

50376
1961
18

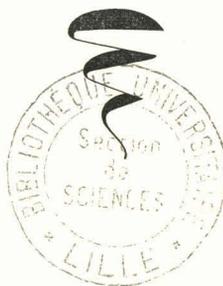
UNIVERSITÉ DE LILLE
FACULTÉ DES SCIENCES
INSTITUT DE GÉOLOGIE

50376
1961
18

DIPLOME D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

ETUDE STRUCTURALE DE LA ZONE DU VIGNOBLE
AU SUD DE LONS-LE-SAUNIER

Secteur Est
MONTAIGU — MOIRON — VERNANTOIS



AVRIL 1961
Alain MINOT

Th. C.

MEMBRES DU JURY

Monsieur G. Waterlot
Monsieur A. Bonte
Monsieur J. Polvêche

Président du Jury
Rapporteur
Examineur

	Pages
3° - Secteur G : Vernantois	29
4° - Secteur D : Mont Clara-Moiron....	31
5° - Secteur H : Côte de Mont Pole....	35
B - Interprétation tectonique	37
1° - Le coin effondré de Montaigu.....	37
a) côté N	38
b) côté S	41
c) décrochement de la Doye	44
d) conclusion	46
2° - Autres exemples	46
a) Vatagna	46
b) Côté SE du promontoire de Montaigu	46
3° - La reculée de Vernantois	47
a) versant NE	47
b) versant SW	48
c) extrémité orientale	48
d) conclusion ; le décrochement de Vernantois	49
4° - Les mouvements superficiels	51
III - <u>CONCLUSIONS</u>	52
Liste des figures dans le texte...	53
Liste des planches hors texte	53
Documents cartographiques utilisés	54
Index bibliographique	55

AVANT-PROPOS

L'étude de cette région m'a été confiée par M.J.Ricour, Ingénieur-géologue en Chef au B.R.G.M., à qui j'adresse ma plus vive reconnaissance pour m'avoir procuré le sujet de ce diplôme de terrain et pour l'aide matérielle qu'il m'a apportée quant à la réalisation pratique de cette étude.

Je suis particulièrement redevable à M.J.Goguel, Directeur du Service de la Carte, d'avoir contribué à me faciliter les conditions de mon séjour dans le Jura.

Je tiens à assurer de ma plus haute gratitude, M.A.Bonte, Professeur de Géologie appliquée à la Faculté des Sciences de Lille, pour les précieux conseils qu'il a bien voulu me prodiguer dans l'établissement de ce travail et pour l'aide qu'il m'a fournie dans la mise en valeur, en mettant à ma disposition le laboratoire de Géologie dont je me plais à remercier le personnel. Je le remercie enfin, des nombreuses heures passées ensemble, qui m'ont permis de réaliser cette première et modeste contribution, et lui suis particulièrement reconnaissant de son enseignement, qui m'a permis de découvrir un peu plus la Géologie.

Je tiens à remercier également M.G.Lienhardt, Ingénieur-géologue au B.R.G.M., des tournées qu'il a bien voulu faire sur le terrain pour vérifier ce travail et des conseils qu'il m'a si amicalement donnés.

M.Waterlot, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences, de Lille, et M.J.Polvêche, Maître de Conférences, trouveront ici, l'expression de mes remerciements les plus sincères pour le goût de la géologie qu'ils ont fait naître en moi, et pour l'honneur qu'ils m'ont fait de juger ce travail.

I N T R O D U C T I O N

Le Jura se présente comme un ensemble montagneux essentiellement constitué de plateaux et de chaînes calcaires; on peut caractériser la morphologie jurassienne par une juxtaposition de plateaux étalés à l'W et au N, et de chaînes sur la bordure E et au S. Pourtant, des plates-formes d'érosion, que sont les plateaux, aux chaînes plissées, l'unité morphologique est assurée par la nature calcaire des roches. De cette unité pétrographique résultent des modalités topographiques dues surtout à l'érosion normale dans la zone plissée, se traduisant par une géomorphologie typique (mont, val, combe, crêt, cluse), tandis que, l'érosion souterraine est responsable dans la zone tabulaire, de phénomènes karstiques abondants (vallées sèches, dolines, pertes de rivières et résurgences).

En tenant compte du relief, on peut distinguer 3 ensembles :

- le JURA SEPTENTRIONAL; composé de plateaux calcaires séparés par une chaîne (le Lomont).
- le JURA CENTRAL; partie la plus importante (150 km de long sur 50 km de large), dans lequel M. Bertrand a distingué de l'E vers l'W : la bordure, les plateaux, et le haut Jura.
- La bordure : elle forme avec les plaines de la Saône un contact complexe du S au N .
 - 1°/ Le Revermont, du débouché de l'Ain au S de Lons -le-Saunier.
 - 2°/ Le Vignoble, du S de Lons-le-Saunier à Arbois, orienté N E, composé de 2 éléments de relief: une zone de collines, et une corniche rocheuse percée de reculées qui la domine.
 - 3°/ La vallée du Doubs, aux plis très accentués (région de Besançon).
- Les plateaux : c'est une région peu tourmentée, sans plissements importants, divisée par 3 grandes failles en une série de gradins successifs d'altitude croissante en allant vers l'E. Vers le S, ces failles convergent et réduisent de plus en plus les plateaux.

- Le Haut Jura : c'est une région à structure plissée assez élevée.
- Le JURA MERIDIONAL : les chaînes de cet ensemble se prolongent jusqu'au delà du Rhône et vont s'accoler aux plis préalpins de la Savoie.

Parmi toutes ces divisions, l'une d'elles nous intéresse particulièrement : c'est la zone "dite du Vignoble". Des études antérieures y reconnaissent une morphologie particulièrement complexe, spéciale à cette zone ; d'une part, la région occidentale caractérisée par un relief morcelé en buttes et désordonné, d'autre part ; la région orientale formée par la bordure des plateaux tous proches, et entaillée de reculées.

A côté de cette structure superficielle particulière, il faut ajouter quelques notions qui nous sont depuis peu connues sur la structure profonde. En effet, une campagne de sondages assez récents effectués par le B.R.G.M., a permis de découvrir des accidents en profondeur et de formuler certaines hypothèses. Cette campagne, en même temps qu'elle vérifiait l'étendue du bassin houiller de Lons-le-Saunier, a mis en évidence un charriage sur la Bresse. Les sondages retrouvèrent des terrains jurassiques surmontant des lambeaux de Tertiaire.

La structure de surface, que l'on avait cru fort simple, s'est déjà révélée complexe lors de nouveaux levés effectués au N de Lons, principalement par la R.A.P. et le B.R.G.M.⁽¹⁾ D'autre part, les sondages de la R.A.P. JR 105 et JR 110 ont prouvé qu'en profondeur on n'allait pas vers une simplification, et, de ce fait, les corrélations tentées entre la structure rencontrée en sondage et la structure de surface sont très délicates.

La zone du Vignoble est donc une région dont il convient d'abord une étude partielle avec une très grande prudence. Pour tenter une interprétation de cette région, il faut s'appuyer sur des levés très précis et aussi sur des considérations tectoniques dégagées de l'étude de régions voisines.

(1) - R.A.P. : Régie Autonome des Pétroles.

B.R.G.M. : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

LIMITES DU TERRAIN ETUDIE

La région étudiée se trouve dans le Jura central à l'E de la plaine de la Bresse. Elle est située à 3 km au SE de Lons-le-Saunier, au N de Bornay et de Vernantois, au SE de Courbouzon et à l'W de Conliège.

On peut limiter plus précisément le terrain au N par la vallée de la Vallière, entre les Salines de Montaigu à l'E et Vatagna à l'W. La limite E, à l'W de Conliège, suit une direction à peu près NS, de Vatagna jusqu'à la latitude de Vernantois. La côte de Foiland et le Mont Clara au S forment une limite naturelle. Enfin, la limite W peut-être matérialisée par une direction NE - SW qui suit approximativement le ravin de Grougneau ; cette dernière limite⁽¹⁾, partant de l'emplacement du forage de Moiron (846,30-187,70), passe ensuite vers le N au village de Montaigu⁽²⁾.

Après avoir précisé les limites géographiques, il nous faut avoir un aperçu général de la composition de cette région, tant au point de vue stratigraphique que morphologique et tectonique.

(1) - Limite commune avec le territoire étudié par M. Horgues.

(2) - Dans l'indication des coordonnées, le 1er chiffre indique toujours la longitude, le 2ème la latitude.
De même les notations conventionnelles (N,S,E,W) pour Nord, Sud, Est, Ouest, ont été employées.

I - GENERALITES

A. DESCRIPTION LITHOLOGIQUE DE LA SERIE STRATIGRAPHIQUE.

Nous allons voir la série stratigraphique des terrains qui ont été rencontrés dans cette région. D'une manière générale, les terrains qui affleurent, sont constitués par du Trias, du Lias et par la base du Dogger (le Bathonien n'affleure pratiquement pas dans la région étudiée et ne fera pas l'objet d'une description stratigraphique).

1° LE BAJOCIEN

Il a été bien étudié par A.Riche (thèse 1893 sur la stratigraphie du jurassique inférieur méridional) et par L.A.Girardot (Jurassique inférieur des environs de Lons-le-Saunier).

Avec ces deux auteurs, nous distinguerons dans le Bajocien, en gros, 3 zones :

- la partie supérieure ou "faciès du Calcaire à polypiers",
- la partie moyenne ou "faciès du Calcaire à entroques",
- la partie inférieure ou zone à Ludwigia murchisonae.

a) partie supérieure: "faciès du Calcaire à polypiers"

Ce faciès a été reconnu dans le Jura méridional proprement dit, mais on doit constater avec A.Riche que ce faciès à polypiers n'existe pas dans la partie N du Jura méridional, en particulier, dans la partie méridionale du plateau lédonien comme l'indique L.A.Girardot (à Pannessières, Montmorot, Messia, Courbouzon).

S'il est absent, le faciès coralligène est néanmoins remplacé par une assise de calcaire spathique⁽¹⁾ terminant le Bajocien : cette conclusion est tirée de l'observation dans des régions proches, de "l'intimité d'association des calcaires spathiques et des calcaires à polypiers".

(1) - Sous le terme de calcaire spathique, L.A.Girardot désigne en général "les calcaires miroitants ou calcaires à entroques", c'est-à-dire les calcaires pétris de débris d'Echinodermes.

L'épaisseur de cette zone est très variable. Elle comprend : les zones à Sonninia romani et Cosmoceras subfurcatum, assimilables au faciès à polypiers.

b) partie_moyenne : "faciès du calcaire à entroques"

L.A.Girardot a reconnu une succession de zones classiques d'ammonites permettant l'assimilation progressive du faciès "calcaire à entroques" à l'ensemble des zones.

-z. à Sphaeroceras sauzei

-z. à Sonninia sowerbyi

-z. à Harpoceras concavum

Il reconnaît la succession suivante : une assise de rognons à silex, (Coeloceras blagdeni) surmontant une assise de calcaires à rognons de silex (25-30m). En dessous, vient une assise marno-calcaire d'épaisseur variable, (0,70 à 1,50m) Puis on trouve une assise (5-6m) de marnes à Pholadomyes et de calcaire spathique. Vient ensuite une nouvelle assise marno-calcaire (5m) à Sonninia sow. surmontant une assise de marnes noires (9m) à Bryozoaires et ammonites (Harpoceras concavum). Sous cette assise, on trouve des calcaires épais (20-30m) : calcaire spathique⁽¹⁾, calcaire colithique, calcaire ferrugineux à silex.

c) partie_inférieure :

Bien décrite par L.A.Girardot, elle débute par la zone à Ludwigia murchisonae et à Cancellophycus : elle est représentée par des bancs de calcaires gréseux, un peu micacés (3,70m) et des marnes gris-bleu, micacées, assez dures avec des lits de rognons teintés de rougeâtres à l'extérieur(2,70m)

2° LE TOARCIEN (75m)

a) toarcien_supérieur :

Il est constitué par une alternance de calcaire dur, un peu gréseux, avec des couches peu épaisses d'une marne dure, micacée ; le tout passe plus ou moins rapidement vers le haut à un calcaire assez dur avec des oolithes ferrugineuses.

1°) niveau de l'oolithe ferrugineuse de Ronnay (1,20m): C'est en effet à Ronnay, petite localité située près de Lavigny, que le passage du Bajocien au Lias a pu être observé dans les meilleures conditions. Sous la zone à Cancellophycus, on trouve une couche marneuse, puis un gros banc assez dur de calcaire à oolithes ferrugineuses, miliaires, cimentées par une pâte gris noir, légèrement marneuse (1,20m). Ce banc contient Lioceras opalinum, ammonite caractéristique de ce niveau, (fossiles trouvés près de la Source de la Doye), c'est le niveau de l'"oolithe de Ronnay". Enfin, il existe un ensemble comprenant des marnes schisteuses noires (2m) à ammonites phosphatées (Pleydellia aalensis), et un calcaire marneux à ammonites phosphatées et nodules contenant des Dumortieria.

