



HAL
open science

Contribution à l'étude géologique des Baronnies orientales dans la région de Sisteron

André Verdier

► **To cite this version:**

André Verdier. Contribution à l'étude géologique des Baronnies orientales dans la région de Sisteron. Stratigraphie. 1957. dumas-00978818

HAL Id: dumas-00978818

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00978818>

Submitted on 14 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mémoire présenté devant la Faculté des Sciences de Grenoble

A mes professeurs de l'Université de Grenoble :

Monsieur le Doyen MICHEL, Directeur de l'École Supérieure de Géologie.

DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES

Monsieur ZAHEDI

Monsieur MICHEL

Monsieur DEBELMAS

1er Sujet - Contribution à l'Etude Géologique des Baronnies orientales dans la région de Sisteron.

Feuille au 1/20.000e Sisteron 3-4

2e Sujet - La recherche et la géologie du pétrole en Espagne.



A. VERDIER

E.N.S.P.M 1957

A mes professeurs de l'Université de Grenoble :

SOMMAIRE

Monsieur le Doyen MORET, à qui je dois d'être géologue.

Monsieur BARBIER

Monsieur MICHEL

Monsieur DEBELMAS

	Pages
Introduction	1 à 3
Avertissements	4 et 5

A mes professeurs de l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole :

CONCLUSION	6 à 11
------------------	--------

Monsieur FLANDRIN, qui a bien voulu guider mon travail sur le terrain

Madame GUBLER

ETUDE DE LA
-----------------	-----

Je remercie Monsieur le Général COLLIGNON qui a bien voulu s'occuper de la détermination de mes fossiles.

TECTONIQUE
------------------	-----

S O M M A I R E

	Pages
Introduction	1 à 3
Avertissements INTRODUCTION	4 et 5
CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES	6 à 11
CONCLUSIONS SUR LA TECTONIQUE	12 à 15

Première Partie

ETUDE DE LA SERIE STRATIGRAPHIQUE	16 à 78
---	---------

Deuxième Partie

TECTONIQUE	79 à 97
------------------	---------

I. - LE SITE GEOGRAPHIQUE. (1)

La région étudiée correspond, dans son ensemble, aux feuilles Sisteron 3 et 4 de la carte topographique au 1/20.000e (département des Basses-Alpes) ; la ville de Sisteron en occupe l'angle sud-ouest. Cette ville pittoresque commande le passage du Dauphiné méridional à la Haute-Provence ; à Sisteron, un pays finit et un autre commence.

Le centre de la région est occupé par un plateau calcaire ployé en "fond de bateau" qui semble flotter à 1000 m d'altitude sur des terres noires et tristes. En cheminant sur le rebord elliptique de ce plateau, on est frappé par les contrastes que présentent, respectivement, le Nord et le Sud, l'Ouest et l'Est.

INTRODUCTION

AU NORD, un axe montagneux et boisé - les Rochers de Hon-die - coupe par un terrain de basse, émaillé d'une enveloppe de terres noires et tristes.

Site géographique et géologique de la région étudiée

AU SUD, derrière l'écran montagneux de la Montagne de la cause et des Rochers de Hon-die, c'est un empilement de terrains richement colorés. Le Valon s'élargit en vallée ; tout est clair et lumineux.

A l'OUEST, le plateau et le versant oriental de flots violets entre des montagnes ; l'horizon est plat et bas.

A l'EST, le long du Trainon, une crête empâtée... l'horizon... plus loin... sur la...

(1) - voir...

I.- LE SITE GEOGRAPHIQUE (1)

La région étudiée correspond, dans son ensemble, aux feuilles Sisteron 3 et 4 de la carte topographique au 1/20.000e (département des Basses-Alpes) ; la ville de Sisteron en occupe l'angle Sud-Ouest. Cette ville pittoresque commande le passage du Dauphiné méridional à la Haute-Provence : à Sisteron, un pays finit et un autre commence.

Le centre de la région est occupé par un plateau calcaire ployé en "fond de bateau" qui semble flotter à 1000 m d'altitude sur des terres noires et tristes. En cheminant sur le rebord elliptique de ce plateau, on est frappé par les contrastes que présentent, respectivement, le Nord et le Sud, l'Ouest et l'Est.

Au Nord, un axe montagneux et boisé -les Rochers de Hongrie- coupe par un torrent, le Sasse, émerge d'une enveloppe de terres noirâtres : tout est sombre et triste.

Au Sud, derrière l'écran montagneux de la Montagne de la Baume et des Rochers de St-Michel, c'est un empilement de terrains richement colorés où le Vançon élargit sa vallée : tout est clair et lumineux.

À l'Ouest, la Durance et le Buech roulent des flots violents entre des terrasses : l'horizon est plat et bas.

À l'Est, la Montagne du Trainon, une croupe empêtrée dans ses éboulis semble escalader un autre plateau : l'horizon se découpe, net et haut (1653,80m), et laisse deviner, plus loin le point culminant de la région, la Croix St-Jean (1886m) sur la montagne de Jouère.

(1) - Voir la carte topographique de situation (Annexe).

Sur toute cette région, la forêt de chênes et de pins est prospère : elle recouvre environ la moitié de la surface. La forêt affectionne tout particulièrement les versants exposés au Nord (l'Ubac) mais la main de l'homme s'efforce aussi d'atténuer par le boisement les effets désastreux du ruissellement sur les terres meubles.

A Sisteron, les derniers oliviers de Provence s'accrochent contre la ville ; les amandiers, les pêcheurs, les figuiers forment des plantations au milieu des vignes.

Mais les ressources principales de cette région sont comme dans tout le département des Basses-Alpes : l'élevage du mouton, la distillation de la lavande et la récolte du miel.

II.- LE SITE GEOLOGIQUE (1)

La région étudiée appartient au domaine des chaînes subalpines.

On peut distinguer trois grandes unités :

- la première, dans l'angle Sud-Est appartient au Bassin Tertiaire de Digne.

- la seconde, dans l'angle Nord-Est, appartient à la zone des Ecailles de Digne.

- la troisième. (tout le reste) appartient à la terminaison orientale des Baronnies. Cette dernière unité se subdivise, elle-même, en trois :

a) une bande méridionale formée de Crétacé,

...

(1) - voir la carte géologique interprétative (Annexe).

- b) une auréole de Jurassique moyen et supérieur au centre,
- c) un pointement de Jurassique inférieur, au Nord.

AVERTISSEMENTS

1.- Contrairement à l'ordre habituel, je préfère, pour en faciliter la lecture, rassembler en tête de ce rapport toutes conclusions concernant la stratigraphie, la paléogéographie et la tectonique. Le rapport proprement dit comprend, d'ailleurs, deux parties ayant trait respectivement à la stratigraphie et à la tectonique.

- les cartes,
- les photographies (nos 1 à plus 23),
- la description des lieux cités,
- la liste des formations,
- la liste des localités.

de signifier...
 conservé...
 la plus...
 inférieure...

volontairement...

...

rappelées.

L'étude du quaternaire fluvioglacière qui a attiré mon intérêt sur le terrain est ici à peine effleurée en raison de la complexité de détail entrevue et du cadre exigu d'observation.

AVERTISSEMENTS

D'autre part, les difficultés d'accès et la brièveté de mon séjour sur le terrain ne m'ont pas permis de cartographier, dans son ensemble, le contact de l'Écaille de Jigne et du Mio-pliocène, au-delà du Vançon.

1.- Contrairement à l'ordre habituel, je préfère, pour en faciliter la lecture, rassembler en tête de ce rapport toutes conclusions concernant la stratigraphie, la paléogéographie et la tectonique. Le rapport proprement dit comprend, classiquement, deux parties ayant trait respectivement à la stratigraphie et à la tectonique.

On trouvera, rassemblées en annexe :

- les coupes,
- les cartes,
- les photographies (ph. 1 à ph. 25),
- la description des lames minces,
- la liste des fossiles,
- la liste bibliographique.

2.- D'un point de vue restrictif, il convient de signaler, mis à part la rareté des fossiles ou leur mauvaise conservation, que l'étude du Jurassique inférieur et moyen est la plus poussée. Celles du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur le sont beaucoup moins (jusqu'à l'Aptien y compris).

L'Albien et tout le Crétacé supérieur sont volontairement laissés de côté (sans recherche de microfaune).

Les grandes lignes de la série tertiaire sont rappelées.

L'étude du quaternaire fluvio-glaciaire qui a attaché mon intérêt sur le terrain est ici à peine effleurée en raison de la complexité de détail entrevue et du cadre exigu d'observation.

D'autre part, des difficultés d'accès et la fin de mon séjour sur le terrain ne m'ont pas permis de cartographier, dans son ensemble, le contact de l'Ecaille de Digne et du Mio-Pliocène, au-delà du Vançon.

Enfin, la terminaison du Monoclinal d'Entraix n'a pas été levée en détail. On se reportera à la carte interprétative.

CONCLUSION GÉOLOGIQUE

I. LA SÉRIE STRATIGRAPHIQUE

La série stratigraphique débute par le Trias qui présente les principaux accidents. Dans l'un d'eux, à la base de l'échelle de St-Geniez, il a ramené au jour des blocs tectoniques de Cristallin ainsi que des grès et des schistes houillers qui appartiennent vraisemblablement au Stéphanien. Le Fermien, qui n'est pas représenté, pourrait ne pas exister comme à Barles et à Marolles.

TRIAS

Il est essentiellement représenté par son terme supérieur, le Keuper, formé de gypse et de marnes. Des dolomies, en blocs tectonisés et isolés dans le Keuper, peuvent être attribuées au Muschelkalk. Le terme inférieur est connu à la base de l'échelle. **CONCLUSIONS STRATIGRAPHIQUES** Il est, là, représenté par des grès et des schistes.

INFRA-LIAS

Les marnes vertes et noires, entrecoupées de bancs de calcaire dolomitique, sont rattachées arbitrairement à l'Infra-lias parce qu'elles forment un complexe détritique à Avicula songoria. L'Helvetien doit être représenté dans les calcaires compacts et les marnes nodulaires à débris de fossiles qui surmontent le précédent.

LIAS INFÉRIEUR

de calcaire

passant au

paraisse au

LIAS MOYENI. LA SERIE STRATIGRAPHIQUE

a) - La base La série stratigraphique débute par le Trias qui jalonne les principaux accidents. Dans l'un d'eux, à la base de l'Ecaïlle de St-Geniez, il a ramené au jour des blocs tectonisés de Cristallin ainsi que des grès et des schistes houillers qui appartiennent vraisemblablement au Stéphanien. Le Permien, qui n'est pas représenté, pourrait ne pas exister comme à Barles et à Remollon.

b) - La zone intermédiaire est constituée d'une série de bancs de calcaire finement gréseux alternant avec des marnes schisteuses noires. Elle appartient au Domérien moyen.

TRIAS

c) - Le sommet du Lias moyen est une nouvelle formation de calcaire siliceux ou Il est essentiellement représenté par son terme supérieur, le Keuper, formé de gypse et de marnes. Des dolomies, en blocs tectonisés et isolés dans le Keuper, peuvent être attribuées au Muschelkalk. Le terme inférieur est connu à la base de l'Ecaïlle précitée, au Nord des levés : il est, là, représenté par des grès blancs pulvérulents.

INFRALIAS

Ainsi pour le Domérien supérieur, la série de l'Ecaïlle est représentée par des calcaires spathiques ou gréseux de faible épaisseur. Les marnes vertes et noires, entrecoupées de bancs de calcaire dolomitique, sont rattachées arbitrairement à l'Infralias qui se poursuit par un complexe détritique à Avicula contorta. L'Hettangien doit être représenté dans les calcaires compacts et les marnes noduleuses à débris de fossiles qui surmontent le Rhétien.

LIAS INFÉRIEUR

Le Sinémurien est constitué d'une alternance de calcaires marneux et de marnes (à Pentacrines et gryphées), passant au sommet à des calcaires à silix ; ce dernier faciès persiste au Lotharingien.

LIAS MOYEN

Série autochtone. Il est fort probable, en l'absence d'argument paléontologique, que j'ai rattachée lithologiquement au Bajocien, appartenant encore au Lias supérieur. Cette hypothèse a peu de chances d'être confirmée, pendant

Trois ensembles lithologiques sont différenciés :

a) - La base du Lias moyen présente le dernier faciès précité, accompagné vers le haut soit de calcaire silicieux évoquant des quartzites, soit de calcaires silico-dolomitiques, poreux. Cet horizon est couronné par un hard-ground qui correspond à la lacune du Domérien inférieur. Les assises sous-jacentes appartiennent au Pliensbachien (ss), indifférenciable du Lotharingien.

b) - La zone intermédiaire est constituée d'une série de bancs de calcaire finement gréseux alternant avec des marnes schisteuses noires. Elle appartient au Domérien moyen.

JURASSIEN c) - Le sommet du Lias moyen est une nouvelle formation de calcaire siliceux ou spathiques. Elle appartient au Domérien supérieur.

Le Bajocien est essentiellement représenté par des calcaires marneux. A partir de cet étage, y compris, il convient de distinguer la série autochtone de la série de l'Ecaille. L'étude comparative met en effet à jour des variations de faciès qui trahissent l'existence d'un haut fond, vers l'Est.

Ainsi pour le Domérien supérieur, la série de l'Ecaille est représentée par des calcaires spathiques ou gréseux de faible épaisseur terminés par un hard-ground. La série autochtone, par des assises de calcaires siliceux beaucoup plus épaisses. Il va sans dire que tous ces faciès sont néritiques ; le terme de haut-fond ne doit donc pas faire illusion : son but est de marquer une évolution de la sédimentation.

LIAS SUPERIEUR

Série de l'Ecaille. Le Lias supérieur est très réduit ou n'existe pas ; quand il existe, il est représenté principalement par 2m de calcaires marneux à petits bancs reposant sur le Domérien supérieur par l'intermédiaire d'un hard-ground. En un point, toutefois, il est à signaler une lentille de calcaire gréseux à gastéropodes ravinant le Domérien. Ces dépôts correspondent à l'Aalénien.

Série autochtone. Il est fort probable, en l'absence d'argument paléontologique, qu'une partie des calcaires marneux et des marnes schisteuses que j'ai rattachée lithologiquement au Bajocien, appartienne encore au Lias supérieur. Cette hypothèse à posteriori mériterait d'être ou non confirmée. Les faits suivants peuvent cependant être retenus :

- absence d'un hard-ground au sommet du Domérien,
- approfondissement plus marqué de cette région avant le Lias supérieur et après, donc, très vraisemblablement, (mais pas sûrement !), pendant.

JURASSIQUE MOYEN ET PASSAGE AU JURASSIQUE SUPERIEUR

- Le Bajocien est essentiellement représenté par des calcaires marneux et des marnes assez puissantes dans l'autochtone mais considérablement réduit (jusqu'à disparaître) dans l'Ecaille. Il semble qu'une instabilité régnait sur ce haut-fond: l'érosion, par place, du Bajocien en est une preuve.

- Les terres noires, cette expression est prise dans le sens d'un faciès marneux et désigne les dépôts du Bathonien à l'Argovien inférieur inclus. Dans le détail, ce faciès est moins uniforme qu'on ne le pense à première vue et des repères lithologiques y ont été suivis. Malheureusement les fossiles sont très rares à la base de la série.

La série autochtone est plus puissante (1600m) que la série de l'Ecaille (1400m). Cette différence étant imputable à la base de la série souvent discordante sur le Bajocien supérieur ou le Lias supérieur : l'absence de fossiles ne permet pas de savoir si tout ou partie du Bathonien, voire du Callovien, y est représenté. Cette discordance marque la fin du haut-fond en question.

JURASSIQUE SUPERIEUR TERMINAL

Le régime sédimentaire se modifie : la proportion de calcaire augmente ; ce sont d'abord les calcaires marneux et les marnes de l'Argovien supérieur suivis des calcaires du Rauracien, légèrement marneux encore, et qui témoignent par place de remaniements importants.

MIO PLIOCENE Puis le régime calcaire franc s'installe du Séquanien au Tithonique. Il est accompagné de manifestations de slumping dans le Séquanien tandis que les calcaires compacts du Kimméridgien et du Tithonique montrent des intercalations importantes de pseudo-brèches dont l'instabilité du fond doit être la cause.

CRETACE INFERIEUR

Dans son ensemble, le Crétacé inférieur est une puissante série marneuse interrompue seulement par les horizons plus calcaires du Barrémien et du Bédoulien. Ces sédiments de faciès profonds témoignent de l'existence d'une mer profonde qui a persisté pendant tout le Crétacé inférieur :: la mer de la "fosse Vocontienne". Les brèches ou conglomérats du Berriasien, puis les manifestations abondantes de slumping dans le Barrémien et le Bédoulien évoquent bien le lent approfondissement de bassin.

CRETACE SUPERIEUR

Il est représenté par une puissante série mar-no-gréseuse témoignant de faciès profonds. Le sommet plus calcaire marque une tendance à l'émergence avec un faciès néritique.

OLIGOCENE

L'Eocène n'est pas représenté ainsi que la base de l'Oligocène qui correspondent à une émergence de la région.

(1) - La base

triasiques et

interprétés

interprétation

Les niveaux de base de l'Oligocène seraient d'âge Stampien. Les sédiments oligocènes sont du type continental à faciès lacustre et torrentiel : leur grand intérêt est d'être discordant sur un substratum antérieurement plissé. Il se peut en effet que cette fosse soit plus complexe qu'on ne le pense. Mais en ce qui concerne mon secteur les conclusions vont contre l'idée de l'existence d'une zone naut à sa proximité, vers le Sud-Ouest.

MIO PLIOCENE

Le Lias supérieur est très réduit ou absent, le problème de sa présence. La base du Miocène marque une avancée marine peu profonde où, localement, s'intriquent des faciès lacustres ou torrentiels. Au sommet du Miocène et peut-être pendant le Pliocène, s'installe un apport fluviatile important. La puissance de l'ensemble de ces sédiments dépasse le millier de mètres.

La base du Dogger, plus calcaire, est recouverte par la puissante série de terres noires : la tendance actuelle est d'y voir des dépôts profonds.

I. LES GRANDS TRAITES DU CADRE PALEOGEOGRAPHIQUE

La découverte du Stéphanien et l'absence probable de Permien complètent les indications recueillies à Barles et à Remollon.

Le Trias se présente sous un faciès germano-provençal recouvert par un Rhétien très mince à faciès souabe. Le Lias présente dans son ensemble un faciès néritique qui l'oppose au type dauphinois. Il aurait des affinités sub-provençales. Cette remarque vaut aussi bien pour la série autochtone que pour la série de l'Écaille quoique cette dernière ait montré un caractère néritique plus accusé (au Lias moyen). Ce fait évoque la présence d'un haut-fond, instable, en direction de l'Est(1).

...

(1) - La mission B.R.P a découvert une brèche à éléments anté-triasiques et triasiques au voisinage de mes levés. Elle est interprétée comme provenant d'un haut-fond situé au SW. Cette interprétation s'oppose nettement à ma propre conclusion.

Mais il est difficile, à partir de cette frange néritique orientale que l'on suit assez bien depuis le Dôme de la Mure, de conclure à l'existence de zones hautes dans ce que l'on a l'habitude de considérer comme une fosse continue. Il se peut en effet que cette fosse soit plus complexe qu'on ne le pense. Mais en ce qui concerne mon secteur les conclusions vont contre l'idée de l'existence d'une zone haut à sa proximité, vers le Sud-Ouest.

Le Lias supérieur est très réduit ou absent, le problème de sa présence dans l'autochtone mérite d'être revu. Quoiqu'il en soit, nous sommes loin du faciès dauphinois : les affinités sont provençales.

La base du Dogger, plus calcaire, est recouverte par la puissante série de terres noires : la tendance actuelle est d'y voir des dépôts moins profonds.

Le Jurassique supérieur témoigne de dépôts de pleine avant fosse, encore plus accentués au Crétacé avec la fosse Vocontienne (Paquier). Après l'orogénèse provençale, à l'Eocène, les dépôts oligocènes continentaux viennent raviner le substratum. Le Bassin de Digne s'individualise : la mer Miocène s'avance et tandis que le démantèlement intense de l'orogène se poursuit, une nouvelle phase de plissement se produit.

1. L'étude structurale met en évidence la superposition de deux systèmes de plissements se rapportant aux phases provençale et alpine (1).

a) Le premier système de plissement est marqué par un alignement des axes de direction, sensiblement Ouest-Est.

- Dans l'Autoschione, ce sont l'axe de l'anticlinal du Nord et l'ancien axe de l'anticlinal des Rochers de Hongrie doublés respectivement par les axes synclinaux de Sisteron d'une part, et de Pierre Escrite et Gourras d'autre part.

- Dans l'ocaille, l'axe anticlinal du Riou d'Authon.

Or, trois de ces axes (anticlinal du Nord, synclinal de Sisteron, synclinal de Gourras) sont recoupés par des dépôts oligocènes discordants.

CONCLUSIONS SUR LA TECTONIQUE

— En admettant, avec M. A.P. de Lapparent, un âge alpin pour la base de ces dépôts, ce système Ouest-Est est antérieur au Chamolien. Il pourrait appartenir à la première phase alpine, mais l'extrémité occidentale de l'anticlinal du Nord est datée Eocene : le rattache donc ce système à la phase provençale.

b) Le second système de plissement est caractérisé par des plissements orientés du Nord-Est au Sud-Ouest, ces plissements ont fait rejeter les plissements précédents, ou bien elles ont été déviées par eux.

(1) - Voir le parti géologique de la région de Sisteron, p. 10, et le parti géologique de la région de Gourras, p. 10.

Les principales manifestations de ce système de plissement sont :

- L'anticlinal des rochers de Hongrie ; cet ancien

I. L'étude structurale met en évidence la superposition de son deux systèmes de plissements se rapportant aux phases provençale et alpine (1). Le Nord ; le flanc Nord a partiellement disparu ; le flanc Sud, légèrement chevauchant à l'Ouest, se renverse à l'Est et se termine en direction du Nord-Est.

a) Le premier système de plissement est marqué par un alignement des axes de direction, sensiblement Ouest-Est. anticlinal Nord.

- Dans l'Autochtone, ce sont l'axe de l'anticlinal du Nord et l'ancien axe de l'anticlinal des Rochers de Hongrie doublés respectivement par les axes synclinaux de Sisteron d'une part, et de Pierre Ecrite et Gourras d'autre part.

- Dans l'Ecaille, l'axe anticlinal du Riou d'Authon. Il est vraisemblable que les deux grands autres accidents, près Or, trois de ces axes (anticlinal du Nord, synclinal de Sisteron, synclinal de Gourras) sont recoupés par des dépôts oligocènes discordants.

En admettant, avec M^r A.F. de Lapparent, un âge Stampien pour la base de ces dépôts, ce système Ouest-Est est antérieur au Stampien. Il pourrait appartenir à la première phase alpine mais l'extrémité occidentale de l'anticlinal du Nord est datée Eocène : je rattache donc ce système à la phase provençale.

ce fait suggère donc une succession de plusieurs poussées venant du Nord et de l'Est ; la phase par b) Le second système de plissement est caractérisé par des poussées venant du Nord et de l'Est ; ces poussées ont fait rejouer les plis précédents, ou bien elles ont été déviées par eux.

II. Une tentative

Influence l'axe ...
Bassin est ...

(1) - Voir la carte des unités structurales et la carte géologique interprétative.

Les principales manifestations de ce système de plissement sont :

- L'anticlinal des Rochers de Hongrie ; cet ancien pli Ouest-Est est faillé longitudinalement dans le plan de son axe, par ailleurs, tranché de nombreux décrochements qui le rendent concave vers le Nord ; le flanc Nord a partiellement disparu ; le flanc Sud, légèrement chevauchant à l'Ouest, se renverse à l'Est et se lamine en direction du Nord-Est.

- La faille de Naux-Sorine, dans l'axe de l'anticlinal Nord.

- Le chevauchement de l'Ecaille de St-Geniez.

Il est clairement démontré que cet accident se place à la fin du Miocène.

Il est vraisemblable que les deux grands autres accidents, précédemment cités, soient aussi de même âge.

Toutefois, l'observation des assises tertiaires du rebord septentrional du bassin de Digne oblige d'invoquer un soulèvement contemporain de leur dépôt : tandis que le bassin s'approfondissait, sa bordure septentrionale se soulevait.

Ce fait suggère donc une succession de plusieurs mouvements pendant l'Oligocène et le Miocène ; la phase paroxysmale étant atteinte à la fin du Miocène.

II. Une tectonique du socle

L'existence du bassin tertiaire de Digne influence l'orogène alpine. En effet, l'approfondissement du bassin est accompagné d'un soulèvement des bordures.

Schématiquement, on peut distinguer du Sud au Nord trois paliers :

a) Le centre du bassin de Digne ; le Pliocène y repose horizontalement à 1200 mètres.

b) Au-delà de la "marche" formée par le flanc de l'Anticlinal du Nord, une zone où le Jurassique supérieur repose horizontalement à 1100 m.

c) Au-delà de la "marche" formée par l'Anticlinal des Rochers de Hongrie (Lias inférieur relevé à la verticale). Une zone où le Bajocien, sub-horizontale repose à plus de 900 m (Anticlinal de Sigoyer, dépendance du Dôme de Laragne).

Ces trois paliers sont séparés par des distances d'environ 5 kms et présentent entre eux des rejets de 1000 à plus de 2000 mètres.

D'autres manifestations témoignent d'une tectonique du socle ; ce sont :

- la minéralisation au contact de la faille de Naux-Sorien ;

- les lambeaux de Cristallin remontés par le Keuper au pied de l'Ecaille de St-Geniez.

Les mouvements du socle semblent donc avoir joué un grand rôle pendant la phase alpine.

Aux forces verticales qui se manifestaient ainsi se sont superposées les forces tangentielles de plissement : leur combinaison permet d'expliquer la morphologie de la plupart des accidents alpins de cette région.

III. Problème de la disharmonie

La région qui fait l'objet de ce rapport est intéressante pour les quelques éléments de réponse qu'elle est susceptible d'apporter à cette question.

Les observations de base sont les suivantes :

- Dans l'Ecaille. On constate le parallélisme complet entre les masses rigides du Jurassique supérieur et du Lias. Aucune disharmonie au sein même des Terres noires et au contact Terres noires - Lias. Cette observation suggère l'absence de disharmonie pendant la phase provençale puisque toute la série de l'Ecaille a été transportée d'un bloc lors de la phase alpine.

- Dans l'Autochtone. L'observation du flanc Sud de l'anticlinal des Rochers de Hongrie milite pour l'absence de disharmonie au contact Lias - Terres noires. Par contre, le flanc Nord et l'anticlinal du Nord montrent une réelle disharmonie à ce niveau.

Les Terres noires de cette région ne présentent aucune disharmonie "souple" : je veux dire par là que jamais on ne trouve de plissements à l'intérieur de la série.

D'ailleurs, il est bon de rappeler que ces marnes sont loin d'être plastiques. Si elles résistent mal à l'érosion, elles "tiennent" bien : elles sont plus rigides qu'on ne le pense.

Par contre, une disharmonie "cassante" semble être la règle dans cette région, pour la phase alpine, époque où déjà le décapage de la carapace du Jurassique supérieur et du Crétacé est importante : le rôle joué par l'érosion est certainement important, ne l'oublions pas.

Cette disharmonie "cassante" est matérialisée par une suite de panneaux glissants les uns sur les autres et présentent entre eux de légères discordances.

Quoiqu'il en soit, l'importance de cette disharmonie reste relativement faible dans cette région : la raison semble bien en être le rôle majeur joué par la tectonique du socle.

Première Partie

LE CRISTALLIN

J'ai découvert, dans un affleurement triasique, au pied de l'Escalade de St-Génies, des lambeaux de roches cristallines, voir ETUDE DE LA SERIE STRATIGRAPHIQUE

Cette découverte suppose une violente tectonique du siècle dont l'interprétation sera reprise dans la deuxième partie.

m
l
n
e
é
e
ce
p
p
d
r
du

LE CARBONIFÈRE

LE CRISTALLIN

Depuis longtemps était signalée l'existence de "couches à charbon" dans la région de St-Geniez (Scipion Gras (1) 1835). Killian, qui en fait une description de la Montagne de Lure - thèse 1809) dit ne pas en avoir retrouvé de traces.

J'ai découvert, dans un affleurement triasique, au pied de l'Ecaille de St-Geniez, des lambeaux de roches cristallines, voisinant avec des grès houillers (cf. page suivante).

St-Geniez à Authon, une formation d'âge carbonifère.

Cette découverte suggère une violente tectonique du socle dont l'interprétation sera reprise dans la deuxième partie. Les schistes cristallins du socle supérieur reposent lui-même sur le cristallin.

Litologiquement (p. 10), il s'agit d'un socle cristallin fortement schistifié, contenant avec des schistes noirs à plantes (fragments).

LE TRIAS
LE CARBONIFERE

Le Keuper est surtout représenté, dans la région qui nous occupe. Depuis longtemps était signalée l'existence de "couches à charbon" dans la région de St-Geniez (Scipion Gras (1) 1835). Kilian, qui en fait écho (description de la Montagne de Lure - thèse 1889) dit ne pas en avoir retrouvé de traces.

Des recherches entreprises par les gens du pays pendant la dernière guerre ont mis à jour, près de la route de St-Geniez à Authon, une formation d'âge carbonifère.

Cet affleurement très réduit se présente emballé dans les masses chaotiques du Trias supérieur reposant lui-même sur le Tertiaire.

Lithologiquement (pl. 1), il s'agit d'un grès grossier, rouillé et fortement micacé voisinant avec des schistes noirs à plantes (fragments).

Plus au NW, près de Nibles, un gisement analogue repose sur le Bajocien et il est surmonté par les trois termes du Trias. Son âge, Stéphanien moyen, (Mission B.R.P 1956-1957) le rapproche du gisement de Barles.

Le lambeau houiller des environs de St-Geniez serait probablement de même âge.

...

(1) - Scipion Gras, statistique minéralogique du département des Basses-Alpes - 1840.

CONCLUSIONS

- Le Trias se présente sous le faciès germano-provençal
- Par sa plasticité il a joué un rôle important dans la dynamique des plissements
- Par ce même caractère, il a remonté au jour des lambeaux du substratum (Cristallin et Houiller).

LE TRIAS

Le Keuper est surtout représenté, dans la région qui nous occupe, par son terme supérieur. Je signale, pour mémoire, hors de mes levés, l'existence de grès bigarrés à la base de l'Ecaille, au Nord de la Brèche d'Entraix. Ce sont là des grès feldspathiques, blancs, pulvérulents et quartzeux.

J'attribue au Muschelkalk des dolomies rousses ou grises qui se rencontrent fréquemment en blocs isolés et tectonisés au milieu du Keuper.

Quant au Trias supérieur (Planche 1), il est représenté par son faciès classique de marnes et de gypse. C'est lui qui jalonne les principaux accidents où il est aisément reconnaissable par ses couleurs vives.

On le rencontre dans les accidents majeurs de l'anticlinal des Rochers de Hongrie, à la base de l'Ecaille de St-Geniez, près de la faille de Naux-Sorine où il fut, pour sa plus grande totalité, confondu avec les assises colorées du Tertiaire.

Les marnes sont de couleur rouge ou violacée ; le gypse est saccharoïde (Naux), lamelleux (Mouffières). Près du Dromont, à l'Est de St-Geniez existe un gisement d'anhydrite triasique compacte, d'un blanc cristallin, sporadiquement exploitée.

CONCLUSIONS

- Le Trias se présente sous le faciès germano-provençal
- Par sa plasticité il a joué un rôle important dans la dynamique des plissements ;
- Par ce même caractère, il a remonté au jour des lambeaux du substratum (Cristallin et Houiller).

LE TRIAS.

En raison de la pauvreté en fossiles du Trias, il est difficile de considérer des ensembles stratigraphiques précis et distincts. Les limites stratigraphiques sont donc très incertaines.

Le Trias est divisé successivement :

- en une partie inférieure (ou du Jura)
- en une partie moyenne
- en une partie supérieure.

...

LE RHÉTIEN

L E L I A S

Au-dessus du-Lias supérieur, on trouve en divers points une formation bien individualisée, caractérisée par une stratification nette, ce qui l'oppose aux assises sous-jacentes extrêmement bouleversées et annonce la sédimentation marine franche.

En raison de la pauvreté en fossiles du Jurassique inférieur et moyen, je préfère considérer des ensembles lithologiques puis essayer d'établir des limites stratigraphiques.

Pour le Lias, j'envisage successivement :

Caractères lithologiques

- la base de l'Infra-lias (ou Rhétien)
- le Lias inférieur
- le Lias moyen
- le Lias supérieur.

...

près de la route d'Autran et près de Chateaufort dans le ravin de la Pène.

Mais rien ne prouve que la base calcaréo-dolomitique de cette formation n'appartienne pas encore au Trias supérieur.

LE RNETIEN

Faciès

Il s'agit de dépôts lagunaires calcaréo-dolomitiques relayés par des dépôts littoraux gréseux.

Au-dessus du Trias supérieur, on trouve en divers points une formation bien individualisée, caractérisée par une stratification nette, ce qui l'oppose aux assises sous-jacentes extrêmement bouleversées et annonce la sédimentation marine franche.

Cette formation a une vingtaine de mètres d'épaisseur. La découverte de Avicula contorta dans des calcaires finement spathiques et détritiques et les grès du sommet de la formation, fixe un âge infraliasique (voir Planche 1).

Caractères lithologiques

De bas en haut, la base de l'Infralias est formé d'une alternance de bancs (30 à 50 cm) de calcaire dolomitique à pâte fine, de couleur bleu lilas ou violet, à patine ocre ou orangée et de lits de marnes schisteuses vertes ou de marnes noires. A la partie supérieure de la formation, on voit apparaître localement sur les bancs de calcaire dolomitique un feutrage formé de calcaire finement spathique et détritique, ferrugineux, où en quelques points abondent les coquilles.

Cette lumachelle ou son substratum détritique montre une répartition très irrégulière, relayée souvent par des grès à débris de fossiles.

Fossiles

En plus de débris de coquilles, Avicula contorta a été découverte en deux points : à l'Est de St-Geniez

près de la route d'Authon et près de Chateaufort dans le ravin de la Pène.

Mais rien ne prouve que la base calcaréodolomitique de cette formation n'appartienne pas encore au Trias supérieur.

LIAS INFERIEUR

Faciès

Ce sont des dépôts lagunaires calcaréodolomitiques relayés par des dépôts littoraux gréseux.

Epaisseur

... au-dessus des assises colorées du Rhétien commence une épaisse série de calcaires et de marnes de teinte ... Cette formation a une vingtaine de mètres d'épaisseur.

Il affleure dans l'actuel ... des Rochers de ... et forme le socle de l'Écaille de St-Geniez. Dans les deux cas, et dans son ensemble, un faciès constant mais présente quelques variations d'épaisseur, dans le sens d'une légère diminution ... de l'Écaille de St-Geniez.

... de l'Écaille de St-Geniez n'est donc pas le Lias inférieur de l'Écaille de ... au Lias inférieur autochtone (voir ...).

Cette zone est divisée en quatre gros bancs par des passages de 10 à 150 m d'épaisseur formés de très petites bancs de calcaires massifs grisâtres et de schistes bruns.

Ces petits bancs sont de véritables nodules criblés de débris de coquilles indéterminables.

b) - 60 à 100 m d'une alternance monotone de bancs de calcaires ou de marnes-calcaires noirâtres ou bleuâtres, et de lits massifs. Dans l'axe de l'anticlinal de St-Geniez, on voit des bancs durs, siliceux ou spathiques à articles de pentacrines.

Dans la série de l'Escale de St-Geniez, cet ensemble est plus homogène et surtout moins épais (60 m).

c) - 30 à 10 m de bancs de calcaire compact à silex noirs séparés de marnes. Au-dessus des assises colorées du Rhétien commence une épaisse série de calcaires et de marnes de teinte grisâtre ou d'un bleu sombre qui constitue le Lias inférieur.

Il affleure dans l'anticlinal des Rochers de Hongrie et forme le soubassement de l'Escale de St-Geniez. Dans les deux cas il garde, dans son ensemble, un faciès constant mais présente quelques variations d'épaisseur, dans le sens d'une légère diminution pour la série de l'Escale de St-Geniez.

Je ne différencierai donc pas le Lias inférieur de l'Escale de St-Geniez du Lias inférieur autochtone (voir Planche 1).

Caractères lithologiques

De bas en haut, la série comporte :

a) - Une zone de calcaires compacts, bleu-noir, très souvent sillonnés de veines de calcite et tachetés de limonite. La pâte calcaire est fine, la patine est blanchâtre ; cet horizon n'est pas fossilifère.

Cette zone est divisée en quatre gros bancs par des passées de 1m à 1m50 d'épaisseur formées de très petits bancs de calcaires marneux grisâtres et de schistes bruns.

Ces petits bancs sont de véritables nodules criblés de débris de coquilles indéterminables.

b) - 60 à 100 m d'une alternance monotone de bancs de calcaires ou de marno-calcaires noirâtres ou bleuâtres, et de lits marneux. Dans l'autochtone, on voit des bancs durs, siliceux ou spathiques à articles de Pentacrines.

Dans la série de l'Ecaille de St-Geniez, cet ensemble est plus homogène et surtout moins épais (60 m).

c) - 30 à 10 m de bancs de calcaire compact à silex noirs séparés de minces délits de calcaire marneux.

Au-dessus, la proportion de silice augmente, le nombre de silex augmente aussi et les délits marneux disparaissent, c'est alors la base du Lias moyen.

Fossiles

Pentacrinus tuberculatus abonde dans les calcaires spathiques de la base de la zone "b" et se trouve plus rarement disséminé dans les calcaires marneux de la série de l'Ecaille de St-Geniez.

Gryphea arcuata et Maetromya janthe s'y associent dans la zone "b" et seule Gryphea arenata persiste dans la zone "c" où sa disparition annonce le Lias moyen.

Les zones "b" et "c" correspondent donc au Sinémurien.

La zone inférieure (a), non fossilifère doit correspondre à l'Hettangien par ses caractères lithologiques semblables à ceux de cet étage à Digne.

Faciès

Ce sont des dépôts néritiques vaseux ; aux plages de Pentacrines ont succédé des amoncellements de coquilles dont la profifération s'est arrêtée lorsque les eaux devinrent plus chargées en silice.

Epaisseur : 250 mètres.

Au point de vue stratigraphique

Si l'horizon calcaires-dolomitique de base peut encore appartenir au Trias supérieur, les niveaux grésospatuliques qui le surmontent appartiennent au Rhétien. L'Helvétique est représenté par des calcaires marneux à débris ou à pentacrines et par un indécidablement au Sinémurien formé de calcaires marneux, dolomites, calcaires qui deviennent progressivement

Au point de vue paléogéographique

Après un épisode de transgression, les sédiments se déposent en position (faciès souabe) marquant le début d'une transgression marine, puis se sont déposés des vases calcaires littorales (faciès littoraux à Lyellia, à entroques, à Helvetic). La transgression apparaît à l'ouest de la mer et se poursuit

CONCLUSIONS SUR L'ETUDE
DE L'INFRALIAS ET DU LIAS INFÉRIEUR

LIAS M. YEN

Au point de vue stratigraphique

Si l'horizon calcaréo-dolomitique de base peut encore appartenir au Trias supérieur, les niveaux grésospathiques qui le surmontent appartiennent au Rhétien. L'Hettangien est représenté par des calcaires marneux à débris ou à pentacrines et passe insensiblement au Sinémurien formé de calcaires à gryphées, calcaires qui deviennent progressivement siliceux vers le haut.

Les planches 2 et 3, représentant les coupes
de la région, tiennent compte de ces deux caractères.

Au point de vue paléogéographique

Après un épisode laguno-marin, les sédiments gréseux du Rhétien (faciès souabe) marquent le début d'une transgression marine. Puis se sont déposées des vases calcaires littorales (faciès littoraux à gryphées, à entroques, à silex). Ce type de lias apparaît intermédiaire entre le type dauphinois et le type provençal.

ZONE "a" : trois faciès principaux y apparaissent, respectivement représentés en L₁, L₂, L₃ sur la planche 2.

Coupe L₁ - On observe dans une masse compacte à patine rousse, composée de calcaires très gréseux à silex branchus, une intercalation sub-quartzitique grisâtre, très dure, d'une vingtaine de mètres d'épaisseur ; en réalité, il s'agit d'un ancien calcaire à faciès échinodermique épigénisé en opale. Un hard-ground coiffe la série au niveau des calcaires gréseux.

LIAS MOYEN

Cette coupe est observée sous le village de Châteaufort et à l'extrémité septentrionale de l'anticlinal des rochers de Nonette.

Le Lias moyen présente sur le domaine qui nous occupe une grande variété dans les faciès accompagnée d'importantes variations d'épaisseur.

Les planches 2 et 3, représentant les coupes L₁ à L₈, tiennent compte de ces deux caractères.

Caractères lithologiques

Je distingue trois ensembles, de bas en haut :

zone "a" : une corniche de calcaires gréseux à patine rousse, très compacts, très siliceux avec silex branchus.

zone "b" : une série de bancs de calcaire finement gréseux alternant avec des marnes schisteuses noires.

zone "c" : une nouvelle formation de calcaires siliceux et spathiques ou des silexites.

Fossiles

ZONE "a" : trois faciès principaux y apparaissent, respectivement représentés en L₁, L₂, L₃ sur la planche 2. localisés dans le hard-ground terminal à l'exception d'un seul prélevé une dizaine de mètres plus bas.

Coupe L₁. On observe dans une masse compacte à patine rousse, composée de calcaires très gréseux à silex branchus, une intercalation sub-quartzitique grisâtre, très dure, d'une vingtaine de mètres d'épaisseur ; en réalité, il s'agit d'un ancien calcaire à faciès échinodermique épigénisé en opale. Un hard-ground couronne la série au niveau des calcaires gréseux. M. Collignon y a reconnu un exemplaire de Polymorphites Jamesoni-Sov.

