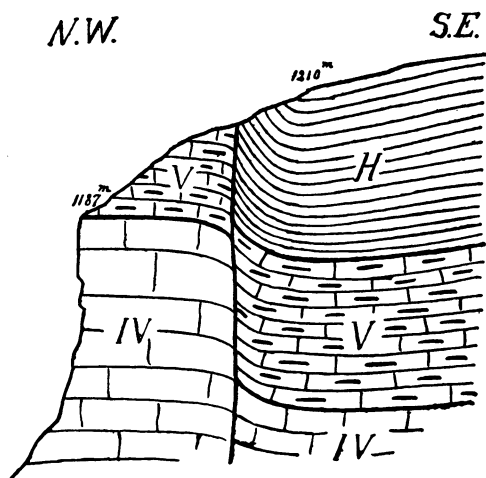


Fig. 13. — Profil passant par la rive droite du Châble de Genevard.
H, Hauterivien. V, Valanginien. IV, Infravalanginien. Echelle 1 : 200.

Ces deux dislocations sont caractérisées par un dépôt abondant de grès qui remplit leur plan de rupture. Ces grès, siliceux, un peu calcaires parfois, sont rouge

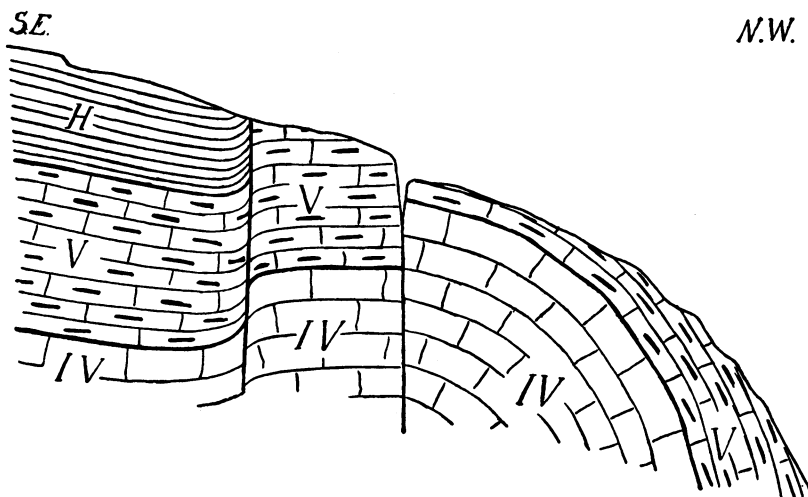


Fig. 14. — Profil passant par la rive gauche du Châble de Genevard
Même légende que dans la fig. 13. Echelle 1 : 200.

brique ou jaune rouge, et présentent la plus grande analogie avec le Sidérolitique de la région. Ils ont même parfois été disloqués et montrent des plans de glissement dans leur intérieur, ou une fissuration dont les joints sont ressoudés par un dépôt de calcite.

Petit anticlinal adventif au nord de la Thuile.

(Pl. 12, fig. 16 et pl. 8.)

Un petit anticlinal adventif, fort court, identique à celui de la région de la Croisette que nous venons de décrire, se détache de celui du Salève. Le chemin qui conduit de Beaumont à la ferme de la Thuile, gravit la pente dans un ravin qui n'est pas autre chose que le petit synclinal de Calcaire roux séparant cette voûte adventive du pli principal. Comme à la Croisette, le flanc NW. de ce petit anticlinal est faillé, ainsi que le montre la pl. 12, fig. 16 μ et la pl. 8. Le plan de cette dislocation peut être observé assez facilement dans la paroi de rocher dominant le hameau de Jussy près de Beaumont. Il s'abaisse vers l'ouest, et au point où il disparaît sous les éboulis, on voit en contact l'Infralanginien et la partie supérieure de l'Hauterivien.

DISLOCATIONS TRANSVERSALES.

Faïlles transversales de la Pointe du Plan.

(Voir carte, fig. texte 15 et pl. 8.)

La Pointe du Plan est due à une aire triangulaire soulevée entre deux failles convergeant vers le NW. Cette sommité est constituée à son sommet par l'Hauterivien supérieur, très glauconieux, horizontal, tandis qu'à sa base, tant du côté NE. que vers le SW. on peut observer le Barrémien, aussi horizontal. L'existence de failles de part et d'autre de ce sommet ne peut donc être mise en doute. De plus, de la Pointe du Plan, ces deux dislocations sont faciles à observer. Deux sillons, très nettement marqués dans la topographie et jalonnés même par quelques empousses, suivent la trace même des failles; on les voit converger vers le NW., puis former, dans la paroi NW. du Salève, le ravin profond et escarpé des Petites Croix. Ces deux dislocations ont leur rejet maximum sur le faite même de l'anticlinal du Salève et elles s'éteignent fort rapidement sur son flanc sud. La fig. 15 représente un profil construit suivant l'axe de l'anticlinal. Les failles *a* et *b* sont celles que nous venons de décrire, les dislocations *c* et *d* sont dues au décrochement de Po-

mier et à une petite faille qui l'accompagne. Dans l'ensemble, la *Pointe du Plan* apparaît donc comme un horst délimité à l'est par une seule faille d'un rejet de 50^m, et à l'ouest par un système de 3 failles en gradins ayant produit une dénivellation totale de 150^m environ.

LE DÉCROCHEMENT DE POMIER.

(Pl. 12, fig. 18 et 19 et pl. 9.)

Ce décrochement est, en tous points, semblable à celui du Coin, comme le montre la planche 9. Sa direction est perpendiculaire au pli. L'érosion l'a fort peu attaqué, de sorte que la paroi de rocher qui domine Pomier, et dont l'orientation est perpendiculaire à la chaîne, nous montre une fort belle section du tronçon oriental de l'anticlinal qui a été poussé de 500^m vers le NW. et soulevé en même temps de 100^m. Le mouvement a donc été un peu oblique, mais non pas horizontal. Le plan de dislocation, dont l'orientation est N 58° W., est comblé par un énorme dépôt de calcite en gros cristaux qui atteint plusieurs mètres d'épaisseur. Cela peut s'observer sur le sentier qui conduit de Pomier au chalet de Convers. La trace de ce décrochement est difficile à suivre sur le faite de la

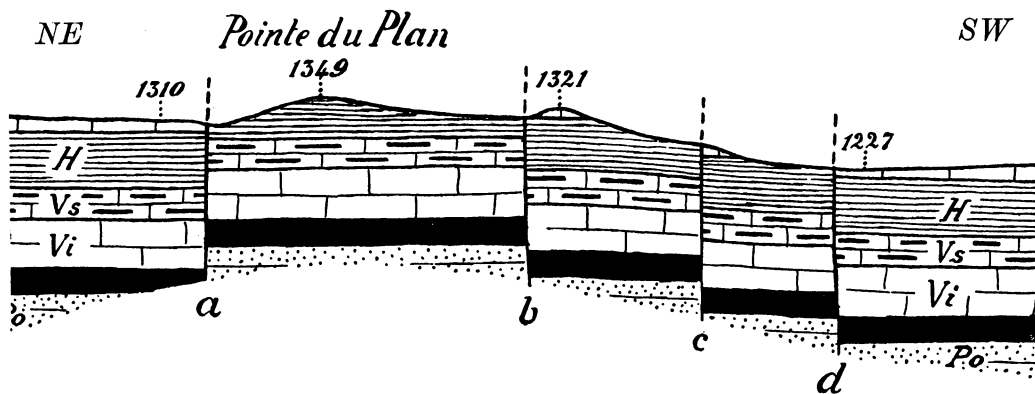


Fig. 15. — Profil longitudinal de l'anticlinal du Salève dans la région de la Pointe du Plan.
H, Hauterivien. Vs, Valanginien. Vi, Infravalanginien. Po, Portlandien. Echelle 1 : 12 500.

chaîne, à cause de la rareté des affleurements et surtout parce que la topographie ne l'indique point. Deux petits affleurements de Barrémien, situés au milieu de la pente hauterivienne s'étendant entre la Pointe du Plan et la Brandaz, la jalonnent. Sur le versant SE. de l'anticlinal, elle est indiquée par un ravin assez profond.

Comme le montrent les figures 18 et 19 de la planche 12, il y a une assez forte

dyssymétrie de part et d'autre du plan de dislocation. Le plissement n'est donc pas antérieur au décrochement.

3 et 4. PARTIE SUD OCCIDENTALE DES PITONS ET DÉCROCHEMENT DE L'ABERGEMENT. RÉGION DE L'ABERGEMENT ET DÉCROCHEMENT DE CRUSEILLES

PARTIE SUD OCCIDENTALE DES PITONS.

(Pl. 12, fig. 19 et 20.)

Elle est comprise entre les décrochements de Pomier et de l'Abergement et ne présente pas de particularités bien saillantes. L'anticlinal atteint ici sa largeur maximale, soit 2^{km},800. Il revêt la forme d'une voûte très large, à flanc NW. vertical, et dont le sommet très aplati présente même une légère inflexion. Les dislocations font défaut dans ce tronçon qui est encore recouvert, presque complètement, d'une carapace de Barrémien, sauf dans son jambage NW., où la dénudation n'a pas fait affleurer de terrain plus ancien que l'Infravalanginien.

DÉCROCHEMENTS DE L'ABERGEMENT ET DE CRUSEILLES.

(Pl. 12, fig. 20, 21, 22.)

La chaîne du Salève, jusqu'au point où nous l'avons décrite, s'élève toujours au-dessus de 1000^m. Ainsi, au Château des Avinières, le Barrémien, qui forme la clef de voûte atteint 1059^m. A partir de ce point, l'anticlinal s'abaisse considérablement, disparaît même sous la Molasse, et ne domine plus la région tertiaire avoisinante. Au Château de Cruseilles, à 3^{km} au sud de celui des Avinières, le Barrémien n'atteint déjà plus que l'altitude de 822^m et à la cluse des Usses, à 2^{km} plus au sud encore, 655^m seulement. Cet affaissement brusque de 400^m de l'anticlinal est en connexion avec les deux décrochements de l'Abergement et de Cruseilles, qui sont convergents et à peine éloignés l'un de l'autre de 1^{km}. Ces deux dislocations sont fort importantes, mais elles apparaissent beaucoup moins clairement que celles, de même nature, qui ont été étudiées plus haut. MAILLARD [169, p. 9] et SCHARDT [171, p. 153 et pl. 6], ayant constaté un brusque déplacement de l'axe anticlinal à Cruseilles, avaient déjà admis l'existence d'un décrochement dont ils n'avaient pas précisé la situation. Nous allons voir qu'il y a lieu d'admettre deux de ces accidents.

Décrochement de l'Abergement. (Voir carte et pl. 12, fig. 20-21). Sa trace est perpendiculaire à l'axe de l'anticlinal; elle est indiquée par une dépression transversale passant par le hameau de l'Abergement. On peut observer cette dislocation le plus facilement dans la région de Saint-Blaise. Au hameau de Leclerc, à 864^m, on voit très clairement, dans les carrières, la charnière de l'anticlinal se fermer dans l'Infravalanginien, et vers l'ouest, près de Jussy à 120^m plus bas, dans le prolongement de l'axe de l'anticlinal, on peut observer la Molasse horizontale. Il ne peut donc y avoir de doute; le pli est brusquement interrompu. Sur le versant SE. de la chaîne, le décrochement n'est pas difficile à reconnaître. Si l'on circule dans la région de l'Abergement et de Voiry, on voit qu'au-dessus de ce dernier endroit, le flanc sud-est du pli du Salève, constitué par du Barrémien plongeant de 30°, cesse brusquement à l'ouest, pour faire place, jusqu'à près de 1^{km} plus au sud, à une région peu accidentée d'où émerge une série de petites éminences buissonneuses de Barrémien horizontal ou à peu près. Cette région, plus ou moins tabulaire, n'est pas autre chose que le sommet très aplati du tronçon SW. de l'anticlinal, repoussé d'un kilomètre environ vers le SE. Il est difficile de déterminer exactement le rejet vertical du décrochement, car il y a pendage des couches du tronçon NE. soulevé vers le tronçon SW. affaissé. Cependant, dans la région des Avinières, et sur le plateau situé entre l'Abergement et Cruseilles, deux endroits situés de part et d'autre du décrochement et qui en sont suffisamment éloignés pour n'être plus influencés par lui, le Barrémien est respectivement à 1059^m et à 860^m, indiquant ainsi un rejet vertical approximatif de 200^m.

Décrochement de Cruseilles. (Voir carte et pl. 12, fig. 21-22). Il n'est pas facile d'en préciser les caractères. L'anticlinal s'enfonce sous les dépôts tertiaires fort tendres, souvent recouverts encore d'une couverture morainique épaisse, de sorte que les affleurements des terrains structuraux deviennent fort rares. On peut voir, cependant, entre Troinex et Ronzier, une puissante série molassique verticale ou même renversée, dont les couches sont dirigées à peu près vers le NNE. Dans la vallée des Usses, un peu en aval de la cluse de la Caille, entre Féchy et Chez Jouvenet, cette même Molasse renversée est aussi visible. Elle représente le flanc NW. vertical ou même renversé de l'anticlinal du Salève, momentanément affaissé et recouvert de Tertiaire. Si l'on prolonge ces couches verticales vers le NE., on voit qu'elles doivent venir buter dans la région de Pont des Petits-Bois contre les couches à peu près horizontales du Barrémien formant la voûte aplatie du tronçon de l'anticlinal situé au delà du plan de décrochement.

La valeur du rejet horizontal de cette dislocation ne peut être estimée exactement; elle doit atteindre environ 1 kilomètre.

C'est aux environs de Cruseilles que la trace de cet accident peut être observée avec le plus de clarté. La colline qui supporte les ruines du Château, située au NW. du village, est constituée par le Barrémien dont les bancs plongent de 10° vers l'ouest. L'altitude de ce terrain est de 822^m. Au pied de l'escarpement qu'il forme, dans le Nant de Saint-Martin, la Molasse, plongeant de 10° vers le NW. se trouve à l'altitude de 727^m, soit 100^m plus bas environ. Le rejet vertical, assez faible, est difficile à évaluer. Au Noiret, sur le sommet du tronçon de l'anticlinal compris entre Cruseilles et les Usses, le Barrémien, au point où il disparaît sous la Molasse, atteint l'altitude de 732^m. Aux environs de Cruseilles, de l'autre côté du plan de décrochement, nous trouvons la surface de ce même terrain entre 820 et 840^m ce qui donne une dénivellation d'une centaine de mètres.

TRONÇON DE L'ABERGEMENT COMPRIS ENTRE LES DEUX DÉCROCHEMENTS DE L'ABERGEMENT ET DE CRUSEILLES.

(Pl. 12, fig. 21.)

Ce tronçon n'a pas un grand intérêt au point de vue tectonique. Dans cette région étroite et triangulaire, le Barrémien horizontal, ou presque, est à peine dépouillé de son revêtement de Sidérolitique. Il représente le sommet très aplati du pli du Salève qui émerge à peine au-dessus de la Molasse.

5. RÉGION DE CRUSEILLES ET DÉCROCHEMENT DE LA CAILLE

(Pl. 12, fig. 22-23.)

Cette partie de l'anticlinal, affaissée et recouverte presque complètement par la Molasse, ne présente pas tout à fait la forme d'une voûte simple comme l'admettait MAILLARD [169, p. 3]. Cet auteur se basait sur ce qu'on peut voir dans la cluse des Usses; mais l'érosion n'a pas atteint de couches assez profondes pour montrer que le flanc NW. de cette partie de l'anticlinal est vertical aussi bien que dans celles que nous venons d'étudier. La puissante série molassique verticale et renversée de Ronzier et de Chez Jouvenet en fait foi.

DÉCROCHEMENT DE LA CAILLE.

A partir de la cluse des Usses, l'anticlinal, qui jusqu'ici était affaissé et recouvert même de Molasse, surgit de nouveau brusquement pour former la montagne de la Caille. Un changement aussi rapide dans l'altitude de l'axe du pli ne peut être dû qu'à une dislocation transversale. Nous avons, en effet, constaté l'existence d'un décrochement qui n'est, à vrai dire, pas très aisément reconnaissable. Toutefois, si du Pont de la Caille, on remonte la rive gauche des Usses jusqu'en amont de la cluse, on trouve les bancs du Barrémien qui s'enfoncent vers le SE. sous la Molasse à l'altitude de 750^m. Sur le même versant de la rivière, presque sur la même verticale, au bord de la route, à mi-distance entre le Pont de la Caille et Allonzier, le Barrémien, avec le même plongement SE., peut être constaté à 660^m c'est-à-dire presque 100^m plus haut. Cela indique que la partie SE. du pli, située à l'ouest des Usses, a été considérablement rejetée vers le SE. Sur le versant NW. de la chaîne, le décrochement est également très sensible. Le Roc de Néplier est formé de bancs barrémiens plongeant vers le NW. Ils constituent le jambage NW. du tronçon Cruseilles-Caille de l'anticlinal du Salève. Plus au SW., ces bancs sont brusquement interrompus, et on ne retrouve les mêmes couches inclinées de 30° vers le NW. et constituant le flanc NW. de la montagne de la Caille et du Crêt à la Dame, que 500^m plus au SE. Contrairement à ce que l'on constate pour tous les autres décrochements du Salève, celui-ci présente sa lèvre SW. fortement soulevée, de 180^m environ.

Les Usses n'ont pas choisi le plan même du décrochement pour entailler l'anticlinal; la cluse que ce cours d'eau a creusée est, en effet, parallèle à la dislocation, mais à une très petite distance d'elle. La rivière a cependant profité du fait qu'en cet endroit l'affaissement du pli atteint son maximum.

Une faille perpendiculaire au décrochement que nous décrivons ci-dessus, et qui vient buter contre lui, peut être observée sur le versant gauche de la cluse des Usses. Sa lèvre NW., restée en place, forme le Roc de Néplier. Le plan de cette dislocation peut être constaté au bord du chemin conduisant aux Bains de la Caille, et c'est de la route nationale, à mi-distance entre le Noiret et le Pont de la Caille que cet accident apparaît dans son ensemble avec beaucoup de clarté.

Nous arrivons à la limite de notre carte et c'est ici que s'arrête également notre description tectonique détaillée de la chaîne du Salève. Nous renvoyons aux auteurs qui se sont occupés de la partie méridionale de cet anticlinal [MAILLARD, 165 et 169. — SCHARDT, 171], et nous nous bornons à présenter ici quelques ob-

servations nouvelles (voir la carte géologique au 1 : 80.000, feuille d'Annecy, et notre fig. 12).

6. LA MONTAGNE DE LA CAILLE ET LE CRÊT A LA DAME. DÉCROCHEMENT DE MANDALAZ

Ces deux petites montagnes, de 842 et 889^m, sont séparées par la vallée d'Allonzier dont le talweg a une altitude maximale de 700^m. Pour MAILLARD, [165, p. 2] la formation de cette vallée est due à une faille. Un profil longitudinal du tronçon de l'anticlinal que nous étudions présenterait la disposition indiquée par la figure 16 A que nous donnons d'après ce géologue. Il n'en est cepen-

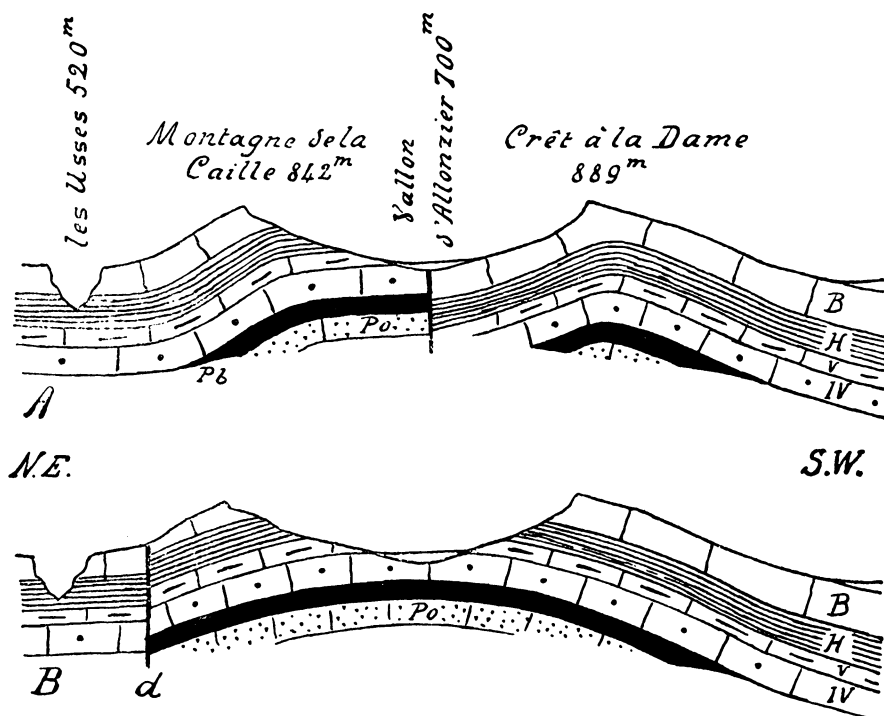


Fig. 16. — Profil longitudinal de l'anticlinal du Salève dans la région de la montagne de la Caille et du Crêt à la Dame. A, D'après MAILLARD; B, d'après nos observations. Po, Portlandien. Pb, Purbeckien. IV, Infravalanginien. V, Valanginien. H, Hauterivien. B, Barrémien. d, décrochement de la Caille. Echelle 1 : 25.000.

dant pas ainsi, car le versant méridional de la vallée d'Allonzier n'est pas formé par un dos de Barrémien; mais, comme on peut très facilement l'observer, par la tranche des couches du Valanginien, de l'Hauterivien et du Barrémien. Le profil longitudinal véritable de cette partie de l'anticlinal, est celui que nous repré-

sentons dans la figure 16 B; la vallée d'Allonzier n'a point une origine tectonique, c'est une vallée surimposée.

MAILLARD [165, p. 2, pl. I, fig. 3] signale encore que le Crêt à la Dame présente un renversement de son jambage SE. Nos observations n'ont pas confirmé cette manière de voir. Nous avons, au contraire, constaté la présence d'une faille longitudinale bordant le pied SE. de l'anticlinal et ayant déterminé un abrupt assez important, montrant la tranche des couches très peu inclinées du Barrémien. Au pied de l'escarpement, on trouve un bel affleurement de Sidérolitique dans une carrière.

LE DÉCROCHEMENT DE MANDALAZ.

Sa direction est oblique à l'axe de l'anticlinal. Son rejet horizontal est de 600 à 700^m. Il n'y a pas de rejet vertical, les deux lèvres de la dislocation s'abaissant graduellement l'une vers l'autre.

7. LA MONTAGNE DE LA BALME ET LE DÉCROCHEMENT DE SILLINGY

La Montagne de la Balme, presque entièrement revêtue de Barrémien, est caractérisée, comme MAILLARD l'a montré [165, pl. I, fig. 1-2], par le redressement brusque de son axe à son extrémité SW., à l'approche du décrochement de Sillingy, ce qui permet au Purbeckien d'affleurer.

LE DÉCROCHEMENT DE SILLINGY.

C'est le plus important de tous ceux du Salève, puisque la montagne de la Balme a été poussée de 2 km. et demi vers le NW., par rapport au coteau de Lovagny. Son rejet vertical est très considérable. La lèvre NE. du décrochement est constituée par la haute muraille dominant Sillingy, dont le Barrémien de la crête est à 900^m. Ce même terrain, de l'autre côté du plan de dislocation, à l'extrémité NE. du coteau de Lovagny, se trouve à l'altitude de 500^m. L'affaissement subi par l'extrémité SW. de la chaîne atteint donc 400^m.

8. LE COTEAU DE LOVAGNY

Nous n'avons rien à ajouter à ce qui a été dit au sujet de cette voûte barrémienne dont le point culminant est à 674^m et qui s'enfonce sous la Molasse au delà de la cluse du Fier.

AGE DES DISLOCATIONS DU SALÈVE

Nous avons vu plus haut que toutes les failles longitudinales que nous avons observées contiennent dans leur plan des brèches à ciment gréseux rouge ou jaune d'ocre, ou même un grès quartzeux identique aux dépôts sidérolitiques de la région. Il est très remarquable que ces dépôts fassent complètement défaut dans les dislocations transversales qui sont parfois toutes voisines des précédentes. Ces faits nous semblent suffisants pour pouvoir admettre que les dislocations du Salève se sont produites à deux époques différentes. *Les cassures longitudinales nous paraissent devoir être contemporaines du Sidérolitique ou un peu antérieures*, la sédimentation des grès s'étant opérée directement dans les fissures nouvellement formées. Cette hypothèse paraît confirmée par le fait que, souvent, ces dépôts de grès présentent dans leur masse, soit des plans de glissement, soit une fissuration qu'une cristallisation de calcite a comblée postérieurement. Cet état de dislocation des grès des plans de faille nous paraît être un effet des grands plissements de la fin de l'ère tertiaire.

On peut se figurer d'une façon approximative l'aspect que présentait la terre sidérolitique de la région; elle devait être fort peu ondulée, puisque partout, sur le bord du Jura central et méridional et au Mormont, les grès reposent sur le Barrémien et plus rarement sur l'Hauterivien. Il n'est dès lors pas étonnant d'y trouver des cassures ou des failles verticales qui sont si abondantes dans les régions tabulaires. Il est fort possible que, lors des plissements de la fin de l'ère tertiaire, ces cassures et ces failles aient été rajeunies, au moins en partie. Cela paraît être le cas pour la faille-flexure du Saut Gonet, puisque les couches de l'une des lèvres ont été redressées contre l'autre lèvre, le genou du Salève s'étant formé suivant le plan même de cette dislocation.

Le pli-faille du Grand Salève, les décrochements et les failles transversales, doivent par contre dater de l'époque des grands plissements alpins de la fin de l'ère tertiaire. Ces dernières dislocations même ne se sont pas toutes produites d'une façon continue. Nous avons vu, en effet, que la faille de la Mule avait nécessité deux temps de formation séparés par une période de repos, courte probablement, mais suffisamment longue toutefois pour permettre le dépôt assez considérable de calcite en gros cristaux qu'on observe dans le plan de rupture.

HYPOTHÈSE EXPLIQUANT LA STRUCTURE EN DÉCROCHEMENTS
DE LA CHAÎNE DU SALÈVE

MAILLARD et SCHARDT [169, p. 9 ; 171, p. 153] ont déjà insisté sur l'importance que présentent les décrochements pour le pli du Salève. Nos recherches dans la partie nord orientale de cette chaîne ont permis de montrer que sa structure en décrochements en escalier était encore plus accusée qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici. Il suffit, en effet, de jeter un coup d'œil sur la figure 12 pour être immédiatement frappé par le tronçonnement plusieurs fois répété de l'anticlinal que nous avons étudié. Une disposition aussi régulière ne peut être que le résultat d'une seule et même cause, et la seule qui nous paraisse satisfaisante est l'arrivée des nappes de recouvrement dans la région sud orientale du Salève.

Si l'on observe la répartition actuelle des lambeaux des nappes préalpines situées au SE. et à l'est du Salève (Voirons, Môle, klippen des Annes et de Sulens), on voit que leur bordure forme une ligne dirigée approximativement du nord au sud. Les nappes ayant la tendance à s'épancher dans les cuvettes, on peut admettre même que, dans la région du Môle, elles devaient s'avancer plus vers l'ouest qu'actuellement et former un feston pénétrant dans la région de la Roche et de Pers-Jussy. La partie nord orientale du Salève était donc beaucoup plus rapprochée de la bordure des nappes préalpines que la partie sud occidentale. On peut aisément comprendre que le refoulement produit par l'arrivée de l'énorme masse charriée ait agi inégalement sur les différentes parties du pli que nous étudions et que l'effet produit ait été d'autant plus fort que les différentes parties de l'anticlinal étaient situées plus à l'est. Le pli, très allongé, soumis ainsi à des pressions inégales n'a pu que se rompre en tronçons, jusqu'à ce que l'équilibre ait été rétabli.

Les plissements indépendants que l'on observe de part et d'autre de la grande faille d'Annecy-Sillingy-Vuache nous paraissent être dus aux mêmes causes, c'est-à-dire au refoulement beaucoup plus fort que les nappes ont fait subir à la région située à l'est de cette grande cassure. La pression opérée par les masses préalpines est encore manifestée par le fait que les axes anticlinaux des montagnes de la Balme et de Veyrier montrent un redressement brusque à l'approche de la dislocation.

CHAPITRE IV

MORPHOLOGIE

RELATIONS ENTRE LES FORMES TOPOGRAPHIQUES ACTUELLES
ET LA TECTONIQUE

Si l'on excepte les vallons de Monnetier et d'Allonzier et quelques autres dépressions peu importantes qui sont, comme nous le verrons plus loin, des formations épigéniques, les accidents topographiques du Salève sont sous la dépendance complète de la tectonique.

Tous les cols qui traversent la chaîne, tels que ceux de la Croisette, de Mandalaz, la grande dépression transversale de Cruseilles et la Cluse de Sillingy, sont dus aux décrochements.

Les parois de rochers doivent leur origine à des failles, par décollement et enlèvement des terrains d'une des lèvres. Nous avons vu que tel était probablement le cas pour la partie orientale de l'escarpement du Grand Salève, les indices d'une faille ayant été découverts à son pied. La grande muraille du Saut Gonet a pris naissance suivant le plan de la faille-flexure de ce nom, celles des Etiollets, de Pomier, de la Balme de Sillingy sont dues à des décrochements.

Il existe, sur la face du Grand Salève, une série de ravins ou de gorges dont l'origine est intéressante. Topographiquement, on en distingue deux groupes: *celles qui ont la forme d'un simple sillon*, comme le Grand et le Petit Sarrot, la Varappe, le Palavet et la gorge de la Mule et *celles qui affectent la forme d'un cirque* à fond en entonnoir, comme la Grande Gorge, la Petite Gorge et le Châble de Genevard.

Les premières sont dues soit à une fissure sans dénivellation, indiquée par un remplissage de calcite en gros cristaux (Sarrots, Varappe, Palavet), soit à une véritable faille, comme cela est le cas pour la gorge de la Mule. Dans cette catégorie, l'érosion a fait son œuvre en suivant simplement la dislocation, d'où la forme linéaire des gorges.

Les secondes ont pour cause déterminante l'intersection de fissures ou de failles transversales avec des failles longitudinales. Pour la Petite Gorge, c'est la grande faille de ce nom qui est coupée par une petite faille transversale dont le rejet n'atteint que quelques mètres, mais qui fut suffisant pour permettre à une

forte érosion de se produire. La Grande Gorge se trouve au point de convergence d'une faille transversale de 45^m de rejet, de la terminaison ramifiée de la faille de la Petite Gorge et de l'extrémité de la faille-flexure du Saut Gonet. Le Châble de Genevard, enfin, a pris naissance grâce à l'intersection de deux failles longitudinales presque parallèles et très rapprochées et d'une fissure transversale fort peu marquée.

FORMES DU RELIEF DONT L'ORIGINE N'EST PAS DUE A DES CAUSES TECTONIQUES

Il nous reste à parler de quelques vallons entamant l'anticlinal du Salève et se trouvant dans des régions où nous n'avons pu reconnaître aucun accident tectonique. Il s'agit ici en général de formations épigéniques.

Le vallon de Monnetier depuis H. B. DE SAUSSURE et G. A. DE LUC a été l'objet de nombreuses discussions¹. Nous ne les résumerons pas, et renvoyons aux auteurs qui en ont parlé. Il n'existe dans ce vallon aucun dérangement des couches qui permette de lui attribuer une cause tectonique. Les bancs de son versant oriental se continuent régulièrement sur son versant occidental. On est bien obligé d'admettre, ainsi que LUGEON l'a fait, qu'il s'agit d'une vallée épigénique. Mais, tandis que ce dernier auteur la considère comme une vallée antécédente, c'est-à-dire plus ancienne que le pli qu'elle a scié au fur et à mesure qu'il se formait, nous pensons plutôt qu'elle doit être due simplement à un phénomène de surimposition. On sait que l'anticlinal du Salève a été recouvert par une épaisse couche de dépôts molassiques. Il ne nous paraît pas douteux, également, que ces dépôts se soient élevés au moins à 300 ou 400^m plus haut que la surface de l'ancienne pénéplaine dont le plateau des Bornes constitue l'un des vestiges. Le décapage des terrains mous qui recouvraient l'anticlinal du Salève a certainement été rapide. Pendant ce temps, la région située entre ce pli et les Alpes se nivelait à une altitude beaucoup plus grande que le plateau actuel des Bornes; un réseau hydrographique établi à sa surface conduisait les eaux vers la dépression helvétique plus élevée que de nos jours. Il n'est pas étonnant qu'un cours d'eau, très probablement l'Arve, coulant au pied de l'extrémité orientale du Salève, endigué

¹ H.-B. DE SAUSSURE [4, t. I, § 225, 226]. — L. BERTRAND [7, pp. 86-100]. — G.-A. DELUC [9, p. 275]. — J.-A. DE LUC [43, t. 4, p. 143; 14]. — A. FAVRE [45, p. 58; 401, t. I, § 212]. — WARTMANN [53]. — C. VOGT [77, p. 113]. — RUSKIN [98]. — EBBAY [146, pp. 568 et 575; 147]. — LUGEON [191, p. 315].

dans son lit de Molasse, ait été obligé d'entailler le pli, au point où il s'enfonçait sous les dépôts tertiaires, grâce à l'abaissement graduel du réseau fluvial de toute la région. Ce n'est que beaucoup plus tard, grâce à la forte plongée du pli dans la direction des Voirons et à l'approfondissement rapide des vallées que la cluse de Monnetier a été abandonnée par voie de capture ainsi que l'a montré LUGEON.

Les Gorges du Fier, à l'autre extrémité de la chaîne du Salève, nous offrent du reste, une image parfaite de ce que dut être le vallon de Monnetier à l'origine, et si nous supposons un abaissement de 200^m de la plaine avoisinante par dénudation, le défilé du Fier, qui se sera alors beaucoup élargi puisqu'il aura atteint les couches tendres de l'Hauterivien, nous offrira la plus grande analogie avec le vallon qui nous occupe au moment où il n'avait pas encore perdu son cours d'eau.

Le vallon d'Allonzier, situé entre la montagne de la Caille (842^m) et le Crêt à la Dame (889^m) a son talweg à 700^m d'altitude. MAILLARD [165, p. 2, pl. 1, fig. 2] attribuait sa formation à une faille; nous avons vu plus haut qu'il n'en est rien et que les couches du versant Est de ce vallon passent sans dérangement jusqu'à son versant Ouest. La coupure d'Allonzier est donc une vallée épigénique, et c'est un des plus beaux exemples de surimposition qu'on puisse voir, puisque les deux montagnes du Crêt à la Dame et de la Caille formaient un véritable dôme qui a été entamé à son sommet par l'érosion fluviale (fig. 16 B).

La cluse des Usses ou de la Caille, coupure profonde et étroite due au travail de l'eau courante, n'est point tout à fait indépendante des actions tectoniques, puisqu'elle s'est formée au point d'affaissement maximum de la partie centrale de l'anticlinal du Salève.

Ravins de la Joie et de la Crotte. Il nous reste à parler des deux ravins assez importants de la Joie et de la Crotte qui ont attaqué la carapace barrémienne du versant Sud-Est du pli du Salève. Leur origine est obscure, nous n'avons pu découvrir, pour la première, aucun fait tectonique qui puisse expliquer sa formation. Il semble plutôt qu'elle se soit établie sur un ancien sillon d'érosion sidérolitique, car on trouve un dépôt assez important de grès dans son talweg. Le ravin de la Crotte est peut-être dû en partie à une cause tectonique, et en partie à d'anciennes érosions. On y voit, en effet, aboutir dans sa partie supérieure et occidentale une des failles de la Pointe du Plan. Sa partie supérieure orientale, au contraire, est sur le prolongement d'un important sillon d'érosion datant du Sidérolitique, et ayant atteint l'Hauterivien.

PHÉNOMÈNES DE CAPTURE

Vallon de Monnetier et vallée d'Allonzier. Nous avons vu précédemment comment LUGEON explique la capture de l'ancien cours d'eau qui occupait le vallon de Monnetier. Nous essayerons, en peu de mots, de reconstituer l'histoire de la vallée surimposée d'Allonzier¹ aujourd'hui morte et suspendue même, puisque son talweg est à l'altitude de 700^m, tandis que, en amont, à l'entrée de la cluse, la route nationale n'est qu'à 650^m de hauteur. Cette vallée servait à l'écoulement des eaux du cours supérieur de la Filière et de ses affluents, notamment le cours supérieur actuel des Usses, eaux qui suivaient la direction du cours inférieur des Usses. Le surcreusement du bassin d'Annecy survint; les affluents se rendant dans cette dépression furent doués d'une force d'affouillement nouvelle et l'un d'eux, par érosion régressive, vint capter le cours supérieur de la Filière dans la région du Plot. Il persiste, en effet, une série de hauteurs molassiques à Cuvat (757^m), Charvonnex (760^m), les Ollières (811 et 836^m), restes de l'ancienne ligne de faite séparant les réseaux de la Filière et du Fier, tandis qu'on observe un col bas (696^m), trace de l'ancienne dépression, entre le cours supérieur de la Filière et la vallée des Usses. C'est à ce moment que la vallée d'Allonzier fut abandonnée et que le tronçon inférieur des Usses fut raccordé à son tronçon supérieur actuel, tout d'abord par une petite vallée aujourd'hui morte située entre le roc Néplier (712^m) et la montagne de la Caille (842^m), puis plus récemment par la profonde cluse de la Caille.

Le Nant de St-Martin. Dans la région méridionale de notre carte, on peut observer un petit phénomène de capture, très instructif. Le Nant de St-Martin, affluent des Usses, beaucoup plus long autrefois, passait par Cruseilles, et son cours supérieur était constitué par le ruisseau appelé le Marmeton. Un autre affluent des Usses, le Tolay, situé beaucoup plus en amont, dériva par érosion régressive les eaux du Marmeton de sorte que la partie de l'ancien Nant de St-Martin, située entre Cruseilles et Biolay, présente l'aspect d'une petite vallée morte, des plus typiques, dont le fond est occupé par le marécage de Voiry.

Enfin, KILIAN, REVIL et LEROUX [211] ont montré récemment que la **Cluse de Sillingy**, qui servait de déversoir aux eaux de la dépression d'Annecy, fut elle-même asséchée grâce au Fier qui, par une érosion régressive, put se tailler une gorge à travers l'anticlinal barrémien de Lovagny et détourna ainsi les eaux du lac d'Annecy.

¹ Voir la carte géologique au 1 : 80.000, feuille Annecy.

CHAPITRE V

PALÉONTOLOGIE

PAR

Jules FAVRE.

Un assez grand nombre de paléontologistes se sont occupés indirectement de la faune fossile du Salève, ainsi qu'on peut s'en rendre compte en consultant la liste bibliographique que nous donnons à la fin de notre ouvrage. Il n'existe, par contre, qu'un petit nombre de travaux se rapportant exclusivement à cette montagne. En 1779, G.-A. DE LUC [2] parle de deux espèces de fossiles qui, dans la suite, seront appelés *Diceras luci* Defr. et *Pinnigena saussuri* (Desh). Beaucoup plus tard, en 1845, A. FAVRE [46] donne une étude approfondie sur l'une de ces espèces. Mais la première monographie, comprenant une faune entière, fut publiée en 1861 par DE LORIO [88] qui décrit près de 200 espèces de fossiles de l'Hauterivien. En 1866, le célèbre paléontologiste genevois [100] s'occupe encore des faunes du Barrémien, du Valanginien et du Jurassique supérieur.

Nous n'avons pas recueilli de matériaux qui permettent de compléter ce qui a été dit au sujet du Barrémien et de l'Hauterivien. En revanche, nous avons découvert des gisements de fossiles assez riches dans le Jurassique supérieur. En outre, comme nous sommes arrivé à des vues nouvelles concernant la stratigraphie des étages voisins de la limite du Jurassique et du Crétacé, il était nécessaire de reprendre l'étude paléontologique du Portlandien, du Purbeckien et de l'Infravalanginien.

On trouvera à la fin de cette monographie une liste des ouvrages cités d'une façon abrégée au cours de cette étude paléontologique.

Les dessins de sections axiales de Gastéropodes que nous donnons plus loin ont été faits de la façon suivante. Les sections des fossiles, une fois polies, ont été agrandies à la chambre noire, le verre dépoli étant remplacé par un verre ordinaire recouvert d'un papier transparent sur lequel l'image apparaissait. Le dessin, qui a été fait directement sur cette image, présente donc toute l'exactitude désirable.

FAUNE DU TITHONIQUE INFÉRIEUR

La faune du Jurassique coralligène du Salève a déjà été étudiée par DE LORIOI, en 1866, dans sa « *Description des fossiles de l'Oolithe corallienne, de l'étage valanginien et de l'étage urgonien du Mont Salève* ». Nous avons déjà montré dans la partie stratigraphique de notre monographie (p. 332) qu'on avait confondu jusqu'ici deux faunes coralligènes tout à fait distinctes : l'une provenant du « *Calcaire corallien* », de A. FAVRE, faisant partie du Jurassique supérieur et ne pouvant être plus récente que le portlandien inférieur, l'autre, recueillie dans « *l'Oolithe corallienne* » du même géologue et qui doit se placer à la base de l'Infravalanginien. Nous avons vu que les deux niveaux fossilifères en question sont séparés :

a) par un complexe de calcaires oolitiques, parfois compacts, atteignant 30 mètres environ, qu'on peut rapporter au Portlandien supérieur.

b) par le Purbeckien, à facies d'eau douce et marin, mesurant 45 mètres d'épaisseur.

Il y a donc lieu de reprendre les espèces décrites par DE LORIOI et de chercher à déterminer pour chacune d'elles son niveau réel. Dans la plupart des cas nous avons réussi, car, le gisement fréquemment indiqué dans la *Description des fossiles de l'Oolithe corallienne* « Carrière de Monnetier » ne peut se rapporter qu'à l'Infravalanginien ; celui du « bas de la Grande Gorge », souvent cité aussi, est certainement jurassique supérieur, l'Infravalanginien faisant défaut à cet endroit tandis que le Portlandien inférieur y est assez fossilifère. En outre, la roche de l'Infravalanginien, une brèche calcaire zoogène oolitique un peu crayeuse, gris jaunâtre, se distingue toujours facilement des calcaires du Portlandien ou du Kimeridgien supérieur qui sont d'un blanc beaucoup plus pur.

Nous avons pu reconnaître que parmi les espèces signalées au Salève par DE LORIOI (*loc. cit.*) les suivantes proviennent de l'Infravalangien :

Pygurus blumenbachi (Koch et Dunk.).

Desorella icaunensis (Cott.)

Pecten rochati de Lor.

Lima comatula Buv.

Pinnigena saussuri (Desh.).

Lithodomus luci de Lor.

Corbis salevensis de Lor.

Diceras escheri de Lor.

Diceras luci Defr.

Cardium corallinum Leym.

Natica dejanira d'Orb.

Cerithium monetierense de Lor.

C. nodosostriatum Peters.

Pseudomelania clio (d'Orb.).

Itieria renevieri de Lor.

Nerinea defrancei Desh.

N. depressa Voltz.

Les suivantes proviennent du Jurassique supérieur :

Cidaris carinifera Ag.
Rhynchonella astieriana d'Orb.
Terebratulula insignis Schübl.
T. formosa Sues.
T. bieskidensis Zeuschn.
T. moravica Glocker
Placunopsis pictetianus de Lor.
Pecten globosus Quenst.
P. subspinosus Schloth.
Lima salevenis de Lor.

Cardita studeriana de Lor.
Patella salevensis de Lor.
Neritopsis mortilleti de Lor.
Cerithium salevense de Lor.
Pseudomelania calypso d'Orb.
Nerinea salevensis de Lor.
N. moreana d'Orb.
N. dilatata d'Orb.
Itieria renevieri de Lor.

Nous ne pouvons nous prononcer au sujet de *Rhynchonella lacunosa* (Schoth.) dont nous n'avons pas retrouvé le type.

Toutes ces espèces seront reprises au cours de notre étude, car il est souvent nécessaire de vérifier leur détermination et de modifier leurs désignations génériques. Comme nous avons retrouvé, dans nos gisements fossilifères, un certain nombre des espèces décrites par DE LORIO, nous pourrions aussi parfois compléter ce qui a été dit à leur sujet. Quand au contraire, nous n'avons aucune observation nouvelle à faire au sujet d'autres espèces déjà signalées au Salève, nous ne les décrivons pas à nouveau et nous n'établissons pas leur synonymie afin de ne pas allonger notre étude; nous nous sommes alors contenté de préciser l'étage d'où elles proviennent.

Tous les types des espèces que nous décrivons, et qui proviennent de nos recherches, sont déposés au Muséum d'histoire naturelle de Genève où se trouvent déjà en grande majorité ceux de DE LORIO. Quelques-uns de ces derniers, cependant, appartiennent à la collection Renevier du Musée de Lausanne.

ÉCHINODERMES

THIOLLIERICRINUS HEBERTI (de Lor.).

(Pl. 15, fig. 1 à 6.)

Pour la synonymie de cette espèce, voir DE LORIO, *Pal. française, terr. jurassiques*, vol. 11, part. 2, p. 545, pl. 228, fig. 1-11 et pl. 229, fig. 1. Il y a lieu d'ajouter :

1897. *Thiolliericrinus heberti*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 331.

1905. *Thiolliericrinus heberti*. REMBS, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 6, *Crinoidenreste*, p. 60, pl. 7, fig. 2 et 3.

Le *Thiolliericrinus heberti* est assez abondant au Salève, mais comme dans les autres gisements qui l'ont fourni, ses calices et les articles de sa tige sont assez

fortement roulés. Nous n'avons rien à ajouter à ce que DE LORIOI a dit de cette espèce, si ce n'est que le nombre des articles de la tige devait être très petit. Nous avons recueilli au hasard les calices et les articles de la tige. Les premiers sont au nombre de 31, les seconds au nombre de 43. Dans la collection DE LORIOI nous avons constaté une proportion semblable.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets, à Chavardon, au bas de la Grande Gorge, où il est assez abondant. Dans la brèche coralligène rouge du Kimeridgien inférieur, aux Etiollets où il est rare.

Nombre d'exemplaires : 74.

CIDARIS CARINIFERA Ag.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 43, pl. F, fig. 11 et DESOR et DE LORIOI, *Echinologie helvétique*, part. 1, *Echinides de la période jurassique*, p. 58, pl. 8, fig. 13, et p. 391, pl. 60, fig. 11-12.

Le type de DE LORIOI, pl. F, fig. 11, appartient à peu près certainement au Portlandien inférieur puisqu'il provient du bas de la Grande Gorge. Le type de la collection DE LUC, figuré par DESOR, a une gangue qui permet de le placer dans le Jurassique supérieur (Portlandien ou Kimeridgien supérieur).

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce au cours de nos recherches.

CIDARIS (PLEGIOCIDARIS) GLANDIFERA Münst.

(Pl. 15, fig. 7.)

Pour la synonymie de cette espèce, voir COTTEAU, 1875-80, *Pal. française*, vol. 10, part. 1, *Echinides réguliers*, p. 191, puis, COTTEAU, 1884, *Les Echinides des couches de Stramberg*, p. 12 et ajouter :

- 1885. *Cidaris glandifera*. A. BOEHM et LORIE, *Die Fauna des kelheimer Diceraskalkes*, Abth. 3, *Echinoiden*, p. 198.
- 1887. *Cidaris glandifera*. NETTLING, *Der Jura am Hermon*, p. 45, pl. 6, fig. 11-12.
- 1890. — — DE LORIOI, *Descr. des Echinodermes jurassiques du Portugal*, I, p. 27, pl. 5, fig. 1-2.
- 1897. *Cidaris glandifera*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 330, pl. 8, fig. 8 à 10.
- 1901. *Cidaris glandifera*. DE LORIOI, *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, fasc. 9, p. 6, pl. 1, fig. 2-5.
- 1902. *Cidaris (Plegiocidaris) glandifera*. SAVIN, *Cat. raisonné des Echinides foss. de la Savoie*, p. 160.
- 1902. — *glandifera*. DE LORIOI, *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, sér. 2, fasc. 1, p. 39.
- 1905. — (*Plegiocidaris*) *glandifera*. SAVIN, *Revision des Echinides fossiles du département de l'Isère*, p. 156.

Nous avons recueilli une radiole que nous ne pouvons rapporter qu'au *Cidaris glandifera* ; les granulations des côtes sont effacées et ne descendent pas aussi bas que d'ordinaire, ce qui est probablement dû à l'usure.

Gisement. Brèche coralligène rouge du Kimeridgien inférieur, aux Etiollets.

PEDINA SALEVENSIS n. sp.

(Pl. 15, fig. 8, a, b. c.)

Diamètre du plus grand individu.	97mm.
Hauteur par rapport au diamètre.	0m,050.