2°) niveau inférieur; marnes de l'Etoile (10m); Il est représenté par un faciès spécial de marno-calcaire facilement reconnaissable aux nombreux articles de Pentacrines qui se trouvent dans les champs, d'où le nom donné à ce niveau; ces articles se détachent en blanc sur le fond gris des calcaires marneux qui alternent avec des marnes conchoïdales gris bleuté. On y trouve Belemnites digitalis, Inoceramus dubius, Pentacrinus jurensis, Pentacrinus mieryensis.

Il faut noter, dans le secteur Montaigu-Vernantois, que les articles de Pentacrines n'apparaissent pratiquement pas. Pourtant, ils ont été trouvés un peu à l'W (Mont des Tartres). Ceci semble correspondre avec les constatations de L.A.Girardot qui avait remarqué "la rareté des fossiles, au moins des Crinoïdes, dans le voisinage immédiat de Lons-le-Saunier et au S de cette ville".

- b) toarcien moyen; assise à Hildoceras bifrons; d'une puissance moyenne de 35m, elle est constituée par un ensemble marneux peu fossilifère. La limite supérieure est marquée par les bancs à Pentacrines du Toarcien supérieur.
Puis on peut distinguer :

1°) un niveau de marnes supérieures (16m) : Marnes bleuâtres à miches ou septaria; ce sont des sphérites pouvant atteindre 20-30cm de diamètre, renfermant une cavité centrale occupée des cristaux de célestine.

2°) un niveau de marnes et marno-calcaires moyens (10m); c'est une alternance de calcaires marneux bleuâtres et de couches marneuses riches en belemnites.

3°) un niveau de marnes inférieures (10-12m); constitué par des marnes un peu schistoïdes contenant de très fines particules de micas et s'effritant facilement.

Les fossiles les plus caractéristiques sont :

Pecten pumilus, Turbo subduplicatus, Thecocyathus macra, Belemnites acuarius; mais d'une façon générale, tout cet ensemble est peu fossilifère.

c) toarcien inférieur : Il est représenté par un faciès connu sous le nom de "schistes cartons" ou schistes à Posidonomya bronni (30m). On peut y distinguer :

1°) une zone de schistes supérieurs à Posidonomyes (10-12m); ce sont des marnes schisteuses à P. nacrées (P. bronni, Inoceramus dubius) ; puis la fréquence des posidonomyes diminue, des bancs à entroques apparaissent.

2°) une zone de schistes moyens à Posidonomyes moins nacrées, mais accompagnés de petits Harpocératidés écrasés (7m).

3°) une zone de schistes inférieurs très fins à Dactyloceras et à Harpoceras nombreux, nacrés et blancs (11m).

Puis un niveau de marno-calcaire à Aptychus se poursuit par un banc de marne noire blanchâtre, puis par une lumachelle de belemnites altérées formant une très bonne limite avec l'étage suivant. Tout ce dernier ensemble est évalué à 0,80m.

3° LE CHARMOUTHEN

C'est un étage essentiellement constitué de marnes, dont la base est caractérisée par une assise à D. davoei, et dont le sommet est représenté par un faciès spécial très caractéristique.

On peut ainsi reconnaître :

- a) le Charmouthien supérieur ou Domérien supérieur (4-5m). On lui a donné le nom de Banc de Roc ("band-rock anglais"). Les 4 à 5m de son épaisseur sont représentés par une alternance de calcaires à texture sableuse et des intercalations de marnes conchoïdales par passages insensibles. Ces bancs se délitent assez facilement ou se fragmentent sous l'action des agents atmosphériques. A côté de ce faciès déjà très caractéristique, ce niveau renferme : Belmnites paxillosus, Harpax pectinoides, Paltopleuroceras spinatum, Pecten aequivalvis.
- b) le Charmouthien moyen ou Domérien inférieur (30m). Sa puissance est discutable : le sondage de Briod en donne 84m. En fait, le chiffre du sondage paraît beaucoup trop fort et on est plus près de la vérité avec la valeur indiquée par Girardot (25-30m). C'est un ensemble de marnes psammitiques gris foncé, écailleuses, de moins en moins calcaires, de plus en plus conchoïdales; en allant vers la base, les micas deviennent de plus en plus fins. En affleurement, les marnes se présentent sous forme de petits paquets clairs, bien lités.

C'est la zone à Amaltheus margaritatus, Leda complanata, Tisoo siphonalis dans des nodules, Belemnites clavatus.

- c) le Charmouthien inférieur ou Pliensbachien (10m). Cette assise comprend une alternance de calcaires plus ou moins marneux et de marnes. Le niveau principal de cette assise (2m) est représenté par des bancs calcareo-marneux jaunâtres, à grains de glauconie, contenant Derocheras davoiei, Lytoceras fimbriatum, Acroceras capricornu.

C'est une assise très riche en belemnites (Belemnites hastilis clavatus), et cette abondance peut parfois indiquer rapidement dans quel niveau marneux on se trouve dans cette énorme masse de marnes charmouthiennes.

4° LE SINEMURIEN. (sensu lato 20m)

Il comprend 3 assises :

- | | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| - A. à <u>O. oxynotus</u> | } Sinémurien
15m
sensu stricto |
| - A. du cal. à Gryphées | |
| - A. du calc. hettangien | 4m |

"La difficulté de reconnaître une limite précise entre les calcaires hettangiens et le calcaire à gryphées qui les surmonte ... engage à réunir ces calcaires au Lias inférieur" : c'est ainsi que Girardot classe l'Hettangien dans le Lias inférieur et, pour des raisons pratiques, nous suivrons cette définition.

- a) Assise à Oxynoticeras oxynotum : le Lotharingien (6m). C'est une alternance très fossilifère de bancs de calcaires marneux à pâtine blanc-jaunâtre, et de minces lits marneux d'aspect extérieur identique. Les calcaires se débitent en pavés noduleux caractéristiques, dont la cassure montre une teinte bleuâtre où se détachent des fucoïdes plus foncés. Dans certains horizons abondent des Echioceras raricostatum. On peut distinguer :
- un niveau supérieur représenté par un gros banc de calcaire,
 - un niveau de bancs calcaires marneux en pavés à fucoïdes à O. oxynotum, Echioceras raricostatum.
 - un niveau de bancs marneux et calcaires
 - un niveau inférieur marno-calcaire.
- b) Assise du calcaire à Gryphées (9-10m). Cette assise est très souvent visible dans la topographie car elle est en général constituée par un calcaire dur, très fossilifère, gris bleu foncé ou noirâtre, en bancs d'épaisseur variable séparés par de minces lits marneux. Au sommet se trouvent des lits à nodules plus ou moins phosphatés. Les fossiles caractéristiques sont ; Gryphea arcuata, des Pleurotomaria, des Pholadomyes et Pleuromyes.

On peut distinguer

1°) niveau à Arnioceras géométricum (2,70m) : Ce niveau débute par quelques lits marneux à nodules phosphatés et à moules d'ammonites phosphatées. Puis on trouve un calcaire dur en bancs épais à surfaces irrégulières. Les fossiles caractéristiques y sont : Belemnites acutus, Arnioceras géométricum, Pentacrinus tuberculatus.

2°) niveau moyen (3,70m) : Il est formé par un calcaire dur et très résistant à l'air, en bancs plus épais, à surface noduleuse et mamelonnée, à Gryphea arcuata, Coroniceras bucklandi, Arietites bisulcatus, Pentacrinus tuberculatus.

3°) niveau inférieur (2,60m) : C'est un calcaire marneux, plus ou moins fragmenté en pavés noduleux ou en rognons formant des lits séparés par des lits marneux (Lima gigantea, Pleuromya).

c) Assise du calcaire hettangien (3,50m).

1°) niveau supérieur : Il est formé par un calcaire devenant de plus en plus gréseux, bleu foncé ou noirâtre, très dur ; la limite avec le calcaire à gryphées est difficile à voir : tout le passage est insensible et c'est seulement la présence de Schlotheimia angulata et l'abondance, dans certains cas, de Lima gigantea, qui indiquent le niveau supérieur.

2°) niveau inférieur : Il est composé cette fois par des gros bancs de calcaire finement gréseux renfermant Psiloceras planorbe

5° LE RHÉTIEN (15-20m)

Au sommet, le Rhétien débute par un niveau remarquable de marnes rouge foncé en sondage : ce sont les marnes de Levallois (3m). Elles sont fortement plastiques. En affleurement, elles s'associent avec la terre végétale et ne donnent plus qu'une teinte rose suffisamment caractéristique cependant. On trouve ensuite des marnes noires, grasses qui forment une transition avec la zone suivante formée de grés à filets marneux noirs.

Puis, fait suite, une alternance de dolomies et de schistes noirs. Ces derniers sont caractéristiques du Rhétien : ce sont des schistes charbonneux, se trouvant par petits paquets bien lités.

Dans la lumachelle qui suit, on trouve le fossile caractéristique : Avicula contorta. A la base de tout cela, on a un grés plus ou moins grossier, à perforations de vers ; enfin, un niveau à écailles de poissons ("bone-bed") marque la limite avec le Trias.

6° LE TRIAS

Pratiquement seule la partie supérieure du Keuper a été trouvée : il s'agit d'abord de marnes bariolées à tons pastels rouge, vert et gris (partie supérieure). Ensuite, (partie inférieure) il y a des marnes devenant de plus en plus rouges. Tout ceci représente la zone 3 du Keuper supérieur défini par A. Bonte.

Nous allons maintenant définir les limites cartographiques adoptées pour effectuer le levé géologique. En effet, l'étude pratique ne permet pas toujours de "couper" les différents étages d'une manière identique à leur définition stratigraphique. On se sert alors beaucoup plus d'une géologie de faciès limités par des niveaux repères.

Les niveaux repères.

- Le sommet n'ayant jamais été trouvé, le Bajocien a été cartographié sans aucune division lithologique ; l'ancien "Aalénien" n'est pas suffisamment visible et c'est l'Oolithe de Ronnay, très caractéristique, qui a servi de limite cartographique entre la falaise bajocienne et les marno-calcaires du Toarcien supérieur. L'avantage de ceci, a été de rendre possible le tracé du contact bajocien-toarcien : Quand l'Oolithe de Ronnay n'était pas visible (recouverte bien souvent par des éboulis de Bajocien), on a pu dessiner par observation à la photographie aérienne.

- Le niveau repère suivant est le band-rock, dont le faciès est bien reconnaissable. Tout le Toarcien (75m) a été bloqué entre ces 2 niveaux (Oolithe de Ronnay et band-rock). Sur certaines coupes, on a pu observer les divisions en Toarcien supérieur, Toarcien moyen, et Toarcien inférieur, mais il a été impossible

de les suivre ou de les retrouver suffisamment souvent pour en tracer un contour valable.

- un autre niveau repère est le Calcaire à D. dayoei (base du Charmouthien ou Pliensbachien). Ce niveau est peu souvent observé en place ; il est alors commode de prendre comme limite l'apparition des pavés de Calcaire à fucoïdes du Lotharingien, soit 6 à 8m sous la limite stratigraphique. Entre le band-rock et ce dernier niveau, se trouve tout le Charmouthien moyen et inférieur (environ 40m)

- le Sinémurien cartographié comprend le Lotharingien, le Calcaire à ammonites phosphatées, le Calcaire à gryphées, jusqu'à l'apparition d'un niveau très net, les marnes de Levallois.

- le Rhétien a été, lui, cartographié depuis les marnes de Levallois, en passant par les paillettes charbonneuses (niveau variable), jusqu'au "bone-bed" quand il fut trouvé. Sinon l'apparition, quelques mètres plus bas, des marnes aux tons pastels a marqué la limite entre Rhétien et Trias.

Remarque : l'Hettangien peu épais et mal individualisé stratigraphiquement, a été groupé là encore avec le Sinémurien.

- quant au Trias, seule la "zone 3" ayant été rencontrée, aucune difficulté n'est survenue pour la cartographier.

Toutes ces divisions cartographiques ont été suivies toutes les fois qu'il fut possible de le faire ou de l'observer : mais, malgré toute la bonne volonté possible, dans certains cas, ces repères ne furent pas trouvés directement, mais déduits indirectement par un ensemble d'observations morphologiques se rapportant à la topographie, la végétation et l'hydrogéologie.

B. ELEMENTS MORPHOLOGIQUES.

1° La topographie :

Elle joue un grand rôle dans la région ; il est toujours utile, par exemple, de pouvoir supposer sous une butte évidente recouverte de marnes, la présence d'un calcaire. D'autre part, les marnes sont souvent entraînées par les eaux de ruissellement et viennent recouvrir anormalement les terrains situés topographiquement en dessous ; c'est le cas du Sinémurien bien souvent recouvert par les marnes charmouthiennes. De même le band-rock situé entre deux étages marneux, Toarcien et Charmouthien, a parfois une certaine difficulté pour affleurer ; mais il se "suit" dans la topographie, qui est alors bien souvent marquée par un ressaut.