Cette coupe est observée sous le village de Châteaufort et à l'extrémité septentrionale de l'anticlinal des Rochers de Hongrie.

L'Coupe L₂. Elle représente sur toute sa hauteur le type même des calcaires gréseux à silex branchus, c'est elle qui est observée principalement dans l'Ecaille de St-Geniez où elle se termine par un banc limite ou abondent par endroits des ammonites et de grandes bélemnites.

Coupe L₃. Elle représente une intercalation de calcaire très légèrement dolomitique extrêmement poreuse, dans les calcaires gréseux.

Faciès Ce calcaire se débite en plaquettes rousses, légères et sonores au choc.

Ce faciès est bien observé sur la rive gauche du Sasse o l'Ouest de Chateaufort, au débouché d'un petit ruisseau dans le torrent.

C'est la combinaison de ces intercalations poreuses de calcaire avec les calcaires gréseux qui donne un aspect ruiniforme particulier à la falaise qui surgit sur la rive droite du Sasse, (à l'Est de la faille FH₃).

Fossiles

Les seuls fossiles découverts sont localisés dans le hard-ground terminal à l'exception d'un seul prélevé une dizaine de mètres plus bas.

Les ammonites du hard-ground sont roulées, mal déterminables.

M. Collignon y a reconnu un exemplaire de Polymorphites Jamesoni-Sow.

ZONE "b" (voir planche 2)

Cet exemplaire indique le sommet du Pliensbachien et la base du Domérien.

L'autre ammonite prélevée plus bas est : Aegoceras planicosta-Sow,

On peut, semble-t-il, en conclure, que cette unité lithologique correspond dans son ensemble au Lotharingien, au Pliensbachien (s.s) mais rien ne prouve que sa base ne se rattache pas encore au Sinémurien.

Faciès

Le trait dominant est l'apport siliceux sous sa forme organique et minérale ; il est raisonnable de penser que la seconde est la cause de la fixation de la première, caractérisant un faciès échinodermique.

Ce faciès trahit de plus un démantèlement des bâtis hercyniens des bordures. L'apport clastique, fin, noyé dans une gangue calcaire plus ou moins spathique suggère un fort éloignement des rivages mais une mer encore peu profonde.

Epaisseur

Ces variations de faciès entraînent une variation dans la puissance de cette zone.

Le type L₁ correspond à 80 m, le type L₃ à environ 100 m et le type L₂ est intermédiaire.

Cette zone marne-gréseuse traduit un changement net du régime sédimentaire correspondant à l'approfondissement brutal du haut-fond précédent.

ZONE "b" (voir planche 2)

Epaisseur Sur toute l'étendue des levés cette zone s'est présentée sous un faciès constant, caractère éminemment intéressant pour établir des parallélismes dans les couches sus et sous-jacentes.

Cette zone est formée d'une alternance de calcaires marneux noirs, souvent fétides, finement détritiques et de marnes brunes plus ou moins schisteuses.

En outre, un bon repère constitué de quelques gros bancs de calcaire gréseux noir à patine jaunâtre s'observe au milieu ou dans la moitié inférieure de l'assise.

Mais dans son ensemble la formation évoque à l'altération des noyaux calcaires enrobés de marnes.

Localement les bancs calcaires deviennent plus clair, plus durs parce que plus chargés de calcaire et même de silice.

Fossiles

Ces silexites de couleur bleu-noir sont séparées par des ... La découverte d'un exemplaire de Pseudopecten aequivalvis fixe un âge Domérien.

Fait très intéressant, il existe à la base de cette série une belle lentille de calcaire macro-spathique air. Ces assises sont représentées sur la coupe L4. Ce type existe aussi dans la série chevauchante mais sous une épaisseur considérable. Cette zone marno-gréseuse traduit un changement net du régime sédimentaire correspondant à l'approfondissement brutal du haut-fond précédent. en brachiopodes.

Épaisseur - 2ème Type. Ce type comporte des assises à silix franchement calcaires qui par endroits sont très fossilifères et des grès compact. J'attribue 80 à 100 m d'épaisseur à cette formation, dans l'autochtone.

La texture des calcaires est micro-spathique. Elle se réduit à 50 m dans l'Ecaille de St-Geniez.

Naturellement ces deux faciès précédemment décrits s'interpénètrent. C'est ainsi que la coupe L5 schématise une zone observée au sommet de la montagne de ... Elle se caractérise par une diminution d'épaisseur encore. La partie supérieure du Lias moyen présente des grandes variations d'épaisseur et de faciès, et, à ce titre, son étude est fort intéressante.

Fossiles

Deux unités lithologiques se dégagent :

- 1er Type (Coupe L4). Des silexites en bancs de 30 à 40 cm, azoïques. Ce type est bien observé sur la route qui longe le Sasæ sur le flanc méridional de l'anticlinal des Rochers de Hongrie.

Ces silexites de couleur bleu-noir sont séparées par des délits de calcaire finement spathique.

Ces dépôts sont caractéristiques d'un faciès néritique traduisant une tendance au retrait des eaux. Fait très intéressant, il existe à la base de cette série une belle lentille de calcaire macro-spathique gris-clair. Ces assises sont représentées sur la coupe L4. Ce type existe aussi dans la série chevauchante mais sous une épaisseur considérablement moindre (coupe L8). On y trouve également à la base : des lentilles de calcaire spathique à gros grain, très poreux, parfois riche en brachiopodes.

- 2ème Type. Ce type comporte des assises à silex franchement calcaires qui par endroits sont très fossilifères et des grès compacts à ciment calcaire.

La texture des calcaires est micro-spathique. La patine est toujours grise et les fossiles siliceux s'y détachent en noir : ce sont des petites ammonites, des belemnites, des becs de Nautiloïdes et des pectens (voir Photo).

Naturellement ces deux faciès précédemment décrits s'associent. C'est ainsi que la coupe L5 schématise une association de ce genre observée au sommet de la montagne des Roches de Hongrie. Elle se caractérise par une diminution d'épaisseur encore plus accentuée pour la série de l'Écaille de St-Geniez (coupe L6).

Fossiles

De toute la faune des petites ammonites, seule, l'espèce Amalthaus spinatus y est bien reconnue. Elle fixe un âge Domérien supérieur.

Faciès

Ces dépôts sont caractéristiques d'un faciès néritique traduisant une tendance au retrait des eaux.

CONCLUSIONS SUR L'ÉTUDE

Épaisseur

DU LIAS MOYEN

5 à 90 m.

Au point de vue stratigraphique

La corniche de calcaires à silex et de calcaires massifs dont la base appartient peut-être au Sinémurien (35), représente le Rotharingien et le Pliensbachien (36). Le Hard-ground terminal marque la lacune du Domérien inférieur. Le Domérien moyen (37) correspond (out-être) aux calcaires à silex massifs grossiers ; ils sont caractérisés par les calcaires à silex, blancs ou jaunâtres du Domérien supérieur.

Au point de vue paléogéographique

La corniche du Rotharingien-Pliensbachien correspond à un haut littoral, assez éloigné des rivages. On peut aussi admettre que cette corniche traduit une tendance à une mer plus basse, et, tout au moins, à une stabilisation de la mer. Le Hard-ground terminal correspond à une lacune ou à une mer plus basse de la base du Domérien. Les calcaires à silex massifs de la base du Domérien supérieur correspondent à une mer plus basse encore.

... ..

... ..

LIAS SUPERIEUR

CONCLUSIONS SUR L'ETUDE

DU LIAS MOYEN

Dans l'auto-tome, le problème de l'existence du Lias supérieur mérite d'être revu (cf. plus bas). Dans l'échelle de St-Géniez, quand il existe, le Lias supérieur est très réduit. Je l'ai observé en deux points où il ne dépasse pas 2 m d'épaisseur et se présente, d'ailleurs, sous deux faciès différents.

Au point de vue stratigraphique

La corniche de calcaires à silex et de calcaires gréseux dont la base appartient peut-être au Sinémurien (ss), représente le Lotharingien et le Pliensbachien (ss). Le Hard-ground sommital marque la lacune du Domérien inférieur. Le Domérien moyen (?) correspond (peut-être) aux calcaires et aux marnes gréseuses ; ils sont surmontés par les calcaires gréseux, siliceux ou spathiques du Domérien supérieur.

Au point de vue paléogéographique

La corniche du Lotharingien-Pliensbachien correspond à un haut-fond, toutefois assez éloigné des rivages. On peut aussi admettre que cette corniche traduit une tendance à une légère régression, ou, tout au moins, à une stabilisation de la transgression marine. Le Hard-ground terminal correspond à la lacune ou à l'érosion sous-marine de la base du Domérien. Le Domérien supérieur présente deux faciès différents :

- à l'Est, ce sont des dépôts littoraux, très peu épais (calcaires gréseux et spathiques à faune abondante) ;

- à l'Ouest, des dépôts plus profonds, plus épais, s'intriquant, par place, avec des dépôts plus littoraux.

Ces faits suggèrent l'existence d'une zone haute qui s'étendait vers l'Est au Domérien supérieur et qui était bordée à l'Ouest d'une zone beaucoup plus subsidente.

étroite (100m), ravinant le Domérien supérieur, d'ailleurs très réduit (50 cm) et même la zone inférieure de marne-calcaires (zone "b").

LIAS SUPERIEUR

Ces grès montrent qu'une grande agitation a accompagné leur dépôt ; les surfaces scoriacées avec croûtes ferrugineuses abondent dans leur sein même.

Dans l'autochtone, le problème de l'existence du Lias supérieur mérite d'être revu (cf. plus bas). Dans l'Ecaille de St-Geniez, quand il existe, le Lias supérieur est très réduit. Je l'ai observé en deux points où il ne dépasse pas 2 m d'épaisseur et se présente, d'ailleurs, sous deux faciès différents.

En ce qui concerne l'autochtone, il est fort probable qu'une partie de ce que j'ai rattaché lithologiquement au Bajocien est en fait du Lias supérieur. Le premier, près du village d'Authon, au Nord de St-Geniez se compose de petits bancs de calcaire marneux brun chocolat et de lits minces de marnes noires.

Cet horizon repose sur le Domérien supérieur par l'intermédiaire d'un hard-ground riche en débris d'ammonites ; cette faune, indéterminable, aurait un cachet Toarcien-Aalénien (Harpoceratidés).

Plus haut, sur les bancs de calcaire marneux, j'ai prélevé des ammonites pyriteuses ; M. Collignon y reconnaît :

- Harpoceras fluitans
- Harpoceras aaleuse.

Elles sont de la zone à Lioceras Opalinum, donc de l'Aalénien.

Le second faciès est constitué de calcaires détritiques et de grès. Il apparaît sous forme d'une lentille

étroite (100m), ravinant le Domérien supérieur, d'ailleurs très réduit (80 cm) et même la zone inférieure de marno-calcaires (zone "b").

Ces grès montrent qu'une grande agitation a accompagné leur dépôt : les surfaces scoriacées avec croûtes ferrugineuses abondent dans leur sein même.

J'ai découvert dans cet horizon quelques gastéropodes. Au-dessus, après une mince intercalation marneuse analogue à celle du faciès précédent, commence le Bajocien, réduit.

En ce qui concerne l'autochtone, il est fort probable qu'une partie de ce que j'ai rattaché lithologiquement au Bajocien soit encore du Lias supérieur. En effet, le Lias supérieur de l'Ecaille est, à première vue, assez semblable au Bajocien.

Quoi qu'il en soit le sommet du Domérien ne m'a jamais montré de Hard-ground et je pense que les calcaires marneux (sans fossile) qui surmontent le Domérien peuvent être attribués au Lias supérieur. Cette idée, qui n'a pris naissance qu'après les levés de terrain, mériterait d'être vérifiée puisqu'elle va à l'encontre de celle, généralement admise, suivant laquelle le Lias supérieur serait très réduit ou n'existerait pas dans cette région.

EN RESUME

Dans l'Ecaille de St-Geniez, le Lias supérieur est très réduit (2m) ou fait totalement défaut.

- Quand il existe, il repose sur le Domérien supérieur par l'intermédiaire d'un hard-ground qui correspond à la lacune du Toarcien (région d'Authon).

- Quand il y a lacune totale du Lias supérieur, le Bajocien s'étend transgressivement sur le Domérien supérieur par l'intermédiaire d'un hard-ground (région de Valavoire).

La lentille détritique découverte dans la région de Valavoire correspond au remplissage d'un chenal côtier creusé dans le Domérien supérieur.

Sur l'anticlinal des Rochers de Hongrie, le Lias supérieur pourrait exister sous un faciès marneux.

LE JURASSIQUE MOYEN

EN CONCLUSION N PASSAGE AU JURASSIQUE SUPERIEUR

Le Lias supérieur marque la fin de la sédimentation néritique du Domérien et le début d'une transgression caractérisée par une sédimentation argilo-calcaire.

A partir du Lias supérieur, il va régner une sédimentation argilo-calcaire ; elle est marquée à la base par un passage à l'argilo-calcaire correspondant au Domérien, le Domérien, l'Xiférien et même l'Argovien inférieur sont représentés par une puissante série marneuse : la série des "Terres noires".

Ce n'est qu'à l'Argovien supérieur que la proportion de calcaire s'accroît.

Nous envisageons donc successivement les trois zones.

BAJOCIEN

LE JURASSIQUE MOYEN

ET SON PASSAGE AU JURASSIQUE SUPERIEUR

Ainsi que le bajocien est assez puissant dans l'antérieur des bœufs de Hongrie, il est considérablement réduit et disparaît complètement en certains de l'Escalier de St-Quentin.

A partir du Lias supérieur, il va régner une sédimentation argilo-calcaire ; elle est marquée à la base par un épisode plus calcaire correspondant au Bajocien. Le Bathonien, le Callovien, l'Oxfordien et même l'Argovien inférieur sont représentés par une puissante série marneuse : la série des "Terres noires".

Ce n'est qu'à l'Argovien supérieur que la proportion de calcaire s'accroît.

Nous envisagerons successivement ces trois zones.

- Des calcaires marneux beige-clair, parfois très compacts (apport siliceux) en bancs bien réguliers, séparés par des marnes bleuâtres (150 m).

Cet horizon est daté Bajocien supérieur par de nombreuses ammonites. On remarque quelques *Cancellophycus* et un pullulement de *Posidonomya*, vers le milieu de cette assise j'ai découvert :

BAJOCIEN

- *Garantia densicosmata*
- *Garantia bifurcata*
- *Garantia baculata*
- *Parkinsonia Parkinsoni*
- *Posidonomya alpina*

Alors que le Bajocien est assez puissant dans l'anticlinal des Rochers de Hongrie, il est considérablement réduit et disparaît complètement en certains de l'Écaille de St-Geniez.

Caractères lithologiques

Le Bajocien est essentiellement représenté par une alternance de calcaires marneux grisâtres et de marnes brunes.

On y révèle toutefois des variations, traduites par les trois coupes suivantes :

- Sur le flanc normal Ouest de l'anticlinal des Rochers de Hongrie, ce sont de bas en haut :

- Des calcaires marneux gris-clair, piquetés de petites encrines pyriteuses (30 m).

Nous avons dit que cet horizon pourrait tout aussi bien se rattacher au Lias supérieur en l'absence d'argument paléontologique.

- Des marnes finement gréseuses se débitent en plaques minces (35 m). Pas de fossile.

- Des calcaires marneux beige-clair, parfois très compacts (apport siliceux) en bancs bien réguliers, séparés par des marnes bleuâtres (150 m).

Cet horizon est daté Bajocien supérieur par de nombreuses ammonites. On remarque quelques *Cancellophycus* et un pullulement de *Posidonomya*, vers le milieu de cette assise j'ai découvert :

- *Garantia densicostata*
- *Garantia bifurcata*
- *Garantia baculata*
- *Parkinsonia Parkinsoni*
- *Posidonomya alpina*

Sur la partie médiane de

- Sur l'anticlinal médian des Rochers de Hongrie
ce sont de bas en haut :

- de gros bancs de calcaire marneux où abondent des ammonites de grandes tailles du genre *Stéphanoceras* (Bajocien moyen) et les *Cancellophycus* (20 m).

- des petits bancs réguliers de calcaire marneux beige à *Garantia* intercalés de marnes (60 m) (Bajocien supérieur).

- Dans l'Ecaille de St-Geniez, les bancs de calcaire marneux à *Garantia* du Bajocien supérieur reposent soit sur le Domérien supérieur soit sur le Lias supérieur (Aalénien).

Près de la route d'Authon, on voit des traces manifestes d'érosion de ces assises et les terres noires les recouvrent en discordance.

Enfin, le Bajocien disparaît même complètement, en certains endroits.

Fossiles

Sur l'ensemble des affleurements j'ai récolté

les espèces suivantes :

- Bajocien moyen
 - Stephanoceras (s.l)
- Bajocien supérieur
 - Witchellia (Sp)
 - Garantia densicostata
 - Garantia bifurcata
 - Garantia baculata
 - Patoceras Baugieri
 - Perisphinctes tenniplicatus
 - Parkinsonia parkinsoni
 - Oxycerites
 - Calliphylloceras disputabile

Limites

Pour l'autochtone, la limite stratigraphique inférieure, n'est pas définie.

La limite supérieure semble bien coïncider avec la limite lithologique.

Epaisseur

Elle varie de 0 à 250 m.

CONCLUSION

La tendance à un approfondissement vers l'Ouest se poursuit pendant le Bajocien.

L'ensemble, de couleur beige-clair, est bien caractérisé par ce que nous appellerons les "plaquettes".

Cette série est couronnée par une alternance de bancs bien réguliers de calcaire siliceux et de marnes.

Enfin, dans le secteur des Rochers de Hongrie, un banc épais (50 cm) de calcaire gréseux parsemé de rognons pyriteux constitue un bon repère.

LES TERRES NOIRES

B/ - Zone des marnes noires, elle est constituée par une série marneuse très monotone. Cette homogénéité est l'une de ces caractéristiques principales avec la présence sporadique de bancs de calcaire siliceux très dur.

Sous cette expression de "Terres noires" j'englobe toute la série qui va du Bathonien à l'Argovien inférieur⁽¹⁾. Cette puissante série semble à première vue très uniforme mais des repères y ont été suivis, tout au moins sur la zone qui nous occupe.

Je distingue les terres noires de l'autochtone de celles de l'Ecaille de St-Geniez qui se différencient des premières par la variation des faciès de la base avec trace nette de discordance sur le substratum : Bajocien, Lias supérieur ou Domérien supérieur.

DANS L'AUTOCHTONE, de bas en haut, on observe :

A/ - Zone des plaquettes spathiques. Elle est constituée par un empilement de petits bancs gris spathiques (ou gréseux) de 1 à 2 cm d'épaisseur où par endroits les Posydonomies abondent.

(1) - Personnellement je n'ai trouvé aucun fossile de zone correspondant au Bathonien et à l'Argovien inférieur (cf. mission B.R.P MM. Orgeval et Zimmermann. ...)

L'ensemble, de couleur beige-clair, est bien caractérisée par ce que nous appellerons les "plaquettes".

Cette série est couronnée par une alternance de bancs bien réguliers de calcaire siliceux et de marnes.

Enfin, dans le secteur des Rochers de Hongrie, un banc épais (50 cm) de calcaire gréseux parsemé de rognons pyriteux constitue un bon repère.

B/ - Zone des marnes noires, elle est constituée par une série marneuse très monotone. Cette homogénéité est l'une de ces caractéristiques principales avec la présence sporadique de bancs de calcaire siliceux très durs.

De rares empreintes d'ammonites y furent découvertes mais sans intérêt.

Les marnes sont fortement imprégnées de pyrite (sulfuraires, odeur SH_2 fréquente).

C/ - Zone des marnes à miches, le passage de cette zone à la précédente est fort subjectif et doit de plus s'effectuer plus ou moins haut. Ce sont toujours des marnes noires, mais moins homogènes que les précédentes et témoignent d'une sédimentation beaucoup plus agitée.

Vers la base on observe fréquemment des concrétions ferrugineuses rouges sang ou blanches, des miches à allure scoriacée ; ce phénomène est dû à l'altération.

Au-dessus, commencent à s'intercaler dans les marnes des miches (ou géodes) et des nodules de différentes tailles.

DANS L'ÉCAILLE DE Elles sont toujours creuses, formées de calcaire noir et renferment des cristaux de quartz ou de calcite.

Les différences de nature lithologique sont localisées à la base de la série. On assiste en effet à la disparition de la Leur forme est le plus souvent celle d'un ellipsoïde aplati, parfois ce sont des tubes allongés percés dans leur axe.

Enfin, vers la partie supérieure, on trouve des fossiles bien conservés dans ces miches. Des lentilles à contours très tourmentés s'associent en général à ces zones fossilifères. Ces lentilles sont formées d'un calcaire très friable à texture très irrégulière spathique ou gréseux, toujours chargé en pyrite, eux aussi fossilifères. qui existe déjà dans le Bajocien supérieur. Le premier horizon fossilifère qui apparaît vers le milieu de la série marque la présence du Callovien supérieur. En deux points de petites ammonites pyriteuses voisinaient près des miches.

Ce sont : *Tetramelliceras loryi*
steinbecki (sl)

D/ - Zone des marnes feuilletées. Cette zone de faible épaisseur s'est toujours présentée sous un faciès constant constitué par un empilement de feuillets marneux compacts toujours très fossilifères. Callovien supérieur. Toutefois leur présence a été bien démontrée (2) sur le dôme de Laragne.

E/ - Zone des marnes bleues. Ces marnes bleues deviennent beaucoup plus calcaires et donnent à l'altération des pentes molles, dans les ravins. A la base, il y a des petites miches de 1 cm à 10 cm de long, formées de calcaire ; ces miches sont toujours pleines, leur patine est rouge, elles correspondent vraisemblablement à un dépôt plus calcaire, fragmenté par l'érosion. Plus haut on retrouve de nouveau des miches géodiques.

F/ - Zone des marnes à petits bancs rouges calcaires. Ce sont des marnes semblables aux précédentes mais où apparaissent de petits bancs de calcaire ferrugineux compacts, rouge sombre.

DANS L'ÉCAILLE DE ST-GENIEZ

- Les différences de nature lithologique sont localisées à la base de la série. On assiste en effet à la disparition de la zone A, précédemment décrite, qui fait place à une série de marnes esquilleuses, pétries de Posidonomya Alpina.

- *Taramelliceras pseudosulcatum*
- *Properisphinctes bernensis*
- *Sowerbyceras tortisulcatum*
- *Quenstedticeras lamberti*

Fossiles - limites stratigraphiques

- *Balanoceras subterus*
- *Balanoceras semisulcatum*

1°) Autochtone. La base de cette formation n'est pas fossilifère (1) mis à part Posidonomya Alpina qui existe déjà dans le Bajocien supérieur. Le premier horizon fossilifère qui apparaît vers le milieu de la série marque la présence du Callovien supérieur (base de la zone des marnes à miches).

à envisager : (l'absence de critères paléontologique ne permet de préciser ni

Ce sont : *Taramelliceras loryi*
Reineckeia (sl)
Hecticoentidae (ind)

Ceratites?

Je n'ai donc pas la preuve de l'existence du Bathonien et même du Callovien supérieur. Toutefois leur présence a été bien démontrée (2) sur le dôme de Laragne.

Le sommet de la zone des marnes à miches appartient à l'Oxfordien inférieur caractérisé par de petits *phylloceras* et de petits *périsphinctidae* pyriteux (d'après le Général Collignon). La zone des marnes feuilletées s'est toujours montrée très fossilifère en ammonites écrasées, indéterminables. Elle appartient toutefois à l'Oxfordien.

La zone des marnes bleues largement fossilifère a fourni les espèces suivantes de l'Oxfordien moyen

...

(1) - Je n'y ai trouvé que des empreintes d'ammonites ou des exemplaires très écrasés.

(2) - Mission B.R.P MM. Orgeval et Zimmermann.

leur succèdent sont abondamment chargées en pyrite. Or, en et supérieur : les travaux de Ratten, la non-correspondance du faciès pyriteux avec des dépôts profonds. Ces marnes noires correspondent donc à la zone des marnes à niches, qui témoigne, par les lentilles de calcite, d'une stabilité qui marque-rait un approfondissement qui semble ca- ractériser les marnes à niches en ammonites et en bélemnites.

- *Holcophylloceras mediterraneum*
- *Phylloceras riasi*
- *Cardioceras praecordatum*
- *Taramelliceras episcopale*
- *Taramelliceras pseudosulcatum*
- *Properisphinctes bernensis*
- *Sowerbyceras tortisulcatum*
- *Quenstedticeras lamberti*
- *Parawedekindia*
- *Balanocrinus subterus*
- *Belemnites semisulcatus*.

2°) Ecaille de St-Geniez. En ce qui concerne la base de la série de l'Ecaille de St-Geniez, deux hypothèses peuvent s'envisager : (l'absence de critère paléontologique ne permet de choisir ni l'une ni l'autre)

- a). Le Bajocien et le Bathonien sont représentés sous le faciès des marnes noires.
- b). Il y a lacune ou érosion du Bajocien et d'une partie (au moins) du Bathonien. Le Bajocien montre des traces nettes d'érosion sous-marine ; les marnes noires le recouvrent en discordance.

Faciès

On a longtemps pensé que ces sédiments représentent des dépôts profonds. Une tendance inverse en ferait des dépôts peu profonds qui s'accumuleraient dans une fosse de subsidence. La réalité doit se trouver entre ces deux opinions.

Les sédiments, alternativement marneux et bioclastiques de la base de la série, suggèrent des eaux peu profondes et un bassin de subsidence. Les marnes noires qui

leur succèdent sont abondamment chargées en pyrite. Or, on sait, depuis les travaux de Rutten, la non-correspondance du faciès pyriteux avec des dépôts profonds. Ces marnes noires correspondent donc au même régime sédimentaire. La zone des marnes à miches, moins chargées en pyrite, témoigne, par les lentilles de calcaire, d'une certaine instabilité qui marquerait un approfondissement, approfondissement qui semble caractériser les marnes supérieures grises, riches en ammonites et en bélemnites.

ARGOVIEUX SUPERIEUR

Les marnes à petits bancs rouillés suggèrent un milieu encore réducteur et annoncent un changement : l'apparition des calcaires marneux.

Épaisseur

La série des terres noires semble moins épaisse dans l'Ecaille que dans l'Autochtone. Mais les conditions d'affleurement sont différentes dans l'une et l'autre région. L'influence de la tectonique pourrait modifier l'estimation de cette épaisseur dans la seconde.

Dans l'Autochtone, elle serait de 1600 m

- Bathonien) 700 m
- Callovien)
- Oxfordien et Argovien inférieur (900 m)

Dans l'Ecaille, elle serait de 1400 m

- Bathonien) 500 m
- Callovien)
- Oxfordien et Argovien inférieur (900 m)

CONCLUSIONS

Ces dépôts marneux très épais semblent s'être déposés dans des eaux assez peu profondes. L'existence d'une zone haute à l'Est est toujours marquée à la base de la série ; au-dessus, l'uniformité des faciès prouve sa disparition.

Ces bancs sont séparés de minces lits marneux de teinte bleuâtre.

Fossiles

Ce sont des ammonites, toujours très comprimées et l'on a reconnu :

ARGOVIEN SUPERIEUR

- *Gchétoceras canaliculatum*
- *Taramolliceras pichleri*
- *Perisphinctes lanceolatus*

et de petites belemnites :

Les marnes bleues à petits bancs rouges de l'Argovien inférieur prennent, vers le haut, une teinte plus jaune, plus claire. Elles se chargent de calcaire et l'on ne tarde pas à voir s'y intercaler des bancs de calcaire marneux, jaunâtres, à pâte fine.

Cette formation s'est toujours montrée sous un faciès identique dans tous ses affleurements situés au pied des falaises de calcaire du Jurassique supérieur.

Caractères lithologiques

Vers le bas de l'assise, au contact des marnes à petits bancs rouges, il existe une quinzaine de mètres de marnes plus claires, qui se chargent très vite de calcaire marneux en bancs très régulièrement stratifiés.

Ces calcaires à pâte fine sont très cassant et se débitent en fragments anguleux. Les surfaces exposées deviennent ocreuses. Plus haut, les bancs sont plus durs, plus compacts, gris-jaunâtre, souvent chargés de nodules pyriteux.

Ces bancs sont séparés de minces lits marneux de teinte bleuâtre.

Fossiles

Ce sont des ammonites, toujours très comprimées où l'on a reconnu :

- Ochétoceras canaliculatum
- Taramelliceras pichleri
- Perisphinctes lüncingae

et de petites belemnites :

- Belemnites Dumortieri.

Limites

Cartographiquement nous fixons la limite inférieure dès l'apparition des premiers lits de calcaire marneux ; au sommet, nous adoptons comme limite supérieure, la disposition des lits marneux et le passage à des bancs plus durs et moins épais, gris-clair.

Les limites stratigraphiques coïncident avec les limites précédentes.

Épaisseur

100 mètres.

Il n'y associe :

- *Aptychus latus*.

Le second faciès présente une faune plus variée où l'on a reconnu :

- *Perisphinctes* RAURACIEN
- *Epipeltoceras dimmattatum*
- *Perisphinctes plicatilis*
- *Sowerbyceras tortisulcatum*
- *Sowerbyceras silenus*.

Limites Avec cette assise commence le régime calcaire franc et de ce fait elle constitue la base de la falaise calcaire dans les escarpements. L'inférieure est marquée par la disparition des lits marneux, la limite supérieure par l'apparition de bancs calcaires massifs.

Caractères lithologiques

Ce sont des bancs réguliers de calcaire compact, grisâtre, légèrement marneux encore, la cassure est conchoïdale, bréchoïde par place.

Dans les environs de Sisteron, cette formation possède ces caractères tandis que vers le Nord-Est elle devient marno-grumeleuse, les ammonites corodées et roulées y abondent. Sous ce faciès, l'épaisseur diminue considérablement.

Fossiles

Le premier faciès est très riche en ammonites écrasées, du type :

- *Sowerbyceras tortisulcatum*

Il s'y associe :

- *Aptychus latus*.

Le second faciès présente une faune plus variée où l'on a reconnu :

- *Perisphinctes luncingae*
- *Epipeltoceras bimmamatum*
- *Perisphinctes plicatilis*
- *Sowerbyceras tortisulcatum*
- *Sowerbyceras silenus*.

Limites

La limite inférieure est marquée par la disparition des lits marneux. La limite supérieure par l'apparition de bancs calcaires massifs.

La limite stratigraphique inférieure est bien assurée. La limite supérieure reste indéterminée par l'absence de fossiles dans l'horizon supérieur.

Epaisseur

Dans les environs de Sisteron, elle est d'une cinquantaine de mètres. Vers le Nor-Est, elle se réduit à moins de dix mètres.

Le sommet contraste par ses calcaires massifs, uniformes, d'un blanc grisâtre, tantôt compacts, tantôt bréchiques. Ce sont les classiques "pseudo-brèches" du Jurassique supérieur de cette région sur l'origine desquelles on discute (instabilité du fond marin, glissement ...).

SEQUANO-KIMMERIDGIEN

Ces pseudo-brèches sont séparées par des intercalations de petits bancs irréguliers se débitant en plaquettes.

Vossiers

Je réunis en une seule unité les deux étages Séquanien et Kimméridgien paléontologiquement indifférenciables. La lithologie pourrait éventuellement être utilisée pour établir les divisions mais les assises constituent soit des escarpements soit des surplombs que l'on ne peut recouper que dans quelques cluses. Aussi, je préfère, pour toutes ces raisons, grouper ces deux étages dont l'ensemble correspond à peu près à une unité morphologique constituée par la "baume" inférieure et son soubassement.

Ammonites (ammonitiformes ?)
Ammonites (cf. Holbeini)

Caractères lithologiques

La base de cette formation est constituée de bancs calcaires toujours bien lités avec disparition des joints marneux entre eux. Ces bancs calcaires sont généralement peu épais mais durs, généralement gris, tacheté de vermiculations roses. Vers le haut, on remarque parfois des rognons de silex blonds, leur existence ne semble pas constante. Cette formation présente un magnifique exemple de slumping au Rocher de la Baume à Sisteron(1).

...

(1) - Cette manifestation de slumping à fait commettre une erreur à M. Tricart qui voit là un pli disharmonique ! On lit, en effet, dans le Traité de Géomorphologie de ce géographe sous un croquis erroné :

" Un pli disharmonique, l'anticlinal de Sisteron :

...

Le sommet contraste par ses calcaires massifs, uniformes, d'un blanc grisâtre, tantôt compacts, tantôt bréchi-ques. Ce sont les classiques "pseudo-brèches" du Jurassique supérieur de cette région sur l'origine desquelles on discute (instabilité du fond marin, glissement ...).

Ces pseudo-brèches sont séparées par des intercalations de petits bancs irréguliers se débitant en plaquettes.

Fossiles

Tout cet ensemble lithologique s'est montré peu fossilifère sauf dans les horizons bréchoïdes où les ammonites roulées et corrodées abondent. Elles appartiennent surtout au groupe des périsphinctes. Les exemplaires déterminables attribuent un âge Kimméridgien :

- Aspidoceras longispinum
- Alaxioceras inconditum
- Simoceras (guilherandense ?)
- Taramelliceras (cf. Holbeini)

Limites

La limite supérieure est constituée par la vire à petits bancs calcaires qui sépare la Baume inférieure de la Baume supérieure que nous rattachons au Tithonique.

Épaisseur

L'épaisseur de cet ensemble est de 120 m environ, près de Sisteron. Elle diminue vers l'Est (80 m).

...

l'anticlinal, qui présente une voûte régulière au niveau du Crétacé, se chiffonne dans sa partie centrale où les couches jurassiques forment plusieurs replis synclinaux.

La partie supérieure se rattache indubitablement, tant par sa microfaune (calpionelle alpine) que par sa macrofaune, au Tithonique.

- Terebratula pygmaea Janitor
- Aptychus **TITHONIQUE**
- Aptychus sparsus lamellosus
- Nombreux Périssphinditides indéterminables.

Limites

Les assises précédemment décrites sont surmontées par des couches assez analogues s'individualisent en une autre unité qui couronne la série Jurassique.

limite supérieure l'apparition des bancs de calcaire varneux tachetés de vermiculation rose-lic-de-vin.

Elle correspond donc dans son ensemble au Tithonique.

Stratigraphiquement, je place assez

Caractères lithologiques

a) La base de cette assise continue la précédente. Ce sont des bancs massifs pseudo-bréchiques intercalés dans des calcaires compacts, assez mal stratifiés, de couleur grise.

b) Le sommet de cette assise est constituée de bancs de calcaires sublithographiques blancs qui se débitent en fragments sonores et tranchants. Ils forment des bancs réguliers quelque fois séparés par des feutrages de silex.

Fossiles

Je n'ai pas trouvé de fossiles dans la zone inférieure. L'absence des calpionelles observée en lames minces tend à faire penser que cette zone doit encore se rattacher au Kimméridgien.

La partie supérieure se rattache indubitablement, tant par sa microfaune (calpionelle alpina) que par sa macrofaune, au Tithonique.

- Terebratule pygope Janitor
- Aptychus punctatus
- Aptychus sparsilamellosus
- Nombreux Périssphinctidès indéterminables.

Limites

Cartographiquement, j'ai choisi comme limite inférieure la base de la "Baume supérieure" et comme limite supérieure l'apparition des bancs de calcaire marneux tachetés de vermiculation rose-lie-de-vin.

Stratigraphiquement, je place assez arbitrairement la limite inférieure à la base des calcaires sublithographiques.

La limite supérieure est indiscernable.

Épaisseur

La partie inférieure est toujours la plus épaisse. L'ensemble a de 80 à 100 m d'épaisseur.

...

La proportion d'argille augmente de bas en haut dans la série.

A la base, la pâte calcaire est tachetée de vermiculation rose-bleu-vert. Ce caractère peut être utilisé en première approximation pour la diagnose de cet étage. Enfin, **LE CRÉTACE INFÉRIEUR** est caractérisé dans cette région par l'existence, en surface et sous des épaisseurs variables, de brèches de calcaires au type intra-formationnel.

Dans la Cluse de Sisteron, il y a deux intervalles. Mes levés ne sont intéressés que par les formations du Crétacé inférieur, du Bériasien à l'Aptien supérieur y compris.

Au milieu du synclinal de Pierre-Verte, nous ne nous occuperons donc que de ceux-ci (voir Planche 8).

BERRIASIEN

C'est le terme de transition entre les calcaires sublithographiques du Tithonique et les marnes du Valanginien.

Caractères lithologiques

Ce sont des calcaires marneux en petits bancs, gris-jaunâtre, séparés par des marnes bleues.

La proportion d'argile augmenté de bas en haut dans la série.

A la base, la pâte calcaire est tachetée de vermiculation rose-lie-de-vin. Ce caractère peut être utilisé en première approximation pour la diagnose de cet étage. Enfin, cette formation est caractérisée dans cette région par l'existence, à différents niveaux et sous des épaisseurs variables, de véritables conglomérats ou brèches du type intra-formationnel.

Dans la Cluse de Sisteron, il y a deux intercalations conglomératiques situées l'une à la base, l'autre au sommet de l'assise.

Au milieu du synclinal de Pierre Ecrite, près de la route, une énorme lentille permet d'observer dans de bonnes conditions les caractères de cette formation.

On voit qu'il s'agit d'une brèche passant par place à un conglomérat toujours du type monogénique.

- Les éléments sont formés de calcaire gris, attribuables au Jurassique supérieur ; leur taille varie de 2 à 15 cm.

- La pâte est calcaréo-marneuse, ce qui permet de dégager facilement les éléments.

Aucune trace de classement vertical ni horizontal ne s'observe.

Fossiles

- Berriasella callisto
- Berriasella privacensis-Pictet

- Berriasella callistoïdes
- Neolissoceras grazi
- Neolissoceras breistrofferi
- Neocomites occitanicus
- Ptychophylloceras ptychoicum
- Spiticeras tenuicostatum - Djan

Limites

Lithologie: l'apparition des assises franchement marneuse est retenue comme limite supérieure, tandis que la disparition des calcaires sublithographiques constitue la limite inférieure.

Stratigraphie: la limite supérieure est une quinzaine de mètres plus bas que la limite lithologique.

Quant à la limite inférieure, elle est difficile à mettre en évidence.

Épaisseur: l'épaisseur de cette formation est d'environ 120 m près de Sisteron. Vers l'Est, par exemple, sur le synclinal de Gourras l'épaisseur se réduit à 60 m.

- Hollophylloceras calypso d'Orb
- Kibianella rousseaui d'Orb.

VALANGINIEN

et quelques bélemnites :

- Belemnites dilatata
- Belemnites quadrata

Le Valanginien est représenté par une épaisse série marneuse se traduisant dans la morphologie par une dépression.

Caractère lithologiques

On distingue, de bas en haut, deux unités :

a) Une alternance de calcaires marneux jaunâtres à rognons pyriteux et de marnes bleues. L'épaisseur des lits marneux augmente de bas en haut.

b) Une zone marneuse, constituée de marnes feuilletées avec quelques minces intercalations de bancs de calcaire marneux. Cette zone est remarquable par son abondance de petites ammonites pyriteuses.

Fossiles

Les gisements fossilifères sont riches en ammonites pyriteuses où l'on trouve :

- Néolissoceras grassi d'Orb
- Lytoceras quadrisulcatum
- Phylloceras Tethys d'Orb
- Ptychophylloceras semisulcatum d'Orb
- Neocomites neocomiensis d'Orb
- Holcostephanus stephanophorus Hath
- Bochianites neocomiensis d'Orb

- Hollophylloceras calypso d'Orb
- Kilianella roubaudi d'Orb.

et quelques bélemnites :

- Belemnites dilatata
- Belemnites quadrata

Limites

Lithologie : la limite inférieure est choisie au niveau des premières intercalations marneuses;

Caractères lithologiques La limite supérieure, à la disparition des lits marneux, située dans le Valanginien.

Stratigraphie : la limite inférieure débute 15 mètres avant la limite lithologique choisie et la limite supérieure au sommet de la zone marneuse.

Épaisseur : l'épaisseur de l'étage du Valanginien est d'environ 350 mètres.

- Balcarites (sp)
- Neocomites (Sp)

Limites

Le lit HAUTERIVIEN limite inférieure a été choisie à la base des bancs de calcaire marneux du sommet, la zone de passage étant rattachée au Valanginien cartographié.

La limite supérieure est fixée à la base des gros bancs calcaires du surémien.

Caractères lithologiques

Cartographie : la découverte d'Hoplites amblygonius dans les premiers bancs de calcaire marneux rattache cette formation à Valanginien. Je distingue : rien ne prouve qu'il se termine à la base des gros bancs calcaires formant relief.

a) A la base, des assises de calcaires marneux en bancs minces alternant avec des marnes, la proportion de marnes diminuant de bas en haut dans la série. C'est cette série que j'ai rattachée cartographiquement au Valanginien. Elle fait transition avec les marnes du Valanginien et les calcaires marneux du sommet. Les épaisseurs des deux zones décrites sont respectivement de 70 et 120 m, soit au total 190 mètres.

b) Au sommet, des calcaires marneux en gros bancs bleuâtres, séparés par des lits minces de marnes grises.

Fossiles

A la base les ammonites suivantes :

- Holcostéphanus sayni
- Hoplites castellanensis d'Orb
- Hoplites amblygonius Nem
- Holcodiscus (Sp)

Au sommet :

- Crioceras Emerici
- Pachyphylloceras infundibulum d'Orb

- Balearites (Sp)
- Neocomites (Sp)

Limites

Lithologie : la limite inférieure a été choisie à la base des bancs de calcaire marneux du sommet, la zone de passage étant rattachée au Valanginien cartographie.

La limite supérieure est fixée à la base des gros bancs calcaires du Barrémien.

Stratigraphie : la découverte d'Hoplites amblygonius dans les premiers bancs de calcaire marneux rattache cette formation à l'Hauterivien. Rien ne prouve qu'il se termine à la base des gros bancs calcaires formant relief.

Épaisseur

Les épaisseurs des deux zones décrites sont respectivement de 70 et 120 m, soit au total 190 mètres.