Espèce de grande taille, à face inférieure presque plane et à face supérieure en dôme surbaissé. Zones porifères droites, superficielles, trisociées, échelonnées par triples paires obliques ne se multipliant pas à l'approche du péristome. Aires ambulacraires étroites, munies d'une double rangée de tubercules principaux d'assez petite taille, perforés, non crénelés, assez inégaux entre eux dans chaque rangée et alternativement forts et faibles, sauf à l'approche du péristome, où ils sont sensiblement égaux. Ces deux rangées occupent presque tout l'espace laissé entre les zones porifères, de sorte qu'il reste fort peu de place pour les tubercules secondaires et les granules qui sont peu nombreux. Aires interambulacraires trois et demi fois plus larges que les aires ambulacraires, munies de deux rangées de tubercules principaux sensiblement plus gros que ceux des ambulacres. Les tubercules secondaires sont nombreux, plus petits que les tubercules principaux; ceux qui sont situés entre les rangées de tubercules principaux et les ambulacres sont disposés sans ordre; parmi ceux qui sont situés entre les rangées de tubercules principaux, les plus grands sont disposés en rangées horizontales assez régulières, cela surtout dans la région marginale où l'on voit sur chaque plaque coronale une rangée horizontale de trois ou quatre tubercules secondaires. Les granules intermédiaires sont inégaux et se confondent avec les plus petits des tubercules secondaires.

Le test n'étant pas conservé sur la face apicale, le nombre des plaques coronales interambulacraires ne peut être donné. Toutefois, du péristome jusqu'à l'ambitus on en compte 12 ou 13. Les plaques ambulacraires sont beaucoup plus petites et plus nombreuses. Le péristome est petit, et atteint les deux dixièmes du diamètre, ses entailles sont assez peu pénétrantes. L'apex est inconnu.

Rapports et différences: Cette grande espèce est voisine de *Pedina charmassei* Cott. Elle en diffère par sa forme beaucoup moins élevée, puis surtout, par ses aires ambulacraires où les tubercules principaux sont plus gros et forment deux rangées contiguës qui ne laissent pas entre elles, comme dans l'espèce rauracienne, un large espace couvert de tubercules secondaires et de granules.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires: deux ayant perdu leur test à la face apicale, et un fragment de test de la région voisine de l'apex d'un troisième.

PEDINA SUBLAEVIS Ag.

(Pl. 15, fig. 9, a, b, c.)

Pour la bibliographie, voir COTTEAU, *Pal. française, Terr. jurassiques*, vol. 10, part. 2, p. 646 et ajouter :

1884. *Pedina sublaevis*. COTTEAU, *Les Echinides des couches de Stramberg*, p. 35, pl. 5, fig. 15, 16.

1905. — — SAVIN, *Revision des Echinides foss. du dép. de l'Isère*, p. 113.

1907. — — VALETTE, *Revision des Echinides foss. de l'Yonne*, pp. 62 et 89.

Nous avons recueilli un bon échantillon de *Pedina sublaevis* Ag., qui diffère un peu des types décrits par COTTEAU dans la *Paléontologie française*, mais qui, par contre, se rapporte tout à fait à ceux du Tithonique supérieur de Stramberg étudiés par le même savant. Comme les échantillons de ce dernier endroit, notre individu se distingue parce qu'il est plus épais, plus renflé, ses tubercules, tant principaux que secondaires, sont plus volumineux que d'ordinaire sur la face inférieure, tandis que dans le voisinage de l'apex, ils sont plus faibles. Il semble donc que dans les couches tithoniques *Pedina sublaevis* prend une forme assez différente de celle des individus des couches plus anciennes. Il serait peut-être bon de créer une variété nouvelle, cependant les données actuelles sont encore trop peu nombreuses pour le faire.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

HEMICIDARIS STRAMONIUM Ag.

Pour la bibliographie, voir COTTEAU, *Pal. française*, vol. 10, part. 2, pp. 131, 858, 907.

Le Muséum de Genève possède un individu d'*Hemicidaris stramonium* déterminé par DE LORIO. Nous ne pouvons faire mieux que de transcrire l'étiquette accompagnant ce fossile : « Cette espèce n'avait pas encore été rencontrée au Salève. L'exemplaire, quoique incomplet est bien reconnaissable. Les gros semi-tubercules sont alignés un peu plus régulièrement que d'habitude, mais ce caractère varie sur un même individu et j'ai vu, sur un exemplaire du Jura bernois, un alignement tout aussi régulier. »

Gisement. Ce fossile peut provenir, d'après sa gangue, soit du Portlandien inférieur, soit du Kimeridgien supérieur.

PSEUDOCIDARIS (?) SUBCRENULARIS Gauthier.

(Pl. 15, fig. 11, 12).

1873. *Pseudocidaris (?) subcrenularis*. GAUTHIER, dans : PERON et GAUTHIER, *Echinides fossiles de l'Algérie*, p. 24, pl. 20, fig. 34-37.

1880. *Pseudocidaris (?) subcrenularis*. COTTEAU, *Paléontologie française, Echinides réguliers*, vol. 11, part. 2, p. 30, pl. 269.

Nous possédons une radiole (pl. 15, fig. 12) incomplète qui se rapporte assez

exactement aux figures données par GAUTHIER. Sa longueur est de 17^{mm}, sa largeur de 12^{mm}; elle est extrêmement large à sa partie distale et s'amincit très rapidement dans la direction de la collerette, ce qui lui donne une forme conoïde. Elle est ornée de granules verruqueux disposés en séries parallèles à son axe, lesquels sont surtout développés sur l'une de ses faces. Un peu avant l'extrémité distale de la radiole, il existe une couronne circulaire de tubercules. L'intérieur de cette couronne est convexe et couvert de verrucosités. La partie proximale de la radiole est usée, néanmoins, il semble que le bord de la face articulaire et l'anneau sont crénelés. Le bouton est très peu développé.

Une seconde radiole représentée planche 15, figure 11, est un peu usée, et s'éloigne un peu plus du type. Ses dimensions sont : longueur 20^{mm}, largeur 14^{mm}. Elle a la même forme générale que la radiole précédente, elle est ornée, sur l'une de ses faces seulement, de côtes larges, mais peu accusées, vaguement tuberculées. La couronne de l'extrémité distale a été usée, et il en reste de vagues traces; l'espace qu'elle circonscrit est occupé par des côtes larges, basses, un peu onduleuses, rayonnant du centre. Cette seconde radiole ne répond pas tout à fait à la diagnose et aux figures de GAUTHIER, nous croyons cependant qu'elle appartient au *Pseudocidaritis subcrenularis*; en tout cas nous ne connaissons aucune autre espèce à laquelle elle puisse être rapportée.

Gisement. Les deux radioles proviennent du Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*; la première a été recueillie à Chavardon, la seconde au bas de la Grande Gorge.

DIPLOPODIA AROVIENSIS de Lor. (non. Thurm.).

DE LORIOI, dans ses *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, 1905, sér. 2, fasc. 3, p. 27, décrit sous le nom de *Diplopodia aroviensis* un Echinoderme de la collection DE LUC portant comme indication de gisement : Pas de l'Echelle. Le sentier qui porte ce nom est taillé exclusivement dans les calcaires blancs coralligènes du Portlandien ou du Kimeridgien. La gangue de l'Echinoderme dont il est question est constituée au contraire par une marne grise donnant un très fort résidu d'argile, de grains de quartz et de glauconie. Comme il n'y a au Salève que l'Hauterivien inférieur qui soit constitué par de telles marnes, nous avons supposé que l'échantillon avait été recueilli par DE LUC non dans la roche en place, mais dans les éboulis provenant de l'Hauterivien du Grand Salève. Comme le test de cet échantillon est siliceux, c'était une raison de plus de penser qu'il appartenait à l'Hauterivien, seul terrain du Salève, avec le Calcaire roux, où les fossiles aient subi une silicification.

En effet, en revisant la détermination de DE LORIO, nous avons constaté que l'Oursin en question n'est pas *Diplopodia aroviensis* (Thurm.), mais *Phymosoma peroni* (Cott.). Ces deux espèces, bien qu'appartenant à deux genres différents, ont il est vrai une assez grande analogie, et comme le caractère essentiel qui les sépare, la faible perforation des tubercules, peut disparaître facilement si le fossile est quelque peu usé, il était facile de faire cette confusion. L'arrangement des tubercules est le même dans les deux espèces, mais l'échantillon du Salève compte au moins 16 tubercules dans les rangées de plaques ambulacraires et au moins 14 dans les rangées interambulacraires. *Pseudodiadema aroviense* n'en compte jamais autant. Les dimensions du fossile du Salève sont bien celles du *Phymosoma peroni* : diamètre 47^{mm}, hauteur 20^{mm}, soit, par rapport au diamètre, 0,43. Le *Pseudodiadema aroviense* n'atteint pas une taille aussi grande et sa hauteur est toujours plus faible.

Il ressort des considérations précédentes que le *Diplopodia aroviensis* (Thurm.) doit être supprimé de la faune jurassique du Salève, par contre *Phymosoma peroni* (Cott.) est une espèce nouvelle pour la faune hauterivienne de cette montagne.

ACROPELTIS AEQUITUBERCULATA Ag.

Voir pour la bibliographie COTTEAU, *Paléontologie française*. 1883, terr. jurassiques, vol. 10, part. 2, p. 562, puis DE LORIO, 1890-91, *Description de la faune jurassique du Portugal*. Echinodermes, p. 93, pl. 16, fig. 4, et ajouter :

1903. *Acropeltis æquituberculata*, SAVIN, *Catal. raisonné des Echinides fossiles du dép. de la Savoie*, p. 106.

1905. *Acropeltis æquituberculata*. SAVIN, *Révision des Echinides fossiles du dép. de l'Isère*, p. 96.

1907. *Acropeltis æquituberculata*. VALETTE, *Révision des Echinides fossiles de l'Yonne*, p. 156.

Nous avons recueilli un exemplaire d'*Acropeltis* incomplet, mais qu'on peut rapporter sûrement à l'*A. æquituberculata*. Son mode de fossilisation ne permet guère d'en donner une reproduction photographique nette, mais sa détermination ne paraît cependant pas douteuse.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

CODIOPSIS LORINI Cotteau.

(Pl. 15, fig. 10 a, b, c.)

Voir la bibliographie de l'espèce dans SAVIN, 1905, *Révision des Echinides fossiles du dép. de l'Isère*, p. 89, en faisant abstraction du *C. alpina* A. Gras. Ajouter :

1903. *Codiopsis lorini*. LAMBERT, *Note sur un Codiopsis nouveau de la Craie de Touraine*. Bull. Soc. géol. France. (4), vol. 3, p. 89.

1906. *Codiopsis lorini*. VALETTE, *Etude sur la formule porifère d'un certain nombre d'Echinides réguliers*, p. 20.

Nous possédons un exemplaire de *Codiopsis* qui a tous les caractères du *C. lorini* Cott. Il est assez bien conservé, mais a cependant perdu ses granules caducs. La seule différence qu'il nous ait été possible de découvrir en comparant l'exemplaire du Salève à des échantillons de l'Hauterivien de l'Yonne, réside dans le fait que ces derniers sont moins déprimés, ce qui ne saurait être suffisant pour créer une espèce.

Il est très curieux de constater, dans le Portlandien inférieur du Salève, la présence de cette espèce crétacée qui persiste jusque dans l'Aptien. Les *Codiopsis* jurassiques connus jusqu'à ce jour sont très rares et ne peuvent être confondus avec le *Codiopsis lorini*. Le *C. pilleti* Cott, du Tithonique supérieur, est de taille et de proportions toutes différentes; le *C. hoheneggeri* de Lor., du même terrain, est plus élevé et possède une granulation moins fine et moins serrée.

Gisement. Nous avons recueilli cette espèce dans la couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

STOMECHINUS PERLATUS (Desm.).

Un échantillon de cette espèce, provenant du Salève, a été étudié par DE LORIOI dans ses *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, 1905, seconde série, fasc. 3, p. 28. Ce *Stomechinus*, étiqueté par DE LUC « Pas de l'Echelle », possède une gangue formée d'un calcaire zoogène gris brun. Les roches qui forment la région où passe le sentier du Pas de l'Echelle sont exclusivement formées par les calcaires blancs zoogènes du Portlandien ou du Kimeridgien, tout différents de la gange du *Stomechinus* recueilli par DE LUC. Nous ne connaissons pas au Salève de roche analogue à celle qui constitue le fossile en question, de sorte que sa provenance est tout à fait incertaine.

ECHINOBRISUS SALEVENSIS de Loriol.

Voir DE LORIOI, *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, sér. 2, fasc. 3, p. 29 et pl. 2, fig. 4.

Nous n'avons rien à ajouter à ce qu'a dit DE LORIOI au sujet de cette espèce dont nous n'avons pas retrouvé de nouveaux exemplaires. La gangue de l'unique échantillon connu permet d'attribuer ce fossile soit au Portlandien inférieur, soit au Kimeridgien.

PYRINA ICAUNENSIS (Cott.).

(Pl. 15, fig. 13, 14 et pl. 16, fig. 1, 2.)

Pour la bibliographie, voir COTTEAU, 1867-74, *Paléontologie française, Terrains jurassiques, Echinides irréguliers*, vol. 9, p. 396 et ajouter :

1884. *Pyrina icaunensis*. COTTEAU, *Echinides des couches de Stramberg*, p. 9, pl. 11, fig. 1-6.
 1888. » » DE LORIOI, *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin*, p. 355.
 1891. » » DE LORIOI, *Descr. de la faune jurassique du Portugal*, *Echinodermes*, p. 117,
 pl. 24, fig. 1.
 1907. *Pyrina icaunensis*. VALETTE, *Révision des Echinides fossiles de l'Yonne*, p. 66.

Cette espèce est assez abondante au Salève et présente nettement les caractères typiques. On y observe toutefois quelques variations; certains individus sont plus allongés, d'autres plus larges que le type, d'autres prennent une forme sub-pentagonale (pl. 16, fig. 1). Certains grands individus qui atteignent 4^{cm} de long ont la face inférieure plus pulvinée, leurs sillons ambulacraires sont plus enfoncés.

DE LORIOI cite déjà cette espèce au Salève (*Descr. des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 42, pl. F, fig. 14). Le seul exemplaire que ce savant a eu à sa disposition provient des carrières de Monnetier, c'est-à-dire de l'Infravalanginien à *Heterodicerias luci*. Comme cet Echinide est dépourvu de son test, il n'est pas très sûr qu'il soit bien identique à *P. icaunensis*, son âge étant plus récent. C'est pourquoi il nous a paru bon de figurer des exemplaires jurassiques.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 28.

PSEUDODESORELLA ORBIGNYANA (Cott.)

(Pl. 16, fig. 3, 4.)

Pour la bibliographie, nous renvoyons à COTTEAU, 1884, *Echinides des couches de Stramberg*, p. 5. Ajouter :

1888. *Pseudodesorella orbignyana*. DE LORIOI, *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin*, p. 355.
 1907. *Pseudodesorella orbignyana*. VALETTE, *Révision des Echinides fossiles de l'Yonne*, p. 67.

Nous ne reviendrons pas sur la description de cette espèce bien connue, et parfaitement étudiée par COTTEAU. Les exemplaires du Salève ne diffèrent pas sensiblement de ceux trouvés en d'autres endroits. Leur forme varie un peu, le rapport entre la largeur et la longueur est un peu variable, le bord antérieur peut être légèrement convexe (pl. 16, fig. 4), ou présente, au milieu, un faible infléchissement (pl. 16, fig. 3).

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* et à *Valletia antiqua*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 7.

BRACHIOPODES

RHYNCHONELLA ASTIERIANA d'Orb.

VOIR DE LORIOI, *Description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 38, pl. F, fig. 1 à 2.

Les exemplaires figurés par DE LORIOI ne sont pas typiques ; ce sont probablement de jeunes individus qui pourraient tout aussi bien être rapportés à *R. pinguis* Rœm. Les grands échantillons, parfaitement caractéristiques, à commissure frontale asymétrique, sont assez abondants au Salève. Nous les possédons de la couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, du bas de la Grande Gorge, de Chavardon, du haut des Etiollets, des rochers de la Balme au-dessus de Pomier. Ils se trouvent aussi dans le massif coralligène du Kimeridgien au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 32.

RHYNCHONELLA LACUNOSA ? (Schloth.).

VOIR DE LORIOI, *description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 40, pl. F, fig. 6.

N'ayant pas retrouvé le type, nous ne pouvons préciser de quel étage il provient, les indications de gisement données par DE LORIOI étant très vagues. Nous avons en outre quelques doutes au sujet de la détermination de cette espèce.

ZEILLERIA LUGUBRIS (Suess)

(Pl. 16, fig. 5, 6.)

1859. *Waltheimia lugubris*. SUESS, *Die Brachiopoden der stramberger Schichten*, p. 40 (26), pl. 4, fig. 11-12.

1871. " " G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 3, p. 22.

1897. *Zeilleria magadiformis*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 324, pl. 7, fig. 7.

L'exemplaire que nous figurons pl. 16, fig. 5, *a, b, c*, est tout à fait typique et ne diffère en aucune façon des dessins de SUESS. L'individu représenté fig. 6, *a, b, c*, est très adulte, par conséquent très épais, la valve inférieure possède une assez forte dépression en son milieu, déterminant un bord frontal excavé.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, aux rochers de la Balme au-dessus de Pomier, et au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 3.

ZEILLERIA MAGASIFORMIS (Zeuschn.).

(Pl. 16, fig. 7, 15, 16.)

1856. *Terebratula magasiformis*. ZEJSNER, *Geologia do Eattwego projecia zastósowana*, p. 233.
 1856. *Terebratula czapskiana*. ZEJSNER, *id.*, p. 233.
 1857. *Terebratula magasiformis*. ZEUSCHNER, *Pal. Beitr. zur Kenntniss des weissen Jurakalkes von Inwald*, p. 16, pl. 4, fig. 1 e à 4 e.
 1857. *Terebratula czapskiana*. ZEUSCHNER, *id.*, p. 17, pl. 4, fig. 1 f. à 4 f.
 1859. *Waldheimia magasiformis*. SUESS, *Die Brachiopoden der stramberger Schichten*, p. 40 (26), pl. 4, fig. 13-17.
 1863. *Terebratula magadiformis*. OOSTER, *Pétrifications remarquables des Alpes suisses, Brachiopodes*, p. 31, pl. 11, fig. 11 à 14.
 1869. *Waldheimia magadiformis*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 3, p. 21, pl. 4, fig. 5-6.
 1885. *Zeilleria magadiformis*. H. DOUVILLÉ, *Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique*, p. 96, pl. 4, fig. 13.
 1897. *Zeilleria lugubris*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 324, pl. 8, fig. 4.

Nous figurons pl. 16, fig. 7 *a, b, c*, une *Zeilleria* différant un peu de la forme typique de *Z. magasiformis*; elle est un peu plus allongée que les individus figurés par ZEUSCHNER et SUESS dont elle possède tous les autres caractères et particulièrement la petite valve aplatie. La figure 15, *a, b, c*, par contre, représente un petit exemplaire parfaitement identique à ceux dessinés par SUESS, fig. 13 et 15. Un troisième individu (fig. 16 *a, b*), moins allongé que le premier, se rapproche davantage de la forme typique, mais sa valve supérieure légèrement bombée rappelle un peu *Zeilleria lugubris* Suess.

Gisement. Portlandien inférieur de Chavardon, du bas de la Grande Gorge et du Pas de l'Echelle.

Nombre d'exemplaires : 3.

ZEILLERIA HUMERALIS (Roem.).

(Pl. 16, fig. 8 et 9.)

Pour la bibliographie de l'espèce, nous renvoyons à l'ouvrage de H. DOUVILLÉ, *Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique*, p. 93. Ajouter :

1905. *Waldheimia humeralis*. DACQUÉ, *Beiträge zur Geol. Somalilandes*, 2^e Teil, Oberer Jura, p. 130.

Nous n'avons rien à ajouter pour ce qui concerne cette espèce assez variable. Elle existe au Salève dans le Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*) du bas de la Grande Gorge. Elle se retrouve plus abondante, mais en mauvais état de conservation à la base du Kimeridgien, aux Etiollets près du Coin.

MEGERLEA PECTUNCULOIDES (Schloth.).

(Pl. 16, fig. 10 et 11.)

Pour la bibliographie de l'espèce, nous renvoyons à l'ouvrage de SCHLOSSER, *Die Brachiopoden des kelheimer Dicerias-Kalkes*, p. 206 (132). Ajouter :

1893. *Terebratella pectunculoides*. Ed. GREPPIN, *Etude sur les Mollusques des couches coralligènes des environs d'Oberbuchsitten*, p. 97, pl. 7, fig. 15, 17, 18.
 1910. *Megerlea pectunculoides*. SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. 2, Lameli-branchiatele*, p. 64, pl. 7, fig. 12 et 19.

Cette espèce, bien étudiée, est rare au Salève; nous n'en connaissons que deux exemplaires, bien caractérisés, il est vrai, et provenant de la couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

MEGERLEA PETERSI Hohenegger.

(Pl. 16, fig. 12.)

1858. *Megerlea petersi*. SUESS, *Die Brachiopoden der stramberger Schichten*, p. 48, pl. 5, fig. 10-13.
 1897. *Megerlea petersi*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 327, pl. 8, fig. 6.

Cette espèce est très rare au Salève; nous n'en connaissons qu'un exemplaire faisant partie des collections du Muséum d'histoire naturelle de Genève. Il est de petite taille, mais correspond parfaitement à la diagnose de Suess et à la figure 11 que donne cet auteur. Ce fossile possède 10 côtes à la petite valve et 11 à la grande; on ne voit pas les côtes secondaires dont parle SUESS, cela tient à la petite taille de notre échantillon. Du reste, comme le montrent les figures données par ce paléontologiste, le caractère des côtes adventives n'est pas constant.

Gisement. Au-dessus du Coin; indication assez vague, mais il est presque certain que cette espèce provient du Portlandien inférieur (Couche à *Matheronia salevensis*), le gisement le plus riche de cet étage se trouvant au-dessus des éboulis du Coin.

MEGERLEA aff LORYI Pict.

(Pl. 16, fig. 13.)

1868. *Megerlea loryi*. PICTET, *Etude provisoire des fossiles de la Porte-de-France, d'Aizy et de Lémenc*, p. 271, pl. 41, fig. 12.

Nous avons sous les yeux une *Megerlea* aussi large que longue, à contour subpentagonal, à crochet assez développé et à la ligne cardinale courbe. Elle est munie de 5 côtes principales à la petite valve et de 6 à la grande, les deux externes

étant très faibles. Le pli médian de la petite valve, comme aussi la dépression médiane de la grande, sont pourvus chacun de 2 petites côtes adventives. On voit encore une côte adventive sur chacun des plis adjacents au pli médian et dans les sillons qui leur correspondent à la petite valve. Les stries d'accroissement sont fortement marquées.

Cette *Megerlea* correspond assez bien à la figure que donne PICTET pour sa *M. loryi*. La différence la plus grande réside dans le fait que le pli médian est moins fortement marqué dans l'échantillon de Lémenc.

Gisement. M. GYSIN, qui nous a communiqué cette espèce, l'a trouvée non loin de la grotte du Seillon sous l'Evorse, dans le Portlandien inférieur, grosse oolite.

TEREBRATULA MORAVICA Glocker.

VOIR DE LORIOI, *Description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 34.

Nous n'avons que peu de chose à ajouter à ce que DE LORIOI a dit de cette espèce. *Terebratula moravica* est assez commune dans la couche à *Matheronia salevensis* (Portlandien inférieur); nous la connaissons du bas de la Grande Gorge, du haut des Etiollets, de Chavardon, du Pas de l'Echelle, des rochers de la Balme au-dessus de Pomier.

Nombre d'exemplaires : 25.

TEREBRATULA FORMOSA Suess.

VOIR DE LORIOI, *Description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 36.

Assez commune dans la couche à *Matheronia salevensis* (Portlandien inférieur). Nous l'avons recueillie au pied de la Petite Gorge, au bas de la Grande Gorge, au-dessous de la Varappe, entre le Saut Gonet et la gorge de la Mule, à Chavardon, au haut des Etiollets, aux rochers de la Balme au-dessus de Pomier. Trois exemplaires du Musée de Genève proviennent du Pas de l'Echelle.

Nombre d'exemplaires : 16.

TEREBRATULA INSIGNIS Schübl.

VOIR DE LORIOI, *Description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 37.

Cette espèce se trouve dans la couche à *Matheronia salevensis* (Portlandien inférieur) au bas de la Grande Gorge, à Chavardon, aux rochers de la Balme au-dessus de Pomier.

Nombre d'exemplaires : 8.

TEREBRATULA BIESKIDENSIS Zeuschn.

Voir DE LORIOI, *Description des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 35, pl. E, fig. 17.

Il existe au Muséum de Genève trois échantillons étiquetés par DE LORIOI *Terebratula bieskidensis* et parmi eux le type figuré. Il ne nous semble pas que ces trois exemplaires appartiennent à cette espèce; nous les considérons comme des *Zeilleria* appartenant à la forme de *Z. humeralis* que nous donnons pl. 16, fig. 8-9. Ces fossiles proviennent du bas de la Grande Gorge, c'est-à-dire du Portlandien inférieur très probablement, ou peut-être aussi du Kimeridgien supérieur.

TEREBRATULINA SUBSTRIATA (Schoth.).

(Pl. 16, fig. 14.)

Pour la bibliographie nous renvoyons aux ouvrages de DE LORIOI, 1878, *Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus de Baden*, p. 181 et SCHLOSSER, *Die Brachiopoden des kelheimer Diceras-Kalkes*, p. 205. Il y a lieu d'ajouter :

- 1893. *Terebratulina substriata*. ED. GREPPIN, *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsitten*, p. 96, pl. 7, fig. 13, 14, 16, 19, 20.
- 1899. *Terebratulina substriata*. REMES, *Beitr. zur Kennt. der Brachiopoden des stramberger Tithon*, p. 227.
- 1905. *Terebratulina substriata*. KRUMBECK, *Die Brachiopoden u. Molluskenfauna des Glandarienkalks*, p. 88 [24], pl. 9 [2], fig. 12-14.
- 1910. *Terebratulina substriata*. SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea*, 2, *Lameli-branchiatele*, etc, p. 62, pl. 3, fig. 9-11, pl. 7, fig. 15.

Il existe quelque incertitude au sujet de cette espèce qui a été comprise différemment par les auteurs. DE LORIOI (*loc. cit.*) voit dans la *T. substriata* des auteurs deux espèces, l'une à côtes fines à laquelle il propose de conserver le nom de *T. substriata*, et l'autre à côtes fortes et écartées qui doit recevoir un nom nouveau. C'est à cette dernière forme qu'appartiennent les deux petits exemplaires du Salève.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*) des rochers de la Balme au-dessus de Pomier et Grand Salève au-dessus du Coin.

MOLLUSQUES LAMELLIBRANCHES

ALECTRYONIA HASTELLATA (Schloth.).

(Pl. 17, fig. 1-2.)

Pour la synonymie embrouillée de cette espèce et pour sa discussion, nous renvoyons aux ouvrages suivants :

- 1881. DE LORIOI, *Monographie paléontologique des couches à Ammonites tenuilobatus d'Oberbuchsitten*, p. 97.

1892. DE LORIOI, *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois*, p. 346.
 1905. KRUMBECK, *Die Brachiopoden- und Molluskenfauna des Glandarienkalke*, p. 107 [43].
 1905. PERON, *Etudes paléontologiques sur les terrains du département de l'Yonne. Les Pélécypodes rauraciens et séquaniens*, p. 215.

Ajouter :

1903. *Ostrea (Alectryonia) cfr. hastellata*. REMES, *Nachträge zur Fauna der stramberger Schichten*, 4, *Ueber Bivalven der stramberger Schichten*, p. 218.
 1910. *Ostrea (Alectryonia) hastellata*. SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea*, 2, *Lamelibranchiatele*, p. 5, pl. 1, fig. 7.

Cette espèce, très variable, qui a persisté si longtemps, existe bien caractérisée au Salève, quoique peu abondante.

Gisement. Portlandien inférieur et Kimeridgien supérieur, au haut des Etiollets et au Pas de l'Echelle.

Nombre d'exemplaires : 9, dont 4 au Musée d'histoire naturelle (Coll. ROCHAT) et 2 à M. GYSIN, étudiant.

PECTEN aff. NEBRODENSIS G. Gemm et Di Blasi.

(Pl. 17, fig. 7.)

1871. *Pecten nebrodensis*. G. GEMMELLARO, *Studj. pal. calc. Terebr. Janitor*, 3^{me} partie, p. 62, pl. 9, fig. 1-3.
 1874. *Pecten nebrodensis*. G. GEMMELLARO et DI BLASI, *Pettini del Titonio inferiore*, p. 3, pl. 1, fig. 1-3.
 1881. *Pecten branconi*. G. BOEHM, *Bivalven von Kelheim*, Zeitschr. deutsch. Geol. Gesellschaft, p. 72.
 1881. *Pecten aff. nebrodensis*. G. BOEHM, *Die Fauna des kelheimer Diceraskalkes*, Abt. 2, *Bivalven*, p. 184, pl. 40 [24], fig. 6.
 1883. *Pecten aff. nebrodensis*. G. BOEHM, *Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 608, pl. 67, fig. 30.
 1897. *Pecten nebrodensis*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 313, pl. 5, fig. 8.
 1903. *Pecten aff. nebrodensis*. REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg* ; 4, *Ueber die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 201 [17], pl. 19 [2], fig. 4.
 1901. *Pecten aff. nebrodensis*. SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea*. 2, *Lamelibranchiatele*, p. 16, pl. 2, fig. 5.

Les échantillons du Salève se rapportent assez exactement à la description de G. GEMMELLARO et DI BLASI, mais comme nos individus sont de grande taille, on voit, à partir d'une certaine grandeur, le nombre de côtes augmenter sur les plis (jusqu'à 5). La différence essentielle que nous trouvons avec les exemplaires de Sicile est que, dans les sillons, il se trouve plus de 2 côtes, jusqu'à 6, très fines dans le voisinage du sommet, mais égalant presque celles des plis dans le voisinage du bord palléal. Les stries concentriques sont assez visibles et assez régulières.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : Deux, dont l'un au Muséum d'Histoire naturelle de Genève (Coll. A. FAVRE).

PECTEN (SPONDYLOPECTEN) GLOBOSUS Quenst. emend. Philippi.

(Pl. 17, fig. 3-6.)

1852. *Pecten globosus*. QUENSTEDT, *Handbuch d. Petref.*, éd. 1. pl. 40, fig. 45 (non fig. 46), p. 507.
 1858. — — QUENSTEDT, *Der Jura*, pl. 78, fig. 2, p. 627.
 1866. — — DE LORIOU, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 30, pl. E, fig. 4.
 1867. — — QUENSTEDT, *Handbuch d. Petref.*, éd. 2, pl. 51, fig. 45 (non 46), p. 605.
 1869. — — OOSTER, *Le Corallien de Wimmis*, p. 39, pl. 22, fig. 9.
 1871. — *arotoplicus*. G. GEMMELLARO, *Studj. pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 3, p. 62, pl. 10, fig. 6-10.
 1874. — — G. GEMMELLARO et DI BLASI, *Pettini del Titonio inf.*, p. 10, pl. 2, fig. 6-10.
 1883. — — G. BÆHM, *Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 609 et 645, pl. 67, fig. 34-35.
 1885. — *globosus*. QUENSTEDT, *Handbuch d. Petref.*, éd., 3, pp. 772, pl. 59, fig. 35.
 1895. — cfr. *arotoplicus*. NEUMAYR und UHLIG, *Jura fossilien des Kaukasus*, p. 26.
 1897. — *globosus*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 316, pl. 5, fig. 12.
 1898. — (*Spondylopecten*) *globosus*. PHILIPPI, *Zeitschr. deutsch. geol. Gesell.* B^d 50, p. 620 et 621, fig. 6-7.
 1899. *Pecten arotoplicus*. NELLI, *I fossili titonici del monte Judica*, p. 55, pl. 2 (1), fig. 14-15.
 1903. — — REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 4, *Ueber Bivalven der stramberger Schichten*, p. 202 [18].
 1903. *Pecten rochatii*. REMES, *idem*, p. 202 [13], pl. 19 [2], fig. 5 a, c.
 1903. — — (*Spondylopecten*) *globosus*. REMES, *idem*, p. 205 [18].

Coquille de taille moyenne, triangulaire-circulaire, très renflée dans le jeune âge, puis, plus tard, à flancs beaucoup moins bombés, équivalve, équilatérale, ornée d'un nombre de côtes variant entre 34 et 39, 34 et 35 étant les nombres normaux. Ces côtes sont lisses, car toujours la couche externe du test fait défaut, elles sont séparées par des sillons aussi larges ou un peu plus larges qu'elles, dont le fond est arrondi. Dans la partie supérieure des valves, de chaque côté du crochet, il existe une région excavée, sans côtes, mais à fines stries d'accroissement, plus longue du côté anal, mais plus profonde du côté antérieur. Les oreillettes sont inégales. Les buccales sont beaucoup plus grandes que les anales, elles montrent quelques côtes rayonnantes partant du crochet; la droite présente une forte échancrure byssale; la gauche que nous connaissons imparfaitement, si elle n'est pas entière, est en tout cas moins échancrée que la gauche, elle montre sur son bord cardinal une très fine denticulation qui n'est visible que sur de très bons échantillons. Les oreillettes anales sont petites, obtuses. Il existe un area ligamentaire très distinct, bien qu'assez étroit; il est limité à sa partie inférieure par une rangée de petits tubercules ovales. Il ne nous a pas été possible de nous rendre compte s'il existait des dents de part et d'autre de la fossette ligamentaire.

Ainsi que G. BÆHM l'a démontré (*Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 645), QUENSTEDT avait compris deux espèces sous le nom de *Pecten globosus*. L'une, la plus globuleuse, à côtes plus nombreuses, a été appelée *P. (Spondylopecten) G. Bæhmi* par PHILIPPI et l'autre est, pour G. BÆHM, tout à fait identique pour la

forme extérieure à *P. arotolicus* G. Gemm. et Di Blasi. Il est très probable qu'il y a de même identité pour les caractères internes de ces deux espèces, mais jusqu'à présent, la charnière et l'aire ligamentaire n'ont pas encore été observées chez les exemplaires de Sicile. Or, le *Pecten globosus* du Salève, qui ne diffère pas de celui de Nattheim et qui ne présente avec le *P. arotolicus* G. Gemm. de Sicile que des différences extrêmement minimes, possède aussi une aire ligamentaire nette qui se trouvera de même selon toute probabilité chez l'espèce sicilienne. Les différences que nous constatons entre les individus du Salève et la description et les figures données par le paléontologiste italien, proviennent en général du fait que nos échantillons ne possèdent pas la partie externe du test. L'absence des faibles canaliculations sur les côtes et des fines stries des dépressions concaves latérales, n'est due qu'à une incomplète conservation des fossiles. Les côtes des individus du Salève sont en un peu plus grand nombre que ne l'indiquent GEMMELLARO et DI BLASI, mais d'autre part, les figures qu'ils donnent en montrant un nombre égal à celui de nos échantillons. Dans ces conditions, il nous semble bien qu'on puisse, comme le supposait déjà BÆHM, réunir les espèces de QUENSTEDT et de GEMMELLARO.

Les *Pecten* décrits et figurés par REMES (*loc. cit.*), pl. 19 [2], fig. 5 a, c, p. 202, sous le nom de *P. rochati* ne peuvent appartenir à cette espèce dont le caractère est de posséder des côtes irrégulièrement plissées et barbelées, ainsi que le montre notre fig. 4, pl. 34. Le caractère du nombre de côtes, invoqué par ce paléontologiste est insuffisant, car il est très variable. Pour nous, le *Pecten* en question n'est autre chose que le *Spondylopecten globosus* Quenst. emend. Philippi.

Gisement. Cette espèce est abondante au Salève, soit dans le Portlandien inférieur, soit dans le Kimeridgien supérieur, au haut des Etiollets, au Pas de l'Echelle, au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 45.

PECTEN SUBSPINOSUS (Schloth.).

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 28.

Le gisement et la gangue de cette espèce indiquent qu'elle peut provenir soit du Portlandien inférieur, soit, mais moins certainement, du Kimeridgien supérieur.

SPONDYLUS PICTETIANUS (de Lor.).

(Pl. 17, fig. 17-18.)

1866. *Placunopsis pictetianus*. DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 32, pl. E, fig. 10-11.

1883. *Spondylus tithonius*. G. BÆHM, *Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 646, pl. 70, fig. 6-8.

1883. *Hinnites* ? G. BÆHM, *idem*, p. 620, pl. 68, fig. 12-14.

1903. *Spondylus tithonius*. REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 4, *Ueber die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 212 [28], pl. 20 [2], fig. 5 a, c.

Les exemplaires figurés par G. BÖHM et REMES sous le nom de *Spondylus tithonius* ne diffèrent en aucune façon du *Spondylus pictetianus* (de Lor.), et doivent lui être réunis. Pour appuyer notre manière de voir, nous donnons une figure de deux individus que nous avons recueillis.

Les types de DE LORIOI proviennent du bas de la Grande Gorge, ils appartiennent donc à peu près sûrement au Portlandien inférieur. Nos exemplaires, au nombre de 5, ont été trouvés au haut des Etiollets, dans la couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur.

LIMA (PLAGIOSTOMA) THISBE de Lor.

(Pl. 17, fig. 9-10.)

1888. *Lima thisbe*. DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 322, pl. 36, fig. 1-4.

1893. — — E^d GREPPIN, *Etude sur les Moll. des couches corall. d'Oberbuchsitten*, p. 75, pl. 5, fig. 9.

Nous rapportons à cette espèce deux individus dont la forme générale correspond tout à fait aux figures données par DE LORIOI. Ils ont en grande partie perdu la partie extérieure de leur test, mais là où elle est conservée on observe les fines côtes rayonnantes caractéristiques de l'espèce.

Gisement : Haut des Etiollets, dans la couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur.

LIMA (PLAGIOSTOMA) ERECTENSIS G. Gemm.

(Pl. 17, fig. 8.)

1871. *Lima baylei*. G. GEMMELLARO, *Studj. pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 3, p. 55, pl. 8, fig. 7.

1871. — *erectensis*. G. GEMMELLARO, *id.*, p. 92.

Nous possédons 4 individus dont les caractères répondent à la description de GEMMELLARO. Leurs stries rayonnantes ne sont développées que dans les régions anales et buccales, leur forme générale est la même que chez les types, toutefois ils n'atteignent pas une taille aussi considérable qu'en Sicile.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur; au haut des Etiollets et à Chavardon.

LIMA (LIMATULA) SALEVENSIS de Lor.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 28, pl. D, fig. 10-11.

La provenance des deux seuls individus connus, comme aussi l'examen de

leur gangue, permettent de rapporter cette espèce au Portlandien inférieur ou, mais cela est beaucoup moins probable, au Kimeridgien supérieur.

MYTILUS SUBORNATUS Et.

(Pl. 17, fig. 11-14.)

1859. *Mytilus subornatus*. ETALLON, *Etudes pal. sur le Haut-Jura*; Corallien, 2, p. 111.

1883. *Mytilus moravicus*. G. BOEHM, *Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 589, pl. 65, fig. 25-27.

1888. *Mytilus subornatus*. DE LORIO, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 305, pl. 34, fig. 6-8.

Une dizaine de *Mytilus* du Salève correspondent bien à la diagnose d'ETALLON et surtout à celle de DE LORIO. Nous n'avons qu'une chose à ajouter, c'est que la variabilité est plus grande au Salève, ainsi que le montrent les figures que nous donnons des formes extrêmes.

Nous pensons qu'il faut rattacher *M. moravicus* G. Boehm à *M. subornatus*; il ne nous a pas été possible de trouver une différence sensible entre ces deux espèces.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 10.

PACHYMYTILUS OBTUSUS n. sp.

(Pl. 17, fig. 15-16 et pl. 18, fig. 1-3.)

Longueur du plus grand individu	165mm.
Hauteur " " "	118mm.
Epaisseur " " "	9mm.

Coquille de grande taille, triangulaire, équivalve, assez inéquilatérale. Crochets peu développés, recourbés. Région antérieure tronquée, délimitée par une carène partant des crochets et aboutissant à l'extrémité antérieure de la coquille. Cette aire antérieure, elliptique (pl. 18, fig. 2), est plus ou moins concave. Dans son intérieur, sous les crochets, on y observe une profonde dépression byssale, ovale, qui présente, sur chaque valve, un sillon courbe partant de son fond et aboutissant aux crochets. La coquille est un peu échancrée à chaque valve, dans le fond de cette dépression, pour laisser passer le byssus. Le bord cardinal est droit, plus court que les bords antérieur et inférieur; il se relie à ce dernier par un bord postérieur arrondi. Le plan de la face antérieure tronquée forme toujours un angle obtus avec la ligne cardinale. L'épaisseur de ce Mollusque atteint son maximum dans le voisinage des extrémités du petit diamètre de cette aire antérieure elliptique;

elle décroît graduellement jusqu'à l'extrémité postérieure, en déterminant des flancs légèrement convexes. Toute la surface du test est couverte de côtes rayonnantes fines et serrées, comme chez *P. petasus* (d'Orb.). Il existe en outre des stries d'accroissement nombreuses, irrégulières. Nous avons pu préparer deux charnières; l'une, droite (pl. 18, fig. 1), montre une saillie antérieure qui est peut-être une dent cardinale, suivie d'une très faible dépression; l'autre, gauche (pl. 17, fig. 16), ne présente point de dents, ce qui est peut-être attribuable à l'usure. Le sillon ligamentaire est large, pas très profond, rectiligne, une nymphe ligamentaire peu saillante le borde.

Nous avons recueilli un moule interne de cette espèce. La face antérieure tronquée, loin d'être plane ou concave comme chez la coquille, montre au contraire, en son milieu, une forte convexité qui se voit fort bien dans la figure 3 a, pl. 18; elle prouve donc que le test est extrêmement épaissi sous les carènes antérieures. Entre cette convexité et les crochets, se trouve une dépression ovale très accusée correspondant à la dépression byssale de la coquille (fig. 3 b, pl. 18). La partie postérieure du moule est brusquement amincie par suite d'un épaississement considérable du test. Grâce à cette disposition, les crochets sont assez accusés sur le moule.

Pachymytilus obtusus est voisine de *P. triqueter* (Buv.) = *P. petasus* (d'Orb.), et bien que cette dernière espèce soit extrêmement variable, nous ne pensons pas qu'on puisse encore lui rattacher l'espèce du Salève. *Pachymytilus obtusus*, en effet, se distingue entre autres par sa taille beaucoup plus considérable, par son diamètre antéro-postérieur beaucoup plus grand par rapport à la hauteur que chez *P. triqueter*; l'angle formé par le plan de la face antérieure tronquée et le bord cardinal est toujours très obtus dans l'espèce du Salève, presque toujours aigu et rarement droit dans l'espèce rauracienne.

Les fossiles incomplets et roulés, figurés par OOSTER, *Corallien de Wimmis*, pl. 20, fig. 1-3 (non 4-6) sous le nom de *Trichites mytiliformis*, appartiennent à une espèce de *Pachymytilus* voisine de la nôtre; ils sont du reste trop incomplets pour être déterminés exactement.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 7.

ARCA (BARBATIA) GRACILICOSTATA n. sp.

(Pl. 18, fig. 4-6.)

Longueur du plus grand individu connu	40mm.
Hauteur par rapport à la longueur	0,63 à 0,65
Épaisseur	0,51 à 0,56

Coquille allongée, renflée, très inéquilatérale. Les crochets atteignent ou surplombent un peu le bord antérieur qui est arrondi chez certains individus, subanguleux chez d'autres au point de jonction avec le bord cardinal. Bord postérieur

arrondi, bord inférieur légèrement convexe et présentant parfois une très légère inflexion en son milieu. Bord cardinal un peu arqué, parallèle ou parfois assez oblique au bord inférieur. Area ligamentaire extrêmement étroite, linéaire. Les dents sont courtes au centre de la charnière; elles deviennent progressivement lamelleuses et serrées en atteignant les extrémités du plateau cardinal; les postérieures sont obliques par rapport à ce plateau, les antérieures au contraire lui sont perpendiculaires et s'arrêtent avant d'atteindre l'extrémité des crochets. Ces derniers se touchent, ou presque; ils sont épais, renflés, assez peu enroulés; ils atteignent ou dépassent un peu le bord antérieur. Les flancs sont très renflés et très convexes et présentent en général un méplat s'étendant des crochets jusqu'au bord inférieur. L'ornementation est constituée par des stries fines, rayonnantes et concentriques, de même intensité, déterminant un treillis régulier. Les stries d'accroissement, irrégulières, peu accusées dans la région des crochets deviennent plus fortes vers le bord palléal.

Les individus de *Isoarca* cfr. *eminens* du Salève sont assez variables. Certains d'entre eux ont une forme subcylindrique, d'autres, au contraire, ont la partie antérieure beaucoup plus haute que la postérieure, ce qui provient surtout de leurs crochets plus ou moins gros et plus ou moins élevés. Le rapport entre leur longueur et leur largeur est loin d'être constant. Tous, par contre, sont caractérisés par l'extrême inéquilatéralité des valves, les crochets dépassant ou tout au moins atteignant le bord antérieur.

Il est actuellement impossible d'identifier avec une complète sécurité nos *Isoarca* du Salève avec *I. eminens* de Nattheim, dont le type est imparfaitement connu. En outre, nos individus diffèrent de ce type en ce qu'ils sont toujours un peu moins allongés, et que souvent, les crochets sont plus saillants en hauteur. Il ne faudrait toutefois pas attacher une trop grande importance à ces différences, car nous ne connaissons rien de la variabilité des individus de Nattheim. Certains de nos échantillons aux crochets élevés offrent une certaine analogie avec les formes allongées d'*I. inflata* Et.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 15.

CORBIS VALFINENSIS de Lor.

(Pl. 19, fig. 7-9.)

- | | |
|--|-------------|
| Longueur maximale | 36mm,3 |
| Hauteur par rapport à la longueur. | 0.87 |
| Epaisseur " " " | 0.62 à 0.68 |

Nombre d'échantillons : 5 valves.

51

La valve droite possède une charnière bien développée. La dent 3 *b* est très grande, arquée, s'élevant d'abord perpendiculairement au plan de commissure des valves, puis se courbant un peu vers le bord supéro-postérieur; à sa partie basale inférieure, elle présente un petit bourrelet saillant qui borde la fossette A II'. Cette fossette est profonde, très variable; peu arquée en général, elle l'est parfois très fortement (fig. 7 *a*, pl. 23). La dent A I est assez développée, très variable dans sa forme, plus ou moins allongée dans le sens antéro-postérieur. La lame myophore postérieure est très forte et assez éloignée du plateau cardinal sous lequel elle s'enfonce. L'arête myophore antérieure est saillante et s'enfonce dans la cavité umbonale. L'impression musculaire antérieure est allongée, subquadrangulaire, elle présente des stries parallèles entre elles et dirigées parallèlement à l'arête myophore. L'impression musculaire postérieure, au contraire, est ovale et montre des stries concentriques (voir surtout fig. 5, pl. 23).

La valve gauche est plus caractéristique. La dent A II est forte, peu arquée, présentant à sa face inférieure une large dépression très peu profonde en général, la fossette A I'. La fossette 3 *b'* est très grande, profonde, arquée. A la limite de cette fossette et de la dent A II, existe un léger bourrelet visible surtout dans la région postérieure. On observe dans toutes les valves gauches un rudiment de dent latérale P II (voir surtout fig. 12, pl. 19). L'arête myophore antérieure est assez

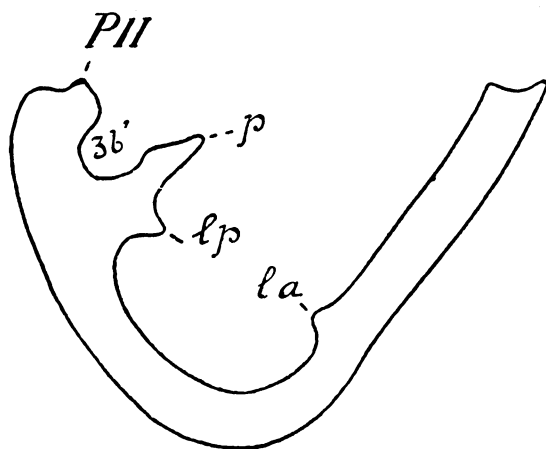


Fig. 17. — Section horizontale antéro-postérieure d'une valve gauche de *Diceras speciosum*, passant par le milieu de l'impression musculaire antérieure et la dent latérale postérieure rudimentaire P II. *p*, plateau cardinal; *la*, arête myophore antérieure; *lp*, arête myophore postérieure; *3b'*, fossette cardinale postérieure. Gross. $\times 1$.

saillante, elle ne présente rien de particulier. Par contre, le caractère fondamental de *Diceras speciosum* est donné par la lame myophore postérieure, qui s'est rapprochée du plancher cardinal jusqu'à se souder à lui. Le bord distal de cette lame

reste cependant visible; il forme une arête faisant saillie sous le plateau cardinal (fig. 17, texte; pl 19, fig. 12, pl. 20, fig. 12; pl. 23, fig. 6). L'impression musculaire postérieure est donc sur le prolongement du plancher cardinal.

En dehors de la forme typique, il existe des variations dans plusieurs sens.

Variété A. L'ouverture de la valve devient plus ovale; l'appareil cardinal se raccourcit dans le sens antéro-postérieur. En même temps, les crochets s'accusent, s'enroulent, et on arrive à un type qui, tout en restant équivalve, a des crochets fortement développés (pl. 20, fig. 3 a, 3 b; pl. 21, fig. 3).