2° L'hydrogéologie :

a) L'observation de la constance de certaines niveaux aquifères permet de guider aussi les recherches ; c'est ainsi qu'au voisinage très proche de l'Oolithe de Ronnay se trouve la base de la nappe aquifère du Calcaire bajocien. D'autres niveaux moins importants sont à noter dans le Charmouthien moyen.

b) L'érosion aérienne par ruissellement a joué un grand rôle dans la région. L'examen à la photographie aérienne montre une région formée de buttes et de vallées. Les buttes se présentent complètement isolées (Côte de Mont Poïe) ou raccordées, semble-t-il, à la structure tabulaire au NE, à l'E et au S (Vernantois). Le sommet de ces buttes doit être constitué par une roche dure, afin de leur donner un aspect de "buttes-témoins" ; celles-ci sont séparées par des vallées. On peut classer ces vallées en deux groupes suivant leur orientation : d'une part, les vallées principales (V. de la Vallière, V. de la Somme) orientées NW-SE, et les vallées secondaires (Bief de l'Etang, Bief du Grougneau) orientées NNE-SSW.

Or, ces directions correspondent à des directions privilégiées, déjà constatées dans l'ensemble de la région. Elles forment les "reculées" du Jura, situées en général sur l'emplacement de grandes failles (Ex. Reculées de Baume, Revigny, Vernantais).

Suivant un principe général, on peut donc supposer que des failles d'un type particulier à la région vont pouvoir se trouver le long de ces vallées et qu'il ne sera pas exceptionnel d'en trouver dans des conditions identiques.

3° La végétation

Très importante elle aussi, elle permet de supposer de loin la présence d'un terrain. Une vérification est chaque fois nécessaire, mais cette méthode évite bien des recherches inutiles parfois ; ainsi le band-rock a été presque constamment trouvé dans les bois plantés d'acacias. Il peut arriver toutefois qu'un terrain n'affleure pas ; si on a remarqué qu'à ce terrain correspond une végétation particulière et que le terrain cherché est stratigraphiquement présent, mais non visible, il sera alors possible de tracer avec plus ou moins de précision les contours géologiques en suivant la végétation. Ainsi la végétation bajocienne est constituée par des arbres de taille importante et trace un véritable contour naturel avec le Toarcien marneux couvert de prairies ou de vignes ; une très grande prudence est nécessaire cependant à cause des éboulis.

Toutes ces indications secondaires (topographie, végétation, hydrogéologie), lorsqu'elles ont été utilisées, l'ont été de manière simultanée, seule condition valable de cette méthode indirecte.

Enfin, pour avoir une idée générale complète, il faut considérer cette région dans son ensemble tectonique.

C. TECTONIQUE GENERALE

Le Jura se compose de 3 grandes unités ; le Jura interne (hautes chaînes), une zone de plateaux, et le Jura externe ou zone du Vignoble. Ces 3 unités présentent un style particulier, mais en réalité, il semble que l'on puisse distinguer du point de vue tectonique 2 grands ensembles : d'une part, le Jura oriental ou helvétique (z. des hautes chaînes) caractérisé par un style haut-jurassien, d'autre part, le Jura occidental (z. des faisceaux externes) caractérisé par un style "comtois" (Glanageaud). C'est à ce dernier qu'appartient la région de Lons-le-Saunier; aussi convient il de l'analyser plus en détail.

1° Le Jura occidental comporte 2 zones apparemment différentes:

a) La zone des plateaux; C'est une zone intermédiaire située entre les hautes chaînes et les faisceaux externes, constituée de vastes surfaces à allure à peu près tranquille. Ces plateaux sont toutefois parcourus par des accidents bien nets, dont le plus spectaculaire est celui de la chaîne de l'Euthe ; à l'W de cette chaîne s'étend le plateau lédonien, unité calme semble-t-il, pourtant des accidents s'y trouvent, mais ont été aplanis par l'érosion.

Plus à l'W, des vallées importantes entaillent la bordure occidentale du plateau; ce sont les reculées. Elles forment une transition avec la zone externe, accentuée par la présence de buttes-témoins, restes de l'ancien plateau érodé.

b) La zone des faisceaux externes; Située à l'W de la précédente, cette zone comprend le faisceau lédonien, qui est l'extrémité septentrionale de la chaîne de Revermont, et qui se poursuit vers le N par le faisceau bisontin. Ces 3 faisceaux forment une unité tectonique bien définie.

A l'extérieur du Jura, la vaste plaine bressane, bien que ne constituant pas une unité tectonique, forme une limite morphologique avec le Jura. C'est une vaste fosse remplie de sédiments tertiaires ; sa profondeur est de l'ordre du millier de mètres.

Il faut donc supposer que des phénomènes tectoniques importants (mouvements verticaux négatifs) y ont eu lieu pour permettre l'accumulation d'une telle épaisseur : il est reconnu que ces faits ont eu lieu à l'Oligocène et ont amené un effondrement " en escalier " et progressif. Ceci se traduit par l'existence de failles qui vont se retrouver à l'E.

Au N, entre Arbois et Lons-le-Saunier, la zone bordière comprise entre la Bresse et les plateaux du Jurassique moyen, pose des problèmes du point de vue tectonique.

2° Tectonique de la zone du Vignoble

a) La forme des plis du faisceau helvétique montre qu'ils résultent d'une compression latérale ayant réduit la largeur initiale occupée par les terrains. Cette déformation date, pour l'essentiel, du Miocène supérieur, et on admet généralement qu'elle s'est produite grâce à un glissement du Jurassique sur le Trias salifère. D'autre part, cette compression horizontale trouve encore sa justification dans le Revermont, au S de Lons.

On pourrait supposer que les accidents du faisceau lédonien, dans le Vignoble, résultent essentiellement, comme dans le faisceau helvétique, de la compression de l'époque miocène; mais ceci impliquerait un déplacement d'ensemble de la zone des plateaux par l'intermédiaire de laquelle la poussée aurait été transmise. En réalité cette explication ne peut justifier les caractères de la zone du Vignoble.

b) Les caractères de la zone du Vignoble : Se basant sur l'aspect extérieur des déformations qui n'ont pas l'allure de plis, mais plutôt de compartiments monoclinaux, on a pu reconnaître 2 groupes d'accidents profonds ; d'une part, les failles et les décrochements, d'autre part, les décollements et les bourrages.

- ces derniers sont dus à des efforts tangentiels; décollements et bourrages sont liés : un bourrage ne peut se produire que, s'il y a déplacement relatif de séries séparées par une surface de décollement. Dans le Vignoble lédonien, c'est à la limite du Keuper inférieur-Lettenkohle-Muschelkalk supérieur que l'on assiste à une translation de la couverture, de même que c'est le Keuper qui participe aux bourrages.

-les failles et les décrochements sont caractéristiques du Vignoble :

Les failles : de direction générale NS à NNE-SSW, elles divisent l'ensemble plateau-vignoble en bandes subméridiennes de plus en plus étroites au fur et à mesure que l'on se déplace d'E en W. Elles passent souvent inaperçues sur le plateau à cause de l'uniformité du Dogger, mais se révèlent dans les reculées (reculées d'Arbois, Baume, ...).

Les failles méridiennes sont fréquemment simples et déterminent des panneaux allongés, à rejet variable en sens et en intensité; mais, bien souvent, elles sont groupées par deux, ou, plus, pour constituer un type d'accident fréquent dans la région. On les a décrites sur le plateau, sur la bordure du plateau et du Vignoble, dans le Vignoble proprement dit, et on a retrouvé par la suite ce type d'accidents dans d'autres régions, en particulier les failles directionnelles du Boulonnais et de l'Artois.

Les failles subméridiennes et les coins effondrés qu'elles déterminent, présentent souvent une grande continuité dans le sens longitudinal : il n'est pas rare de les suivre sur plusieurs km ou même plusieurs dizaines de km malgré les interruptions fréquentes causées par les décrochements, tandis que dans le sens transversal ces accidents sont toujours très limités.

Les décrochements : passèrent longtemps ignorés dans la zone du Vignoble. Si certains apparaissent localement sur le terrain, le plus souvent, ce type d'accidents n'est visible qu'à la photographie aérienne. Orientés sensiblement SE-NW, avec des oscillations de part et d'autre de cette direction principale, les décrochements affectent les failles et les coins effondrés. Ils sont donc postérieurs aux accidents subméridiens. D'une façon générale, le compartiment N est déplacé vers l'W.

Enfin, il faut signaler l'influence des décrochements sur la morphologie. Dans le Vignoble lédonien, failles et décrochements interviennent dans le "morcellement du relief". C'est ainsi que toutes les vallées sont orientées parallèlement aux accidents majeurs, et les "reculées classiques de Vaux, Baume,

Revigny et Vernantais trahissent l'influence de ces directions privilégiées".

Tout ceci caractérise la zone du Vignoble lédonien (style contoïsis de L.Glangeaud. 1948 et 1949). En fonction de tous ces éléments, on a pu avancer une hypothèse sur la structure de la région (A.Bonte. 1952) "les failles méridiennes résultent d'un phénomène de distension provoqué par l'effondrement de la Bresse au cours de l'Oligocène". A cette phase de distension succède une phase de compression (fin du Miocène) ayant produit des décollements, accompagnés de plis et de bourrages. Des résistances dans la zone de décollement provoquent des déplacements différentiels à l'intérieur de cette masse, et sont à l'origine des décrochements horizontaux ; la compression continuant, chaque compartiment se déforme en fonction des résistances qu'il rencontre.

C'est ce style particulier d'accidents méridiens et d'accidents transversaux qui détermine la morphologie de la région de Lons-le-Saunier à laquelle nous avons travaillé, et c'est lui qui nous a permis d'élucider, au moins en partie, la structure complexe de ce secteur.

II - ETUDE DU TERRAIN

Nous aborderons cette étude en envisageant successivement :

- un relevé systématique des affleurements relatifs à ce terrain en indiquant chaque fois leur position (coordonnées Lambert, Zone II centrale), leurs conditions d'affleurement (direction = D, pendage = p - courbes de niveau = c.d.n.) .

- une description des accidents trouvés
- une carte d'interprétation établie en fonction des affleurements trouvés et des failles observées, et en relation avec la structure des régions voisines.

A. DESCRIPTION GEOLOGIQUE DES UNITES MORPHOLOGIQUES.

Les secteurs ont été affectés d'une lettre, les affleurements d'un numéro. Pour permettre un repérage plus aisé sur la carte d'affleurement, et, par la suite pour faciliter la discussion. On peut distinguer à la suite des secteurs (A à D) définis dans la région voisine (Courbouzon, Marconay, Moiron) :

1° Le secteur E : "Côte de la Doye-Montaigu" (Planche I)

Il comprend les abords de Lons-le-Saunier, Montaigu, et se prolonge par la Côte de la Doye proprement dite vers le S. On peut diviser ce secteur en 2 parties en prenant comme ligne de partage la D.52, et on distinguera alors un compartiment N (a) comprenant tout ce qui se trouve au N de la D.52, et un compartiment S (b) correspondant à la partie S jusqu'au point côté 376,8 (847,03 - 188,67).

a) au N de la D.52 :

1 -100m SW du Moulin de l'Echenau (847,37-190,36), dans le talus du chemin, marnes claires litées : Charmouthien moyen.

2 -200m du Moulin de l'Echenau (847,33-190,36), dans le virage

du chemin, accès aux maisons en construction, bel affleurement de calcaire gréseux micacé très fossilifère : "band-rock" subhorizontal.

- 3 -250m S du Moulin de l'Echenau (847,48-190,04), dans le talus au bas des vignes, affleurement net de schistes cartons (D : N40°W-p: NE 15°).
- 4 -200m de cet affleurement, lieu dit "la Mouille" (847,67 - 190,04), traces de marnes claires, litées ou micacées, ou grises avec de petites belemnites : Charmouthien moyen.
- 5 -100m de cet affleurement (847,52-190,00), dans une vigne abandonnée, "band-rock" en gros bancs (D : N 30°E - p:SE 15°).
- 6 - 50m de cet affleurement (847,42-190,03), dans le talus au bord d'une vigne, "band-rock" à pendage faible SW.
- 7 -600m S du Moulin de l'Echenau (847,49-189,78), sur le chemin bel affleurement de calcaire gris bleu à oolithes ferrugineuses : oolithe. de Ronnay (D : N 30°E -p: NW 50-60°).
- 8 -70m de cet affleurement (847,52-189,72), dans les déblais de creusement d'un trou, marnes jaunes, bleutées, micacées provenant de 8m de profondeur maximum : Charmouthien.

En montant le chemin menant à Montaigu, affleurements de Bajocien nombreux (D : N, p : diminuant progressivement):
- 9 -650m SE du Moulin de l'Echenau (847,75 - 189,00), à la sortie du bois, calcaire gris bleu à ammonites phosphatées : Sinémurien.
- 10 -400m E de l'église de Montaigu (847,50-189,35), dans le talus qui borde le chemin :
 - large affleurement de calcaire Bajocien en bancs épais (D : NS - p: W 30-40°).
 - zone d'éboulis bajociens sur 20-30m séparant le Bajocien de:
 - bel affleurement de schistes cartons renfermant des Harporatidés écrasés : Toarcien inférieur subhorizontal.
- 11 -300m NE de l'église, sur le bord W du chemin, nombreux affleurements de Bajocien (D : NS - p : W faible).