La seconde unité :

- *Hamulina subcylindrica* d'Orb

livrant un âge Barrémien supérieur.

BARREMIEN

Limites

Lithologie : la limite inférieure a été choisie à la base des gros bancs calcaires qui font saillie dans le relief.

De même pour la limite supérieure, la base des assises calcaires de l'étage inférieur a été choisie.

Le Barrémien constitue avec la base de l'Aptien un complexe calcaire qui ressort bien dans la morphologie du synclinal de Sisteron.

Stratigraphie : la rareté des fossiles au voisinage de ces limites n'a pas montré si les limites stratigraphiques correspondent avec les limites lithologiques.

Caractères lithologiques

Il existe dans le Barrémien deux unités lithologiques distinctes, de bas en haut :

a) des calcaires en gros bancs, gris-blanchâtre, souvent sillonnés de veines de calcite. Vers le sommet s'intercalent des rognons de silex blonds. On remarque de nombreuses manifestations de slumping dans ces horizons.

b) des calcaires marneux grisâtres séparés par de minces lits marneux.

Fossiles

La première unité a livré les ammonites suivantes :

- *Pseudothurmania angulicostata* (sommet de l'Hauterivi)
- *Phyllopacchyceras*
- *Silesites trajani*
- *Crioceras* (*Villersianum* ?) d'Orb.

La seconde unité :

- *Hamulina subcylindrica* d'Orb

fixant un âge Barrémien supérieur.

APTIEN

Limites

Lithologie : la limite inférieure a été choisie à la base des gros bancs calcaires qui font saillie dans le relief.

De même pour la limite supérieure, la base des assises calcaires de l'Aptien inférieur a été retenue. venant les deux sous-étages Bédoulien et Gargasien.

Stratigraphie : la rareté des fossiles au voisinage de ces limites n'a pas montré si les limites stratigraphiques correspondent avec les limites lithologiques.

Épaisseur : l'épaisseur de la première unité est de 40 m ; celle de la seconde de 70 m, soit un total de 110 mètres. Plus haut, les calcaires passent à d'autres calcaires beaucoup plus compacts, renfermant des silex branchus - le plus souvent noirs - les manifestations de slumping sont dans cet horizon supérieur qui se termine par un hard-ground.

Le sous-étage est essentiellement formé de calcaires cristallins. A la base où abondent de petites balaisottes il y a des impressions d'arcalations de bancs calcaires paraffinés ; plus haut, à s'y en va, il y a des impressions de balaisottes.

Fossiles

BEDOULIEN. Les calcaires bédouliens se sont révélés extrêmement pauvres en fossiles. Nous avons cependant reconnu des Desmocératides (indéterminables), un exemplaire de *Criocerat* (*haliaxi* ?) et *Phylloperas ceras infundibulum*.

APTIEN

GARGASIEN. En quelques localités, j'ai découvert une abondante faune d'ammonites pyriteuses, renfermant les espèces suivantes :

- *Phylloperas guettardii*

La base de cet étage est encore formée de calcaire mais son sommet redevient marneux. Ce sont respectivement les deux sous-étages Bédoulien et Gargasien.

- *Helicostegites depressus*

- *Devilleiceras martini*

- *Jauberticeras jauberti* d'Orb

Caractères lithologiques

BEDOULIEN. Surmontant les calcaires marneux du sommet du Barrémien, ce sont à la base des bancs de calcaire un peu marneux ; la stratification est très régulière, soulignée par de minces délits marneux noirs. Plus haut, les calcaires passent à d'autres calcaires beaucoup plus compacts, renfermant des silex branchus -le plus souvent noirs- les manifestations de slumping sont dans cet horizon supérieur qui se termine par un hard-ground.

GARGASIEN. Ce sous-étage est essentiellement formé de marnes noirâtres. A la base où abondent de petites belemnites il y a quelques intercalations de bancs marno-calcaires jaunâtres ; le tout ressemble alors, à s'y méprendre, à certains passages du Vallanginien.

En certains endroits les ammonites pyriteuses pullulent. Vers le haut, apparaissent des grès jaunâtres qui appartiennent peut-être à l'horizon des grès sus-aptien de l'Albien (nos levées s'arrêtent sous ces grès).

Fossiles

BEDOULIEN. Les calcaires bédouliens se sont révélés extrêmement pauvres en fossiles. Nous avons cependant reconnu des Desmocératides (indéterminables), un exemplaire de *Crioceras* (fallauxi ?) et *Phyllopacys infundibulum*.

GARGASIEN. En quelques localités, j'ai découvert une abondante faune d'ammonites pyriteuses, renfermant les espèces suivantes :

- *Phylloceras guettardi*
- *Puzosia matheroni* d'Orb
- *Puzosia emerici* (variété Alpina) d'Orb
- *Eogaudryceras numidum*
- *Eotetragonites depressus*
- *Douvilleiceras martini*
- *Jauberticeras jauberti* d'Orb
- *Pachyphylloceras baborense* Coq
- *Belemnites semicanaliculatus*

Limites

Lithologie. Nous avons choisi comme limite inférieure du Bédoulien les premiers bancs calcaires blanchâtres ; leur terminaison marque la limite entre le Bédoulien et le Gargasien ; la limite supérieure de ce sous-étage n'a pas été déterminée.

Stratigraphie. Des limites précédentes, seule entre le Bédoulien et le Gargasien est assurée.

Épaisseur. Les épaisseurs approximatives des deux sous-étages sont respectivement :

- Bédoulien : 50 mètres
- Gargasien : 150 mètres (par excès)

ALBIEN - BARRÉMIEN
CONCLUSIONS SUR LA STRATIGRAPHIE
DU CRÉTACÉ INFÉRIEUR

Le sommet du Crétacé inférieur (Albien) et la base du Crétacé supérieur sont dans leur ensemble représentés par des sédiments marneux. Dans son ensemble, le Crétacé inférieur est une puissante série marneuse interrompue seulement par les horizons plus calcaires du Barrémien et du Bédoulien.

Ces sédiments de faciès profonds témoignent de l'existence d'une mer profonde qui a persisté pendant tout le Crétacé inférieur : c'est la mer de la "Fosse vocontienne".

ALBIEN - CENOMANIEN

Le rebord septentrional du bassin tertiaire de Bigne est souligné par le sommet du Crétacé inférieur (Albien) et la base du Crétacé supérieur sont dans leur ensemble représentés par des sédiments marno-gréseux peu fossilifères, épais, témoignant de faciès profonds. Le sommet du Cénomaniens correspond à un dépôt néritique formé de calcaire blanchâtre saccharoïde qui, dans la région proche de nos levés, est raviné par les dépôts oligocènes que nous examinons maintenant.

OLIGOCENE

LE TERTIAIRE

Les sédiments oligocènes sont du type continental à faciès lacustre - torrentiel ; cette formation, développée dans la vallée inférieure du Vançon, se réduit considérablement entre Abros et St-Geniez.

Le rebord septentrional du bassin tertiaire de Digne est souligné par les dépôts continentaux de l'Oligocène ou Molasse rouge : c'est cette formation qui attachera notre intérêt. L'allure de la série Mio-pliocène sera brièvement rappelée.

Pour M. L. de Lapparent, le niveau inférieur serait le Lapparentien, le niveau supérieur Aquilaisien.

Le niveau supérieur existe seul au nord de Digne, cette observation est très importante. En effet, le caractère le plus important de ce niveau est qu'il est continental, les dépôts sont donc caractérisés par un substratum de grès ou de sable, au contraire de ce qui se passe au nord de Digne.

Voici une coupe synthétique de l'Oligocène qui rassemble les observations que l'on peut faire au voisinage de la route de St-Geniez à Authon :

- argiles et m. OLIGOCENE res blancs et rouges
- argiles rouges, lie de vin
- lentille d'anhydrite saccharoïde
- grès et calcaires très dur, grisâtre
- calcaire ligniteux, noir ou gris
- calcaire blanc, grumeleux

Les sédiments oligocènes sont du type continental à faciès lacustre et torrentiel ; cette formation, développée dans la vallée inférieure du Vançon, se réduit considérablement entre Abros et St-Geniez. Fossilifère. Hors de nos limites, une lentille de calcaire lacustre interstratifiée dans un ensemble comparable est bourrée de limnées oligocènes.

Schématiquement on distingue, de bas en haut, deux ensembles :

- le premier, de couleur claire, comprend des poudingues à galets crétacés, des grès et des marnes blanches ;
- le second, de couleur rouge vif, est surtout formé de grès micacés rouges et d'argiles rouges ou lie de vin.

Pour Mr A.F. de Lapparent, le niveau inférieur serait Stampien, le niveau supérieur Aquitanien.

Le niveau supérieur existe seul au Nord de St-Geniez, cette observation est intéressante. En effet, le caractère le plus important de ces assises oligocènes continentales est qu'elles sont discordantes sur un substratum Jurassique ou Crétacé antérieurement plissé. La région au Nord de St-Geniez correspond à un axe anticlinal formant zone haute qui, précisément, n'a été atteinte par la transgression lacustre qu'après le remplissage des dépressions par les dépôts torrentiels de base.

Voici une coupe synthétique de l'Oligocène qui rassemble les observations que l'on peut faire au voisinage de la route de St-Geniez à Authon :

- argiles et marno-calcaires blancs et rouges
- argiles rouges, lie de vin
- lentille d'anhydrite saccharoïde
- grès et calcaire très dur, grisâtre
- calcaire ligniteux, noir ou gris
- calcaire blanc, grumeleux
- marnes blanches avec intercalation de gypse

Le Miocène correspond à des sédiments marins peu profonds s'intriquant parfois avec des passées lacustres ou torrentielles. Cette série n'est pas fossilifère. Hors de nos levés, une lentille de calcaire lacustre interstratifiée dans un ensemble comparable est bourrée de limnées oligocènes.

Une coupe rapide effectuée dans cette série nous a permis de retrouver les termes classiques décrits par M^r A.J. de Lapparent (1).

St-Geniez

... de roches vertes dans un ...

... argilo-sableuse grise, devenant ...

... d'argille grise.

lunachelliques.

Pontien

- MIO-PLIOCENE Poudingues épais, grès, argiles ligniteuses et calcaires 1-mètres.
- Poudingues grossiers.

Le Miocène correspond à des sédiments marins peu profonds s'intriquant parfois avec des passées lacustres ou torrentielles. Il se termine par des apports fluviatiles considérables qui montent vraisemblablement jusqu'au Pliocène.

Une coupe rapide effectuée dans cette série nous a permis de retrouver les termes classiques décrits par M^r A.F. de Lapparent⁽¹⁾.

Burdigalien

- Conglomérat à galets de roches vertes dans un ciment de sable fin.
- Mollasse argilo-sableuse grise, devenant jaunâtre à l'air (Pecten subbenedictus).
- Lits d'argile grise.

Helvétien

- Mollasse sableuse, bleutée, micacée et feuilletée, se débitant en grandes dalles (Ostrea crassissima).

Tortonien

- Argiles lie de vin ou verdâtres, avec plaquettes.

...

lumachelliques.

Pontien

CONCLUSIONS

- Bancs de poudingues épais, grès, argiles ligniteuses et calcaires lacustres.

- Poudingues grossiers.

Cette coupe se situe à la latitude de St-Geniez. Elle montre, de plus, des variations importantes dans le pendage des assises Mio-Pliocènes. Les suivantes :

1°) De l'Ouest à l'Est, le pendage varie de 80° Sud-Est à 15° Sud-Est.

2°) Cette différence des pendages suggère un soulèvement marginal contemporain de leur dépôt. (1)

(1) - B.S.C.G.T. - N° 198 - Tome XL 1938

CONCLUSIONS

QUATERNAIRE

Le rebord septentrional du bassin tertiaire de Digne est caractérisé par les faits suivants :

Les dépôts quaternaires occupent une grande surface des levés.

1°) L'Oligocène continental fluvio-lacustre est discordant sur un substratum plissé à l'Eocène.

Il s'agit de dépôts de pente, des alluvions récentes et anciennes, des dépôts glaciaires.

2°) Le Miocène marque une avancée marine, peu profonde où, localement, s'intriquèrent des faciès lacustres ou torrentiels.

Les dépôts de pente

3°) Au sommet du Miocène et peut-être pendant le Pliocène, s'installe un apport fluvial considérable.

4°) Tous ces dépôts sont conditionnés :

a) par la répartition des zones hautes ou déprimées ;

b) par un approfondissement continu du bassin dont la bordure septentrionale avait tendance à se soulever.

5°) La puissance de ces sédiments dépasse le millier de mètres.

Les Klévions (As). Ce sont des dépôts de pente prélevés aux terrains pentes par le jeu des eaux de ruissellement et la pesanteur (accolution). Ils constituent un immense tapis sur les Terres noires. En raison de leur grande extension, nous les avons laissés en blanc sur la carte d'affleurement.

QUATERNAIRE Nous montrons les coulées boueuses (Ab) qui sont localement une exagération dynamique des phénomènes précédents.

Les Brèches de pente. Ce sont d'anciens écoulements viscosés par les eaux calcaires (Abr).

Les dépôts quaternaires occupent une grande surface des levés. Ils ont déposé des tufs (At).

Les Cônes Ce sont des dépôts de pente, des alluvions récentes et anciennes, des dépôts glaciaires.

Les dépôts de pente

Les alluvions récentes (A²) de la Durançon abondent en certains points de cristallin. Je distingue :

Les Ecoulements (A³). Ils sont constitués par la dislocation de la carapace de Jurassique supérieur en panneaux énormes (plusieurs m³). Leur répartition est assez localisée sauf si l'écroulement s'est fait sur une forte pente.

Les Eboulis (A⁴). Ce sont des éboulis pierreux, formés essentiellement aux dépens des falaises de Lias moyen et de Jurassique supérieur. Ils abondent au pied de l'Ecaille de St-Geniez, notamment.

Les Dépôts Les Eluvions (Ae). Ce sont des dépôts de pente prélevés aux terrains meubles par le jeu des eaux de ruissellement et la pesanteur (solifluxion). Ils constituent un immense tapis sur les Terres noires. En raison de leur grande extension, nous les avons laissés en blanc sur la carte d'affleurement.

Nous y rattachons les coulées boueuses (Ab) qui sont localement une exagération dynamique des phénomènes précédents.

Les Brèches de pente. Ce sont d'anciens éboulis cimentés par les eaux calcaires (Abr).

En certains points, au voisinage des sources, les eaux calcaires ont déposé des tufs (At).

Les Cônes de déjection. Ils sont peu nombreux, sans grande importance et surtout anciens (Aal).

Les Alluvions modernes (a²) de la Durance abondent en cailloux formés de Cristallin.

Les Alluvions anciennes du Sasse et de la Durance principalement, présentent un système de trois terrasses dont le matériel est d'origine fluvio-glaciaire.

a^{1c} - ou terrasse inférieure (1 à 5 m) au-dessus du thalweg actuel.

a^{1b} - ou terrasse moyenne (30 à 40 m) au-dessus de la Durance actuelle.

a^{1a} - ou terrasse supérieure (100 m) au-dessus de la Durance actuelle. Son matériel est cimenté en poudingues.

Les Dépôts glaciaires

On les trouve au sommet de la terrasse précédente en plaquages isolés.

Ce sont des galets striés (ou non) de nature cristalline prédominante. Des blocs de roches cristallines d'une fraîcheur remarquable les accompagnent par place.

Des dépôts sont abondants au pied de l'Anticlinal des Rochers de Hongrie, vers le Nord.

Parfois ce sont des poches remplies d'argiles bleues et de galets.

Il s'agirait de lambeaux de moraines de retrait.

Il est admis depuis longtemps qu'un glacier s'est avancé dans la vallée de la Durance, un peu en aval de Sisteron. Les témoins en sont quelques blocs erratiques gisant sur la haute terrasse à 20 km au Sud de Sisteron. On fait remarquer l'auge glaciaire dans les rochers de la Baume et de la Citadelle et à l'Ouest de ceux-ci, la surface arasée en plateforme qui devait constituer un véritable verrou glaciaire. On y observe une suite de creux, de bosses et d'encoches, parfois remplies de cailloux glaciaires d'origine alpine.

Il semble donc bien que le glacier ait franchi la barre de Sisteron.

UNITES STRUCTURALES (1)

J'envisage successivement :

1. Le Synclinal de Sisteron : ce synclinal plus ou moins déversé vers le Sud, disparaît, vers l'Est, sous un recouvrement mollassique.

Deuxième Partie

-

2. La bordure septentrionale du bassin tertiaire de Digne qui correspond à la zone de transgression mollassique.

3. L'anticlinal dit "du Nord" qui double la première unité ; vers l'Est, une faille longitudinale apparaît dans son axe : la faille de Naux-Scrine.

4. Le synclinal de Pierre-Blanche, le type même du synclinal perché.

5. Le synclinal de Gargas, analogue au précédent, mais fortement tectonisé du Nord. **T E C T O N I Q U E** apparaît sous l'écaille de St-Génies.

6. Le périclinal du Dromont, relié structurellement aux unités précédentes où il s'intègre.

7. Le synclinal de St-Genies, relié au précédent, avec, à l'Est, le vaste

1. LE SYNCLINAL DE SISTERON (1)

UNITES STRUCTURALES (1)

J'envisage successivement :

1. Le Synclinal de Sisteron : ce synclinal plus ou moins déversé vers le Sud, disparaît, vers l'Est, sous un recouvrement mollassique.
2. La bordure septentrionale du bassin tertiaire de Digne qui correspond à la zone de transgression mollassique.
3. L'Anticlinal dit "du Nord" qui double la première unité ; vers l'Est, une faille longitudinale apparaît dans son axe : la faille de Naux-Sorine.
4. Le Synclinal de Pierre Ecrite, le type même du synclinal perché.
5. Le Synclinal de Gourras, analogue au précédent, mais fortement tectonisé au Nord. Vers l'Est, il disparaît sous l'Ecaille de St-Geniez.
6. Le Périclinal du Dromont, relié structurellement aux unités précédentes où il s'intègre.
7. L'Anticlinal des Rochers de Hongrie, avec, à l'Ouest, sa vaste enveloppe de terres noires.
8. L'Ecaille de St-Geniez, la plus externe des écailles de Digne.

(1) - voir la carte des unités structurales.

I.- LE SYNCLINAL DE SISTERON (1)

Le monoclinal septentrional de ce synclinal crétacé est un contrefort montagneux qui forme frontière entre deux pays ; les pentes, moyennement abruptes sont disputées entre les éboulis et les boisements de pins ; la barre barrémo-bédoulienne y rompt la monotonie et court parallèlement à celle du Jurassique supérieur, d'Ouest en Est.

Ces deux bancs calcaires constituent deux bons repères qu'il est intéressant d'examiner.

Les assises jurassiques et crétacées plongent de 60° vers le Sud sur la rive droite de la Durance. (On notera que la falaise barrémienne culmine paradoxalement plus haut que celle du Jurassique, cette dernière ayant été arasée par l'érosion fluvio-glaciaire).

Rive gauche, les assises jurassiques sont verticales et même déversées vers le Sud, tandis que les couches supérieures du Crétacé plongent normalement vers le Sud.

Par conséquent, au niveau du Jurassique supérieur, la flexure a lieu dans le lit de la Durance.

Le déversement de ce synclinal vers le Sud, se poursuit et s'amplifie jusqu'à la cluse d'Entrepierres où l'on voit le Jurassique supérieur plonger de 45° vers le Nord.

Parallèlement la basse Barrémo-bédoulienne s'est couchée jusqu'à l'horizontale.

Une double faille (FS₁ - FS₂) la redresse pour un temps avant le torrent.

...

(1) - Voir la planche de coupes n° IV et Ph 1 à Ph 6.

Au-delà, elle ne tarde pas à se renverser de nouveau et disparaît sous le recouvrement tertiaire.

La corniche jurassique après Entrepierres continue à s'infléchir, quelques failles ou décrochements (FS₃ à FS₆) la compartimentent ; entre FS₃ et FS₄ elle arrive même à reposer presque à l'horizontale ; vers l'Est elle a subi des efforts tectoniques violents qui, ou bien la plissent, ou bien l'érigent verticalement en l'amincissant.

(1)
II.- LA BORDURE SEPTENTRIONALE DU BASSIN TERTIAIRE DE DIGNE

Cette unité correspond à la zone de recouvrement mollassique qui forme dans cette direction la bordure du bassin de Digne.

Les formations continentales de la Molasse viennent mourir contre la corniche de Jurassique supérieur que la faille de Naux-Sorine fait disparaître sur 1500 mètres.

Remontant le cours du Vançon, nous observons un immense ébouli qui vient recouvrir le Tertiaire, puis nous pénétrons dans un grand cirque limité au Nord par l'Ecaille de St-Geniez, à l'Ouest par le Périclinal du Dromont, au Sud par les assises mio-pliocènes relevées à la verticale.

Dans cette unité structurale, les deux faits suivants sont mis en évidence :

1°) - La discordance de la Molasse. On voit la Molasse reposer en discordance sur le Crétacé. Près de Naux, on voit

...

(1) - Voir les planches de coupes n° III et IV - cf. Ph 12 bis.

les coupes, l'axe anticlinal se déplace vers le Sud et fait place, les marnes rouges mollassiques raviner le Jurassique supérieur par l'intermédiaire d'un conglomérat dont les éléments sont directement arrachés au substratum calcaire. Il en est de même sur la route de St-Geniez à Authon, aux dépens de l'Hautérivien. Naux, et se signale par un épais remplissage triasique. De là, elle dessine une avancée vers le Sud qui supprime les assises du Jurassique 2°) - Le plissement de la Mollasse. Les déformations de ces assises se ramènent à trois types :

- un basculement général vers le bassin, parfois très fort (couches sub-verticales) ;
- un plissement aigu près du Roucas-blanc ;
- une faille horizontale, à l'Est du rocher du Dromont.

Ces dernières déformations n'indiquent nullement de mouvements anté-miocènes mais traduisent,

la première : le lent approfondissement du bassin de Digne ;

les deux autres, postérieures : la poussée tangentielle consécutive à la mise en place de l'Ecaille de St-Geniez.

III.- L'ANTICLINAL DIT "DU NORD" (1)

Il est ouvert dans la série des Terres noires et s'allonge, d'Ouest en Est, parallèlement à la première unité. Comme elle, il montre une tendance au déversement vers le Sud sous l'influence d'une poussée venant du Nord.

Au niveau de la cluse d'Entrepierres, on observe quelques failles longitudinales (FN₁) qui fragmentent le manteau calcaréo-marneux de l'Argovien supérieur qui est venu couler sur l'axe de l'anticlinal érodé. Comme le montrent

...

(1) - Voir la planche de coupes n° IV - cf. Ph 6.

les coupes, l'axe anticlinal se déporte vers le Sud et fait place, vers l'Est, à la faille de Naux-Sorine.

Cette faille apparaît avant le village de Naux, et se signale par un mince remplissage triasique. De là, elle dessine une avancée vers le Sud qui supprime les assises du Jurassique supérieur, puis à l'Est de Sorine, s'infléchit vers le Nord-Est et se perd sous les éboulis qui encombrant les pentes descendant vers le Vançon.

Cette faille est jalonnée de Trias représenté par des marnes, des dolomies et du gypse. Entre Naux et Sorine, l'épanchement triasique est si fort qu'il vient baver sur les assises redressées du Crétacé et de la Mollasse. Ce phénomène est si important qu'il fit confondre Mollasse et Trias aux lithologies presque identiques.

Cet accident a entraîné une importante minéralisation en calcite, barytine, galène ; ces deux derniers minéraux ayant occasionné des exploitations sporadiques localisées dans le Dogger et dans une roche compacte, très siliceuse, que l'on peut rattacher au Lias moyen. Enfin, une source d'eau chaude minéralisée (45°) jaillit dans un ravin.

Interprétation. Cette faille traduit un effondrement du socle, au Sud, combiné avec une remontée sensible du panneau Nord.

- Age de cet accident. Cet accident postérieur au dépôt de la mollasse oligocène se rattache à la 2ème phase alpine Mio-Pliocène.

IV.- SYNCLINAL DE PIERRE-ECRITE (1)

C'est le type même du synclinal perché. Ce synclinal elliptique, formé par les couches du Jurassique

...

(1) - Voir la planche de coupes n° IV - cf. PH 6 à PH 10.

supérieur et du Néocomien semble flotter sur les Terres noires qu'il domine. Son rebord septentrional est fortement relevé : le Moure de Gache, à l'Ouest, y culmine à 1356 m ; à l'autre extrémité, le Lauzas (1312 m) est un piton formé de Tithonique relevé à la verticale. Sur le flanc oriental, le pendage vers le centre du bassin est encore accentué, puis il diminue sur le rebord méridional, précisément là où les affleurements de Néocomien sont les plus importants. Ce synclinal est traversé obliquement par le Riou de Jabion qui y pénètre par la cluse de Chardavon et en sort par le défilé de Pierre-Ecrite (1).

Dans le prolongement du rebord septentrional, vers l'Ouest, on observe une morphologie insolite : c'est une surface structurale d'Argovien supérieur plongeant vers le Sud. Toute la carapace calcaire a glissé sur cette pente et se retrouve dans la vallée, sous forme d'éboulis et de brèches. Mais ce décollement, n'est pas récent : le fractionnement de la masse calcaire, les brèches consolidées, les masses considérables de Terra rossa, les cônes de déjection anciens le prouvent.

Ce décollement a eu vraisemblablement pour conséquence de retarder l'érosion régressive du torrent du Mardarie qui longeant les Rochers de la Baume vient se jeter en amont de Sisteron. Ce qui pourrait expliquer le forçement du Riou de Jabion par la Cluse d'Entrepierres et les plaquages d'alluvions dans la vallée, au sortir du défilé de Pierre-Ecrite.

Failles

Toutes les failles observées sont localisées sur le rebord septentrional, sauf une qui est une faille d'effondrement récente.

Ces failles s'alignent principalement NO-SE :

ce sont, FP1 - FP3 - FP4 - FP5 - FP6
 FP2 est NE-SW

...

(1) - Connu par l'inscription romaine qui s'y trouve gravée sur les calcaires massifs du Jurassique supérieur.

Leur rejet a surtout une composante horizontale à l'Ouest, verticale à l'Est, ce qui traduit encore une poussée venue du NE.

La faille FP₈ est une faille d'effondrement récente réalisée sur une ancienne fracture ou diaclase consécutive à l'accident Naux-Sorine dont elle a la même direction.

Le monoclinial d'Entraix. Cette lame de Tithonique et de Crétacé(1), relevée à la verticale, plonge sous l'Écaille de Digne dont elle est séparée par un glissement de Trias. Vers le Sud, ce monoclinial se rattache au Synclinal de Gourras, dont il représente une partie détachée vers l'Ouest par la faille

V.- LE SYNCLINAL DE GOURRAS(1)

Nous rattacherons à cette unité le monoclinial d'Entraix formé de Jurassique supérieur et de Crétacé. en se retournant par sous-poussée vers l'Est.

Le synclinal de Gourras, proprement dit, disparaît sous l'Écaille de St-Geniez. Ce synclinal est analogue à celui de Pierre-Ecrite mais ses bords sont plus relevés : on y trouve au coeur de l'Hauterivien. De plus, il existe au pied de l'unité chevauchante un liséré de Mollasse. On en saisit mal les rapports avec son substratum crétacé et l'écaille car l'observation y est gênée par les éboulis de pente.

Par contre, sur le rebord méridional, vers l'Est, on voit la Mollasse reposer en discordance sur le Néocomien.

Failles. La retombée méridionale est affectée de failles obliques (FG₀), de direction générale N-S, de rejet faible (5 à 15 m). On voit clairement vers l'Est que ces failles se sont produites avant le dépôt de la Mollasse

(1) - Voir la planche de coupes n° III.

(Périclinal du Dromont). Mais là, on ne peut rien en conclure. Plus au Nord, deux grandes failles (FG₁ - FG₂) de direction Ouest-Est, isolent un compartiment qui présente, au niveau de l'escarpement du Jurassique supérieur, une petite flexure anticyclonique. L'opacité du rebord septentrional du bassin de Digne.

Le Monoclinal d'Entraix. Cette lame de Tithonique et de Crétacé(1), relevée à la verticale, plonge sous l'Ecaille de Digne dont elle est séparée par un giclement de Trias. Vers le Sud, ce monoclinal se rattache au Synclinal de Gourras, dont il représente une partie décrochée vers l'Ouest par la faille (FG₃).

Au Nord, les assises du Jurassique sont compartimentées par des failles sur lesquelles s'étend, en discordance, la Molasse. Au Nord, ce monoclinal se lamine tout en se retournant par sous-poussée vers l'Est.

Dans l'axe du Synclinal de Pierre-Verte, un pittoresque lambeau A l'Ouest, il se raccorde à la série Jurassique et Liasique qui constitue le flanc inverse de l'Anticlinal des Rochers de Hongrie. Les marnes colorées de la Molasse qui les coupent en discordance sont elles-mêmes fortement basculées vers le Sud. Ainsi cette unité se termine en biseau vers le Nord par le jeu de laminages successifs dû à des failles de compression ; à leur maximum de développement, elles aboutissent à une fracture par où a jailli le Trias (Grès bigarrés, Keuper) emballant des schistes houillers.

Cette tectonique violente traduit un bouleversement au niveau de socle.

...

(1) - Il y a été découvert une large bande de Gargasien.

VI.- LE PERICLINAL DU DROMONT(1)

Cette unité qui fait suite à l'anticlinal du Nord se raccorde au Synclinal de Gourras et de Pierre-Ecrite et constitue l'épaulément du rebord septentrional du bassin de Digne.

Schématiquement, c'est un triangle de terres noires serti dans la carapace de calcaire du Jurassique supérieur plongeant périclinalement vers le Nord, l'Est et Sud.

Au Nord, les assises du Jurassique sont compartimentées par des failles sur lesquelles s'étend, en discordance, la Mollasse.

Dans l'axe du Synclinal de Pierre-Ecrite, un pittoresque lambeau de Jurassique supérieur, s'érigé en piton acéré : c'est le rocher du Dromont. Son pied est enveloppé par les marnes crétacées qui, comme lui, ont un fort pendage oriental. Les marnes colorées de la Mollasse qui les coupent en discordance sont elles-mêmes fortement basculées vers le Sud. C'est à ce niveau que l'on peut observer une curieuse faille sub-horizontale déjà évoquée.

Quant à la retombée méridionale, elle est représentée par quelques plaquages sub-horizontaux de Séquanien et de Rauracien. Toute la partie supérieure de la carapace calcaire a disparu. Mais un immense ébouli dévale vers le Vançon dissimulant les assises tertiaires. Sur toute cette surface chaotique, aucun fait d'observation intéressant se décèle. Reste donc à se hasarder dans une hypothèse interprétative qui serait la suivante : cette retombée méridionale correspond à un pli faillé longitudinal dont la charnière a éclaté et s'est réduite en morceaux. Cet accident serait un faible écho de l'accident de Naux-Sorine. Il constituerait un des derniers mouvements locaux d'affaissement sur place, combiné avec une poussée tangentielle venant du Nord.

...

(1) - Voir la planche de coupes n° III et IV - cf. PH 11 et PH 12.

VII.- L'ANTICLINAL DES ROCHERS DE HONGRIE

Cet anticlinal liasique émerge d'une enveloppe de terres noires ; il se présente comme un arc montagneux dont la concavité est tournée vers le Nord. Sa ligne de crête s'abaisse d'Ouest en Est et disparaît au pied de l'Ecaille de Digne.

Schématiquement, cette unité structurale peut se définir comme un anticlinal faillé longitudinalement suivant son axe. Le flanc Nord disparaît partiellement ; le flanc Sud a tendance à se renverser vers le Sud : à l'Est, et, vers le Nord : à l'Ouest, par sous-poussée.

On peut découper cette unité structurale(1) en six parties :

1. l'anticlinal médian ;
2. le lambeau de poussée de Châteaufort ;
3. le flanc inverse Est ;
4. le flanc normal Ouest ;
5. le flanc Nord et sa couverture de terres noires ;
6. l'enveloppe de terres noires et l'isoclinal des Bastides.

1. L'Anticlinal médian

L'axe Est-Ouest de cet anticlinal est occupé par le lit du torrent, le Sasse. A chacune de ces extrémités, il est tronqué par une faille de décrochement de direction NO-SE. Ces failles s'infléchissent dans l'axe en une faille oblique parallèle à l'axe de telle sorte que le flanc Nord de cet anticlinal est légèrement chevauchant.

Cet accident majeur est doublé par une autre faille du même type, au Sud ; elle supprime le Domérien supérieur et une partie du Bajocien du flanc Sud qui a tendance

...

(1) - Voir la carte des unités structurales et la planche de coupes N° I et II - cf. PH 14 à PH 20.

à se renverser vers l'Est. Dans le flanc Nord, il est vraisemblable que des failles longitudinales existent mais elles sont difficiles à mettre en évidence puisque leur plan est sensiblement parallèle à celui de la stratification.

En résumé, cet anticlinal Est-Ouest, faillé dans son axe, apparaît comme plus ou moins chevauchant vers le Sud par la combinaison de forces verticales et de forces tangentielles, ces dernières étant plus accentuées à l'Est.

2. Le lambeau de poussée de Chateaufort

Il est constitué par une lame d'infralias et de Trias qui a raboté le flanc Sud de l'Anticlinal médian qui, lui-même, a tendance à se renverser vers le Sud.

Ce lambeau de poussée a pris son origine à l'extrémité orientale de l'Anticlinal médian. Cette extrémité est si fortement pincée que le Lias moyen du flanc Nord est venu télescoper celui du flanc Sud de sorte que l'on voit reposer le Pliensbachien de flanc Nord sur la tranche de la même formation du flanc Sud. Cette brusque cassure a entraîné l'arrachage d'un paquet d'infralias et de Trias qui, sous la forte poussée, a giclé dans la couverture du flanc Sud.

Interprétation : ce curieux accident s'interprète mieux si l'on admet, avant son existence :

- a) - une érosion assez avancée de l'anticlinal médian ;
- b) - une faille oblique ou un périclinal qui devait exister à la racine actuelle de ce lambeau de poussée.

3. Le flanc inverse Est

Il est séparé de l'Anticlinal médian par une double faille (FH₂) qui isole une lame de Terres noires affleurant transversalement à la direction générale des couches. Ce flanc inverse comprend toute la série du Lias et du Jurassique moyen, mais des laminages longitudinaux en réduisent l'épaisseur ou en font disparaître certains termes. Au Nord, le flanc inverse est séparé des terres noires par un grand contact anormal jalonné de Trias. Tout le flanc Nord proprement dit a disparu. Cet accident majeur s'infléchit vers le Nord-Est et vient se raccorder aux contacts anormaux du Monoclinal d'Entraix et de l'Ecaille de St-Geniez. En leur point de convergence, le Trias a jailli, ramenant au jour des grès houillers.

4. Le flanc normal Ouest

Un premier compartiment limité par la faille (FH₃) comporte toute la série jusqu'à l'Infralias ; il est affecté d'une autre petite faille de décrochement. Tout le reste du flanc normal est essentiellement représenté par le Lias moyen : le Lias inférieur n'affleure plus. Une double faille de décrochement (FH₄) interrompt la régularité de la structure à peu près en son milieu.

A l'extrémité septentrionale, une faille SO-NE coupe verticalement le flanc normal et le sépare d'un synclinal Est-Ouest formé de Bathonien : cet accident montre la surimposition d'une tectonique récente sur un ancien système de plissement Est-Ouest et cette superposition qui s'est faite brutalement, comme à l'emporte pièce, traduit une tectonique du socle. Tout ce flanc Sud est en contact anormal avec le flanc Nord et a même tendance à chevaucher ce dernier, par sous-poussée.

des Rochers de Hongrie. quelques particularités sont à signaler.

5. Le flanc Nord et sa couverture

Il en a été fait partiellement allusion ci-dessus.

A l'Est, il a totalement disparu : sa couverture de terres noires est en contact avec le flanc inverse Est.

Il réapparaît près de Chateaufort et il a été décrit avec l'Anticlinal médian où il est légèrement chevauchant vers le Sud. Dans sa couverture, les laminages sont fréquents : l'âme résistante de Lias semble avoir percé sa couverture.

Vers l'Ouest, le flanc Nord de l'Anticlinal médian se lamine et le flanc Sud est en contact anormal avec sa couverture.

Il réapparaît sous la forme d'une écaille à l'extrémité de l'Anticlinal des Rochers de Hongrie où il est légèrement chevauché par le flanc Sud.

Plus au Nord, les larges affleurements de terres noires doivent être considérées comme une suite d'écaillés dont l'ensemble a la valeur d'un synclinal. Les déformations tectoniques désordonnées, liées à une stratigraphie délicate, rendent difficilement interprétable cette région.

6. L'enveloppe de Terres noires et l'isoclinal des Bastides

Il s'agit de toute la zone d'affleurement des terres noires enveloppant l'Anticlinal

des Rochers de Hongrie. Quelques particularités sont à signaler. plongeant vers l'Est ; l'érosion différentielle des unités lithologiques est en relief les deux falaises du Lias moyen et du Jurassique. En raison du pendage général des couches et de l'érosion. Ce sont : les failles NO-SE encadrant la région de Valerne et qui segmentent la couverture à leurs niveaux. Aucun grand accident n'y a été découvert, ce qui confirme l'autochtone de l'Anticlinal des Rochers de Hongrie.

L'isoclinal des Bastides à pendage Su-Est, cet isoclinal a été bien suivi grâce à un niveau repère. Son interprétation est à rapprocher de celle de la terminaison occidentale de l'Anticlinal des Rochers de Hongrie : une sous-poussée ayant fait basculer les couches vers le Nord. traix fortement tectonisés et qui par laminages tangentiels et sous-poussée vient se renverser légèrement vers l'Est.

Vers le Nord et hors de nos levés, on assiste à la disparition totale de la lame de Crétacé qui se VIII.- ECAILLE DE ST-GENIEZ l'accident qui aboutit à l'extrémité du Lias avec ses couches indolites et des grès houillers, cette formation vient r J'attribue le nom d'Ecaille de St-Geniez à la plus occidentale des Ecailles de Digne qui s'étend de la vallée du Sasse au rebord oriental du bassin de Digne. On aboutit ainsi à un contact Terres noires - Terres noires. Au-delà du rebord du Sasse, le Lias se présente très redressé avec des pendages vers l'ouest. Les levés n'intéressent que la région centrale de cette unité(1).

CONSTITUTION

Cette unité chevauchante comporte toute la série Jurassique et Crétacé inférieur avec à la base les marnes du Keuper qui emballent par endroits des formations plus anciennes (Muschelkalk, grès bigarrés, Houiller cristallin).

(1) - Voir les planches de coupes n° I et II et III - cf. PH 12 bis et PH 21 à PH 25.

Dans son ensemble cette unité est un monoclinal plongeant vers l'Est ; l'érosion différentielle des unités lithologiques met en relief les deux falaises du Lias moyen et du Jurassique. En raison du pendage général des couches et de l'érosion, nous réservons pour la commodité du langage le nom de Front de l'Ecaille à la série commencée par le Lias moyen et de Corps de l'Ecaille à la zone d'affleurement des Terres noires couronnées par le Jurassique supérieur.

Nous avons dit que le contact de l'unité en question dans l'axe du synclinal s'observait mal. Seule la superposition du Trias sur la Mollasse se fait observer par la forme de Front de l'Ecaille

a) - Dans la région de la Brèche d'Entraix, un bourrelet de Trias (Marnes rouges et gypse) sépare la série chevauchante du Monoclinale d'Entraix fortement tectonisée et qui par laminages tangentiels et sous-poussée vient se renverser légèrement vers l'Est.

Vers le Nord et hors de nos levés, on assiste à la disparition totale de la lame de Crétacé qui se trouve coupée en sifflet par l'accident qui aboutit à l'extrusion de Trias avec ses termes inférieurs et des grès houillers, cette formation vient reposer sur le périclinal d'un anticlinal (dit de Sigoyer). A ce niveau le front de l'écaille disparaît sous les terres noires par plongement du Sud vers le Nord. On aboutit ainsi à un contact Terres noires - Terres noires. Au-delà du torrent du Sasse, le Lias se présente très redressé avec pendage vers l'Ouest.

En sorte que, schématiquement, on peut se faire l'idée suivante de l'accident dans cette région :

Une faille oblique à pendage NE qui se redresse vers le Nord et au niveau du Sasse se renverse avec un pendage NW.

b) - Sur le Synclinal de Gourras, le front de l'écaille présente un pendage vers le NW bien souligné par la falaise

de Pliensbachien formant surface structurale ; au niveau du Riou d'Entraix, une brusque flexure se produit, accentuant le pendage. Le fait le plus intéressant est que le chevauchement s'est fait sur des sédiments Tertiaires oligocènes, ceci étant particulièrement visible dans la région de passage du Synclinal de Gourras au Périclinal du Dromont.

Nous avons dit que le contact du chevauchement dans l'axe du synclinal s'observait mal. Seule la superposition du Trias sur la Mollasse se fait observer près de la ferme de Basse Terre.

Donc, dans cette région, on peut parler de chevauchement bien qu'il soit de faible amplitude.

c) - Sur la bordure septentrionale du bassin tertiaire de Digne, quittant l'épaulement septentrional du Périclinal de Dromont, le contact anormal passe ensuite sur les assises tertiaires. Au niveau de la route de St-Geniez à Authon, le front du chevauchement s'infléchit vers le Sud, vers le bassin. Cette flexure prononcée (45°) s'accompagne de quelques failles de compression, E-O, au niveau de la charrière ; cette flexure se termine par une faille, la Faille de St-Michel, sensiblement de direction E-O mais qui s'amortit rapidement vers l'Est. De l'autre côté de la faille, on retrouve un compartiment effondré avec pincements près de la faille : remontée de Rhétien et de Trias. L'interprétation de cet accident serait la suivante :

Sous la poussée N-S la série chevauchante s'est fracturée sur le rebord du bassin de Digne qui constituait une dépression. Tandis que le compartiment Nord s'infléchissait, au sud le front de l'Ecaille s'affaissait, le Trias qui trouvait un exutoire vertical s'y précipita, remplissant la faille.