Variété B. Inverse de la précédente. La forme de l'ouverture devient circulaire, puis plus large que haute, l'appareil cardinal s'étire dans le sens antéro-postérieur, la coquille devient plus mince, les crochets sont très peu développés, peu saillants, obtus, la cavité umbonale devient très spacieuse (pl. 21, fig. 4-5; pl. 22, fig. 1 à 4).

Si l'on compare les formes extrêmes des séries A et B, (p. ex. les fig. 3, pl. 20 et 3, pl. 21, avec les fig. 4, pl. 21 et 2, 4, pl. 22), on peut se rendre compte de l'étendue de la variation de cette espèce. Des matériaux insuffisants auraient pu conduire à la création de deux espèces en apparence très distinctes.

Variété C. C'est la plus intéressante, car elle affecte les caractères internes. La lame myophore postérieure de la valve droite se rapproche du plancher cardinal, puis se soude avec lui, son bord distal restant cependant individualisé et formant une arête courant sous le plateau cardinal dans la cavité umbonale. C'est un phénomène tout à fait semblable à celui qui s'était produit pour la lame myophore postérieure de la valve gauche. On voit ce processus s'opérer progressivement (pl. 23, fig. 1 à 4) et atteindre son maximum chez les individus représentés pl. 23, fig. 5, 7 et 8. Par ses caractères extérieurs, cette variété est très variable, ses crochets sont peu développés, l'ouverture des valves est circulaire parfois, mais en général plus haute que large.

Au point de vue phylogénique, cette variété est intéressante. L'espèce type, par son impression myophore gauche arrivant au niveau du plancher cardinal, montre déjà un acheminement vers *Heterodicerias*. La variété C se rapproche extrêmement de ce genre, puisque l'impression musculaire postérieure droite vient aussi se relier au plancher cardinal. Le stade *Heterodicerias* est ainsi presque réalisé, l'impression musculaire antérieure droite, seule, n'a pas encore atteint le plateau cardinal.

Rapports et différences. Par les caractères tout particuliers de sa lame myophore postérieure gauche, *Dicerias speciosum* ne peut être rapproché que du *D. beyrichi* G. Böhm, qui présente une disposition un peu analogue. Dans cette dernière espèce, l'impression musculaire postérieure gauche, qui est aussi sur le pro-

longement du plateau cardinal, est située sur la coquille même et non sur une lame myophore. Cette impression musculaire est toutefois bordée, à sa partie antérieure, par une arête myophore qui est l'homologue de la lame du *D. speciosum*.

GEMMELLARO a rapporté à *Diceras escheri* de Lor., une espèce du Tithonique de Sicile qui appartient plutôt à la variété B du *D. speciosum*, car elle possède les mêmes particularités de la lame myophore postérieure gauche, tandis que les caractères internes du *Diceras escheri* sont encore inconnus.

G. BÖHM a déjà attiré l'attention sur la nécessité qu'il y a de posséder un matériel abondant pour la détermination des *Diceras*. En effet, la forme extérieure est souvent d'un secours presque nul. Les deux valves aussi sont tout à fait nécessaires; ainsi, plusieurs de nos valves droites ne peuvent pas être distinguées de celles des *D. cotteawi* Bayle, *D. sinistrum* Desh., *D. beyrichi* G. Boehm.

Gisement. Cette espèce est abondante dans la couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets, au bas de la Grande Gorge. On la trouve aussi, mais plus disséminée, dans la Grosse oolite à la gorge de la Mule et à l'Est de la Petite Gorge.

Nombre d'exemplaires : 10 individus bivalves dont 5 ont été cassés pour connaître les rapports existant entre les deux valves. 26 valves droites préparées et 9 valves gauches préparées. Un certain nombre de valves isolées non préparées.

MATHERONIA SALEVENSIS n. sp.

(Pl. 24, fig. 1-14.)

Matheronia de taille moyenne, atteignant une dimension maximale de 6 centimètres. Test présentant les deux couches caractéristiques reconnues dans ce genre.

Valves très inégales. La gauche, fixée, a un crochet saillant enroulé en hélice, pouvant atteindre trois tours et demi (fig. 6, pl. 24), mais n'en comptant en moyenne que deux et demi à trois. Elle est carénée chez le jeune seulement, et un peu comprimée; la face du crochet est aplatie et parfois même un peu concave (p. ex., pl. 24, fig. 2), la face opposée est arrondie. La carène des premiers tours paraît être due en grande partie à la fixation. L'ornementation est constituée par les lamelles transversales d'accroissement, assez peu marquées, et, sur la face du crochet, par des côtes longitudinales irrégulières, peu accusées (fig. 7, pl. 24). L'enroulement est un peu variable, les formes à plus grand nombre de tours s'accroissant en diamètre moins rapidement que les autres (comparer les figures 1 et 6, pl. 24).

La valve droite (libre) est operculiforme, légèrement spiralee, à crochet non saillant, à carène nulle ou à peine indiquée et côtoyant le bord postérieur.

Caractères internes : Valve gauche (fixée), (fig. 8-9, pl. 24 et fig. 18 texte).

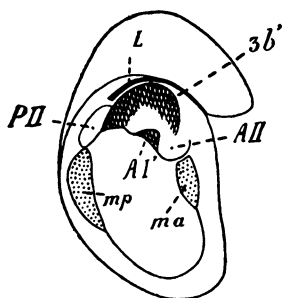


Fig. 18. — Valve gauche, fixée, de *Matheronia salevensis*, gross. $\times 1$. AI' et AII, éléments latéraux antérieurs; 3 b' fossette cardinale; PII, dent latérale postérieure; L, ligament; ma, impression musculaire antérieure; mp, impression musculaire postérieure.

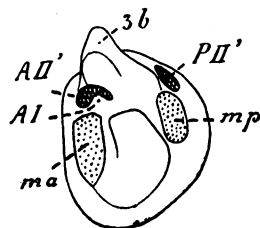


Fig. 19. — Valve droite, libre, de *Matheronia salevensis*, gross. $\times 1$. AI et AII', éléments latéraux antérieurs; 3 b, dent cardinale; PII' fossette latérale postérieure; pour les autres lettres voir fig. 18.

Cavité umbonale très spacieuse. Dent médiane A II forte, conique, droite, contiguë au bord antérieur de la valve. La fossette A I' est creusée dans la partie inféro-postérieure de la dent A II; elle est assez profonde. La fossette 3 b' est très développée et occupe la plus grande partie du plancher cardinal. La dent latérale postérieure P II est rudimentaire, elle est représentée par un bourrelet allongé, postérieur au ligament. Ce dernier est situé dans une dépression longeant le bord supérieur de la commissure des valves. Impression musculaire antérieure oblongue, superficielle, n'ayant pas déterminé d'épaississement du test. Impression musculaire postérieure allongée, plus grande, délimitée chez l'adulte seulement, par une arête très obtuse s'enfonçant dans la cavité umbonale, rudiment de lame myophore, qui ne s'étend guère au delà de la moitié du dernier tour.

Valve droite (libre), (fig. 10-14, pl. 24 et fig. 19 texte). Appareil cardinal plus puissant que chez toutes les espèces de *Matheronia* connues; la hauteur du plancher cardinal atteint ou dépasse même le tiers du plus grand diamètre de l'ouverture. La dent 3 b est très grande, triangulaire, dirigée obliquement en avant, déversée en dehors et courbée de façon à devenir parallèle au plan de commissure des valves et à dépasser de beaucoup le bord supérieur; elle présente un méplat s'étendant de son sommet jusqu'à la partie postérieure de sa base et elle forme en ce point une apophyse peu marquée dominant l'impression musculaire postérieure. La dent A I est conique, assez peu développée, mais toutefois plus saillante que dans les autres espèces de *Matheronia*. Entre les deux dents et à la partie antérieure de leur base est creusée la fossette médiane A II', conique et assez profonde.

En arrière de la dent 3 *b*, il existe une dépression allongée, très peu profonde, P II', faisant suite au ligament qui est très court et logé dans un sillon étroit situé à la partie externe de la base de cette dent 3 *b*.

Cavité umbonale relativement profonde, étant donné la forme operculaire de la valve (fig. 20 *a*).

Impression musculaire antérieure allongée (voir surtout fig. 13, pl. 24), s'étén-

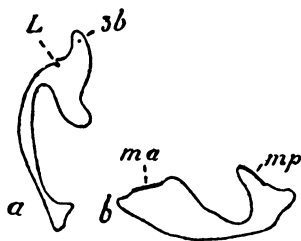


Fig. 20. — Sections verticale (*a*) et horizontale (*b*) de la valve droite de *Matheronia salevensis*, gross. $\times 1$.

dant jusqu'à la base de la dent A I; elle est supportée par un épaississement considérable du test et est délimitée par une crête mousse de la cavité umbonale (fig. 20 *b*). Impression musculaire postérieure plus petite, ovale, arrivant jusqu'à la base de la dent 3 *b*; elle est supportée par une lame, prolongement du plancher cardinal, qui surplombe la cavité umbonale (fig. 20 *b*). Sauf dans la région ligamentaire, une gouttière servant à loger le bord libre du manteau s'étend sur tout le pourtour de la valve (voir surtout fig. 12 *a*, pl. 24).

Rapports et différences. *Matheronia salevensis* par le développement considérable de son appareil cardinal ne peut être confondue avec aucune des espèces crétacées connues. C'est avec *M. romani* Paq. qu'elle a le plus d'affinités. Elle s'en distingue par sa taille plus petite, par sa valve inférieure à crochet beaucoup plus enroulé et à tours plus détachés, par le manque de carène dans les derniers tours, par la présence d'une dent P II rudimentaire et d'une faible arête myophore. La valve supérieure se distingue de celle de *M. romani* principalement par sa carène qui est rudimentaire ou nulle, par son enroulement en spirale, et par sa dent 3 *b* qui est plus longue, déversée. Il faut encore noter que la hauteur du plateau cardinal, qui atteint ou dépasse même le tiers du plus grand diamètre de l'ouverture chez l'espèce du Salève, ne mesure que le quart ou le cinquième de ce diamètre chez *M. romani*.

Matheronia strambergensis (Blaschke), du Tithonique de Stramberg, est très incomplètement connue. Elle paraît néanmoins se différencier de l'espèce du Salève par sa valve inférieure à crochet moins développé et à tours moins nombreux, par

sa valve supérieure moins operculaire et carénée. En outre, les lamelles de la couche externe du test sont beaucoup plus fortes.

Le sous-genre *Monnieria* créé par PAQUIER¹, ne nous paraît motivé que par des caractères secondaires qui pour la plupart existent dans les *Matheronia* typiques du crétacé. Ainsi, la valve droite non spiralée se retrouve chez plusieurs espèces crétacées, la carène de la valve inférieure existe par exemple chez *M. virginia* A. Gras, et *M. aptiensis* Math. D'autre part, l'espèce du Salève, plus ancienne pourtant que *M. romani* et fort voisine d'elle par la puissance de son appareil cardinal, possède contrairement à cette dernière espèce, une valve supérieure à carène nulle ou presque et une dent 3 *b* très longue, déversée. Il ne subsiste donc, pour caractériser *Monnieria*, que l'appareil cardinal plus robuste que chez les *Matheronia* typiques du Barrémien, caractère qui ne nous paraît pas suffisant pour créer un sous-genre.

Gisement. *Matheronia salevensis* est abondant au Salève, mais localisé dans une seule couche appartenant au Portlandien inférieur. Le plus souvent, cette espèce est très difficile à dégager de la roche, ce n'est qu'à de rares endroits, comme au haut des Etiollets, à Chavardon, où la roche devient un peu crayeuse, qu'il est possible d'en obtenir de bons exemplaires.

Nombre d'exemplaires : 25 individus complets, 25 valves inférieures dont deux préparées et 50 valves supérieures préparées.

Phylogénie du genre Matheronia.

L'espèce de ce genre qui se rencontre au Salève présente un assemblage de caractères assez singulier, qui la rapproche à la fois des *Matheronia* typiques et du genre *Hypelasma* Paquier. Nous avons même pensé à la classer dans ce dernier genre à cause de la présence à sa valve gauche, chez l'adulte, d'un rudiment de lame myophore. D'autre part, plusieurs caractères l'en éloignent, comme par exemple, sa valve supérieure non déjetée vers le bord postérieur, sa fossette A I' qui est bien développée. Par contre, notre espèce, par son port général, par l'ensemble des caractères de sa charnière, vient se rattacher franchement au genre *Matheronia* et particulièrement à *M. romani* Paq. du Tithonique supérieur du Gard.

Grâce à l'ensemble des caractères que nous avons passés en revue plus haut, *Matheronia salevensis*, qui est du reste l'espèce la plus ancienne actuellement connue du genre, doit être la souche :

¹ Bull. Soc. géol. France (3), vol. 25, p. 843.

1° des *Matheronia* du Tithonique supérieur et du Crétacé qui montrent une réduction progressive de l'appareil cardinal.

2° du genre *Hypelasma* par le développement progressif de la lame myophore postérieure de la valve inférieure.

L'hypothèse émise par PAQUIER, suivant laquelle *Toucasia* et *Apricardia* ne dériveraient pas, comme il peut sembler au premier abord, de *Diceras*, mais de formes comme *Hypelasma*, ayant acquis progressivement leurs lames myophores, est confirmée par la découverte de *Matheronia salevensis* chez laquelle cet organe est encore fort peu développé. Nous pensons donc pouvoir établir la filiation suivante : *Matheronia salevensis* — *Hypelasma* — *Toucasia* — *Apricardia*.

Il reste maintenant à établir l'origine du genre *Matheronia*. En effet, l'espèce du Salève possède déjà les caractères très nets du genre et se trouve dans le Portlandien inférieur, où le genre *Heterodicerias* est seulement en voie de se détacher du genre *Diceras*. En outre, DE LORIOU a figuré¹ sous le nom de *Diceras bourgeati*, une valve inférieure de Rudiste qui, par sa forme extérieure, appartient à n'en pas douter au genre que nous étudions. Il n'est donc pas possible de chercher l'origine de *Matheronia* dans le genre *Heterodicerias*, ainsi que l'ont fait H. DOUVILLÉ et PAQUIER.

Plesiodicerias, par contre, possède les plus grandes affinités avec *Matheronia salevensis*. Le premier de ces genres possède déjà la grande inégalité des valves que l'on observe chez le second, la valve inférieure étant très développée et assez fortement enroulée, la valve supérieure, faiblement spiralée, à crochets non saillants, et tendant à devenir operculiforme. La dent 3 *b* de *Plesiodicerias* (pl. 24, fig. 15-17), parallèle au plan de la commissure des valves et même déversée vers l'extérieur, triangulaire, à sommet dirigé en avant, présente les mêmes caractères, mais accusés dans *Matheronia salevensis*. *Heterodicerias*, par contre, ne montre rien de semblable, sa dent 3 *b* étant auriculiforme, arrondie, dirigée obliquement en arrière. La plus grande différence qui existe entre *Matheronia* et *Plesiodicerias* (comme aussi du reste entre *Heterodicerias* et le premier de ces genres), consiste dans le fait que l'impression musculaire postérieure de la valve gauche se trouve sur le prolongement du plancher cardinal dans le second de ces genres et sur le test même dans le premier. *Plesiodicerias* montre cependant des caractères transitoires permettant de passer à *Matheronia*. En effet, un certain nombre d'exemplaires de *Plesiodicerias munsteri*, de Valfin, possèdent une lame myophore peu accusée s'enfonçant dans la cavité umbonale². Chez ces individus, le muscle postérieur s'insérait en partie

¹ *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin*, pl. 29, fig. 2 (non 1).

² C'est cette particularité qui a déterminé G. BOEHM (*Die Fauna des kelheimer Diceras-Kalkes* p. 160) à créer la nouvelle espèce *P. valfinense* ; mais, à Valfin, on trouve ensemble des individus qui ont

sur le prolongement du plateau cardinal, en partie sur le test même. Il nous semble donc que rien ne s'oppose à la conclusion que *Matheronia* dérive de *Plesiodiceras*. Nous donnons (pl. 24,) des figures montrant la grande analogie des valves droites de ces deux genres. Les figures 17 et 16 représentent des échantillons de *P. munsteri* du Kimeridgien d'Ambléon (Ain), aimablement communiqués par M. l'abbé RICHARD, de Bellay; la fig. 15 représente la même espèce, du Kimeridgien de Silan, près Nantua (Ain); enfin les figures 12, 11, 10 représentent *Matheronia salevensis*.

VALLETIA ANTIQUA n. sp.

(Pl. 25, fig. 1-12.)

Coquille inéquivalve, à valve droite (fixée) plus enroulée et plus développée que la gauche. Les deux valves sont fortement carénées, surtout dans le jeune âge. La carène détermine deux faces, l'antérieure concave, la postérieure fortement convexe. Il n'y a pas d'autre ornementation du test que les stries transversales d'accroissement, d'ailleurs assez peu marquées.

Caractères internes. Valve gauche (libre) (Fig. 4-8, pl. 25 et fig. 21 texte). Cavité umbonale assez spacieuse. Il n'existe pas trace de la fossette AI'. La dent A II est très saillante, et s'élève perpendiculairement au plan de commissure des

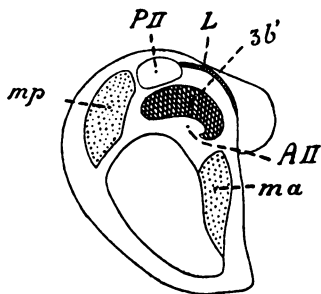


Fig. 21. — Valve gauche, libre, de *Valletia antiqua*, gross. $\times 1,5$. Pour l'explication des lettres, voir les fig. 18 et 19.

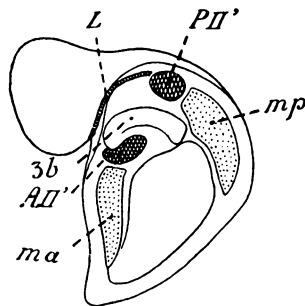


Fig. 22. — Valve droite, fixée, de *Valletia antiqua*, gross. $\times 1,5$. Pour l'explication des lettres voir les fig. 18 et 19.

valves; elle est pointue et présente, sur sa face supérieure, une large rainure hélicoïdale. Fossette 3 b' très vaste et profonde, arquée. Dent P II assez peu développée, affectant la forme d'un bouton ovale ou arrondi, placée très en avant grâce au raccourcissement du ligament. Le sillon ligamentaire naît à la partie antérieure

cette lame myophore, d'autres qui ne l'ont pas et des formes intermédiaires. Il paraît donc douteux que l'espèce de BOEHM puisse être conservée.

de P II et côtoie de très près le bord commissural des valves; il se continue jusqu'au sommet du crochet.

Muscle adducteur antérieur s'insérant sur une surface horizontale au niveau du plancher cardinal et produite par un épaississement du test. L'impression musculaire est allongée et s'étend presque jusqu'à l'angle du bord inférieur de la valve. Impression musculaire postérieure un peu moins allongée que la précédente, de surface à peu près égale, placée sur le plancher cardinal, s'avancant près du bord supérieur de la valve, entre la fossette 3 *b'* et le bord postérieur.

Valve droite (fixée) (fig. 9 à 12, pl. 25 et fig. 22 texte). Cavité umbonale assez spacieuse. La dent A I fait complètement défaut. Fossette A II profonde, arquée, à concavité dirigée vers le bord supérieur de la valve; elle est séparée de la cavité umbonale par une mince cloison. La dent 3 *b* est grande, arquée; elle s'élève normalement au plan de commissure des valves. Fossette P II' peu développée, circulaire ou ovale.

Impression musculaire antérieure déclive, très allongée, s'étendant presque jusqu'à l'angle du bord inférieur de la valve. Impression musculaire postérieure horizontale, située sur le plancher cardinal, pénétrant entre la dent 3 *b* et le bord postérieur et limitée dans la région supérieure par la fossette P II'. Elle est allongée, sa surface égale ou dépasse un peu celle de l'impression musculaire antérieure.

Rapports et différences. Il n'est pas possible de confondre *Valletia antiqua* avec les *V. tombecki* Mun. Chalm., *V. pilleti* Mun. Chalm., *V. germani* P. et C., *V. lorioli* P. et C., qui n'ont pas de carène et dont les caractères internes, pour autant qu'ils sont connus, diffèrent beaucoup. *V. antiqua* a beaucoup plus d'affinité avec *V. michaillensis* P. et C. du Barrémien, espèce très polymorphe. On distinguera toujours l'espèce du Salève par ses crochets plus volumineux, par la carène des valves plus accusée (qui n'existe pas toujours chez *V. michaillensis*), par sa valve inférieure ne présentant pas de tendance au déroulement. Par les caractères internes, ces deux espèces se distinguent aussi aisément. La dent 3 *b*, chez *Valletia michaillensis*, n'a pas l'aspect auriculiforme de celle de *V. antiqua*; elle est plus longue et plus pointue, les deux dents A II et P II sont plus égales que dans l'espèce du Salève. Par ce dernier caractère, *V. michaillensis* est intermédiaire entre les genres *Valletia* et *Monopleura*.

Gisement. Cette espèce est localisée dans la couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur; nous l'avons recueillie au haut des Etiollets, à Chavardon, au bas de la Grande Gorge, aux rochers de la Balme au-dessus de Pomier.

Nombre d'exemplaires : 5 individus bivalves, 7 valves droites préparées et 15 valves gauches préparées.

Phylogénie de Valletia.

La découverte d'une *Valletia* très typique dans le Portlandien inférieur, où les *Heterodicerias* ne sont pas encore connus, ne permet plus de faire dériver le premier de ces genres du second, ainsi que l'avait établi H. DOUVILLÉ¹. Parmi les Rudistes antérieurs au Portlandien, c'est incontestablement *Plesiodicerias*, connu déjà dans le Séquanien supérieur (*P. sanctæ verenæ* (Thurm.)), qui possède le plus d'affinités avec *Valletia*. La dent AI de *Plesiodicerias*, assez peu développée, disparaît dans *Valletia*. La dent latérale postérieure PII apparaît rudimentaire chez un certain nombre de *P. munsteri* que nous avons préparés; elle existe toujours chez *Valletia*, quoique peu développée. Enfin, dans les deux genres, les impressions musculaires émigrent entre la dent 3 *b* ou la fossette 3 *b'* et le bord postérieur. Ce dernier caractère, déjà indiqué par MUNIER CHALMAS, paraît très important, car il se retrouve chez toutes les formes primitives de la série dite inverse (Gyropleuriné et Monopleuriné), tandis que *Plesiodicerias* est le seul Dicératiné qui le présente.

Il existe certainement d'assez notables différences entre *Valletia* et *Plesiodicerias*. Ainsi, la valve droite de ce dernier genre, qui est libre, tend à devenir operculiforme, est très développée et fixée chez le premier. Toutefois, quand on voit des phénomènes analogues se produire au sein d'un même genre (*Chama*), il ne semble pas qu'il faille leur accorder une trop grande importance.

Les considérations qui précèdent permettent, ce nous semble, d'admettre que les Rudistes de la série dite improprement inverse, dont *Valletia* est le premier représentant, dérivent de la série normale, non pas de *Heterodicerias*, mais de *Plesiodicerias*, et cela suivant les deux processus suivants, indiqués déjà, le premier par H. DOUVILLÉ et le second par MUNIER CHALMAS :

1° Régression et disparition de la dent cardinale AI et de la fossette correspondante AI'; développement progressif de la dent latérale postérieure P II.

2° Emigration des impressions musculaires postérieures entre les dents ou fossettes cardinales et le bord postérieur de la valve.

Phylogénie des Rudistes jurassiques.

L'origine du genre *Dicerias* est encore très obscure. Il est peu probable qu'il dérive, ainsi que le pense G. BÖHM², du genre *Protodicerias* Böhm, des calcaires

¹ Bull. Soc. géol. France. (3), vol. 15, p. 756, 1886-1887.

² Berichte der Naturforsch. Gesell. Freiburg in Brisgau, vol. 6, part. 2, p. 53, 1891.

gris liasiques de Vénétie. Les deux genres ont, il est vrai, une charnière analogue, mais il existe un hiatus si grand entre eux qu'il faudrait, tout au moins, trouver quelques formes intermédiaires dans le Dogger pour être certain de cette filiation. Il peut y avoir, entre ces deux genres, une analogie due seulement à une adaptation à des conditions semblables, sans qu'il y ait de parenté réelle, d'autant plus que, parmi les premières espèces de *Diceras* connues, certaines d'entre elles comme *D. kobyi* de Lor., sont beaucoup moins spécialisées que *Protodiceras*.

La forme la plus primitive, actuellement connue, est certainement *Diceras kobyi* de Lor., du Rauracien du Jura bernois, car elle a des crochets très peu développés, un test relativement très mince, une charnière peu robuste à dent 3 *b* beaucoup moins développée que chez tous les autres *Diceras*. Enfin, les impressions musculaires ne sont pas portées par de véritables lames myophores, mais elles sont seulement limitées, du côté interne, par de simples arêtes obtuses et très peu saillantes.

Dès l'apparition du genre, dans le Rauracien, on constate déjà des espèces nombreuses. Les unes sont fixées par la valve gauche (groupe du *D. sinistrum*) et paraissent les plus primitives, puisque c'est parmi elles qu'on trouve les formes les moins spécialisées (*D. kobyi*). Les autres sont fixées par la valve droite (groupe du *D. arietinum*). Tandis que les espèces du premier groupe persistent jusqu'au Crétacé inférieur (*D. escheri*), c'est-à-dire aussi longtemps que le genre lui-même, et atteignent leur développement maximal dans le Portlandien, les autres disparaissent déjà dans le Kimeridgien, après avoir eu leur plus grand épanouissement peu après leur apparition, dans le Rauracien.

Le premier rameau qui se détache de la souche *Diceras* a pour tête de ligne *Plesiodiceras*, genre à valve droite presque operculiforme, aux impressions musculaires sur le prolongement du plateau cardinal et à dent 3 *b* déversée. Ce genre, déjà individualisé dans le Séquanien supérieur (*P. sanctæ verenæ*), persistera jusque dans le Portlandien moyen. La filiation de *Plesiodiceras* se fait vraisemblablement par l'intermédiaire de formes rauraciennes telles que *Diceras moreaui* Bayle, à valves très inégales, dont l'une tend à devenir operculiforme, à charnière présentant déjà des affinités avec *Plesiodiceras*, comme par exemple sa dent 3 *b* qui prend la forme triangulaire et qui se déverse. Les lames myophores de cette espèce s'enfoncent toutefois encore dans la cavité umbonale. Le *D. buvignieri* Bayle, du même étage, paraît également former une transition, sa forme extérieure rappelant *Plesiodiceras*, ses impressions musculaires postérieures, comme dans ce dernier genre, étant situées sur le prolongement du plateau cardinal; ses impressions musculaires antérieures, par contre, sont encore celles de *Diceras*.

Ce premier rameau sera le plus développé; il donnera naissance à la presque

totalité des Rudistes. De *Plesiodiceras*, il est facile, comme nous l'avons vu, de passer au genre *Matheronia*, connu depuis le Ptérocérien, par l'exagération de l'inégalité des valves, par la réduction progressive de la dent A I et de la fossette A I' et par le grand développement de 3 b qui s'allonge et se déverse. La principale différence apparaît dans le fait que *Matheronia* a les muscles adducteurs de la valve gauche non insérés sur le prolongement du plateau cardinal, mais directement sur la coquille et sans l'aide de lames myophores. Il est possible de trouver des formes de passage dans certains individus de *Plesiodiceras munsteri*, de Valfin, qui possèdent une arête myophore postérieure gauche et dont l'impression musculaire postérieure gauche est située à moitié sur le prolongement du plateau cardinal et à moitié sur le test ; chez *Matheronia salevensis*, cette impression musculaire a abandonné le plateau cardinal, mais l'arête existe à l'état rudimentaire pour disparaître complètement dans les autres espèces de *Matheronia*. C'est de ce dernier genre que doivent descendre les *Requienia*, formes très voisines, qui ne diffèrent guère par l'organisation générale de leur charnière et leur mode d'insertion des muscles adducteurs.

PAQUIER a déjà émis l'hypothèse que *Toucasia*, caractérisé par ses lames myophores postérieures, pourrait ne pas dériver de *Diceras*, malgré l'analogie qu'on peut observer entre ces deux genres. Les lames myophores, pour cet auteur, sont un caractère récemment acquis et l'ancêtre probable de ce genre est *Hypelasma*, du Tithonique, qui possède seulement une arête myophore postérieure gauche. La découverte de *Matheronia salevensis* vient à l'appui de l'hypothèse de PAQUIER, car cette espèce possède à la valve gauche, chez l'adulte seulement, un rudiment d'arête myophore postérieure. Il semble donc qu'on puisse admettre la filiation suivante : *Plesiodiceras* — *Matheronia salevensis* ou forme voisine — *Hypelasma* — *Toucasia*. C'est encore de *Plesiodiceras* que doit descendre la série des Rudistes improprement nommée inverse, qui sera si richement représentée dans le Crétacé. Cette série diffère du groupe des Dicératinés, ainsi que l'a montré DOUVILLÉ par le développement de la dent latérale postérieure et la disparition de la dent cardinale A I. Le premier genre de cette série est *Valletia*, connu actuellement depuis le Portlandien inférieur. La transition entre *Plesiodiceras* et le genre précédent est facile à saisir. Les impressions musculaires ont la même disposition caractéristique dans les deux genres, où on voit que les postérieures ont émigré entre la dent 3 b ou sa fossette 3 b' et le bord postérieur. La dent A I, déjà peu développée chez *Plesiodiceras*, disparaît chez *Valletia*, tandis que la dent latérale postérieure P II, rudimentaire chez certains individus du premier genre, se développe dans le second, sans toutefois atteindre la force de la dent cardinale A II. Ce n'est que dans les genres crétacés, *Monopleura* et *Gyropleura*, que l'égalité de taille des dents de la valve gauche est acquise.

L'ancienne souche *Diceras* donne encore naissance, mais beaucoup plus tardivement, au genre *Heterodicerias*. Pendant le Kimeridgien supérieur et le Portlandien inférieur, on voit, chez plusieurs espèces du premier de ces deux genres, les lames myophores arriver au niveau du plancher cardinal et souvent se souder à lui. Chez *D. speciosum* Munst., *D. beyrichi* G. Boehm, ce processus se produit pour la lame myophore postérieure gauche ; chez *D. sinuatum* G. Gemm., *D. affine* G. Gemm., pour la lame myophore postérieure droite et enfin chez *D. speciosum* variété *C* du Salève, les deux impressions musculaires postérieures sont sur le prolongement du plateau cardinal, réalisant ainsi la disposition que l'on rencontre chez *Heterodicerias*. Cependant, toutes les espèces de *Diceras* ont encore l'arête myophore antérieure droite qui s'enfonce dans la cavité umbonale, caractère qui disparaîtra chez *Heterodicerias*.

Il est à remarquer, toutefois, que si par le processus étudié plus haut, le genre

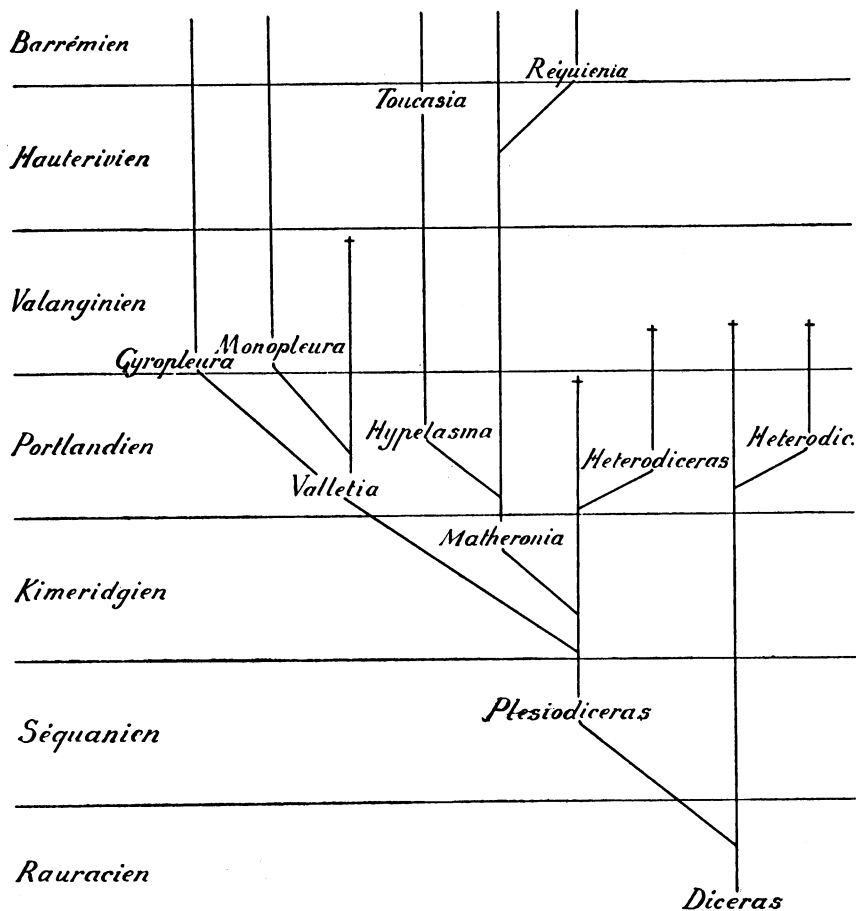


Fig. 23. — Tableau généalogique des Rudistes jurassiques.

Diceras, a pu engendrer *Heterodiceras*, il est possible également que *Plesiodiceras* ait donné naissance à certaines espèces du genre en question. En effet, ces deux genres sont très voisins. Leurs muscles adducteurs sont insérés sur le plateau cardinal et les éléments de la charnière sont à peu près les mêmes; la dent 3 *b* cependant est triangulaire, pointue et franchement dirigée en avant chez *Plesiodiceras*, tandis qu'elle est auriculiforme et arrondie chez *Heterodiceras*. Ils diffèrent encore par leur forme extérieure, l'un étant presque équivalve, l'autre possédant la valve droite operculaire, et par leurs impressions musculaires postérieures qui chez *Plesiodiceras* émigrent entre les dents cardinales et le bord postérieur. Il est donc très possible que *Heterodiceras* ait une double origine, mais les matériaux que nous possédons actuellement sont encore trop insuffisants pour trancher la question.

Le tableau généalogique, fig. 23, résume tout ce qui vient d'être dit dans les pages précédentes.

CARDIUM (PTEROCARDIA) CORALLINUM Leym.

(Pl. 25, fig. 21 et pl. 34, fig. 1.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir DE LORRIOL, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 234. Il y a lieu d'ajouter :

- 1891. *Cardium (Pterocardia) corallinum*. DE LORRIOL, *Etudes sur les Moll. des couches corall. inf. du Jura bernois*, 3^{me} part., p. 185, pl. 20, fig. 1-3.
- 1897. *Cardium corallinum*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 308.
- 1903. " " REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 4, *Ueber Bivalven der stramberger Schichten*, p. 189.
- 1905. *Cardium corallinum*. KRUMBECK, *Die Brachiopoden und Molluskenfauna des Glandarienkalke*, p. 119 [55], pl. 12 [5], fig. 8.
- 1906. *Cardium corallinum*. PÉRON, *Les Pélécytopodes rauraciens et séquanien*, p. 65 [33].
- 1910. " " SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea*, 2, *Lamelibranchiatele*, etc., p. 28, pl. 1, fig. 2.
- 1912. *Cardium (Pterocardium) valfinense*. ROLLIER, *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura*, p. 139.
- 1912. *Cardium (Pterocardium) buvignieri*. ROLLIER, *id.* p. 138.
- 1912. " " *wimmisense*. ROLLIER, *id.* p. 140.
- 1912. " " *cochleatum*. " " p. 140.
- 1912. " " *alatum*. " " p. 140.

L'étude de cette espèce si discutée a été reprise récemment par ROLLIER (*loc. cit.*), qui établit 5 espèces au dépens de celle de LEYMERIE.

C. buvignieri Desh., pour la forme du Rauracien de la Meuse, de l'Aube, de l'Yonne et du Jura bernois.

C. valfinense Rollier, pour la forme du Ptérocérien de Valfin.

C. wimmisense Rollier, pour celle du Tithonique de Wimmis.

C. cochleatum Quenst., pour celle du Tithonique de Kelheim et de Stramberg.

C. alatum de Luc, pour celle de l'Infranvalanginien à *Heterodicerias luci* du Salève.

Il est incontestable, en effet, que le *Cardium corallinum* des auteurs a subi des variations depuis le moment où il apparaît dans le Rauracien, jusqu'à celui de sa disparition dans l'Infravalanginien. Si l'on suit cette espèce d'étage en étage, on peut se rendre compte que son évolution se fait approximativement de la façon suivante :

- a) La taille augmente ;
- b) Le test augmente d'épaisseur ;
- c) L'appareil cardinal se renforce ;
- d) Le nombre des côtes se réduit ;
- e) L'aile devient plus ample et ensuite reste stationnaire.

Mais ces modifications ont lieu si graduellement qu'il ne nous paraît guère possible de pratiquer des coupures spécifiques dans le *C. corallinum* tel qu'il a été compris par les auteurs. Aussi pensons-nous qu'il est bien préférable de considérer comme variétés les espèces peu caractérisées que ROLLIER propose.

La variété *buignieri* Desh., rauracienne, mérite d'être conservée. Elle se distingue par sa petite taille, la faible épaisseur du test, par ses nombreuses côtes (les échantillons du Musée de Genève en possèdent 52 à 53) et par son aile peu développée.

La variété *valfinense* Rollier diffère de la précédente par son aile généralement plus ample, par sa charnière plus forte, à dent latérale antérieure droite très saillante et surplombant l'impression musculaire et enfin par son test plus épais. Le caractère tiré du nombre de côtes par ROLLIER ne paraît pas avoir de valeur, les exemplaires de *C. corallinum* de Valfin que possède le Musée de Genève nous ont donné 52 à 57 côtes, nombre égal ou supérieur même à celui de la variété *buignieri*.

Les exemplaires portlandiens du *C. corallinum* du Salève, au nombre de 6, appartiennent à la variété *valfinense* ; ils sont en général en mauvais état, roulés ; le petit exemplaire que nous figurons pl. 25, fig. 21, compte 55 côtes ; un autre exemplaire que nous a communiqué M. le Professeur SCHARDT en compte 52. Nous avons recueilli cette espèce dans le Portlandien inférieur, tant dans la couche à *Matheronia salevensis* que dans la Grosse oolite.

Nous n'avons rien de particulier à dire au sujet de la variété *cochleatum* Quenst., sinon qu'elle est encore fort mal définie. La nouvelle variété *wimmisense* Rollier, incomplètement connue, est probablement identique à la variété de QUENSTEDT, dont BÖHM a donné quelques caractères qui peuvent tout aussi bien

se rapporter à la variété de Wimmis. En tout cas, le caractère du faible développement de l'aile, indiqué par ROLLIER pour sa variété, ne peut être invoqué, car les exemplaires de Wimmis que possède le Musée de Genève ont cet organe beaucoup plus saillant que chez les individus figurés par OOSTER (*Corallien de Wimmis*), et même aussi saillant que dans la var. *valfinense*.

Nous pouvons donner quelques renseignements au sujet de la variété *alatum* de Luc, que ROLLIER a rétablie. C'est la forme la plus récente, elle provient de l'Infravalanginien à *Heterodiceras luci* de Monnetier. Le Musée de Genève en possède 4 exemplaires, dont 3 proviennent de la collection DE LUC. C'est de toutes les variétés celle dont le nombre de côtes est le plus faible; ce nombre varie entre 34 et 37 dans les 4 exemplaires connus; il est de 50 environ pour les variétés *buvinieri* et *valfinense*, tandis que nous avons compté 43 côtes sur les échantillons de Wimmis du Musée de Genève. La forme de la variété *alatum* est variable; l'individu que nous figurons pl. 34, fig. 1, est le plus étroit; le rapport entre sa hauteur et sa largeur est de 0,7, tandis que dans l'individu le plus large il atteint 0,81. Le bord, palléal dans sa partie inférieure, chez cette variété, est arrondi et non tronqué comme c'est le cas dans les individus de Valfin et de Wimmis. Nous n'avons pas pu préparer la charnière. Le test paraît épais.

ISOCARDIA BERNARDINA (d'Orb.).

(Pl. 25, fig. 13.)

Pour la bibliographie, voir DE LORIOL, *Etude sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 232.

Deux exemplaires répondent parfaitement à la diagnose et aux figures de DE LORIOL.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets.

ASTARTE STUDERI (de Lor.).

Voir DE LORIOL, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 22, pl. C, fig. 4.

Le type a été trouvé au bas de la Grande Gorge, il doit donc selon toute probabilité appartenir au Portlandien inférieur. L'examen de la gangue de 3 échantillons que possède le Musée de Genève conduit à la même opinion.

MOLLUSQUES GASTÉROPODES

PLEUROTOMARIA MULTIFORMIS Zitt.

(Pl. 25, fig. 14.)

1873. *Pleurotomaria multiformis*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 450, pl. 49, fig. 1-7.
 1897. *Pleurotomaria multiformis*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 305, pl. 4, fig. 13.

Un exemplaire du Salève répond fort bien à la description de ZITTEL; il appartient à la forme normale de cette espèce, quoique ses tubercules, sur le dernier tour, soient un peu plus développés que de coutume; il peut être considéré comme intermédiaire entre les figures 1 et 2 de ZITTEL.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

DITREMARIA SALEVENSIS n. sp.

(Pl. 25, fig. 15-17.)

Hauteur du plus grand individu	12,5 ^{mm}
Diamètre par rapport à la hauteur	1,10 à 1,18
Angle spiral.	90° environ.

Coquille subglobuleuse, turbinée, un peu plus large que haute. Les tours sont convexes et ne sont séparés que par un faible sillon. Ornementation constituée par des cordons spiraux, au nombre de 14 environ; le premier à partir de la suture est plus large et perlé, les autres, sont lisses en général, ou coupés par de très fines stries axiales obliques, à peine visibles à l'œil nu. Tous ces cordons diminuent graduellement de largeur jusqu'à la base du tour. La fissure est située entre le 2^{me} et le 3^{me} cordon spiral; la bandelette du sinus est très étroite.

L'ouverture est étroite, un peu contractée. La callosité de la base est très étendue, mais rétrécie considérablement dans le voisinage du bord columellaire; elle montre, à partir du faux ombilic, quelques sillons irréguliers et vaguement marqués. La protubérance centrale est reliée à la protubérance columellaire par un pont; la protubérance du labre est peu développée.

Rapports et différences. Cette espèce est très voisine de *D. hermitei* de Lor., mais l'espèce du Salève est un peu plus petite, moins globuleuse, elle ne possède qu'un seul cordon perlé au lieu de trois; l'ornementation axiale des autres cordons

spiraux est nulle ou presque. La dépression pseudo-ombilicale est plus profonde et plus grande chez *D. hermitei*, et les protubérances centrale et columellaire y sont plus nettement séparées.

D. salevensis paraît être intermédiaire entre *D. hermitei* et *D. striata* Zitt. Dans cette dernière espèce, de forme semblable aux deux autres quoique plus haute, toute ornementation axiale a disparu.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 8.

DITREMARIA CARINATA Zitt. var. ELEGANS n. var.

(Pl. 25, fig. 18-20.)

1873. *Ditremania carinata*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 459, pl. 50, fig. 9.

Hauteur du plus grand individu	21 ^{mm}
Diamètre par rapport à la hauteur	1,07 à 1,12
Angle spiral.	environ 80°.

Coquille un peu plus large que haute, à 6 tours étagés, carénés. La carène, située à la partie postérieure des tours, porte la fissure et la bandelette du sinus qui est peu visible; elle est séparée de la suture par une rampe oblique recouverte de deux ou trois cordons spiraux perlés. Le dernier tour est orné, à partir de la carène vers l'avant, de onze à douze cordons spiraux diminuant progressivement de grandeur en approchant de la callosité basale. Les deux ou trois premiers sont ornés de stries axiales obliques, assez fortes, qui leur donnent une apparence perlée. La callosité basale est assez étendue et présente, à partir de la dépression pseudo-ombilicale, quelques sillons rayonnants, inégaux et irréguliers qui s'effacent à sa périphérie. La protubérance columellaire est assez développée, la protubérance du labre est peu saillante.

Rapports et différences. Cette variété diffère de l'espèce type par sa taille plus petite, par sa forme un peu plus élevée, par les deux ou trois cordons spiraux antérieurs à la carène qui sont ornés de stries axiales obliques, et par les sillons rayonnants de la callosité basale qui sont peu nombreux au lieu d'être serrés et fins. Enfin, dans la variété, les protubérances columellaire et du labre sont plus marquées.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 4.

TROCHOTOMA MASTOIDEA (Et.).

(Pl. 26, fig. 1.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 214.

Nous possédons 7 échantillons de *Trochotoma* du Salève que nous avons trouvé être identiques aux échantillons de Valfin que possède le Musée de Genève. La description de DE LORIOI s'accorde en tous points avec nos exemplaires.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et au bas de la Grande Gorge.

GENRE TROCHUS

DISCOTECTUS n. subgen.

(Pl. 26, fig. 2-8.)

Coquille conique ou un peu conoïde, parfois un peu extraconique dans les derniers tours qui sont plans, ou presque, et anguleux à la périphérie. Sutures peu marquées. Base plane, non ombiliquée, ouverture beaucoup plus large que haute. La columelle est très courte, munie d'un grand pli spiral soudé sur sa plus grande étendue avec le labre et ne présentant son bord distal libre que vers l'ouverture. Ce pli fait saillie hors de l'ouverture, sous forme d'un hémidisque épais dont le diamètre dépasse la moitié de la largeur de l'ouverture (fig. 5-7, pl. 26 et fig. 24 du texte). Grâce à cette disposition, sur une vue de la base du dernier tour, l'ouverture paraît présenter une échancrure profonde vers la périphérie. Il n'y a pas de pli au labre, ni sur le bord columellaire.

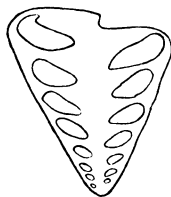


Fig. 24. — *Trochus (Discotectus) massalongoi*. Section axiale. Gross. $\times 2$.

Nous réunissons dans ce nouveau sous-genre quelques petites espèces paraissant être liées aux formations coralligènes du Jurassique et du Crétacé. *Discotectus* se rapproche le plus de *Tectus*, mais en diffère par le pli columellaire beaucoup plus

grand et soudé sur presque toute son étendue au labre. *Trochus massalongoi* G. Gemm, du Tithonique de Sicile, *T. crassiplicatus* Et. du Ptérocérien de Valfin et du Tithonique de Stramberg, *T. strambergensis* Zitt. du Tithonique, rentrent dans ce sous-genre. Il en est de même pour *T. dædalus* d'Orb. du Rauracien-Ptérocérien, *T. frumentum* P. et C du Barrémien, et *T. plicato-granulosus* Münster de l'Emschérien, dont l'ouverture complète n'a jamais été figurée; des exemplaires de ces espèces appartenant au Muséum de Genève, ont, en effet, l'ouverture si caractéristique de notre nouveau sous-genre. Il est probable que nombre de *Trochus*, comme *T. luciensis* d'Orb., *T. zenobius* d'Orb. du Bathonien, *T. beyrichi* Zitt. du Tithonique, dont l'ouverture est mal connue, doivent aussi se classer dans ce nouveau sous-genre.

TROCHUS (DISCOTECTUS) MASSALONGOI G. Gemm..

(Pl. 26, fig. 2-8.)

1869. *Trochus massalongoi*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, 2^{me} partie, p. 81, pl. 14, fig. 13.

Coquille à galbe conoïde, un peu plus haute que large, à angle spiral variant entre 40 et 48° chez l'adulte. Spire composée de 9 à 10 tours plans ou légèrement convexes, anguleux à la périphérie, séparés par des sutures peu distinctes, ornés de 3 fines stries spirales divisant la surface des tours en 4 bandes à peu près égales. Cette ornementation ne persiste pas chez l'adulte dont la coquille est lisse. On voit alors disparaître en premier lieu la strie du milieu du tour. Des stries d'accroissement, extrêmement fines et très obliques, s'observent chez les individus très bien conservés. La base du dernier tour est presque plane, concave vers le centre, non ombiliquée, lisse. L'ouverture est très étroite, à cause du pli columellaire qui la rétrécit. Le pli columellaire est soudé sur sa plus grande partie au labre, il fait saillie hors de l'ouverture en prenant la forme d'un hémidisque marginé dont le diamètre dépasse le tiers de la base du dernier tour. Le profil de l'ouverture, vu suivant l'axe d'enroulement de la coquille, présente de ce fait une profonde sinuosité vers la périphérie du tour (fig. 5-7, pl. 26). A la partie postérieure du péristome, près du point de jonction du labre et du bord columellaire, il existe une petite dent obsolète (fig. 6, pl. 26).

L'espèce du Salève appartient à n'en pas douter au *T. massalongoi* G. Gemm., seulement le célèbre paléontologiste sicilien n'avait à sa disposition que des exemplaires jeunes; les mesures qu'il donne s'appliquent en effet exactement à nos jeunes échantillons. Les individus étudiés par GEMMELLARO ne présentent qu'une seule

strie spirale; c'est également la seule qui s'observe sur des individus un peu usés du Salève.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 67.

TURBO (SENECTUS) SALEVENSIS n. sp.

(Pl. 26, fig. 10-11.)

Hauteur du plus grand individu	24mm.
Diamètre par rapport à la hauteur.	0,96 à 1,02.
Angle spiral	90-94.