- 12 -200m de l'église (847,28 - 189,32), à 20m du carrefour d'un chemin et de la D 52, Bajocien en calcaire au pied des constructions.
- 13 -à l'église de Montaigu (847,13 - 189,45), dans la ruelle qui descend sur le côté E de l'église, bel affleurement de Bajocien formant les fondations de l'église C.19.300m ~~MMT~~ de l'église (847,10-189,76), petit bosquet montrant le "band-rock". Immédiatement au-dessus, schistes cartons; sous le "band-rock", Charmouthien.
- 14 - 350m N de l'église (847,20-189,20), dans le talus en haut d'une vigne, petit gisement de marnes ocre, micacées; Charmouthien moyen.
- b) au S de la D 52: (planche V)
- 15 - 100m SE du sommet de la côte de la Doye (point coté 433,1), dans les déblais récents provenant d'une vigne, très nombreux blocs d'oolithe de Ronnay.
- 16 - 200m SE du point coté 433,1 (847,43 - 188,87), traces de schistes cartons sur la pente, puis "band-rock" plus bas.
- 17 - 250m SW du point coté 433,1, dans le fossé du chemin (847,17 -188,83), petits affleurements de marnes gris noir à délit plus épais que celui des schistes cartons ; "schistes à Dactyloceras" (Toarcien inférieur).
- 18 - 50m S de cet affleurement, présence de "band-rock" vers la c.d.n. 390-395.
- 19 - 50m SE de cet affleurement, présence de "band-rock", c.d.n. 395.
- 20 - 100m E de cet affleurement (846,88-188,82), Bajocien formant une petite butte isolée (D: NS - p: E variable).

2° Le secteur F: "Promontoire de Montaigu" (Planche I)

On peut en effet, distinguer un promontoire qui vient du plateau tout proche et qui s'avance vers Montaigu, s'arrêtant juste avant ce village. Ce promontoire borde, d'une part, au N, la reculée de Conliège-Revigny, d'autre part, au S, la reculée de Vernantois.

On pourra donc le diviser en 3 parties ; le côté N (a) correspondant au versant S de la reculée de Conliège, le côté S (c) correspondant au versant N de la reculée de Vernantois, et un côté W(b) intermédiaire entre les précédents.

a) côté N:

Il est limité au S par la D.52; d'autre part, l'étude s'est bornée à l'E à la latitude du point côté 299,1 sur la R.N.78.

- 1 -250m NNE de l'église de Vatagna (848,93-189,57), sur le chemin même, affleurement de calcaire à délit en plaquettes, gris bleu, altéré, sans fossiles, attribué au Sinémurien.
- 2 -150m au SW de l'église de Vatagna (848,79-189,21), à 15m W de la bifurcation marnes feuilletées micacées : Charmouthien moyen.
- 3 -350m S de l'église de Vatagna (848,79-188,98) dans le talus qui borde le chemin, présence du "band-rock" (c.d.n. 350 environ).
- 4 -500m SW de l'église de Vatagna (848,36-189,16), lieu dit "les Cailleuses", au niveau du sentier, traces de "band-rock".
- 5 -100m de cet affleurement (848,36-189,23), dans l'abrupt au bord du chemin, marnes micacées du Charmouthien moyen.
- 6 -700m W de l'église de Vatagna (848,13-189,25), entre 2 bois, présence du "band-rock" vers la c.d.n. 375, encadré par les schistes cartons (20m au S) et des marnes micacées (20-30m au N).
- 7 -1.200m W de l'église de Vatagna (847,64-189,34), au bord du chemin, bel affleurement de schistes cartons (D : N 30°E - p: SE 70°).
- 8 -900m NW de l'église de Vatagna (848,22-190,03), sur le chemin à 150m de la R.N. 78, affleurement de calcaire altéré, gris-bleu, sans fossiles : Sinémurien.
-En bordure de la R.N.78 (848,23-190,16), emplacement du sondage de Perrigny 1, (B.R.G.M.) ; sous 7,50m d'alluvions quaternaires, Sinémurien sous forme de calcaire marneux durs(1,50m), puis marnes de Levallois (Rhétien),etc

b) côté_W_:

-au N de la source de la Doye :(Planches IV et VII)

- 9 -1.300m NNW de la Grange Presle (847,63-189,13), sur le bord de la route, Bajocien subhorizontal.
- 10 -40m S de cet affleurement (847,62-189,10), sur le bord de la route, élargissement de la route en cours, Oolithe de Ronnay.
- 11 -1.000m de la Grange Presle (847,75-188,85), sur le bord de la route, Bajocien subhorizontal.
- 12 -100m SW de cet affleurement (847,66-188,80), dans le chemin menant au lieu dit "les Essarts", marno-calcaire dit "marno-calcaire de l'Etoile".
- 13 -300m SW de cet affleurement (847,50-188,67), présence de Bajocien.
- 14 -900m NW de la Grange Presle (847,42-188,63), au milieu de la pente, présence de "band-rock" confirmée par un affleurement de Toarciens inférieurs (traces de schistes cartons) 40-50m SE.
- 15 -550m de la Grange Presle (847,60-188,30), presque au sommet du lieu dit "la Crosette", vaste éboulis bajocien provenant d'un trou de 12m, d'une profondeur actuelle de 4-5m, et d'un diamètre de 2m (D: N10° -p: W 15-20°).
- 16 -100m de cet affleurement (847,45-188,35), à 20m W du bas de la falaise bajocienne, calcaire plus ou moins roux, micacé, gréseux, fossilifère, se délitant en plaques conchoïdales: attribué au "band-rock" bien que sans Harpax pectinoïdes, mais confirmé par :
- 17 -250m W de cet affleurement (847,37-188,37), dans les vignes, présence de marnes beige clair, micacées et litées: Charmouthien moyen.
- 18 -950m NW de la Grange Presle (847,45-188,20), sur le côté W du chemin situé dans la dépression, affleurement net de calcaire gris bleu à gryphées (D: NS -p: E20°), formant une petite butte isolée.

-au S de la source de la Doye

- 19 -500m NW de la Grange de Presle (847,60-188,20), lieu dit "la Crosette", affleurement net de Bajocien (D: NS -p:E 20°).
- 20 -100m de cet affleurement, au pied de la source (847,50 - 188,20), on trouve l'Oolithe de Ronnay.
- 21 -350m NW de la Grange Presle (847,65-188,05), présence de Bajocien (D: NS -p:E faible).
- 22 -300m de cet affleurement (847,38-187,81), Toarcien inférieur reconnu (traces de schistes cartons) avec "band-rock" 20m plus bas.
- 23 -100m de la Grange Presle (847,85-187,80), dans le bois situé derrière la ferme, au point coté 473,1, Bajocien (D: N 50°W -p: NE faible).
- 24 -150m SW de cet affleurement (847,80-187,70), entre le chemin et la lisière du bois, Oolithe de Ronnay. Ce niveau repère apparaît de nouveau 2 fois vers l'W en suivant le chemin.
- 25 -250m SW de cet affleurement (847,67-187,65), affleurement de schistes cartons.
- 26 -350m SW de cet affleurement (847,57-187,62), au bas du petit bois, "band-rock".
- 27 -600m W de cet affleurement (847,28-187,70), à 20m E du point coté 334,3, présence de marnes claires, riches en belemnites.
-au point coté 334,3, présence de pavés calcaires : Lotharingien.
-20m SW du point coté 334,3, sur le chemin, présence d'un calcaire gris-bleu, dur, sans fossiles : Sinémurien. Mais 50m au N (847,24-187,75), sous le chemin, net affleurement du Sinémurien (D: N 15° W -p: E 30°).
-75m SW du point coté 334, dans la prairie, on trouve de petites paillettes noires, charbonneuses, litées, à clivage parallèle, apparaissent par intermittence: schistes noirs du Rhétien.

- 28 -700m SW de cet affleurement (847,23-187,56), dans les vignes, marnes grises, rougeâtres et verdâtres : Keuper supérieur.
-75m SW de ce point, schistes noirs rhétiens.
-75m SE de ce point, schistes noirs rhétiens.
- 29 -650m SW de la Grange Presle (847,44-187,43), au bas d'une vigne, calcaire à gryphées : Sinémurien.
- 30 -700m SSW de la Grange Presle (847,78-187,16), sur le chemin qui gravit le lieu dit "Roche", contact Sinémurien-Charmouthien (c.c.n. 330 environ).
- c) côté S : (Planche IV)
- 31 -350m de la Grange Presle (848,05-187,46), à la lisière inférieure du bois, présence du "band-rock".
- 32 -250m SE de la Grange Presle (848,66-187,66), dans le bois, Bajocien en affleurements nets (D:N 60° E -p: N 30°), près du point coté 461,9.
- 33 -75m NE de cet affleurement (848,23 -187,77), coin NW du petit bois, dans le talus du chemin encaissé, marnes litées, micacées, jaunes : Charmouthien moyen. Puis 5-10m au NE, quelques affleurements de calcaire gréseux, fossilifère, à délit écaillé: "band-rock" (D: N 20°W-p: NE 50°).
-30m de ce point, débris de marnes schiste bleu-noir, sans fossiles : Toarcien inférieur (schistes à Dactylioceras).
- 34 -100m SE de cet affleurement (848,27-187,60), lisière inférieure du bois, "band-rock". Présence confirmée par des marnes très micacées, belomnites nombreuses à un niveau inférieur proche.
- 35 -175m SE de cet affleurement (848,32-187,61), à quelque distance du bois, "band-rock" subhorizontal.
-20m SE de ce point, en montant dans le bois, bel affleurement de schistes cartons : Toarcien inférieur.
- 36 -350m ESE de cet affleurement (848,50-187,60), dans une tranchée de 5-6m, profondeur de 2m, Oolithe de Ronnay soulignée par des marnes jaunes et bleues, du Toarcien inférieur à un niveau inférieur proche.

- 37 -550m N de la Grange Presle (848,00-188,40), bord de la D.52 Bajocien, (D: N 50°- p: SW 25°).
- 38 -450m NNE de la Grange Presle (848,20-188,23), bord de la D52 brèche à éléments bajociens.
- 39 -500m NE de la Grange Presle (848,40-188,05), bord de la D52 Bajocien (D: N 30°W -p: SW 10°).

3° Secteur G : "Vernantois" (Planche 1)

Ce secteur comprend les 2 versants oriental et occidental de la reculée, jusqu'au niveau de Vernantois pris comme limite.

a) versant oriental de la reculée:

- 1 -150m NE de l'église de Vernantois (848,11-186,06), à 15m N de la dernière habitation, dans le talus du chemin, marnes plastiques à tons pâles : Keuper. Quelques mètres plus haut dans le talus du ruisseau, présence de petits schistes noirs rhétiens.
- 2- 250m NE de l'église de Vernantois (848,15-186,17), à 40m NE du croisement des chemins (point coté 373,4, contact Rhétien - Trias sous la forme de marnes rouge rose en surface : marnes de Levallois, surmontées de marnes très plastiques (Rhétien)).
- 3 -75m NW du point coté 373,4 (848,10-186,20), contact Rhétien-Trias.
- 4 -100m SE du point coté 373,4 (848,20-186,07), sous le bois triangulaire, affleurement de Sinémurien.
- 5 -350m E de l'église de Vernantois (848,34-185,92), emplacement du sondage de Vernantois effectué par le B.R.G.M. (1946) ;
"de 0 à 1m; calcaire compact, bleu jaunâtre, avec traces filamenteuses plus foncées; calcaire à Davoei!"
- 6 -300m E de l'église de Vernantois (848,18-186,23), affleurement de Sinémurien sous forme d'une dalle de 50-60 cm d'épaisseur, enchâssée dans les marnes, (D: NS -p: W).