A partir de la cluse du Vançon, le front de l'Ecaille se redresse vigoureusement et vient buter contre les assises mio-pliocènes qu'il rebrousse légèrement.

Finalement, le compartiment au Sud de la faille de St-Michel, sous la poussée tangentielle N-S s'est effondrée en "coin" sur une dépression mollassique.

Le plissement aigu des couches gypsifères du sommet de la Mollasse, sur la rive gauche du Vançon (Roucas blancs) serait une conséquence de l'accident précédemment décrit. Ce plissement s'est effectué sur des couches argilo-gypseuses extrêmement plastiques qui ont été comprimées sous l'action de la poussée tangentielle et de l'effondrement.

Enfin la faille sub-horizontale qui affecte les horizons calcaires de la base de la Mollasse, dans l'axe du périclinal du Dromont, serait à mon avis une conséquence de ce même accident. (On notera aussi la faille de tassement de la corniche de Lias moyen du Vançon).

Corps de l'Écaille

Le corps de l'écaille présente une structure anticlinale d'axe E-O, l'anticlinal du Riou d'Authon.

Cette boutonnière de Lias inférieur est déversée vers le Sud, sous poussée venue du Nord. Une faille sub-horizontale met en contact, sur le flanc méridional, le Lias inférieur avec le Dogger.

Il s'agit donc d'un anticlinal E-O, repris dans le chevauchement et lui-même légèrement chevauchant sur son flanc méridional.

A l'Ouest, près de la terminaison périclinal mais plus au Nord, quelques failles N-S traduisent la distorsion de ce périclinal.

Tout autour de cet anticlinal de Lias, s'étend une large auréole de terres noires, très allongée dans la direction provençale, ce qui traduit bien encore l'existence d'un axe anticlinal de cet âge avant la phase alpine.

D'un autre point de vue, il convient de signaler une faille d'effondrement affectant la corniche de Jurassique supérieur chevauchant (FJ1). Il en est résulté des écroulis catastrophiques à son pied, le village de Valavoire est accroché sur un large panneau de Jurassique supérieur écroulé.

A N N E X E

	Pages
- Analyse des lames minces	1 à 4
- Liste des fossiles récoltés	5 à 9
- Bibliographie	10 à 12
- Photographies (Ph. 1 à Ph. 25)	
- Logs stratigraphiques (Planche 1 à 7)	
- Carte des unités structurales	
- Carte géologique interprétative	
- Planches de coupes (Planche 1 à 4)	
- Carte géologique d'affleurements	

CONCLUSIONS

Au point de vue stratigraphique, l'analyse des lames minces n'a apporté aucune précision de valeur. Les calpionelles sont les seuls microfossiles intéressants au contact Titonien-Terriassien.

Au point de vue lithologique, il a été découvert qu'un léger schistosité extrêmement important caractérise les deux horizons formant falaises dans le Lias.

ANALYSE DES LAMES MINCES

- Au niveau du "Lilienbachien" il a été constaté qu'un schistosité extrêmement important est présente en angle et siltite.

- Au niveau du "Domerien Supérieur" il a été constaté qu'un schistosité extrêmement important est présente en angle et siltite. Les calpionelles sont les seuls microfossiles intéressants dans cet horizon.

Etage	Nature	Origine	Diagnose microscopique
LIAS	Calcaire noir SAS ₂ - 67	Rochers de Hongrie	Calcaire argileux hétérogène, largement cristallisé (CO ₂ CA) Débris d'algues, bryozoaires, enarines, débris organiques.
C O N C L U S I O N S			
INFERIEUR	Calcaire noir SAS ₃ - 74	Rochers de Hongrie	Calcaire très fin pyriteux, à spicules.
	Calcaire à débris de	Rochers de	Calcaire grumeleux riche en
<p><u>Au point de vue stratigraphique</u>, l'analyse des lames minces n'a apporté aucune précision de valeur. Les calpionelles sont les seuls microfossiles intéressants au contact Tithonique-Bérriasien.</p>			
LIAS	Quartzite SAS ₇	Rochers de	Ancien calcaire à faciès échinodermique fortement
<p><u>Au point de vue lithologique</u>, il a été découvert qu'un faciès échinodermique extrêmement important caractérise les deux horizons formant falaises dans le Lias.</p>			
	Calcaire roux, poreux SAS ₈	Rochers de Hongrie	Calcaire échinodermique léger
<p>- Au niveau du "Pliensbachien" il a été découvert qu'un faciès sub-quartzitique n'était autre qu'un ancien calcaire complètement épigénisé en opale et silice.</p>			
DOMERIEN	Silicite SAS ₅	Rochers de Hongrie	Spicules très abondantes Pliconites secondaires de silice.
<p>- Au niveau du "Domérien Supérieur" la persistance du faciès échinodermique sous un aspect macroscopique souvent variable a confirmé des corrélations dans cet étage.</p>			
	Calcaire micro-apatitique Tré 1	France	Calcaire échinodermique, apatite - quelques cristaux de dolomite
	Calcaire compact Tré 2 - 72	France	Calcaire à filaments à cristaux de quartz éphémères

Etage	Nature	Origine	Diagnose microscopique
LIAS INFERIEUR	Calcaire marneux noir SAS ₂ - 67	Rochers de Hongrie	Calcaire argileux hétérogène, largement cristallisé (CO ₃ CA) Débris d'algues, bryozoaires, encrines, débris organiques.
	Calcaire noir SAS ₃ - 74	Rochers de Hongrie	Calcaire très fin pyriteux, à spicules.
	Calcaire à débris de fossiles SAS ₄	Rochers de Hongrie	Calcaire grumeleux riche en fragments organiques, test d'oursins avec radioles - algues
LIAS MOYEN	Quartzite SAS ₇	Rochers de Hongrie	Ancien calcaire à faciès échinodermique fortement épigénisé en silice, calcé- donite et opale.
	Calcaire roux, poreux SAS ₆	Rochers de Hongrie	Calcaire échinodermique légère- ment dolomitique. Porosité intragranulaire moyenne.
DOMERIEN SUPERIEUR	Silexite SAS ₅	Rochers de Hongrie	Calcaire échinodermique Spicules très abondants Filonnets secondaires de silice.
	Calcaire Siliceux Tré 2	Trénom	Calcaire à faciès échinoder- mique, à plages d'opale
	Calcaire micro-spathi- que Tré 1	Trénom	Calcaire échinodermique, Opalisé - quelques cristaux de dolomie
BAJOCIEN	Calcaire compact Van 1 - 72	Naux	Calcaire à filaments à grains de quartz détritiques
BATHONIEN	Calcaire en plaquettes spathiques SAS 9	Rochers de Hongrie	Calcaire bio-clastique à filaments et radiolaires

ARGOVIEN	Calcaire rouillé en petits bancs Van - 2	Sisteron Citadelle St-Geniez	Calcaire compact ankéritique (milieu réducteur)
	Calcaire jannâtre Van - 3	Naux	Chert dolomitique Calcaire marno-grumeleux
RAURACIEN	Calcaire marneux beige Van - 4 Sis - 0	Naux	Calcaire marneux très fin Calcaire à radiolaires et spicules
KIMMERIDGIEN TITHONIQUE (de bas en haut)	Calcaire Sis 1	Sisteron Citadelle	Calcaire fin à Calpionella alpina et radiolaires
	Calcaire Sis 1	"	Calcaire fin à Calpionella Beaucoup plus de radiolaires Quelques filaments
	Pseudo-brèches Sis 3	"	Brèche polygénique à ciment et éléments différents. Quel- ques radiolaires, débris d'os- tracodes.
	Calcaire marneux Sis 5 - 71	"	Calcaire marneux à calpionelles globothèques ? détritique, glauconie en pe-
BERRIASIEN	Calcaire marneux Sis - 6	Cluse de la Durance	Calcaire marneux à calpionelles (Tintinopsella Carpathica) Radiolaires
VALANGINIEN	Calcaire marneux Sis - 7	"	Calcaire marneux avec Tintino- psella Carpathica et radiolaires
HAUTERIVIEN	Calcaire compact Sis - 8	"	Calcaire à radiolaires

BARREMIEN	Gros bancs calcaire Sis 9	Sisteron Citadelle Cluse de la Durance	Calcaire homogène à spicules et autres formes indétermi- nables
	Porcelanite Sis 11 - 73	"	Chert dolomitique
BEDOULIEN	Calcaire en banc massif Sis 12	"	Calcaire à radiolaires et spicules
	Calcaire marneux Sis 12		Calcaire à radiolaires et spicules mais plus argileux
APTIEN	Calcaire tacheté Van 5	"	Calcaire avec fins lits de quartz. Nombreux organismes, globigérines, spicules, ostra- codes épineux. Phosphate, géode à remplis- sage organique.
ALBIEN	Calcaire glaucorieux Van 5 - 69	Vilhosc	Calcaire à quartz détritique et glauconie, spicules.
CENOMANIEN	Calcaire gris Van 6 - 65	Vilhosc	Calcaire argilo-gréseux, quartz détritique, glauconie en pe- tits grains, quelques débris organiques, coupes de spicules.
	Calcaire jaune Van 8 - 70	Vilhosc	id.
MOLLASSE	Calcaire lacustre Van - 9	Vilhosc	Calcaire à characées, tests d'ostracodes, débris de gastéropodes

Silurien

- Grypsa arcuata Lask
- Pentacrinus tuberculatus
- Nastronya janthe d'Orb

Lias Moyen

- Polymorphites jamesoni Sow (Plienbachien)
- Aegoserac planicosta Sow (Lotharingien moyen)
- Zeilleria numisana Lask (Charmonthien)
- Pseudospectin acquivallis Sow (Charmonthien supérieur)

Lotharingien supérieur

- Ammitneus spinatus (Surg)

LISTE DES FOSSILES RECOLTES

zone d'opercula
(Zalenien)

- Plectambonites (Surg)

Zalenien

- Stephanoceras (s.l.)

Lotharingien supérieur

- Plectambonites (Surg)

Sinémurien supérieur - Bathonien inférieur

- Gryphea arcuata Lamk
- Pentacrinus tuberculatus
- Mactromya janthe d'Orb

Lias Moyen supérieur

- Polymorphites jamesoni Sow (Pliensbachien)
- Aegoserac planicosta Sow (lotharingien moyen)
- Zeillera numisanali Lamk (Charmonthien)
- Pseudopecten acquivalvis Sow (Charmonthien supérieur)

Oxfordien inférieur

Domérien supérieur

- Paraselliceras loryi
- Rhyncholites
- Amaltheus spinatus (Burg)
- Petite perisphinctidae pyriforme (ind)

Lias supérieur

- Harpoceras fluitans) Zone à opalinum
- Harpoceras aalense) (Aalénien)
- Hildoceras (ind)

Bajocien moyen

- Stephanoceras (s.l)
- Quenstedticeras lamberti R. Douv
- Parawedekindia

Bajocien supérieur

- Balanocrinus subterus
- Selenites acutiusculus
- Witchellia Sp (?)
- Garantia deusicostata
- Garantia bifurcata Ziet
- Garantia baculata
- Patoceras baugieri d'Orb
- Périssphinctes tenuiplicatus Brauns
- Phylloceras viator d'Orb

Bajocien Supérieur - Bathonien inférieurBajocien

- Parkinsonia parkinsoni
- Oxycerites (ind)
- Calliphylloceras disputabile (Ziet)
- Périphinctes plicatilis
- Sowerbyceras tortisulcatum d'Orb

Callovien supérieurCallovien

- Taramelliceras loryi
- Reineckeia (s.l)
- Hecticoentidae (ind)

KimméridgienOxfordien inférieurOxfordien

- Taramelliceras loryi
- Rhyncholithes
- Petits Phylloceras pyriteux (ind)
- Petits périspinctidae pyriteux (ind)

Oxfordien moyen et SupérieurOxfordien

- Holcophylloceras mediterraneum (Neumayr)
- Phylloceras riasi de Lor
- Cardioceras praecordatum
- Taramelliceras episcopole de Lor
- Taramelliceras pseudosulcatum
- Propérisphinctes bernensis de Lor
- Sowerbyceras tortisulcatum d'Orb
- Quenstedticeras lamberti R. Douv
- Parawedékindia
- Balanocrinus subterus
- Bélemnites semisulcatus

Argovien

- Ochétoceras canaliculatum Büch
- Taramelliceras pichleri Oppel
- Périspinctes luncingae

Valanginien

Rauracien

- Néolissoceras grassi d'Orb
- Périssphinctes lucingae
- Epipeltoceras bimamatum
- Périssphinctes plicatilis
- Sowerbyceras tortisulcatum d'Orb
- Sowerbyceras silenus Font
- Aptychus latus

Kimméridgien

- Holcophylloceras calypso d'Orb
- Kilianella Roubaudi d'Orb
- Belemnites diffrata
- Aspidoceras longispinum
- Ataxioceras inconditum Font
- Simoceras (guilherandense ?) Font
- Taramelliceras (cf holbeini) Opp

Hauteriviens

Tithonique

- Holcostéphanus sayni (Haut. inf.)
- Holcostiscus (sp) (Haut. inf.)
- Néocomites (sp)
- Nombreux périssphinctidae, remaniés, indéterminables
- Terebratula Pygope janitor
- Aptychus sparsilamellosus Voltz
- Aptychus punctatus Gumbel

Berriasien

- Spitoceras tennicostatum Djan
- Berriasella privacencis Pictet
- Berriasella callistoïdes
- Berriasella callisto
- Néolissoceras grazi
- Néolissoceras breistrofferi
- Néocomites occitanicus
- Ptychophylloceras ptychoicum

Valanginien

- Néolissoceras grassi d'Orb
- Lytoceras quadrisulcatum
- Phylloceras tethys d'Orb
- Ptychophylloceras semisulcatum d'Orb
- Néocomites néocomiensis d'Orb
- Holcostephanus stephanophorus Math
- Bochianites neocomiensis d'Orb
- Kilianella (débris)
- Holcophylloceras calypso d'Orb
- Kilianella Roubaudi d'Orb
- Belemnites dilatata
- Belemnites quadrata

CénomaniénHauterivien

- Schloembachia varians Sow
- Puzosia (sp)
- Holcostéphanus sayni (Haut. inf.)
- Holcodiscus (sp) (Haut inf.)
- Néocomites (sp)
- Balearites (sp) (Sarkar)
- Crioceras Emerici (Haut sup.)
- Pachyphylloceras infundibulum (Haut sup.)
- Hoplites castellanensis d'Orb
- Hoplites amblygonius Neum

Barrémien

- Pseudothurmania angulicostata
- Phyllophochyceras infundibulum d'Orb
- Barrémities (fragments)
- Hamulina subcylindrica d'Orb
- Silesites trajani
- Crioceras (Villersianum ?) d'Orb

Bédoulien

- Crioceras (fallauxi ?) Uhlig
- Phyllopachyceras infundibulum
- Desmocératidés (ind)

Gargasien

- Puzosia matheroni d'Orb
- Puzosia emerici (Var alpina) d'Orb
- Eogaudryceras numidum
- Eotéragonites depressus
- Douvilleiceras martini
- Phylloceras guettardi
- Jauberticeras jauberti d'Orb
- Pachyphylloceras baborensis Coq.
- Belemnites semicanaliculatus

Cénomaniens

- Schloembachia varians Sow
- Puzosia (sp)
- Holaster subglobosus
- BIBLI - Spondylus Striatus.

- Blanchard

- 1920 - Le glacier de la Durance à l'aval de Sisteron - CRAS - t. 170 - p. 1454.
- 1928 - Les phases du glacier de la Durance à Sisteron - RGA - t. 16.

- Béguel

- 1934 - L'épaisseur du Miocène à Volonne (BA) - C.R.S.G.F.
- 1937 - Tectonique des chaînes subalpines entre la Durance et la Drôme - M.S.G.F. - 202 - t. 41.

BIBLIOGRAPHIE

- 1937 - Tectonique des chaînes subalpines entre la Durance et la Drôme - M.S.G.F. - 223 - t. 41.

Alpines de la France. (Géographie régionale de la France)

- Jung (J)

- 1930 - Rapports des pics alpins et des Alpes pyrénéennes et les chaînes subalpines occidentales. - M.S.G.F. - 193 - t. 38.

- Hau...

entre les Alpes...

- Blanchard

1920 - Le glacier de la Durance à l'aval de Sisteron - CRAS - t. 170 - p. 1454.

1928 - Les phases du glacier de la Durance à Sisteron - RGA - t. 16.

- Goguel

1934 - L'épaisseur du Miocène à Volonne (BA) - C.R.S.G.F.

1939 - Tectonique des chaînes subalpines entre la Blionne et la Durance - B.S.C.G.F. - 202 - t. 41.

1943-1944 - Variation de faciès du Néocénien sur la rive gauche de la Durance - B.S.C.G.F.

1947 - Recherches sur la Tectonique des chaînes subalpines entre le Ventoux et le Vercors - B.S.C.G.F. - 223 - t. 46.

1953 - Les Alpes de Provence.
(Géographie régionale de la France)

- Jung (J)

1930 - Rapports des plis alpins et des plis pyrénéens dans les chaînes subalpines méridionales. - Annales de l'Université de Grenoble - t. VI - n° 1 - 1930 - p. 61-82.

- Haug

1889 - Sur la géologie des chaînes subalpines entre Gap et Digne - C.R.A.S. - 18 Mars 1889.

1891 - Les chaînes subalpines entre Gap et Digne - B.S.C.G.F. - t. 3 - n° 21 - 1891.

1895 - De la coexistence dans le bassin de la Durance de deux systèmes de plis conjugués, d'âges différents - C.R.A.S. - t. CXX - 17 Juin 1895, p. 1357.

- Kilian (W) (v)

1888 - Description géologique de la Montagne de Lure (B.A.) - Thèse - Masson (éditeur).

1894 - Notes sur les alluvions fluvioglaciales des environs de Sisteron - B.S.C.G.F. - 1894.

1895 - Note stratigraphique sur les environs de Sisteron et la Montagne de Lure. - B.S.G.F. 1895 - t. 23 - p. 642 - 659 - 813.

1922 - Note sur l'existence de blocs glaciaires à la base de la basse terrasse fluvioglaciale des environs de Sisteron. (Association Française pour l'Avancement des Sciences - Congrès de Montpellier - 1922 - C.R. p. 301, 308 - 3 fig.)

- Lapparent (A.F.)

1935 - Observations sur les poudingues du bassin tertiaire de Digne - C.R.S.G.F. - 4 Février 1935.

1938 - Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance - B.S.C.G.F. - n° 198 - t. XL - 1938 - 302 p.

1941 - Les phases de plissements tertiaires dans la région du Mont Ventoux et de la Montagne de Lure - B.S.G.F. - 5 - t. IX - 1941 - pp 75 - 86.

- Moret - Gignoux

1938 - Description géologique de la Vallée
de la Durance - T.L.G. - t. XXI.

- Paquier (V)

1900 - Recherches géologiques dans le Diois
et les Baronnies orientales - Grenoble.

- Tricart (J)

- Cours de géomorphologie : t. II - C.D.U.
Paris.

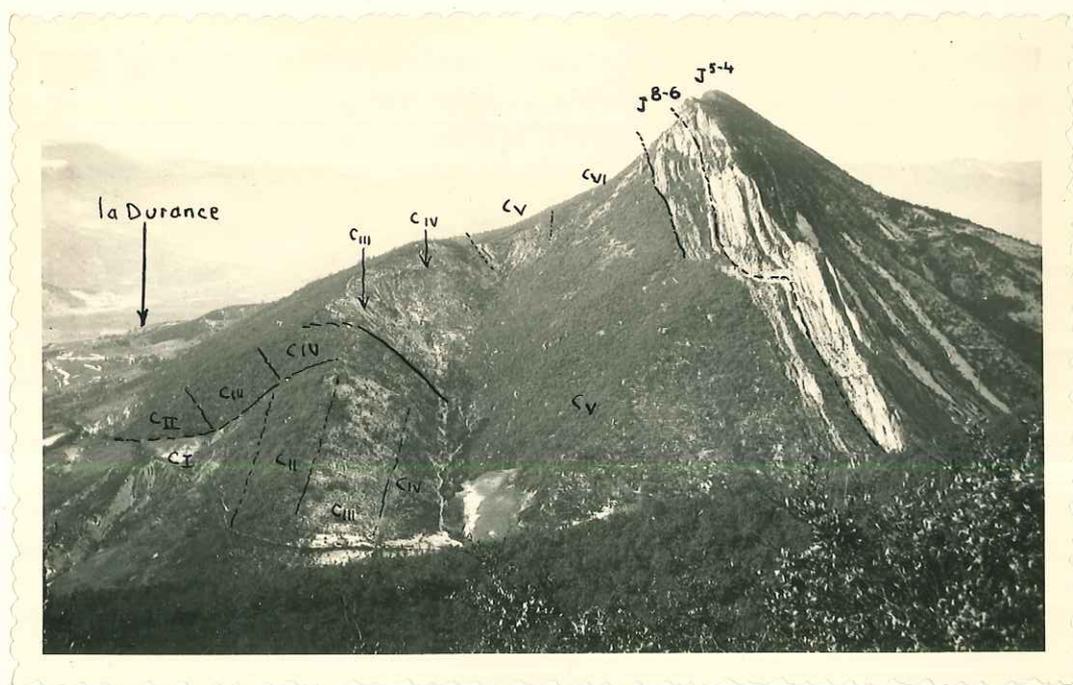
- Périglaciaire et fluvioglaciaire.
Essai de corrélation du quaternaire
dumancien. 6 C.N.R.S. IV - 1954 - p 171-202.

- Mission BRP. M^s ORGEVAL et ZIMMERMAN. 1957.

-
- C.R.A.S. Comptes rendus hebdomadaires des séances de
l'Académie des Sciences.
- R.G.A. Revue de Géographie Alpine.
- B.S.C.G.F. Bull. des services de la Carte géologique de
France et des topographies souterraines.
- C.R.S.G.F. Comptes rendus sommaires de la Société Géologi-
que de France - Paris.
- T.L.G.G. Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté
des Sciences de Grenoble.
- C.D.U. Centre de Documentation Universitaire.



Ph 1 - VUE GENERALE SUR SISTERON ET LA DURANCE
(photo prise en aval de la ville, rive gauche)



Ph 2 - CLUSE D'ENTREPIERRES

Le Crétacé inférieur et le Jurassique supérieur du Synclinal
de Sisteron

- Vue prise d'Est en Ouest

On observera la double faille de la barre barrémo-bédoulienne.



Ph 3 - LA CLUSE D'ENTREPIERRES

(Vue prise de Sisteron à St Geniez)

Au premier plan, devant la falaise de Jurassique supérieur :
les marnes oxfordiennes.

On aperçoit de l'autre côté de la cluse et, successivement :

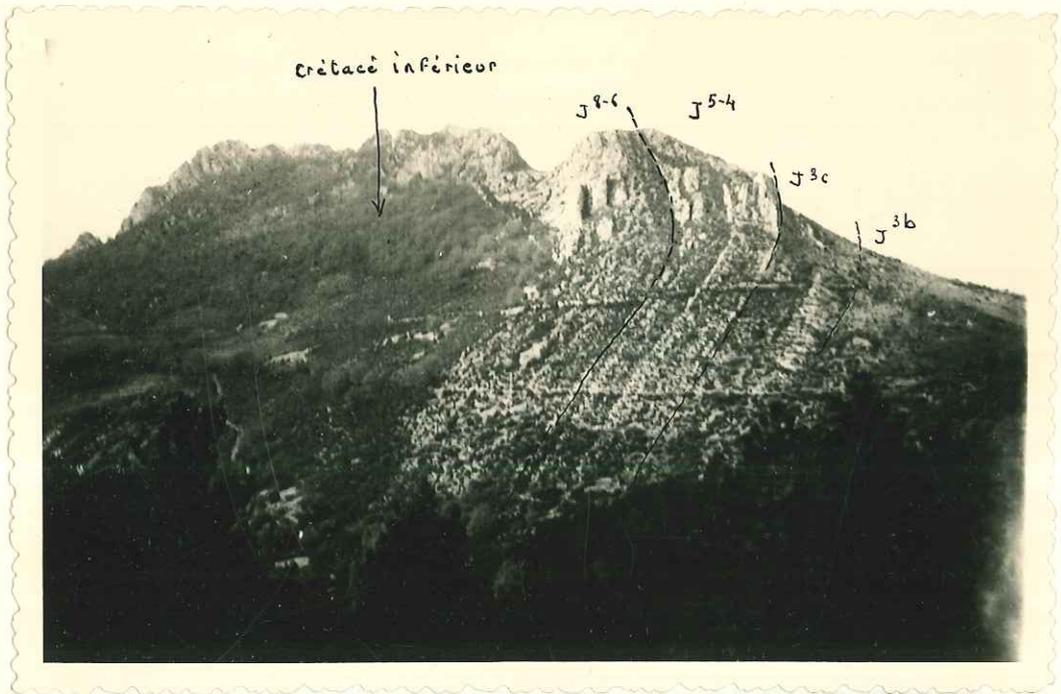
- le Crétacé inférieur,
- le Crétacé supérieur,
- le Mio-Pliocène.

la route de



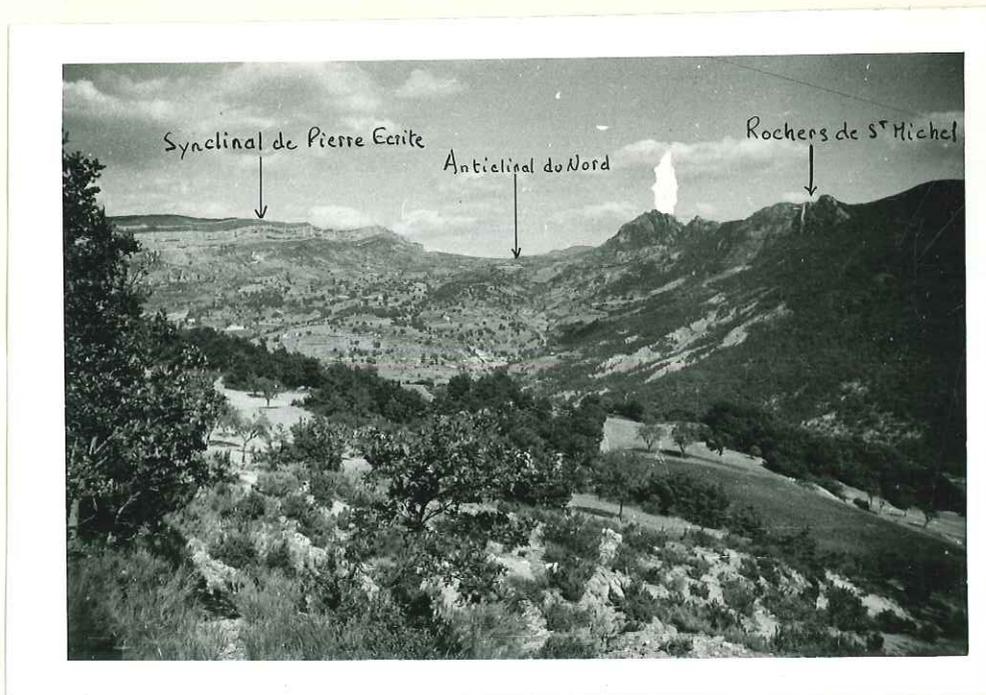
Ph 4 - L'ADRECH DE St MICHEL
(Jurassique supérieur relevé à la verticale)

Au second plan, le synclinal de Pierre Ecrite.
A gauche, l'Ecaille de St Geniez à droite.
Vue prise d'Ouest en Est.



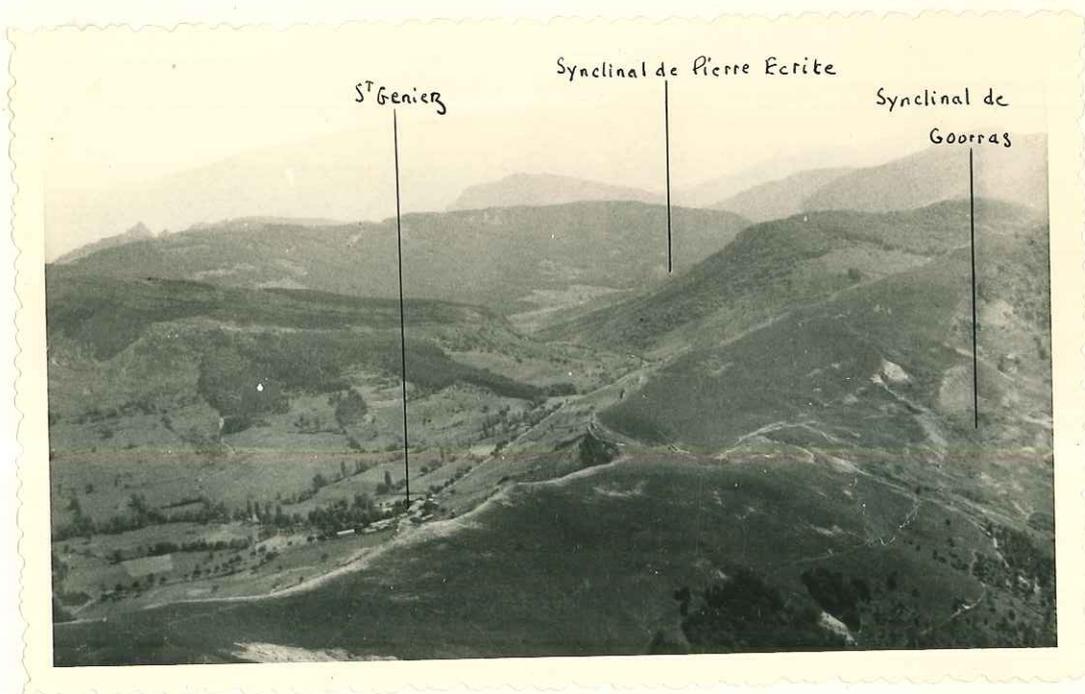
Ph 5 - LES ROCHERS DE St MICHEL

Prolongement oriental du synclinal de Sisteron
(Vue prise d'Est en Ouest du point 1030 au Sud de Naux)



Ph 6 - L'ANTICLINAL DU NORD ENTRE LE
SYNCLINAL DE PIERRE ECRITE ET LE SYNCLINAL DE SISTERON

(Rochers de St Michel)
Vue prise de la route de St Geniez d'Ouest en Est.



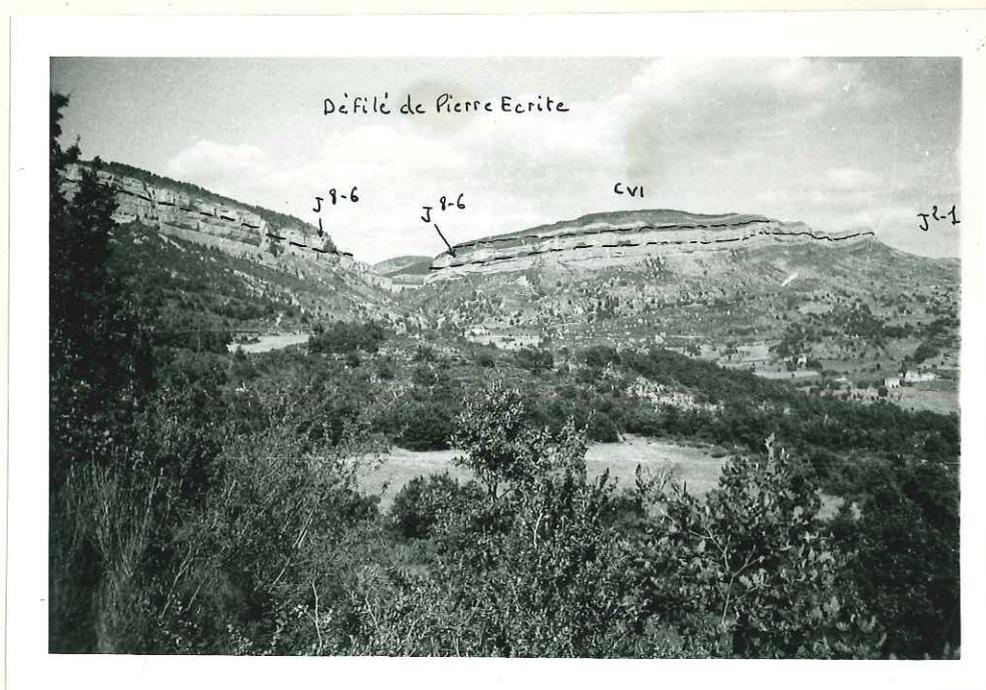
Ph 7 - VUE DU SYNCLINAL DE PIERRE ECRITE
ET DU SYNCLINAL DE GOURRAS

(Photo prise au sommet du Trainon)



Ph 8 - LE JURASSIQUE SUPERIEUR DU REBORD
MERIDIONAL DU SYNCLINAL DE PIERRE ECRITE

(Vue prise au Nord de Naux)



Ph 9 - LE SYNCLINAL DE PIERRE ECRITE

Vue prise de la route de St Geniez, d'Ouest en Est.
Au premier plan, les éboulis anciens provenant de
l'extrémité occidentale de ce synclinal.



Ph 10 - LE REBORD DE M'EXTREMITE OCCIDENTALE
DU SYNCLINAL DE PIERRE ECRITE.

Vue prise au pied de la falaise du Nord au Sud.

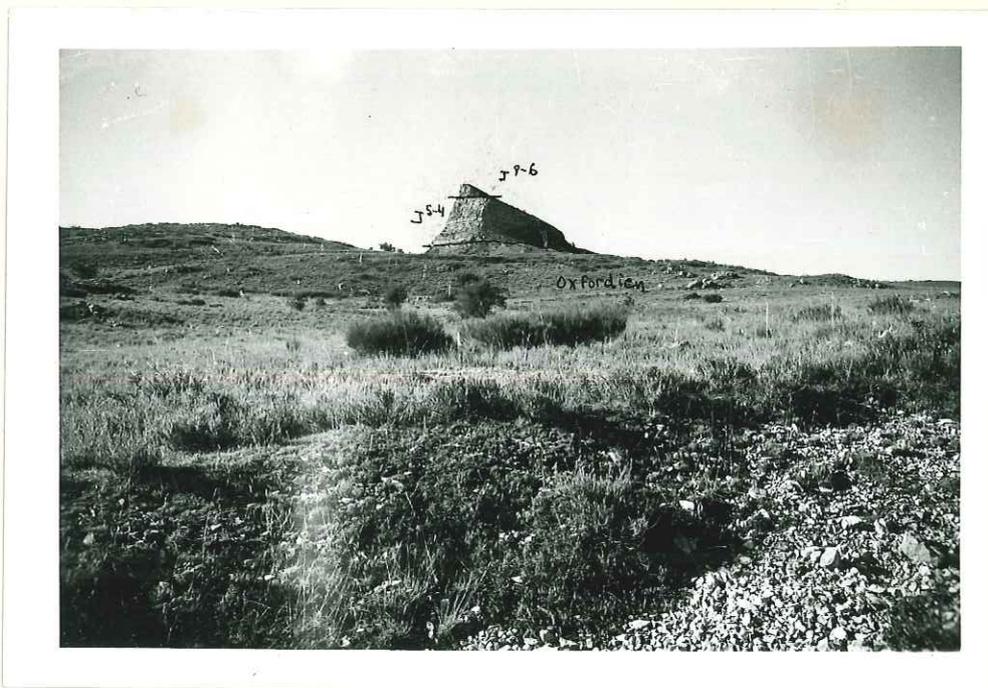


Ph 11 - LE PERICLINAL DU DROMONT

Au premier plan, les marnes oxfordiennes recouvertes d'un panneau de Jurassique Supérieur formant surface structurale.

Au second plan, contact de l'Ecaille de St Geniez avec le Mio-pliocène du Bassin de Digne.

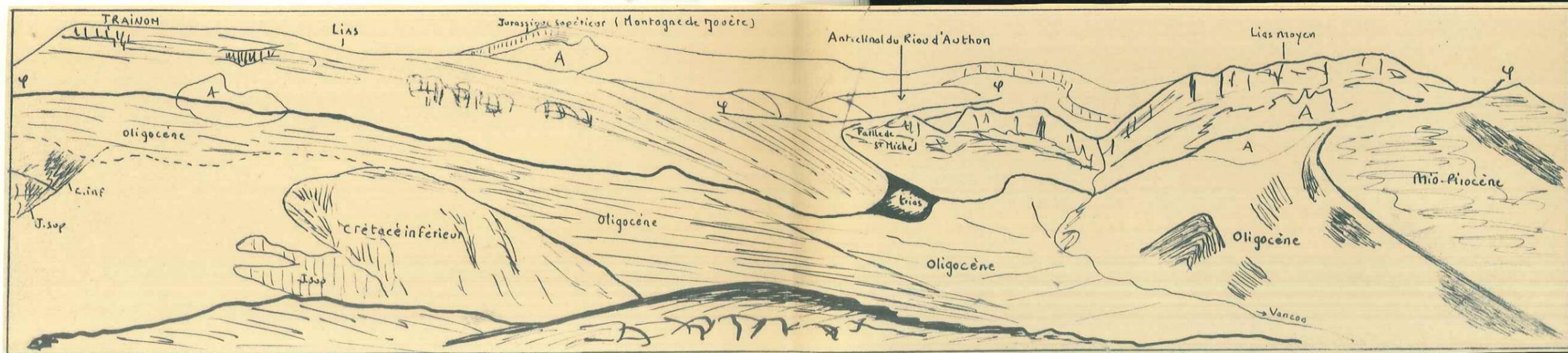
(Vue prise de la route de St Geniez à Authon, Nord-Ouest - Sud-Est)



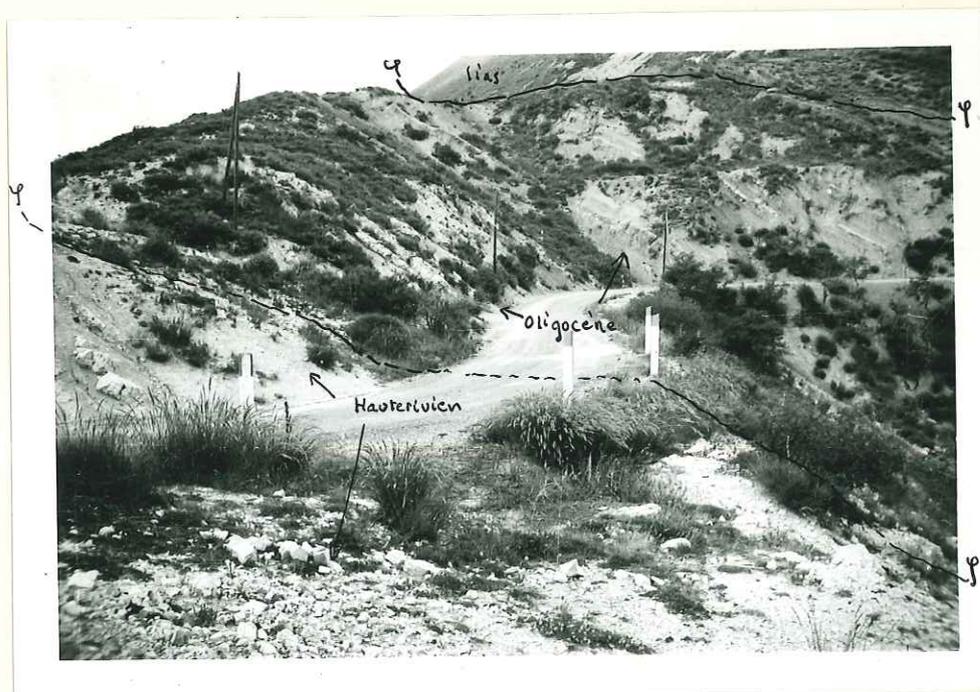
Ph 12 - LE SABOT ROCHER

C'est un lambeau de la carapace du Jurassique supérieur.
(Vue prise du Nord vers le Sud)

Ph 12 bis



Ph 12 bis - VUE GENERALE SUR L'ECAILLE DE St GENIEZ
(Photos prises du rocher du Dromant)

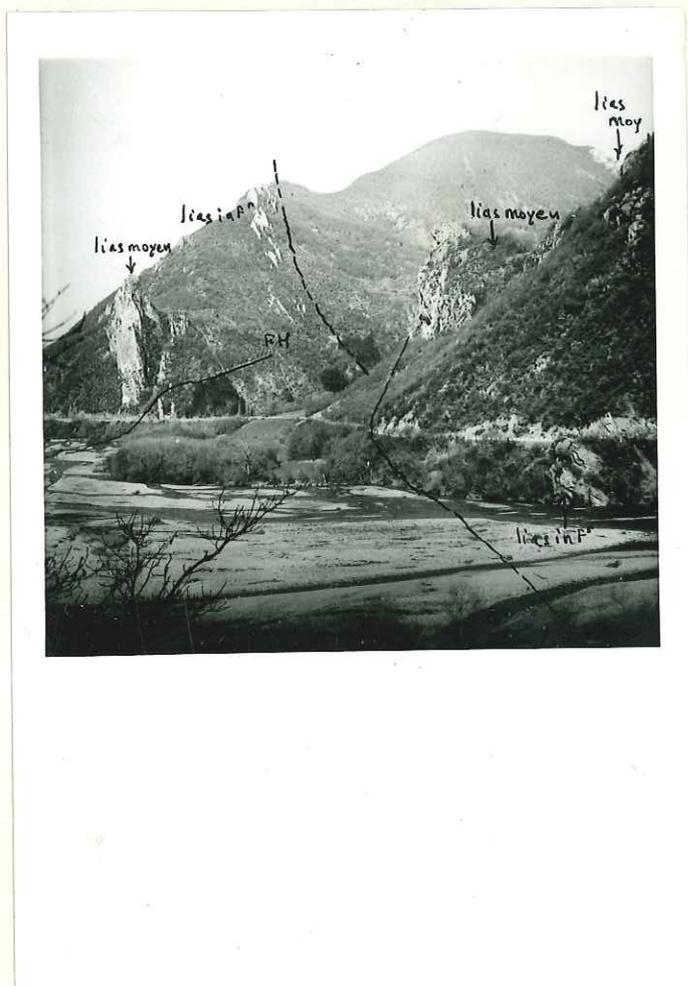


Ph 13 - DISCORDANCE DE L'OLIGOCENE SUR L'HAUTERIVIEN

Route de St Geniez à Authon
Au dernier plan, en haut, le Lias chevauchant, recouvert d'éboulis.