Coquille turbinée, à peu près aussi large que longue, à ombilic étroit et profond. Spire composée de 5 à 6 tours convexes, présentant une rampe plane ou même déprimée près de la suture. Cette rampe montre, en son milieu, deux filets spiraux très fins et très rapprochés. Le dernier tour est orné, en avant de la rampe, de 4 côtes spirales, fortes, lamelleuses, séparées par des sillons aussi larges qu'elles, puis, à la suite, sur la base du dernier tour, de 5 côtes spirales plus petites, plus serrées, séparées par des sillons plus étroits. Enfin, deux fortes côtes spirales, séparées par un sillon profond et large, bordent l'ombilic, dans lequel on aperçoit encore trois faibles cordons. De très fines stries d'accroissement sont visibles sur les exemplaires très bien conservés.

L'ouverture est à peu près circulaire, un peu anguleuse cependant en arrière. Le péristome est presque continu. Le labre est assez mince, le bord columellaire recouvre en partie l'ombilic.

Le *T. salevensis* est voisin du *T. eryx* d'Orb. Il s'en distingue par sa taille trois fois plus grande, par ses côtes spirales postérieures plus saillantes et même lamelleuses, et par ses deux fortes côtes bordant l'ombilic. Le *T. paschasius* Guir. et Og. se distingue facilement de notre espèce par sa taille plus petite et par ses ornements spiraux qui s'atténuent considérablement chez l'adulte.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), du haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 2.

OPERCULE INDÉTERMINÉ.

(Pl. 26, fig. 9.)

Nous avons recueilli un opercule multispiré de 14^{mm} de diamètre et de 2^{mm} d'épaisseur, que nous n'avons pu rapporter à aucun opercule des genres actuels

que nous avons étudiés. C'est sans doute un opercule appartenant au même genre que REMES a figuré dans ses *Nachträge zur Fauna von Stramberg*, 8, *Ueber Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 191 [15], pl. 9 [2], fig. 20.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets.

NERITA (LISSOCHILUS) TITHONICA n. sp.

(Pl. 26, fig. 12.)

1869. *Nerita sulcatina*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 2, p. 61, pl. 11, fig. 8-9.

Coquille à spire très courte, très peu saillante, tours à accroissement extrêmement rapide, le dernier étant très grand et déprimé. La surface est ornée de 15 à 16 côtes spirales, peu saillantes, s'effaçant presque complètement à la partie antérieure et à la partie postérieure du tour. L'une d'elles, située au deuxième tiers postérieur du tour, est beaucoup plus saillante que les autres. Le péristome est très grand, son contour externe est à peu près circulaire. L'ouverture est semi-lunaire. La callosité columellaire est très large et lisse, son bord interne est rectiligne, non denté. Le labre est épaissi en bourrelet.

G. GEMMELLARO a rapporté à tort cette espèce à la *N. sulcatina* Buv. En effet, les côtes spirales de l'espèce de BUVIGNIER sont presque deux fois plus nombreuses, la largeur de la coquille égale sa hauteur, tandis que dans l'espèce du Salève la hauteur est beaucoup plus faible.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite) de la partie supérieure de la gorge de la Mule.

PILEOLUS MINUTUS Zitt.

(Pl. 26, fig. 13-15.)

1873. *Pileolus minutus*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 427, pl. 47, fig. 22-23.

Hauteur du plus grand individu	5 ^{mm}
Grand diamètre du plus grand individu	6,5
Hauteur par rapport au grand diamètre de la base	0,7 à 0,8.

Coquille de petite taille, patelliforme, à base ovale. Le sommet, assez pointu dans les individus bien conservés, est rejeté en arrière, en déterminant un côté antérieur convexe et un côté postérieur concave. La surface est couverte de 23-26 côtes, pas très égales, assez saillantes, un peu noduleuses. Les dépressions intercostales sont arrondies, lisses ou rarement occupées par une côte secondaire qui disparaît à une grande distance du sommet. La base est légèrement concave, ovale;

elle présente une dépression marginale laissant au centre une région circulaire. L'ouverture est étroite, semi-lunaire. Le bord columellaire est rectiligne ou légèrement convexe, muni de 6 ou 7 dents.

Parmi les *Pileolus* fossiles, c'est du *P. minutus* que nos individus du Salève se rapprochent le plus. Ils en diffèrent par une taille un peu plus grande et par l'apparition de rares côtes secondaires. Ce ne sont pas là des caractères permettant de créer une nouvelle espèce. ZITTEL semble avoir commis une erreur dans les mesures qu'il donne pour son espèce : diamètre 2^{mm}, hauteur 2^{mm}, car le dessin de la planche indique au contraire pour le rapport des deux dimensions 0,74, ce qui correspond parfaitement à la moyenne donnée par nos échantillons.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, à Chavardon, au haut des Etiollets et au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 8.

SCURRIOPSIS SALEVENSIS (de Lor.)

Voir DE LORIOU. *Descr. des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 20, pl. B, fig. 17.

Cette espèce, dont nous n'avons pas retrouvé de nouveaux exemplaires, ayant été recueillie au bas de la Grande Gorge, appartient presque certainement au Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*. Il se pourrait toutefois qu'elle provienne du Kimeridgien supérieur.

PATELLA MODESTA n. sp.

(Pl. 26, fig. 16.)

Grand diamètre de la base.	10 ^{mm} ,2
Petit diamètre de la base par rapport au grand.	0,73
Hauteur de la coquille par rapport au grand diamètre	0,36.

Coquille conique, à base subquadrangulaire-ovale, à sommet assez surbaissé, assez excentrique, droit. Face postérieure, par conséquent, passablement plus longue que l'antérieure et légèrement concave. La surface est munie de nombreuses côtes concentriques, fines, très faibles, assez irrégulières et de côtes rayonnantes nombreuses, peu saillantes, assez irrégulièrement espacées et un peu noduleuses; elles atteignent toutes le voisinage du sommet.

Cette espèce ne peut être comparée qu'à *P. haueri* Zitt. du Tithonique de Stramberg et à *P. elegans* Buv. du Rauracien de St-Mihiel. Le *P. haueri* diffère de l'espèce du Salève par sa base plus arrondie et non subquadrangulaire, par ses côtes rayonnantes dont les principales seules atteignent le sommet, et par l'absence

de côtes concentriques. *P. elegans* est très voisine de *P. modesta*, mais sa base n'est pas subquadrangulaire, ses côtes rayonnantes sont plus régulières et interrompues au passage des côtes concentriques; en outre, la coquille n'est pas extracônique, mais conoïde.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au-dessus du Coin. Musée de Genève (Collection ROCHAT).

Nombre d'exemplaires : 1.

NATICA (AMAUROPSIS) FOURNETI Guir. et Og.

(Pl. 26, fig. 17.)

Voir pour la bibliographie de l'espèce, DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 153.

Nous rapportons à *N. fourneti* un exemplaire de *Natica* du Salève. La description qu'en donne DE LORIOI s'y rapporte assez exactement, comme aussi la fig. 10, pl. 16, quoique notre exemplaire ait la spire un peu plus aiguë et un peu extraconique.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), à Chavardon.

EUNATICINA GUIRANDI de Lor.

(Pl. 26, fig. 18-21.)

1887. *Eunaticina guirandi*. DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 156, pl. 16, fig. 13.

Les individus de cette espèce recueillis au Salève correspondent fort bien à la description et aux figures de DE LORIOI. Nous pouvons ajouter que la variation de l'espèce se fait sentir dans la forme de la coquille, mais non dans l'ornementation. L'individu figuré par DE LORIOI se rapporte aux individus les plus globuleux qui existent au Salève, où on trouve des formes beaucoup plus élancées, l'angle spiral variant entre 65 et 85°.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 11.

EUNATICINA HETEROSTRIATA n. sp.

(Pl. 26, fig. 22-25.)

Longueur du plus grand individu	34mm.
Largeur	22mm.
Angle spiral variant entre	70 et 83°.
Angle spiral moyen	75°.

Coquille ovale, à spire conique ou un peu conoïde, assez saillante, composée de 6 tours légèrement convexes, séparés par une suture peu marquée au début, mais qui s'enfonce dans un sillon assez profond au dernier tour, chez les grands individus. Les tours sont ornés de fins filets spiraux anguleux, assez forts et inégaux près de la suture et devenant de plus en plus fins lorsqu'ils s'éloignent d'elle (fig. 25 b, pl. 26). Les stries d'accroissement, très fines, mais saillantes, forment un treillisage avec les ornements spiraux. Le dernier tour est grand, globuleux et dépasse de beaucoup la longueur du reste de la spire. L'ouverture est à peu près deux fois aussi haute que large, arrondie en avant, anguleuse en arrière. Le labre est tranchant, le bord columellaire est un peu épaissi en avant, très mince en arrière. Il n'y a pas de fente ombilicale.

Eunaticina heterostriata ne diffère guère par la forme de *E. guirandi*; elle a cependant une spire généralement plus aiguë. L'ornementation, par contre, est bien différente. Dans l'espèce de GUIRAND et OGÉRIEN, les filets spiraux sont égaux sur toutes les parties du tour, les stries spirales qui les séparent sont ponctuées, les stries d'accroissement sont nulles. Dans notre espèce, les filets spiraux, plus forts, anguleux et inégaux vers la suture, deviennent de plus en plus fins en s'éloignant d'elle. Les stries d'accroissement, quoique fines, sont très apparentes.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 16.

NARICA MORTILLETI (de Lor.).

(Pl. 26, fig. 26.)

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 18, pl. B, fig. 9.

Nous avons retrouvé un exemplaire de *Narica mortilleti* (de Lor.) à peu près identique au type, mais de taille un peu plus grande et à filets spiraux un peu plus inégaux.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*) au haut des Etiollets. Le type de DE LORIOI provient certainement du même niveau car

il a été trouvé au bas de la Grande Gorge, endroit où la couche à *Matheronia* est fossilifère.

PSEUDOMELANIA FLEXICOSTATA (Zitt.).

(Pl. 27, fig. 1-3.)

1873. *Chemnitzia flexicostata*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 405, pl. 45, fig. 20.

Les échantillons du Salève correspondent bien à la description et à la figure de ZITTEL.

Par sa forme générale, cette espèce est bien voisine de *P. castor* Zitt. quoique moins allongée et à tours plus bas. *P. pollux* d'Orb. s'en rapproche aussi beaucoup, mais l'espèce du Salève a les tours plus étagés aux sutures. La forte costulation axiale de *P. flexicostata* permet de distinguer très facilement cette espèce des deux autres.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 4.

PSEUDOMELANIA CALYPSO de Lor. (non d'Orb.)

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 14.

Nous avons retrouvé au Muséum d'histoire naturelle de Genève, l'échantillon étudié par DE LORIOI. Il est en mauvais état et se rapporte à l'*Oonia amygdaloides* (Zitt.) que nous allons décrire. *Pseudomelania calypso* (d'Orb.) doit donc être supprimé de la faune du Salève.

OONIA AMYGDALOIDES (Zitt.).

(Pl. 27, fig. 4-10.)

1873. *Actaeonina amygdaloides*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 479, pl. 52, fig. 21.

1896. *Nov. gen. amygdaloides*. COSSMANN, *Etudes sur les Gastr. des terr. jur., Opisthobranchiata*, p. 56.

1897. *Actaeonina picteti*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 287, pl. 2, fig. 1, (non 2).

1897. *Actaeonina* cfr. *amygdaloides*. ROMAN, *id.* p. 287, pl. 2, fig. 3.

Coquille ovoïde-conique à diamètre atteignant les 50 à 56 centièmes de la longueur. Spire courte à 7 ou 8 tours un peu convexes, d'abord extraconique ou conique puis ensuite conoïde. Sutures peu marquées. Dernier tour très élevé atteignant les 74 à 80 centièmes de la longueur totale, muni de stries d'accroissement

assez bien marquées et courbées en forme d'S. L'ouverture atteint les 55 à 66 centièmes de la longueur totale; elle est assez étroite, arrondie en avant, très rétrécie en arrière. Le labre est tranchant, taillé en biseau. Le bord columellaire est appliqué étroitement sur la base de la coquille; il est un peu calleux en avant, ce qui détermine une petite dépression entre son bord externe et la base de la coquille. La columelle est assez mince, surtout si on la compare aux parois des tours qui sont très épaisses (fig. 25).



Fig. 25. — *Oonia amygdaloides*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Cette espèce est très variable, ainsi que l'indiquent nos mesures et nos figures. Le type de ZITTEL correspond à nos individus les plus étroits et à spire courte.

ZITTEL avait rangé cette espèce dans le genre *Actæonina* d'Orb., mais elle n'en possède pas la forme élancée, ni la spire à gradins, ni surtout les stries d'accroissement droites. Pour nous, l'espèce possède les caractères des Pseudomelanidés, particulièrement la sinuosité du labre, et doit être placée dans le genre *Oonia*.

COSSMANN rapproche cette espèce d'*Eulima amphora* d'Orb., à cause de sa spire extraconique au début et pense même qu'il faut créer pour elle un genre nouveau dont la position systématique est incertaine. Les nombreux échantillons que nous possédons montrent qu'il ne faut pas attribuer, dans le cas particulier, une grande importance au caractère invoqué par COSSMANN, car, si en général la spire de l'espèce en question est extraconique, souvent elle est aussi parfaitement conique.

ROMAN a figuré dans ses *Recherches* pl. 2, fig. 1, sous le nom *Actæonina picteti*, un fossile que nous croyons être l'*Oonia amygdaloides*, car la grande hauteur de son dernier tour, sa grande taille et sa forme générale, l'éloignent de l'espèce de GEMMELLARO.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 57.

PURPUROIDEA TSCHANI Ooster.

(Pl. 27, fig. 11-12.)

1869. *Purpuroidea. tschani*. OOSTER, *Le Corallien de Wimmis*, p. 25, pl. 10, fig. 1-2.
 1897. " " ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 288.
 1906. " " COSSMANN, *Essais de paléoconchologie comparée*, 7^{me} livr., p. 25.
 1909. " " sp. REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberger*, 8, *Ueber Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 181 [5], pl. 8 [1], fig. 9.

Coquille de grande taille, assez élancée, dont l'angle spiral mesure 50 à 55°. Spire à 5 tours ornés de 9 tubercules tantôt très développés, tantôt peu saillants, déterminant, entre eux et la suture, une rampe inclinée pourvue de stries spirales bien marquées. Ces stries s'affaiblissent beaucoup dans la région occupée par les tubercules, pour redevenir très visibles sur le dernier tour jusqu'au cou. Le dernier tour atteint environ les $\frac{7}{10}$ de la longueur totale. L'ouverture n'est pas entièrement conservée; elle est arrondie en avant, rétrécie en arrière et atteint la moitié de la longueur totale.

Nos *Purpuroidea* du Salève possèdent tout à fait les mêmes proportions que *P. tschani*; la seule différence que nous ayons constatée est que nos exemplaires ont 9 tubercules au lieu de 8. Malgré cette légère différence, nous n'hésitons pas à identifier l'espèce du Salève avec celle de Wimmis.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets et au bas du Sarrot.

Nombre d'exemplaires : 7.

GYMNOCERITHIUM (?) INVOLVENS (Zitt.).

(Pl. 28, fig. 1.)

1873. *Cerithium involvens*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 385, pl. 44, fig. 14-16.
 1897. " " ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 293, pl. 4, fig. 1.

Nous possédons un exemplaire correspondant parfaitement à l'espèce de ZITTEL.

Il n'est pas possible de déterminer exactement le genre auquel cette espèce appartient, son ouverture étant inconnue. Par la forme des tours et l'ornementation, c'est de *Gymnocerithium* Cossm., qu'elle se rapproche le plus.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite), rive droite du bas de la Grande Gorge.

PETERSIA SALEVENSIS n. sp.

(Pl. 28, fig. 2-4.)

Coquille turbinée, trapue, à galbe conique, à angle spiral variant entre 65 et 77°, à 8 à 9 tours convexes séparés par une dépression suturale assez marquée. Des cordons spiraux noduleux ornent les tours; les trois premiers, à partir de la suture, sont les plus forts et ne sont pas recouverts par les tours suivants; dans les dépressions qu'ils laissent entre eux se trouve un filet spiral plus fin. Des côtes axiales assez serrées existent entre le 2^{me} et le 3^{me} cordon spiral, déterminant entre eux des espaces quadrangulaires divisés eux-mêmes en deux rectangles par le fin filet spiral intermédiaire. Ces côtes axiales peuvent se prolonger jusqu'au 4^{me} cordon spiral. Sur la base des tours, les cordons spiraux sont d'abord alternativement fins et épais, puis égaux vers le cou.

Fig. 26. — *Petersia salevensis*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

L'ouverture n'est pas conservée dans nos exemplaires, ce qui fait que l'on peut observer les deux plis de la columelle. L'antérieur existe tout au plus dans les deux derniers tours, le postérieur, au contraire, se remarque dans les 5 derniers (fig. 26). Chez presque tous nos individus, à une distance de trois quarts de tour de l'extrémité du bord columellaire (la partie labiale de l'ouverture ayant été détruite), le bord labial présente deux fortes saillies dentiformes, l'antérieure étant plus accusée que la postérieure. Vis-à-vis d'elles, sur le plafond du tour, se trouve un bourrelet pariétal à 3 côtes spirales.

Rapports et différences. Nos exemplaires sont fort peu variables, leur angle spiral seul n'est pas constant. L'espèce la plus voisine de notre espèce est le *P. buccinoideum* Buv. dont les différentes figures connues ne se ressemblent guère; mais sa taille est beaucoup plus faible. En outre, les figures données par BUVIGNIER¹ montrent des filets spiraux plus nombreux et plus égaux; d'autres figures du même

¹ *Statistique géol. Meuse*, pl. 27, fig. 33-37.

auteur¹ indiquent une coquille beaucoup moins trapue. La phototypie donnée par COSSMANN² diffère ainsi de *P. salevensis* par sa taille plus petite, par ses cordons spiraux plus grossiers et moins nombreux; les exemplaires du Jura bernois sont également plus petits et beaucoup plus élancés.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 18.

PETERSIA CORALLINA n. sp.

(Pl. 28, fig. 5.)

Espèce de grande taille, à coquille trapue, conique, à angle spiral de 60 à 65°. Tours anguleux, séparés par des sutures assez marquées, ornés de 8 à 10 gros tubercules saillants, et d'une douzaine de cordons spiraux. Parmi ces derniers, les plus saillants qui sont en même temps les plus serrés, sont situés sur la périphérie du tour, où se trouvent les tubercules. Sur la base du tour, ils sont plus espacés, moins saillants et variqueux, et s'étendent jusqu'au cou.

Ouverture à péristome épais. Labre muni d'une gouttière postérieure très accusée et d'une gouttière latérale moins profonde qui sont séparées par une callosité arrondie. Le bord columellaire, étendu, se relève dans la région du cou et forme une lame assez saillante; il vient se joindre à la partie antérieure du labre en déterminant un canal peu large, mais profond, et un bec court. La columelle est munie de deux plis qui n'existent que sur une partie du dernier tour (fig. 27); l'antérieur est très saillant, le postérieur est peu marqué, arrondi.

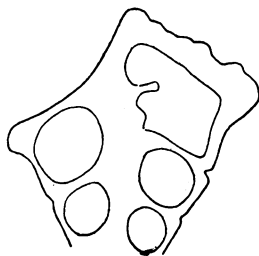


Fig. 27. — *Petersia corallina*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Rapports et différences. Cette espèce, par ses plis columellaires peu développés, se rapproche du genre *Brachytrema*. Nous ne connaissons pas d'espèces qui puissent

¹ *Mém. Soc. philomatique Verdun*, vol. 2, pl. 6, fig. 13-15.

² *Essais de Paléoconchologie comparée*, livr. 7, pl. 5, fig. 15-17.

être confondues avec elle. Deux individus de petite taille se rapportent assez exactement aux grands qui nous ont servi pour la description; l'un d'eux, toutefois, ne possède point de cordons spiraux sur la base du dernier tour. Nous les considérons comme étant des jeunes.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 4.

BRACHYTREMA FILIGRANA n. sp.

(Pl. 28, fig. 6.)

Espèce de taille moyenne, trapue, conique, à angle spiral de 60° , à 6 tours visibles, arrondis, pourvus de tubercules verruqueux, au nombre de 9-10 par tour, très irréguliers, ne croissant pas régulièrement avec les tours, mais tantôt grands, tantôt petits. De nombreux filets spiraux, irréguliers, variqueux, ornent les tours de la suture jusqu'au cou. Ils sont sensiblement égaux sur toutes les régions des tours. L'ouverture, imparfaitement conservée, est dilatée; la gouttière postérieure est assez bien marquée, tandis que la latérale est presque nulle. Le bec antérieur, court, est creusé d'une sinuosité très accusée. Le labre est dilaté, calleux; le bord columellaire ne présente rien de particulier.

Rapports et différences. *B. filigrana* est voisine de *B. superba* Zitt. et pourrait être prise pour un jeune de cette dernière espèce. Elle s'en distingue par la grande irrégularité des tubercules qui ne se correspondent aucunement d'un tour à l'autre et par les filets spiraux qui sont également plus irréguliers.

B. strambergensis Remes est aussi fort voisin de notre espèce; son angle spiral est cependant beaucoup plus fort, ses tubercules beaucoup plus développés, plus nombreux et plus réguliers et ils forment, par leur disposition en lignes perpendiculaires aux stries spirales, des sortes de varices qui ne se retrouvent pas dans l'espèce du Salève.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 1.

DITRETUS NODOSOSTRIATUS (Peters).

(Pl. 28, fig. 7-11.)

1855. *Cerithium nodosostriatum*. PETERS, *Nerineen des ob. Jura*, p. 364 [31], pl. 4, fig. 6-7.

4873. — (*Eustoma*) *nodosostriatum*. ZITTEL, *die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 392, pl. 45, fig. 1-3.

1897. *Cerithium (Eustoma) nodosostriatum*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 290, pl. 2, fig. 9, 10, 11.
 1906. *Diatinostoma (Ditretus) nodosostriatum*. COSSMANN, *Essais de Paléoconchologie comparée*, 7^{me} livr., p. 14.

Coquille turriculée, conique, étagée aux sutures, angle spiral variant entre 27 et 34°. Tours bas, plans, ornés immédiatement en avant de la suture d'une série de gros tubercules, au nombre de 13 à 16 par tour. En avant de cette rangée de tubercules, il existe deux cordons spiraux qui manquent parfois. La base du dernier tour est également ornée de fins cordons spiraux, quelquefois très apparents.

Ouverture ovale, à péristome épais et dilaté, non réfléchi, étalé sur le dernier tour, mais n'atteignant pas l'avant-dernier. Le péristome est pourvu, en avant, d'une échancrure très profonde et étroite, refermée au bord, donnant ainsi naissance à un canal très étroit. Le labre n'est ni bordé, ni réfléchi, il est muni d'une gouttière latérale courte, qui est séparée de la paroi du dernier tour par une forte callosité. Bord columellaire évasé et étalé sur la base du dernier tour en formant une aile courte.

Gisement. Cette espèce se trouve dans le Portlandien inférieur, soit dans la Grosse oolite (bas de la Grande Gorge), soit dans la couche à *Matheronia salevensis* (au haut des Etiollets, entre le Saut Gonet et la gorge de la Mule).

Nombre d'exemplaires : 13.

DITRETUS CONSOBRINUS n. sp.

(Pl. 28, fig. 12.)

Espèce voisine de la précédente, même port général ; angle spiral plus faible, variant entre 24 et 28°. Les tubercules sont plus petits et plus nombreux (20 à 22), formant une rangée beaucoup plus nettement délimitée en avant et en arrière, car elle est supportée par un socle assez haut. Filets spiraux nombreux sur la base du dernier tour.

Ouverture inconnue, mais l'ornementation, si voisine de celle de l'espèce précédente, permet de supposer que nous avons bien affaire à une espèce du genre *Ditretus*.

Gisement. Portlandien inférieur, Grosse oolite, à la Gorge de la Mule, au pied du Sphinx, au bas de la Grande Gorge, rive droite.

Nombre d'exemplaires : 5.

DITRETUS SALEVENSIS (de Lor.).

Voir DE LORIOI, *Description des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 16, pl. B, fig. 3.

Ajouter à la bibliographie :

1909. *Cerithium (Eustoma) salevense*. REMES, *Nachträge zur Fauna der stramberger Schichten*, 8. Ueber Gastropoden der stramberger Schichten, p. 184 [8], pl. 9 [2], fig. 6.

Nous n'avons pas retrouvé cette espèce; mais la gangue du type permet de l'attribuer au Portlandien inférieur. Comme l'ouverture de ce Gastéropode n'est pas connue, c'est avec quelque doute que nous le rapportons au genre *Ditretus*.

ZITTELIA OPPELI (Et.).

(Pl. 28, fig. 13-14.)

Pour la bibliographie de l'espèce voir DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 62. Ajouter :

1904. *Columbellina (Zittelia) oppeli*. COSSMANN, *Essais de Paléoconchologie comparée*, 6^{me} livr., p. 112, pl. 7, fig. 7.

Nous avons comparé nos exemplaires avec de nombreux individus provenant de Valfin et nous avons constaté qu'il y a identité parfaite.

Gisement. Portlandien inférieur, couche à *Matheronia salevensis*, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 4.

ZITTELIA PICTETI G. Gemm.

(Pl. 28, fig. 15-18.)

1869. *Zittelia picteti*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 2, p. 87, pl. 15, fig. 4-6.
 1873. *Zittelia gemmellaroi*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 326, pl. 40, fig. 10.
 1897. *Zittelia picteti*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 287, pl. II, fig. 4.
 1904. *Columbellina (Zittelia) picteti*. COSSMANN, *Essais de paléoconchologie comparée*, 6^{me} livr., p. 113.
 1909. *Zittelia globosa*. BRÖSAMLEN, *Beitrag zur Kenntniss der Gastropoden des schwäbischen Jura*, p. 317, pl. 22, fig. 39.

Coquille globuleuse chez l'adulte, plus élancée chez le jeune. Spire un peu extraconique, à 5-6 tours qui s'accroissent rapidement, sont anguleux en arrière près de la suture, renflés dans la partie médiane, et ornés sur l'angle de 12 à 14 tubercules par tour. Dernier tour très grand, très renflé, couvert de 14 à 16 cordons spiraux perlés, séparés par des dépressions arrondies de même largeur. Ouverture très étroite, linéaire, presque droite chez les adultes, légèrement courbée en S chez les jeunes, terminée en avant par une gouttière profonde et étroite mais très courte, et en arrière par une gouttière analogue, profonde et oblique, surtout

chez les jeunes. Labre très épais, surtout vers le milieu, et formant une callosité lisse; il n'est pas dilaté, ni réfléchi, sauf à la partie postérieure; son bord interne n'est pas crénelé. Bord columellaire largement étalé, assez mince, nettement délimité chez les jeunes, confondu avec le dernier tour chez les adultes, un peu détaché en avant et beaucoup plus en arrière, dans la région des gouttières. Il n'est pas denté vers l'intérieur de l'ouverture, mais porte à sa partie antérieure la petite échancrure caractéristique des *Zittelia*.

Rapports et différences. Cette espèce ne paraît pas varier beaucoup. Les jeunes ont une forme beaucoup plus élancée que les adultes, car les derniers tours deviennent de plus en plus globuleux, leur ouverture est plus sinueuse et leur bord columellaire est détaché sur une plus grande longueur. Nous pensons que c'est pour cette espèce jeune que ZITTEL a créé *Z. gemellaroi*. *Z. globosa* Brös. ne diffère en rien de certains de nos individus un peu usés, dont les perles des cordons ont disparu.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), haut des Etiollets et Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 25.

NERINEA BINODOSA Ft.

(Pl. 28, fig. 21.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur. Nérinées*, p. 48.

Nous avons recueilli un exemplaire parfaitement conservé que nous rapportons à *N. binodosa*. Nous l'avons, en effet, comparé aux exemplaires de cette espèce, de Valfin, qui appartiennent au Musée de Genève et nous n'avons pas constaté de différences.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite), au haut de la gorge de la Mule.

NERINEA ROBUSTA n. sp.

(Pl. 28, fig. 19-20.)

Angle spiral	13-18°.
Diamètre du plus grand individu	43mm.
Longueur probable	170mm.

Coquille de grande taille, conique. Tours profondément évidés, dont la hauteur ne dépasse pas la moitié de la largeur, prise dans l'évidement; ils sont séparés par un très gros bourrelet tuberculeux divisé par la suture en deux parties inégales. La

partie antérieure est très large et atteint presque la moitié de la hauteur du tour; elle est munie de gros tubercules peu saillants. La partie postérieure du bourrelet est plus étroite, garnie de tubercules plus petits mais plus distincts et plus nombreux. La saillie de la partie postérieure du bourrelet est beaucoup plus accusée que celle de la partie antérieure. La partie évidée des tours est pourvue de 3 à 4 cordonnets spiraux perlés, très peu accusés. La base du dernier tour est munie de deux côtes spirales peu marquées divisant le rayon de cette base en 3 parties à peu près égales.

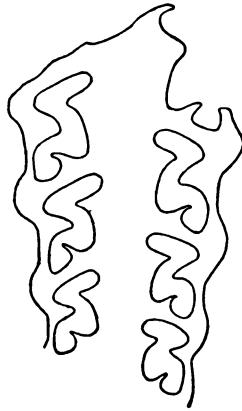


Fig. 28. — *Nerinea robusta*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Ouverture inconnue. La columelle est très épaisse et atteint presque le tiers de la largeur du tour (prise dans l'évidement). Le pli du labre est très robuste, le pli columellaire est moins fort, le pli pariétal est mince, recourbé vers l'extérieur et situé très en arrière (fig. 28).

Rapports et différences. Cette espèce est assurément voisine de *N. binodosa* Et., mais ses tours sont beaucoup plus évidés et le bourrelet sutural est beaucoup plus puissant.

Gisement. Surtout abondante dans la Grosse oolite du Portlandien inférieur; au haut de la gorge de la Mule; au pied du Sphinx; au bas de la Grande Gorge, rive droite; au bas de l'Evorse. Plus rare dans la couche à *Matheronia salevensis*; au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 16.

NERINEA JEANJEANI Roman.

(Pl. 28, fig. 22, 23.)

1897. *Nerinea jeanjeani*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 299, pl. 3, fig. 7, et pl. 5, fig. 1-2.

1898. *Nerinea jeanjeani*. COSSMANN, *Contrib. à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 53, pl. 13, fig. 10 et 17.

Nérinée de grande taille, allongée, turriculée, à angle spiral de 11 à 13°. Tours assez fortement excavés, surtout vers la base ; leur hauteur atteint environ les $\frac{7}{10}$ de la largeur. L'ornementation comprend à partir de la suture vers l'arrière : 1° un bourrelet assez accusé, à 12-18 tubercules arrondis ; 2° 5 à 6 cordons spiraux, à peine tuberculeux, parfois le 3^me est un peu plus saillant que les autres ; 3° un bourrelet postérieur, moins saillant que l'antérieur, mais plus épais, très indistinctement tuberculé. Base du dernier tour ornée d'une dizaine de filets spiraux non tuberculés, ne s'étendant pas sur le bec.

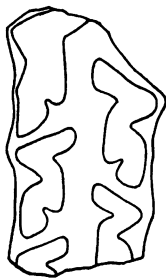


Fig. 29. — *Nerinea jeanjeani*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Ouverture subrhomboïdale, à bec assez développé. Parmi les 3 plis, celui du labre est le mieux développé ; le pli pariétal, au contraire, est de plus petite taille mais plus aigu (fig. 29).

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au bas de la Grande Gorge et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 7.

NERINEA SALEVENSIS de Lor.

Voir DE LORIOU, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 12, pl. A, fig. 15.

Ajouter à la synonymie :

1869. *Nerinea salevensis*. OOSTER, *Le corallien de Wimmis*, p. 11, pl. 3, fig. 14.

Cette espèce que nous n'avons pas retrouvée provient de la Grande Gorge, de la Grosse oolite du Portlandien inférieur.

NERINEA HOHENEGGERI Peters.

(Pl. 29, fig. 1-5.)

Longueur probable du plus grand individu. 20^{cm}
 Angle spiral : 7-9°, pouvant atteindre 12° chez les jeunes.

1855. *Nerinea hoheneggeri*. PETERS, *Nerineen des oberen Jura*, p. 24, pl. 3, fig. 1-2.
 1869. — — G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 2, p. 30, pl. 5, fig. 6-7.
 1869. *Nerinea hoheneggeri*. OOSTER, *Le Corallien de Wimmis*, p. 13, pl. 5, fig. 7-8.
 1873. — — ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 251, pl. 42, fig. 8-10.
 1901. — — GEIGER, *Die Nerineen des schwäbischen Jura*, p. 288.
 1909. — — REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 8, *Ueber Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 182 [6].
 1911. *Nerinea hoheneggeri*. BLASCHKE, *Zur Tithonfauna von Stramberg*, p. 164.

Espèce de grande taille, étroite, aciculée, conique. Tours non ou à peine étagés, dont la hauteur atteint les $\frac{7}{10}$ ou les $\frac{3}{4}$ de la hauteur ; ils sont légèrement convexes au milieu, très peu excavés en avant et en arrière du bourrelet sutural. On observe les ornements suivants à partir de la suture en arrière : 1° un bourrelet assez peu saillant muni de tubercules hémisphériques ; 2° six cordons spiraux plus ou moins perlés, le 4^{me} plus fort et plus tuberculé que les autres ; 3° un bourrelet lisse bordant la suture ; il est assez large et accusé et présente au sommet de sa convexité une ligne spirale très fine délimitant, avec la suture, la bande sinusale. Dernier tour muni sur sa région basale d'une dizaine de filets spiraux non tuberculés. Ouverture rhomboïdale, terminée par un bec moyen et oblique. Pli du labre très robuste, épais, pli columellaire moyennement développé, pli pariétal, mince, saillant, dirigé en dehors (fig. 30).

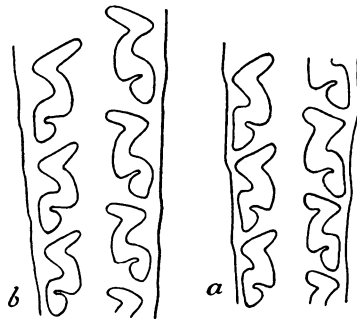


Fig. 30. — *Nerinea hoheneggeri*. Section axiale. Gross. $\times 1$. — a, couche à *Matheronia salevensis*, bas de la Grande Gorge ; b, Grosse oolite, gorge de la Mule.

Observations. Il existe deux formes de *N. hoheneggeri* au Salève :

a) L'une qui se trouve dans la couche à *Matheronia salevensis* (pl. 29, fig. 1),

a ses cordons spiraux plus étroits, séparés par des dépressions larges et à fond arrondi ;

b) L'autre (pl. 29, fig. 2-5), abondante dans la Grosse oolite du Portlandien inférieur, a ses cordons spiraux contigus ou presque, de sorte que les dépressions qui les séparent sont plus étroites et ont un fond plus aigu.

Nos échantillons répondent assez bien à la diagnose donnée par PETERS et complétée par ZITTEL. Cependant, ces deux auteurs donnent un angle spiral de 13 à 15°. Nous n'avons constaté, chez nos exemplaires adultes, que 8 à 9°, chez un très grand exemplaire, seulement 7°. Chez les jeunes, cet angle atteint 12°. Les chiffres donnés par ZITTEL et PETERS ne correspondent du reste pas du tout aux angles des figures qu'ils donnent. Les figures de PETERS accusent un angle de 9°, celles de ZITTEL aussi, sauf la fig. 10, représentant un jeune individu, où cet angle mesure 12°. Nous ne pensons donc pas que la différence entre nos individus et ceux de Stramberg soit réelle; l'angle spiral indiqué dans les diagnoses a probablement été mesuré sur des exemplaires jeunes. Les individus de Sicile, par contre, sont tout à fait identiques à ceux du Salève.

Gisement. Portlandien inférieur; forme a), dans la couche *Matheronia salevensis* au bas de la Grande Gorge; forme b), dans la Grosse oolite, au haut de la gorge de la Mule, près du Saut Gonet, bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 25 de la forme a), 40 de la forme b).

NERINEA GRATA n. Sp.

(Pl. 29, fig. 6.)

Angle spiral	9°
Longueur approximative du plus grand individu	9cm.

Coquille de taille moyenne, de forme turriculée, étroite, conique. Tours peu étagés, un peu évidés à leur partie antérieure; leur hauteur égale les $\frac{7}{10}$ de leur largeur; ils sont séparés par une suture lineaire. L'ornementation comprend à partir de la suture vers l'arrière : 1° un bourrelet tuberculé antérieur peu saillant. 2° cinq cordons spiraux; le premier, adjacent au bourrelet antérieur, est assez fortement perlé; le second, très faible, non ou presque pas perlé, se trouve au fond de l'évidement antérieur des tours; le troisième est le plus saillant, perlé, situé au milieu des tours; les deux derniers sont perlés, mais peu accusés. 3° un bourrelet postérieur peu accusé, lisse ou à peine tuberculé. Le pli du labre est fort, épais, le pli columellaire obtus, le pli pariétal aigu, recourbé en dehors.

Cette espèce est voisine de *N. hoheneggeri* dont elle possède à peu près le

mode d'ornementation ; elle a cependant des tours plus nettement étagés, et son ornementation, qui est beaucoup plus atténuée, lui donne un aspect tout différent. Il ne s'agit pas ici d'un effet de l'usure, l'échantillon que nous figurons est d'une parfaite conservation.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, à Chavardon et au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 3.

NERINEA PAUCICOSTATA n. sp.

(Pl. 29, fig. 7-8.)

Angle spiral	7 à 8°.
Longueur approximative du plus grand individu.	9cm.

Espèce de taille moyenne, très étroite, conique. Tours non étagés, un peu évidés à leur partie antérieure, dont la hauteur atteint les $\frac{3}{4}$ de la largeur, séparés

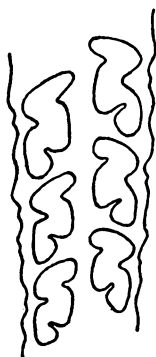


Fig. 31. — *Nerinea paucicostata*. Section axiale du type figuré pl. 29, fig. 8. Gross. $\times 2$.

par des sutures linéaires. L'ornementation consiste, à partir de la suture vers l'arrière, en un bourrelet tuberculé peu saillant, un filet spiral légèrement perlé, situé au fond de l'évidement de la partie antérieure du tour, un cordon perlé faisant saillie au milieu du tour, un filet spiral non ou à peine perlé et enfin le bourrelet postérieur, lisse, peu saillant. Columelle assez mince, pli du labre fort, pli columellaire situé très en avant, plus faible, pli pariétal aigu, courbé vers l'extérieur.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 2.

NERINEA THURMANNI Et.

(Pl. 29, fig. 9.)

Pour la bibliographie, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 42.

Nous ne répéterons pas les descriptions de DE LORIOI et COSSMANN. Nous pouvons cependant les compléter un peu à l'aide de 3 individus du Salève dont la section montre que le pli du labre fait défaut ou n'est représenté que par un faible épaissement du test. Il s'ensuit que l'individu rapporté à *N. thurmanni* par GEIGER (*Die Nerineen des schwäbischen Jura*, p. 287) n'a pas de rapport avec l'espèce d'ETALLON.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite).

Nombre d'exemplaires : 1, appartenant au Muséum de Genève, recueilli au-dessus du Coin ; 2 du Musée de Lausanne (Coll. RENEVIER), provenant du pied de la Varappe.

NERINEA(?) DILATATA d'Orb.

(Pl. 30, fig. 19-21.)

1850. *Nerinea dilatata*. D'ORBIGNY, *Pal. fr. Terr. jur.*, vol. 2, p. 146, pl. 278, fig. 1-3.
 1859. — — ETALLON, *Etudes pal. sur le Haut Jura, Corallien*, t. 2, p. 29.
 1873. — — ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 366.
 1888. — — DE LORIOI, *Etudes sur les Mollusques des couches corall. de Valfin*, p. 87.
 1898. *Ptygmatis costulata*. (p. p.), COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, *Gastropodes : Nérinées*, p. 82, pl. 7, fig. 6 et 8 (non 7).

Coquille conique ou faiblement extraconique, à ombilic assez large. Angle spiral très variable, atteignant, suivant les individus, 18 à 26°. La hauteur des tours

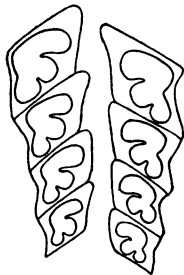


Fig. 32. — *Nerinea? dilatata*. Section axiale. Gross. $\times 1\frac{1}{2}$.

est également variable; elle atteint, dans les exemplaires à petit angle spiral, les $\frac{3}{5}$ de la largeur et les $\frac{2}{5}$ seulement dans ceux à angle très ouvert. Les tours sont fortement excavés, carénés en avant; chez les jeunes, le bourrelet antérieur est

muni de 7 à 8 tubercules se continuant par des côtes axiales jusqu'au bourrelet postérieur. Ces côtes, déterminent 7 ou 8 dépressions par tour, très nettement indiquées. En outre 4 filets spiraux non perlés ornent la surface des tours; ils sont un peu plus marqués et ils s'élargissent en passant sur les côtes axiales. Chez les adultes, l'ornementation spirale et les tubercules disparaissent complètement et les tours sont lisses. L'ouverture est inconnue. Le pli du labre est très peu accusé, le pli columellaire est très saillant, le pli pariétal est moins développé que le précédent (fig. 32).

Observations. Cette espèce est intéressante; elle fait partie, avec quelques espèces jurassiques comme *Nerinea wrosinskiana* Zeuschn. et quelques espèces crétacées comme *N. marcousana* d'Orb. et *N. valdensis* P. et C., d'un groupe de Nérinéidés ayant une plication identique à celle de *Nerinea* s. str. mais un ombilic très développé et une ornementation soit très particulière, soit nulle, qui l'éloigne de ce dernier genre.

COSSMANN (*loc cit.*) a réuni à tort *N. dilatata* d'Orb. et *Ptygmatis costulata* (Et.). Ces deux espèces sont fondamentalement différentes et appartiennent à deux genres différents. *N. dilatata*, comme nous l'avons vu, ne possède que les 3 plis caractéristiques du genre *Nerinea*, tandis que l'espèce d'ETALLON en a 5. La forme générale et l'ornementation de ces deux espèces sont en outre toutes différentes.

La figure de D'ORBIGNY (*loc. cit.*) est exacte pour la forme générale et pour la section. Le célèbre paléontologiste, par contre, n'a pas signalé l'ornementation particulière des premiers tours. Il avait probablement à sa disposition de grands individus dont le commencement de la spire était usé. Les exemplaires du gisement d'Oyonnax qui a fourni le type, tant celui figuré par COSSMANN, pl. 7, fig. 8, que celui que nous avons examiné au Musée de Genève, montrent l'ornementation caractéristique que nous avons signalée.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, du Portlandien inférieur, haut des Etiollets et Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 7.

NERINEA(?) SPHINXI n. sp.

(Pl. 32, fig. 6-7.)

Espèce de petite taille, pupoïde, non ombiliquée, composée de 10 tours lisses, fortement excavés, surtout dans la partie moyenne de la coquille qui est la plus large. La ligne de suture est ondulée; elle est supportée par un bourrelet sutural très saillant, ondulé, qui a de ce fait une apparence tuberculée. Le rapport entre la

hauteur et la largeur des tours est variable chez le même individu ; il est de 0,33 vers le milieu de la spire, tandis que dans les 2 derniers tours il atteint 0,42 à 0,44. Ouverture inconnue. Columelle atteignant le tiers ou presque du diamètre de la coquille. Il existe un très grand pli pariétal, très saillant, mince, dirigé en dehors et un petit pli columellaire placé très en avant. Pas de pli au labre (fig. 33 *a* et *b*).

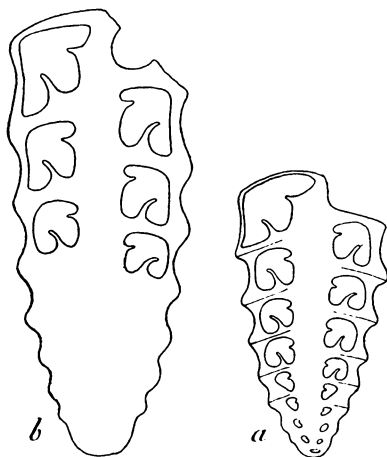


Fig. 33. — *Nerinea* (?) *sphinxi*. *a*) section axiale d'un jeune individu. *b*) section de l'individu figuré pl. 32, fig. 7. Gross. $\times 2 \frac{1}{2}$.

Observations. Nous sommes un peu embarrassé pour placer cette espèce dans un des genres connus de Nérinéidés. Par l'absence d'ombilic, elle pourrait se rapprocher de *Nerinea*, mais par sa plication et par sa forme pupoïde, elle en diffère sensiblement. La plication de notre nouvelle espèce rappelle celle de *Cryptoplocus* ; en effet, la disposition du pli pariétal est la même que dans ce dernier genre, mais l'analogie cesse pour les caractères tirés de l'ombilic et de la forme générale. Il serait peut-être bon de créer une nouvelle coupure générique pour cette espèce et quelques autres voisines comme *N. conoidea* Peters et *N. crispa* Zeuschn.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite), au haut de la gorge de la Mule et au pied du Sphinx.

Nombre d'exemplaires : 6.

PHANEROPTYXIS MOREANA (d'Orb.).

(Pl. 29, fig. 10.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 14. Il faut retrancher la citation de ROMAN qui se rapporte à *P. rugifera*. et ajouter :

1866. *Nerinea moreana*. DE LORIO, *Descr. des foss. de l'Ool. cor.*, p. 11.

1907. *Itieria moreana*. DENINGER, *Die mesozoischen Formationen auf Sardinien*, p. 465, pl. 15, fig. 4, *a*, *b*.

Cette espèce est représentée au Salève par des individus à test un peu plus épais et à tubercules un peu plus grossiers que chez les formes rauraciennes et séquaniennes, mais ces différences sont bien peu sensibles.

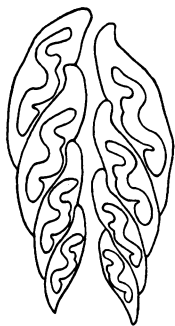


Fig. 34. — *Phaneroptyxis moreana*, section axiale, gross.
× 1. Portlandien inférieur
du Salève.

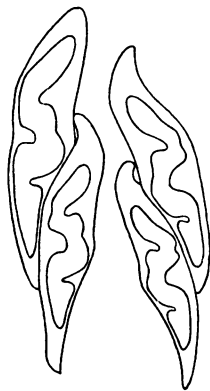


Fig. 35. — *Phaneroptyxis moreana*, section axiale, gross.
× 1. Rauracien de Merry sur
Yonne.

La section des tours de nos exemplaires du Salève (fig. 34), comme aussi de ceux de Sicile et de Kelheim, diffère notablement de celle donnée par D'ORBIGNY (pl. 257, fig. 2) dans laquelle, entre autres, le pli columellaire postérieur n'est pas indiqué. Nous étions donc tenté de créer une nouvelle espèce pour les formes portlandiennes, mais, ayant fait une section de *P. moreana* du Rauracien de Merry sur Yonne, nous avons constaté que c'est la section dessinée par D'ORBIGNY qui ne correspond pas à la réalité et que les premiers représentants de cette espèce ont une plication identique à celle des individus portlandiens. Nous pensons bien faire en donnant le dessin exact que nous avons fait de cette section (fig. 35), d'autant plus que c'est un *P. moreana* de ce gisement de Merry sur Yonne qui a servi à COSSMANN pour établir la diagnose de son nouveau genre *Phaneroptyxis*.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis* et Grosse oolite), au bas de la Grande Gorge, au pied du Sphinx, au-dessus de Bossey.

Nombre d'exemplaires : 7 dont 4 appartiennent au Muséum de Genève.

PHANEROPTYXIS RUGIFERA (Zitt.).

(Pl. 30, fig. 1.)

? 1863. *Itieria ovalis*. G. GEMMELLARO, *Monografia del genere Itieria*, p. 7, pl. 1, fig. 1.

1869. *Nerinea moreana*. OOSTER, *Le Corallien de Wimmis*, p. 6, pl. 10, fig. 3.

1873. *Itieria rugifera*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 340, pl. 41, fig. 1-3.
 1897. — n. sp. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 293, pl. 3, fig. 5.
 1902. — *rugifera*. BROILI, *Ueber die Fauna der Orbitolinen führenden Schichten der untersten Kreide in der Krim*, p. 609, pl. 1, fig. 4.

Espèce de grande taille, ovale-allongée. Spire à allongement variable, courte, conoïde. Tours fortement embrassants, peu convexes, dont la largeur atteint la moitié de la hauteur. Suture assez accusée. La partie postérieure des tours est munie de 7 à 8 renflements très obsolètes. Dernier tour subcylindrique, très grand et très haut, atteignant dans nos échantillons les $\frac{5}{7}$ de la longueur totale. Ouverture très étroite, canaliculée en arrière, non conservée en avant. La coquille n'est pas ombiliquée. Pli labial très peu accusé, un pli columellaire peu saillant et un pli pariétal un peu plus épais et plus long que le précédent (fig. 36).



Fig. 36. — *Phaneroptyxis rugifera*, section axiale. Gross. $\times 1$.