- 7 -400m NNE de l'église de Vernantois (848,18-186,38), le long de la pente, marnes gris fonçées, noires et paillettes charbonneuses : Rhétien. Au-dessus, vers la c.d.n. 380, apparition du Sinémurien.
- 8 -100m W de cet affleurement (848,09-186,37), marnes plastiques triasiques.
- 9 -500m NNE de l'église de Vernantois (848,23-186,42), près du chemin, c.d.n. 395, alternance de calcaire clair et de marnes : Lotharingien (D: N 10°W -p: E 20°).
- 10 -150m NW de cet affleurement, sur le chemin, quelques affleurements de calcaire gris bleu, très nombreuses gryphées dans la vigne.
- 11 -150m NW de cet affleurement, sur le chemin, quelques affleurement de calcaire gris bleu, très nombreuses gryphées dans la vigne
- 12 -250m NW de cet affleurement (848,03-186,58), dans la vigne, côté N du chemin marnes beiges, belemnites très nombreuses : Charmouthien.
- 13 -350m NW de cet affleurement (847,94-186,60), dans la vigne, affleurements de Sinémurien, soulignés par la présence de nombreuses gryphées.
- 14 -650m NE de l'église de Vernantois (848,50-186,43), sur le chemin qui gravit le lieu dit "Ecorche-chien", présence du "band-rock"(c.d.n. 435).
- 15 -450m N de cet affleurement (848,48-186,88), lieu dit "En Nourmier", lisière inférieure du bois, "band-rock"(c.d.n.425).
- 16 -600m de cet affleurement (848,40-187,03), au coude du sentier "band-rock"(425).
- 17 -500m NNW de l'église de Vernantois (847,89-186,52), lieu dit "le Parrerard", Sinémurien (D:N 20°E -p: 10°E).
- 18 -650m N de l'église de Vernantois (847,92-186,61), entre deux vignes, quelques paillettes charbonneuses : Rhétien.
- 19 -50m W de cet affleurement, dans les vignes, marnes plastiques, parfois rosées indéterminées.

20 -1.000m NW de l'église de Vernantois (847,65-186,92), dans le lit de la Sorne, bancs calcaires de 20-30cm sur 2m environ d'épaisseur (affleurement inapprochable) : Sinémurien supposé (D: N30°W -p: NE 20°).

b) versant occidental de la reculée :

- 21 -200m WSW de l'église de Vernantois (847,79-185,92), dans le petit bois, c.d.n. 385, band-rock.
- 22 -75m de cet affleurement (847,41-185,79), en haut des vignes, affleurements nets de schistes cartons.
- 23 -600m SW de l'église de Vernantois (848,41-185,79), dans la dépression c.d.n. 420, marnes fort schisteuses, assez bien litées, gris bleues, micacées : Charmouthien.
- 24 -75m W de cet affleurement, Bajocien formant la Côte de Foiland.
- 25 -750m NW de l'église de Vernantois (847,47-186,57), dans un petit bois, c.d.n. 370, band-rock.
- 26 -700m NW de l'église de Vernantois (847,37-186,34), sur le petit chemin menant au bois de Clairtans, Bajocien.

4° Secteur D : "Mont-Clara-Moiron". (Planche 1)

Remarque : Cette partie du terrain est commune avec le terrain étudié par M. Horgues, et faisant partie d'une même unité morphologique, a donc été désignée par la même lettre: D. Les premiers affleurements ont été décrits dans une étude similaire.

Dans ce secteur limité au N par la Sorne, nous distinguerons 2 compartiments : l'un (a) situé à l'E d'une ligne passant approximativement par le Moulin des Cachots, le calvaire (point coté 305,3 de la D.41), Moiron et la route aux nombreux lacets qui monte vers le Mont Clara, l'autre (c) situé à l'W de cette même direction.

a) compartiment oriental :

-au N de la D.41

- 28 -500m SSW de l'église de Moiron (846,44-186,74), petit bosquet renfermant des paillettes du Rhétien.
- 29 -au point (846,44-186,82), trous de 40 cm de profondeur (épaisseur de la terre arable) ayant montré des marnes bariolées du Keuper supérieur.
- 30 -tout près (846,47-186,74), fragments de schistes cartons, puis Toarcien inférieur à quelques mètres.
- 32 -550m NE de l'église de Moiron (847,36-187,25), lieu dit "le Moncet", affleurement de calcaire gris bleu dur, sans fossiles: sommet du Sinémurien ou base du Lotharingien.
- 33 -75 S de cet affleurement, point coté 330,8, au sommet de la butte, présence de marnes très claires, donnant de petits paquets lités en surface, belemnites assez nombreuses.
- 34 -200m NW de cet affleurement, à 100m SE du Moulin des Cachots, présence de calcaire à gryphées.
- au S de la D.41_:
- 35 -550m SE de l'église de Moiron (847,35-186,66), dans l'extrémité orientale d'un bois, présence du "band-rock" (c.d.n. 370 environ).
- 36 -400m SSE de l'église de Moiron (847,01-186,67), dans la dépression boisée, calcaire gréseux contenant des belemnites très altérées : limite Toarcien-Charmouthien; plus bas, calcaire gréseux, micacé à délit particulier en plaquettes écailleuses, ("band-rock"); plus bas enfin, "marnes à Margaritus".
- 37 -200m S de cet affleurement, présence de Bajocien (limite sous le sentier orienté EW.
- b) - On peut distinguer une zone intermédiaire entre les 2 compartiments précédemment définis comprenant essentiellement la route en lacets
- 38 -150m SW de l'église de Moiron (846,75-186,90), dans le talus du 2 ème virage de la route, marnes claires très micacées (partie

supérieure du Charmouthien moyen); à quelque distance plus haut, quelques points de "band-rock".

- 39 -300m SSW de l'église de Moiron (846,72-186,77), 50m avant le 4^{ème} virage, sur la gauche de la route, captage d'eau récent dans les déblais entourant l'ouvrage: schistes cartons avec Posidonomes.

Remarques: cet affleurement nous montre des terrains remontés d'une profondeur inconnue.

-ces déblais importants se répandent sur la pente sous-jacente sous l'action du ruissellement.

- 40 -450m SW de l'église de Moiron (c.d.n. 400 environ), petit captage d'eau avec déblais de Toarcien marno-schisteux sans fossiles (terrains remontés).

Quelques mètres plus haut, calcaire marneux gris bleu avec oolithes ferrugineuses peu nombreuses (Oolithe de Ronnay).

- 41 -650m SW de l'église de Moiron (846,45-186,53), au départ d'un petit chemin marneux (D: N 45°E - p: SE).

- 42 -40m SW de cet affleurement, sur le chemin, présence de "band-rock" très redressé

-150m SW de cet affleurement, à une bifurcation du chemin (846,30-186,46), affleurement net de schistes cartons (D: N15°E - p: W 55°).

-750m de l'église de Moiron (846,40-186,42), dans un petit bois coupé par la route, à W du Mont Clara, présence de marnes à tons pâles rouges et verts (Keuper).

-20m S de cet affleurement, entre le bois et un sentier situé au-dessus, traces d'Oolithe de Ronnay.

c) compartiment occidental :

10-Sinemurien dans le bois (846,46-187,02)

11-tout près, Rhétien en paillettes (846,40-187,08).

- 12-550m W de l'église de Moiron (846,38-187,00), lieu dit "la Bayasse", Sinémurien (calcaire à gryphées) vers la c.d.n. 375, pendage W.
- 13-100m W de cet affleurement (846,30-187,00), "band-rock" surmontant les schistes cartons.
- 7-400m NW de l'église de Moiron (846,55-187,23), dans le coude du chemin, dans le ruisseau, affleurements de calcaire. Traces de calcaires à gryphées à côté. Dans un fossé situé un peu plus loin, marnes du Charmouthien moyen.
- 8-dans la montée du chemin orienté NE-SW, schistes charbonneux marnes de plus en plus foncées : Rhétien (846,48-187,20) : Rhétien à pendage W.
- 9-100m de cet affleurement (846,42-187,18), dans le talus du chemin, marnes du Keuper sur 75m avec bandes rouges et vertes se redressant progressivement pour devenir presque verticales. Plus haut, marnes délavées, perdant leur couleur rougeâtre et devenant plus claires : passage progressif Rhétien-Trias. Le Rhétien affleure au sommet du chemin (846,40-187,18) sous forme de quelques niveaux gréseux, très fossilifère, se débitant en plaques à allure schisteuses.
- 40m plus à l'W, contact Rhétien-Sinémurien.
- 6-650m NW de l'église de Moiron (846,30-187,30), dans un bois d'acacias, calcaire bleu à gryphées : Sinémurien.
- 100m SW de cet affleurement (846,19-187,25), dans la dépression boisée, "band-rock" (c.d.n. 350):
- 18-point coté 412,2 (sommet du Mont Trellien), Bajocien (D : N 20°E -p: SW 60°).
- 50m NE de cet affleurement, sous le sentier, présence de l'Oolithe de Ronnay (846,06-187,20).
- dans la dépression située plus bas, quelques affleurements de marno-calcaires bleus, tendres (Toarciens supérieurs)
- 31-600m NW de l'église de Moiron, en bordure de la D.41, grâce à un curage de fossé, Sinémurien visible en blocs nombreux, non stratifiés.

-20m au S de la route (D.41), dalle importante de Sinémurien paraissant glissée, mais confirmant la présence de cet étage.

5° Secteur H : "Côte de Mont Pole" (Planches I, II et IV)

Ce secteur forme une unité morphologique assez bien définie à l'E après le Bief de l'Etang, à l'W par le Bief du Grougneau. Il sera étudié en distinguant un côté oriental (a); et un côté occidental (b).

a) versant oriental : (Planche IV)

- 1 -250m NW du Moulin des Cachots (187,58) (846,85), dans le talus qui domine les alluvions de la Sorne, calcaire à ammonites phosphatées (D: N10°W -p: E faible). Au-dessus, Lotharingien, puis marnes claires riches en belemnites (base du Charmouthien).
- 2 -400m N du Moulin des Cachots (847,14-188,80), bel affleurement de calcaire à gryphées (D:N10°W -p: E25°).
- 3 -20m NE de cet affleurement, bordure d'une vigne, morceaux de calcaire contenant Deroceras davoei (Lotharingien). La vigne renferme des marnes claires très riches en belemnites.
- 4 -100m NE de cet affleurement, sur le chemin orienté NS(847,04-187,83), affleurement de marnes schisteuses, très micacées, (partie supérieure du Charmouthien moyen); "band-rock" présent 20m environ au N et 20m au S.
- 5 -450m NW du Moulin des Cachots (846,90-187,84), "band-rock" vers la c.d.n. 325;
- 6 -40m NE de cet affleurement, schistes Toarcien par traces en surface, puis ;

- 7 -200m NNE de cet affleurement (846,95-187,99), dans un trou "schistes à Dactylioceras!"
- 8 -600m NW du Moulin des Cachots (846,92-187,96), présence d'une brèche qui limite brutalement le Bajocien vers l'E. Retrouvée un peu plus au N, il n'a plus été possible de vérifier son importance par la suite.(voir fig.6 p.42)
- 9 -150m ENE de cet affleurement, présence de "band-rock". A l'E du chemin, marnes charmouthiennes.
- 10 -200m S du sommet de la Côte de Mont Pole (point coté 416,0), au sommet des vignes, affleurements de Toarcien (846,96 - 188,15),
- 11 - 100m de cet affleurement, sur le chemin, affleurement de "band-rock".
- 12 -au sommet de la Côte de Mont Pole (point coté 416,0), Bajocien à pendage variable.
- 13 -100m SE de ce point, après un bois touffu, marnes très micacées, beige : partie supérieure du Charmouthien moyen.
- 14 -200m N de ce point (847,04 -188,58), à la faveur d'un trou en partie rebouché, marnes charmouthiennes assez micacées.
- 15 -150m NNW de ce point (846,94-188,53), dans les déblais de creusement d'un abreuvoir, traces de "band-rock".
- 16 -300m NNW de ce point (846,93-187,69), traces de "band-rock".

b) versant occidental : (Planche III)

- 17 - 500m SW du sommet de la Côte de Mont-Pole (846,68-188,95), au sommet d'une vigne, "band-rock" (c.d.n. 305).
- 18 -200m NW de cet affleurement, dans le coude du chemin, nouvelle présence du "band-rock" (c.d.n. 310).
- 19 -400m WSW du sommet de la Côte de Mont-Pole (846,59-188,27), affleurement de schistes bleus, fins, dont certains proviennent du creusement d'un petit puits : "schistes à Dactylioceras!"

20 -150m WNW de cet affleurement (846,46-188,33), dans le bord W du chemin, affleurement de "band-rock" au niveau du sol (c.d.n. 310). Le Bajocien qui forme le versant W de la Côte de Mont Pole, est dirigé NS, le pendage est E 30° le plus souvent.

B. INTERPRETATION TECTONIQUE ET CARTE GEOLOGIQUE

Nous avons vu que, dans la partie du Jura occidental situé au N de Lons-le-Saunier, on pouvait interpréter la tectonique de cette région au moyen de 2 séries de failles : les unes étant les failles subméridiennes, les autres étant les décrochements.

Nous allons voir que l'étude détaillée de ce secteur nous a permis de retrouver là encore ces deux types de failles qui découpent le terrain en lanières orientées NNE-SSW, recoupées par des décrochements en général orientés NW-SE avec des oscillations de part et d'autre de cette direction. C'est de cette façon que l'on peut tenter d'expliquer une morphologie à première vue désordonnée qui s'oppose à la régularité constante du plateau proche.

Nous allons faire l'étude du plus caractéristique des accidents trouvés :

1° Le coin effondré de MONTAIGU

C'est un exemple assez net de failles subméridiennes coupées; ce phénomène est fréquent dans cette région et a déjà été signalé (A. Bonte. Les effondrements directionnels et leur signification tectonique) : "ces failles ont tendance à se grouper par deux pour déterminer un bloc effondré entre elles".