Ph 14 - VUE GENERALE DE L'ANTICLINAL DES ROCHES DE HONGRIE
(Photo prise d'Est en Ouest à l'intérieur du flanc Nord)



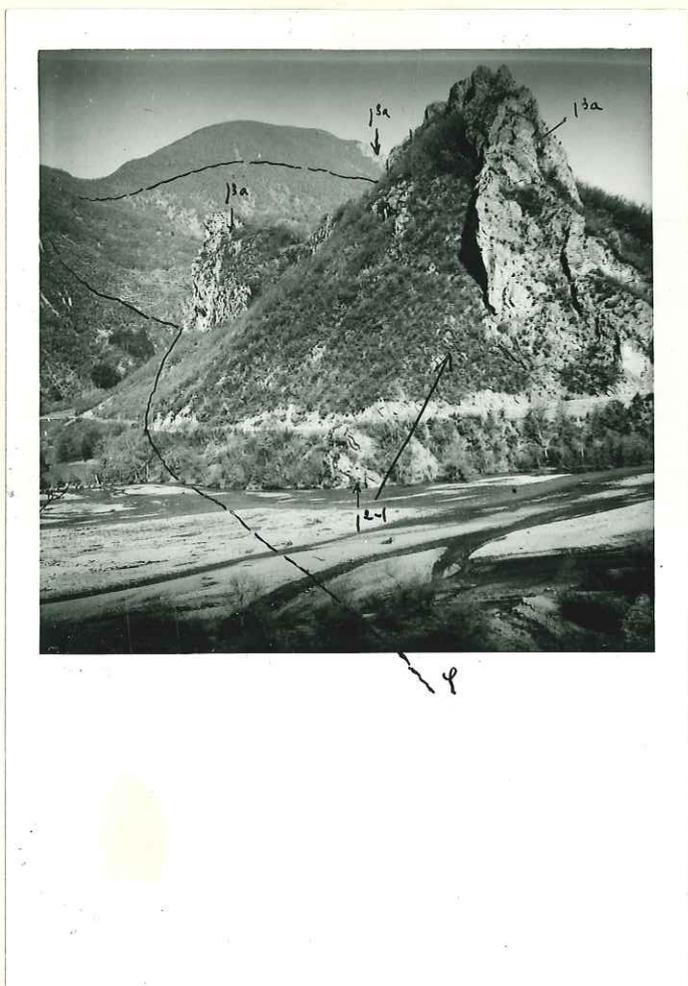
Ph 15 - L'ANTICLINAL DES ROCHERS DE HONGRIE VU DE CHATEAUFORT

Au premier plan, le Sasse, avec à droite le flanc Nord
formé de lias inférieur et moyen

La faille axiale φ vient recouper le torrent.

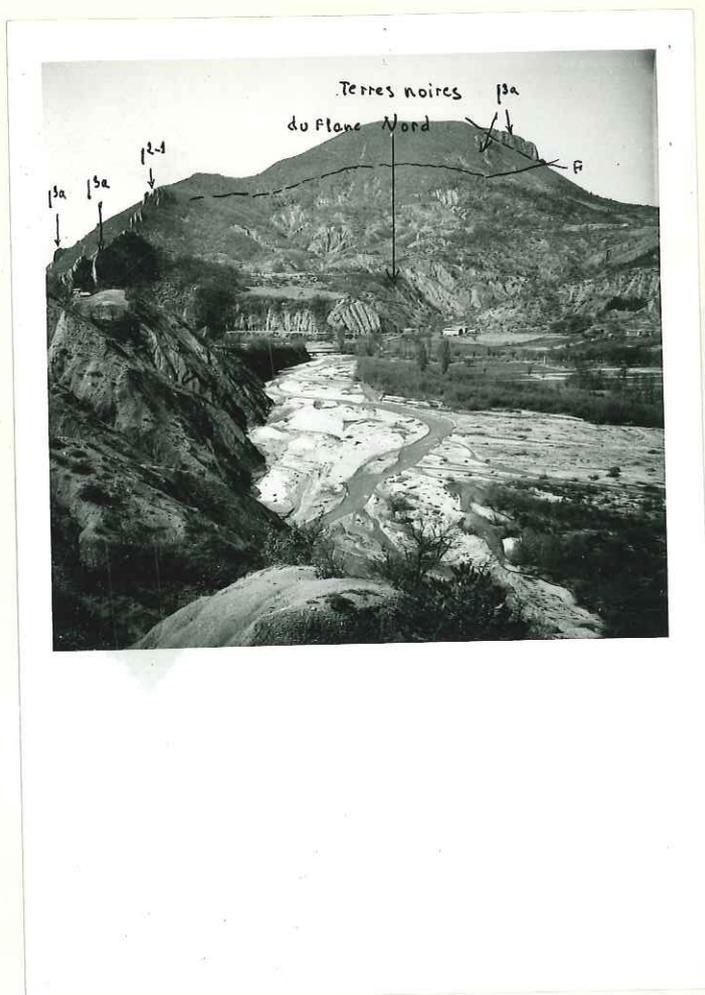
A gauche, le flanc Sud formé de Lias moyen et inférieur (Faille FH ?)
en contact (φ') avec les terres noires du flanc Nord.

Au dernier plan, l'extrémité occidentale de l'anticlinal
avec son contact anormal principal φ'' .



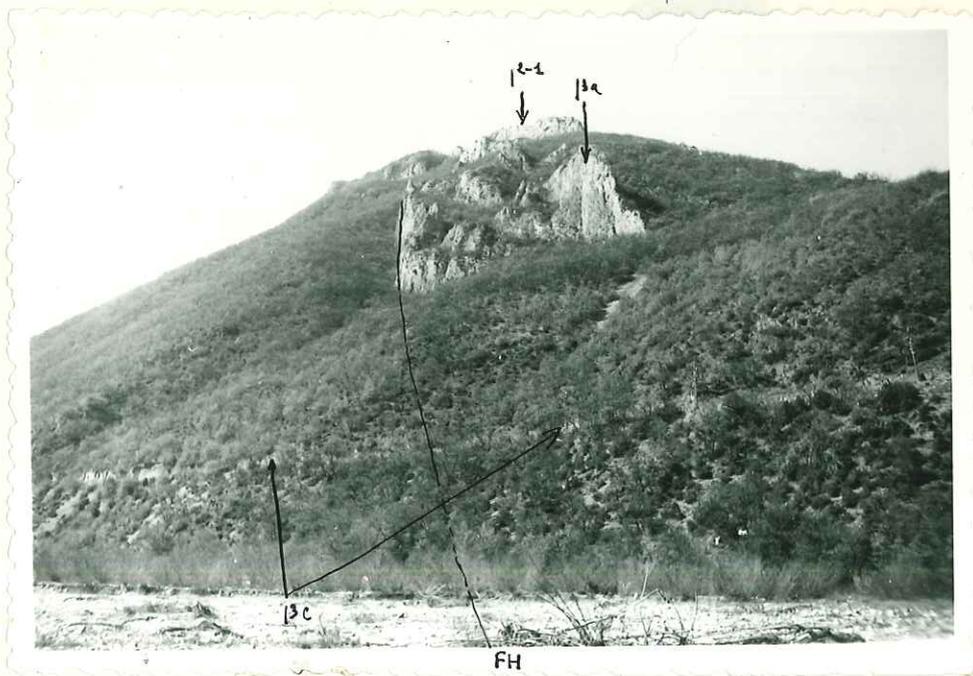
Ph 16 - LE FLANC NORD DE L'ANTICLINAL MEDIAN

Au premier plan, le flanc nord de l'anticlinal médian.
Au dernier plan, l'extrémité occidentale de l'anticlinal
des Rochers de Hongrie.
(La vue est prise de Châteaufort, d'Est en Ouest)



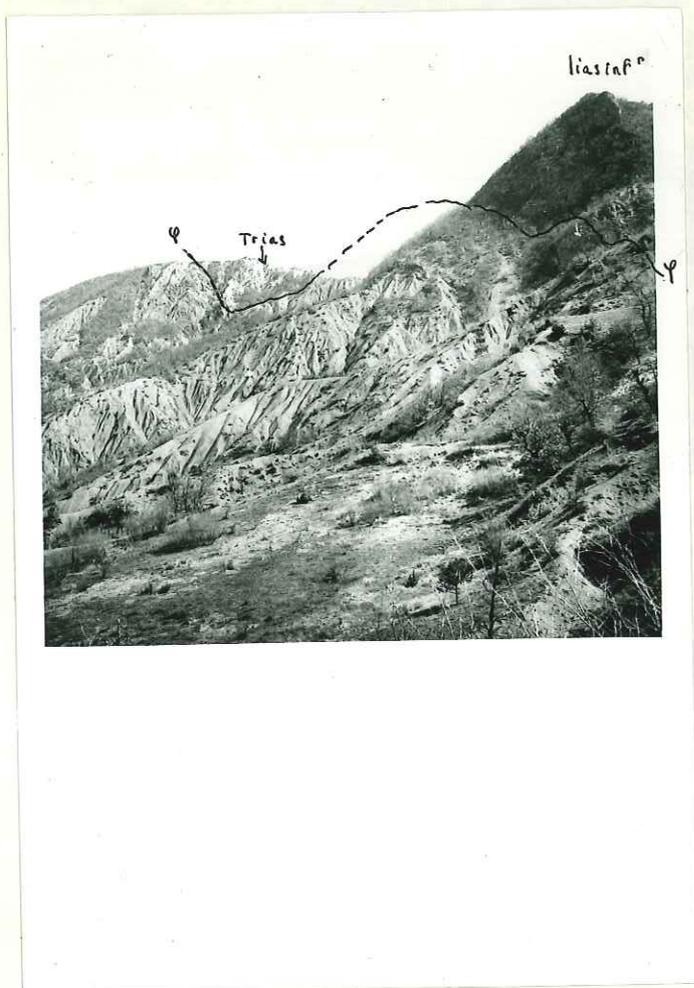
Ph 17 - L'ANTICLINAL DES ROCHERS DE HONGRIE

Vue prise d'Est en Ouest sur la rive gauche du Sasse.
φ représente schématiquement le contact anormal principal.



Ph 18 - FLANC NORMAL OUEST DE L'ANTECLINAL DES ROCHERS
DE HONGRIE

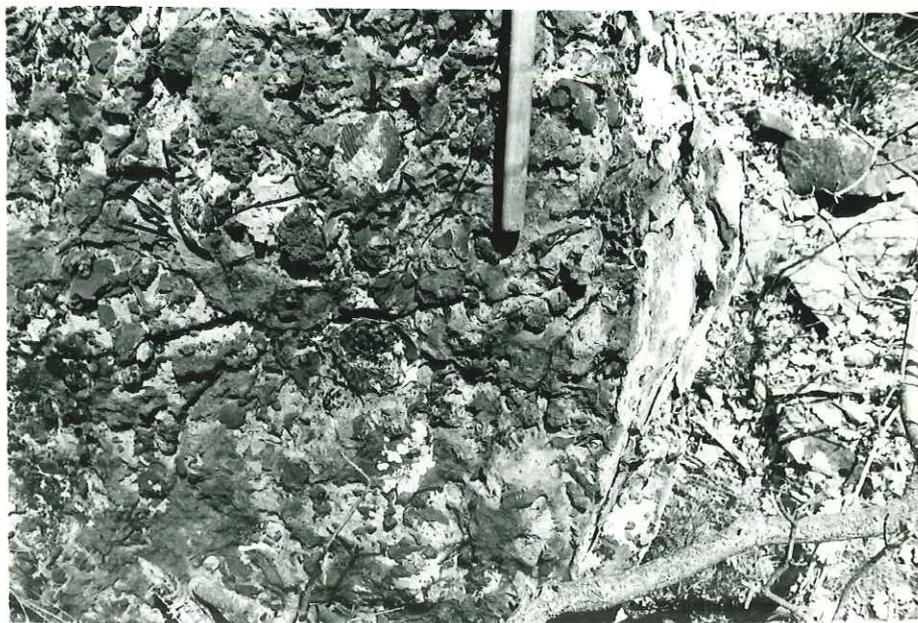
(Vue prise du Lit du Sasse)
On observera la faille FH



Ph 19 - EXTREMITÉ ORIENTALE DE L'ANTICLINAL DES ROCHES DE HONGRIE

Le flanc inverse Sud est en contact (φ) avec les terres noires du flanc Nord par une mince liseré du Trias qui évolue en véritable diapir plus à l'Est.

(Photo prise Ouest-Est, du lit du Sasse)



Ph 20 - DALLE DE DOMERIEN SUPERIEUR FOSSILIFERE

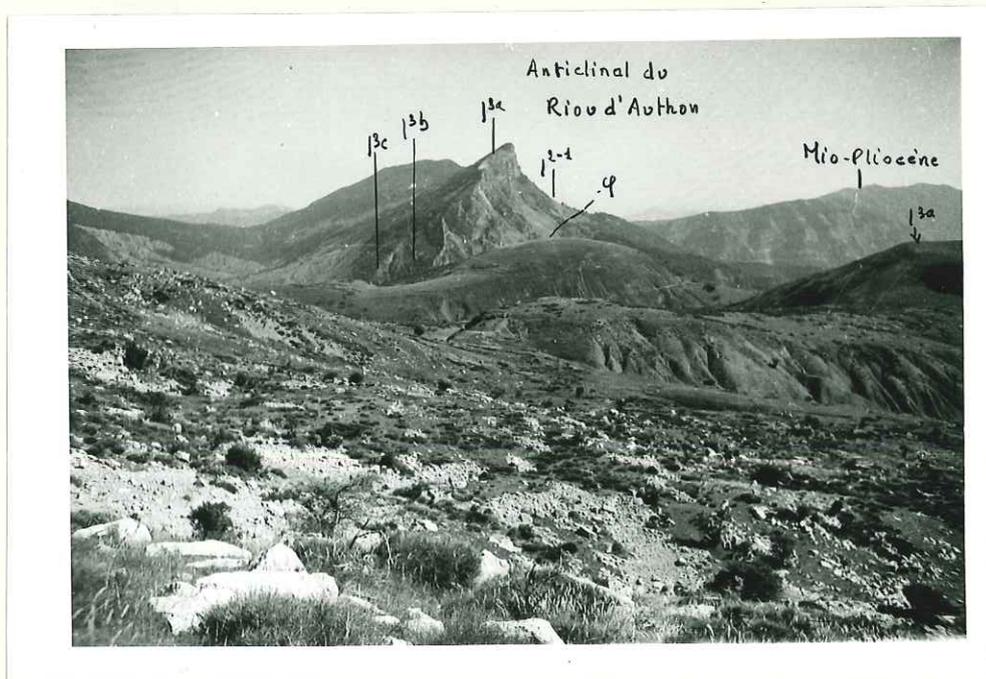
On observe (mal) : des pectens, des lamellibranches,
des bélemnites et des ammonites.



Ph 21 - LA SURFACE STRUCTURALE FORMEE
PAR LE LIAS MOYEN DE L'ECAILLE DE ST GENIEZ

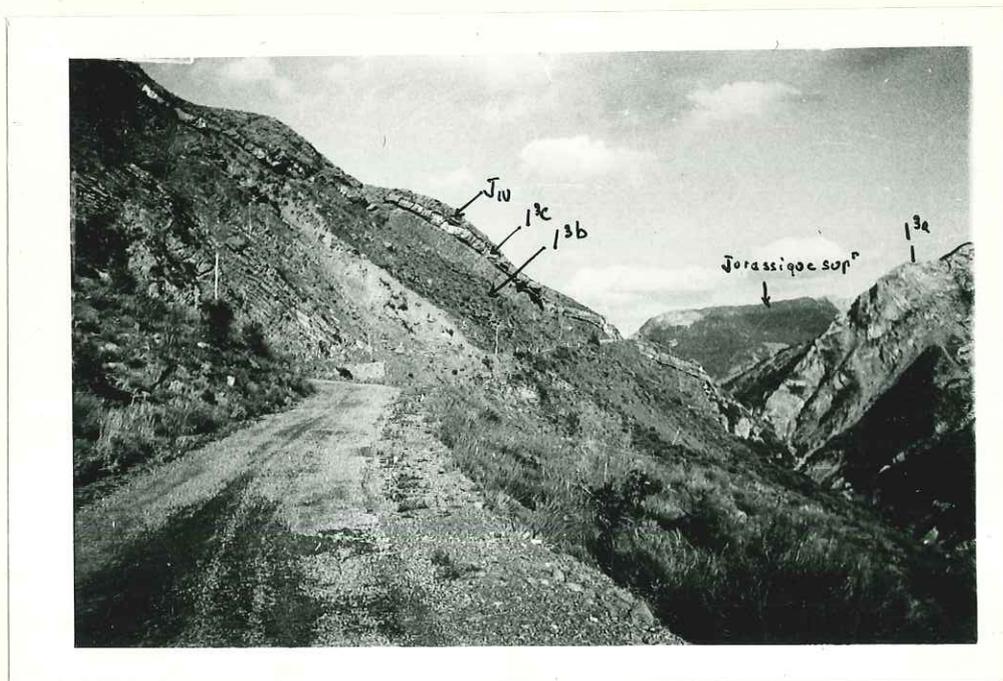
(Trainon)

Vue prise du Nord au Sud près du Riou d'Entraix



Ph 22 - L'ECAILLE DE ST GENIEZ
 Vue prise de la Montagne de Jouère, Nord-Sud

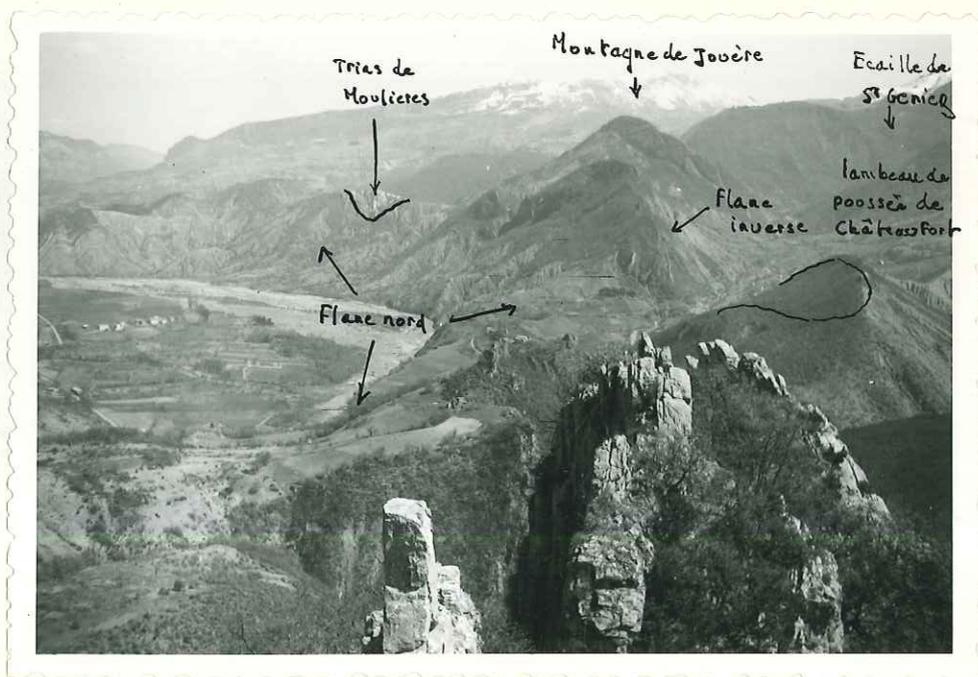
On observe au dernier plan, le Lias moyen formant surface structurale avec sa couverture de terres noires et, à l'Ouest, le Mio-Pliocène; devant, l'anticlinal du Riou d'Authon.



Ph 23 - LE LIAS MOYEN DE L'ECAILLE DE ST GENIEZ
 (Vue prise sur la route d'Authon, d'Ouest en Est)

l_{3a} = Pliensbachien
 l_{3a} = Domérien moyen
 l_{3b} = Domérien supérieur
 l_{3c} = Bajocien
 J_{IV}

N.B. - l'angle de prise de vue semble augmenter
 l'épaisseur de l_{3b}. On aperçoit au fond le
 Jurassique supérieur.



Ph 24 - LA VUE EST PRISE DE L'ARETE DE L'ANTICLINAL
DES ROCHERS DE HONGRIE

On voit successivement, d'avant en arrière :

- le flanc Nord,
- le lambeau de poussée de Châteaufort,
- le flanc inverse,
- le Monoclinal d'Entraix,
- l'Ecaille de St Geniez.



Ph 25 - MONTAGNE DE JOUERE

Au premier plan, rebord effondré de la carapacé de Jurassique supérieur

Au second plan, l'anticlinal du Riou d'Authon

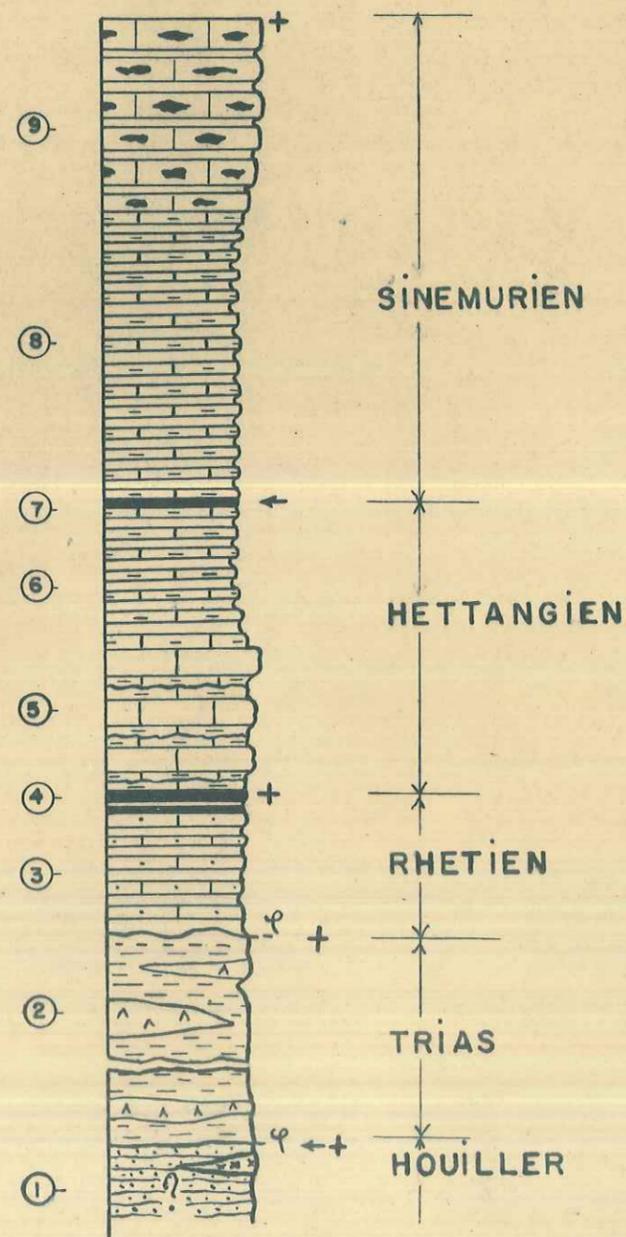
Au fond, le Mio-Pliocène du Bassin tertiaire de Digne.

(Vue prise du Nord vers le Sud)

LOGS STRATIGRAPHIQUES

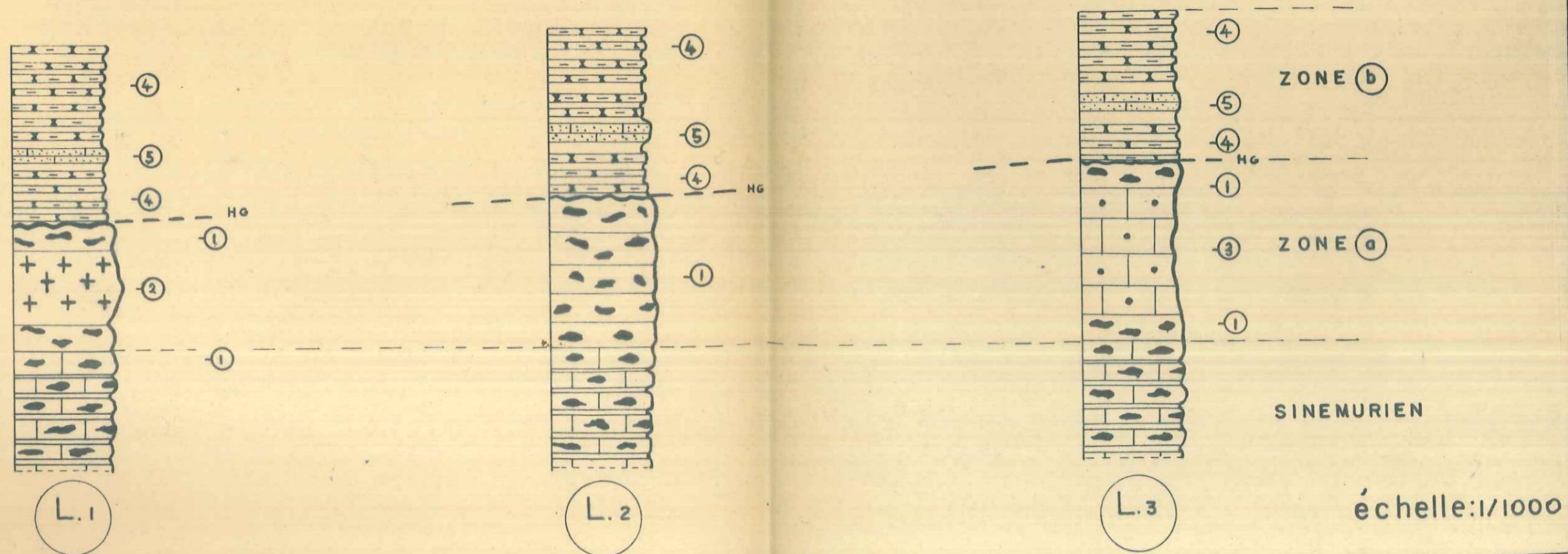
TRIAS - LIAS INFÉRIEUR

- 9 Bancs de calcaire à silex noirs, séparés de minces délits de calcaire marneux.
- 8 Alternance de bancs de calcaires ou de marno-calcaires noirâtres et de marnes grises. *Gryphaea arcuata*.
- 7 Niveau de calcaire spathique compact à *Pentacrinus Tuberculatus*.
- 6 Alternance de petits bancs de calcaire marneux noirâtre et de marnes.
- 5 Gros bancs de calcaire compact bleu, sillonné de calcite et tacheté de limonite, séparant des zones de calcaire marneux grisâtre, finement noduleux et à débris de coquilles.
- 4 Mincis intercalations de calcaire spathique ou finement gréseux lumachellique. (*Avicula contorta*).
- 3 Bancs de calcaire dolomitique bleu-violet à patine orange, alternant avec des marnes vertes ou noires.
- 2 Marnes et argiles rouges. Bancs de dolomie compacte ou argileuse. Amas de gypse ou d'anhydrite.
- 1 Grès grossier, rouillé, micacé avec schistes noirs à fragments de plantes.



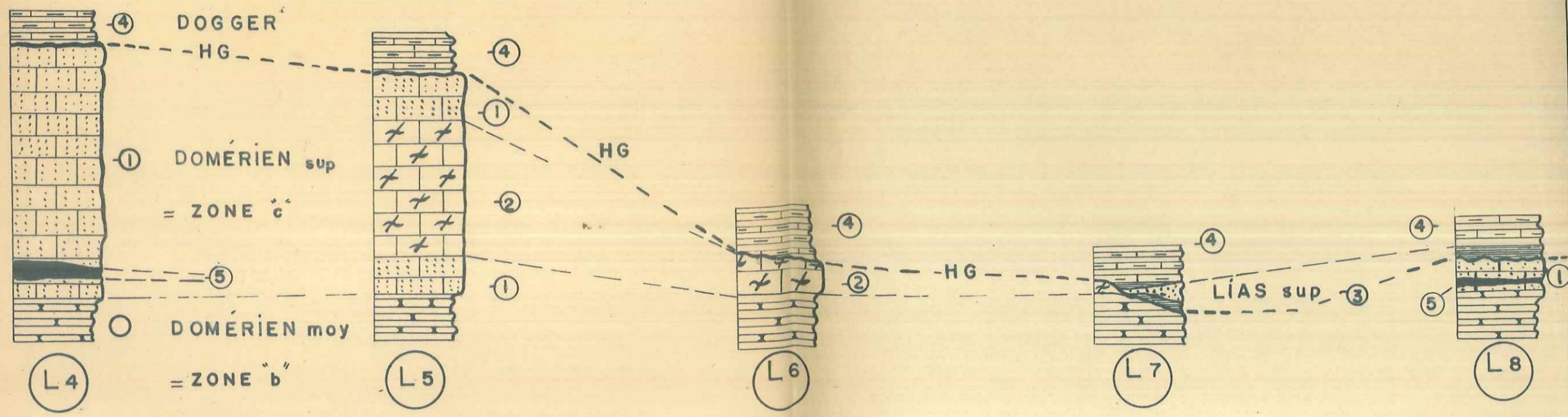
LIAS MOYEN INFÉRIEUR

- 5 2 à 3 bancs (50 à 80 cm.) de calcaire gréseux noir à patine jaunâtre.
- 4 Alternance de calcaire marneux noir finement détritique et de marnes brunes plus ou moins schisteuses.
- 3 Calcaire silico-dolomitique se débitant en plaquettes rouges.
- 2 Calcaire siliceux à faciès subquartzitique (ancien calcaire épigénisé en silice).
- 1 Calcaire gréseux très compact à patine rousse (avec de bas en haut passage des rognons de silex noirs aux silex branchus pour L₂).



LIAS MOYEN SUPERIEUR — LIAS SUPERIEUR

- 5 Calcaire macrospathique gris clair.
- 4 Calcaire marneux gris clair et marnes brunes.
- 3 - Calcaire marneux en petits bancs et marnes noires (Ammonites pyriteuses).
- Lentille grésospathique (Gastéropodes).
- 2 Calcaires micro-spathiques à silex, ou gréseux à silex, souvent très fossilifères (Ammonites, Pecten, Belemnites).
- 1 Silexites en bancs de 30 à 40 cm. séparés par des délits de calcaire finement spathique. Patine rousse de l'ensemble.

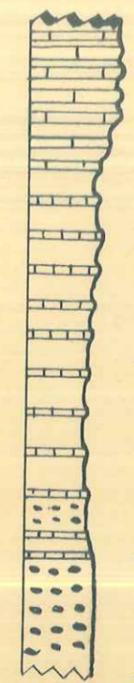


ARGOVIEN inf

OXFORDIEN

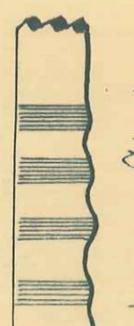
CALLOVIEN

JURASSIQUE MOYEN BASE DU JURASSIQUE SUPERIEUR



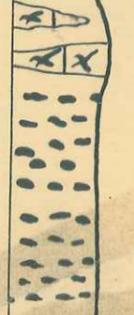
Zone des M. à petits bancs rouges

Marne avec des intercalations de petits bancs rouges calcaires.



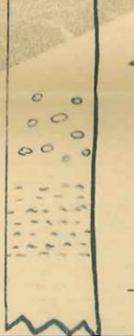
Zone des M. bleues

Marnes plus calcaires avec nodules roussâtres.



Zone des M. feuilletées

Empilement de feuillets marneux secs, régulièrement fissilés. Nombreuses Ammonites écrasées, indéterminables.



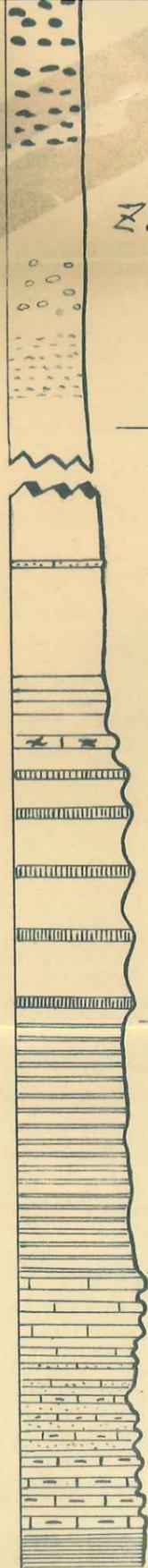
Zone des M. à miches

A la base des concrétions ferrugineuses rouges.
 Au dessus des miches géodiques à quartz ou calcite.
 Au sommet lentilles de calcaire friable grésospathique, associées à des miches et des nodules.

CALLOVIEN

BATHONIEN

BAJOCIEN



Zone des M. à miches

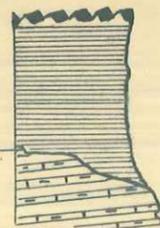
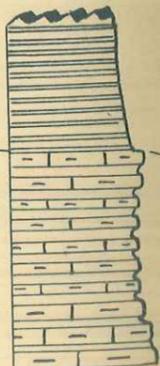
Zone des M. noires

Zone des plaquettes spathiques

A la base des concrétions ferrugineuses rouges.
 Au dessus des miches géodiques à quartz ou calcite.
 Au sommet lentilles de calcaire friable grésospathique,
 associées à des miches et des nodules.

Séries marneuses noires très homogènes, légèrement détritiques.
 Présence sporadique de quelques bancs de calcaire siliceux.

Empilement de petits bancs gris micro-spathiques ou gréseux
 de 1 à 2 cm. d'épaisseur et de marnes brunes.
 Extrême abondance de Posidonomyes.



J¹

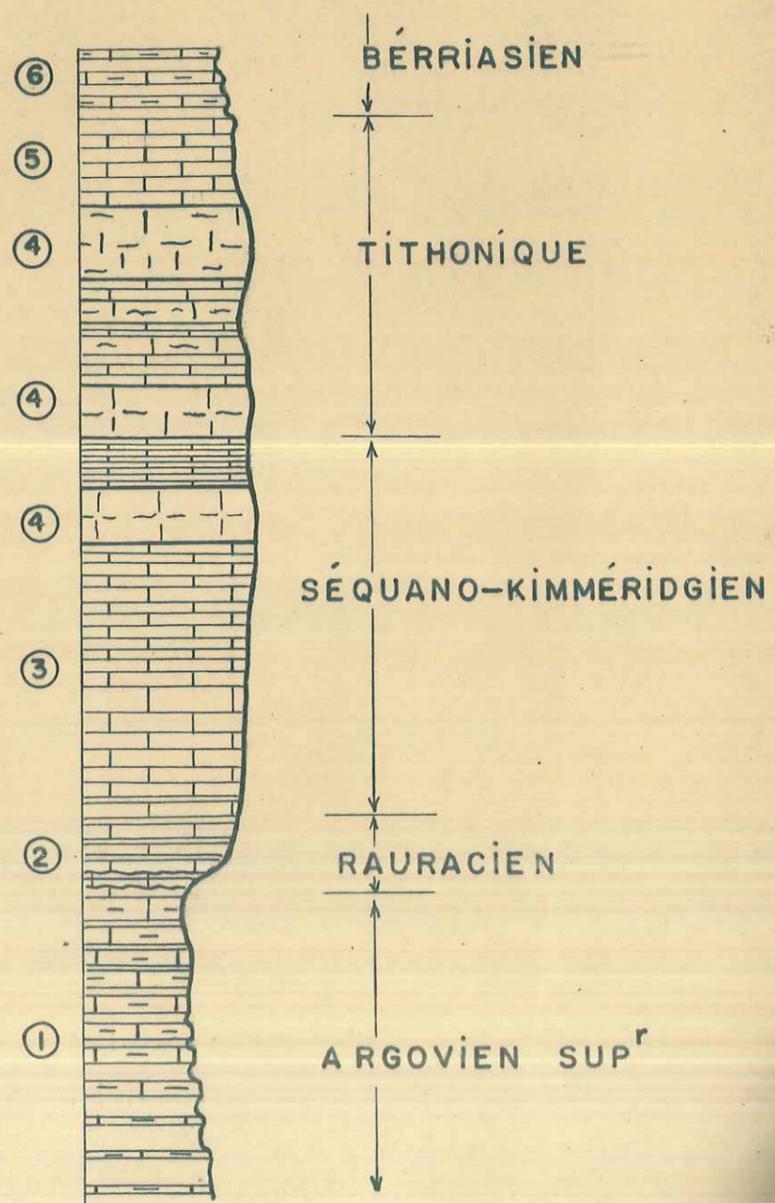
J²

J³

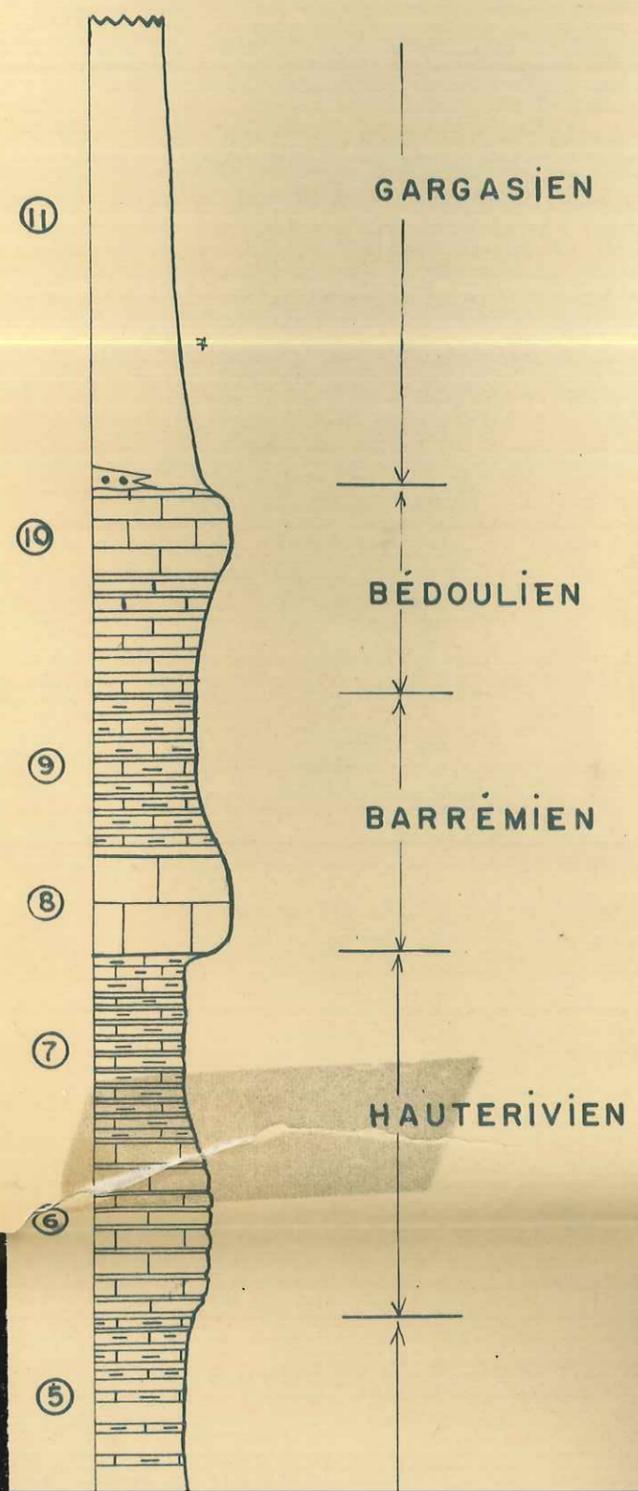
Echelle 1/2000

JURASSIQUE SUPERIEUR (sommet)

- 6 Calcaires marneux en petits bancs, gris-jaunâtres, séparés par des marnes bleues.
- 5 Bancs de calcaire sublithographique blanc, se débitant en fragments sonores. Feutrages de silex.
- 4 Calcaires massifs, compacts ou pseudo-bréchiques.
- 3 Bancs calcaires bien lités sans joints marneux. Quelques rognons de silex blonds. Fréquentes manifestations de slumping.
- 2 Bancs réguliers de calcaire marneux compact, avec par places des intercalations marno-grumeleuses riches en Ammonites.
- 1 Alternance de calcaire marneux jaunâtre, à pâte fine, et de marnes bleuâtres.



CRETACE INFERIEUR



- 11 Marnes noires en certains points, particulièrement riches en Ammonites pyriteuses.
- 10 Calcaires marneux blanchâtres séparés par de très minces délits marneux noirs et passant vers le haut à des calcaires compacts, à silex branchus. Fréquentes manifestations de slumping.
- 9 Calcaires marneux grisâtres, séparés de minces lits marneux.
- 8 Calcaire massif en gros bancs, gris-blanchâtres. Fréquentes manifestations de slumping.
- 7 Calcaires marneux, séparés de minces lits marneux.
- 6 Calcaires légèrement marneux, en gros bancs.
- 5 Calcaires marneux et marnes.

BÉDOULIEN

BARRÉMIEN

HAUTERIVIEN

VALANGINIEN

BÉRRIASIEN

10 Calcaires marneux blanchâtres séparés par de très minces délités marneux noirs et passant vers le haut à des calcaires compacts, à silex branchus. Fréquentes manifestations de slumping.