Observations. Cette curieuse forme qui, par l'ensemble de ses caractères, appartient au genre *Phaneroptyxis* Cossm., s'en distingue par l'absence d'ombilic.

Il est probable que cette espèce devra changer de nom. G. GEMMELLARO (*loc. cit.*), a décrit avant ZITTEL un *Phaneroptyxis* (*P. ovalis*) qui, pour nous, est identique à *P. rugifera*. Mais le paléontologiste sicilien dit, dans sa diagnose, que la coquille est ombiliquée. Nous sommes convaincu qu'il s'agit là d'une erreur d'observation. Comme nous n'avons pas eu le type de G. GEMMELLARO entre les mains, nous laissons provisoirement à l'espèce le nom que ZITTEL lui a donné.

Le *Phaneroptyxis* que ROMAN a figuré dans ses *Recherches* (pl. 3, fig. 5) n'est autre que le *P. rugifera*; il en possède la plication si typique et il n'a pas d'ombilic. Il est difficile, par le seul caractère de l'allongement de la spire, de créer des espèces dans le genre de *Phaneroptyxis*. De nombreux exemples montrent combien est grande, dans le cas particulier, la variabilité de ce caractère.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 2

PHANEROPTYXIS STASZYCH (Zeuschn.) var. TYPICA (Zitt.).

(Pl. 30, fig. 15-16.)

1849. *Acteon staszycii*. ZEUSCHNER, *Geogn. Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyne*, p. 7, pl. 17, fig. 16-19.
 1873. *Itieria staszycii*, var. *typica*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 342, pl. 40, fig. 19-23.



Fig. 37. — *Phaneroptyxis staszycii* var. *proboscidea*. Section axiale, 8^e tour. Gross. $\times 3$.

Trois *Phaneroptyxis* du Salève se rapportent assez exactement à l'exemplaire figuré par ZITTEL; l'angle spiral, les proportions relatives sont les mêmes. La section des tours (fig. 37) présente une grande analogie avec les exemplaires de Stramberg.

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite), au haut de la gorge de la Mule.

PHANEROPTYXIS STASZYCH (Zeuschn.)

var. HELVETICA (Zitt.) et var. PROBOSCIDEA COSSM.

(Pl. 30, fig. 2 à 13.)

1873. *Itieria staszycii* var. *helvetica*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 343, pl. 40, fig. 25, 26, 27.
 1898. *Phaneroptyxis proboscidea*. COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jurassiques; Nérinées*, p. 21, pl. 1, fig. 21-22.

Les *Phaneroptyxis*, grâce à leur extrême variabilité, sont parfois fort embarrassants. Nous avons recueilli une série d'individus de ce genre appartenant sans doute à la même espèce, dont nous figurons quelques exemplaires. Les deux formes extrêmes, reliées par des intermédiaires, sont très différentes. L'une représentée par les figures 12, 13, 8, 7, se rapporte exactement à *P. staszycii* var. *helvetica*, elle passe insensiblement à l'autre (fig. 2, 3, 4), qui rappelle tout à fait *P. proboscidea*. Ces formes ont les caractères généraux suivants: dernier tour subglobuleux, un

peu moins ou un peu plus large que haut. Spire généralement extraconique, parfois conique ou faiblement conoïde, à angle extrêmement variable ($40-65^{\circ}$). En général, les tours sont lisses, cependant quelques individus portent près de la suture une rangée d'une douzaine de renflements vaguement indiqués. La section des tours, faite au 8-9^{me} tour, montre (fig. 38-39) : 2 plis au labre, simples, minces ; 2 plis à la columelle, l'antérieur très saillant, étranglé à sa base, en forme de T, le postérieur mince, mais presque aussi saillant ; un pli pariétal épais terminé en arrière par une apophyse aiguë.



Fig. 38. — *Phaneroptyxis staszycii* var. *proboscidea*. Section axiale, 8^e tour. Gross. $\times 3$.



Fig. 39. — *Phaneroptyxis staszycii* var. *helvetica*. Section axiale, 9^e tour. Gross. $\times 2 \frac{1}{2}$.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis* et Grosse oolite), à Chavardon, au haut des Etiollets, à la partie supérieure de la gorge de la Mule.

Nombre d'exemplaires : 37.

PHANEROPTYXIS NOGRETI Guir. et Og.

(Pl. 29, fig. 18.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 23.

Nous rapportons au *P. nogreti* un petit exemplaire de *Phaneroptyxis* de forme ovoïde-conique, à spire moyennement allongée, à tours étagés possédant à leur partie postérieure une carène assez développée.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), à Chavardon.

PHANEROPTYXIS MULTICORONATA (Zitt.).

(Pl. 29, fig. 19-20.)

1873. *Itieria multicoronata*. ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 346, pl. 40, fig. 29, 30.

Nous rapportons au *P. multicoronata* 2 exemplaires du Salève dont l'un (pl. 29, fig. 20) est intermédiaire entre les deux types figurés par ZITTEL. Les plis

du labre et de la columelle sont un peu plus robustes chez les échantillons de Stramberg (fig. 40).



Fig. 40. — *Phaneroptyxis multicoronata*. Section axiale, 11^e tour. Gross. $\times 3$.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), au haut des Etiollets et à Chavardon.

PHANEROPTYXIS RENEVIERI de Lor.

(Pl. 29, fig. 11-17.)

1866. *Itieria renevieri*. DE LORIOI, *Descr. des fossiles de l'Ool. corallienne*, p. 13, pl. A. fig. 11-12.

1873. — — ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 343, pl. 40, fig. 28.

Espèce de petite taille à longueur maximale de 29^{mm}. Forme très trapue, spire courte ou très courte, extraconique. Onze tours au moins, très embrassants, munis à leur partie postérieure d'une carène très tranchante et très développée, recourbée vers l'extérieur, ce qui fait que la suture est au fond d'un canal profond.

L'enroulement est irrégulier et surtout très variable. Tantôt les tours se recouvrent très fortement, l'angle spiral atteint alors 120°, tantôt, au contraire, ils sont beaucoup plus apparents, l'angle spiral peut alors s'abaisser jusqu'à 65°. La hauteur du dernier tour est, par conséquent, très variable; elle atteint, chez les individus à spire très surbaissée, jusqu'aux $\frac{8}{9}$ de la longueur totale, et les $\frac{2}{3}$ seulement chez les formes à spire longue. Ce dernier tour, cylindrique dans sa partie moyenne, s'arrondit à la partie antérieure, tandis qu'il s'évase en arrière pour former la carène postérieure. Il est creusé d'un ombilic assez large. L'ouverture n'est jamais complètement conservée; elle devait être anguleuse en arrière, comme aussi en avant, l'angle antérieur correspondant à la carène qui borde l'ombilic. Sur la section des tours (fig. 41-42), on remarque deux plis peu accusés au labre. Le pli columellaire antérieur est épais, anguleux, étranglé à sa base; le pli columellaire postérieur est beaucoup plus faible. Le pli pariétal est un peu plus volumineux que le précédent.

Observations. Les deux échantillons qui ont servi à DE LORIOI pour établir

son espèce sont très usés ; c'est pourquoi nous avons jugé bon de reprendre la description de ce *Phaneroptyxis* à l'aide d'échantillons bien conservés que nous avons recueillis. Parmi ces deux types, l'un (pl. A, fig. 11, *a, b, c*), appartient au Portlandien inférieur, l'autre (pl. A, fig. 12) à l'Infravalanginien à *Heterodicerus luci*.

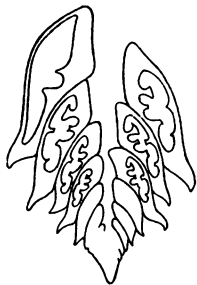


Fig. 41. — *Phaneroptyxis renevieri*. Section axiale. Gross. $\times 1 \frac{1}{2}$.



Fig. 42. -- *Phaneroptyxis renevieri*. Section axiale, 8^e tour. Gross. $3 \frac{1}{2}$.

Ce dernier est si mal conservé qu'il n'est pas possible de savoir exactement s'il appartient à la même espèce que le premier. Dans ces circonstances, il est nécessaire de ne reconnaître, comme type du *P. Renevieri*, que l'individu représenté par la figure 11 *a. b. c.*, lequel correspond sûrement à ceux que nous avons décrits ci-dessus à nouveau.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), haut des Etiollets, bas de la Grande Gorge, Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 30.

ITIERIA CABANETIANA (d'Orb.) var. GLOBOSA n. var.

(Pl. 29, fig. 21; pl. 30, fig. 17-18.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur., Nérinées*, p. 12. Il faut retrancher la citation de HERBICH, 1886 et ajouter :

1863. *Itieria nebrodensis*. G. GEMMELLARO, *Monografia del genere Itieria*, p. 8, pl. 1, fig. 2.
 1874. *Itieria cabanetiana*. DE TRIBOLET, *Notes sur les Nérinées*, p. 166.
 1907. — — DENINGER, *Die mesozoischen Formationen auf Sardinien*, p. 466.
 1909. — — REMES, *Nachträge zur Fauna von Stramberg*; 8, *Ueber Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 182 [6], pl. 9 [2], fig. 1-2.

COSSMANN a décrit si complètement la forme extérieure d'*I. cabanetiana* à tous les âges qu'il est inutile d'y revenir ici. Nous ne sommes cependant pas d'accord avec l'éminent paléontologiste quant aux plis intraombilicaux signalés par MATHE-

RON. Trois sections d'individus du Salève (fig. 43) présentent les plis en question d'une manière très accentuée, de sorte que la figure de D'ORBIGNY est d'une exactitude parfaite. Pensant que peut-être les individus rauraciens différaient de ceux des étages plus récents par le manque de ces plis intraombilicaux, nous avons fait une section d'un individu du Muséum de Genève et provenant du Rauracien de Merry-sur-Yonne. Cette section ne diffère pas de celle de D'ORBIGNY.

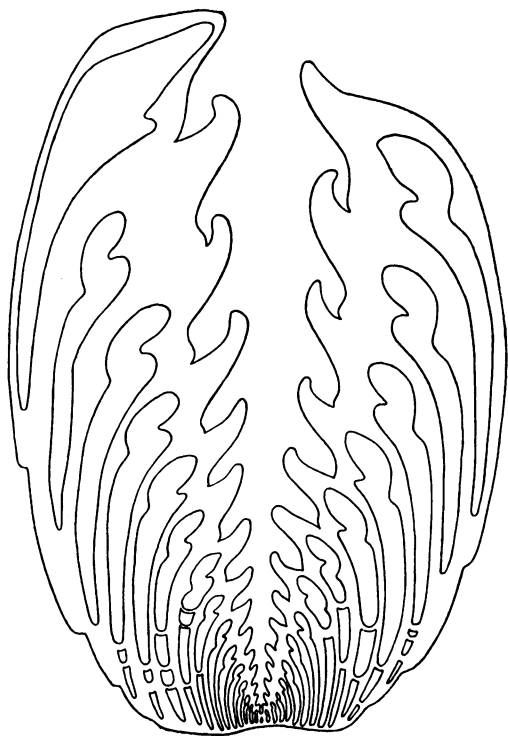


Fig. 43. — *Itieria cabanetiana* var. *globosa*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Tous les individus que nous avons recueillis au Salève, au nombre de 20, sont à taille égale, plus globuleux que ceux du Ptérocérien et du Rauracien (comparer, par exemple, notre fig. 17, pl. 30, avec la fig. 3, pl. 256 de D'ORBIGNY); de plus, ils atteignent une taille plus considérable. Nous donnons le nom de *globosa* à cette variété du Salève.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis* du Portlandien inférieur, au haut des Etiollets, à Chavardon, au pied de l'escarpement du Salève sous le Sarrot.

Nombre d'exemplaires : 20.

PTYGMATIS MENEGHINI (G. Gemm.).

(Pl. 31, fig. 4-13.)

1865. *Nerinea meneghini*. G. GEMMELLARO, *Nerinee della ciaca dei dintorni di Palermo*, p. 7, pl. 1, fig. 8-12.
 1869. *Nerinea meneghini*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 2, p. 18.
 1873. — — ZITTEL, *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 350 et 354.
 1878. *Ptygmatis* — PIRONA, *Sulla fauna fossile giurese del Monte Cavallo*, p. 22, pl. 4, fig. 1.
 1886. — — HERBICH, *Palaeontologische Studien über die Kalkklippen des Siebenbürgischen Erzgebirges*, p. 40, pl. 3, fig. 12-13, 16-17, pl. 5, fig. 1-5.

Espèce de grande taille ; le plus grand individu que nous connaissons devait atteindre 15^{cm} de longueur. Spire polymorphe, d'abord styloïde dans les premiers tours (fig. 9-10, pl. 31), puis conoïde, et enfin plus ou moins extraconique dans les derniers tours. Angle spiral de la dernière partie (extraconique) variant entre 13 et 15°, quelques individus à derniers tours fortement extraconiques (fig. 11, pl. 31) atteignent jusqu'à 18°. Tours plans ou parfois très légèrement excavés, ou même, dans les derniers tours, chez des individus adultes, très légèrement convexes. En arrière de la suture, ils présentent un faible bourrelet nettement délimité du côté postérieur par une très faible dépression (fig. 6 et 8, pl. 31) ; ils sont lisses ou munis de fines stries d'accroissement, leur hauteur atteint 35 à 40 centièmes de leur largeur. Chez les individus parfaitement conservés, la bande suturale, fort étroite, est visible (fig. 6 et 8, pl. 31). Dernier tour anguleux à la périphérie de la

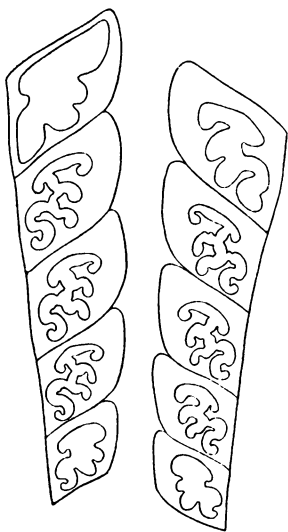


Fig. 44. — *Ptygmatis meneghini*.
Section axiale. Gross. $\times 1$. Coupe à *Matheronia salerensis*.

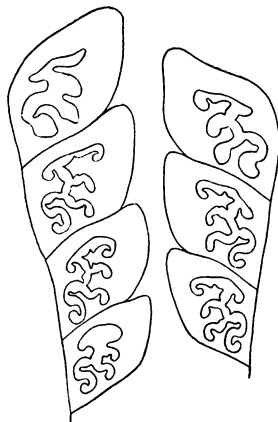


Fig. 45. — *Ptygmatis meneghini*.
Section axiale. Gross. $\times 1$. Grosse oolite.

base qui est lisse et en général pourvue d'une faible dépression circaombilicale. Ombilic très étroit chez les jeunes, mais s'évasant chez les adultes. Plication compliquée, analogue à celle de *P. pseudobruntrutana*. Nous la figurons plutôt que de la décrire (fig. 44 et 45).

Rapports et différences. Cette espèce est très voisine du *P. bruntrutana* Thurm., mais il est facile de la reconnaître au polymorphisme de sa spire. Tandis que tous les auteurs qui ont parlé de *P. bruntrutana* ont reconnu à cette espèce une spire régulièrement conique ou conoïde dans les derniers tours, nos individus, au nombre d'une quarantaine, sont tous plus ou moins extraconiques. Le sommet styloïde puis conoïde de la coquille est aussi très typique.

G. GEMMELLARO, qui a créé l'espèce, n'avait à sa disposition que des individus roulés. C'est ce qui lui a fait dire que le dernier tour était arrondi à la périphérie de

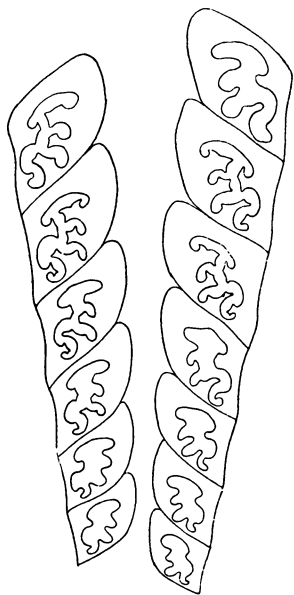


Fig. 46. — *Ptygmatis pseudobruntrutana*. Section axiale. Gross. $\times 1$. Grand exemplaire à ombilic très large.

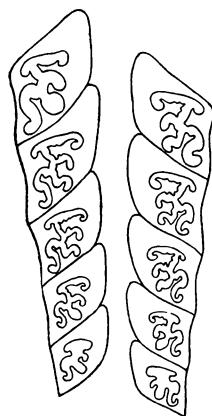


Fig. 47. — *Ptygmatis pseudobruntrutana*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

sa base. Dans la couche du Portlandien inférieur, que nous avons appelée Grosse oolite, où les fossiles sont en général roulés, nous avons trouvé des *Ptygmatis* se rapportant exactement aux figures de GEMMELLARO (fig. 12 et 13, pl. 31), mais, grâce à la bonne conservation de cette espèce dans la couche à *Matheronia salevensis*, nous avons pu compléter la diagnose du paléontologiste sicilien.

Gisement. Portlandien inférieur, soit dans la Grosse oolite (Saut Gonet, gorge de la Mule, bas de l'Everse), soit dans la couche à *Matheronia salevensis* (haut des Etiollets, Chavardon, bas de la Grande Gorge).

Nombre d'exemplaires : 45.

PTYGMATIS PSEUDOBRUNTRUTANA (G. Gemm.).

(Pl. 31, fig. 14-16.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur. Nérinées*, p. 75.

Nous possédons un certain nombre de *Ptygmatis* qui correspondent parfaitement à la diagnose de GEMMELLARO. D'autres ont un angle spiral plus grand, atteignant jusqu'à 18° ; d'autres encore ne sont pupoïdes que jusqu'à une certaine taille puis deviennent coniques et même un peu extraconiques. Malgré ces différences, nous n'hésitons pas à les attribuer tous à l'espèce de GEMMELLARO. Nous avons encore constaté que, chez les individus très adultes, l'ombilic s'évase considérablement, jusqu'à atteindre le $\frac{1}{3}$ de la largeur du tour. La plication est très compliquée et un peu variable dans les détails (fig. 46 et 47).

Gisement. Portlandien inférieur (Grosse oolite), partie supérieure de la gorge de la Mule, Saut Gonet, bas de l'Everse.

Nombre d'exemplaires : 25.

PTYGMATIS QUINQUEPLICATA (G. Gemm.).

(Pl. 31, fig. 1-3.)

1865. *Nerinea quinqueplicata*. G. GEMMELLARO, *Nerinee della ciaca dei dintorni di Palermo*, p. 23, pl. 3, fig. 13-14.

1869. *Nerinea quinqueplicata*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 2, p. 13, pl. 2 bis, fig. 8-10.

1878. *Ptygmatis quinqueplicata*. PIRONA, *Sulla fauna fossile giurese del Monte Cavallo*, p. 24, pl. 3, fig. 15-17.

1898. *Ptygmatis quinqueplicata*. COSSMANN, *Contrib. à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 173.

1907. *Nerinea quinqueplicata*. DENINGER, *Die mesozoischen Formationen auf Sardinien*, p. 465.

Longueur du plus grand individu	24 ^{cm} .
Diamètre maximal du plus grand individu	4 ^{cm} .
Angle spiral chez les jeunes	16°.
Angle spiral chez les adultes diminuant jusqu'à	2°.
Angle sutural des grands exemplaires	80°.
Angle sutural des petits exemplaires	85-87°.

Coquille non ombiliquée, de grande taille, à angle spiral variable avec l'âge. Chez les jeunes ayant jusqu'à 6-8^{cm} de long, cet angle atteint 13 à 16°, puis

diminue pour mesurer, chez les individus adultes, de 6 à 2°. Tours plans ou très peu évidés chez les jeunes et très faiblement bombés chez les adultes, nettement étagés chez les jeunes. La hauteur des tours par rapport à leur largeur est de 5 à 6 dixièmes chez les jeunes, de 60 à 65 centièmes chez les adultes. Il existe une striation spirale très fine sur la surface des tours, elle n'est visible que sur les individus parfaitement conservés. Dernier tour un peu contracté dans le voisinage de l'ouverture chez les individus très adultes, un peu anguleux à la périphérie de la base, surtout chez les jeunes. La base est ornée de très fines stries spirales; elle est bombée. Ouverture rhomboïdale, terminée par un bec canaliculé assez court. Les plis (fig. 48, 49)

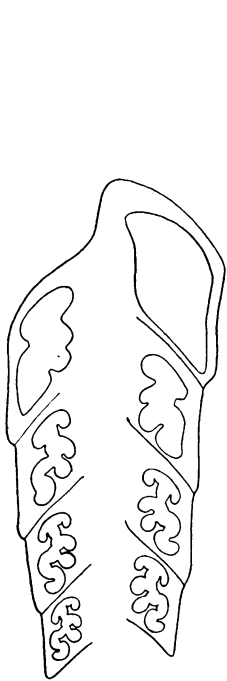


Fig. 48. — *Ptygmatis quinqueplicata*. Section axiale. Gross. $\times 1\frac{1}{2}$.

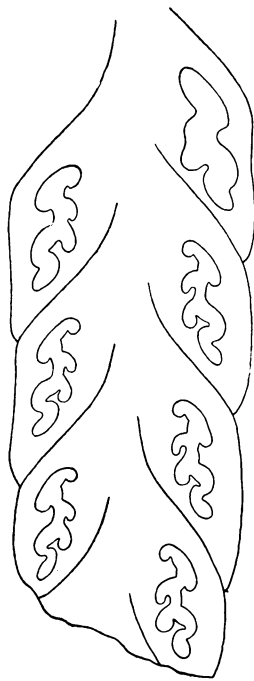


Fig. 49. — *Ptygmatis quinqueplicata*. Section axiale d'un grand individu. Gross. $\times 1$.

n'atteignent pas l'ouverture, ils sont au nombre de 5, deux columellaires, un pariétal, deux labiaux, tous compliqués, sauf le labial postérieur. Chez les adultes, les plis se simplifient légèrement et tendent à perdre leurs appendices lamellaires. Columelle dépassant un peu le $\frac{1}{3}$ du diamètre chez les jeunes; elle s'épaissit chez les adultes et atteint presque la moitié de ce diamètre. Comme conséquence de cette particularité, les adultes ont la section du vide interne des tours plus allongée.

Rapports et différences. Nos exemplaires permettent de compléter la diagnose

donnée par GEMMELLARO grâce à leur grande taille et à la bonne conservation de quelques-uns d'entre eux. Le *P. quinqueplicata* est voisin du *P. clio*. (d'Orb). Il s'en distingue cependant par sa taille plus grande, son angle spiral très variable avec l'âge, ses tours moins excavés, nettement étagés chez le jeune. La base du dernier tour, chez *P. quinqueplicata*, est toujours convexe, au lieu qu'elle est concave chez *P. clio*. La plication est très voisine chez les deux espèces et ne diffère que dans le détail de la structure des plis. La columelle est un peu plus large chez l'espèce du Salève, surtout chez l'adulte.

Gisement. Portlandien inférieur (couche à *Matheronia salevensis*), haut des Etiollets, Chavardon.

Nombre d'exemplaires : 35.

CRYPTOPLOCUS DEPRESSUS (Voltz.).

(Pl. 32, fig. 1.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, p. 158.

Nous possédons quelques *Cryptoplocus* dont l'angle spiral est de 18 à 19°; leur spire est régulièrement conique. Les tours sont un peu convexes, surtout en avant; leur hauteur atteint les 36 à 37 centièmes de leur largeur. L'ombilic est assez étroit. Ces échantillons ont le même angle spiral et la même hauteur des tours que

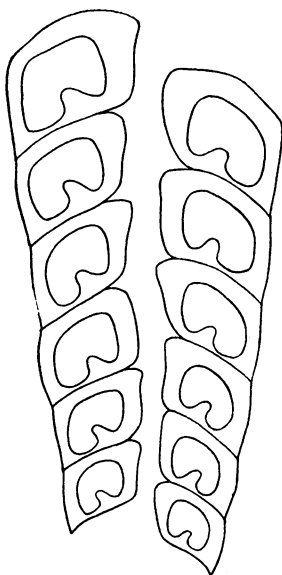


Fig. 50. — *Cryptoplocus depressus*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

C. succedens Zitt., mais ils en diffèrent par leur profil, par leur bande suturale beaucoup plus mince et par leurs tours non étagés. Ils se rapprochent davantage de *C. depressus* (Volz.), mais d'après les indications de ZITTEL¹, qui a eu l'original de VOLTZ entre les mains, les tours de nos individus sont trop élevés (36 à 37 centièmes au lieu de 31). Toutefois comme le célèbre paléontologiste dit que des exemplaires de Valfin correspondent parfaitement au type et que COSSMANN² figure des échantillons du même gisement qui, au contraire, correspondent à nos échantillons, nous pensons que l'espèce varie sensiblement et nous y rattachons nos échantillons du Salève.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 3.

CRYPTOPOLOCUS SUCCEDENS Zitt.

(Pl. 32, fig. 2.)

Pour la bibliographie, voir COSSMANN, *Contrib. à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 160. Ajouter :

1901. *Cryptoplocus succedens*. GEIGER, *Die Nerineen des schwäbischen Jura*, p. 299.

Trois exemplaires du Salève se rapportent exactement à la description de ZITTEL. Leur angle spiral est de 18-19°, leurs tours sont tout à fait plans, faible-

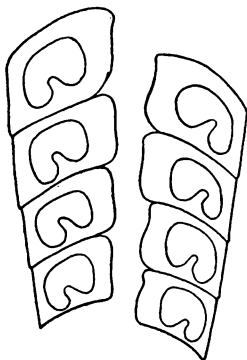


Fig. 51. — *Cryptoplocus succedens*. Section axiale de l'individu figuré pl. 32, fig. 2. Gross. $\times 1$.

ment étagés, en tout cas dans les derniers tours. La largeur des tours atteint les 33 centièmes de la hauteur. Nous ne possédons pas d'échantillon suffisamment bien

¹ *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 377.

² *Contrib. à la pal. fr. des terr. jur.*, pl. 12, fig. 4 et 11.

conservé pour montrer le caractère de la bande suturale que ZITTEL indique. La section axiale ne présente rien de particulier (fig. 51).

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, au haut des Etiollets.

Nombre d'exemplaires : 3.

CRYPTOPLOCUS EXCAVATUS n. sp.

(Pl. 32, fig. 3.)

Espèce de petite taille, à spire régulièrement conique. Angle spiral mesurant 21° . Tours lisses, très excavés. Sutures situées par conséquent sur un bourrelet assez saillant. La hauteur des tours atteint les 29 centièmes de la largeur, mesure prise dans l'évidement. Omphalic assez étroit. Pli pariétal mince, très saillant, dirigé vers l'extérieur. Il existe, à une certaine distance de l'ouverture, un léger renflement sur la columelle, au point où se trouve le pli columellaire chez les Nérinéinés (fig. 52).

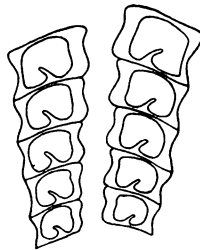


Fig. 52. — *Cryptoplocus excavatus*. Section axiale de l'individu figuré pl. 32, fig. 3. Gross. $\times 1 \frac{1}{2}$.

Bien que nous ne possédions qu'un seul échantillon de cette forme, nous n'hésitons pas à en faire une nouvelle espèce, car l'excavation des tours est plus forte que dans toutes les espèces connues. Nous ne connaissons pas d'espèce ayant un pli pariétal aussi mince et aussi saillant.

Gisement. Couche à *Matheronia salevensis*, Portlandien inférieur, au bas de la Grande Gorge.

APTXYIELIA (?) RUSTICA n. sp.

(Pl. 32, fig. 4-5.)

Espèce de petite taille, étroite, à galbe légèrement conoïdal vers le sommet. Angle spiral mesurant 6° . Tours nombreux, ornés de deux fins filets spiraux peu visibles, anguleux à la périphérie de leur base et munis en arrière d'un bourrelet

très saillant surplombant la suture. La hauteur des tours atteint les 40 à 46 centièmes de leur largeur. La section axiale de la coquille montre que le contour interne des tours est subquadrangulaire, sauf au sommet de la coquille, où il est circulaire. La plupart des individus ne présentent pas trace de plis; quelques-uns, dans leur jeune âge, montrent un pli columellaire rudimentaire (fig. 53 *a*). La coquille n'est pas ombiliquée. La columelle est très épaisse et atteint au moins le $\frac{1}{3}$ du diamètre du tour (fig. 53).

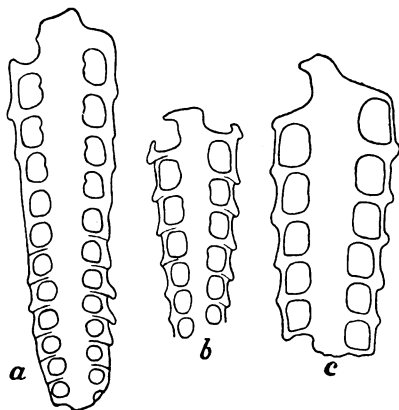


Fig. 53. — *Aptysiella rustica*. Sections axiales. Gross. $\times 2$.

Rapports et différences. *Aptysiella(?) rustica* est voisine de *Nerinella(?) cochlea* G. Gemm., mais elle s'en distingue principalement par l'absence de plication chez l'adulte et par sa columelle beaucoup plus épaisse.

Observations. Cette espèce fait partie du groupe comprenant *Nerinella(?) cochlea* G. Gemm., *N. (?) cochleoides* Zitt., *N. (?) retrogressa* Et.¹ caractérisé par la présence d'un seul pli, rudimentaire en général et situé sur la columelle. Tandis que chez ces trois dernières espèces, ce pli columellaire est persistant, il n'existe que dans le jeune âge et à l'état rudimentaire chez notre espèce qui devrait donc se ranger dans le genre *Aptysiella* Fisch. Il en résulte que, dans la coupure générique établie par FISCHER, rentrent des formes d'origines diverses, puisque COSSMANN a observé que certains *Aptysiella* (comme *A. sexcostata* (d'Orb.)) ne présentent aucune trace de pli columellaire, mais par contre un rudiment de pli du labre. Il sera probablement nécessaire de modifier la classification de ces formes sans plis quand elles seront mieux connues.

Gisement. Portlandien inférieur, soit dans la Grosse oolite, Gorge de la Mule,

¹ Nous avons fait des sections de cette espèce provenant de Saint-Joseph près Valfin et appartenant au Muséum de Genève, et nous avons constaté un pli peu développé à la columelle.

pied du Sphinx, soit dans la couche à *Matheronia salevensis*, à Chavardon et au bas de la Grande Gorge.

Nombre d'exemplaires : 8.

PSEUDONERINEA CLIO (d'Orb.).

Pour la bibliographie de l'espèce, voir COSSMANN, *Contribution à la pal. française des terr. jur.*, *Nérinées*, p. 10. Ajouter :

1911. *Pseudomelania* aff. *clio*. BLASCHKE, *Zur Tithonfauna von Stramberg*, p. 166, pl. 4, fig. 6.

Nous avons recueilli cette espèce dans le Portlandien inférieur (Grosse oolite) du bas de l'Evorse. Il s'en trouve aussi un exemplaire au Muséum de Genève, provenant des éboulis du Coin et qu'on peut également attribuer au Portlandien par les caractères de sa gangue.

MOLLUSQUES CÉPHALOPODES

BELEMNITES (HIBOLITES) DICERATINUS Et.

(Pl. 32, fig. 8-9.)

Pour la bibliographie de l'espèce, voir DE LORIOI, *Etudes sur les Moll. des couches corall. de Valfin*, p. 37. Ajouter :

1868. *Belemnites* cfr. *semisulcatus*. G. GEMMELLARO, *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 1, p. 21, pl. 3, fig. 2-3.

1897. *Belemnites* (*Hibolites*) cfr. *semisulcatus*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 280, pl. 1, fig. 3-4.

1901. *Belemnites* (*Hibolites*) *semisulcatus* ? KILIAN et P. LORY, *Notices géol. sur divers points des Alpes françaises*, p. 582.

1905. *Belemnites diceratinus*. VETTERS, *Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya*, p. 244 [22].

DE LORIOI a réuni, avec raison, croyons-nous, sous le nom de *Belemnites diceratinus* Et., toutes les Bélemnites du Jurassique supérieur coralligène désignées par les auteurs sous le nom de *B. cfr. semisulcatus*. Cette *B. diceratinus* est très voisine il est vrai, de *B. semisulcatus* Münster qui en diffère par la pointe de son rostre beaucoup plus effilée.

Nous possédons quelques fragments de *Belemnites* du Salève que nous rapprochons de *B. diceratinus*. Ils en montrent tous les caractères, sauf peut-être que certains d'entre eux ont le rostre plus ventru.

Gisement. Portlandien inférieur, soit dans la Grosse oolite (gorge de la Mule), soit dans la couche à *Matheronia salevensis* (haut des Etiollets).

Nombre d'exemplaires : 7.

CONCLUSIONS

La faune coralligène du Jurassique supérieur du Salève comprend actuellement 92 espèces réparties en deux niveaux séparés par une brèche zoogène récifale atteignant 25^m d'épaisseur environ. Nous avons appelé le niveau inférieur *couche à Matheronia salevensis*, du nom du fossile qui y est le plus abondant et le plus caractéristique. Le niveau supérieur, d'aspect très caractéristique, a été appelé *Grosse oolite*; il est constitué par une brèche zoogène oolitique dont les éléments, roulés, atteignent en moyenne la grosseur d'un pois ou d'une noisette. Ce niveau supérieur ne contient du reste que les 17 espèces suivantes :

Corbis valfinense de Lor.
Cardium (Pterocardia) corallinum Leym.
var *valfinense* Rollier.
Nerita (Lissochilus) tithonica n. sp.
Gymnocerithium (?) involvens (Zitt.).
Ditretus nodosostriatus (Peters).
Ditretus consobrinus n. sp.
Nerinea binodosa Et.
N. robusta n. sp.
N. salevensis de Lor.

Nerinea hoheneggeri Peters.
N. thurmanni Et.
Nerinea (?) sphinxi n. sp.
Phaneroptyxis staszycii (Zeuschn.) var. *typica* (Zitt.).
Ptygmatis pseudobruntrutana G. Gemm.
Aptyxiella rustica n. sp.
Pseudonerinea chio (d'Orb.).
Belemnites (Hibolites) diceratinus Et.

dont 7 se retrouvent dans le niveau inférieur à *Matheronia salevensis* :

Corbis valfinensis de Lor.
Cardium (Pterocardia) corallinum Leym.,
var. *valfinense* Rollier.
Ditretus nodosostriatus (Peters).

Nerinea robusta n. sp.
N. hoheneggeri Peters.
Aptyxiella (?) rustica n. sp.
Belemnites (Hibolites) diceratinus Et.

Parmi les 92 espèces de la faune coralligène du Salève, il en est 22 (25 %) qui n'ont pas été retrouvées ailleurs, ce sont :

Pedina salevensis n. sp.
Lima (Limatula) salevensis de Lor.
Pachymytilus obtusus n. sp.
Arca (Barbatia) gracilicostata n. sp.
Matheronia salevensis n. sp.
Valletia antiqua n. sp.
Ditremaria salevensis n. sp.
Turbo (Senectus) salevensis n. sp.
Scurriopsis salevensis (de Lor).
Patella modesta n. sp.
Eunaticina heterostriata n. sp.

Narica mortilleti (de Lor.).
Petersia salevensis n. sp.
Petersia corallina n. sp.
Brachytrema filigrana n. sp.
Ditretus consobrinus n. sp.
Nerinea robusta n. sp.
— *grata* n. sp.
— *paucicostata* n. sp.
Nerinea (?) sphinxi n. sp.
Cryptoplocus excavatus n. sp.
Aptyxiella (?) rustica n. sp.

Il en est de même pour les deux variétés suivantes :

Ditremaria carinata Zitt. var. *elegans* n.
var.

Itieria cabanetiana d'Orb. var. *globosa* n.
var.

Les 7 espèces suivantes traversent tout le Malm et n'ont par conséquent pas grande valeur pour la détermination stratigraphique :

Pedina sublaevis Ag.
Acropeltis aequituberculata Ag.
Pyrina icaunensis (Cott.).
Pseudodesorella orbignyana (Cott.).

Terebratula insignis Schübl.
Alectryonia hastellata (Schloth.).
Phaneroptyxis moreana (d'Orb.).

Il reste 61 espèces qui peuvent être comparées avec celles des divers gisements coralliens du Jurassique supérieur. Nous ne prendrons ici, comme terme de comparaison, que les faunes coralligènes dont le niveau est bien déterminé, sans toutefois nous occuper de celles qui sont antérieures au Ptérocérien, la faune du Salève n'étant certainement pas si ancienne.

Les couches de Stramberg sont certainement tithoniques supérieures, comme l'indique leur faune de Céphalopodes : *Hoplites (Beriasella) callisto* (d'Orb.) *H. (Beriasella) privasensis* Pict., *Holcostephanus (Spiticeras) pronus* Opp., *Perisphinctes transitorius* Opp., etc.

Celles du Languedoc sont en partie tithoniques supérieures (Bois de Monnier) avec *Belemnites (Duvalia) ensifer* Opp., *B. (Duvalia) tithonius* Opp., *Perisphinctes transitorius* Opp., *Hoplites pexiptychus* Neum. et Uhlig, *Hoplites microcanthus* Opp., et en partie tithoniques inférieures (Murles) avec *Perisphinctes contiguus* (Catullo), *P. richteri* Opp., *Lissoceras elimatum* (Opp.).

Les gisements de Sicile sont tithoniques inférieurs grâce à la présence de *Aspidoceras longispinum* (Sow.), *A. cyclotum* Opp., *Oppelia lithographica* (Opp.), *Perisphinctes eudichotomus* (Zitt.), *Perisphinctes geron* (Zitt.).

La faune de Kelheim est aussi considérée généralement comme portlandienne inférieure, bien qu'en dehors des Céphalopodes portlandiens *Pachyceras gravesianus* (d'Orb.) et *P. portlandicus* (de Lor.), il se rencontre aussi des espèces kimeridiennes comme *Aspidoceras longispinum* Sow. et *Perisphinctes diceratinus* Schloss.

Les riches gisements de Valfin sont nettement ptérocériens puisqu'ils sont situés entre les calcaires séquaniens à *Perisphinctes polyplocus* Rein. et les couches à *Exogyra virgula*.

La table de la page 470 indique quelles sont les espèces communes entre les faunes coralligènes du Salève et les gisements précédents. Il résulte de la comparaison que parmi les espèces du Salève

- 18 sont communes avec la faune de Valfin qui compte 229 sp. ;
- 15 » » avec la faune de Kelheim qui compte 163 sp. ;
- 19 » » avec la faune de Sicile qui compte 224 sp. ;
- 21 » » avec la faune tithonique inf. du Languedoc qui compte 64 sp. ;
- 19 » » avec la faune tithonique sup. du Languedoc qui compte 50 sp. ;
- 36 » » avec la faune de Stramberg qui compte 600 sp.

La faune coralligène du Salève a donc la plus grande affinité avec la faune de Stramberg et surtout avec celle du Tithonique inférieur du Languedoc. Les affinités sont beaucoup plus faibles avec les gisements du Tithonique inférieur de Sicile, du Portlandien de Kelheim et du Ptérocérien de Valfin.

Il en résulte que les niveaux coralligènes du Salève peuvent être considérés comme étant d'âge tithonique, surtout si nous ajoutons que parmi les 60 espèces de sa faune qui se retrouvent dans d'autres régions, 32 (qui sont marquées d'un astérisque dans la table), soit plus du 50 %, n'ont pas été constatées dans les niveaux inférieurs du Portlandien.

Les renseignements fournis par un certain nombre d'espèces ou de genres à affinités crétacées viennent encore appuyer cette manière de voir. Le genre *Codiopsis*, essentiellement crétacé, fort rare dans le Jurassique, est représenté dans la faune du Salève par *C. lorini* Cott., espèce qui n'était connue jusqu'ici que dans le Crétacé inférieur. Le genre *Matheronia*, surtout crétacé, qui apparaît dans le Ptérocérien tout en y étant fort rare, prend un développement important dans le Tithonique supérieur du Languedoc, de l'Echaillon, de Stramberg. Il est également abondant au Salève. *Valletia*, autre genre de Rudiste, n'était connu jusqu'ici que du Valanginien.

La faune coralligène du Salève est donc incontestablement tithonique. Nous avons vu, en outre, dans la partie stratigraphique de cette étude et au commencement de ce chapitre, que des calcaires oolitiques atteignant 30 mètres d'épaisseur et un Purbeckien bien développé représentant le Tithonique supérieur sont super-

posés à nos niveaux fossilifères coralligènes. On peut donc certainement attribuer à ces derniers un âge tithonique inférieur, ce que l'on pouvait déjà admettre d'après certains de leurs caractères, par exemple, la très grande affinité des faunes du Salève et du Tithonique inférieur du Languedoc (Murles, etc.), l'absence au Salève comme aussi dans le Tithonique inférieur de Murles, de Sicile, de Kelheim, etc., de véritables *Heterodicerias* qui existent partout dans le Tithonique supérieur. La présence du genre *Matheronia* semble au premier abord en opposition avec les caractères précédents, car les gisements du même âge que ceux du Salève (Sicile, Kelheim) n'ont pas fourni ce genre jusqu'à présent. Mais *Matheronia salevensis* montre un degré d'évolution intermédiaire entre le genre *Plesiadiceras* dont il dérive et *Matheronia romani* Paq. et *Hypelasma colloti* Paq., du Tithonique supérieur du Languedoc et de l'Echaillon. Il semble que ce dernier genre de Rudiste ait pris naissance et se soit développé dans un espace limité comprenant le Jura méridional et les régions avoisinantes avant d'avoir une aire de dispersion considérable. C'est ce qui expliquerait que, très rare dans le Ptérocérien du Jura méridional, ce genre, abondant au Salève dans le Tithonique inférieur, fait défaut à la même époque dans les autres gisements connus, tandis qu'on le retrouve sur un espace beaucoup plus considérable au Tithonique supérieur (*M. romani* Paq. à l'Echaillon et dans le Languedoc, *M. strambergensis* Blaschke à Stramberg).

	Salève		Piéroc.	Tithoni- que inférieur		Titho- nique supé- rieur	
	C. à Matheronia salevensis	Grosse oolite	Valfin	Kelheim	Sicile	Languedoc	Languedoc Stramberg.
Echinodermes.							
<i>Thiolliericrinus heberti</i> (de Lor.).	+						+
* <i>Cidaris carinifera</i> Ag.	+				+		+
* <i>Pedina salevensis</i> n. sp.	+						
<i>Pedina sublaevis</i> Ag.	+						+
<i>Hemicidaris stramonium</i> Ag.	+						
<i>Pseudocidaris subcrenularis</i> Gauth.	+						
<i>Acropeltis aequituberculata</i> Ag.	+		+				
* <i>Codiopsis lorini</i> Cott.	+						
* <i>Echinobrissus salevensis</i> de Lor.	+						
<i>Pyrina icaunensis</i> (Cott.).	+		+				+
<i>Pseudodesorella orbignyana</i> (Cott.).	+		+				+
Brachiopodes.							
<i>Rhynchonella astieriana</i> d'Orb.	+			+		+	+
* <i>Zeilleria lugubris</i> (Suess).	+				+	+	+
* <i>Z. magasiformis</i> (Zeuschn.).	+			+	+	+	+
<i>Z. humeralis</i> (Rœm.).	+						
<i>Megerlea pectunculoides</i> (Schloth.).	+			+			
* <i>M. Petersi</i> Hohenegger.	+					+	+
* <i>M. aff. loryi</i> Pict.	+						
* <i>Terebratula moravica</i> Glock.	+			+	+	+	+
* <i>T. formosa</i> Suess.	+			+		+	+
<i>T. insignis</i> Schübl.	+			+			+
<i>Terebratulina substriata</i> (Schloth.).	+			+			+
Lamellibranches.							
<i>Alectryonia hastellata</i> (Schloth.).	+			+			+
* <i>Pecten</i> aff. <i>nebrodensis</i> Gemm. et di Bl.	+			+	+	+	+
* <i>P. (Spondylopecten) globosus</i> Quenst. emend. Philippi.	+				+	+	+
<i>P. subspinosus</i> (Schloth.).	+					+	+
* <i>Spondylus pictetianus</i> (de Lor.).	+						+
<i>Lima (Plagiostoma) thisbe</i> de Lor.	+		+				
* <i>L. (Plagiostoma) erctensis</i> G. Gemm.	+			+			
* <i>L. (Limatula) salevensis</i> de Lor.	+						
<i>Mytilus subornatus</i> Et.	+		+				+
* <i>Pachymytilus obtusus</i> n. sp.	+						
* <i>Arca (Barbatia) gracilicostata</i> n. sp.	+						
<i>Isoarca</i> cfr. <i>eminens</i> Quenst.	+		+	+			+
<i>Corbis valfinensis</i> de Lor.	+	+	+				
<i>Diceras speciosum</i> Münst.	+			+			
* <i>Matheronia salevensis</i> n. sp.	+						
* <i>Valletia antiqua</i> n. sp.	+						
<i>Cardium (Pterocardia) corallinum</i> Leym. var. <i>valfinense</i> Rollier.	+	+	+				
<i>Isocardia bernardina</i> (d'Orb.).	+		+				
* <i>Astarte studeri</i> de Lor.	+			+		+	+
Gastéropodes.							
* <i>Pleurotomaria multiformis</i> Zitt.	+					+	+
* <i>Ditremaria salevensis</i> n. sp.	+						
* <i>D. carinata</i> Zitt. var. <i>elegans</i> n. var.	+						+
<i>Trochotoma mastoidea</i> Et.	+		+				+

¹ Les espèces marquées d'un * ne sont connues que du Tithonique ou de terrains plus récents.

	Salève		Piéroc.	Tithoni- que inférieur		Titho- nique supé- rieur	
	C. à Matheronia salevensis	Grosse oolite		Valin	Kelheim	Sicile	Languedoc
* <i>Trochus (Discotectus) massalongoi</i> G. Gemm.	+				+		
* <i>Turbo (Senectus) salevensis</i> n. sp.	+						
* <i>Nerita (Lissochilus) tithonica</i> n. sp.		+			+		
* <i>Pileolus minutus</i> Zitt.	+						
* <i>Scurriopsis salevensis</i> (de Lor.).	+						+
* <i>Patella modesta</i> n. sp.	+						
<i>Natica (Amauropsis) fourneti</i> Guir. et Og.	+		+				
<i>Eunaticina guirandi</i> de Lor.	+		+				
* <i>Eunaticina heterostriata</i> n. sp.	+						
* <i>Narica mortilleti</i> (de Lor.).	+						
* <i>Pseudomelania flexicostata</i> (Zitt.).	+						+
* <i>Oonia amygdaloides</i> (Zitt.).	+					+	+
* <i>Purpuroidea tschani</i> Ooster.	+					+	+
* <i>Gymnocerithium involvens</i> (Zitt.).		+				+	+
* <i>Petersia salevensis</i> n. sp.	+						+
* <i>P. corallina</i> n. sp.	+						
* <i>Brachytrema filigrana</i> n. sp.	+						
<i>Ditretus nodosostriatus</i> (Peters).	+	+	+		+	+	+
* <i>D. consobrinus</i> n. sp.		+					
* <i>D. salevensis</i> (de Lor.).	+	+					+
<i>Zittelia oppeli</i> (Et.).	+		+				
* <i>Z. Picteti</i> G. Gemm.	+				+	+	+
<i>Nerinea binodosa</i> Et.		+	+				
* <i>N. robusta</i> n. sp.	+	+					
* <i>Nerinea jeanjeani</i> Roman.	+					+	
* <i>N. salevensis</i> de Lor.		+					
* <i>N. hoheneggeri</i> Peters.	+	+		+	+	+	+
* <i>N. grata</i> n. sp.	+						
* <i>N. paucicostata</i> n. sp.	+						
<i>N. thurmanni</i> Et.		+	+				
<i>N. (?) dilatata</i> d'Orb.	+		+				
* <i>N. (?) sphinxi</i> n. sp.		+					
<i>Phaneroptyxis moreana</i> (d'Orb.).	+				+	+	
* <i>P. rugifera</i> (Zitt.).	+				+	+	+
* <i>P. staszycii</i> (Zeuschn.) var. <i>typica</i> (Zitt.).		+			+		+
* <i>P. staszycii</i> (Zeuschn.) var. <i>proboscidea</i> Cosmm.	+						
* <i>P. staszycii</i> (Zeuschn.) var. <i>helvetica</i> Zitt.	+						+
<i>P. nogreti</i> (Guir. et Og.).		+	+				
* <i>P. multicolorata</i> (Zitt.).	+						+
* <i>P. renevieri</i> de Lor.	+						+
<i>Itieria cabanetiana</i> (d'Orb.) var. <i>globosa</i> n. var.	+						
* <i>Ptygmatis meneghini</i> G. Gemm.	+					+	
<i>P. pseudobruntrutana</i> G. Gemm.		+				+	+
* <i>P. quinqueplicata</i> G. Gemm.	+					+	
<i>Cryptoplocus depressus</i> (Voltz).	+		+	+	+	+	+
* <i>C. succedens</i> (Zitt.).	+			+	+		+
* <i>C. excavatus</i> n. sp.	+						
* <i>Aptyxiella (?) rustica</i> n. sp.	+	+					
<i>Pseudonerinea clio</i> (d'Orb.).		+	+			+	
Céphalopodes.							
<i>Belemnites (Hibolites) diceratinus</i> Et.	+	+	+		+	+	+

FAUNE DU PURBECKIEN

FAUNULE MARINE DE LA PARTIE SUPÉRIEURE DU PURBECKIEN

CORBULA FORBESI de Lor.