Ceci se voit très bien à la photographie aérienne, pour le cas de Montaigu : si on suit le niveau du Bajocien sur lequel est construit le village, on constate qu'au niveau du village même, la limite du Bajocien s'avance brusquement vers le N et

vers le S. Ceci est surtout bien observable au N du village, c'est la conséquence d'un bloc bajocien effondré entre 2 failles, qui "descend" la base du Bajocien.

De quel ordre est ce phénomène?

a) Il suffit de suivre des niveaux repères dans le versant N par exemple pour s'en rendre compte.

Altitude comparée des niveaux repères.				
Niveau repère.	W	Faille	Faille	E
Band-rock	La Baumette 350	Pontu 320	Roussot 385	
Bajocien	Vergerot 410 - 415	345	Les Vernes 450	
	M O N T A I G U			

Figure 1



Ainsi de l'W vers l'E, le "band-rock" a été trouvé à des altitudes très variables: 350m ("Vergerot"), 310m ("Pontu"), et 385m ("Les Vernes"),. De même le Bajocien est présent à partir de 410m (Montaigu W), à 345m (E de Montaigu), et reprend à 450m à la sortie E de Montaigu. L'altitude comparée des niveaux repères permet de déduire ces failles, mais il est des points où ces failles sont nettement visibles.

1) au point E 5, on voit le "band-rock" s'arrêter brusquement en prenant une direction N 30°E; les recherches menées à l'E, ont montré du Charmouthien moyen (E4) et même du Sinémurien (E9): (voir planche I).

2°) l'étude simultanée des affleurements E7 et E8 (planche I) a montré d'une manière précise le passage de la faille (fig 2):

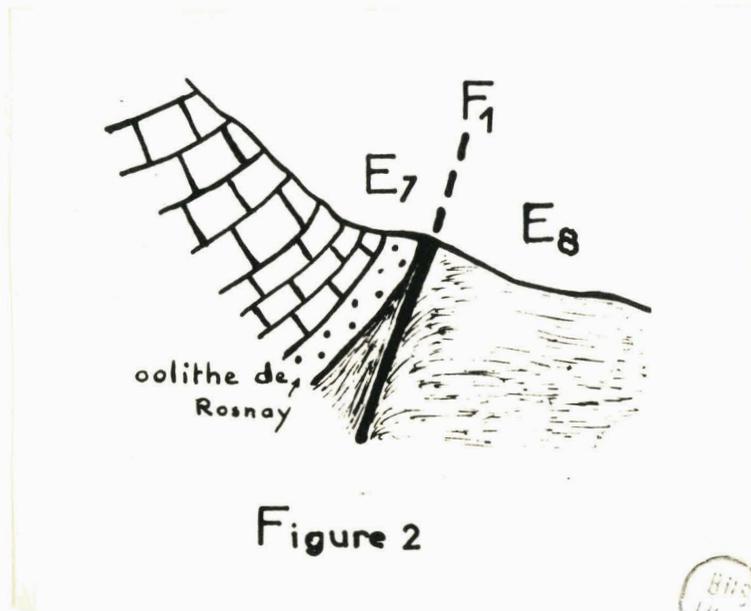


Figure 2



3°) l'étude détaillée de l'affleurement E 10 nous a permis là encore de pouvoir "pointer", le passage de la faille avec exactitude; on voit en effet les schistes cartons venir buter sur le Bajocien, qui, lui, se redresse, puis s'abaisse progressivement en remontant le chemin (sur 15-20m) fig. 3:

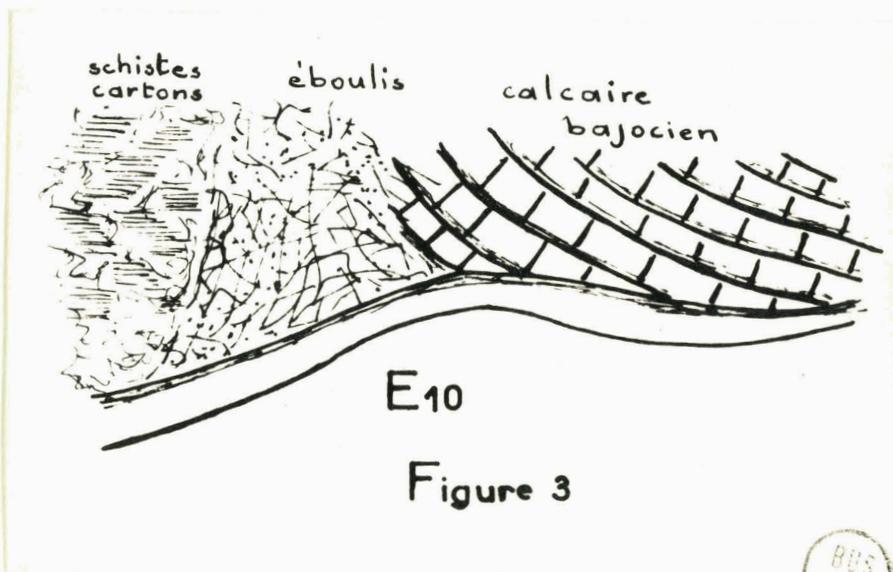


Figure 3



Il est à signaler qu'en suivant ce chemin, on remarque de petites failles annexes de réajustement dans le Bajocien, mais dont l'importance ne mérite pas d'être cartographiée.

Ces schistes sont observables sur une grande épaisseur (10m au moins) et contiennent de petits Harpocératidés écrasés, visibles en délitant ces schistes. Le Bajocien situé en regard est un calcaire en bancs assez épais (fâciès du Calcaire à entroques). On peut alors évaluer le rejet à 50-60m.

Après avoir déduit ces failles, les avoir observées, on peut jalonner précisément leur tracé. Il nous suffit alors de citer les affleurements incompatibles situés de part et d'autre de ces failles; nous ne reverrons pas ces affleurements en détail nous contentant de les citer du N au S d'une manière systématique; désignons par F1 la faille orientale et F2 celle qui est occidentale.

F1 : E4 E5 E7 E8 E10 E16 F14 (voir planche I)

F2 : C21 E1 C19 E14 (")

Enfin après déduction, observation et relevé des affleurements, nous avons pu tenter un tracé : là où toutes les failles ont été précisées, aucun problème ne se posait, en particulier au N de Montaigu. Mais il a fallu poursuivre le tracé de ces failles au S sans autre indication que le sens de l'inclinaison de ces failles ainsi que le sens du rejet.

N'ayant aucun affleurement précis, on peut se demander si ces failles existent bien encore; il semble évident que ces accidents possédant 50-60m de rejet, ne doivent pas s'arrêter si rapidement, et, tout au plus, on peut penser que le rejet s'atténue vers le S.

L'observation des niveaux repères au S de la D.52 est peu rentable, le manque d'affleurement n'ayant pas permis toute la précision désirée. D'autre part, les contacts sont le plus souvent marnes contre marnes, et dans ce cas, aucun relevé précis n'est possible.

Néanmoins FI a pu être mise en évidence par la différence d'altitude du "band-rock" entre les points d'affleurements E 18, E19, E 16, et F 14.

F 2 s'observe au niveau de l'église de Montaigu ; d'un côté on voit le Bajocien (E 13), de l'autre côté le Bajocien n'apparaît pas. Puis elle est encore visible grâce à la différence d'altitude de la base du Bajocien au N de la "Chaille", ce qui confirme bien le passage de cette faille à l'E de l'église. La recherche du "band-rock" au lieu dit "la Chaille" n'a rien donné, tant les éboulis masquent les terrains, mais il faut le supposer en tout cas au-dessus du point coté 368,0 où des marnes charmouthiennes affleurent.

En conclusion, il semble, que le rejet ait diminué, ce qui rend plus difficile la mise en évidence de ces failles pourtant indiscutables au N.

b) Si on continue plus au S au niveau de la Côte de Mont Pole on ne trouve plus le prolongement de ces failles. Certes d'autres failles sont présentes, mais là où les directions sembleraient vouloir faire raccorder des failles entre elles, des rejets opposés empêchent toute corrélation: ainsi F 2, à rejet positif (1) à l'W, ne peut se rattacher à la faille qui passe sur la Côte de Mont Pole, à rejet positif à l'E.

Envisageons donc ce qui se passe au S (secteur H): 3 failles y ont été trouvées et que nous nommerons de l'E vers l'W; Fa, Fb, Fc.

Fa a été mise en évidence en suivant le chemin orienté NS qui part du Moulin des Cachots et qui monte vers Montaigu (côté E de la Côte de Mont Pole ; planche IV): Du S vers le N, on trouve du Sinémurien à l'E (H1); un peu plus haut, on a du Charmouthien supérieur (H4) et, de l'autre côté du chemin, du Charmouthien inférieur, puis du Lotharingien et du Sinémurien (H3, H2). (fig.4)

(1) - on peut convenir pour faciliter les discussions que le rejet d'une faille est positif du côté du compartiment relevé et négatif du côté du compartiment effondré.

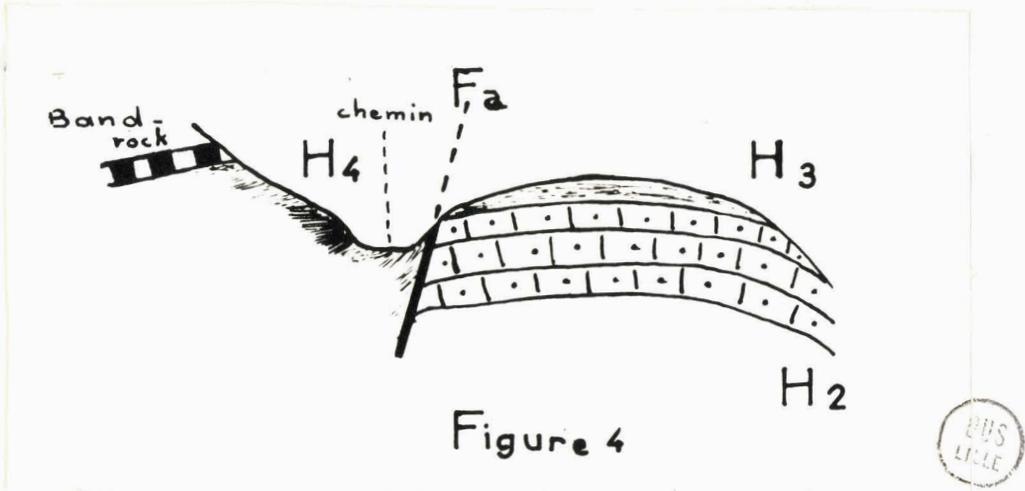


Figure 4

On ne peut à cet endroit évaluer le rejet de cette faille Fa, mettant en contact la partie du Charmouthien moyen et la base du Charmouthien, à 50m environ. Plus au N, cette faille qui met en contact deux niveaux marneux d'un même étage, devient impossible à suivre.

Fb a été observée par la présence d'une brèche (H8)



Cette brèche est à éléments bajociens de 5 cm environ solidement cimentés entre-eux. Elle est visible sur une hauteur de 3-4m. On peut la suivre un moment le long du massif Bajocien, puis elle disparaît. A 30m à l'E, les schistes à "Dactyloceras" (partie inférieure du Toarciens inférieur) sont présents (H7), ce qui confirme l'existence d'une faille. Par la suite, c'est l'observation des pendages au sommet du massif qui permet de pointer le passage de cette faille ;(H12): à l'W le (figure 6)

D'autre part, le "band-rock" situé au S de la Source de la Doye (F22) est lui aussi situé plus bas que celui situé au N de la Source de la Doye (F14 F16):

c) Il semble donc qu'une faille transversale sépare la partie N de la partie S au niveau de la Source de la Doye. Dans les généralités tectoniques de cette région, nous avons vu que les failles transversales sont considérées comme des décrochements; on pourrait donc admettre qu'un décrochement puisse passer à ce niveau. Mais, les décrochements se poursuivent assez longtemps, pouvant se relayer de temps à autre. Si tel est le cas, on devrait en retrouver la trace à l'E et à l'W (voir planche II).

à l'E, un noyau de Trias assez élevé semble confirmer son passage de même qu'une différence d'altitude du "band-rock" sur le côté SW du Mont des Tartres;

à l'W, le décrochement peut trouver son prolongement, passant sur le plateau de la Grange Presle; en effet, les pendages relevés le long de la D.52, en particulier au NE de la Grange Presle, montrent une direction constante N30°W, pendage SW variant de 10 à 25°. Au S et à l'W de ce même lieu, le Bajocien a un pendage N ou W et il semble donc que le décrochement trouve son passage entre les deux, mais rien ne permet là de le vérifier; une étude précise des niveaux du Bajocien permettrait peut-être de le situer un peu mieux, mais il est permis d'en douter tant les argiles de décalcification recouvrent le plateau.