9 Calcaires marneux grisâtres, séparés de minces lits marneux.

8 Calcaire massif en gros bancs, gris-blanchâtres. Fréquentes manifestations de slumping.

7 Calcaires marneux, séparés de minces lits marneux.

6 Calcaires légèrement marneux, en gros bancs.

5 Calcaires marneux et marnes.

4 Marnes feuilletées avec quelques minces bancs de calcaire marneux.

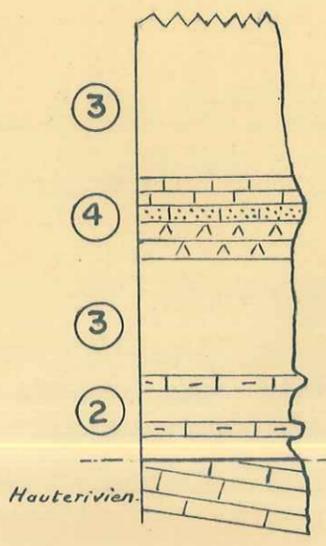
3 Alternance de calcaire marneux jaunâtre à rognons pyriteux et de marnes bleues.

2 Conglomérat ou brèche, intraformationnels.

1 Calcaire marneux en petits bancs à vermiculations roses, séparés par des marnes bleues.

échelle: 1/2000

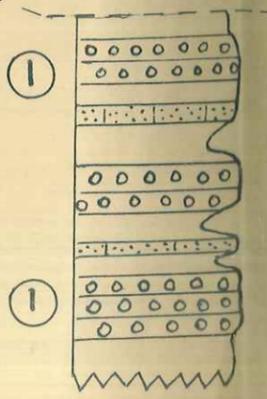
OLIGOCENE



③
④
③
②

- 4 Gypse - grès - calcaire lacustre.
- 3 Argiles rouges, lie de vin.
- 2 Argiles et calcaires marneux blancs et rouges.

Route de S^t Geniez

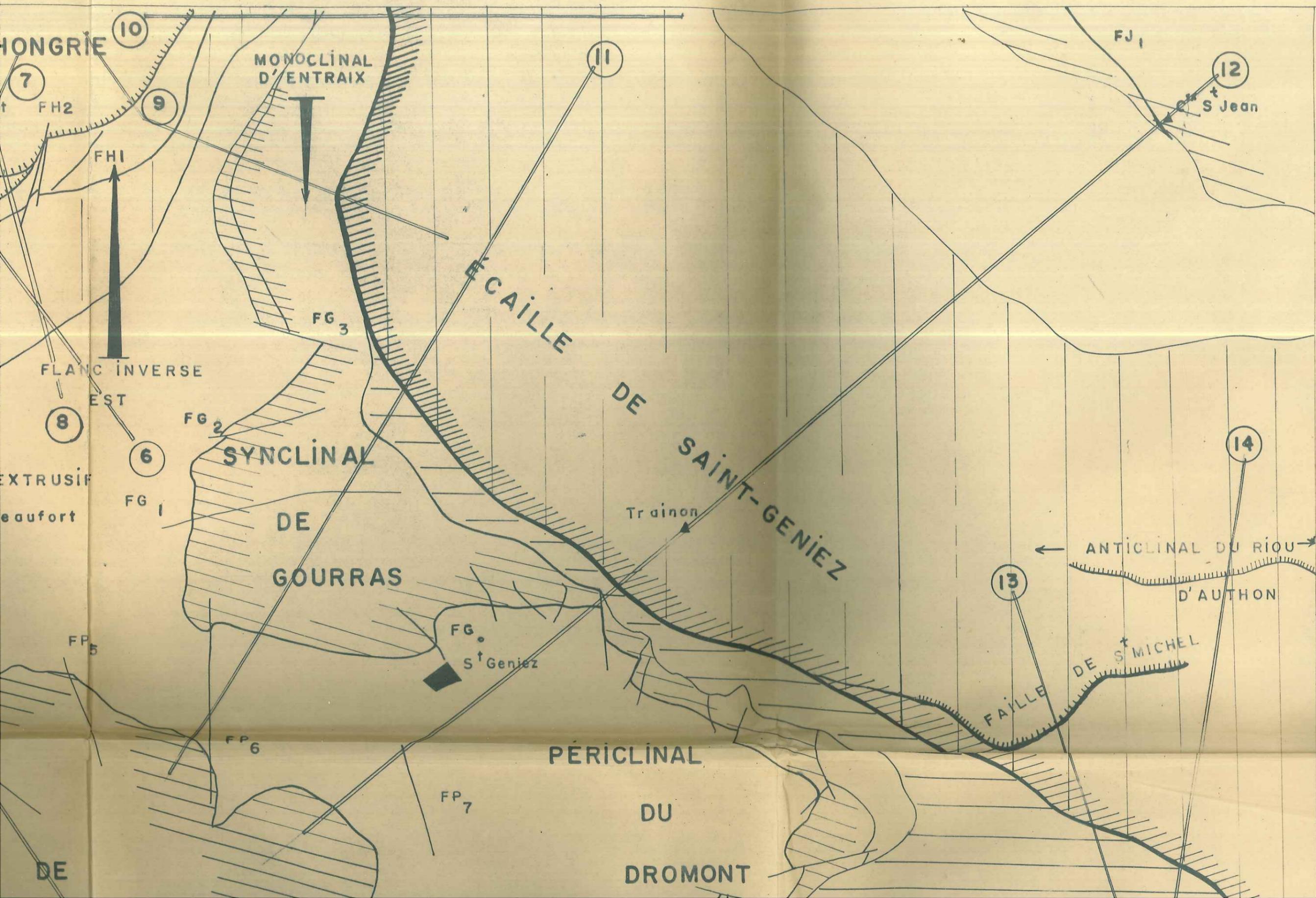


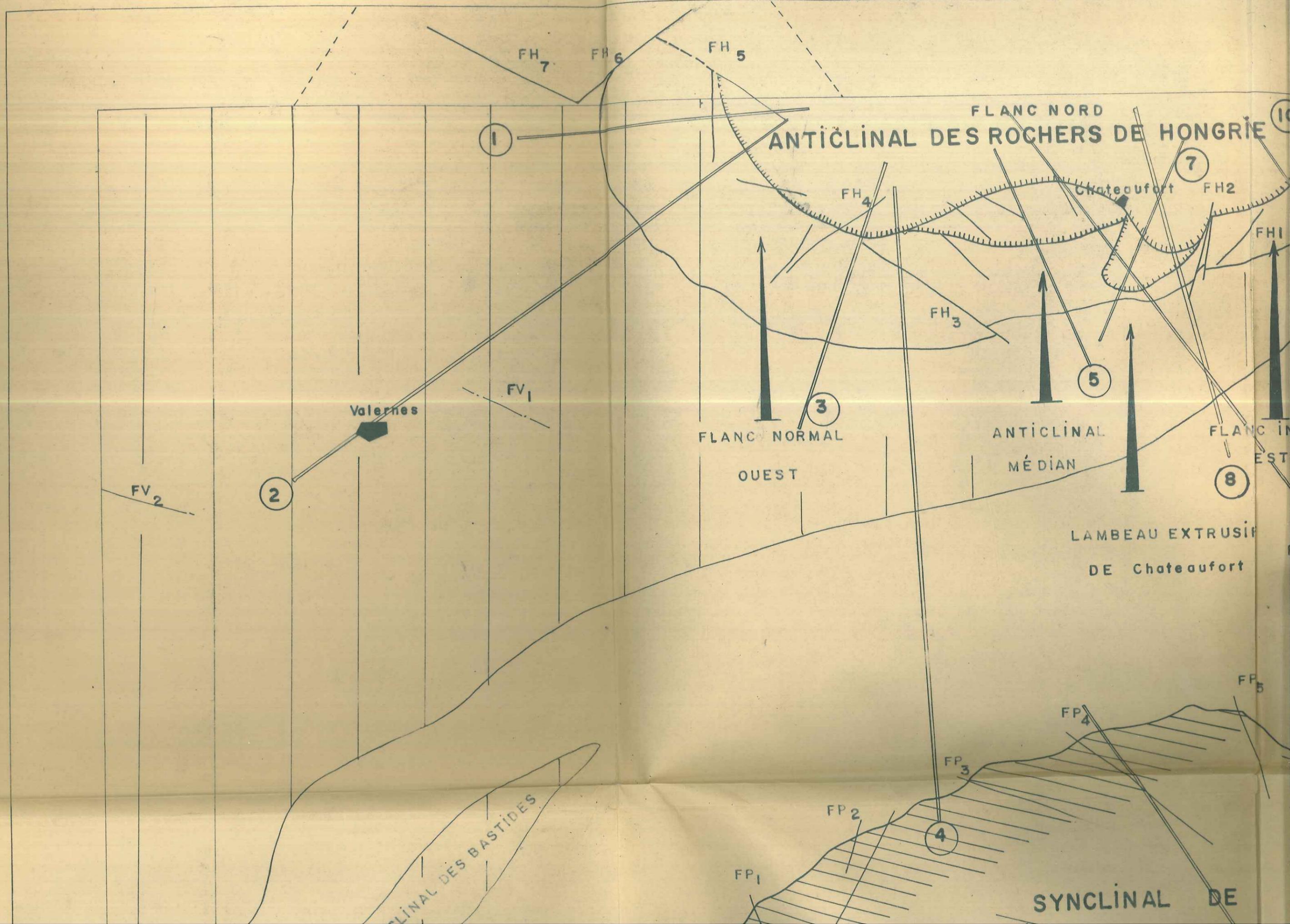
- 1 Poudingues, argiles rouges, grès.

Vallée du Vançon

Coupe schématique

EMPLACEMENTS DES UNITES STRUCTURALES
ET DES COUPES





ISOCLINAL DE

FP₁

SYNCLINAL DE
PIERRE ÉCRITE



19

18

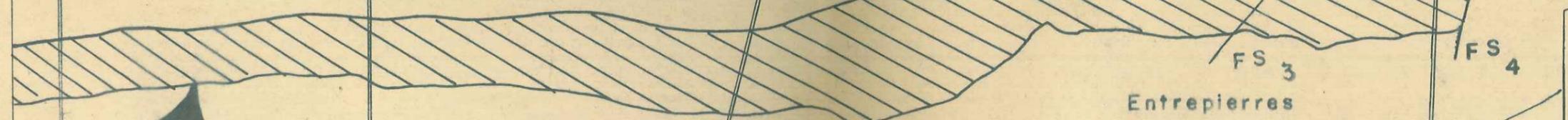
← ← ANTICLINAL

DIT "DU NORD" → →

21

20

FN₁



Sisteron

SYNCLINAL DE SISTERON

FS₁

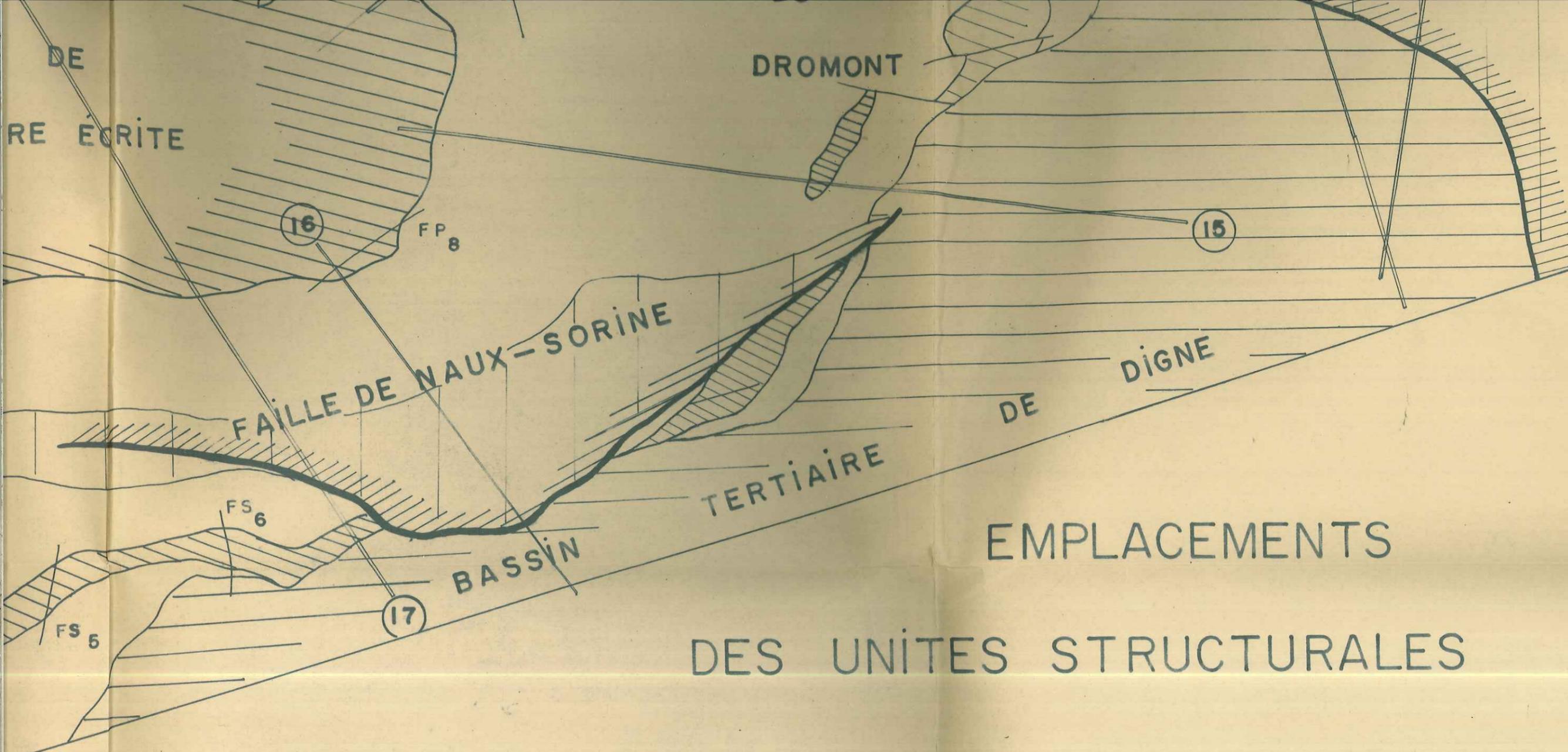
FS₃

FS₄

Entrepierrres

FS₅

FS₂



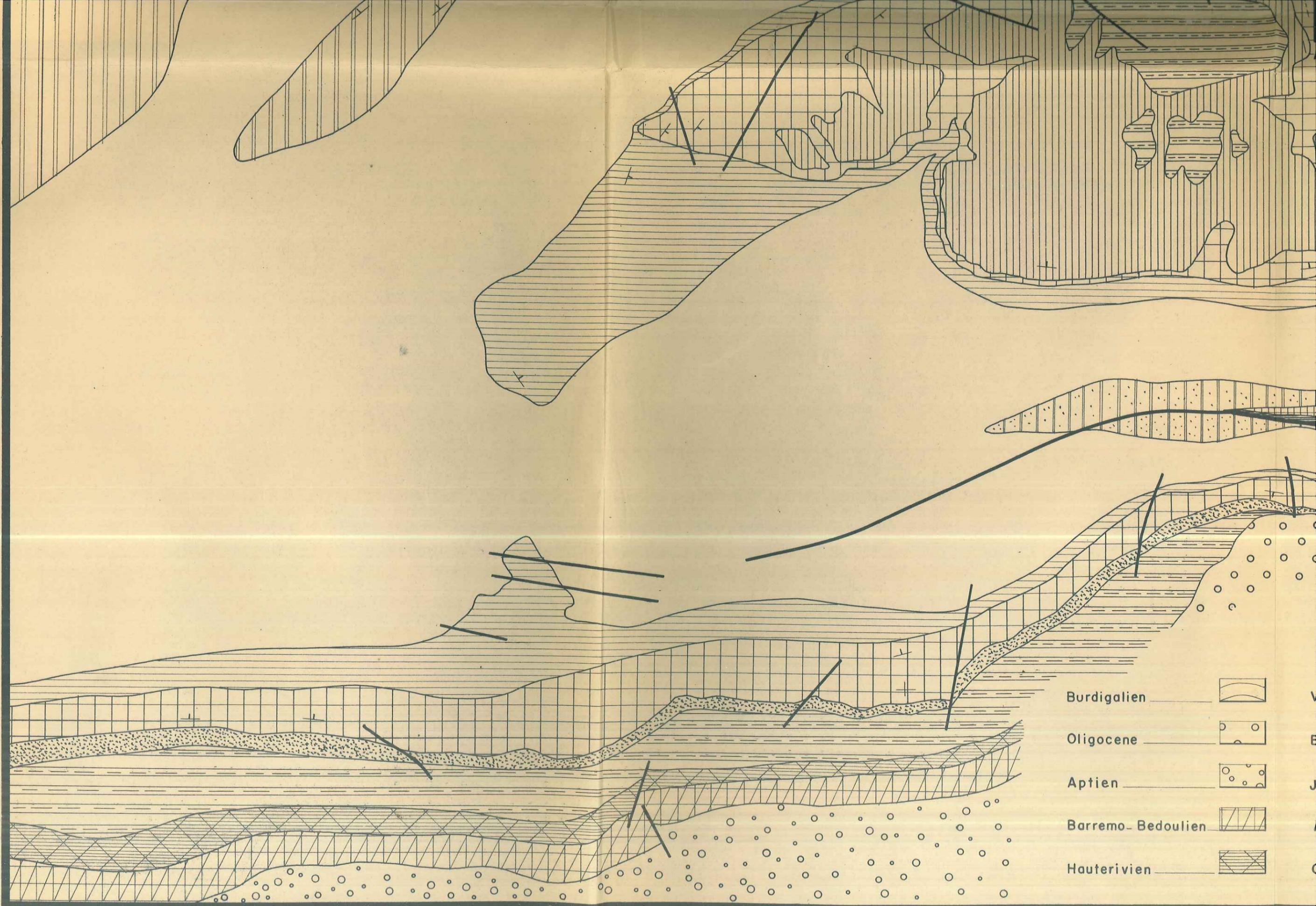
EMPLACEMENTS
DES UNITES STRUCTURALES
ET DES COUPES

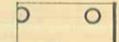
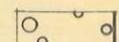
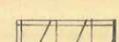
CARTE GEOLOGIQUE INTERPRETATIVE
SISTERON 3 - 4

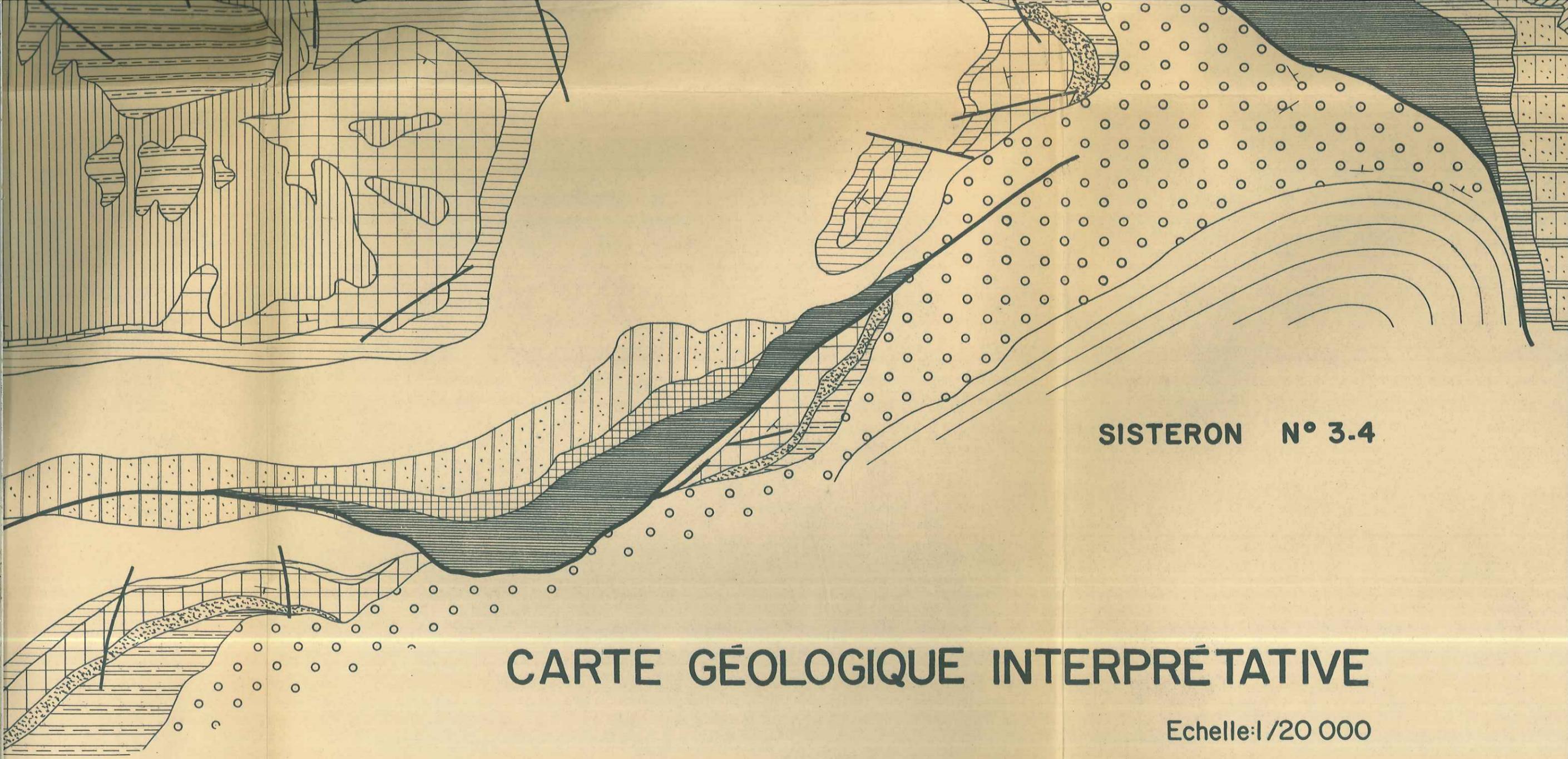








- Burdigalien 
- Oligocene 
- Aptien 
- Barremo-Bedoulien 
- Hauterivien 



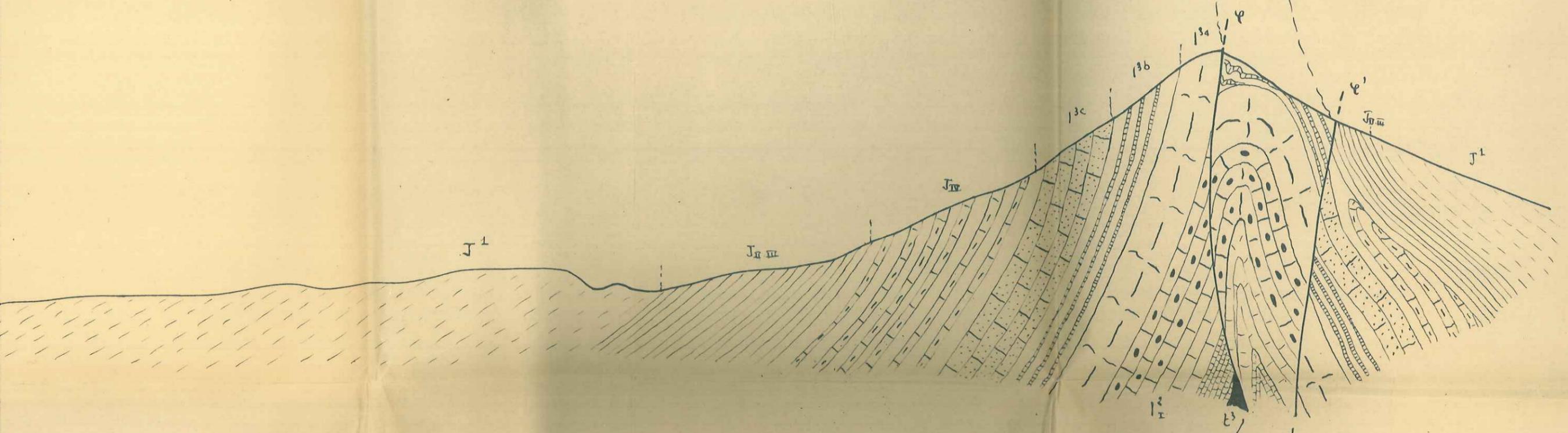
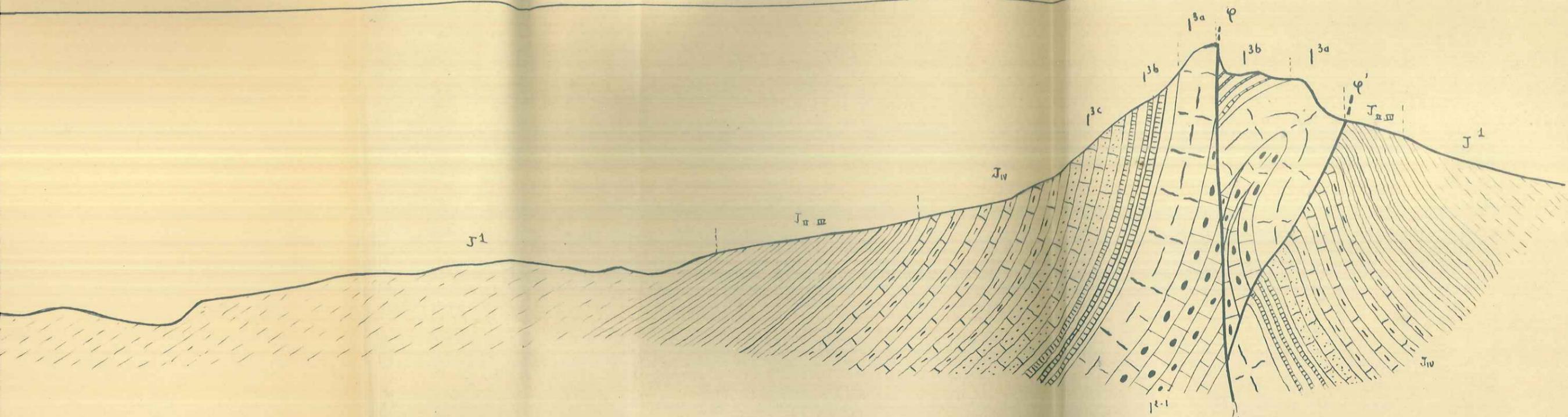
SISTERON N° 3.4

CARTE GÉOLOGIQUE INTERPRÉTATIVE

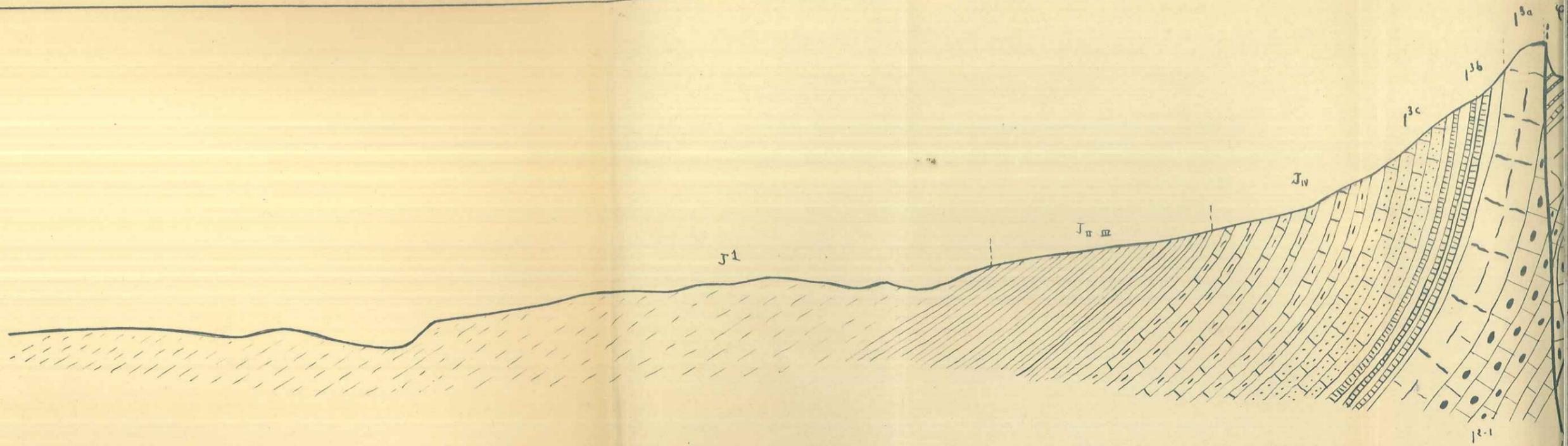
Echelle: 1/20 000

Burdigalien		Valanginien		Callovien		Domerien Supérieur		Faille	
Oligocene		Berriasien		Bathonien Callovien		Domerien Moyen		Contact anormal	
Aptien		Jurassique Supérieur		Bathonien		Plienbachien		Chevauchement	
Barremo-Bedoulien		Argovien Supérieur		Bajocien		Lias Inf. Infralias		Pendages	$\left\{ \begin{array}{ll} < \alpha 45^\circ & > \alpha 45^\circ \\ \text{Vertical} & \text{Horizontal} \end{array} \right.$
Hauterivien		Oxfordien Argovien		Lias Supérieur		Keuper			

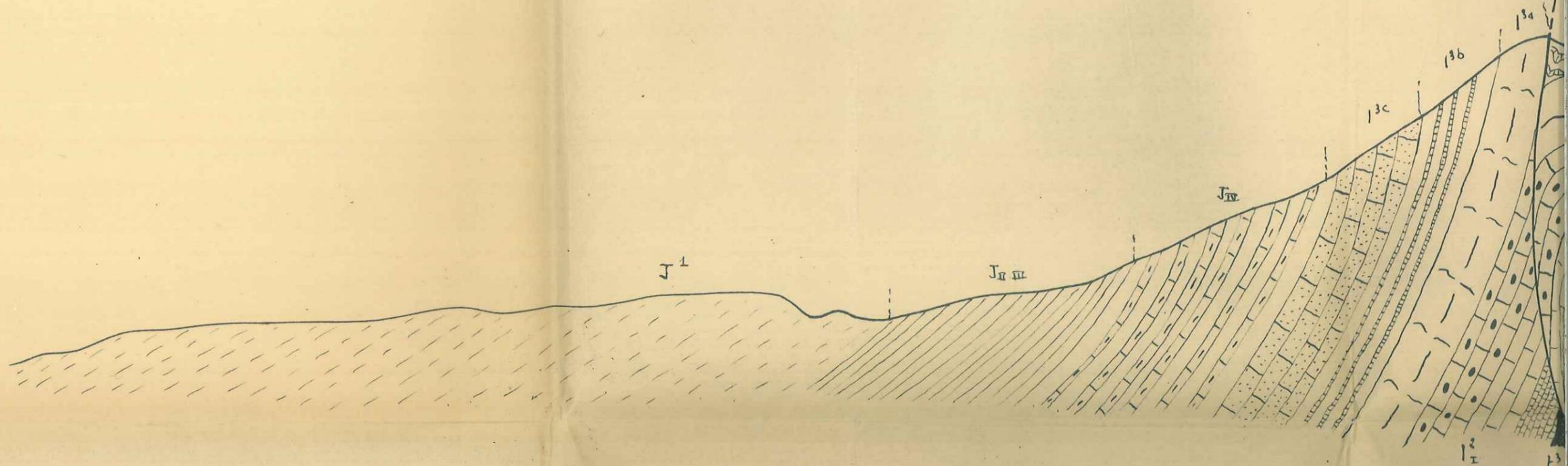
COUPES TECTONIQUES INTERPRETATIVES
PLANCHE I



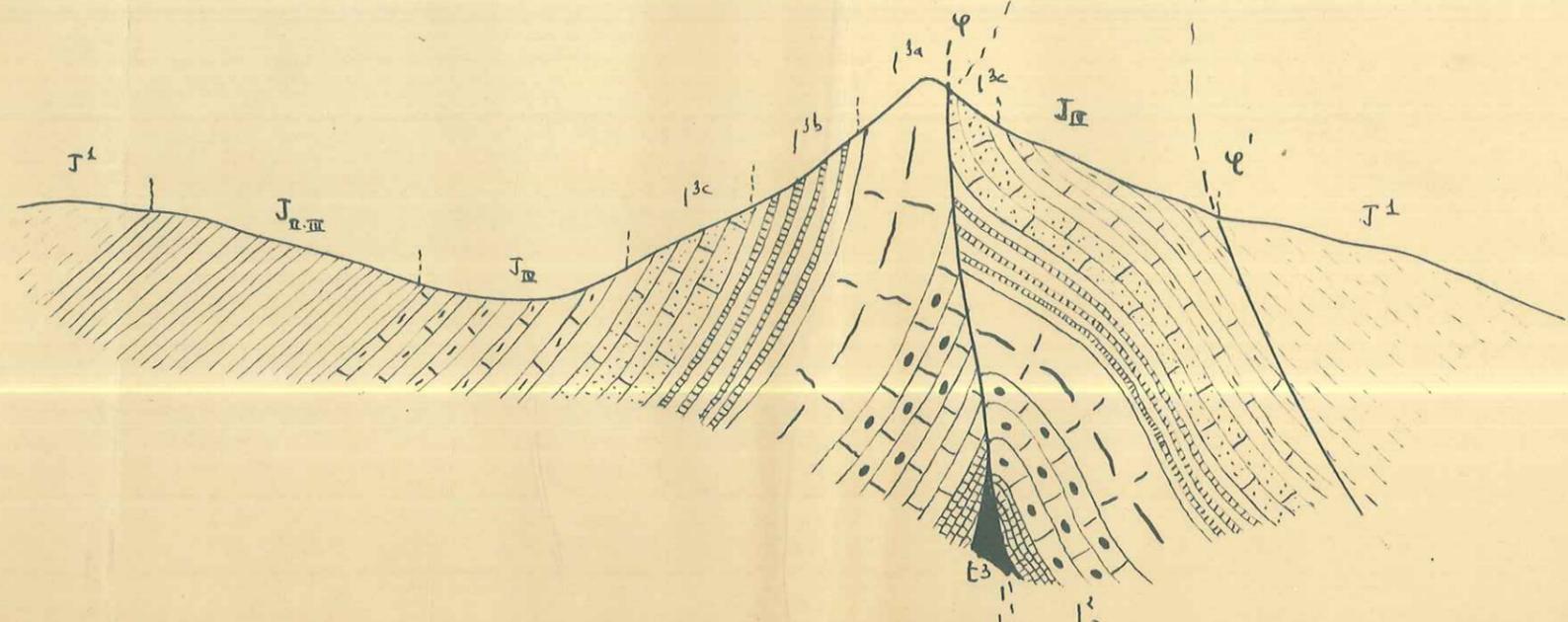
1



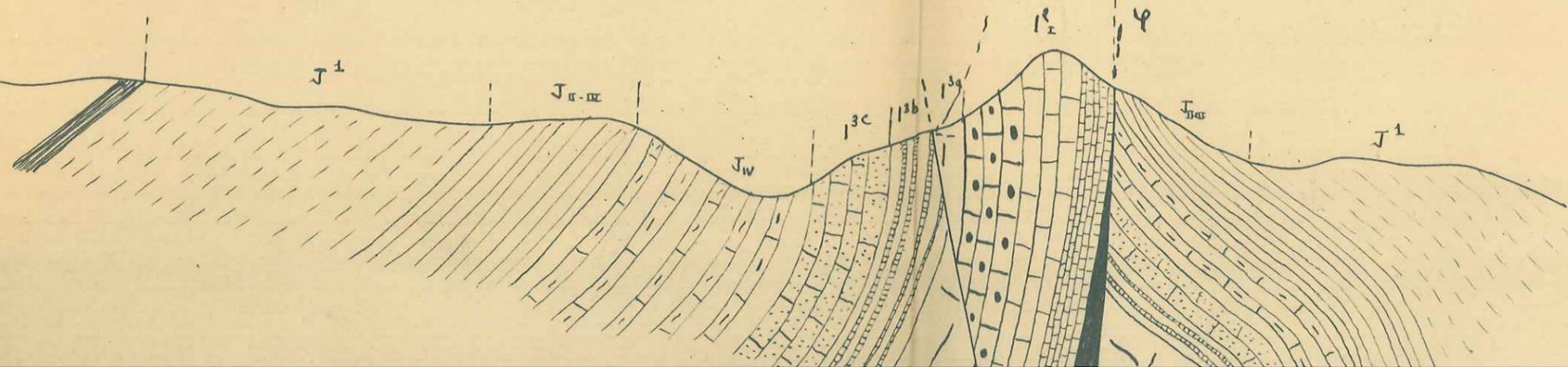
2

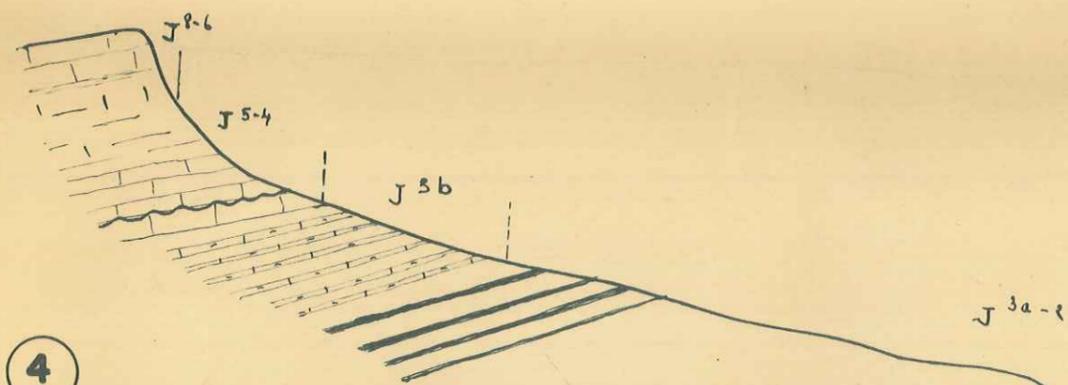


3

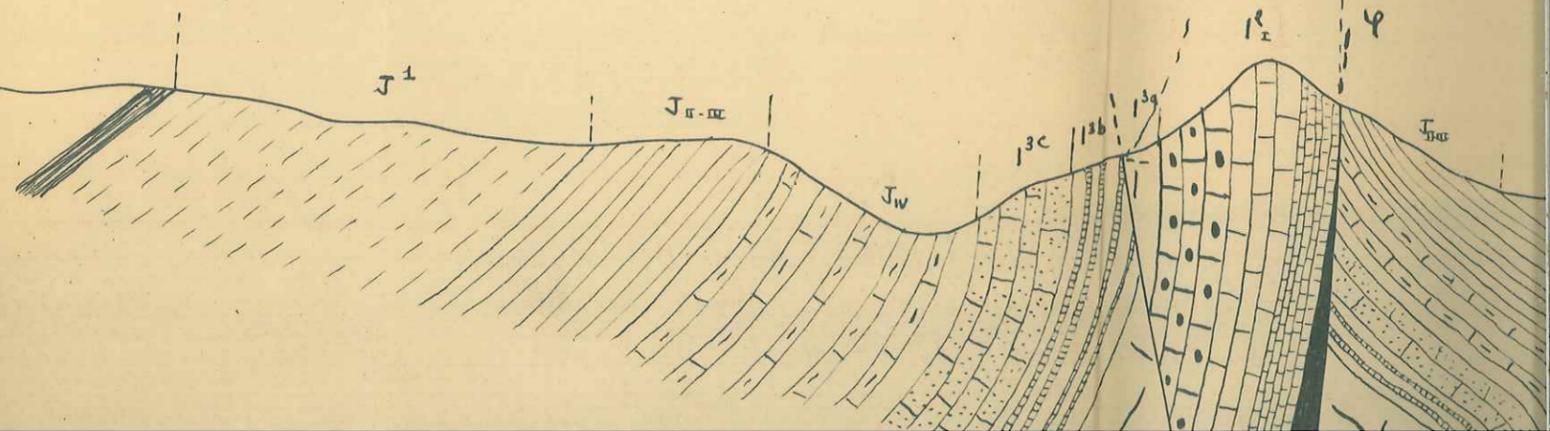
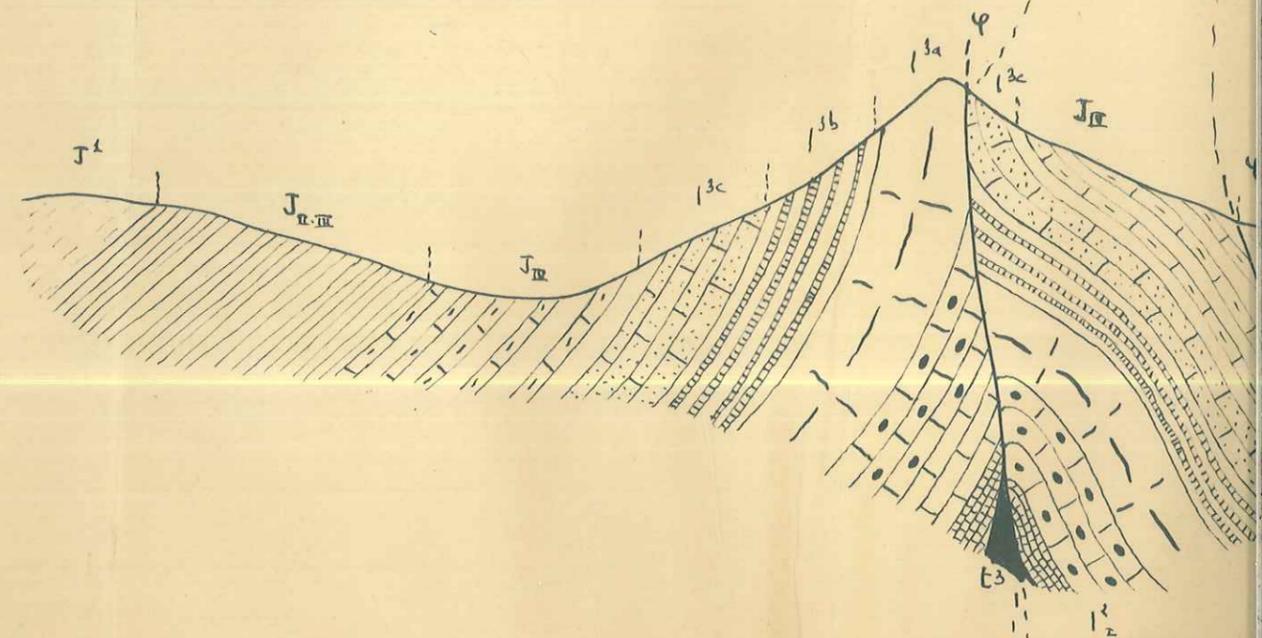