Deux exemplaires provenant des carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

CORBULA INFLEXA Rœm.

Un exemplaire trouvé entre le Pas de l'Echelle et la Croix.

NATICA (AMAUROPSIS) FLORAE de Lor.

(Pl. 32, fig. 10.)

1868. *Natica florae*. de LORIOI, *Monographie pal. et géol. de l'étage Portl. du dépt de l'Yonne*, p. 37, pl. 3, fig. 8-10.

Nous avons recueilli un exemplaire de *Natica* identique à celui de la figure 10 de DE LORIOI (*loc. cit.*). Il provient de la partie tout à fait supérieure du Purbeckien des carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

NATICA BAROTTEI de Lor.

Cette espèce, qui n'est connue qu'à l'état de moule interne, est abondante au Salève dans la dernière couche purbeckienne, au contact de l'Infravalanginien. Nous l'avons recueillie aux carrières d'Aiguebelle (Petit Salève), aux Voûtes, au Sentier des Bûcherons, à la Varappe, aux Etournelles.

NATICA (AMPULLINA) HEMISPHERICA Rœm.

Un moule interne, bien reconnaissable cependant, grâce à la forme toute particulière de cette espèce. Couche supérieure du Purbeckien de la carrière d'Aiguebelle (Petit Salève).

PSEUDOMELANIA NANA n. sp.

(Pl. 32, fig. 17-18.)

Longueur du plus grand individu	14mm,8.
Diamètre " " "	4mm,3.
Angle spiral	16-18°.

Coquille de petite taille, allongée. Spire conique, sauf à l'extrémité postérieure où elle est légèrement conoïde, composée de 9 à 10 tours très légèrement bombés dont la hauteur atteint les 62 à 69 centièmes de la largeur. Ces tours sont lisses, ou munis de stries d'accroissement très peu marquées, non sinueuses ou à peine, et parallèles à l'axe de la coquille. Sutures peu marquées. Dernier tour très élevé, atteignant les 52 à 59 centièmes de la longueur totale. Ouverture allongée, arrondie en avant, graduellement rétrécie en arrière.

Cette espèce est voisine de *P. corallina* d'Orb. du Rauracien. Elle s'en distingue par sa taille plus petite, par son angle spiral un peu plus faible, par ses tours plus aplatis et dont le dernier est beaucoup plus élevé. Les-stries d'accroissement, assez sinueuses chez *P. corallina*, sont droites chez notre espèce. *P. lævis* Alth., du calcaire de Nizniow en Galicie est aussi voisine de l'espèce du Salève, mais son dernier tour est beaucoup moins élevé.

Gisement. Purbeckien supérieur, carrière d'Aiguebelle (Petit Salève).

Nombre d'exemplaires : 6, dont 2 communiqués par M. PERRIER.

EXELISSA SEPTEMPPLICATA (Rœm.).

(Pl. 32, fig. 19-27.)

Pour la bibliographie concernant cette espèce, nous renvoyons à l'ouvrage de DE LORIOI et COTTEAU, *Monographie pal. et géol. de l'étage Portlandien du dép. de l'Yonne*, p. 23, en faisant toutefois remarquer que nous ne pensons pas que *E. supracostata* (Buv.) puisse être identifié à *E. septemPLICATA* (Rœm). Ajouter :

1874. *Cerithium septemPLICATUM*. BRAUNS, Der obere Jura, p. 194.

1882. *Cerithium septemPLICATUM*. VON ALTH, Die Versteinerungen des Nizniowerkalksteines, p. 236 [54], pl. 22 [5], fig. 13.

1906. *Exelissa septemPLICATA*. COSSMANN, Essais de paléonchologie comparée, 7^{me} livr., p. 43.

Coquille plus ou moins pupoïde, à angle spiral assez variable suivant les individus. Les tours, au nombre de 8 au minimum, sont ornés de 6 à 10 côtes axiales fortes, se correspondant en général d'un tour à l'autre. Ces côtes sont coupées par 10 à 13 cordons spiraux très accentués dans la région antérieure des tours et s'effa-

çant dans la région postérieure. Ces cordons, dans la partie moyenne et postérieure des tours, sont eux-mêmes très finement striés longitudinalement. L'ouverture n'est pas conservée.

Observations. Nous possédons une cinquantaine d'exemplaires de cette espèce, qui montrent une assez grande variabilité. Les côtes axiales sont en nombre variant entre 6 à 10 par tour; elles ne se correspondent pas toujours d'un tour à l'autre, surtout quand elles sont nombreuses. Les individus qui comptent le plus de côtes axiales ont, en outre, un angle spiral plus grand, une forme pupoïde plus accusée, et leurs ornements spiraux sont plus fins. Les individus à petit nombre de côtes axiales sont très peu pupoïdes, leur angle spiral peut descendre jusqu'à 15° , leurs côtes sont fortes, très régulièrement disposées en séries de façon à donner à la coquille l'aspect d'un solide polygonal. Nous n'avons pu nous résoudre à faire plusieurs espèces parmi ces formes, en apparence différentes, mais qui se relient les unes aux autres.

Gisement. Couche supérieure du Purbeckien aux carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

NERINEA MINIMA n. sp.

(Pl. 32, fig. 32-36 et Pl. 33, fig. 1-6.)

Longueur probable du plus grand individu	35mm
Diamètre du plus grand individu	8mm
Angle spiral	$14-28^{\circ}$

Coquille de petite taille, régulièrement conique, non ombiliquée. Tours, au nombre de 10 au moins, dont la hauteur atteint la moitié environ de la largeur; ils sont plus ou moins excavés suivant les individus, mais jamais complètement plans, limités en arrière par un bourrelet tuberculeux de force très variable et à la partie antérieure par un bourrelet caréné un peu ondulé, recouvert par le bourrelet postérieur du tour suivant. La surface est ornée d'un cordon spiral perlé qui disparaît parfois et qui est situé un peu plus en avant du milieu du tour. La base du dernier tour est carénée à sa périphérie, munie d'un cordon spiral non ou très faiblement perlé. L'ouverture, incomplètement conservée, est rhomboïdale, terminée par un bec assez long, aigu. Il existe deux plis columellaires à peu près égaux, un pli pariétal recourbé en crochet vers l'extérieur et un pli au labre situé au tiers antérieur du tour.

Observations. Cette espèce est très variable, ses tours sont parfois très excavés, parfois presque plans; le bourrelet tuberculé de la partie postérieure des tours, peu développé chez certains individus, est au contraire très saillant et muni de gros

tubercules chez d'autres. Nous donnons une série de figures montrant les principales variations.

Rapports et différences. Cette espèce, par sa forme générale, son ornementation et sa plication, est voisine de *Ptygmatis nodosa* (Volz.) du Rauracien et de *P. ferruginea* Cossm. de l'Oxfordien, mais elle s'en distingue aisément, ces deux dernières espèces étant ombiliquées, d'après COSSMAN.

Gisement. Couche supérieure du Purbeckien aux carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

Nombre d'exemplaires : 85, dont plusieurs communiqués par M. PERRIER.

NERINEA CONCINNA n. sp.

(Pl. 32, fig. 28 à 31.)

Longueur probable du plus grand individu	15mm
Diamètre maximum du plus grand individu.	4mm,7
Angle spiral	23-28°.

Coquille de petite taille, conique, non ombiliquée. Tours au nombre de 11 au moins, dont la hauteur atteint les $\frac{4}{10}$ de la largeur, peu excavés, limités en arrière par un fort bourrelet très saillant portant 11 à 12 tubercules, et en avant par une carène assez peu accusée et recouverte par le bourrelet postérieur du tour suivant. La surface des tours est ornée d'un cordon spiral perlé, situé à peu près au milieu de l'évidement. La base du dernier tour est convexe, faiblement carénée à sa périphérie; elle est munie de 2 cordons spiraux granulés, concentriques, placés à peu près à chaque tiers du rayon de la base. L'ouverture, incomplètement connue, est rhomboïdale, terminée par un bec assez long. Il existe deux plis columellaires courts et un pli pariétal droit, dirigé obliquement vers l'extérieur. Pas de pli au labre.

Gisement. Couche supérieure du Purbeckien aux carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

Nombre d'exemplaires : 6.

APHANOPTYXIS VARIABILIS n. sp.

(Pl. 33, fig. 7 à 28.)

Longueur du plus grand individu	24mm
Diamètre	7mm
Angle spiral variant de	19 à 32°

Coquille de petite taille, conique. Tours au nombre de 10 au moins, à étage-ment très variable. Ils ont une hauteur atteignant les 45 à 58 centièmes de leur largeur et portent à leur bord postérieur un bourrelet plus ou moins saillant, muni de

12 à 15 tubercules plus ou moins gros. Leur bord antérieur porte aussi un bourrelet, mais il est beaucoup plus faible et ses tubercules sont de taille beaucoup plus petite. Ce bourrelet antérieur est du reste recouvert, dans la plupart des cas, par le bourrelet postérieur du tour suivant. La surface des tours, peu évidée, présente en général un cordon spiral perlé, placé à peu près au tiers antérieur du tour, rarement à peu près au milieu. Il peut être suivi de un ou deux cordons beaucoup plus fins. Parfois, il existe 3 cordons spiraux égaux; rarement c'est le second qui est le plus fort. Le dernier tour est muni à sa périphérie d'un bourrelet peu saillant à tubercules faiblement développés. Sa base est ornée de 1 à 5 cordonnets spiraux concentriques, égaux ou inégaux, qui en occupent la partie périphérique, de sorte que son centre et le cou de la coquille sont lisses. La suture est en général peu visible, le bourrelet postérieur recouvrant le bourrelet antérieur du tour précédent. Dans certains cas, comme par l'effet d'un étirement, suivant l'axe d'enroulement, les deux bourrelets sont séparés et la suture apparaît au fond d'un sillon qui peut être assez accusé. A ces formes correspond toujours un angle spiral petit et un faible étagement des tours (fig. 23, 24, 26, pl. 33).

L'ouverture est rhomboïdale, pourvue à sa partie antérieure d'un bec assez long et étroit. Pas d'ombilic, pas de plis, même dans les premiers tours. La rétro-currence des stries vers la suture étant nettement visible, chez plusieurs individus, cette espèce appartient donc bien au genre *Aphanotypix* Cossm.

Observation. Cet *Aphanotypix* est extrêmement variable. Bien que nous ayons examiné un très grand nombre d'individus, nous n'en avons pour ainsi dire pas trouvé deux qui soient tout à fait semblables. Nous avons déjà indiqué les principales variations dans la diagnose, nous n'y reviendrons pas, préférant donner des figures d'un certain nombre de formes.

Rapports et différences. Cette espèce est voisine de l'*A. pseudoexcavatum* (de Lor.) du Portlandien supérieur du Boulonnais, elle s'en distingue par son angle spiral toujours plus fort et par ses tours qui sont sensiblement plus bas. L'*A. sirius* (d'Orb.) (*Turritella excavata* Sow. non Brongn.) a les mêmes proportions que l'espèce du Salève, mais elle est lisse à en juger par les descriptions et les figures de SOWERBY et de DE LORIO. C'est l'*A. nodosus* (Rœm.) non Voltz., du Kimeridgien du Hanovre, qui a le plus d'affinité avec notre espèce. On distinguera cependant toujours facilement *A. nodosus* de la plupart de nos individus qui sont beaucoup plus trapus et qui ont un bourrelet tuberculé postérieur beaucoup plus fort. Mais c'est surtout les formes élancées du Salève, dont la suture est située au fond d'un sillon (fig. 23, 24, 26), qui sont voisines de l'*A. nodosus*; leur angle spiral est cependant toujours de quelques degrés plus fort que chez les individus provenant d'Ahlem que le Musée de Lausanne nous a obligeamment prêtés.

Gisement. Partie supérieure du Purbeckien, au Petit Salève, au-dessus du passage à niveau d'Aiguebelle, et sporadiquement en plusieurs points du Grand Salève.

Nombre d'exemplaires. Plus de 2000 qui nous ont été donnés par M. PERRIER.

PERISPHINCTES LORIOLI Zitt.

Nous devons la détermination de cette espèce à l'amabilité de M. le professeur KILIAN. *P. lorioli* se rencontre dans la couche supérieure du Purbeckien aux carrières d'Aiguebelle (M. PERRIER), aux Voûtes du Petit Salève (M. le professeur SCHARDT) et au Sentier des Bûcherons (Grand Salève).

Nombre d'exemplaires : 3.

La faunule marine de la couche supérieure du Purbeckien contient encore les espèces suivantes, qui sont nouvelles, mais insuffisamment conservées pour être décrites :

Opis sp., moule interne, carrières d'Aiguebelle (Petit Salève).

Pileolus sp., carrières d'Aiguebelle.

Nerita sp., carrières d'Aiguebelle.

Cylindrites (Volvocylindrites) sp., carrières d'Aiguebelle.

FAUNE D'EAU DOUCE DU PURBECKIEN

VALVATA HELICOIDES Forbes.

(Pl. 32, fig. 15-16.)

Purbeckien supérieur à la Grande Varappe et aux Etournelles (Grand Salève).
35 exemplaires.

LIOPLAX INFLATA Sandb.

(Pl. 32, fig. 11-14.)

Exemplaires assez mal conservés, ayant généralement perdu leur test, mais identiques à l'échantillon figuré par SANDBERGER¹ quoique atteignant une taille un

¹ *Land- und Süßwasser-Conchylien der Vorwelt*, pl. 2, fig. 17.

peu plus grande. L'un de nos individus, ayant une partie de son test, montre les fines stries spirales signalées par MAILLARD¹. Nous avons recueilli cette espèce dans la partie supérieure du Purbeckien, au Sentier des Bûcherons près du passage de l'Arc, et à la Grande Varappe.

Nombre d'exemplaires : 22.

PHYSA WEALDIENSIS Coq.

(Pl. 33, fig. 31 à 34.)

Cette espèce, dont le test est toujours détruit, se trouve dans la partie supérieure du Purbeckien, au Sentier de Bûcherons dans le voisinage du passage de l'Arc, à la Grande Varappe et dans les couches verticales de Pierre Longue.

Nombre d'exemplaires : 28.

PLANORBIS LORYI Coq.

(Pl. 33, fig. 29-30.)

Cette espèce bien connue est répandue dans la partie supérieure du Purbeckien. Nous l'avons trouvée à la Grande Varappe, à la gorge de la Mule, aux Etournelles, au Sentier des Bûcherons et aux carrières d'Aiguebelle.

LIMNEA sp.

(Pl. 33, fig. 35.)

Nous avons recueilli au Sentier des Bûcherons, près du passage de l'Arc, une Limnée n'ayant aucune ressemblance avec les espèces de ce genre connues jusqu'ici dans le Purbeckien et le Wealdien. Comme nous ne possédons qu'un seul exemplaire médiocrement conservé, nous nous contentons de le figurer.

¹ *Mém. Soc. paléontol. suisse*, vol. 11, p. 65.

CONCLUSIONS

La faune d'eau douce du Purbeckien ne présente pas d'intérêt particulier. Les espèces qui la forment se retrouvent partout dans le Jura, exception faite toutefois de la Limnée que nous avons figurée et qui paraît nouvelle. Ce sont :

Valvata helicoides Forbes.

Lioplax inflata Sandb.

Physa wealdiensis Coq.

Planorbis loryi Coq.

Limnea sp.

Cypris sp.

La faune marine ou saumâtre compte les 15 espèces suivantes :

Corbula forbesi de Lor.

C. inflexa Rœm.

Opis sp.

Pileolus sp.

Natica (*Amauropsis*) *floræ* de Lor.

Natica barottei de Lor.

N. (*Ampullina*) *hemisphaerica* Rœm.

Nerita, sp.

Pseudomelania nana n. sp.

Exelissa septemPLICATA (Rœm.).

Nerinea minima n. sp.

Nerinea concinna n. sp.

Aphanoptyxis variabilis n. sp.

Cylindrites (*Volvocylindrites*) sp.

Perisphinctes lorioli Zitt.

Cette faunule marine présente un certain intérêt, car la plupart des espèces qui la forment sont atteintes de nanisme, ce qui semble indiquer que les conditions normales de la vie des organismes marins devaient être modifiées. La salure avait sans doute diminué, car cette faune, purement marine au Petit Salève (Aiguebelle), se mélange à des animaux ou à des Algues d'eau douce au Grand Salève, ainsi que nous l'avons montré dans la partie stratigraphique de ce travail (p. 316). L'extrême variabilité que nous avons observée chez toutes les espèces dont nous avons pu recueillir un nombre suffisant d'individus (*Exelissa septemPLICATA* (Rœm.), *Nerinea minima* n. sp., *Aphanoptyxis variabilis* n. sp.) est peut-être aussi un autre indice des conditions anormales que présentait la mer.

Mais l'intérêt principal de cette faunule réside surtout dans le fait qu'elle a de grandes affinités avec certaines faunes du Kimeridgien et du Portlandien du nord de l'Europe centrale. Ainsi :

Corbula forbesi de Lor. est abondant dans le Portlandien et le Purbeckien du Hanovre.

Corbula inflexa Rœm. est connu du Kimeridgien supérieur, du Portlandien, du Purbeckien du Hanovre et du Portlandien de la Haute-Marne.

Natica floræ de Lor. a été signalée dans le Portlandien de la Haute-Marne et de l'Yonne.

Natica barottei de Lor. n'est connue que du Kimeridgien de la Haute-Marne.

Natica hemisphærica Rœm. existe dans le Kimeridgien supérieur du Hanovre et dans le Portlandien de la Haute-Marne et de l'Yonne.

Exelissa septemplex (Rœm.) est répandue dans le Kimeridgien du Hanovre et de Nizniow (Galicie) et dans le Portlandien du Boulonnais et de l'Yonne.

Enfin *Aphanopteryx variabilis* n. sp., a des espèces affines (*A. nodosa* (Rœm.) et *A. pseudoexcavata* (de Lor.)) dans le Kimeridgien du Hanovre et dans le Portlandien du Boulonnais.

Tandis que, pendant tout le Portlandien, les dépôts marins du Salève ont un faciès à Rudistes, franchement méridional, une influence nettement septentrionale se fait sentir dans les sédiments qui couronnent le Jurassique. L'invasion marine qui laissa ces dépôts d'origine septentrionale fut, du reste, extrêmement courte, car nous verrons réapparaître le faciès méditerranéen à Rudistes avec la grande transgression crétacée.

FAUNE DE L'INFRavalangINIE

1. ASSISE A HETERODICERAS LUCI

Nous avons vu, au sujet de la faune tithonique du Salève, que DE LORIOI, dans sa *Description des fossiles de l'Oolite corallienne, de l'étage valanginien et de l'étage urgonien*, avait confondu deux faunes coralligènes d'âge différent. Nous nous sommes occupé déjà de celle dont l'âge est tithonique. L'autre, qui a été recueillie principalement par DE LUC dans une ancienne carrière de Monnetier aujourd'hui comblée, appartient certainement à l'Infravalanginien, puisqu'elle est superposée au Purbecien. Nous allons rapidement passer en revue les quelques organismes qui la composent. Pendant nos recherches, nous n'avons trouvé aucune espèce à ajouter à cette faune. En effet, les couches qui la contiennent ne présentent des fossiles suffisamment conservés que dans la carrière, comblée actuellement, dont nous avons parlé. Nous avons toutefois pu recueillir quelques valves d'*Heterodiceras luci* dans les anciens déblais encore visibles de cette carrière.

PYGURUS BLUMENBACHI (Kock et Dunk.).

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 41, et DESOR et DE LORIOI, *Echinologie helvétique*, 1^{re} part., *Echinides de la période jurassique*, p. 341.

L'échantillon dont parle DE LORIOI est fort incomplet et mal conservé. Il nous paraît peu susceptible d'être déterminé exactement. La gangue de ce fossile rappelle tout à fait les calcaires de l'Infravalanginien à *Natica leviathan*. L'indication

du gisement « chemin des Treize Arbres » permet d'exclure le Jurassique mais peut très bien se rapporter aux calcaires à *N. leviathan*. Il serait bien singulier que *P. blumenbachi* se rencontrât à un niveau si élevé. Dans ces conditions, il nous paraît prudent de supprimer cette espèce de la faune du Salève.

PYRINA ICAUNENSIS (Cott.).

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 42, pl. F, fig. 14.

Le fossile étudié par DE LORIOI, provenant des carrières de Monnetier, appartient certainement à l'Infravalanginien à *Heterodicerias luci*. Ce serait donc au Salève que *P. icaunensis* atteindrait le niveau le plus élevé. Il y a cependant quelques réserves à faire. Le type unique de DE LORIOI, que nous n'avons du reste pas retrouvé, correspond bien, par sa forme générale et par la disposition des ambulacres, au *P. icaunensis* du Jurassique, mais il ne possède pas son test, de sorte que son attribution à l'espèce de COTTEAU sera toujours un peu douteuse.

RHYNCHONELLA CORALLINA Leym. var. NEOCOMIENSIS Jacob et Fallot.

Quelques exemplaires de cette variété, provenant des anciennes carrières de Monnetier, se trouvent au Muséum de Genève (Collection ROCHAT). Deux d'entre eux ont été figurés par JACOB et FALLOT¹ dans leur « Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétacées du Sud-Est de la France », page 50, planche 6, figures 9 à 11.

PECTEN ROCHATI de Lor.

(Pl. 34, fig. 4.)

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, pl. E, fig. 5-6.

Cette espèce n'est connue jusqu'à présent que du Salève. Tous les auteurs qui l'ont citée comme provenant d'autres régions l'ont confondue avec d'autres espèces comme *P. globosus* Quenst. Le caractère principal de *P. rochatii* est donné par ses côtes irrégulièrement barbelées et plissées. Nous faisons ressortir ce caractère le mieux qu'il est possible dans la fig. 4, pl. 34, qui représente un agrandissement d'une partie du test du type figuré par DE LORIOI (*loc. cit.*), pl. E, fig. 5.

L'autre type, *loc. cit.*, pl. E, fig. 6, appartient au Musée de Lausanne et doit être rejeté. C'est un moule interne qui, par sa gangue, peut être sûrement rapporté au Jurassique supérieur et qui n'est pas autre chose que *Pecten (Spondylopecten) globosus* Quenst. emend. Philippi. Nous avons retrouvé un exemplaire du véritable *P. rochatii* de Lor. dans l'assise à *Heterodicerias luci*, à Chavardon.

¹ *Mém. Soc. paléontol. suisse*, vol. 39 (1913).

LIMA (PLAGIOSTOMA) MONETIERI n. sp.

(Pl. 34, fig. 2-3.)

1866. *Lima comatula*. DE LORIOI (non BUV.), *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 27, pl. E, fig. 2-3.

De Lorioi a décrit sous le nom de *Lima comatula* une espèce du Salève qui nous paraît être nouvelle. Voici ses caractères :

Longueur du plus grand individu.	73mm
Largeur du même individu	59mm
Largeur des individus par rapport à leur longueur	0,74 à 0,77.
Epaisseur par rapport à la longueur.	0,51 à 0,55.

Nous reproduisons la diagnose de DE LORIOI :

« Coquille presque aussi longue que large, fortement tronquée et presque droite du côté buccal, très arrondie du côté anal. Valves assez renflées, surtout dans la région des crochets, excavées du côté buccal, ornées sur toute leur surface de stries rayonnantes, très nombreuses, très fines, régulièrement et finement ponctuées jusqu'à une faible distance du bord palléal, onduleuses ou même anguleuses à leur rencontre avec les sillons d'accroissement; les exemplaires bien frais montrent en outre de très fines stries concentriques. Les intervalles, beaucoup plus larges, sont aplatis et un peu écailleux près du bord palléal; en approchant des extrémités et surtout sur le côté buccal, ils deviennent saillants, presque imbriqués, et on ne remarque plus de ponctuations. Oreillettes courtes, un peu lamelleuses. »

Quelques points de cette diagnose demandent à être revus. La coquille n'est pas presque aussi longue que large, mais, comme le montrent nos figures et nos mesures, obliquement ovale. Le type figuré par DE LORIOI que nous reproduisons du reste pl. 34, fig. 2 a, paraît en effet très court, parce que sa partie postérieure est cassée. Les côtes et les stries rayonnantes s'affaiblissent considérablement dans la partie médiane des valves, sans toutefois disparaître complètement.

Cette espèce est voisine de *L. comatula* Buv., son ornementation est toute pareille. La forme de la coquille, par contre, est bien différente. L'espèce de BUVIGNIER est subcirculaire, sa troncature antérieure est concave tandis que l'espèce du Salève est allongée, son bord antérieur tronqué est rectiligne ou même un peu convexe et proportionnellement plus allongé. Enfin le crochet est plus déjeté vers le bord postérieur dans notre espèce.

Gisement. Les quatre individus que possède le Muséum de Genève proviennent des anciennes carrières de Monnetier.

PINNIGENA SAUSSURI (Desh.).

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 26.

Nous ne savons pas ce que sont devenus les types de DE LUC figurés dans DE SAUSSURE, *Voyages dans les Alpes*, t. 1, p. 192, pl. 2, fig. 5-6. On sait toutefois qu'ils provenaient des anciennes carrières de Monnetier, c'est-à-dire de l'Infravalanginien à *Heterodicerias luci*. Il se trouve cependant au Muséum de Genève un exemplaire en mauvais état de cette espèce; il a été recueilli par DE LUC et sa gangue montre bien la roche caractéristique de l'assise à *Heterodicerias luci*.

LITHODOMUS LUCI de Lor.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 23, pl. D, fig. 9.

Le type, provenant de la collection DE LUC, se trouve au Muséum de Genève. Sa gangue permet d'attribuer certainement cette espèce à l'assise à *Heterodicerias luci* de l'Infravalanginien.

CORBIS SALEVENSIS de Lor.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 22, pl. C, fig. 6.

Nous ne savons pas ce qu'est devenu le type de cette espèce. La gangue d'un second individu appartenant au Muséum d'histoire naturelle de Genève, permet d'affirmer que l'espèce appartient à l'assise à *Heterodicerias luci* de l'Infravalanginien.

DICERAS ESCHERI de Lor.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 24, pl. D, fig. 1, 2, 3, 4, pl. E, fig. 1.

Le *Dicerias escheri* provient des anciennes carrières de Monnetier; il appartient donc à l'Infravalanginien (assise à *Heterodicerias luci*). La nature de la gangue des types permet de confirmer cette manière de voir.

Cette espèce est fort mal définie; ses caractères internes sont encore pour la plupart inconnus. Le type de DE LORIOI, pl. D, fig. 2, seul préparé est introuvable et nous n'avons pas réussi à préparer d'autres valves.

HETERODICERAS LUCI (Defr.).

1779. G. A. DE LUC, dans : H. B. DE SAUSSURE, *Voyages dans les Alpes*, T. 1, p. 192, pl. 2, fig. 1-4.
1819. *Diceras luci*. DEFRANCE, *Dictionnaire des sciences naturelles*, T. 13, p. 177.
1843. *Diceras luci*. A. FAVRE, *Observations sur les Diceras*, p. 163, pl. 1, fig. 1-2, pl. 2, fig. 1-4, pl. 3, fig. 1-3, pl. 4, fig. 1-4, pl. 5, fig. 1.
1845. *Diceras luci*. A. FAVRE, dans : CHENU, *Illustrations conchyliologiques, genre Diceras*, p. 2, pl. 1, fig. 1-8, pl. 3, fig. 1-6 (non pl. 2, fig. 1-3. nec pl. 4, fig. 1-3).
1845. *Diceras luci*. PICTET, *Traité de paléontologie*, vol. 3, p. 354, pl. 12, fig. 2.
1855. *Diceras luci*. PICTET, *Traité de paléontologie*, 2^{me} éd., vol. 3, p. 591, pl. 81, fig. 15.
1866. *Diceras luci*. DE LORIOL, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 24.
1869. *Diceras (Heterodiceras) luci*. MUNIER CHALMAS, dans : HEBERT, *Examen de quelques points de la géologie de la France méridionale*.
1673. *Diceras luci*. BAYLE, *Observations sur quelques espèces de Diceras*, p. 141, pl. 19, fig. 6.
1873. *Diceras luci*. BAYAN, *Observations sur les études faites dans les collections de l'école des mines*.
1882. *Heterodiceras luci*. MUNIER CHALMAS, *Etudes critiques sur les Rudistes*, p. 477.
1882. *Diceras luci*. G. BŒHM, *Ueber die Beziehungen von Pachyrisma, Megalodon, Diceras und Caprina*, p. 615.
1883. *Diceras luci*. G. BŒHM, *Die Bivalven der stramberger Schichten*, p. 520, 523, 525 (non *Diceras luci* var. *communis*, var. *ovalis*, var. *mirabilis* G. Bœhm.).
1902. *Diceras luci*. BIGOT et MATTE, *Catalogue critique de la Collection Defrance*, p. 161.
1909. *Heterodiceras luci*. JOUKOWSKY et J. FAVRE, *Sur la position stratigraphique des couches à Heterodiceras luci au Salève*. C. R. Acad. Sc., 11 octobre 1909.
1910. *Heterodiceras luci*. H. DOUVILLÉ, *Palaeontologia universalis*, fiche 173, fig. 1-4, fiche 173 a, fig. 1, 2, H et P, fiche 173 b.

Cette espèce, ayant été décrite à plusieurs reprises, il est inutile que nous reprenions l'étude de ses caractères. Nous renvoyons principalement aux travaux cités de H. DOUVILLÉ, 1910 et A. FAVRE, 1843, en faisant remarquer que la fig. 1, pl. 5 de ce dernier auteur est incomplète. Le type qu'elle représente possède une impression musculaire antérieure située sur la coquille même et limitée par une arête myophore peu accusée qui s'enfonce dans la cavité umbonale.

Heterodiceras luci n'est connu jusqu'à présent que de l'Infravalangien du Salève. Tous les *Heterodiceras* cités souvent sous le nom de *H. luci* dans le Tithonique tant des Carpathes que de Wimmis ou du SE. de la France, diffèrent de l'espèce de DEFRANCE. L'espèce de ce genre, la plus voisine de celle du Salève, est celle que G. BŒHM a désignée sous le nom de *Diceras luci* avec ses trois variétés *communis*, *ovalis*, *mirabilis*. L'espèce du Salève diffère cependant par une série de caractères de celle de Stramberg de sorte que nous proposons de l'en séparer complètement. Nous ne sommes pas suffisamment documenté pour établir s'il faut réunir ces 3 variétés sous un seul nouveau nom ou si chacune d'elles doit être érigée en espèce.

Par sa forme extérieure déjà, l'espèce du Salève peut être facilement distinguée de toutes les autres. Elle est toujours plus carénée que l'espèce de Stramberg.

Les deux flancs des valves, déterminés par la carène, forment toujours un angle aigu mesurant en moyenne $60-70^{\circ}$ (fig. 54 du texte et pl. 34, fig. 5, 6). A Stramberg, les *Heterodicerias* possèdent une carène dont les pans sont exceptionnellement à angle droit, mais forment en général un angle obtus; parfois même les valves ne sont pas carénées du tout. La valve supérieure, dans l'espèce du Salève, est fortement déjetée vers le bord postérieur chez les jeunes, et même déversée chez les adultes, comme cela se voit chez *Toucasia transversa* Paq., de sorte que la carène surplombe la commissure des valves (fig. 54 du texte et pl. 34, fig. 6). Nous n'avons jamais observé ce caractère chez d'autres *Heterodicerias*.

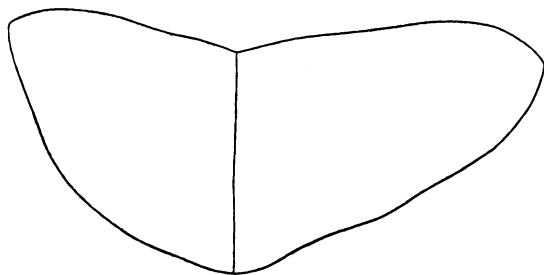


Fig. 54. — *Heterodicerias luci*. Section horizontale des valves passant par la région cardinale.
Gross. $\times \frac{1}{2}$.

En corrélation avec le caractère de la carène, la forme de l'ouverture est plus allongée et plus anguleuse, plus même que dans la variété *ovalis* de BÆHM.

La coquille des formes de Stramberg est beaucoup plus massive et épaisse que chez *H. luci*. La hauteur du plateau cardinal (comptée entre le ligament et le bord umbonal du plateau) mesure la moitié environ du plus grand diamètre de l'ouverture dans les échantillons figurés par G. BÆHM, tandis que dans les échantillons du Salève, elle ne dépasse pas le tiers de ce diamètre. La variété *ovalis* de BÆHM fait seule exception, mais, d'autre part, elle possède une carène obtuse ou nulle. Grâce au grand développement du plateau cardinal, la forme de la cavité umbonale est arrondie dans l'espèce de BÆHM, tandis qu'elle est toujours ovale allongée dans celle de DEFRANCE.

Les éléments de la charnière, très massifs dans la première de ces espèces, sont beaucoup plus minces et plus distincts chez la seconde. La dent 3b de *H. luci* est plus lamellaire, plus ample et plus auriculiforme que dans les *Heterodicerias* de Stramberg et la fossette A II' est plus profonde, mieux dessinée et en forme de fer à cheval.

Les autres *Heterodicerias* du Tithonique, tels que ceux figurés par OOSTER,

(*loc cit.*, pl. 17, fig. 12, pl. 18, fig. 1-6), par HERBICH (*loc cit.*, pl. 19, fig. 1-2) et que MUNIER CHALMAS a appelés *H. oosteri* et enfin *H. zitteli* ne peuvent être confondus avec *H. luci* DeFr.

Gisement. C'est dans les anciennes carrières de Monnetier, aujourd'hui comblées par les déblais des nouvelles carrières ouvertes dans l'assise à *Natica leviathan*, que cette espèce a été recueillie par DE LUC. Elle est donc certainement infravalanginienne; nous avons, du reste, encore trouvé quelques exemplaires de l'espèce dans les déblais de ces anciennes carrières. *H. luci* se rencontre par nids, disséminés çà et là; c'est ainsi que nous l'avons observé dans les parois au-dessus d'Archamps, au sentier de la Traversière et au-dessus de Pomier, mais si fortement empâté dans la roche qu'il n'est pas possible de le préparer.

Nombre d'exemplaires. Il existe au Muséum de Genève 5 valves droites préparées, 2 valves gauches préparées, 11 valves isolées non préparées tant droites que gauches, et 10 individus bivalves. Il se trouve aussi quelques valves de cette espèce au Musée de Lausanne, dont une valve gauche préparée.

CARDIUM (PTEROCARDIA) CORALLINUM Leym. var. ALATUM de Luc.

(Pl. 34, fig. 1.)

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 21.

Nous avons parlé de cette variété au chapitre concernant le Jurassique supérieur, nous y renvoyons le lecteur.

NATICA DEJANIRA? d'Orb.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 18.

L'échantillon que DE LORIOI a eu entre les mains est un moule interne, de sorte que sa détermination restera toujours un peu douteuse. Ce moule, d'après sa gangue, provient de la couche à *Heterodicerias luci*.

DITRETUS NODOSOSTRIATUS (Peters.).

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 15, pl. B, fig. 5.

L'échantillon figuré par DE LORIOI est extrêmement fruste. Il n'a conservé de son test que 4 des tubercules qui bordent la suture. Il n'est donc pas possible de le déterminer exactement puisqu'on connaît aujourd'hui plusieurs espèces de

Ditretus comme *D. nodosostriatus* Zitt., *D. migrans* Zitt., etc., qui ne peuvent être distingués que par ces tubercules. Il faut donc supprimer de la faune infravalanginienne le *Ditretus nodosostriatus*.

CERITHIUM MONETIERENSE de Lor.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 17, pl. B, fig. 4.

Le type de cette espèce montre très nettement la rétroccurrence des stries d'accroissement vers la suture, et la bande du sinus. Il appartient donc au genre *Pseudonerinea* de Lor. et non au groupe des Cérithidés. La forme générale de ce type est identique à celle de *Pseudonerinea clio* (d'Orb.) qu'on trouve dans le même gisement à Monnetier (comparer la fig. 1 de la pl. B de l'ouvrage cité avec la fig. 3 de la même planche). Le canal dessiné dans la figure 3 est exagéré et il provient du fait qu'une partie du dernier tour est cassé. *C. monetierense* est pour nous synonyme de *Pseudonerinea clio*.

NERINEA DEFRANCEI Desh.

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 9.

Nous avons sous les yeux deux échantillons du Muséum de Genève provenant des collections A. FAVRE et ROCHAT qui ont été nommés *N. defrancei* par DE LORIOI. L'un d'eux n'est pas déterminable, son test étant trop usé. L'autre, mal conservé, n'est en tout cas pas *N. defrancei*, il se rapproche plutôt de *N. thurmanni* Et. Nous ne savons ce qu'est devenu le 3^{me} exemplaire cité par DE LORIOI, il appartenait à la collection DE LUC et était, paraît-il, bien conservé, il est peu probable que ce soit *N. defrancei*, nous pensons plutôt que c'est *N. posthuma* Zitt.

NERINEA DILATATA? d'Orb.

(Pl. 34, fig. 7.)

Voir DE LORIOI, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 10, pl. A, fig. 13-14.

DE LORIOI a figuré deux exemplaires sous le nom de *N. dilatata*. Nous avons examiné le type de la fig. 14 et nous avons constaté qu'il n'est pas ombiliqué et qu'il ne peut par conséquent pas se rapporter à *N. dilatata* d'Orb. Le type de la fig. 13 n'a pas été retrouvé; s'il a été exactement dessiné, il ne peut être rapporté

qu'avec beaucoup de doute à *N. dilatata* dont l'angle spiral est beaucoup plus grand et dont la base est plus aplatie.

Nous avons, par contre, retrouvé au Muséum de Genève, dans la collection ROCHAT, 2 exemplaires assez mal conservés provenant des anciennes carrières de

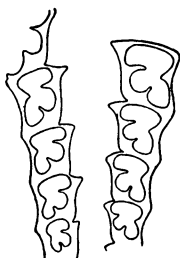


Fig. 55. — *Nerinea dilatata*. Section axiale. Gross. $\times 1$.

Monnetier qui peuvent avec plus de certitude être attribués à *N. dilatata*. Ils ne sont cependant pas en assez bon état pour que nous puissions être tout à fait sûr de cette détermination (Pl. 34, fig. 7 et fig. texte 55).

PHANEROPTYXIS RENEVIERI? (de Lor.)

Nous renvoyons le lecteur à la page 454 où nous avons parlé de cette espèce. L'individu figuré par DE LORIO, pl. A, fig. 12, provient bien de l'Infravalanginiens à *Heterodicerias luci*, mais il est très douteux qu'il se rapporte au véritable *P. renevieri*.

CRYPTOPLOCUS DEPRESSUS? (Volz.).

VOIR DE LORIO, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 8.

Tous les échantillons que DE LORIO a étudiés sont des moules internes qui ne permettent plus une détermination exacte puisqu'on connaît maintenant plusieurs espèces fort voisines qui ne peuvent être différenciées que par les caractères extérieurs de la coquille. C'est un de ces moules internes que DE LUC a décrit et figuré sous le nom de *Vis pétrifiée* dans le « Journal de Physique », T. 55, brumaire an 11, p. 397, pl. fig. 3.

Gisement. Anciennes carrières de Monnetier. Ces moules sont donc Infravalanginiens (assise à *Heterodicerias luci*).

PSEUDONERINEA CLIO (d'Orb.).

Voir DE LORIO, *Descr. des foss. de l'Ool. corallienne*, p. 14, pl. B, fig. 1.

Les exemplaires que DE LORIO a eus entre les mains et ceux de la collection DE LUC proviennent des anciennes carrières de Monnetier, de l'assise à *Heterodiceras luci* de l'Infravalangien. Ils diffèrent un peu de la forme typique jurassique en ce sens que leurs tours sont très légèrement bombés.

PROSON OXYTHYREIFORME G. Gemm.

(Pl. 34, fig. 8.)

1868. *Proson oxythyreiforme*. G. GEMM., *Studj pal. calc. Terebr. Janitor*, part. 1, p. 15, pl. 2, fig. 58 et pl. 3, fig. 1.

1897. *Proson aff. oxythyreiforme*. ROMAN, *Recherches stratigr. et pal. dans le Bas-Languedoc*, p. 277, pl. 8, fig. 12.

1897. *Proson oxythyreiforme*. MÖRCKE, *Die Crustaceen der stramberger Schichten*, p. 57, pl. 6, fig. 10.

Il existe dans la collection ROCHAT, au Muséum de Genève, deux céphalothorax de *Proson* identiques à celui que GEMMELLARO a figuré *loc. cit.*, pl. 3, fig. 1. La seule différence que nous puissions constater est la présence de deux petits sillons naissant à une petite distance du bord interne des cavités orbitaires et se dirigeant en arrière.

Gisement. Ancienne carrière de Monnetier.

CONCLUSIONS

La faune de l'assise à *Heterodiceras luci* comprend donc les 16 espèces suivantes :

Pyrina icaunensis? (Cott.).

Rhynchonella corallina Leym. var. *neomiensis* Jacob et Fallot.

Pecten rochati de Lor.

Lima (Plagiostoma) monetieri n. sp.

Pinnigena saussuri Desh.

Lithodomus luci de Lor.

Corbis salevensis de Lor.

Diceras escheri de Lor.

Heterodiceras luci (Defr.).

Cardium (Pterocardia) corallinum Leym.
var. *alatum* de Luc.

Natica dejanira? d'Orb.

Nerinea dilatata? d'Orb.

Phaneroptyxis renevieri? de Lor.

Cryptoplocus depressus? (Voltz.).

Pseudonerinea clio (d'Orb.).

Proson oxythyreiforme G. Gemm.

Parmi elles, les suivantes sont si mal conservées que leur détermination est douteuse :

Pyrina icaunensis? (Cott.).
Natica dejanira? d'Orb.
Nerinea dilatata? d'Orb.

Phaneroptyxis renevieri? de Lor.
Cryptoplocus depressus? (Voltz.).

Six autres ne sont pas connues ailleurs :

Pecten rochati de Lor.
Lima (Plagiostoma) monetieri n. sp.
Lithodomus luci de Lor.
Corbis salevensis de Lor.

Heterodiceras luci (Defr.).
Cardium (Pterocardia) corallinum Leym.
 var. *alatum* de Luc.

Enfin parmi les autres espèces :

Pinnigena saussuri Desh.
Pseudonerinea clio (d'Orb.)

se retrouvent fréquemment dans les étages supérieurs du Malm.

Prosopon oxythyreiforme G. Gemm est connu du Tithonique de Sicile et de Stramberg et

Rhynchonella corallina Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot est signalée dans le Crétacé inférieur du SE. de la France.

2. ASSISE A NATICA LEVIATHAN

Au Salève, l'assise à *Natica leviathan* possède une faune qui ne diffère pas dans son ensemble de celle du Jura. Nous nous bornerons donc à donner la liste des espèces qui ont été recueillies sur cette montagne jusqu'à ce jour et à étudier plus longuement celles qui présentent un intérêt particulier.

DE LORIO, dans sa *Description des fossiles de l'Oolite corallienne, de l'étage valanginien et de l'étage urgonien*, a décrit les huit espèces suivantes :

Nerinea favrina P. et C.
N. marcousana d'Orb.
N. funifera P. et C.
Cerithium? *brotianum* de Lor.

Natica leviathan P. et C.
Harpagodes desori P. et C.
Aporrhais saussureanus de Lor.
A. valangiensis P. et C.

Nous avons en outre recueilli :

Natica pidanceti Coq.
Alectryonia tuberculifera (Koch. et Dunk).
Modiola montmollini (P. et C.).
Terebratula valdensis de Lor.

Toxaster granosus d'Orb.
Phyllobrissus neocomiensis (Ag.).
Spirocyclina erratica n. sp.

Enfin, M. R. JACCARD, médecin dentiste à Genève, a fait don au Muséum de Genève d'une voûte palatine de *Pycnodus couloni*? Ag. et M. GYSIN, étudiant, nous a communiqué un échantillon de *Pygurus rostratus* Ag. Pour les gisements précis de toutes ces espèces, nous renvoyons à la partie stratigraphique de notre monographie (p. 332).

Les deux espèces suivantes, l'une nouvelle, l'autre peu connue, méritent d'être étudiées.

SPIROCYCLINA ERRATICA n. sp.

(Pl. 34, fig. 10-13.)

Diamètre du plus grand individu	15 ^{mm} .
Epaisseur	0 ^{mm} ,8.

Dans le jeune âge et jusqu'à un diamètre de 0^{mm},7 à 0^{mm},8 environ, cette espèce possède un plasmostracum discoïde formé de 6 à 8 loges disposées en spirale. A partir de ce moment, le mode de croissance change complètement; la dernière loge du jeune plasmostracum spiralé est recouverte à sa périphérie par des loges toujours plus embrassantes qui finissent par se rejoindre à leurs extrémités et à entourer complètement la partie centrale spiralée (fig. texte 56 et pl. 34, fig. 13). A partir de ce moment, les loges deviennent annulaires, le plasmostracum prend alors la forme d'un disque très aplati, rarement plan, mais en général légèrement

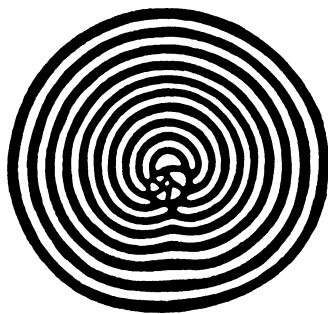


Fig. 56. — Disposition des loges chez *Spirocyclina erratica*. Gross. $\times 10$.

gauche ou ondulé et présentant des côtes concentriques correspondant aux loges annulaires. Ces dernières sont au nombre de 16 à 17 pour un individu de 8^{mm} de diamètre. Le test de cette espèce est arénacé calcaire. Les parois des loges sont plus épaisses que le vide qu'elles laissent entre elles, surtout vers la périphérie. Les loges ne présentent pas de cloisons proprement dites à leur intérieur, mais comme le test est arénacé et muni par conséquent d'aspérités, elles montrent des rétréc-

cissements irréguliers. Nous n'avons pu observer le réseau polygonal constaté chez *S. choffati* Mun. Chalmas, ni les ouvertures de la périphérie du disque.

Nous n'avons constaté qu'une seule forme chez cette espèce.

Rapports et différences. *Spirocyclina erratica* se distingue très aisément de *S. choffati* Mun. Chalmas. Il est inutile d'insister sur les différences qui séparent ces deux espèces. Signalons seulement le caractère qui permet de les distinguer à l'œil nu. Les loges annulaires de la seconde espèce sont beaucoup plus nombreuses et étroites. Ainsi, à un diamètre de 8^{mm}, l'espèce du Salève compte 16 à 17 loges, celle du Portugal une quarantaine.

Gisement. Cette espèce se rencontre dans une couche marneuse de l'assise à *Natica leviathan* (n° 9 de la coupe fig. 11), en compagnie de *Terebratula valdensis* de Lor., dans les carrières de Monnetier, sur le versant du Petit Salève où elle est assez abondante et sur le versant du Grand Salève où elle est très rare.

Nombre d'exemplaires : environ 200.

PYCNODUS COULONI? Ag.

(Pl. 34, fig. 9.)

Nous figurons ce fragment de palais de *Pycnodus* afin de le signaler aux spécialistes. Il provient de la carrière moyenne de Monnetier.

LISTE DES PUBLICATIONS GÉOLOGIQUES CONCERNANT LA CHAÎNE DU SALÈVE

Nous avons l'intention de donner un aperçu historique concernant la géologie du Salève; mais comme le nombre des auteurs qui ont parlé de cette montagne est considérable, cette étude rétrospective aurait pris des proportions qui ne seraient peut-être pas en rapport avec son utilité. C'est pourquoi nous nous sommes bornés à donner une simple liste chronologique des ouvrages traitant du Salève.

1. 1779. SAUSSURE (DE), H.-B. *Voyage dans les Alpes*, vol. 1, chap. 7. Neuchâtel.
2. 1779. LUC (DE), G.-A. *Description de deux coquilles bivalves singulières du Mont Salève près de Genève*. DANS : DE SAUSSURE, *Voyage dans les Alpes*, vol. 1, p. 192.
3. 1787. SENEBIER. *Lettre de M. Senebier aux rédacteurs de ce journal sur les préjugés qu'on a contre l'usage du charbon de terre*. Journ. Genève, p. 70.
4. 1794. Anonyme. *Indication de quelques-unes des principales tourbières exploitées ou reconnues en France*. Journ. Mines, brumaire an 3, vol. 1, n° 2, p. 60. Paris.
5. 1794. HASSENFRAZT. DANS : *Mémoire concernant la description minéralogique du département du Mont-Blanc*. Journ. Mines, pluviôse an 3, vol. 1, n° 5, pp. 14 et 17. Paris.
6. 1799. DELUC, G.-A. *Mémoire sur une vis pétrifiée du Mont Salève*. Journ. Phys., vol. 49, p. 317. Paris, an 8.
7. 1800. BERTRAND, L. *Renouvellement périodique des continents terrestres*, pp. 86 et 201. Paris, an 8.
8. 1800. DELUC, G.-A. *Lettre à P. Bertrand*. Journ. Phys., vol. 51, p. 253. Paris, an 9.
9. 1801. DELUC, G.-A. *Mémoire sur le vallon de Monneti et sur les pétrifications qu'on y trouve*. Journ. Phys., vol. 52, p. 267. Paris, an 9.
10. 1802. BEAUMONT, A. *Description des Alpes grecques et cottiennes*. Part. 1, vol. 2, chap. 20. Paris.
11. 1802. DELUC, G.-A. *Addition au mémoire sur une vis pétrifiée du Mont Salève*. Journ. Phys., vol. 55, p. 397. Paris, an 11.
12. 1805. LAMARCK (DE), A. *Sur la Dicérate, nouveau genre de coquille bivalve*. Ann. Muséum Hist. nat. vol. 6, p. 298. Paris, 1805.