Mais il faut remarquer plus à l'W, dans la reculée de Revigny, qu'un décrochement a été déjà signalé, passant au S du "Bois du Milieu", se prolongeant d'après sa direction, entre la "Combe Gelée" au N et le "Mont d'en Bas" au S. Cet accident "tend la main" à celui que nous cherchions à tracer et il semble bien logique que le décrochement venant de l'extrémité N de la Côte de Mont Polo, passant par "la Crosette", puisse se réunir à celui de Revigny.

Ce décrochement semble trouver un passage possible, peut-on conclure à son existence? Les décrochements déjà signalés dans le Vignoble étaient souvent à rejet vertical très faible, seul le rejet horizontal étant notable. Or, si on admet ici ce type d'accident on doit remarquer qu'il faut lui admettre une composante horizontale lui conférant le terme de décrochement, mais aussi une composante verticale notable, jouant le rôle d'une faille normale, relevant ici le compartiment N par rapport au compartiment S.

Compte tenu de ceci, essayons maintenant de retrouver les éléments homologues entre le N (secteur E) et le S (secteur H).

Au S, Fa et Fc, ayant un rejet négatif commun, déterminent un ensemble effondré correspondant à la Côte de Mont Pole et qui pourrait être faillé en son milieu par Fb, cette dernière étant considérée comme une faille annexe.

Si le décrochement rehausse le compartiment N, le relèvement des 2 failles Fa et Fc va se traduire au N par un même compartiment effondré, mais ayant une surface d'affleurement moins large (relèvement d'un compartiment en "coin", ce qui semble bien être la cas. Si la seule composante verticale jouait, les deux failles relevées auraient leur terminaison S "à l'intérieur" des terminaisons N de Fa et de Fc. Mais il faut tenir compte de la composante horizontale qui décale les terrains situés au N vers l'W.

On peut alors comprendre comment Fa correspond à F1 et Fc à F2 (Planche II). Il subsiste néanmoins un problème: celui de la faille annexe Fb, qui, si elle atteint le décrochement, ce qui semble être le cas, devrait se retrouver au N de celui-ci; on peut aussi tout simplement envisager le cas possible où cette faille ne pourrait plus affleurer au N. Si on suit la première hypothèse, et que l'on essaye de suivre le "band-rock" sur le versant S de la Côte de la Doye, on s'aperçoit qu'il s'arrête sans laisser de traces vers l'W; toutes les recherches sur le versant W n'ont rien donné de positif. On peut donc supposer qu'il s'arrête effectivement, limité par une faille, ce qui expliquerait qu'il n'ait pas été retrouvé à l'W. Si cette faille supposée correspond à Fb, elle doit avoir un rejet

négatif à l'W, et, de ce fait, "descendre" le "band-rock": celui-ci fut recherché à l'W à un niveau inférieur, mais malheureusement demeuré introuvable, bien qu'un léger ressaut laisse supposer sa présence. Cette hypothèse peut-être admise dans l'attente d'autres affleurements, (planche II).

d) Conclusion

On voit donc, que partant d'une structure peu compliquée au N, un simple coin effondré, on passe à des choses compliquées au S, mais qui, lorsqu'elles sont envisagées dans le style tectonique de la région, se comprennent beaucoup plus facilement. On pourra suivre l'évolution de ce coin effondré au moyen de coupes séries faites dans cet accident (planche VI).

2° d'autres coins effondrés se manifestent dans cette région; a) l'un d'entre eux, déjà signalé par d'autres levés, a été trouvé à Va-
tagna (secteur F). C'est la prolongation S d'un accident qui a été bien étudié au N (il vient de Perrigny). Ces accidents parfois très longs (ici 15 km) trouvent à un moment leur terminaison et il semble que ce soit le cas ici, car le rejet est devenu faible (10-15m), et, au S, sa prolongation possible n'a pas été observée. Certes, cet accident devient difficile à déceler sur le plateau et c'est peut-être la raison pour laquelle il n'a pas été vu.

Si certains accidents semblent se déterminer sur la bordure du plateau, par contre d'autres semblent y prendre naissance, notamment b) au SE de la Grange Presle (secteur F). Sous le Bajocien (F23) situé au S de la Grange Presle, on suit très bien l'Oolithe de Ronnay et on peut constater que celle-ci remonte la pente, se dirigeant vers la trouée qui sépare le Bajocien (F23) d'un autre Bajocien (F32). Mais c'est pour le moment, le seul indice d'une faille possible (f4).

A 20m E du point coté 461,9 (F23), se trouve une petite dépression peu boisée de 20-30m de largeur; c'est là que l'on peut voir d'un côté (W) une paroi verticale Bajocienne de 15m de haut

alors que le côté E ne montre pratiquement rien, sinon à une altitude inférieure du "band-rock" (F31). De toute évidence, là encore, soit à 250m de la première, on doit noter une deuxième faille (f3). Cette faille, au contraire de la précédente, a un rejet positif à l'E, et on pourrait se trouver en présence d'un nouveau bloc effondré.

Peut-on le justifier vers le S? Il devient difficile de s'en assurer, la topographie faisant le jeu des marnes charnouthiennes ; en allant vers le S, on circule constamment dans du Charnouthien indéterminable. Il faut atteindre la vallée située au S faisant déjà partie de la reculée de Vernantois pour retrouver des choses intéressantes.

Le Lotharingien est présent par deux fois (G9 G10) à une altitude voisine de 395. Sous celui-ci, on trouve le Sinénurien bien visible (altitude 380), puis le Rhétien (G7). Si on continue vers l'E, on trouve des marnes charnouthiennes (G12), puis de nouveau le Sinénurien (G13) ainsi que quelques rares indices de Rhétien (G10 G11). Tous ces derniers affleurements sont à une altitude inférieure à leurs homologues à l'E. Une faille sépare ces 2 séries, faille qui, ayant un sens de rejet identique, pourrait bien être le prolongement S de la faille 3.

Il est alors bien difficile de tracer la faille f4 qui, bien que présente au N, est impossible de déterminer au S, en supposant qu'elle existe toujours. Dans l'attente de confirmations éventuelles, on peut penser qu'elle se dirige parallèlement à f3 et la tracer en conséquence.

Ces 2 failles f3 et f4 deviennent invisibles au niveau de la vallée de la Sorne; nous arrivons ici au début d'une reculée que nous allons maintenant examiner :

3° la reculée de VERNANTOIS

Elle est orientée NW-SE et on peut la décomposer en 3 parties: les 2 versants N et S, et le fond de la reculée;

a) le versant NE

nous venons de voir que 2 failles (f3 et f4) peuvent y déterminer un coin effondré traversant complètement ce versant.

b) le versant SW

L'étude de la bordure de la vallée a permis de déceler 2 failles semblant venir du S :

1° la faille de la Côte de Foiland : elle a été mise en évidence par l'incompatibilité des affleurements G21 G22 G23 d'une part, et G24 G25 d'autre part; c'est surtout au niveau de l'affleurement G23, où du Charmouthien moyen affleure en position normale par rapport au Bajocien au lieu dit " sur Foiland", mais beaucoup trop près (75mE) du Bajocien de la Côte de Foiland (G24). Il semble que la dépression située entre les deux, soit trop faible pour laisser affleurer toute la succession normale.

Remarquons, qu'au S, cette faille semble ne pas exister, la même dépression ne contenant que du Toarcien, plus au S. D'après les coupes publiées par G.Lienhardt (la faille-pli de Bornay), on peut tenter d'expliquer ceci en pensant que cette faille s'amortit vers le S: la structure a été représentée à cet endroit par un pli coffré dont le flanc E est fortement penté. On peut alors supposer que ce pli se faille au niveau de Vernantois (pli-faille?).

2° la faille de Vernantois : derrière l'église de Vernantois, se trouve un chemin orienté ENE-WSW qui monte assez fort menant au Charmouthien au-dessus duquel se trouve le "band-rock" (G21). Ce chemin a livré de nombreux indices, surtout vers la base, de Sinémurien (côté SW de la D.41).

Or, sur le côté NE de la D.41, un peu au N, se trouve du Trias (G1). Il semble donc qu'une faille sépare ce Sinémurien du Trias, faille qui passerait près de l'église de Vernantois et qui serait orientée à peu près NS; mais cette faille n'a pas été recherchée vers le S par manque de temps.

c) l'extrémité orientale de la reculée:

Là encore la limite de cette étude n'a pas permis d'aller "pointer" d'une manière précise une faille (f5) située à l'E de Vernantois (lieu dit " en Deniège"); cette faille est orientée NE-SW.

d) Conclusion

On s'aperçoit rapidement que cette reculée est très complexe et qu'un levé détaillé serait nécessaire pour élucider tous les problèmes. Néanmoins, avec les éléments dont nous disposons, on peut déjà tenter de formuler une hypothèse.

Cinq failles arrivent à peu près sur le territoire de Vernantais : 2 (f3 et f4) au N, 2 au S (faille de Foiland et faille de Vernantais), 1 à l'E. On remarque que, sur les 5, 4 sont dans la direction générale NE-SW alors que la dernière est plutôt transversale. En s'appuyant sur la tectonique générale de la région, on peut tenter de classer les premières dans la catégorie des failles directionnelles, la dernière dans la catégorie des décrochements.

La faille f5 peut-elle être considérée comme un décrochement? Dans ce cas, il faut en chercher d'autres points visibles.

Il faut rappeler ici l'existence du sondage de Vernantais déjà cité (G5): ce sondage a traversé le Lias inférieur, est rentré dans le Keuper à 50m par rapport à la surface (z=400). En arrivant dans le système du sel, Keuper inférieur, le sondage a rencontré un accident à 215m de profondeur qui redoublait le Keuper supérieur, le Keuper moyen et le sommet du Keuper inférieur.

On peut se demander si cet accident ne se traduit pas en surface par une faille que l'on pourrait raccorder avec f5. Or, si l'accident redouble des couches en profondeur, il faut supposer que c'est une faille inverse; or, f5 est une faille verticale.

D'autre part, le rejet de la faille f5 est de l'ordre de 20m alors que l'accident a un rejet de 80m. Ces 2 failles semblent donc incompatibles et il y a lieu de supposer que cet accident profond est fortement incliné et fait partie de la tectonique du charriage. Dès lors, il faut regarder à l'E et à l'W pour essayer de trouver un prolongement possible de f5.

-à l'E, se trouve la reculée de Revigny et l'examen d'autres levés précis permet de repérer un accident de ce type pouvant se joindre à celui-ci.

à l'W: on peut supposer que cet accident suit la vallée de la Sorne, comme c'est souvent en pareil cas. Le seul argument est celui des failles f3 et f4 qui semblent "arrêtées" au niveau de la vallée. D'autre part, des failles ont été reconnues au S de la D. 41 au niveau de Moiron (prolongement N de la "faille-pli de Bornay" et une faille annexe dans le Mont Clara): ces failles ne semblent pas avoir d'équivalents directs au N.

Enfin, et surtout, il faut signaler à l'W la présence d'un décrochement passant entre le village de Macornay et la Côte de Mancy.

Il semble alors logique, au vu de tout ceci, de continuer le décrochement vers le SE suivant à peu près le tracé de la D.41 (Planche IV) et de faire arriver ce décrochement au niveau de f5 qui ne serait que l'aboutissement de cet accident sur le plateau. Ce n'est qu'un levé précis et en particulier du S de cette reculée complexe, et du plateau séparant Vernantois de la reculée de Revigny, qui permettra de poursuivre le tracé vers l'E.

Si le décrochement devient l'équivalent de f5, on s'aperçoit une nouvelle fois que ce type d'accident doit être affecté d'une composante verticale en même temps qu'une composante horizontale. Cette composante verticale aurait le même résultat qu'une faille à rejet positif au N, donc relevant le compartiment N. Ce rejet se vérifie-t-il sur tout son trajet ?

a) au lieu dit "le Parrerard", soit à 500m NNW de l'église de Vernantois, on trouve du Rhétien au NE de la D.41, du Sinémurien au S.

b) à 550m NE de l'église de Moiron, on a du Charmouthien au S, et du Sinémurien au N (D33).

Par deux fois le long de cette vallée, on peut constater que le rejet est toujours le même: le compartiment N est relevé. En conclusion, l'examen du rejet, l'orientation, la présence certaine à l'W, semble nous indiquer le passage d'un décrochement le long de cette vallée, jusqu'à la latitude de Vernantois.

On voit que cette région a subi l'influence d'une tectonique particulière, se traduisant par des failles subverticales ayant découpé le terrain (Oligocène), les autres étant la conséquence de mouvements postérieurs (fin du Miocène).

A côté de ces mouvements profonds plus ou moins importants, il faut signaler des "mouvements superficiels".

4° les mouvements superficiels; l'un d'eux a été étudié en détail par M.Horgues, (Côte de Nancy). On peut en retrouver sur ce secteur d'autres moins importants : en particulier dans le promontoire de Montaigu, côté W (planche VII).

D'une part, c'est l'examen des pendages dans le Bajocien qui a permis de découvrir cette anomalie: sur 100m, on peut voir (F19) du Bajocien à pendage E 20° passer à un pendage N20° (F15).