J^{3a-2}

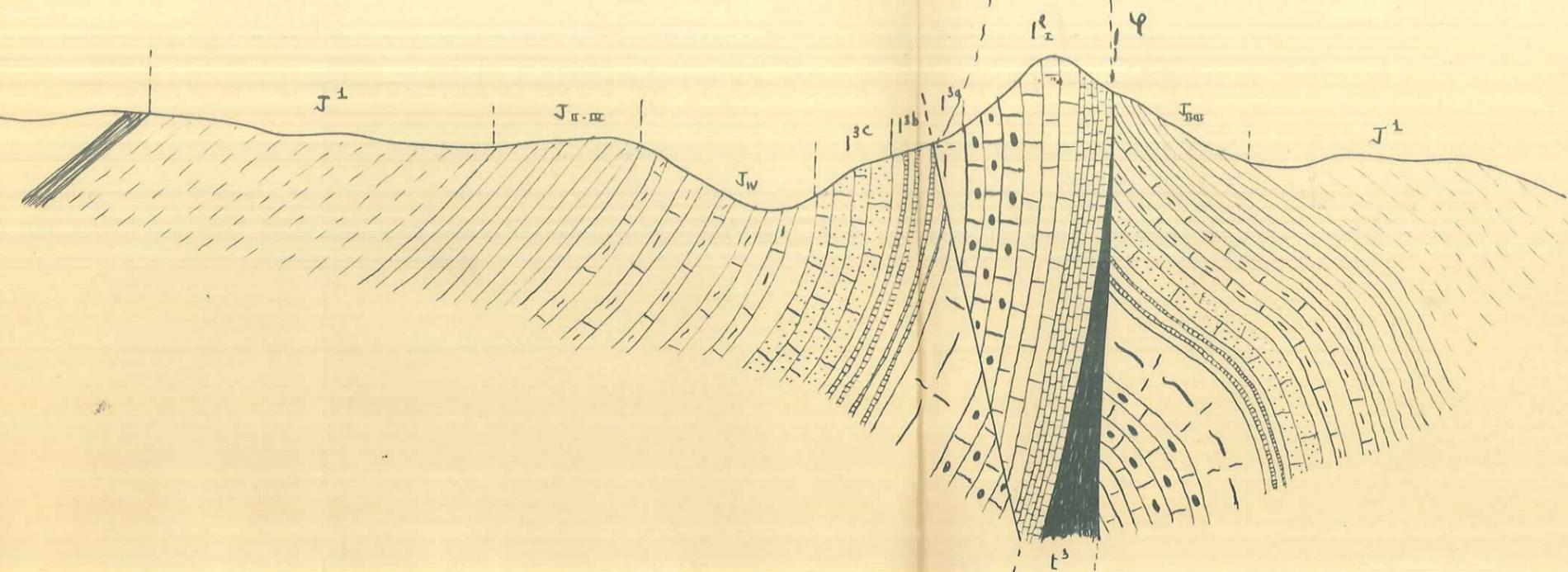




3

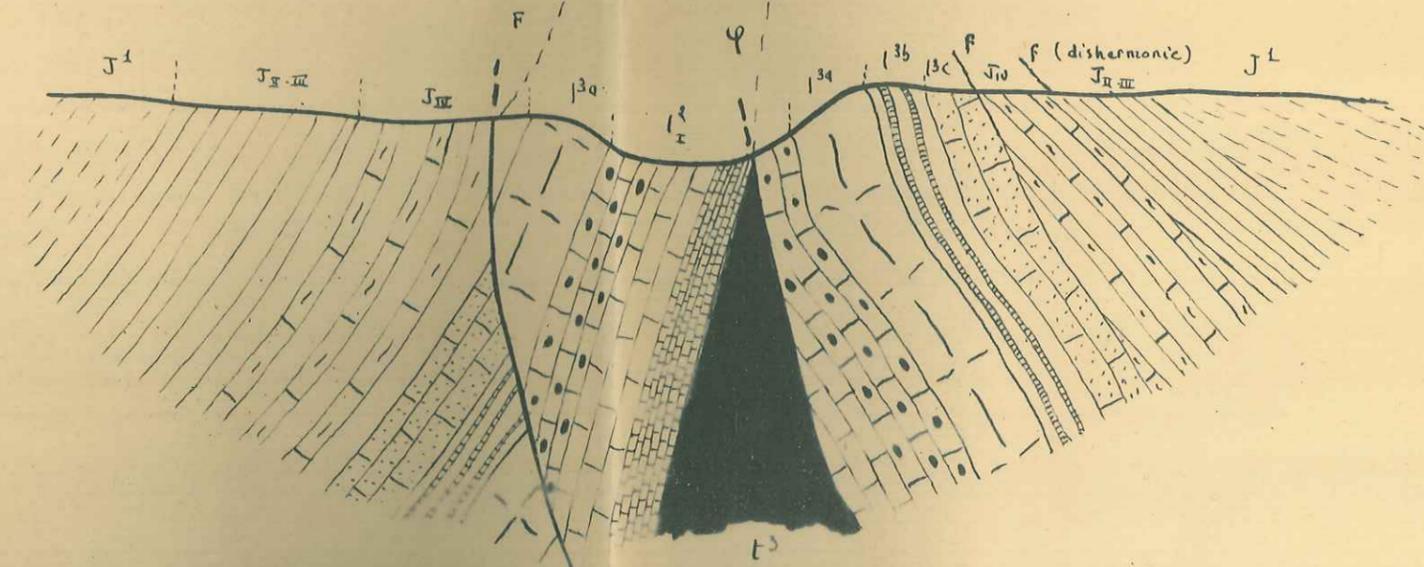


J 3a-2

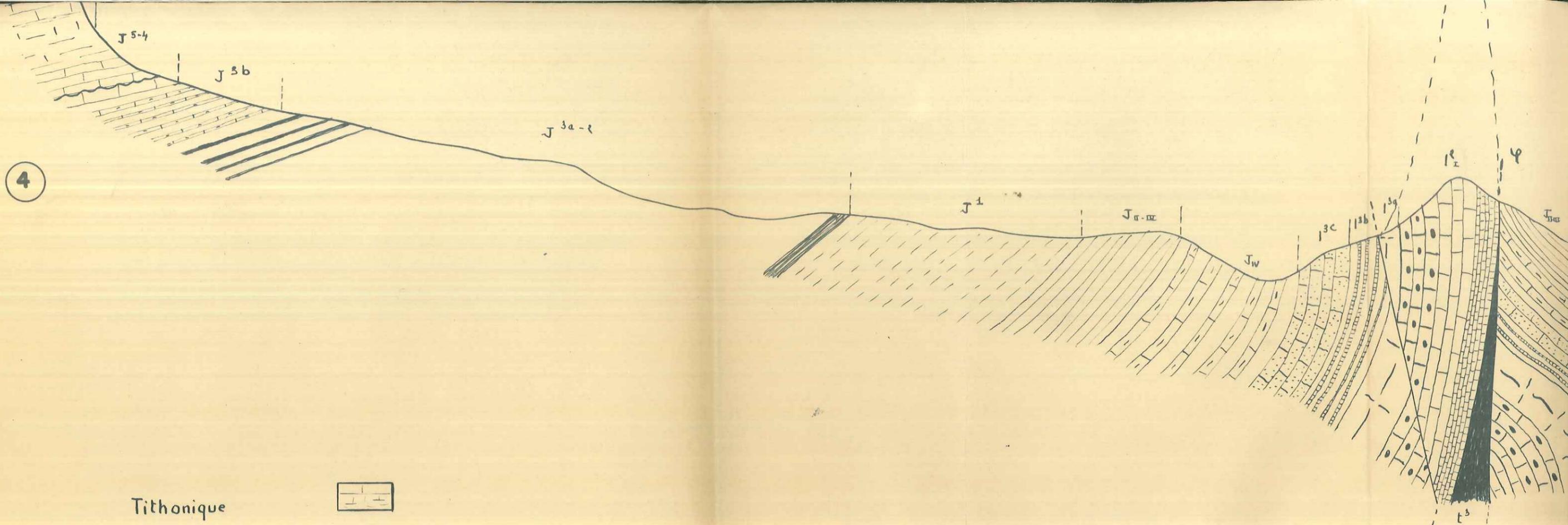


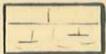
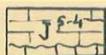
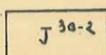
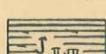
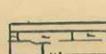
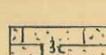
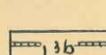
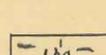
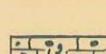
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

5

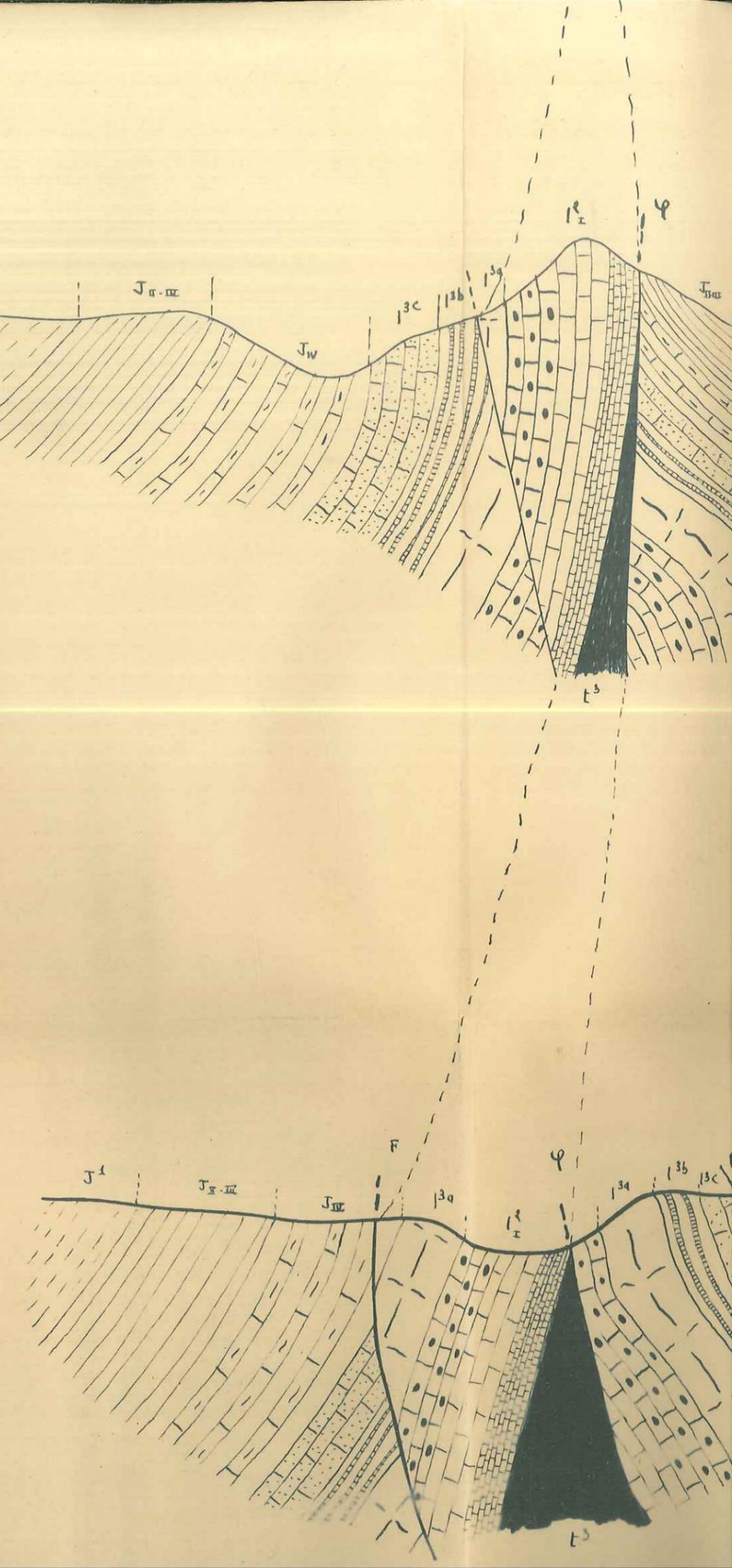


4

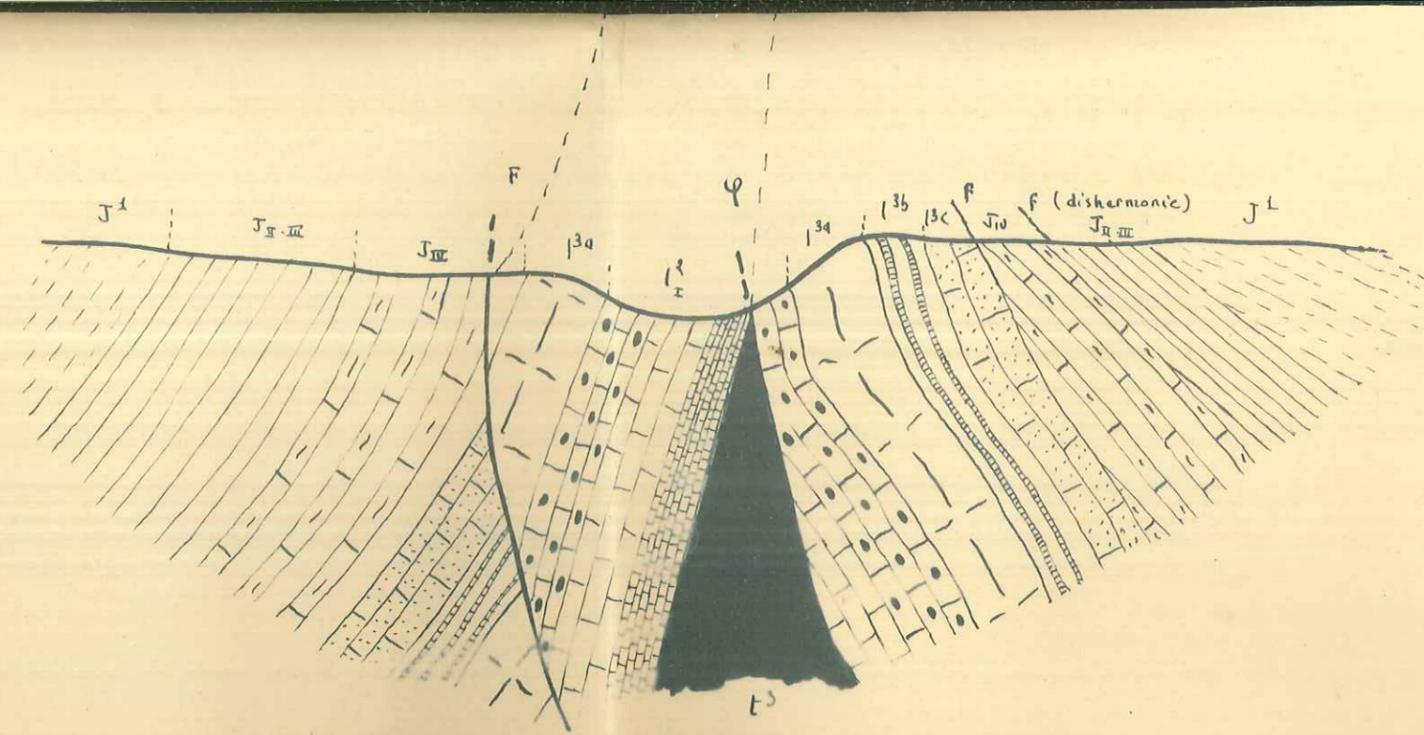


- Tithonique 
- Kimmeridgien-Séquanien 
- Oxfordien-Argovien inf. 
- Callovien 
- Bathonien 
- Bajocien 
- Domérien supérieur 
- Domérien moyen 
- Pliensbachien 
- Lias inférieur-infralias 
- Keuper 

5



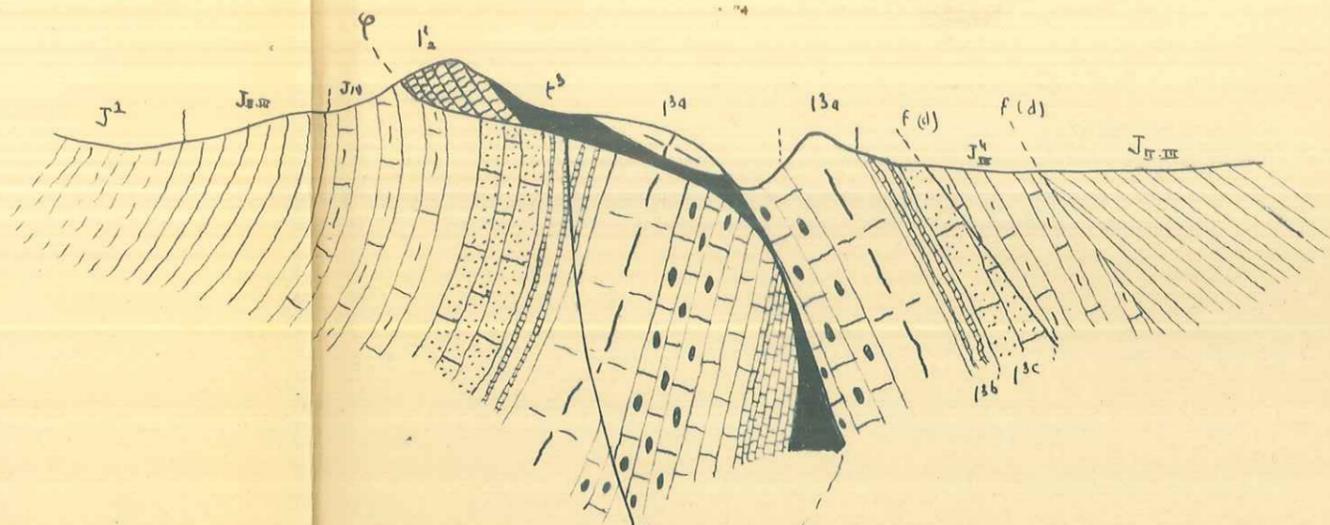
5



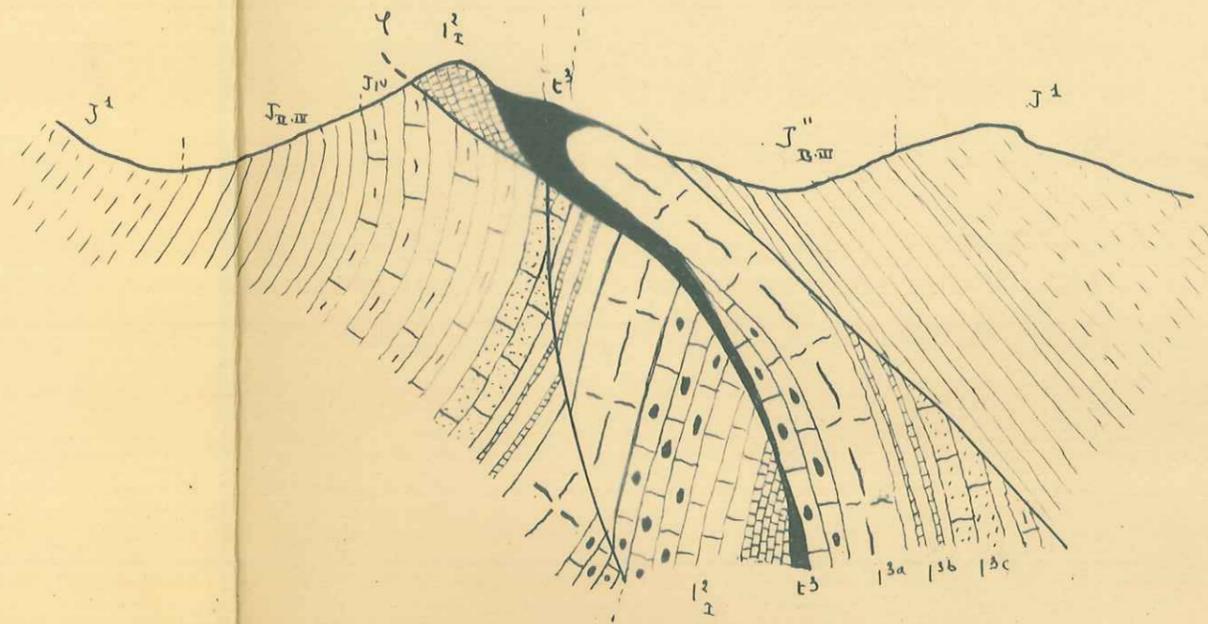
COUPES TECTONIQUES INTERPRETATIVES
PLANCHE II

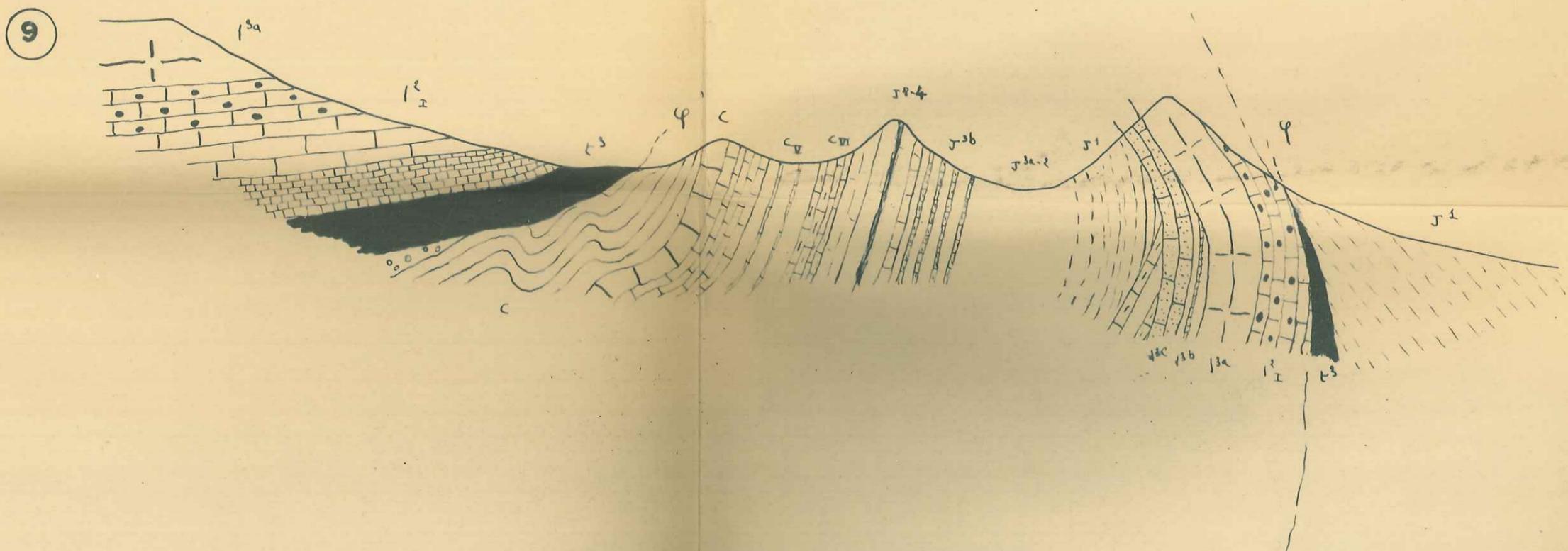
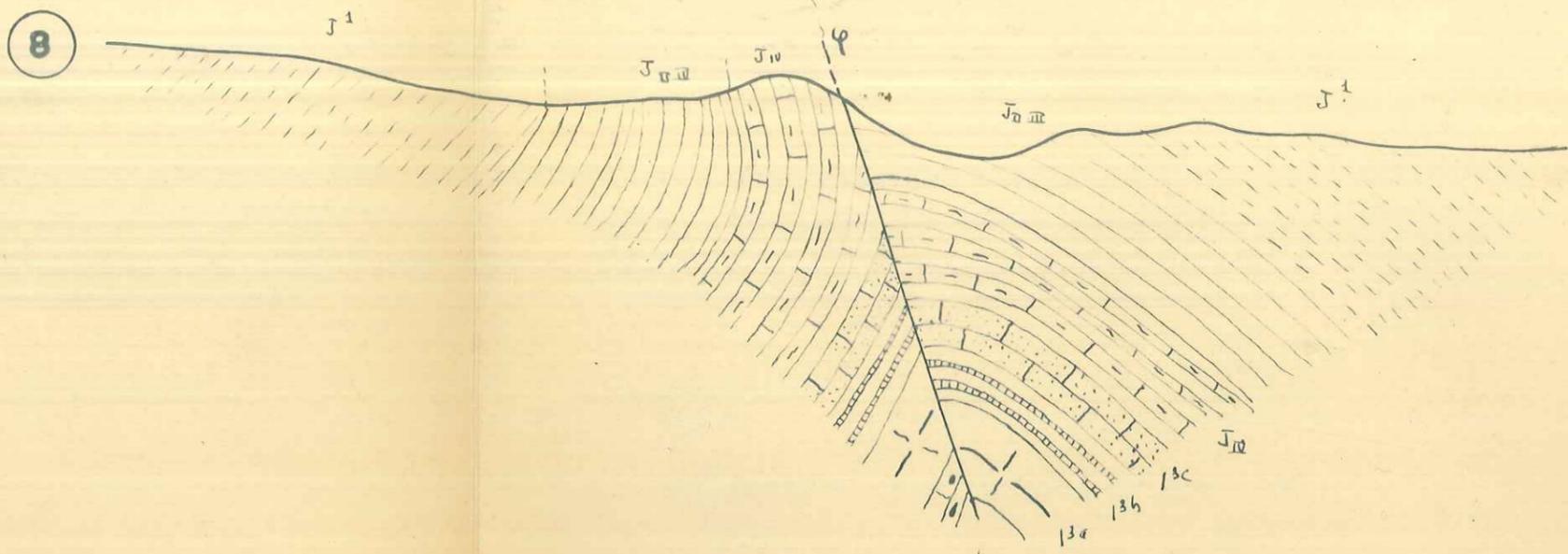
Gargasien	
Bédoulien - Hauterivien	
Valanginien	
Bériasien	
Tithonique - Séquanien	
Argovien supérieur	
Oxfordien - Argovien inf'	
Callovien	
Bathonien	
Callovo-Bathonien	
Bajocien	
Domérien supérieur	
Domérien moyen	
Pliensbachien	
Lias inférieur - infralias	
Keuper	

6

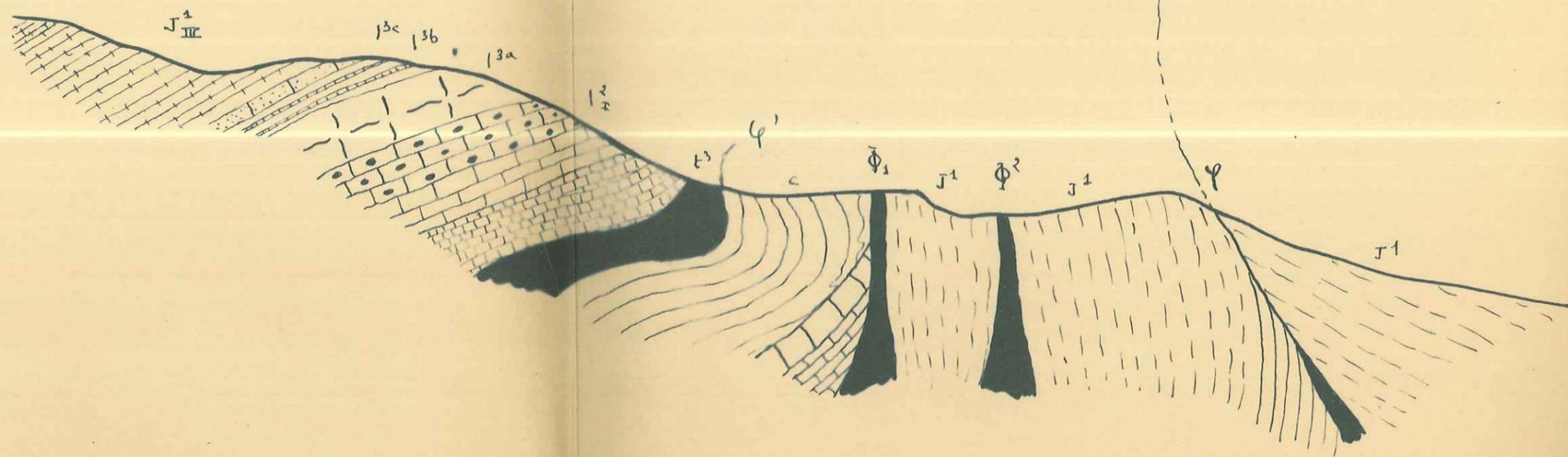


7

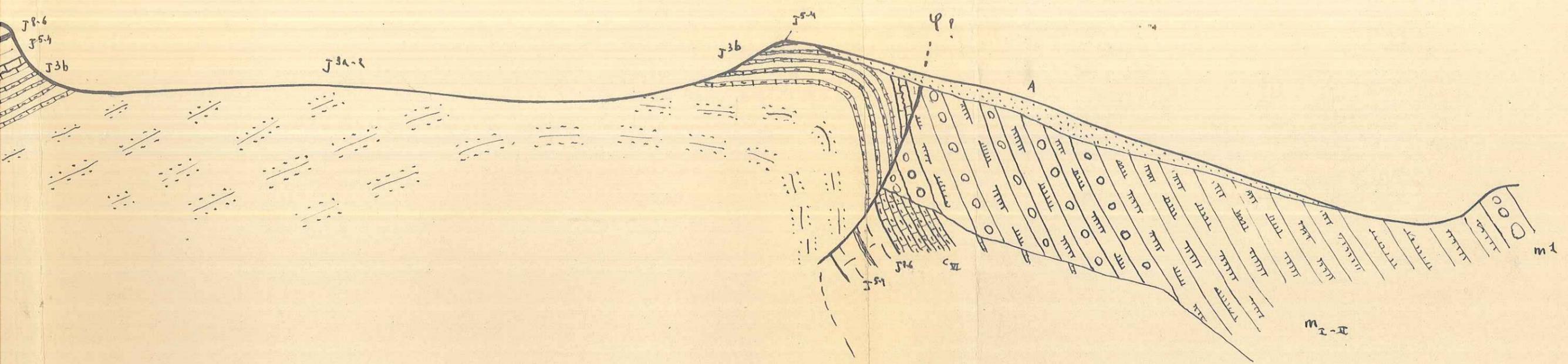




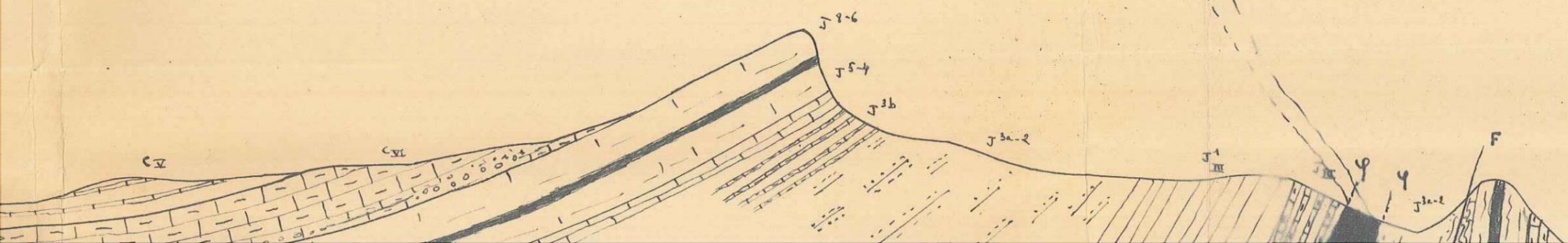
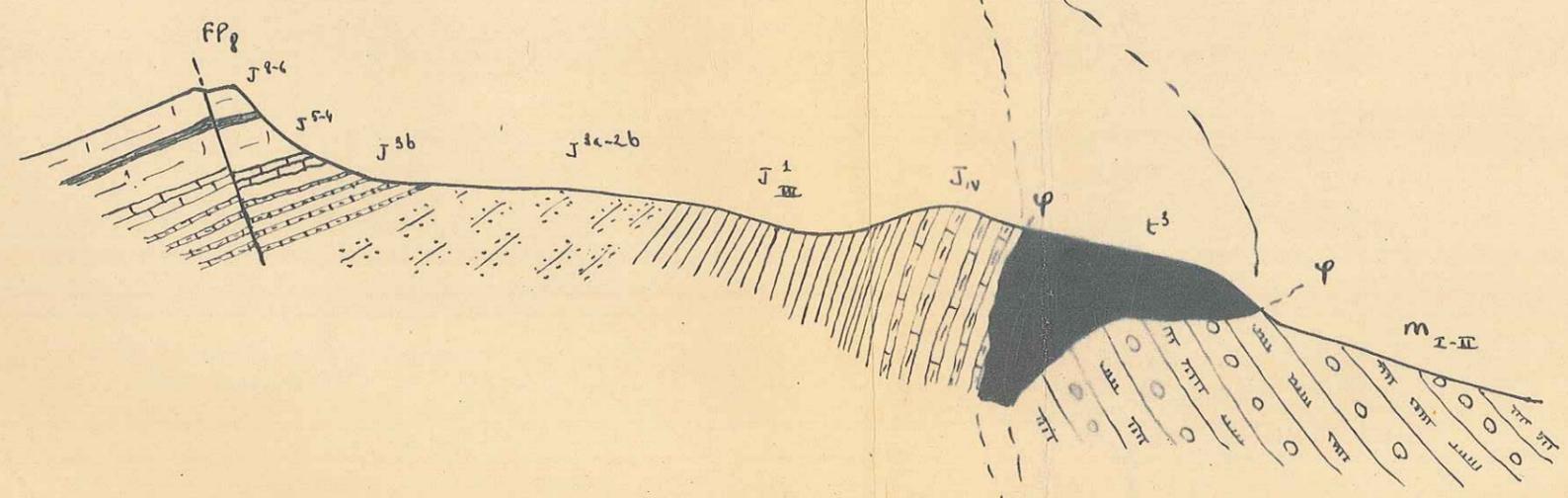
10