13. 1813. LUC (DE), J.-A. *Geological travels*, vol. 4, § 134 et 135. Londres.
14. 1818. LUC (DE), J.-A. *Essay sur la formation du vallon de Monnetier qui sépare le Mont Salève en deux parties inégales*. Naturwiss. Anz., n° 6 à 8. Berne, 1818-1819.
15. 1819. DEFRANCE, M. *La Dicérate de Deluc, Diceras Lucii*. Dict. Sc. nat., vol. 13, p. 177. Paris.
16. 1819. LAMARCK (DE), A. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, éd. 1, vol. 6, part. 1, p. 91. Paris.
17. 1819. SALVERTE, E. *Notice sur quelques monuments anciens situés dans les environs de Genève*. Genève.
18. 1822. CUVIER, G. et BRONGNIART, A. *Description géologique des environs de Paris*, n. éd., pp. 308 et 310. Paris.
- 18 bis. 1822. SORET, F. *Rapport sur les minéraux rares ou offrant des cristallisations nouvelles observés dans la collection du Musée Académique de Genève. III. Chaux fluatée de Salève*. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 1, part. 2, p. 476. Genève.
19. 1824. DESHAYES, G.-P. Articles *Dicérate* et *Dicérate ariétine*. Dans : Dict. classique Hist. nat., vol. 5, p. 466. Paris.
20. 1826. LUC (DE), J.-A. *Mémoire sur le phénomène des grandes pierres primitives alpines*. Mém. Soc. phys. et Hist. nat. Genève, vol. 3, part. 2, p. 147. Genève.
21. 1827. KEFERSTEIN, C. *Idées géologiques sur la structure de la croûte terrestre dans le Midi de l'Allemagne*. Bull. Sc. nat. et de Géol., vol. 10, p. 212. Paris.
22. 1828. DEFRANCE, M. Article *Trichites*. Dans : Dict. Sc. nat., vol. 55, p. 206. Paris.
23. 1829. BEAUMONT (DE), E. *Recherches sur quelques-unes des révolutions du Globe*. Ann. Sc. nat., vol. 18, p. 341. Paris.
24. 1830. BRUGUIÈRE, DE LAMARCK et G. P. DESHAYES. *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des Vers*, vol. 2, p. 86. Paris.
25. 1832. LUC (DE), J.-A. *Mémoire sur plusieurs espèces de roches éparses dans le bassin de Genève et en particulier sur les cailloux calcaires et de grès*. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 5, pp. 89-118. Genève.
26. 1835. MAYOR, DE LUC et WARTMANN. *Ossements trouvés au pied du Salève*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 19^{me} session, Lucerne, 1834, p. 93.
27. 1836. BOUÉ, A. *Guide du géologue voyageur*, vol. 2, p. 395. Paris.
28. 1836. DESHAYES, G.-P. Dans : LAMARCK. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*, éd. 2, vol. 7, p. 68. Paris.
29. 1837. LUC (DE), J.-A. *Examen de la cause probable à laquelle M. J. de Charpentier attribue le transport des blocs erratiques de la Suisse dans sa notice sur ce sujet*. Actes. Soc. helv. Sc. nat. 22^{me} session. Neuchâtel, 1837, p. 29.
30. 1838. SAUSSURE, Th. *Feuille de Palmier de Mornex*. Actes Soc. helv. Sc. nat. 23^{me} session. Bâle, 1838, p. 195.
31. 1838. STUDER, B. Dans : *Compte rendu de la séance du 10 septembre 1838 de la Société géologique de France*. Bull. Soc. géol. France, (1), vol. 9, 1837-38, p. 435. Paris.
32. 1839. AGASSIZ, L. *Description des Echinodermes fossiles de la Suisse*. Nouv. Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 3. Neuchâtel.
33. 1839-57. DESHAYES, G.-P. *Traité élémentaire de conchyliologie*, vol. 2, pp. 86 à 89. Paris.
34. 1839. HUOT, J.-J.-N. *Cours élémentaire de géologie*, vol. 2, p. 74. Paris.

35. 1840. FAVRE, A. Dans : COQUAND. *Sur les terrains néocomiens de la Provence*. Bull. Soc. géol. France, (1), vol. 11, 1839-40, p. 406. Paris.
36. 1840. AGASSIZ, L. *Études sur les glaciers*, p. 257. Neuchâtel.
37. 1840. GODEFROY, C. *Notice sur les glaciers, les moraines et les blocs erratiques des Alpes*. Genève.
38. 1841. ESCHER DE LA LINTH, A. *Coupe longitudinale du Salève en allant de bas en haut*. Bull. Soc. géol. France (1), vol. 12, 1840-41, p. 276. Paris.
39. 1841. NECKER, L.-A. *Études géologiques dans les Alpes*, vol. 1. Paris.
40. 1842. VILLENEUVE (DE). *Comptes rendus de la séance du 8 septembre 1842, de la Soc. géol. France*. Bull. Soc. géol. France (1), vol. 13, 1841-42, pp. 429-433. Paris.
41. 1842. FAVRE, A. *Communication sur une patte d'Ecrevisse trouvée dans la marne néocomienne du Salève*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 27^{me} session, p. 194. Altdorf.
42. 1842. ORBIGNY (D'), A. *Quelques considérations géologiques sur les Rudistes*. Bull. Soc. géol. France, (1), vol. 13, 1841-42, p. 153. Paris.
43. 1842. Pictet, F.-J. *Omoplate trouvée dans le grès de Mornex*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 27^{me} session, p. 194. Altdorf.
44. 1843. LUC (DE), J.-A. *Phénomènes que présente le terrain de transport du bassin de Genève qui peuvent s'expliquer par l'hypothèse des éjaculations de M. d'Omalins d'Halloy*. Actes Soc. helv. Sc. nat. 28^{me} session. p. 132-140. Lausanne.
45. 1843. FAVRE, A. *Considérations géologiques sur le Mont Salève et sur les terrains des environs de Genève*. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 10. Genève.
46. 1843. FAVRE, A. *Observations sur les Diceras*. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 10. Genève.
47. 1843. GUYOT, A. *Recherches sur la dispersion du terrain erratique alpin entre les Alpes et le Jura*. Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, vol. 1, part. 1, 1843-44, p. 9. Neuchâtel.
48. 1844. Anonyme. *Compte rendu sur les Considérations géologiques sur le Mont Salève et sur les terrains des environs de Genève*, par A. FAVRE. Bibl. universelle Genève (n. sér.), vol. 49, p. 117. Genève.
- 48 bis 1844. LUC (DE). J.-A. *Remarques sur l'ouvrage du professeur Forbes, intitulé: Voyages dans les Alpes pennines avec des observations sur les phénomènes des glaciers*, Edimbourg, 1843. Bibl. universelle Genève (n. sér.), vol. 50, pp. 387-389. Genève.
49. 1844. BLANCHET, R. *Terrain erratique du bassin du Léman et de la vallée du Rhône de Lyon à la mer*. Lausanne.
50. 1844-46. PICTET, F. J. *Traité élémentaire de paléontologie*, vol. 3, pp. 353 et 369. Genève.
51. 1845. LUC (DE), J. A. *Blocs de granite épars sur le coteau d'Esery et cause de leur transport*. Actes Soc. helv. Sc. nat. 30^{me} session, pp. 252-261. Genève.
52. 1845. FAVRE, A. *Genre Diceras. Dicérate*. Dans : CHENU. *Illustrations conchyliologiques*. Paris.
53. 1845. WARTMANN E. *Note sur l'application de deux théorèmes de géométrie élémentaire à l'explication de certains phénomènes géologiques*. Bull. Soc. vaudoise Sc. nat., vol. 1, p. 395. Lausanne.
54. 1846. DESHAYES, G. P. Dans : C. D'ORBIGNY. *Dict. universel d'Hist. nat.*, vol. 4, p. 736. Paris.

55. 1847. MARCOU, J. *Notice géologique sur les hautes sommités du Jura comprises entre la Dôle et le Reculet, avec profil du Reculet au Salève*. Bull. Soc. géol. France. (2), vol. 4, 1846-47, p. 436. Paris.
56. 1847. AGASSIZ, L. et DESOR, E. *Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la classe des Echinodermes*. Ann. Sc. nat., vol. 6, 7, 8. Paris. 1847.
57. 1847. BLAVIGNAC, J. D. *Description de quelques monuments celtiques situés dans les environs de Genève*. Mém. et Documents publiés par la Soc. d'Hist. et d'Archéol. Genève, vol. 5, p. 492. Genève.
58. 1847. DUJARDIN, F. Article *Pinnigène*. Dans : C. D'ORBIGNY. *Dict. universel d'Hist. nat.*, vol. 10, p. 205. Paris.
59. 1847. GUYOT, A. *Sur la distribution des espèces de roches dans le bassin erratique du Rhône*. Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, vol. 1, part. 3, 1846, p. 477. Neuchâtel.
60. 1847. MARTINS, C. *De l'ancienne extension des glaciers de Chamonix depuis le Mont-Blanc jusqu'au Jura*. Revue des Deux-Mondes, vol. 17, p. 919. Paris.
61. 1847. MOUSSON, A. *Bemerkungen ueber die natürlichen Verhältnisse der Thermen von Aix in Savoyen*, pp. 7 à 11. Nouv. Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 8. Neuchâtel.
62. 1850. LYCETT, J. *On Trichites, a fossil genus of bivalve Mollusks*. Ann. and Mag. of Nat. Hist. (2), vol. 3, p. 343. Londres.
63. 1850. MORTILLET (DE), G. *Note sur les modifications qu'a subies la faune des environs de Genève en ce qui concerne les Mollusques terrestres*. C. R. Acad. Sc., vol. 30, 10 juin, 1850. Paris.
64. 1850. MORTILLET (DE), G. *Changements dans la population conchyliologique du Salève, depuis les temps historiques*. Les Alpes, Journ. des Sc. nat., n° 1, p. 5. Genève.
65. 1851. SIEGFRIED, J. *Die Schweiz geologisch, geographisch, physikalisch*. Bd. 1, *Allgemeine Verhältnisse und Jura*, p. 138. Zurich.
66. 1851-53. STUDER, B. *Geologie der Schweiz*. vol. 1, p. 5, vol. 2, pp. 284 et 295. Bern.
67. 1852. CROSET MOUCHET. *Note sur la vallée des Usses*. Assoc. florimontane Annecy, p. 68. Annecy.
68. 1852. LORY, C. *Coupes géologiques de la Grande Chartreuse*. Bull. Soc. géol. France, (2), vol. 9, 1851-52, p. 237. Paris.
69. 1853-57. PICTET, F. J. *Traité de Paléontologie*, vol. 3, pp. 590 et 604. Paris.
70. 1854. MORTILLET (DE), G. *Considérations sur les couches verticales du Salève*. Bull. Institut genevois, vol. 1, p. 201. Genève, 1854.
71. 1855. MARTINS, C. *Note sur les érosions des roches calcaires dues aux agents atmosphériques, mais simulant des traces de grands courants diluviens*. Bull. Soc. géol. France (2), vol. 12, 1854-55, p. 314. Paris.
72. 1855-59. HEER, O. *Flora tertiaria Helvetiae*, vol. 1, p. 86, vol. 3, pp. 353-357. Winterthur.
73. 1855. MORTILLET (DE), G. *La Savoie avant l'Homme*. Bull. Assoc. florimontane Annecy et Revue savoisiennne, vol. 1, pp. 341 et 363. Annecy.
74. 1855. MORTILLET (DE), G. *Prodrome d'une géologie de la Savoie*, pp. 7, 22, 25, 39. Mém. Institut national genevois, vol. 3. Genève.
75. 1855. MORTILLET (DE), G. *Compte rendu d'une note de C. VOGT: Une excursion au Mont Salève*. Bull. Assoc. florimontane Annecy, vol. 1, p. 150. Annecy.
76. 1855. TROYON, F. *Statistique des antiquités de la Suisse occidentale*, 3^{me} article, Indicateur d'Histoire et d'Antiquités suisses, vol. 1, n° 4, p. 51. Zurich.

77. 1855. VOGT, C. *Excursion au Mont Salève*. Livre des familles. Almanach de la Suisse française pour l'an 1855, p. 111. Genève.
78. 1856. Anonyme. *Grottes coralliennes au Salève*. Bull. Assoc. florimontane Annecy, vol. 2, p. 142. Annecy.
79. 1857. ETALLON, A. *Esquisse d'une description géologique du Haut Jura*. Ann. Sc. phys. et nat. Agriculture et Industrie (3), vol. 1, pp. 292, 302, 320. Paris.
80. 1857. JACCARD, A. *Notice sur les renversements des terrains stratifiés dans le Jura*. Bull. Soc. vaudoise Sc. nat., vol. 5, p. 248. Lausanne.
81. 1857. LORY, C. *Mémoire sur les terrains crétacés du Jura*. Mém. Soc. Émulation Doubs (3), vol. 2, p. 235. Besançon.
82. 1858. DESOR, E. *Synopsis des Echinides fossiles*. Paris.
83. 1858. MORTILLET (DE), G. *Géologie et minéralogie de la Savoie*. Chambéry.
84. 1858-71. PICTET, F. J. et CAMPICHE, G. *Description des fossiles du terrain crétacé de de Sainte-Croix*. Matériaux pour Paléontol. suisse, (2 à 5). Genève.
85. 1858. PICTET F. J. et LORIOI (DE), P. *Description des fossiles contenus dans le terrain néocomien des Voirons*, pp. 63-64. Matériaux pour Paléontol. suisse (2). Genève.
86. 1861. CHAVANNES, S. [*Considérations sur l'origine et sur l'âge des roches du Sidérolithique*]. Actes Soc. helv. Sc. nat. 45^{me} session, p. 69. Lausanne.
87. 1861. LARTET, E. *Coexistence de l'Homme et des grands Mammifères fossiles*. Ann. Sc. nat. (4), Zoologie, vol. 15, pp. 227 et 231. Paris.
88. 1861. LORIOI (DE), P. *Description des animaux invertébrés fossiles contenus dans l'étage néocomien moyen du Mont Salève*. Genève.
89. 1862. FAVRE, A. *Note sur la présence en Savoie de la ligne anticlinale de la Molasse qui traverse la Suisse et une portion de la Bavière*. Arch. Sc. phys. et nat., (n. période), vol. 14, p. 216. Genève.
90. 1862. FAVRE, A. *Carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse, voisines du Mont-Blanc*. Winterthur.
91. 1862. FAVRE, A. *Explication de la carte géologique des parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*. Arch. Sc. phys. et nat., (n. période), vol. 15, pp. 247 et 258. Genève.
92. 1862. THURY, M. [*Sur les grottes du Salève*]. Actes Soc. helv. Sc. nat., 46^{me} session, p. 301. Lucerne.
93. 1863. MACKIE, S. J. [*Compte rendu d'une conférence de Ruskin à la Royal Institution*]. The Geologist, vol. 6, p. 256. Londres.
94. 1863. MACKIE, S. J. *Mr Ruskin's Lecture on the Savoy Alps*. The Geologist, vol. 6, p. 321. Londres.
95. 1863. REVON, L. *Les Troglodytes de la Savoie*. Revue savoisiennne, 4^{me} année, p. 12, Annecy.
96. 1863. ROCH, A. *Etudes sur les Alpes par M. Ruskin*. Journ. Genève, 2 septembre. Genève.
97. 1863. Anonyme. *La Grotte des Trois Fées à Salève*. Journ. Genève, 29 mai. Genève.
98. 1865. RUSKIN, J. *Notes on the Shape and Structure of some Parts of the Alps, with Reference to Denudation*. Geol. Mag., vol. 2, pp. 52-54. Londres.

99. 1865. THIOLY, F. *Débris de l'industrie humaine trouvés dans la caverne de Bossey. Fouilles de 1864.* Mém. et Documents publiés par Soc. Hist. et Archéol. Genève, vol. 15, p. 232. Genève.
100. 1866. LORIOU, (DE), P. *Description des fossiles de l'Oolite corallienne, de l'étage valangien et de l'étage urgonien du Mont Salève*, dans: A. FAVRE. *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc.* Genève.
101. 1867. FAVRE, A. *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*, pp. 236-309. Genève.
102. 1867. NAVILLE, A. *Recherches sur les anciennes exploitations de fer au Mont Salève.* Mém. et Documents publiés par Soc. Hist. et Archéol. Genève, vol. 16, p. 349. Genève.
103. 1867. THIOLY, F. *Epoques antéhistoriques au Mont Salève. Restes d'habitations et traces d'un refuge. Fouilles de 1865-66.* Mém. et Documents publiés par Soc. Hist. et Archéol. Genève, vol. 16, p. 382. Genève.
104. 1867. TROYON, F. *L'Homme fossile*, pp. 94-99. Lausanne.
105. 1868. DESOR, E. *Gisement d'antiquités de l'âge du Renne au pied du Salève.* Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, vol. 8, 1867-70, p. 73. Neuchâtel.
106. 1868. CELLÉRIER, A. *Les ossements trouvés à Veyrier.* Rameau de Sapin, mai 1868. Neuchâtel.
107. 1868-72. DESOR, E. et P. DE LORIOU. *Echinides de la période jurassique.* Echinologie helvétique. Paris.
108. 1868. FAVRE, A. *Station de l'Homme à l'âge de la pierre à Veyrier.* Arch. Sc. phys. et nat., vol. 31, p. 246. Genève.
109. 1869. FAVRE, A. *Origine du silex employé au Salève.* Matériaux pour Hist. primitive Homme, 4^{me} année, 1868, p. 94. Paris.
110. 1868. JACCARD, A. *Carte géologique de la Suisse au 1: 100.000, feuille 16*, 1^{re} éd.
111. 1868. THIOLY, F. *Une nouvelle station de l'âge du Renne.* Rev. savoissienne, 9^{me} année, p. 4. Annecy.
- 111 bis. 1868. RÜTIMEYER, L. *Les ossements de la caverne de Veyrier.* Rev. savoissienne, 9^{me} année, p. 31. Annecy.
112. 1868. THIOLY, F. *L'époque du Renne au pied du Mont Salève.* Rev. savoissienne, 9^{me} année, p. 21. Annecy.
113. 1868. THIOLY, F. *L'époque du Renne dans la vallée du Léman.* Indicateur Hist. et Antiquités suisses, vol. 3, 14^{me} année, n° 2, p. 116. Zurich.
114. 1868-70. ZITTEL (VON), K. A. *Die Cephalopoden der stramberger Schichten*, p. 2, p. 295 ss. Dans: *Palaeontologische Studien ueber die Grenzsichten der Jura- u. Kreideformation.* Abt. 1 et 2. Palaeontolog. Mitteilungen a. d. Mus. d. k. Bayer. Staates, Bd. 2. Stuttgart, Cassel.
115. 1869. FAVRE, A. et L. SORET. *Troisième rapport sur l'étude et la conservation des blocs erratiques en Suisse.* Actes Soc. helv. Sc. nat. 53^{me} session, p. 180. Soleure.
116. 1869. MORTILLET, (DE), G. *Classification chronologique des cavernes de l'époque de la pierre simplement éclatée.* Bull. Soc. géol. France, (2), vol. 26, 1868-69, p. 583. Paris.
117. 1869. PERRIN, A. [*Résumé des recherches de Thioly au Salève*]. Mém. Acad. imp. Savoie (2), vol. 11, p. LXVI. Chambéry.

118. 1869. THIOLY, F. *Description d'objets de l'industrie humaine trouvés à Veyrier près de Genève et appartenant à l'époque du Renne*. Bull. Inst. genevois, vol. 15, p. 341. Genève.
120. 1871. COQUAND, H. *Sur le Klippenkalk des départements du Var et des Alpes-Maritimes*. Bull. Soc. géol. France (2), 1870-71, vol. 28, p. 208. Paris.
121. 1872-75. KELLER, F. *Der Matronenstein, Pierre aux Dames, bei Genf*. Anz. für schweiz. Altertumskunde, vol. 2, p. 336. Zurich.
122. 1872. PERRIN, A. *Etude préhistorique sur la Savoie*. Mém. Acad. imp. Savoie, (2), vol. 12, p. 6. Chambéry.
123. 1872. PICTET, F. J., CAMPICHE, G. et LORIOLO (DE), P. *Description des fossiles du terrain crétacé de Sainte-Croix*, part. 5. 1872. Matériaux pour Paléontol. suisse (6). Genève.
124. 1873. BAYLE E. *Observations sur quelques espèces du genre Dicerus*. Dans : BAYAN. *Etudes faites dans la collection de l'Ecole des mines*, fasc. 2, p. 150. Paris.
125. 1873. FAVRE, A. *Cinquième rapport sur les blocs erratiques*. Actes. Soc. helv. Sc. nat., 55^{me} session, p. 165. Fribourg. 1822.
126. 1873. GOSSE, H. *Station préhistorique de Veyrier et l'âge du Renne en Suisse*. Matériaux pour Hist. primitive Homme (2), vol. 8, p. 352. Paris.
127. 1873. LORIOLO (DE), P. *Echinides de la période crétacée. Echinologie helvétique*. Dans : Matériaux pour Paléontol. suisse, (6). Genève.
128. 1873. NEUMAYER, M. *Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum*. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, vol. 5, n° 6, pp. 240-248. Wien.
129. 1873. RÜTIMEYER, L. *Ueber die Rennthier-Station von Veyrier am Salève*. Arch. für Anthropol., vol. 6, p. 59. Braunschweig.
130. 1873. ZITTEL (VON), K. A. *Die Gastropoden der stramberger Schichten*, p. 483 et suivantes. Palaeontol. Mitt. a. d. Museum K. bayerischen. Staates, vol. 2, part. 3. Cassel.
131. 1874. LORY, C. *Note sur quelques faits de la structure des chaînes centrales des Alpes*. Arch. Sc. phys. et nat., vol. 49, p. 96. Genève.
132. 1875. RÜTIMEYER, L. *Ueber die Ausdehnung der pleistocenen oder quartaeren Säugthierfauna*. Actes Soc. helv. Sc. nat., 57^{me} session, p. 143. Coire, 1874.
133. 1875. LORIOLO (DE), P. *Faune de l'étage valanginien et de l'Oolite corallienne du Salève*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 3, 1874-75, p. 763. Paris.
134. 1875. BENOIT, E. *Essai d'un tableau comparatif des terrains tertiaires dans le bassin du Rhône et des Usses*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 3, pp. 439-441. Paris.
135. 1875. COQUAND, H. *Complément à la note intitulée : Un dernier mot sur les calcaires coralliens à Terebratula repeliniana*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 3, 1874-75, pp. 757 à 763. Paris.
136. 1875. COQUAND, H. *Note sur les calcaires coralliens à Terebratula repeliniana de la Basse-Provence et du Languedoc*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 3, pp. 671-685. Paris.
137. 1875. COTTEAU, G. *La société géologique de France à Chambéry, à Genève et à Chamonix. La Société helvétique à Andermatt*. Auxerre.
138. 1875. DIDELOT et E. FAVRE. *Compte rendu de l'excursion du 2 septembre 1875 au Salève*. Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 3, 1874-75, p. 751. Paris.
139. 1875. FAVRE, E. *Description des fossiles du terrain jurassique de la montagne des Voirons (Savoie)*, pp. 67. 71-74. Mém. Soc. paléontol. Suisse, vol. 2. Genève.

140. 1875. MOESCH, C. *Monographie der Pholadomyen*, pp. 83 et 91. Mém. Soc. paléontol. Suisse, vol. 2. Genève.
141. 1875-78. REVON, L. *La Haute-Savoie avant les Romains*. Rev. savoissienne, vol. 16, 17 et 19. Annecy.
142. 1875. RÜTIMEYER, L. *Knochenreste von Thayngen bei Schaffhausen*. Arch. für Anthropol., Bd. 8, p. 123. Braunschweig.
143. 1875. RÜTIMEYER, L. *Weitere Beiträge zur Beurtheilung der Pferde der quaternaer Epoche*. Mém. Soc. paléontol. Suisse, vol. 2. Bâle et Genève.
144. 1875. VAN DEN BROECK, E. *Note sur une excursion scientifique en Suisse*. Ann. Soc. malacol. Belgique, vol. 10. Bull. des séances, p. CXLIV. Bruxelles.
145. 1876. COLLOT, M. *Compte rendu sommaire de la réunion de la Société géologique de France dans les Alpes en 1875*. Rev. Sc. nat., vol. 4, p. 2. Montpellier.
146. 1876. EBRAY, TH. *Stratigraphie de la montagne du Môle*. Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 4, 1875-76, p. 568. Paris.
147. 1876. EBRAY, TH. *Stratigraphie du Mont Salève*. Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 4, 1875-76, p. 460. Paris.
148. 1876. VULPIAN, TH. *Excursion de la Société géologique de France dans la Suisse, la Savoie et la Haute-Savoie*, pp. 42 à 51. Paris.
149. 1877. Anonyme. [Article sur la Pierre aux Dames et autres blocs des environs de Troinex.] Journ. Genève, 9 décembre.
151. 1877. EBRAY, TH. *Rapports de la faille du Salève avec la ligne anticlinale qui relie la Bavière, la Suisse et la Savoie*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 5. 1876-77, p. 318. Paris.
152. 1877. MARIGNAC (DE), M. *Lettre à M. Dumas sur un bloc erratique de granite des environs de Genève*. C. R. Acad. Sc., vol. 85, 17 septembre, 1877. Paris.
- 152 bis. 1878. FAVRE, A. *Carte géologique du canton de Genève*. Genève.
153. 1879. FAVRE, A. *Description géologique du canton de Genève*. Bull. Classe Agriculture Soc. Arts Genève. Genève.
154. 1879. VACEK, M. *Ueber Vorarlberg Kreide. Eine Localstudie*. Jahrbuch d. k. k., géol. Reichsanstalt, Bd. 29, pp. 661, 684. Wien.
155. 1880-89. KOBY, F. *Monographie des Polypiers jurassiques*, surtout p. 518, Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 7 à 16. Genève.
156. 1880. VACEK, M. *Neocomstudie*. Jahrbuch d. k. k., geol. Reichsanstalt, Bd. 30, pp. 514-518. Wien.
157. 1883. BOEHM, G. *Die Bivalven der stramberger Schichten*. Paläontol. Mitt. a. d. Museum d. k. bayerischen Staates, vol. 2, p. 659. Cassel.
158. 1883. FALSAN, A. *Esquisse géologique du terrain erratique et des anciens glaciers de la région centrale du bassin du Rhône*, p. 56. Lyon.
159. 1884. FAVRE, A. *Carte du phénomène erratique*. Arch. Sc. phys. et nat., vol. 12, p. 410. Genève.
160. 1884. MAILLARD, G. *Etude sur l'étage purbeckien dans le Jura*, p. 33-34. Zurich.
161. 1884. MAILLARD, G. *Invertébrés du Purbeckien du Jura*, pp. 22 et 144. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 11. Genève.
162. 1884. REBER, B. *Notice sur des crânes trouvés à la colline de la Balme sous Salève*. Bull. Inst. nat. genevois, vol. 26, p. 111. Genève.
163. 1885. BOURGEAT. *Résumé des changements de facies du Jurassique supérieur à travers le Jura méridional*. Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 13, p. 799. Paris.

164. 1889. MAILLARD, G. *Notions de géologie élémentaire appliquées à la Haute-Savoie*. Rev. savoisienne, 30^{me} année, pp. 80-81, 112-114. Annecy.
165. 1889. MAILLARD, G. *Note sur la géologie des environs d'Annecy, La Roche, Bonneville et de la région comprise entre le Buet et Sallanches*, p. 2, et pp. 43-51. Bull. Services Carte géol. France, n° 6, novembre 1889. Paris.
166. 1890. DUPARC, L. et GOSSE, H. *Sur le Sidérolithique du Salève*. Arch. Sc. phys. et nat., vol. 23, pp. 188 et 348, Genève.
167. 1890. REBER, B. *Notice sur un bloc erratique appelé « La Plate »*. Rev. savoisienne, 31^{me} année, p. 195. Annecy.
168. 1891. DUPARC, L. et MRAZEC, L. *Recherches sur les roches étrangères enfermées dans la protogine erratique du Mont-Blanc*. Arch. Sc. phys. et nat., vol. 25, p. 655. Genève.
169. 1891. MAILLARD, G. *Note sur les diverses régions de la feuille d'Annecy*, p. 3-9. Bull. Services Carte géol. France, n° 22, vol. 3, 1891-92. Paris.
170. 1891. REBER, B. *La Pierre aux Dames, de Troinex sous Salève*. Rev. savoisienne, 32^{me} année, p. 209. Annecy.
171. 1891. SCHARDT, H. *Etude géologique sur l'extrémité méridionale de la première chaîne du Jura*. Bull. Soc. vaudoise Sc. nat., vol. 27, 1891-92, pp. 82, 152-156. Lausanne.
172. 1893. DUPARC, L. et RITTER, E. *Sur une formation quaternaire d'éboulis au Mont Salève*. Arch. Sc. phys. et nat., vol. 30, p. 681. Genève.
173. 1893. JACCARD, A. *Sur les différents niveaux de spongitaires dans le Crétacé du Jura*. Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel, vol. 21, p. 69. Neuchâtel.
174. 1893-94. MAGNIN, A. *Les lacs du Jura*. Ann. Géographie, vol. 3, p. 23. Paris.
175. 1894. BOURDON, G. *Le cañon du Rhône et le lac de Genève*. Bull. Soc. Géographie, (7), vol. 15, p. 70 et vol. 16, pp. 75 et 219. Paris.
176. 1894. *Carte géologique détaillée de la France au 1:80.000. Feuille d'Annecy*, (160 bis). Paris.
177. 1894. HINTZE, C. *Handbuch der Mineralogie*. 8^e Lief., p. 1260. Leipzig.
178. 1894. KILIAN, W. *Réflexions sur le parallélisme du Valanginien jurassien avec le Crétacé inférieur de la région delphinoprovençale*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 22, 1894, p. XIV. Paris.
- 178 bis. 1894. RENEVIER, E. et H. GOLLIEZ. *Voyage géologique dans tout le Jura suisse*. Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse, pp. 65-68. Lausanne.
179. 1894. DU PASQUIER, L. *Compte rendu du voyage circulaire dans le Jura, Excursion 6, accomplie sous la direction de MM. Renavier et Golliez*, pp. 421-422, Congrès géol. internat. Compte rendu de la 6^{me} session en Suisse, août 1894. Zurich.
180. 1894. RENEVIER, E. *Observations de feu G. Maillard*. Bull. Soc. vaudoise Sc. nat., vol. 30, p. VII. Lausanne.
181. 1895. KILIAN, W. *Structure de la montagne de Lure et des environs de Sisteron (Basses-Alpes)*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 23, 1895, pp. 669, 724, 732. Paris.
182. 1895. SCHARDT, H. *L'âge de la marne à Bryozoaires et la coupe du Néocomien du Colaz près Sainte-Croix*. Arch. Sc. phys. et nat. (3^{me} période), vol. 33, p. 495. Genève.

183. 1896. DOUXAMI, H. *Etude sur les terrains tertiaires du Dauphiné, de la Savoie et de la Suisse occidentale*, pp. 25, 93, 101, 218, 223. Paris.
184. 1896. STUDER, Th. *Pleistocene Knochenreste aus einer palaeolitischen Station in den Steinbrüchen von Veyrier am Salève*. Mitteil. naturforsch. Gesellsch. Bern. pp. 276-283. Bern.
- 184 bis. 1897. LACROIX, A. *Minéralogie de la France et de ses Colonies*, t. 2, p. 793. Paris.
185. 1898. MORTILLET (DE), G. *Le préhistorique suisse*. Rev. mensuelle Ecole Anthropol. Paris, 8^{me} année, p. 137. Paris.
186. 1899. SECTION GENEVOISE DU CLUB ALPIN SUISSE. *Le Salève. Description scientifique et pittoresque*. Genève
187. 1899. SCHARDT, H, RENEVIER, E. et LUGEON, M. *Carte géologique de la Suisse au 1: 100.000, feuille 16, 2^{me} édition*.
188. 1900. COSSMANN, M. *Seconde note sur les Mollusques du Bathonien de Saint-Gaultier, Indre*. Bull. Soc. géol. France (3), vol. 28, p. 178. Paris.
189. 1901. BAUMBERGER, E. *Ueber Facies und Transgressionen der untern Kreide am Nordrande der mediterrano-helvetischen Bucht im westlichen Jura*. Wissenschaftl. Beilage, z. Bericht der Töchter Schule Basel, 1900-01. Basel.
190. 1901. DOUXAMI, H. *Etude sur la vallée du Rhône aux environs de Bellegarde*. Bull. Services Carte géol. France, vol. 12, 1900-1901, n° 81, pp. 3 et 10. Paris.
191. 1901. LUGEON, M. *Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales*. Ann. Géographie, vol. 10, 1901, pp. 315-316. Paris.
192. 1901-09. PENCK, A. et BRÜCKNER, E. *Die Alpen im Eiszeitalter*, Bd. 2., pp. 473, 483-84, 558, 572. Leipzig.
193. 1901. REBER, B. *Recherches archéologiques à Genève et aux environs*, p. 125, 127, 133, 134, 136, 168. Genève.
- 193 bis. 1903. BIGOT et MATTE. *Catalogue critique de la collection Defrance conservée au Musée d'histoire naturelle de Caen*. Bull. Soc. linn. Normandie (5), vol. 6, année 1902, p. 161. Caen.
194. 1902. CANU, F. *Bryozoaires fossiles*. Bull. Soc. géol. France (4), vol. 2, 1902, pp. 10-14. Paris.
195. 1902. DOUXAMI, H. *Revision des feuilles d'Albertville, Annecy et Thonon. Région synclinale comprise entre les Alpes et le Jura*. Bull. Services Carte géol. France, vol. 12, 1900-01, bull. 85, pp. 144-145. Paris.
- 195 bis. 1903-10. BAUMBERGER, E. *Fauna der untern Kreide im westschweizerischen Jura*. Mémoires Soc. paléontol. suisse, vol. 30-36. Zurich.
196. 1903. LOUP, L. *Sur des roches erratiques des environs de Genève*. Genève.
197. 1903. RENEVIER, E. *L'axe anticlinal de la Molasse aux environs de Lausanne*. Eclogae geologicae Helvetiae, vol. 7, n° 4, p. 296. Lausanne.
198. 1903. SAVIN, L. *Catalogue raisonné des Echinides fossiles du département de la Savoie* p. 186. Bull. annuel Soc. Hist. nat. Savoie 1903, Chambéry.
199. 1904. REBER, B. *Une nouvelle station préhistorique à Veyrier (Haute-Savoie)*. Rev. Ecole Anthropol. Paris. 1904, pp. 156-161. Paris.
200. 1905. BUSSENIUS, H. *Tierreste a. d. Grotte Aiguebelle am Kleinen Salève*. Iena.
201. 1905. LORIOU, (DE), P. *Sur quelques Echinides du Mont Salève qui existaient dans la collection de Luc et n'ont pas été retrouvés depuis*. Notes pour servir à l'étude des Echinodermes, sér. 2, fasc. 3. Genève.

202. 1905. MACHACEK, F. *Der Schweizer Jura. Versuch einer geomorphologischen Monographie*. PETERMANN'S Mitteilungen, Ergänzungsheft n° 150, pp. 2, 22, 32. Gotha.
203. 1907. KILIAN, W. Dans : FRECH. *Lethaea geognostica*. Teil 2. *Das Mesozoicum*. Bd. 3 *Kreide*. 1 Abt. : *Untere Kreide (Palaeocretacicum)*. Stuttgart.
204. 1909. JOUKOWSKY, E. et J. FAVRE. *Sur la position stratigraphique des couches à Heterodicerias luci Deifr., au Salève*. C. R. Acad. Sc. vol. 149, p. 613., Paris.
205. 1910. DOUVILLÉ, H. *Heterodicerias luci Deifr.* Palaeontologia universalis (3), fasc. 15, feuilles 173, 173 a, 173 b.
206. 1910. RÉVIL, J. *Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie*. Mém. Acad. Sc. Belles Lettres et Arts Savoie, (5), vol. 1, pp. 472-473, 561, 563. Chambéry.
207. 1911. KILIAN, W. *Sur « les seuils de débordement » glaciaires et sur une phase importante dans la succession des oscillations glaciaires dans les Alpes françaises*. Bull. Soc. géol. France (4), vol. 11, p. 33. Paris.
208. 1911. KILIAN, W. *Contribution à l'histoire de la vallée du Rhône à l'époque pléistocène. Le défilé de Fort-de-l'Ecluse (Ain)*. Zeitschr. Gletscherkunde, Bd. 6, p. 31. Berlin.
209. 1912. JOUKOWSKY, E. et JULES FAVRE. *Note préliminaire sur la tectonique de la partie orientale de la chaîne du Salève*. Arch. Sc. phys. et nat. (4^{me} période), vol. 33, p. 535. Genève.
210. 1912. SCHENK, A. *La Suisse préhistorique. Le Paléolithique et le Néolithique*, pp. 111 à 123, 376-379. Lausanne.
211. 1913. KILIAN, W., RÉVIL, J., LEROUX, M. *Histoire de la dépression du lac d'Annecy à l'époque pléistocène*. Bull. Soc. géol. France (4), vol. 13. Compte rendu sommaire des séances, 2 juin, 1913, p. 106. Paris.
212. 1913. JACOB, C. et É. FALLOT. *Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétacées du Sud-Est de la France*, p. 50. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 39. Genève.

LISTE DES OUVRAGES CITÉS D'UNE FAÇON ABRÉGÉE
AU COURS DE LA MONOGRAPHIE PALÉONTOLOGIQUE DU SALÈVE

- ALTH (von), A. *Die Versteinerungen des nizziover Kalksteines*. Beitr. zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 1. Wien, 1882.
- BAYAN, F. *Observation sur les « Etudes faites dans la collection de l'Ecole des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus »*. Bull. Soc. géol., France, (3), vol. 1, 1872-1873, p. 196. Paris, 1873.
- BAYLE, E. *Observations sur quelques espèces du genre Diceras*. Dans: F. BAYAN. *Etudes faites dans la collection de l'Ecole des Mines sur des fossiles nouveaux ou mal connus*. Paris, 1873.
- BIGOT, A. et M. MATTE. *Catalogue critique de la collection DeFrance, conservée au Musée d'histoire naturelle de Caen*. Bull. Soc. linn. Normandie, (5), vol. 6, année 1902, p. 152. Caen, 1903.
- BLASCHKE, F. *Zur Tithonfauna von Stramberg in Mähren*. Ann. k. k. nat. Hofmuseum. Wien, 1911.
- BOEHM, G. *Die Bivalven der Schichten des Diceras münsteri (Diceraskalk) von Kelheim*. Zeitsch. deutschen geol. Gesellsch. Jahrg. 1881, Berlin. 1881.
- BOEHM, G. *Die Fauna des kelheimer Diceras-Kalkes*. Abt. 2. *Bivalven*. Palaeontographica, Bd. 28. Cassel, 1882.
- BOEHM, G. *Ueber die Beziehungen von Pachyrisma, Megalodon, Diceras und Caprina*. Zeitsch. deutschen geol. Gesellsch., Jahrg. 1882. Berlin, 1882.
- BOEHM, G. *Die Bivalven der stramberger Schichten*. Palaeontographica, Suppl. 2, Abt. 4. Cassel, 1883.
- BOEHM, A. und LORIÉ, J. *Die Fauna des kelheimer Diceras-Kalkes*. Abt. 3. *Echinoideen*, Palaeontographica, Bd. 31. Lief. 3-4. Cassel, 1885.
- BRAUNS, D. *Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland*. Braunschweig, 1874.
- BROILI, F. *Ueber die Fauna der Orbitolinen führenden Schichten der untersten Kreide in der Krim*. Abhandl. math.-phys. Classe bayerischen Akad. Wissensch., Bd. 21. München, 1902.

- BRÜSAMLEN, R. *Beitrag zur Kenntnis der Gastropoden des schwäbischen Jura*. Palaeontographica, Bd. 56. Stuttgart, 1909.
- COSSMANN, M. *Essais de paléoconchologie comparée*. Paris, 1895-1912.
- COSSMANN, M. *Contribution à la paléontologie française. Etudes sur les Gastropodes des terrains jurassiques. Opisthobranches*. Mém. Soc. géol. France. Paléontologie, vol. 6, mém. 14. Paris, 1896.
- COSSMANN, M. *Contribution à la paléontologie française des terrains jurassiques. Gastropodes : Nérinées*. Mém. Soc. géol. France. Paléontologie, vol. 8, mém. 19. Paris, 1898.
- COTTEAU, G. *Paléontologie française. Terrain jurassique*, vol. 9, *Échinides irréguliers*, et vol. 10, *Échinides réguliers*. Paris, 1867 à 1885.
- COTTEAU, G. *Les Echinides des couches de Stramberg*. Palaeontographica, Suppl. 2, Abt. 5. Cassel, 1884.
- DACQUÉ, E. *Beiträge zur Geologie des Somalilandes*. Teil 2: *Oberer Jura*. Beitr. zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 17, 1905. Wien, 1905.
- DEFrance, M. *Dictionnaire des Sciences naturelles*, vol. 13. Paris, 1819.
- DENINGER, K. *Die mesozoischen Formationen auf Sardinien*. Neues Jahrb. f. Mineral., Beilage Bd. 23, pp. 435-473. Stuttgart, 1907.
- DESOR, E. et LORIOI (DE), P. *Echinologie helvétique. Description des Oursins fossiles de la Suisse. Echinides de la période jurassique*. Paris, 1868-1872.
- DOUVILLÉ, H. *Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique*. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, (3), vol. 9, 2^{me} semestre, 1885. Auxerre, 1886.
- ETALION, A. *Etudes paléontologiques sur le Haut-Jura. Monographie du Corallien*. Mém. Soc. Emulation Doubs, (3), vol. 4. et 6. Besançon, 1859-1861.
- FAVRE, A. *Observations sur les Dicerias*. Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, vol. 10, p. 165. Genève, 1843.
- FAVRE, A. *Genre Dicerias*, dans : CHENU, *Illustrations conchyliologiques*, vol. 1. Paris, 1845.
- GEIGER, P. *Die Nerineen des schwäbischen Jura*. Jahresheften Ver. f. vaterl. Natur-Kunde Württemberg. Stuttgart, 1901.
- GEMMELLARO, G. G. *Monografia del genere Itieria, Matheron*. Giornale del R. Istituto d'Incoraggiamento in Sicilia, 1863. Palermo.
- GEMMELLARO, G. G. *Nerinee della ciaca dei dintorni di Palermo*. Giornale di Sc. nat. ed economiche, vol. 1. Palermo, 1865.
- GEMMELLARO, G. G. *Studj paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del nord di Sicilia*. Palermo, 1868-1876.
- GEMMELLARO, G. ed A. DI BLASI. *Pettini del Titonio inferiore del nord di Sicilia*. Atti Accad. Scienze, Lettere, Belle arti Palermo. Vol. 9. Palermo, 1874.
- GOLDFUSS, A. *Petrefacta Germaniae*. Dusseldorf, 1826-1844.
- GREPPIN, Ed. *Etude sur les Mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchstten*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 20 (1893). Genève, 1894.
- HERBICH. *Paläontologische Studien über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges*. Mitteil. a. d. Jahrb. k. ungar. geol. Anstalt, Bd. 8. Budapest, 1886.
- KILIAN, W. et LORY, P. *Notices géologiques sur divers points des Alpes françaises*. Trav. Lab. géol. Univ. Grenoble, 1899-1900, vol. 5, fasc. 3, p. 557. Grenoble, 1901.

- KRUMBECK, L. *Die Brachiopoden- und Molluskenfauna des Glandurienkalkes*. Beitr. zur Paléontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 18. Wien. 1905.
- LORIOI (DE), P. *Description des fossiles de l'Oolithe corallienne, de l'étage valanginien et de l'étage urgonien du Mont Salève*. Dans: A. FAVRE. *Recherches géologiques dans les parties de la Savoie, du Piémont et de la Suisse voisines du Mont-Blanc*, vol. I, Genève, 1867.
- LORIOI (DE), P. et COTTEAU, G. *Monographie paléontologique et géologique de l'étage portlandien du département de l'Yonne*. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, année 1867, vol. 21. Auxerre, 1868.
- LORIOI (DE), P. *Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus de Baden (Argovie)*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 5 (1878). Genève, 1878.
- LORIOI (DE), P. *Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus d'Oberbuchsitten et de Wangen (Soleure)*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 8 (1881). Genève, 1881.
- LORIOI (DE), P. *Paléontologie française. Terrain jurassique*, vol. 11. Paris, 1882-1889.
- LORIOI (DE), P. *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura)*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 13-15. Genève, 1886-1888.
- LORIOI (DE), P. *Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 16-19. Genève, 1889-1892.
- LORIOI (DE), P. *Description de la faune jurassique du Portugal. Embranchement des Echinodermes*. Commission Travaux géol. Portugal. Lisbonne, 1890-1891.
- LORIOI (DE), P. *Notes pour servir à l'étude des Echinodermes*, sér. 1, fasc. 9 et sér. 2, fasc. 1 et 3. Genève, 1901-1905.
- LUC (DE), G.-A. *Description de deux coquilles bivalves singulières du Mont Salève, près Genève*. Dans: H.-B. DE SAUSSURE. *Voyage dans les Alpes*, vol. 1, p. 192. Neuchâtel, 1779.
- MOERICKE, W. *Die Crustaceen der Stramberger Schichten*. Palaeontographica, Suppl. 2. Abt. 6. Stuttgart, 1897.
- MUNIER CHALMAS. Dans: HÉBERT. *Examen de quelques points de la géologie de la France méridionale*. Bull. Soc. géol. France, (2), vol. 27, 1869-1870, p. 107. Paris, 1870.
- MUNIER CHALMAS. *Etudes critiques sur les Rudistes*. Bull. Soc. géol. France, (3), vol. 10, 1881-1882, p. 472. Paris, 1882.
- MUNSTER, G. *Beiträge zur Petrefactenkunde*. Bayreuth, 1839-1846.
- NELLI, B. *Fossili titonici del monte Judica nella provincia di Catania*. Bull. Soc. geol. italiana, vol. 18, fasc. 1. Florence, 1899.
- NOETLING, F. *Der Jura am Hermon*. Stuttgart, 1887.
- OOSTER, W.-A. *Pétrifications remarquables des Alpes suisses. Synopsis des Brachiopodes fossiles*. Genève, 1863.
- OOSTER, W.-A. *Pétrifications remarquables des Alpes suisses. Le Corallien de Wimmis*. Genève, 1869.
- ORBIGNY (D'), A. *Paléontologie française. Terrains jurassiques*, vol. 2. Paris, 1850.
- PÉRON, M. *Etudes paléontologiques sur les terrains du département de l'Yonne. Les Pélécypodes rauraciens et séquaniens*. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, vol. 59, année 1905. Auxerre, 1906.

- PETERS, K. F. *Die Nerineen des oberen Jura in Oesterreich*. Sitzungsber. mathem. naturw. Classe d. k. Akad. Wiss., Bd. 16, Jahrg. 1855. Wien, 1855.
- PICTET, F.-J. *Traité de paléontologie*. Genève, 1844-1846.
- PICTET, F.-J. *Etude provisoire des fossiles de la Porte de France, d'Aizy et de Lémenc*. Dans : *Mélanges paléontologiques*, vol. 1. Genève, 1863-1868.
- PIRONA, G. A. *Fauna giurese del monte Cavallo*. Mem. r. Istituto veneto Sc. Lett. ed Arti, vol. 20. Venezia, 1878.
- QUENSTEDT, A. F. *Handbuch der Petrefaktenkunde*. Tübingen, 1852.
- QUENSTEDT, F. A. *Der Jura*. Tübingen, 1858.
- REMĚŠ, M. *Beiträge zur Kenntnis der Brachiopoden des stramberger Tithon*. Jahrb. der. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1899, Bd. 49, Heft 2. Wien, 1899.
- REMĚŠ, M. *Nachträge zur Fauna der stramberger Schichten. 4. Ueber Bivalven der stramberger Schichten*. Beitr. zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns. Bd. 15. Wien, 1903.
- REMĚŠ, M. *Nachträge zur Fauna von Stramberg. 6. Crinoiden-, Asteriden- und Echinoidenreste aus dem Weissenkalkstein von Stramberg*. Beitr. zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 18. Wien, 1905.
- REMĚŠ, M. *Nachträge zur Fauna von Stramberg. 8. Ueber Gastropoden der stramberger Schichten*. Beitr. zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 22, Heft 2. Wien, 1909.
- ROLLIER, L. *Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires du Jura et des contrées avoisinantes*. Mém. Soc. paléontol. suisse, vol. 38, (1912). Genève, 1912.
- ROMAN, F. *Recherches stratigraphiques et paléontologiques dans le Bas-Languedoc*. Ann. Univ. Lyon, 1897. Lyon, 1897.
- SAVIN, L. *Catalogue raisonné des Echinides fossiles du département de la Savoie*. Bull. Soc. Hist. nat. Savoie, (2), vol. 8, 1902. Chambéry, 1903.
- SAVIN, L. *Revision des Echinides fossiles du département de l'Isère*. Bull. Soc. Statistique Isère, (4), vol. 8, 1905. Grenoble, 1905.
- SCHLOSSER, M. *Die Fauna des kelheimer Diceras-Kalkes. Abt. 1. Vertebrata, Crustacea, Cephalopoda und Gastropoda*. Palaeontographica, Bd. 28, Lief. 2. Cassel, 1882.
- SCHLOSSER, M. *Die Brachiopoden des kelheimer Diceras-Kalkes*. Palaeontographica, Bd. 28, Lief. 4. Cassel, 1882.
- SIMIONESCU, *Studii geologice si paleontologice din Dobrogea. 2, Lamelibranchiatele, Gastropodele. Brachiopodele si Echinodermele din paturile jurasice dela Harsova*. Acad. romana, n° 25. Bucarest, 1910.
- SUESS, E. *Die Brachiopoden der stramberger Schichten*. Dans : F. HAUER, *Beiträge zur Palaeontographie* Bd. 1, Heft. 1. 1859.
- TRIBOLET (DE), M. *Notes sur les Nérinées et les travaux récents dont elles ont été l'objet*. Arch. Sc. phys. et nat., (n. période), vol. 50, p. 151. Genève, 1874.
- VALETTE, A. *Revision des Echinides fossiles de l'Yonne*. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, vol. 60, année 1906. Auxerre, 1907.
- VALETTE, A. *Etude sur la formule porifère d'un certain nombre d'Echinides réguliers*. Bull. Soc. Sc. hist. et nat. Yonne, année 1905, vol. 59. Auxerre, 1906.

- VETTERS, H. *Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. Die Tithonklippen von Niederfellabrunn.* Beiträge zur Palaeontol. und Geol. Oesterreich-Ungarns, Bd. 17. Wien, 1905.
- ZEUSCHNER, L. *Geognostische Beschreibung des Nerineenkalkes von Inwald und Roczyne.* Naturwiss. Abhandl. herausg. von Haidinger, Bd. 3. Abt. 1. Wien, 1849.
- ZEUSCHNER, L. *Palaeontologische Beiträge zur Kenntniss des weissen Jura-Kalkes von Inwald bei Wadowice.* Prag, 1857.
- ZITTEL, K. A. *Die Gastropoden der stramberger Schichten.* Palaeontographica, Suppl. II. Abt. 3. Cassel, 1873.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

BAUMBERGER, E. 334, 335,
337, 342.
BLASI (DI), A. 399.
BOEHM, G. 400, 402, 410,
414, 417, 422, 484.
BOURGEAT (Abbé). 303, 304,
310.
BRONGNIART, A. 356.
BRUCKNER, E. 352.
CHOFFAT, P. 310, 318.
COSSMANN, M. 434, 437, 448,
450, 455, 462, 464, 475.
COTTEAU, G. 389.
DOUVILLÉ, H. 414, 417, 419.
DOUXAMI, H. 345, 346, 348.
FALLOT, E. 481.
FAVRE, A. 305, 324, 325,
328, 329, 334 à 337, 341,
344, 346, 350, 355, 356,
363, 385, 484.
GAUTHIER, E. F. 390.
GEIGER, P. 447.
GEMMELLARO, G. 399, 410,
427, 429, 451, 458.

GIRARDOT, A. 318.
HAUG, E. 342.
HOLLANDE, D. 323.
JACOB, Ch. 481.
KILIAN, W. 352, 353, 356,
383, 477.
KOBY, F. 328.
LEROUX, M. 383.
LORIOI (DE), P. 328, 332, 336,
339, 340, 344, 384 à 394,
398, 402, 407, 431, 432,
454, 480 à 483, 487, 488.
LORY, C. 363.
LUC (DE), G. A. 327, 333,
381, 392, 480, 483, 486,
488.
LUC (DE), J. A. 355.
LUGEON, M. 381 à 383.
MAILLARD, G. 318 à 325, 345
à 347, 350, 358, 372, 374
à 379, 382.
MATHERON, P. 455.
MORTILLET (DE), G. 356.
MUNIER CHALMAS. 417, 486.

OOSTER, W. A. 404, 423.
ORBIGNY (D'), A. 448, 450, 456.
PAQUIER, V. 413, 414, 419.
PERRON, C. 295, 297.
PETERS, K. F. 445.
PICTET, F. J. 397.
QUENSTEDT, F. A. 400.
REMES, M. 401, 402, 429.
RÉVIL, J. 303, 304, 323, 335,
383.
RIAZ (DE), A. 303.
ROLLIER, L. 421 à 423.
ROMAN, F. 434, 451.
SANDBERGER, F. 477.
SAUSSURE (DE), H. B. 328,
333, 483.
SCHARDT, H. 335, 337, 342,
344, 358, 372, 375, 379.
SCHAUDEL, L. 351.
SUESS, E. 395, 396.
VOLTZ, P. L. 462.
ZEUSCHNER, L. 395.
ZITTEL (VON), K. A. 430, 434,
441, 445, 451, 462.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES LOCALITÉS

- Abergement (l'). 348, 351, 358, 359, 372 à 374.
 Ahlem. 476.
 Aiguebelle. 310, 313 à 318, 322, 356, 472 à 478.
 Aiguilles Rouges. 354.
 Ain (département de l'). 304, 305.
 Allonzier. 344, 358, 375, 376, 382, 383.
 Ambléon. 415.
 Andilly. 353.
 Annecy. 353, 379, 383.
 Arc (passage de l'). 316, 347, 478.
 Archamps. 351.
 Archamps (paroid'). 310, 314, 316, 321, 327, 333.
 Arcine. 323.
 Arolla. 353.
 Arve. 352, 381.
 Arzier. 335, 337.
 Avinières. 344, 372, 373.
 Balme (montagne de la). 345, 347, 358, 359, 377, 379.
 Balme (Petite). 321.
 Balme (rochers de la). 394, 397, 398, 416.
 Balme de Sillingy. 321, 322.
 Beaumont. 370.
 Beauregard. 297.
 Beulet (le). 300.
 Bornes (les). 354 à 357, 381.
 Bossey. 450.
 Bouillette (la). 368.
 Boulonnais. 480.
 Brandaz. 371.
 Bûcherons (sentier inférieur des). 310, 362.
 Bûcherons (sentier supérieur des). 316, 317, 347, 348, 472, 478.
 Biolay. 383.
 Caille. 374, 375, 382.
 Caille (cluse de la). 341, 354, 373, 383.
 Caille (montagne de la). 357, 359, 376, 383.
 Caille (pont de la). 375.
 Canapé. 309.
 Carpathes. 484.
 Cernex. 352.
 Châble de Genevard. 368, 369, 380, 381.
 Chailles (Cluse de). 335.
 Charly. 352.
 Charvonnex. 383.
 Châtillon. 353.
 Chaumont. 323.
 Chavardon. 308, 367, 390, 394 à 397, 402, 404, 407, 413, 416, 425, 428, 431, 434, 437, 441, 443, 446, 448, 451, 453 à 456, 459, 461, 465, 481.
 Cheminée Margot. 365.
 Chêne (le). 349.
 Chêne-Bourg. 297.
 Chenex. 348.
 Chez Blondin. 349.
 Chez Cocu. 359.
 Chez Fumet. 345.
 Chez Jouvenet. 373, 374.
 Chez Roux. 347.
 Clarnant. 344.
 Coin (le). 303, 351, 359, 363, 364, 368, 396, 398, 431, 447, 465.
 Convers. 371.
 Corniche (sentier de la). 309, 321, 366.
 Corratier. 341.
 Cressier. 342.
 Crêt à la Dame. 344, 358, 359, 375, 377, 382.
 Crevin. 355, 356.
 Croisette. 348, 351, 355, 356, 367, 368, 380.
 Croix (la). 351, 362.
 Crotte (la). 382.
 Cruseilles. 344 à 348, 352, 357 à 359, 372 à 374, 380, 383.
 Cuvat. 383.
 Détroit (Petit). 310.
 Echaillon. 310, 468, 469.
 Echelle de Jacob. 341.
 Emollières. 353.
 Eperon (de la Varappe). 305.
 Ertes (les). 353.
 Esery. 354.
 Essert. 344, 349, 355.
 Etiollets. 300 à 303, 367, 395.
 Etiollets (Haut des). 305, 308, 387 à 406, 410, 413, 416, 423 à 442, 448, 451, 453 à 456, 459, 461 à 465.
 Etournelles. 306, 310 à 317, 472, 477, 478.
 Etrembières. 356, 357.
 Evorse. 308, 309, 321, 327, 332, 442, 459, 465.
 Faverge. 348.
 Féchy. 353, 373.
 Feu (le). 367.
 Feuillet. 365.
 Fier. 357, 358, 377, 382, 383.

Filière (la). 383.
 Foncine. 322.
 Fort S^{te}-Catherine. 297.
 Gaillard. 356.
 Genève (plaine de). 357.
 Genevois. 342.
 Grande Gorge. 308, 309, 321, 324, 325, 336, 341, 348, 351, 361 à 366, 380, 381.
 Grande Gorge (bas de la). 385, 387, 390, 394 à 398, 401, 402, 410, 416, 423, 426, 430, 433, 435, 439, 443 à 446, 450, 455, 459, 463, 465.
 Grange Gros. 297.
 Grange Passey. 363.
 Grillet (plateau du). 348.
 Hanovre. 479, 480.
 Haute-Marne. 479, 480.
 Hauterive. 337.
 Hôpital (ferme de l'). 351.
 Isère (département de l'). 323.
 Joie (la). 347, 349, 353, 354, 382.
 Jura. 342. 343.
 Jura (département du). 304, 305.
 Jura central. 322, 334, 342, 355, 378.
 Jura méridional. 303, 304, 322, 323, 349, 355, 378, 469.
 Jura neuchâtelois. 351.
 Jura savoisien. 304, 305, 335.
 Jussy (près Mont de Sion). 352, 373.
 Jussy (près Pomier). 356, 370.
 Kelheim. 468 à 471.
 Landecy. 297.
 Languedoc. 467 à 471.
 Leclerc. 373.
 Loup (pont du). 355.
 Lovagny (coteau de). 347, 358, 359, 377, 383.
 Mandalaz. 359, 376, 380.
 Menthonnex-en-Bornes. 297.
 Merry-sur-Yonne. 450.
 Mikerne. 355.
 Molliets (les). 353.

Moneti. 333.
 Monnetier. 325, 354, 355, 358, 361 à 363, 380 à 383.
 Monnetier (carrières de). 324, 327 à 329, 331 à 333, 385, 393, 423, 480, 482, 483, 487 à 489, 492.
 Monnetier (château de). 325, 361.
 Monnier (Bois de). 467.
 Mont de Sion. 347, 350, 352, 353, 355.
 Mont du Chat. 304.
 Mont Gosse. 346, 354.
 Monthoux. 355.
 Mormont. 378.
 Mornex. 346, 348, 356.
 Mornex (Bas). 346, 356.
 Moulin Dunant. 354.
 Mule (gorge de la). 308, 318 à 322, 365, 378, 380, 397, 407, 410, 429, 439 à 442, 445, 449, 452, 453, 459, 464, 465, 478.
 Muraz (la). 297, 359.
 Mure (la), voir la Muraz.
 Murles. 467, 469.
 Néplier (Roc de). 375, 383.
 Neuchâtel. 324, 337, 340.
 Neuchâtel (lac de). 335.
 Nizniow. 480.
 Noiret (le). 374.
 Nozeroy (Plateau de). 335.
 Ollières (les). 383.
 Orjobet. 363, 367.
 Orjobet (grotte d'). 321.
 Oyonnax. 448.
 Palavet. 366, 380.
 Pas-de-l'Echelle. 303, 325, 390, 392, 395, 397, 399, 401.
 Petite Balme. 321.
 Petite Gorge. 337, 338, 348, 361, 364, 380, 397, 410.
 Petites Croix. 370.
 Pierre Longue. 325.
 Pile (la). 355.
 Piton (Grand). 357.
 Pitons (les). 353, 357, 359, 367, 368, 372.

Plan (Pointe du). 355, 370, 371, 382.
 Plateau suisse. 357.
 Plot (le). 383.
 Point 844. 297.
 Pomier. 303, 317, 321, 355, 358, 372, 380.
 Pont des Petits Bois. 373.
 Pont-Notre-Dame. 356.
 Poupée (la). 321, 364.
 Praz Foraz. 348.
 Praz Penaz. 348.
 Présilly. 352.
 Ronzier. 349, 353, 373, 374.
 Rossy. 344.
 Russille (la). 343, 344.
 Saint-Blaise. 350, 352, 356, 373.
 Saint-Martin (nant de). 374, 383.
 Sainte-Croix. 337.
 Salève (Grand). 327, 341, 351, 354 à 363, 366, 378, 380, 477, 479.
 Salève (Petit). 297, 314, 327, 341, 346, 353, 354, 357, 359, 361, 366, 479.
 Sappey. 344.
 Sarrot. 332, 366, 380, 435, 456.
 Saut-Gonet. 308, 309, 348, 364 à 367, 378 à 381, 397, 439, 445, 459.
 Savoie. 348.
 Scie (Aiguille de la). 365.
 Sicile. 467 à 471, 490.
 Sierne. 356.
 Silan. 415.
 Sillingy, 321, 322, 353, 358, 359, 377 à 380, 383.
 Sources (les). 356.
 Sphinx. 308, 439, 442, 449, 450, 465.
 Sphinx (Portail du). 365, 366.
 Stramberg. 467 à 471, 484, 490.
 Table (grotte de la). 310.
 Thuile (la). 356, 370.
 Tolay. 383.
 Tour aux Milans. 363.

Tour des Pitons. 297.

Tourches (les). 347.

Traversière (sentier de la).
327, 333.

Treize-Arbres. 351, 361, 362.

Treize-Arbres (chemin des).
325, 480.

Troinex. 353, 373.

Trou de la Tine. 365, 366.

Trou du Chat. 366.

Usses (les). 350, 353, 354,
357, 374 à 376, 382, 383.

Valais. 352, 353.

Valfin. 414, 462, 464, 468,
470, 471.

Varappe. 300, 303, 306, 314
à 317, 321, 322, 326 à
339, 366, 380, 397, 447,
472, 477, 478.

Varappe (Grande). Voir Va-
rappe.

Vernay (le). 297.

Verne (le). 297.

Veyrier. 325, 356, 362, 363.

Veyrier (montagne de). 379.

Viaison. 353 à 355.

Villers-le-Lac. 335, 337.

Voiry. 373, 383.

Voûtes du Petit-Salève, Voir
Voûtes inférieures.

Voûtes inférieures (sentier
des). 321, 325, 472, 477.

Vovray-en-Bornes. 349.

Vuache (le). 322, 323, 335,
337, 342, 379.

Wimmi. 423, 484.

Yonne. 392, 479, 480.

INDEX ALPHABÉTIQUE DES FOSSILES¹

- Acanthodiscus radiatus* (Brug.). 340.
Acrosalenia patella (Ag.). 329, 332.
Actaeon staszycii Zeuschner. 452.
Acropeltis aequituberculata Ag. 307, **391**, 467, 470.
Actaeonina cfr. *acuta* d'Orb. 310.
Actaeonina amygdaloides Zitt. 433.
Actaeonina picteti Roman. 433.
Alectryonia hastellata (Schloth.). 307, **398**, 467, 470.
Alectryonia rectangularis (Rœm.). 335 à 337.
Alectryonia tuberculifera (Koch et Dunker). 331, 332, 490.
Amauropsis florum (de Lor.). 472, 479.
Amauropsis fourneti (Guir. et Og.). 307, **431**, 471.
Ammonites cryptoceras de Lor. 340.
Ammonites vandeckii de Lor. 340.
Ampullina hemispherica (Rœm.). 317, 472, 479.
Aphanoptyxis Cossm. 476.
Aphanoptyxis nodosa (Rœm.). 476, 480.
Aphanoptyxis pseudoexcavata (de Lor.). 476, 480.
Aphanoptyxis sirius (d'Orb.). 476.
Aphanoptyxis variabilis n. sp. 313, 317, **475**, 479, 480.
Aporrhais saussureanus de Lor. 332, 490.
Aporrhais valangiensis P. et C. 332, 490.
Apricardia Guér. 414.
Aptysiella Fischer. 464.
Aptysiella rustica n. sp. 307, 308, **463**, 466, 467, 471.
Aptysiella sexcostata (d'Orb.). 464.
Arca censoriensis Cott. 405.
Arca cornueliana d'Orb. 344.
Arca dupiniana d'Orb. 344.
Arca gracilicostata n. sp. 307, **404**, 467, 470.
Arca marullensis d'Orb. 344.
Arca subteres de Lor. 405.
Arca terebrans Buv. 405.
Arca texana Quenst. 405.
Arca uhligi G. Böhm. 405.
Aspidoceras cyclotum (Opp.). 467.
Aspidoceras longispinum (Sow.). 467, 468.
Astarte studeri (de Lor.). 307, **423**, 470.
Astieria Pavlow. 337.
Barbatia gracilicostata n. sp. 307, **404**, 467.
Belemnites diceratinus Et. 307, 308, **465**, 466, 471.
Belemnites dilatatus Blainv. 340.
Belemnites ensifer Opp. 467.
Belemnites pistilliformis Blainv. 340.
Belemnites semisulcatus Münster. 465.
Belemnites cfr. *semisulcatus* Münster. 465.
Belemnites titthonius Opp. 467.
Berriasella callisto (d'Orb.). 467.
Berriasella privasensis (Pict.). 467.
Brachytrema Morr. et Lyc. 437.
Brachytrema filigranum n. sp. 307, **438**, 467, 471.
Brachytrema strambergensis Remes. 438.
Brachytrema superbum Zitt. 438.
Cardita studeriana de Lor. 386.
Cardium corallinum Leym. 385, **421**.
Cardium corallinum Leym. var. *alatum* de Luc. 328, **421**, 486, 489, 490.
Cardium corallinum Leym. var. *buvignieri* Desh. 421.
Cardium corallinum Leym. var. *cochleatum* Quenst. 421.

¹ Les chiffres en caractères gras indiquent les espèces décrites ou dont il est fait une mention spéciale.

- Cardium corallinum* Leym.
var. *valfinense* (Rollier).
307, 308, **421**, 466, 470.
- Cardium corallinum* Leym.
var. *wimmisense* (Rollier).
421.
- Cardium subhillanum* Leym.
340.
- Cerithium* sp. 346.
- Cerithium* ? *brotianum* de Lor.
332, 490.
- Cerithium involvens* Zitt. 435.
- Cerithium monetierense* de Lor.
385, **487**.
- Cerithium nodosostriatum* Peters. 385, 438.
- Cerithium salevense* de Lor.
386, 440.
- Cerithium septemplicatum*
Roem. 473.
- Ceromya excentrica* (Roem.).
304.
- Chama* L. 417.
- Chama speciosa* Münst. 407.
- Chara jaccardi* Heer. 316.
- Chara* sp. 312 à **316**, 318,
321 à 323.
- Chemnitzia flexicostata* Zitt.
433.
- Chorisastrea glomerata* Koby.
328.
- Cidaris carinifera* Ag. 307,
386, **387**, 470.
- Cidaris cornifera* Ag. 344.
- Cidaris glandifera* Münst.
301, 302, 303, **387**.
- Cidaris pretiosa* Desor. 336.
- Cidaris punctatissima* Ag.
340.
- Codiopsis* Ag. 468.
- Codiopsis hokeneggeri* de Lor.
392.
- Codiopsis lorini* Cott. 307,
391, 468, 470.
- Codiopsis pilleti* Cott. 392.
- Collyrites ovulum* (Desor).
340.
- Columbellina oppeli* (Et.). 440.
- Columbellina picteti* (G. Gemm.).
440.
- Corbis salevensis* de Lor. 328,
385, **483**, 489, 490.
- Corbis valfinensis* de Lor.
307, 308, **406**, 466, 470.
- Corbula forbesi* de Lor. 313,
317, 472, 479.
- Corbula inflexa* Roem. 472,
479.
- Crioceras duvali* Lévy. 340.
- Cryptoplocus* P. et C. 449.
- Cryptoplocus depressus* (Voltz).
307, 328, **461**, 471, **488** à
490.
- Cryptoplocus excavatus* n. sp.
307, **463**, 467, 471.
- Cryptoplocus succedens* Zitt.
307, **462**, 471.
- Cylindrites* sp. 317, 477, 479.
- Cyprina brongiurti* Roem.
310.
- Cypris* sp. 312, 313, 316,
322, 479.
- Cyrena rugosa* (Sow.). 310.
- Drsorella icaunensis* (Cott.).
385.
- Diatinostoma nodosostriata*
(Peters). 439.
- Diceras* Lm. 414, 417 à 421.
- Diceras affine* G. Gemm. 420.
- Diceras arietinum* Lm. 418.
- Diceras beyrichi* G. Boehm.
409, 410, 420.
- Diceras bourgeati* de Lor. 414.
- Diceras buvignieri* Bayle. 418.
- Diceras cotteau* Bayle. 410.
- Diceras escheri* de Lor. 328,
385, 410, 418, 483, 489.
- Diceras kobyi* de Lor. 418.
- Diceras luci* Defr. 324, 385,
484.
- Diceras luci* G. Boehm. var.
communis G. Boehm. 484.
- Diceras luci* G. Boehm. var.
mirabilis G. Boehm. 484.
- Diceras luci* G. Boehm. var.
ovalis G. Boehm. 484, 485.
- Diceras moreau* Bayle. 418.
- Diceras sinistrum* Desh. 410.
- Diceras sinuatum* G. Gemm.
420.
- Diceras speciosum* Münst. 306
à 308, 333, **407**, 470.
- Diceras speciosum* Münst. var.
aequivalvis G. Boehm. 407.
- Diceras speciosum* Münst var.
inaequivalvis G. Boehm. 407,
420.
- Diplopodia aroviensis* de Lor.
390.
- Discotectus* n. subgen. **426**.
- Discotectus massalongoi* (G.
Gemm.). 307, 426, **427**,
471.
- Ditremaria carinata* Zitt. var.
elegans n. var. 307, **425**,
467, 470.
- Ditremaria hermittei* de Lor.
424.
- Ditremaria salevensis* n. sp.
307, **424**, 467, 470.
- Ditremaria striata* Zitt. 425.
- Ditretus consobrinus* n. sp.
308, **439**, 466, 467, 471.
- Ditretus migrans* (Zitt.). 487.
- Ditretus nodosostriatus* (Pe-
ters). 306 à 308, **438**, 466,
471, **486**.
- Ditretus salevensis* (de Lor.).
307, **440**, 471.
- Duvalia dilatata* (Blainv.).
340, 343.
- Duvalia ensifer* (Opp.). 467.
- Duvalia tithonia* (Opp.). 467.
- Echinobrissus olfersii* (Ag.).
340.
- Echinobrissus* aff. *placentula*
(Desor.). 343.
- Echinobrissus salevensis* de
Lor. 307, **392**, 470.
- Enallaster oblongus* (Brongn.).
344, 345.
- Eudesia semistriata* (Defr.).
340.
- Eulima amphora* d'Orb. 434.
- Eunaticina guirandi* de Lor.
307, **431**, 432, 467, 471.
- Eunaticina heterostriata* n.
sp. 307, **432**, 471.
- Eustoma nodosostriata* (Pe-
ters). 438.

- Eustoma salevense* (de Lor.). 440.
Exelissa septemPLICATA (Rœm.). 313, 317, 473, 479, 480.
Exelissa supracostata (Buv.). 473.
Exogyra coulomi (Defr.). 340.
Exogyra virgula (Goldf.). 304, 468.
Goniopygus peltatus Ag. 344.
Gymnocerithium (?) *involvens* (Zitt.). 308, 435, 466, 471.
Gyropleura H. Douv. 419, 420.
Harpagodes desori (P. et C.). 332, 490.
Harpagodes pelagi (Brongn.). 344, 345.
Hemicidaris stramonium Ag. 307, 389, 470.
Heterodicerias Mun. Chalm. 326, 409, 414, 417, 420, 469.
Heterodicerias luci (Defr.). 325, 327 à 335, 480, 484, 489, 490.
Heterodicerias oosteri Mun. Chalm. 486.
Heterodicerias zitteli Mun. Chalm. 486.
Hiboliter diceratinus (Et.). 307, 308, 465, 466, 471.
Hibolites pistilliformis (Blainv.). 340.
Hinnites (?). 401.
Holaster intermedius (Münst.). 340.
Holcodiscus intermedius (d'Orb.). 340, 343.
Holcostephanus astierianus (d'Orb.). 340.
Holcostephanus pronus (Opp.). 467.
Holactypus macropygus (Ag.). 340.
Hoplites callisto (d'Orb.). 467.
Hoplites castellanensis (d'Orb.). 340.
Hoplites clypeiformis (d'Orb.). 340.
Hoplites leopoldinus (d'Orb.). 340.
Hoplites microcanthus (Opp.). 467.
Hoplites pexiptychus Neum. et Uhlig. 467.
Hoplites privasensis (Pict.). 467.
Hoplites radiatus (Brug.). 340.
Hoplites salevensis Kil. 340, 343.
Hypelasma Paq. 414, 419, 420.
Hypelasma colloti Paq. 469.
Isarca cfr. *eminens* Quenst. 307, 405, 470.
Isocardia bernardina (d'Orb.). 307, 423, 470.
Isocardia inflata Et. 406.
Itieria cabanetiana (d'Orb.) var. *globosa* n. var. 307, 455, 467, 471.
Itieria moreana (d'Orb.). 449.
Itieria multicornata Zitt. 453.
Itieria nebrodensis G. Gemm. 455.
Itieria ovalis G. Gemm. 450.
Itieria renevieri de Lor. 385, 386, 454.
Itieria rugifera Zitt. 451.
Itieria staszycii (Zeuschn.) var. *helvetica* Zitt. 452.
Itieria staszycii (Zeuschn.) var. *typica* Zitt. 452.
Janira atava (Rœm.). 340, 343.
Janira neocomiensis d'Orb. 340.
Latimaeandra bonanomii Koby. 328.
Latimaeandra gresslyi Koby. 328.
Latimaeandra valfinensis Koby. 328.
Latimaeandra variabilis Et. 328.
Leopoldia castellanensis (d'Orb.). 340.
Leopoldia leopoldi (d'Orb.). 340.
Leptophyllia fromenteli Et. 328.
Lima baylei G. Gemm. 402.
Lima comatula Buv. 385, 482.
Lima comatula de Lor. 482.
Lima erctensis G. Gemm. 307, 402, 470.
Lima monetieri n. sp. 328, 482, 489, 490.
Lima orbignyana Math. 344.
Lima salevensis de Lor. 307, 386, 402, 467, 470.
Lima thisbe de Lor. 307, 402, 470.
Limatula salevensis (de Lor.). 307, 402, 467, 470.
Limnea sp. 478, 479.
Lioplax inflata Sandb. 316, 477, 479.
Lissoceras elimatum (Opp.). 467.
Lissoceras grasi (d'Orb.). 340, 343.
Lissochilus tithonicus n. sp. 308, 429, 466, 471.
Lithodomus luci de Lor. 328, 385, 483, 489, 490.
Matheronia Mun. Chalm. 413, 415, 419, 420, 468, 469.
Matheronia aptiensis (Math.). 345, 413.
Matheronia romani Paq. 412, 469.
Matheronia salevensis n. sp. 306, 307, 334, 410, 413, 419, 467 à 470.
Matheronia sp. 302, 303.
Matheronia strambergensis (Blaschke). 412, 469.
Matheronia virginiae (A. Gras.). 413.
Megerlea aff. *loryi* Pict. 307, 396, 470.
Megerlea pectunculoides (Schloth.). 307, 396, 470.
Megerlea petersi Hohenegg. 307, 396, 470.

- Melanopsis* sp. 346.
Modiola montmollini (P. et C.).
 329, 332, 490.
Monnieria Paq. 413.
Monopleura Math. 416, 419.
Mortoniceras cultratum (d'Orb.)
 340, 343.
Mytilus moravicus G. Böhm.
 403.
Mytilus subornatus Et. 307,
 403, 470.
Narica mortilleti (de Lor.).
 307, 432, 467, 471.
Natica barottei de Lor. 317,
 472, 479.
Natica dejanira d'Orb. 328,
 385, 486, 489, 490.
Natica florae de Lor. 317,
 472, 479.
Natica fourneti Guir. et Og.
 307, 431, 471.
Natica hemispherica Rœm.
 313, 317, 472, 479, 480.
Natica leviathan P. et C.
 324, 327 à 332, 334, 490.
Natica pidanceti Coq. 329,
 332, 490.
Natica sp. 312, 316.
Nautilus neocomiensis d'Orb.
 340.
Nautilus pseudoelegans d'Orb.
 340.
Nerinea Defr. 448, 449.
Nerinea binodosa Et. 306,
 308, 441, 442, 466, 471.
Nerinea concinna n. sp. 317,
 475, 479.
Nerinea conoidea Peters.
 449.
Nerinea crispa Zeuschn. 449.
Nerinea defrancei Desh. 385,
 487.
Nerinea depressa Voltz. 385.
Nerinea dilatata d'Orb. 307,
 328, 386, 447, 471, 487,
 409, 490.
Nerinea cfr. *essertensis* P. et
 C. 345.
Nerinea favrina P. et C.
 332, 334, 490.
Nerinea funifera P. et C.
 332, 490.
Nerinea grata n. sp. 307,
 445, 467, 471.
Nerinea hoheneggeri Peters.
 306 à 308, 444 à 446,
 471.
Nerinea jeanjeani Roman.
 306, 307, 443, 471.
Nerinea marcousana d'Orb.
 332, 334, 448, 490.
Nerinea meneghini G. Gemm.
 457.
Nerinea minima n. sp. 313,
 317, 474, 479.
Nerinea moreana d'Orb. 386,
 449.
Nerinea moreana Ooster. 450.
Nerinea paucicostata n. sp.
 307, 446, 467, 471.
Nerinea posthuma Zitt. 487.
Nerinea quinqueplicata G.
 Gemm. 459.
Nerinea robusta n. sp. 307,
 308, 441, 466, 467, 471.
Nerinea salvensis de Lor.
 308, 386, 443, 466, 471.
Nerinea sphinxi n. sp. 308,
 448, 466, 467, 471.
Nerinea thurmanni Et. 308,
 447, 466, 471, 487.
Nerinea trinodosa Voltz. 310.
Nerinea valdensis P. et C.
 448.
Nerinea wrosinskiana Zeu-
 schner 448.
Nerinea cochlea G. Gemm.
 464.
Nerinea cochleoides (Zitt.).
 464.
Nerinea retrogressa (Et.).
 464.
Nerita sp. 317, 477, 479.
Nerita sulcatina Buv. 429.
Nerita sulcatina G. Gemm.
 429.
Nerita tithonica n. sp. 308,
 429, 466, 471.
Neritopsis moitilleti de Lor.
 386.
Nucleolites roberti A. Gras.
 345.
Nucleopygus roberti Ag. 343
 à 345.
Oonia amygdaloides (Zitt.).
 306, 307, 433, 471.
 Opercule indéterminé. 428.
Opis sp. 317, 477, 479.
Oppelia lithographica (Opp.).
 467.
Oppelia tenuilobata (Opp.).
 304.
 Organisme A. 312, 313, 315.
 Organisme B. 311 à 313, 315.
Ostrea hastellata Schloth.
 399.
Ostrea leymerii d'Orb. 337.
Ostrea rectangularis Rœm.
 342.
Ostrea tuberculifera Koch et
 Dunker. 344.
Ostea virgula Goldf. 304.
Pachyceras gigas (Ziet.). 310.
Pachyceras gravesianum
 (d'Orb.). 468.
Pachyceras portlandicum (de
 Lor.). 468.
Pachymytilus obtusus n. sp.
 307, 403, 467, 470.
Pachymytilus aff. *obtusius* n.
 sp. 302, 303.
Pachymytilus petasus (d'Orb.).
 404.
Pachymytilus triquetus (Buv.).
 404.
Patella elegans Buv. 430.
Patella haueri Zitt. 430.
Patella modesta n. sp. 307,
 430, 467.
Patella salvensis de Lor.
 386.
Pecten archiacianus d'Orb.
 336.
Pecten arotopicus G. Gemm.
 400.
Pecten brancoi G. Böhm.
 399.
Pecten carteronianus d'Orb.
 340.
Pecten G. Böhm et Philippi. 400.

- Pecten globosus* Quenst. 307, 387, **400**, 470, 481.
- Pecten goldfussi* Desh. 340.
- Pecten* aff. *nebrodensis* G. Gemm. et di Blasi. 307, **399**, 470.
- Pecten rochati* de Lor. 327, 328, 385, **481**, 489, 490.
- Pecten rochati* Remes. 400.
- Pecten subspinosus* (Schloth.). 307, 386, **401**, 470.
- Pedina charmassei* Cott. 388.
- Pedina salevensis* n. sp. 307, **388**, 467, 470.
- Pedina sublaevis* Ag. 307, **389**, 467, 470.
- Perisphinctes contiguus* Catullo. 467.
- Perisphinctes diceratinus* Schloss. 468.
- Perisphinctes eudichotomus* (Zitt.). 467.
- Perisphinctes geron* (Zitt.). 467.
- Perisphinctes lorioli* (Zitt.). 313, 317, **477**.
- Perisphinctes polyplocus* (Rein.). 303, 304, 468.
- Perisphinctes richteri* (Opp.). 467.
- Perisphinctes transitorius* (Opp.). 467.
- Petersia buccinoideum* Buv. 436.
- Petersia corallina* n. sp. 307, **437**, 467, 471.
- Petersia salevensis* n. sp. 307, **436**, 467, 471.
- Phaneroptyxis* Cossm. 451.
- Phaneroptyxis moreana* (d'Orb.). **449**, 467, 471.
- Phaneroptyxis multicoronata* (Zitt.). 307, **453**, 471.
- Phaneroptyxis nogreti* (Guir. et Og.). 307, **453**, 471.
- Phaneroptyxis renevieri* (de Lor.). 307, 328, **454**, 471, **488**, 489, 490.
- Phaneroptyxis rugifera* (Zitt.). 306, 307, **450**, 471.
- Phaneroptyxis staszycii* (Zeu-schn.) var. *helvetica* (Zitt.). 307, **452**, 471.
- Phaneroptyxis staszycii* (Zeu-schner) var. *proboscidea* Cossm. 307, **452**, 471.
- Phaneroptyxis staszycii* (Zitt.) var. *typica* (Zitt.). 308, **452**, 466, 471.
- Pholadomya elongata* Münst. var. *scaphoidea* P. et C. 332.
- Pholadomya protei* (Brongn.). 304.
- Phyllobrissus alpinus* (Ag.). 340.
- Phyllobrissus neocomiensis* (Ag.). 331, 332, 490.
- Phymosoma peroni* (Cott.). **391**.
- Physa wealdiensis* Coq. 316, 325, **478**, 479.
- Pileolus minutus* Zitt. 307, **429**, 471.
- Pileolus* sp. 317, 477, 479.
- Pinnigena saussuri* Desh. 328, 385, **483**, 489, 490.
- Placunopsis pictetianus* de Lor. 386, 401.
- Plagiostoma erctensis* (G. Gemm.). 307, **402**, 470.
- Plagiostoma monetieri* n. sp. **482**, 489, 490.
- Plagiostoma thisbe* (de Lor.). 307, **402**, 470.
- Planorbis löryi* (Coq.). 312, 313, 316, **478**, 479.
- Plegiocardis glandifera* (Münst.). **387**.
- Plesiodiceras* Mun. Chalm. 414 à **421**, 469.
- Plesiodiceras munsteri* (Goldf.). 414 à 419.
- Plesiodiceras sanctae verenaë* (Thurm.). 417, 418.
- Plesiodiceras valfinense* (G. Böhm.). 414.
- Pleuromya neocomiensis* (Leym.). 340.
- Pleuromya* aff. *voltzi* Ag. 327.
- Pleurosmilia genevensis* Koby. **328**.
- Pleurotomaria bourgueti* Ag. 336.
- Pleurotomaria multiformis* Zitt. 307, **424**, 470.
- Pleurotomaria neocomiensis* d'Orb. 336, 340.
- Prosopon oxythygreiforme* G. Gemm. 328, **489**, 490.
- Protodicerias* Böhm. 417, 418.
- Pseudocardis subcrenularis* Gauth. 307, **389**, 470.
- Pseudodesorella orbignyana* (Cott.). 307, **393**, 467, 470.
- Pseudodiadema bourgueti* (Ag.). 340.
- Pseudodiadema carthusianorum* A. Gras. 345.
- Pseudodiadema rotulare* (Ag.). 340.
- Pseudomelania calypso* de Lor. **433**.
- Pseudomelania calypso* (d'Orb.). 386, 433.
- Pseudomelania castor* Zitt. 433.
- Pseudomelania clio* (d'Orb.). 385.
- Pseudomelania corallina* (d'Orb.). 473.
- Pseudomelania flexicostata* Zitt. 307, **433**, 471.
- Pseudomelania lævis* Alth. 473.
- Pseudomelania nana* n. sp. 317, **473**, 479.
- Pseudomelania pollux* (d'Orb.). 433.
- Pseudonerinea* de Lor. 487.
- Pseudonerinea clio* (d'Orb.). 307, 308, 328, **465**, 466, 471, 487, **489**, 490.
- Pterocardia corallina* (Leym.) var. *alata* (de Luc). 328, **421**, 486, 490.
- Pterocardia corallina* (Leym.) var. *buvignieri* (Desh.). 421.

- Pterocardia corallina* (Leym.)
var. *cochleata* (Quenst.). 421.
- Pterocardia corallina* (Leym.)
var. *valfniensis* Rollier. 307, 308, **421**, 466.
- Pterocardia corallina* (Leym.)
var. *wimmisensis* Rollier. 421.
- Pteroceras oceani* (Brongn.). 304.
- Ptygmatis clio* (d'Orb.). 461.
- Ptygmatis costulata* Cossm. 448.
- Ptygmatis ferruginea* Cossm. 475.
- Ptygmatis meneghini* G. Gemm. 306, 307, **457**, 471.
- Ptygmatis nodosa* (Voltz). 475.
- Ptygmatis pseudobruntrutana* G. Gemm. 306, 308, 458, **459**, 466, 471.
- Ptygmatis quinqueplicata* G. Gemm. 307, **459**, 471.
- Purpuroidea tschani* Ooster. 307, **435**, 471.
- Puzosia ligata* (d'Orb.). 340, 343.
- Pycnodus couloni* ? Ag. 332, 491, **492**.
- Pycnodus* sp. 312.
- Pygaulus desmoulinsi* Ag. 345.
- Pygurus blumenbachi* (Koch et Dunk.). 385, **480**.
- Pygurus montmollini* (Ag.). 340.
- Pygurus rostratus* Ag. 332, 491.
- Pyrina icaunensis* (Cott.). 307, 328, **392**, 467, 470, **481**, 489, 490.
- Pyrina pygaea* (Ag.) Desor. 337, 343.
- Requienia* Math. 419, 420.
- Requienia pellati* Paquier. 345.
- Rhipidogyra minima* Koby. 328.
- Rhynchonella lacunosa* (Schloth.). 386, **394**.
- Rhynchonella corallina* Leym. var. *neocomiensis* Jacob et Fallot. 327, 328, 330, 332, **484**, 489.
- Rhynchonella astieriana* d'Orb. 303, 307, 386, **394**, 470.
- Rhynchonella multiformis* Rœm. 340.
- Rhynchonella parvirostris* Sow. 345.
- Rhynchonella pinguis* Rœm. 301, 302, 394.
- Saynella clypeiformis* (d'Orb.). 340.
- Scurriopsis salevensis* (de Lor.). 307, **430**, 467, 471.
- Senectus salevensis* n. sp. 307, **428**, 467.
- Spirocyclina choffati* Mun. Chalm. 492.
- Spirocyclina erratica* n. sp. 329, 331, 332, 490, **491**.
- Spiticerus pronum* (Opp.). 467.
- Spondylopecten* G. *Bœhmi* Philippi. 400.
- Spondylopecten globosus* (Quenst.). 303, 307, **400**, 470, 481.
- Spondylus pictetianus* (de Lor.). 307, **401**, 470.
- Spondylus tithonius* G. Bœhm. 401.
- Stomechinus perlatus* Desm. **392**.
- Tectus* Montf. 426.
- Terebratula acuta* Quenst. 340.
- Terebratula bauhini* Et. 301, 302.
- Terebratula bieskidensis* Zeuschn. 386, **398**.
- Terebratula carteroni* d'Orb. 327.
- Terebratula cotteuui* H. Douv. 302.
- Terebratula czapskiana* Zeuschn. 395.
- Terebratula formosa* Suess. 302, 307, 386, **397**, 470.
- Terebratula insignis* Schübl. 302, 307, 386, **397**, 467, 470.
- Terebratula magasiformis* Zeuschn. 395.
- Terebratula moravica* Glock. 307, 386, **397**, 470.
- Terebratella pectunculoides* (Schloth.). 396.
- Terebratula praelonga* Sow. 337.
- Terebratula russillensis* de Lor. 344.
- Terebratulaticaviensis* Suess. 302.
- Terebratula valdensis* de Lor. 329 à 332, 490.
- Terebratulina substriata* (Schloth.). 307, **398**, 470.
- Thamnastrea bourgeati* Koby 328.
- Thamnastrea coquandi* Et. 328.
- Thamnastrea genevensis* Deffr. 328.
- Thamnastrea loryi* E. et H. 328.
- Thiolliericrinus heberti* (de Lor.). 301 à 303, 307, **386**, 470.
- Toxaster*. 326.
- Toxaster granosus* d'Orb. 327, 329, 330, 332, 490.
- Toxaster* cfr. *granosus* d'Orb. 327.
- Toxaster retusus* (Lm.). 337, 338, 340, 341.
- Toxaster* sp. 327.
- Toucasia* Mun. Chalm. 414, 419, 420.
- Toucasia transversa* Paq. 485.
- Trichites mytiliformis* Ooster. 404.
- Trigonia caudata* Ag. 340.
- Trigonia ornata* d'Orb. 344.
- Trochotoma mastoidea* (Et.). 307, **426**, 470.
- Trochus* L. 426.
- Trochus beyrichi* Zitt. 427.
- Trochus crassiplicatus* Et. 427.
- Trochus dædalus* d'Orb. 427.
- Trochus frumentum* P. et C. 427.

<i>Trochus luciensis</i> d'Orb. 427.	<i>Valletia germani</i> (P. et C.). 416.	<i>Zeilleria</i> aff. <i>hoheneggeri</i> (Suess). 327.
<i>Trochus massalongoi</i> G. Gemm. 307, 426, 427, 471.	<i>Valletia lorioli</i> (P. et C.). 416.	<i>Zeilleria humeralis</i> (Rœm.). 301, 302, 307, 395, 470.
<i>Trochus plicatogranulosus</i> Münst. 427.	<i>Valletia michaillensis</i> (P. et C.). 416.	<i>Zeilleria lugubris</i> Roman. 395.
<i>Trochus strambergensis</i> Zitt. 427.	<i>Valletia pilleti</i> Mun. Chalm. 416.	<i>Zeilleria lugubris</i> (Suess). 307, 394, 470.
<i>Trochus zenobius</i> d'Orb. 427.	<i>Valletia tombecki</i> Mun. Chalm. 416.	<i>Zeilleria magasiformis</i> (Zeuschn.). 307, 395, 470.
<i>Turbo paschasius</i> Guir. et Og. 428.	<i>Valvata helicoides</i> Forbes. 312, 313, 316, 477, 479.	<i>Zeilleria pseudojurensis</i> (Leym.). 340.
<i>Turbo salevensis</i> n. sp. 307, 428, 467, 471.	<i>Volvocylindrites</i> sp. 317, 477, 479.	<i>Zittelia gemmellaroi</i> Zitt 440.
<i>Turritella excavata</i> Sow. 476.	<i>Waldheimia humeralis</i> Rœm. 395.	<i>Zittelia globosa</i> Brösamlen. 440.
<i>Tylostoma rochatianum</i> P. et C. 345.	<i>Waldheimia lugubris</i> Suess. 394.	<i>Zittelia oppeli</i> (Et.). 307, 440, 471.
<i>Valletia</i> Mun. Chalm. 416 à 420, 468.	<i>Waldheimia magadiformis</i> (Zeuschn.). 395.	<i>Zittelia picteti</i> G. Gemm. 307, 440, 471.
<i>Valletia antiqua</i> n. sp. 306, 307, 334, 415, 416, 467, 470.		

ERRATUM

Dans le volume 37, les planches VI à XXXIV auraient dû être numérotées 6 à 34, conformément à la numérotation arabe en usage dans ces Mémoires. Cette dernière numérotation a été employée dans le texte du mémoire de MM. E. Joukowsky et J. Favre sur le Salève.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS	295
CHAPITRE PREMIER	
LEVÉS DES CARTES TOPOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE	297
CHAPITRE II	
STRATIGRAPHIE	
Généralités	299
Jurassique.	301
KIMERIDGIEN.	
Description	301
Comparaison avec les régions voisines	304
PORTLANDIEN.	
Portlandien inférieur	305
Calcaire moucheté	308
Portlandien supérieur	309
Comparaison avec les régions voisines	310
PURBECKIEN.	
Description	310
Couches marines de la partie inférieure du Purbeckien. — Les couches d'eau douce. — Formations mixtes couronnant l'étage. — Les brèches à cailloux multicolores. — Origine des cailloux. — Mode de formation des brèches.	
Distribution du Purbeckien au Salève	320
Comparaison avec les régions voisines	322
Mode de formation du Purbeckien dans le Jura méridional	323
Histoire de la découverte du Purbeckien au Salève	324
Crétacé	326
INFRavalangINIEen.	
Assise à <i>Heterodicerias luci</i>	327
Assise à <i>Natica leviathan</i>	329
Détermination de l'âge des couches à <i>Heterodicerias luci</i>	332
Observations sur les divisions de l'Infravalanginien établies par A. FAVRE .	334
Comparaison de l'Infravalanginien du Salève avec celui des régions voisines	334

	Pages
VALANGINIEN.	
Description	335
Comparaison avec les régions voisines	337
HAUTERIVIEN.	
Partie inférieure	337
Partie supérieure	340
Répartition de l'Hauterivien	341
Divisions de l'Hauterivien établies par A. FAVRE	341
Comparaison avec les régions voisines	342
BARRÉMIEN.	
Barrémien inférieur	343
Barrémien supérieur	344
APTIEN	344
ALBIEN	345
Tertiaire.	
SIDÉROLITIQUE	346
MOLASSE	349
Quaternaire.	
TERRAINS GLACIAIRES	349
Moraine alpine. — Flugio-glaciaire alpin. — Moraine de fond salévienne. — Groise.	
Age des formations glaciaires du Salève	352
Région du Mont-de-Sion et de Cruseilles. — Extrémité nord-orientale du Salève.	
DÉPÔTS POST-GLACIAIRES ET ACTUELS	356

CHAPITRE III

TECTONIQUE

Aperçu topographique	357
Etude tectonique	358
Petit Salève, Grand Salève et décrochement du Coin.	359
Dislocations longitudinales. — Dislocations transversales. — Le décrochement du Coin.	
Partie nord-orientale des Pitons et décrochement de Pomier	368
Dislocations longitudinales. — Dislocations transversales. — Le décrochement de Pomier.	
Partie sud-occidentale et décrochement de l'Abergement. Région de l'Abergement et décrochement de Cruseilles	372
Région de Cruseilles et décrochement de la Caille.	374
La montagne de la Caille et le Crêt à la Dame. Décrochement de Mandalaz.	376
La montagne de la Balme et le décrochement de Sillingy	377
Le coteau de Lovagny	377
AGE DES DISLOCATIONS DU SALÈVE.	378
HYPOTHÈSE EXPLIQUANT LA STRUCTURE EN DÉCROCHEMENTS DE LA CHAÎNE DU SALÈVE	379

CHAPITRE IV

MORPHOLOGIE

	Pages
Relations entre les formes topographiques actuelles et la tectonique.	380
Formes du relief dont l'origine n'est pas due à des causes tectoniques	381
Phénomènes de capture	383

CHAPITRE V

PALÉONTOLOGIE

FAUNE DU TITHONIQUE INFÉRIEUR.	
Etudes antérieures	385
Echinodermes	386
Brachiopodes	394
Mollusques lamellibranches	398
Mollusques gastéropodes	424
Mollusques céphalopodes	465
Conclusions	466
FAUNE DU PURBECKIEN.	
Faunule marine de la partie supérieure du Purbeckien.	472
Faune d'eau douce du Purbeckien	477
Conclusions	479
FAUNE DE L'INFRavalangien.	
Assise à <i>Heterodicerias luci</i>	480
Assise à <i>Natica leviathan</i>	490
LISTE DES PUBLICATIONS GÉOLOGIQUES CONCERNANT LA CHAÎNE DU SALÈVE	493
BIBLIOGRAPHIE PALÉONTOLOGIQUE.	504
INDEX ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS	509
INDEX ALPHABÉTIQUE DES LOCALITÉS.	510
INDEX ALPHABÉTIQUE DES FOSSILES	513
ERRATUM	519