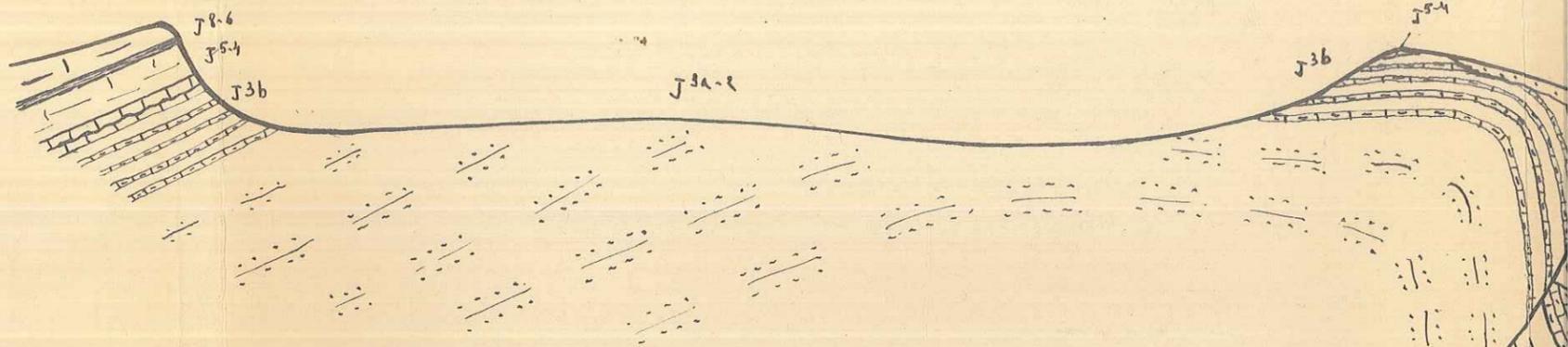
COUPES TECTONIQUES INTERPRETATIVES
PLANCHE IV



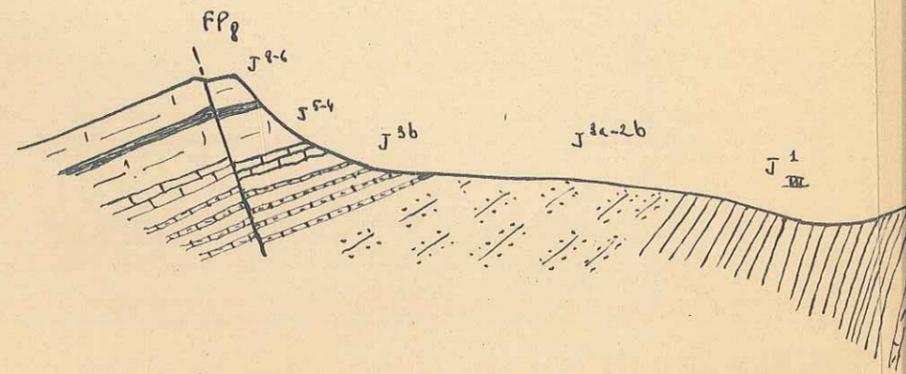
16



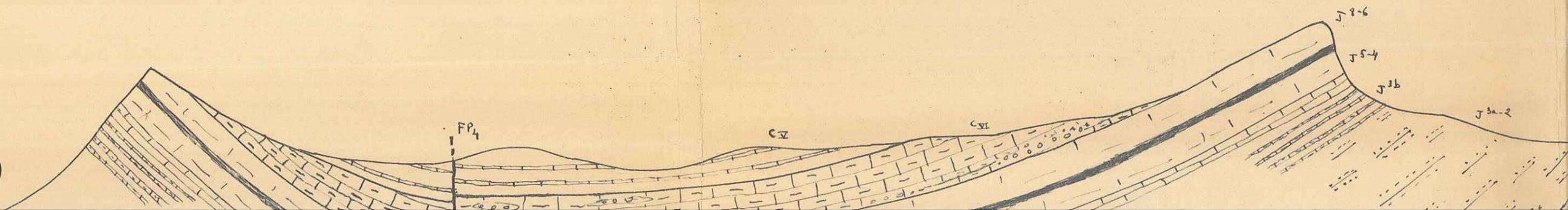
15



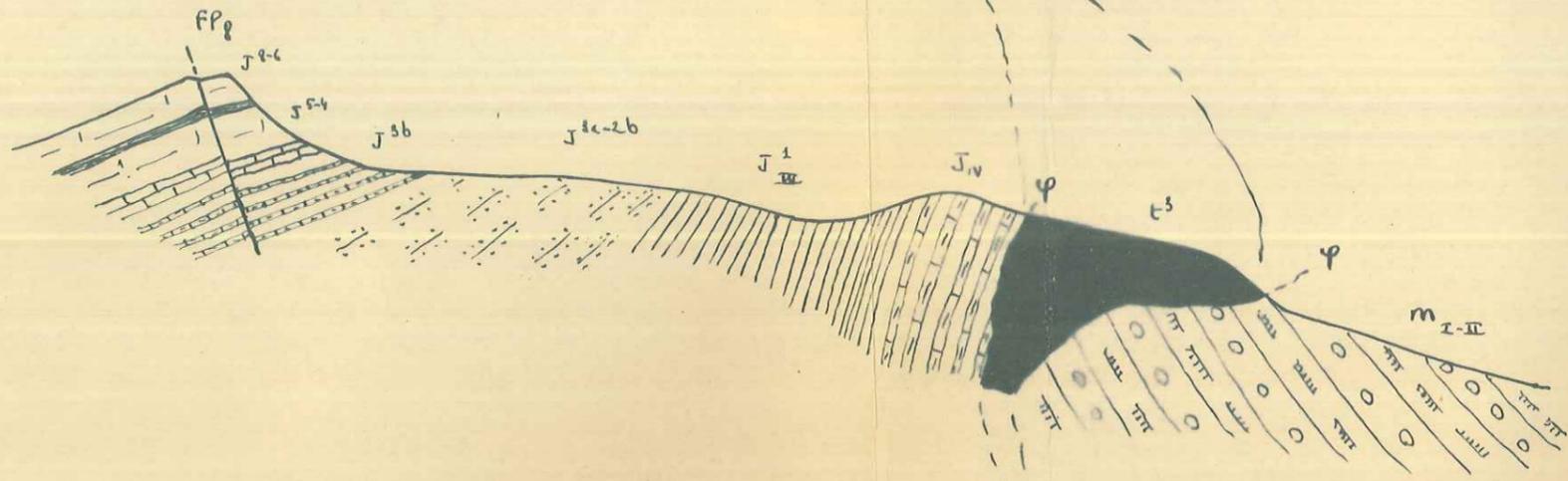
16



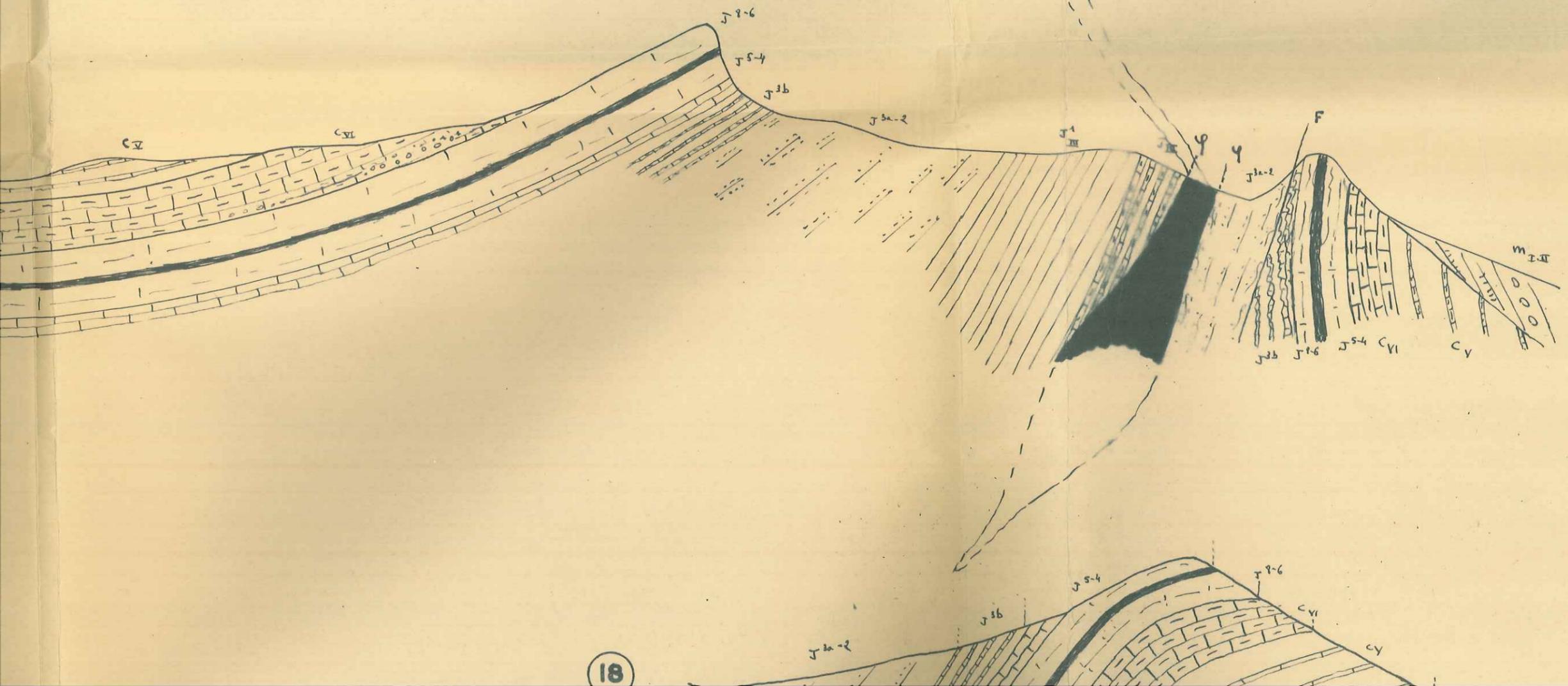
17



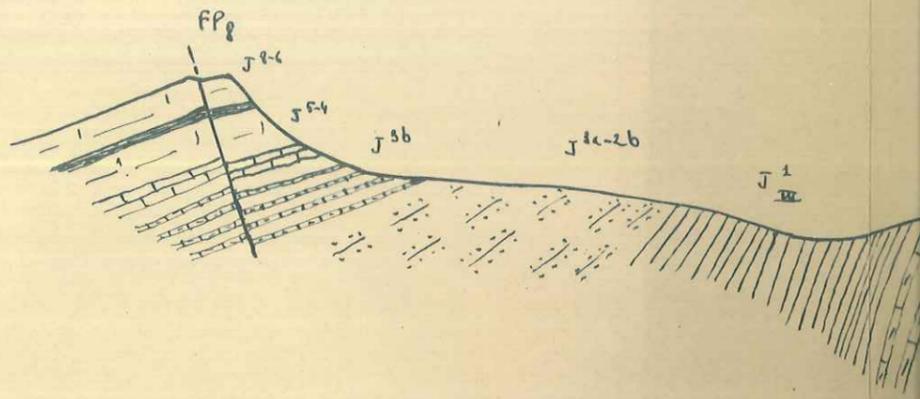
16



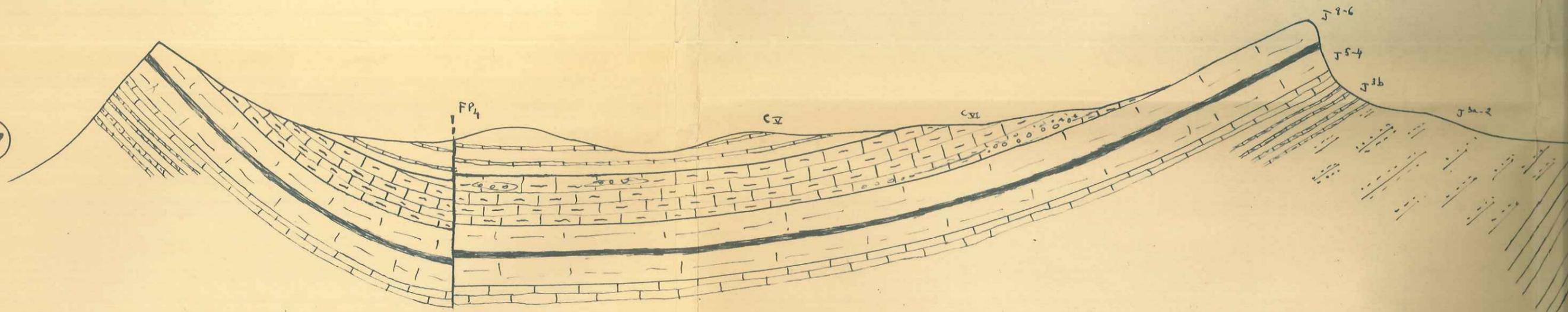
18



16



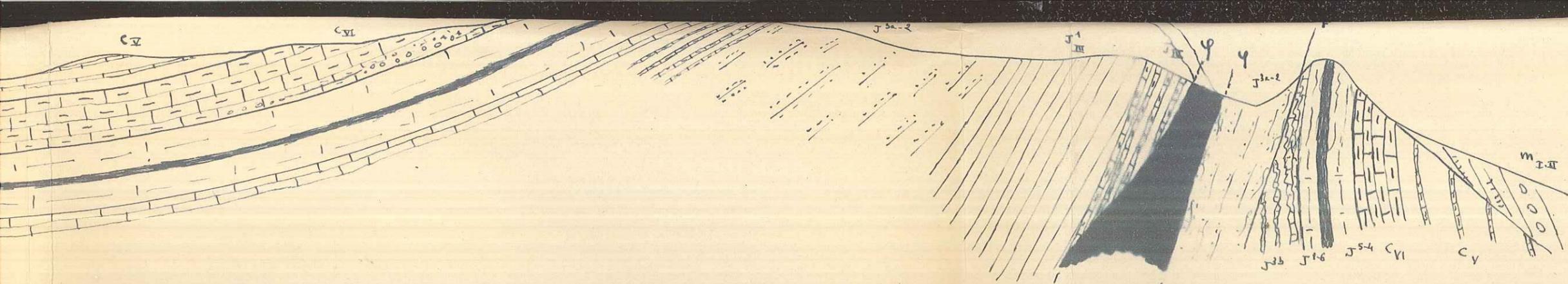
17



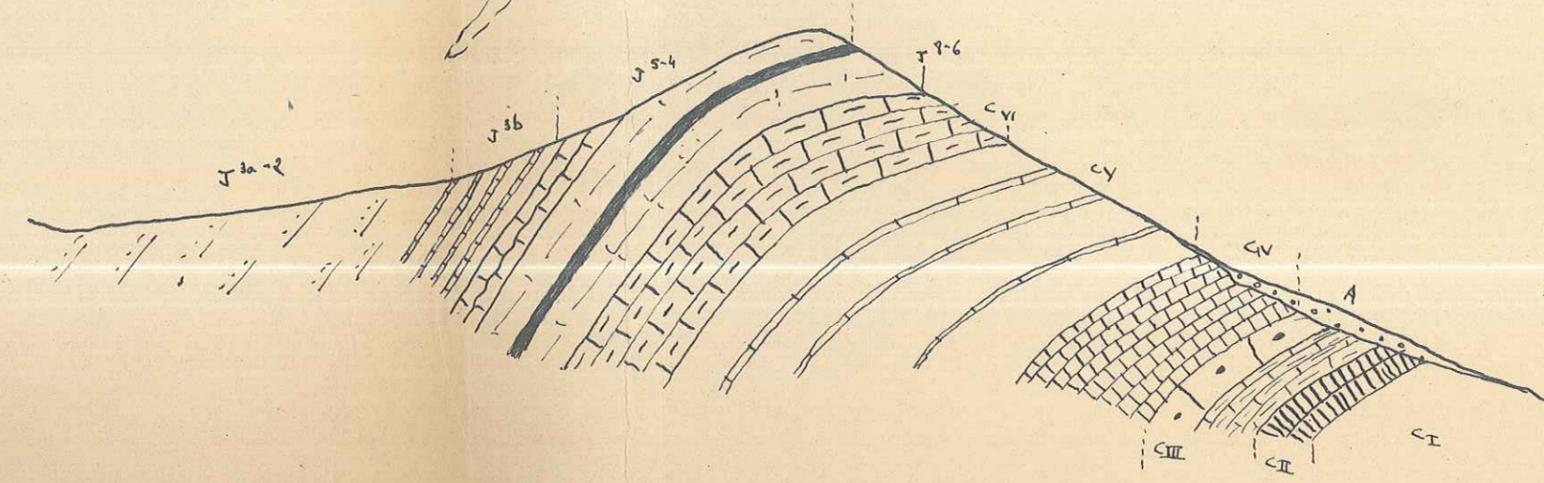
Miocène

o	o	m	o	o
o	o	o	o	o

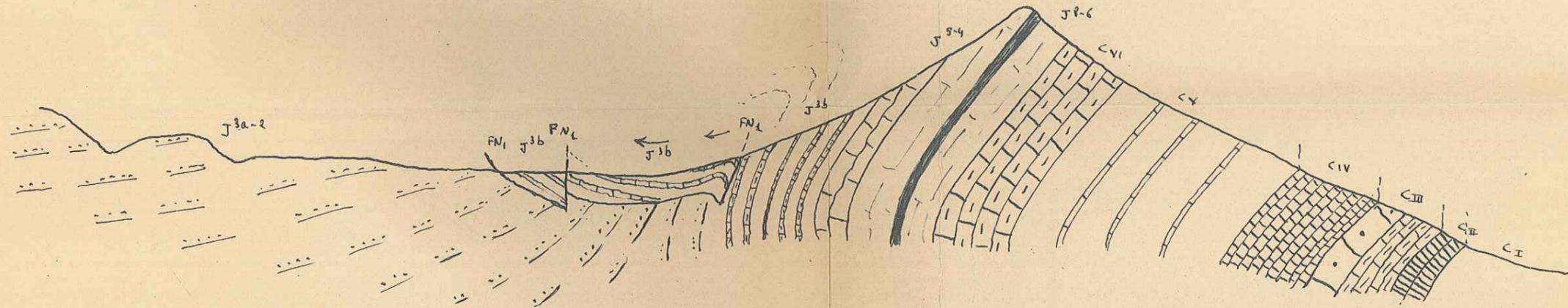
o	o	o	o	o
o	o	o	o	o



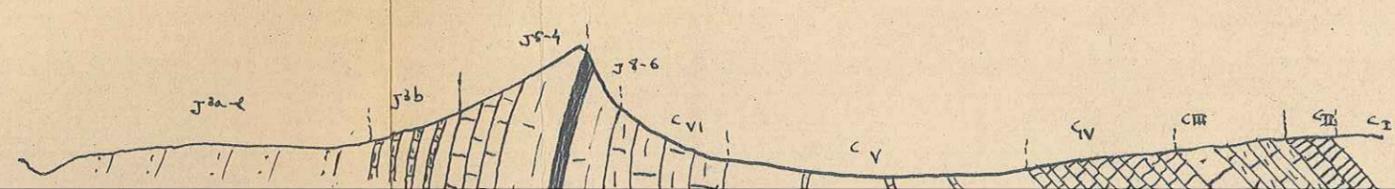
18



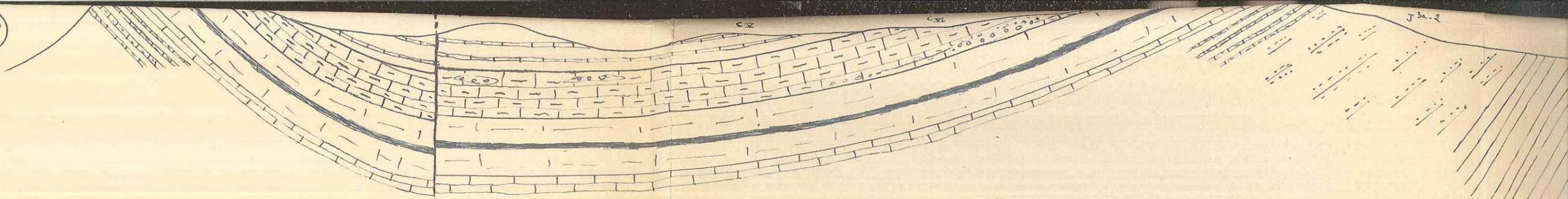
19

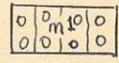
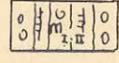
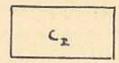
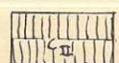
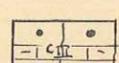
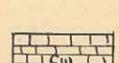
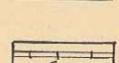
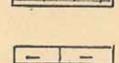
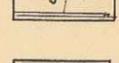
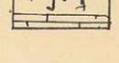
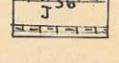
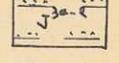
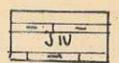


20

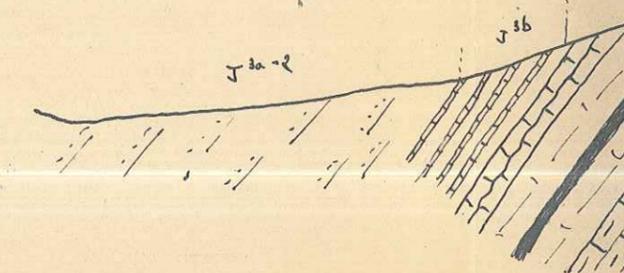


17

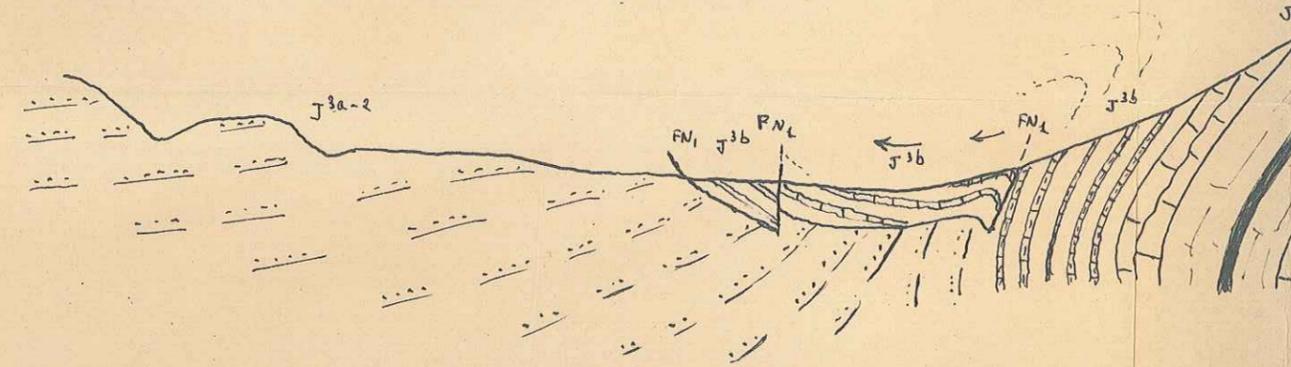


- Miocène 
- Oligocène 
- Gargasien 
- Bédoulien 
- Barremien 
- Hauterivien 
- Valanginien 
- Berriasien 
- Tithonique 
- Kimméridgien-Séquanien 
- Argovien supérieur 
- Oxfordien-Argovien inf° 
- Callovo-Bathonien 
- Bajocien 
- Keuper 

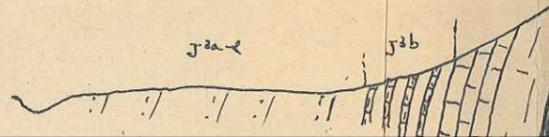
18



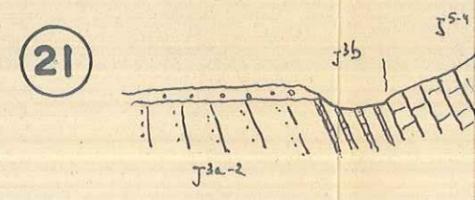
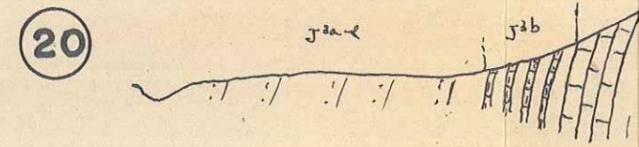
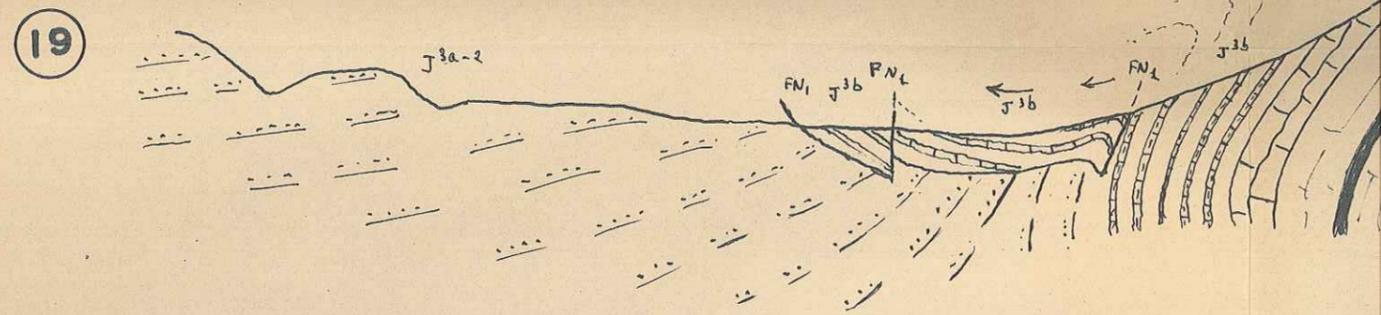
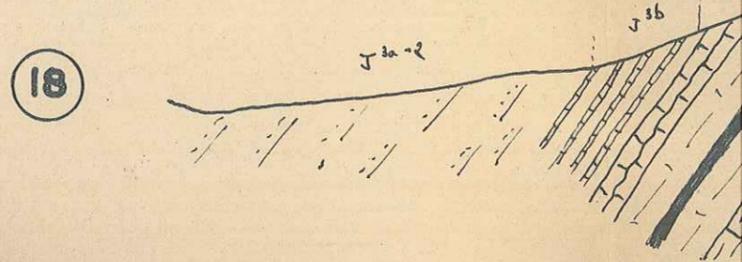
19



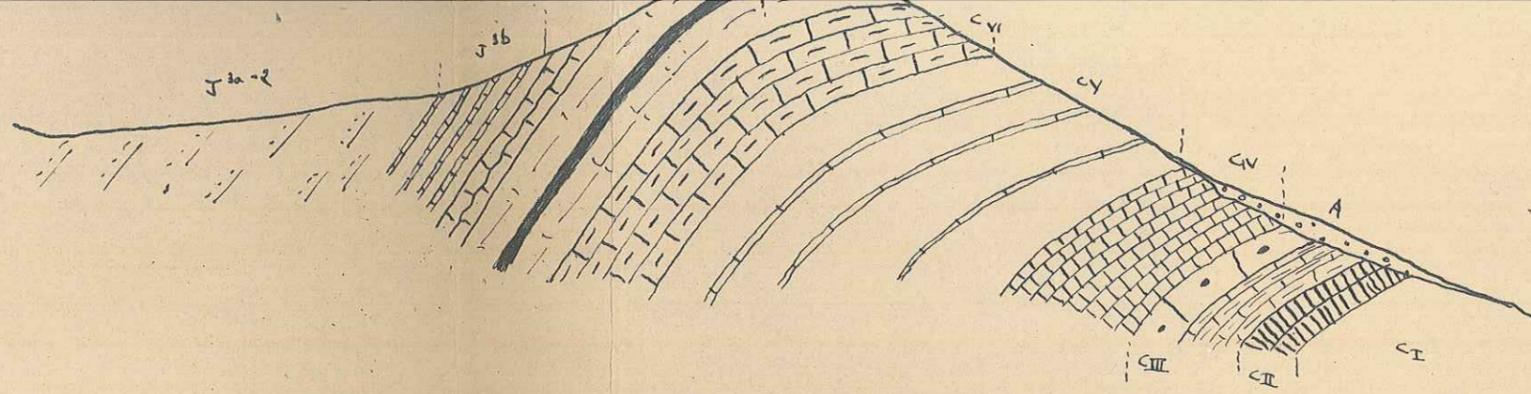
20



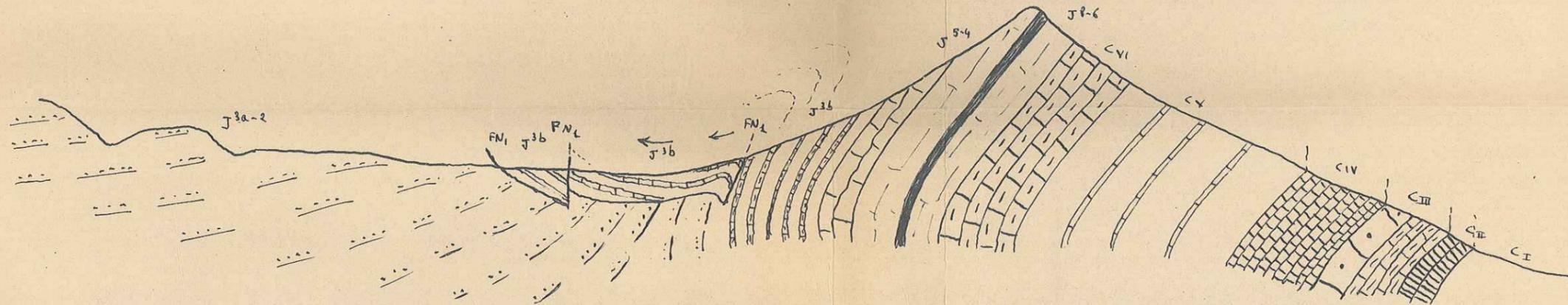
Oligocène	
Gargasien	
Bédoulien	
Barrémien	
Hauterivien	
Valanginien	
Bérriasien	
Tithonique	
Kimméridgien-Séquanien	
Argovien supérieur	
Oxfordien-Argovien inf'	
Callovo-Bathonien	
Bajocien	
Keuper	



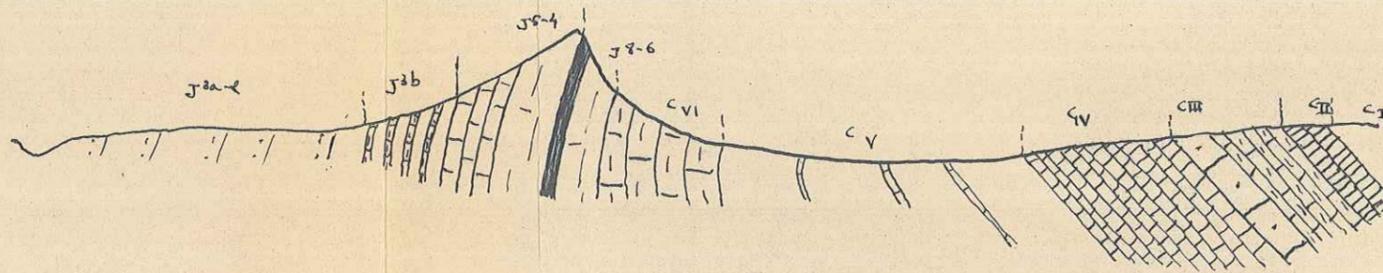
18



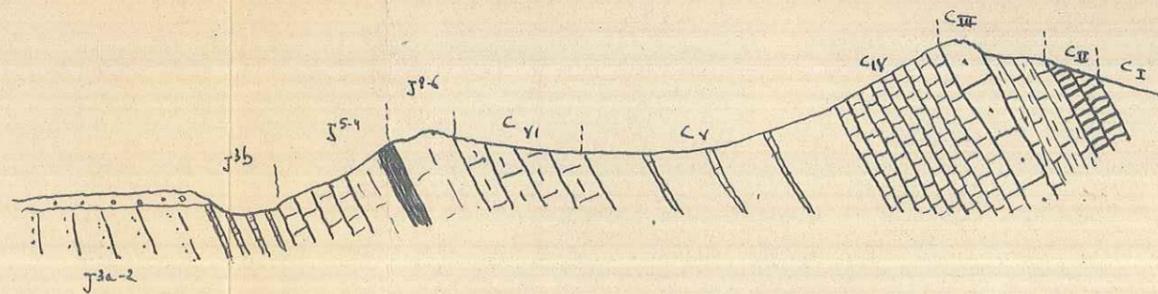
19



20

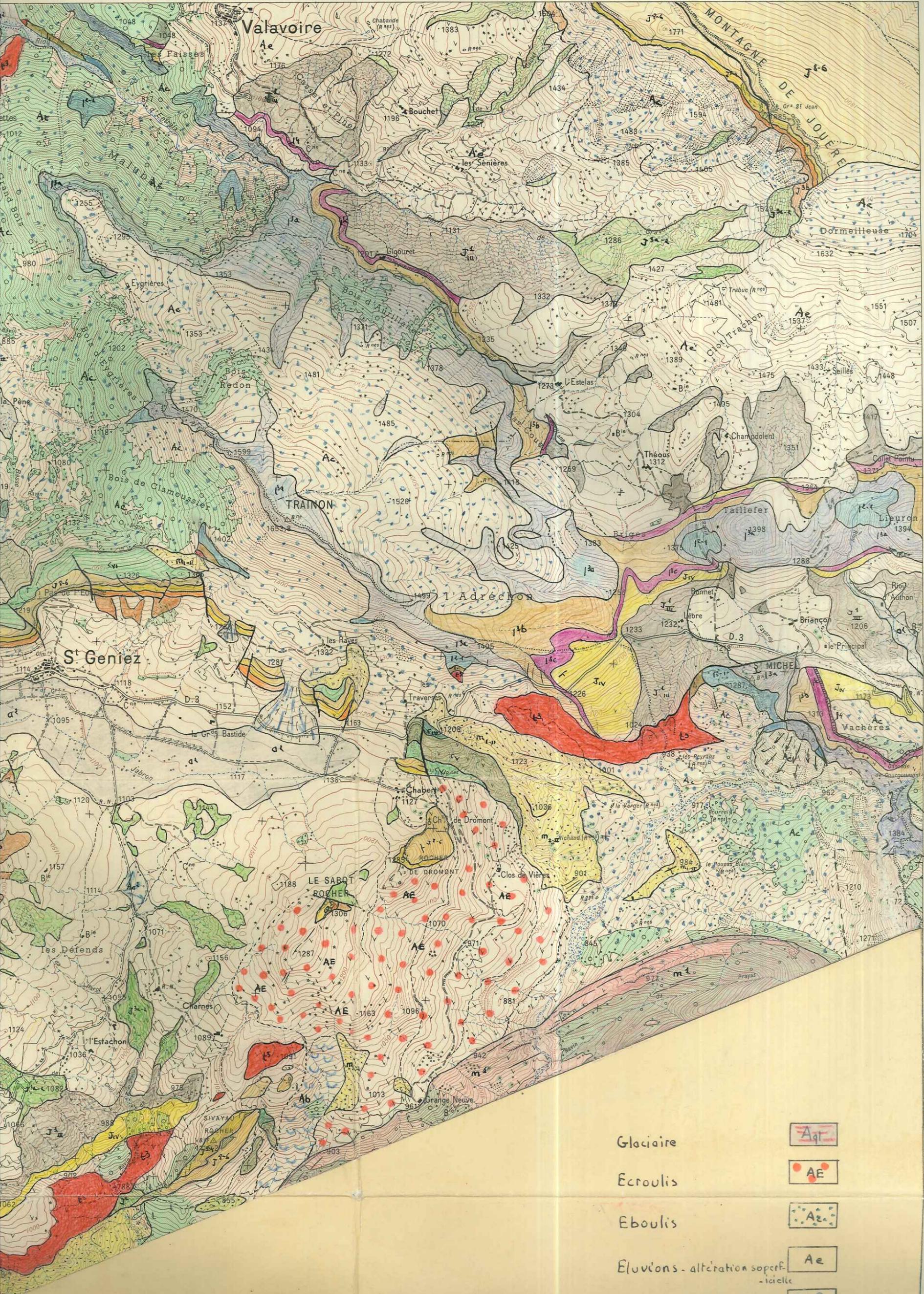


21



QUADRILLAGE KILOMÉTRIQUE PROJECTION LAMBERT III ZONE SUD

1-2	3-4
XXXIII-40	
5-6	7-8



226

225

224

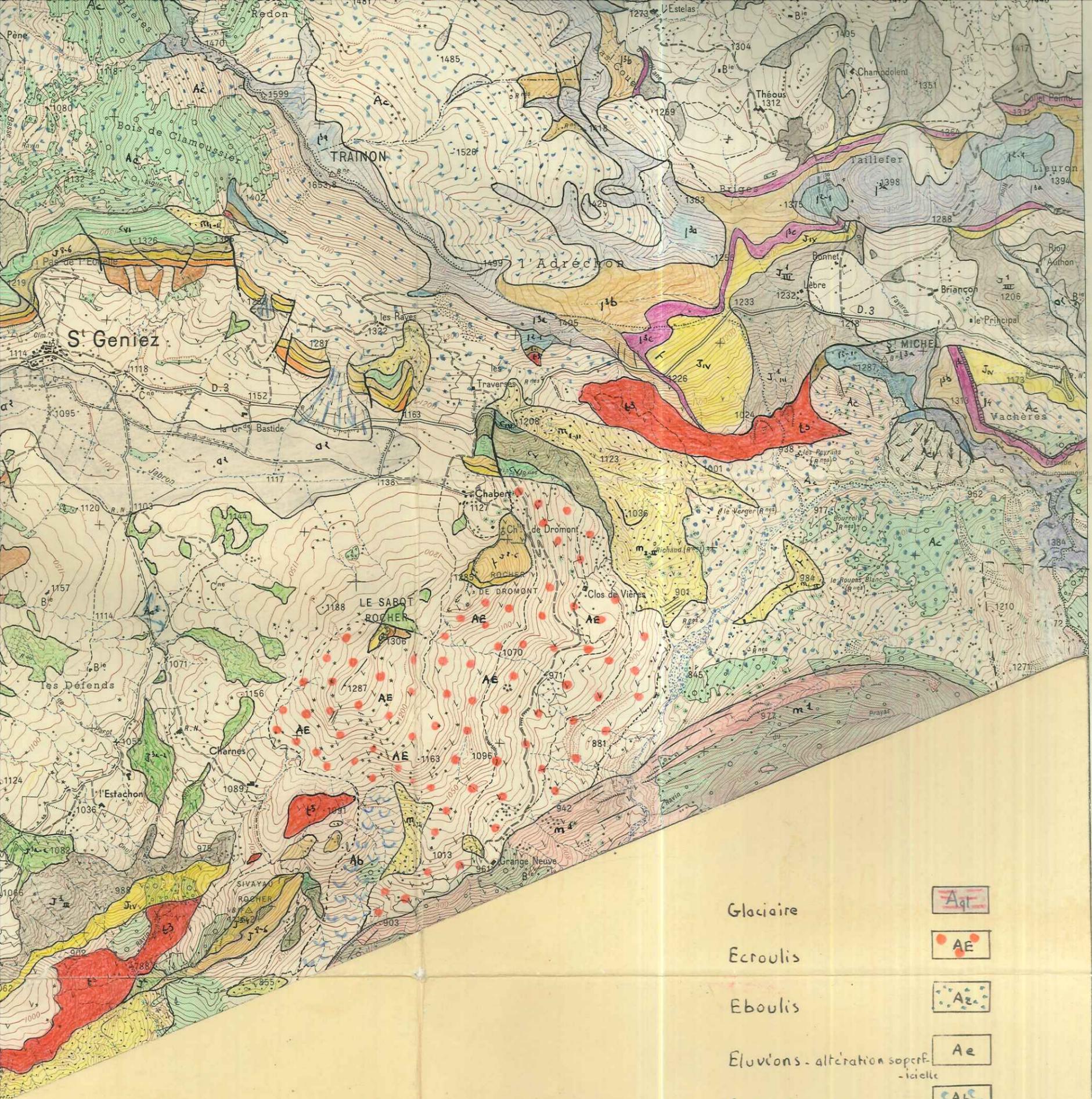
223

222

221

220

- Glaciaire Aq
- Ecoulis AE
- Eboulis Ae
- Eluvions - altération superficielle Ae
- Coulée boueuse Ab



Langinien		Bathonien et Callovo-Bath	
Triasien		Bajocien	
Triasique		Lias supérieur	
Triasique		Domérien supérieur	
Triasique		Domérien moyen	
Triasique		Pliensbachien	
Triasique		Lias inférieur	
Triasique		Rhétien	
Triasique		Keuper	

Glaciaire	
Ecoulis	
Eboulis	
Eluvions - altération superficielle	
Coulée boueuse	
Cône de déjection	
Alluvions modernes	
Basse terrasse	
Moyenne terrasse	
Haute terrasse	
Faïlle	
Contact anormal	

Pendage: ---: 40° +: horizontal
 > 45°: < < 45°

VERDIER A-

SISTERON N° 3-4

LARAGNE N° 7-8

4 G 10

4 G 15

893

894

895

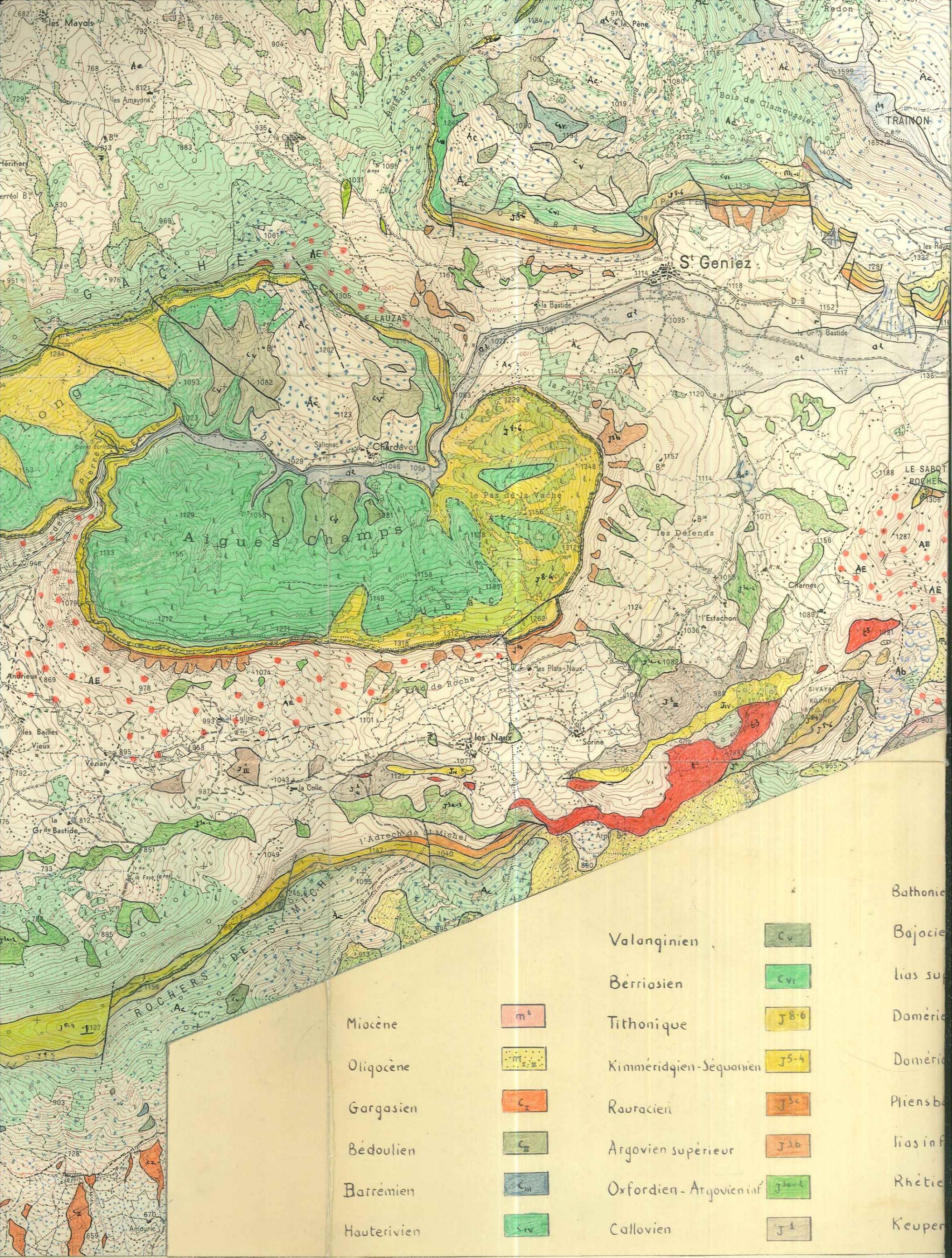
896

897

898

QUADRILLA





Miocène
Oligocène
Gargasien
Bédoulien
Barremien
Hauterivien



Valanginien
Bérriasien
Tithonique
Kimméridgien-Séquanien
Rauracien
Argovien supérieur
Oxfordien-Argovien inf
Callovien



Bathonien
Bajocien
lias sup
Domérian
Domérian
Pliensbachien
lias inf
Rhétien
Keuper

4 G 00

4 G 05

888

889

890

891

892

VERDIER A

226

225

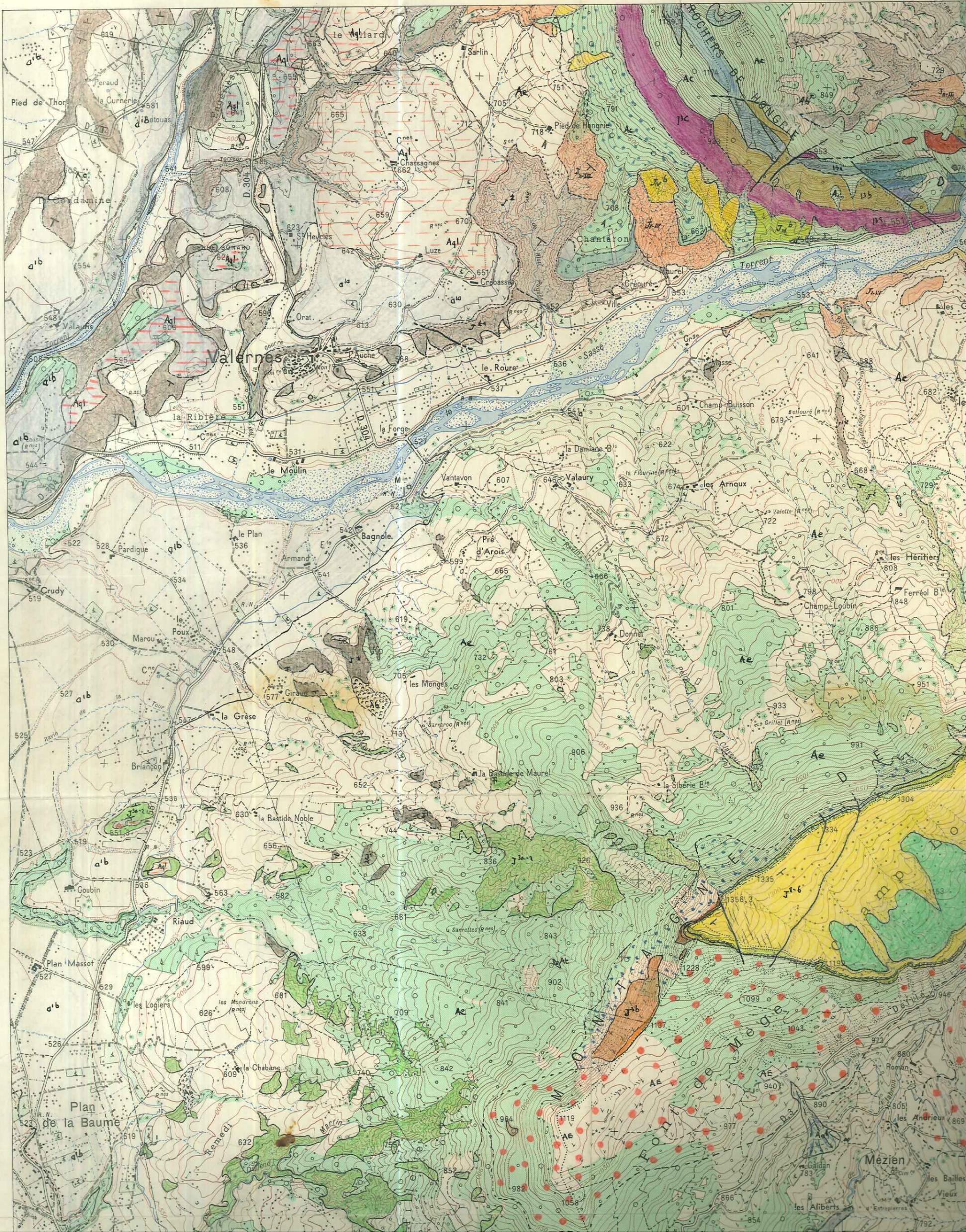
224

223

222

21

220





Rte Nat. n° 85
et Rte Nat. n° 75
de Chalon-sur-Saône à Sisteron
par Tournus, Clusery etc
Rte Nat. n° 93
de Valence à Sisteron

Rte Nat. n° 85
de Lyon à Nice
par Grenoble et Gap
Rte Nat. n° 96
de Toulon à Sisteron

Levés stéréotopographiques aériens complétés sur le terrain en 1952.
(restitution à l'appareil Poivilliers)