D'autre part, le rapprochement (20m) des affleurements F15 et F16 permet de supposer, en accord avec le pendage W relevé, que le Bajocien (F15) vient reposer anormalement sur les terrains sous-jacents.

S'en tenant aux définitions de M.Lugeon (le décoiffement), on peut appeler ceci un tassement : "déplacement par affaissement d'une tranche de couches superposées d'un versant en équilibre devenu instable". A l'endroit où se produit le tassement, on trouve souvent une dépression remplie d'argiles de décalcification.

Ce secteur montre d'autres tassements permettant de reconstituer l'évolution de ces accidents : ainsi (figure 5), près du point F32, côté S du promontoire de Montaigu, on peut observer du Bajocien dont les bancs calcaires, séparés par de très fins lits marneux, glissent les uns par rapport aux autres; ce Bajocien a lui aussi glissé sur son **substratum** marneux.

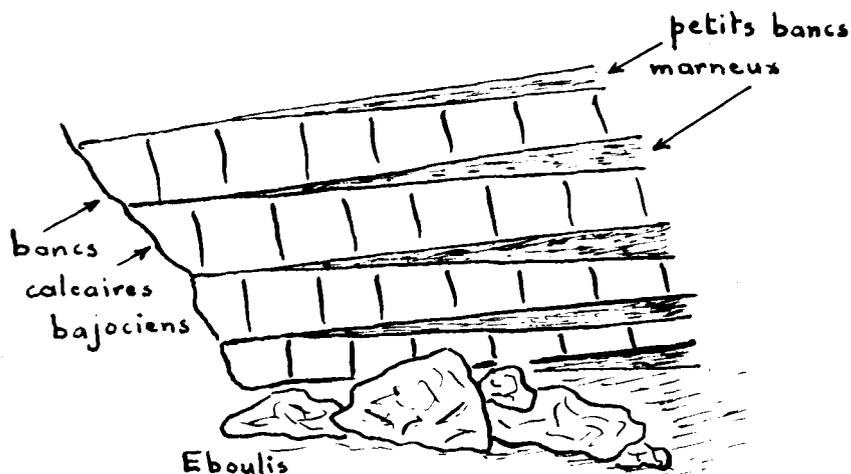


Figure 5

III-CONCLUSION

La carte géologique qui résulte de ce travail, peut toujours néanmoins être discutée, surtout à la faveur de nouveaux affleurements ou de certains qui auraient pu, malgré toutes les recherches passer inaperçus.

L'étude de ce secteur nous a permis de constater que le style tectonique constaté au N de Lons-le-Saunier se poursuit au S, tout au moins pendant un certain moment aux environs de Montaigu, Moiron, Vernantais. C'est une étude précise qui nous a permis de retrouver des failles subméridiennes et des décrochements témoignant d'une double série de mouvements. Les failles subméridiennes s'y retrouvent encore groupées et déterminent des coins effondrés plus ou moins complexes. Les décrochements se sont révélés par des caractères un peu différents ; si l'orientation est toujours à peu près la même, il faut remarquer que ces accidents possèdent ici un rejet vertical qui n'est pas à négliger en plus du rejet horizontal habituel. C'est ce qui complique particulièrement cette région et c'est ainsi que certains contours ou tracés peuvent paraître anormaux dans certains cas, mais chaque fois ils ont été vérifiés en fonction de leur rejet et de leur pendage.

Certains points sont restés en suspens, en particulier la reculée de Vernantais, mais toutefois des hypothèses ont été formulées. D'autres études de détail seraient nécessaires pour terminer l'étude de cette région complexe, dont le style, si particulier, nécessite toujours une très grande attention sur le terrain et beaucoup de réflexion pour tenter une interprétation qui soit logique.

Liste des figures dans le texte

Figure 1	Tableau des niveaux repères au niveau de Montaigu.
Figure 2	Faille méridienne FI de Montaigu.
Figure 3	Faille méridienne FI de Montaigu.
Figure 4	Faille méridienne Fa (Côte de Mont Pole).
Figure 5	Tassement.
Figure 6	Brèche de faille (Côte de Mont Pole).

Liste des planches hors-texte

Planche I	Carte d'affleurements.
Planche II	Carte d'interprétation.
Planche III	Secteur H Côté W.
Planche IV	Secteur H Côté E. Secteur F Côté S.
Planche V	Secteur E Côté S. Secteur F Côté W.
Planche VI	Coin effondré de Montaigu.
Planche VII	Tassement : Secteur F Côté W.

Documents cartographiques utilisés.

Carte topographique au 1/20 000, 1948.

Feuilles de Lons-le-Saunier n^{os} 6 et 7.

Carte géologique au 1/80 000 :

Carte géologique détaillée de la France;
n° 138, Lons-le-Saunier, 1^o édition: (1884)
de M. Bertrand.

Carte géologique détaillée de la France,
n° 138, Lons-le-Saunier, 2^o édition: (1928).
de E. Fournier.

Photographies aériennes :

"Lons-le-Saunier"

Photographies n° 122, 123, 124, 125, 126, 127.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- A. BONTE (1943). - Les effondrements directionnels du Jura et leur signification tectonique. C.R.somm. S.G.F., p. 98-100.
- (1949). - La structure de la zone du Vignoble aux environs de Lons-le-Saunier. Ses conséquences au point de vue de la tectonique du Jura. Ibid., p. 44-46.
- (1951). - Contribution à la stratigraphie du Keuper du Jura. B.S.G.F. (6), I, p. 319-331.
- (1952). - Contribution à la tectonique du Vignoble aux environs de Lons-le-Saunier (Jura). Ibid., (6), II, p. 337-368.
- A. BONTE, J. GOGUEL, P. LAFFITE, Ch. GREBER, G. LIENHARDT et J. RICOUR, (1953). - Le Bassin houiller de Lons-le-Saunier (Jura). Etat de la reconnaissance au 31 décembre 1952. Ann. des Mines, t. VI et Publ. B.R.G.M., n°10.
- A. BONTE (1953). - Sur la genèse des quartz bipyramidés. C.R.somm. S.G.F. 9 novembre 1953.
- A. BONTE, P. CELET. (1954). - Sur une transformation de la polyhalite en gypse. Ann. Soc. Géol. Nord. LXXIV, p. 53-66, pl. II.
- A. BONTE (1955). - Sur quelques modifications subies par les gîtes salifères. Sonderdruck aus der Geologischen Rundschau. Bd. 43, Heft 2, Seite 518-526.
- A. BONTE, P. CELET (1955). - Sur la signification des sédiments rouges et verts du Trias du Jura Français. Ibid., Seite 342-350.
- E. DUMORTIER (1864-1874). - Etudes Paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône.
- L. A. GIRARDOT (1890-1896). - Jurassique inférieur lédonien.
- J. GOGUEL, A. BONTE (1951). - Une interprétation tectonique de la zone du Vignoble. B.S.G.F. (6), I, p. 319-331.
- A. LEFAVRAIS, J. RICOUR (Avril 1955). - Guide stratigraphique pour levers de carte sur la feuille de Lons-le-Saunier.

- A.LEFAVRAIS, G.LIENHARDT, C.MONOMAKHOFF et J. RICOUR. (1957).
 - Données nouvelles sur le chevauchement de la bordure du Jura sur la Bresse dans la région de Lons-le-Saunier. (Jura). Extrait du Bull. S.G.F. (6), VII, p. 1157-1166.
- G.LIENHARDT(1960) - La faille-pli de Bornay. Ann. Soc. Géol. Nord LXXX, p.73-77.
- M.IMGÉON (1949) - Question de mode en Géologie et autres histoires: le décoiffement. Livre Jubilaire Ch. JACOB. Ann. Hébert et Haug, t. VII, p. 261-274.
- P.MICHEL, G.APPERT, J.LAVIGNE, A.LEFAVRAIS, A.BONTE, G.LIENHARDT et J.RICOUR (1953) -Le contact Jura-Bresse dans la région de Lons-le-Saunier. B.S.G.F., (6), III, p. 593-611.
- R.MOUTERDE (1952) -Etude sur le Lias et le Bajocien des bordures N et NE du Massif Central français. Bull. du Service de la Carte Géologique de France. t. L, n° 236.
- A.RICHE (1893) -Etude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. Ann. Univ. Lyon, t. 6, 3° fas.
- J.RICOUR (1953) -Note préliminaire sur le Trias de la région de Lons-le-Saunier. (Jura). C.R.somm. S.G.F., p. 339-343.
- (1856) -Le chevauchement de la bordure occidentale du Jura sur la Bresse dans la région de Lons-le-Saunier. Bull. Ver. schweizer. Petrol. Géol.u. Ing., vol. 23, N°64, p.57-70.
- A.THIRIET (1895)- Recherches géologiques sur le Lias de la bordure sud-ouest du massif ardennais.

Pour une bibliographie générale consulter :

E.MARGERIE de (1922). - Le Jura: Mémoire pour servir à l'explication de la carte géologique détaillée de la France.

I. Bibliographie sommaire du Jura Français et Suisse.

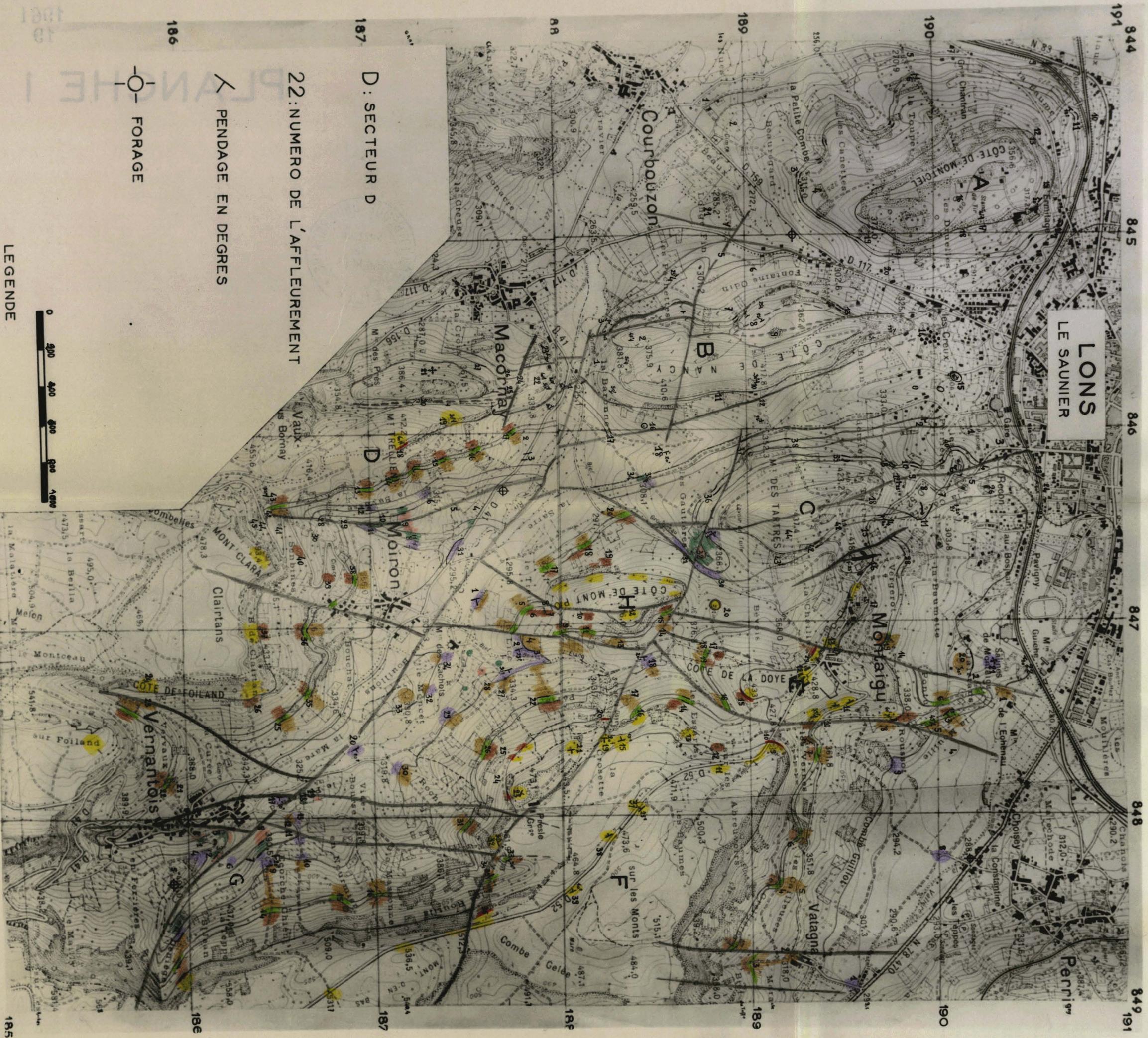
50376

1961

19

PLANCHE I





LONS
LE SAUNIER

Courbouzon

Macornay

Moraigu

Vernantais

22: NUMERO DE L'AFFLEUREMENT

D: SECTEUR D

PENDAGE EN DEGRES

FORAGE



LEGENDE

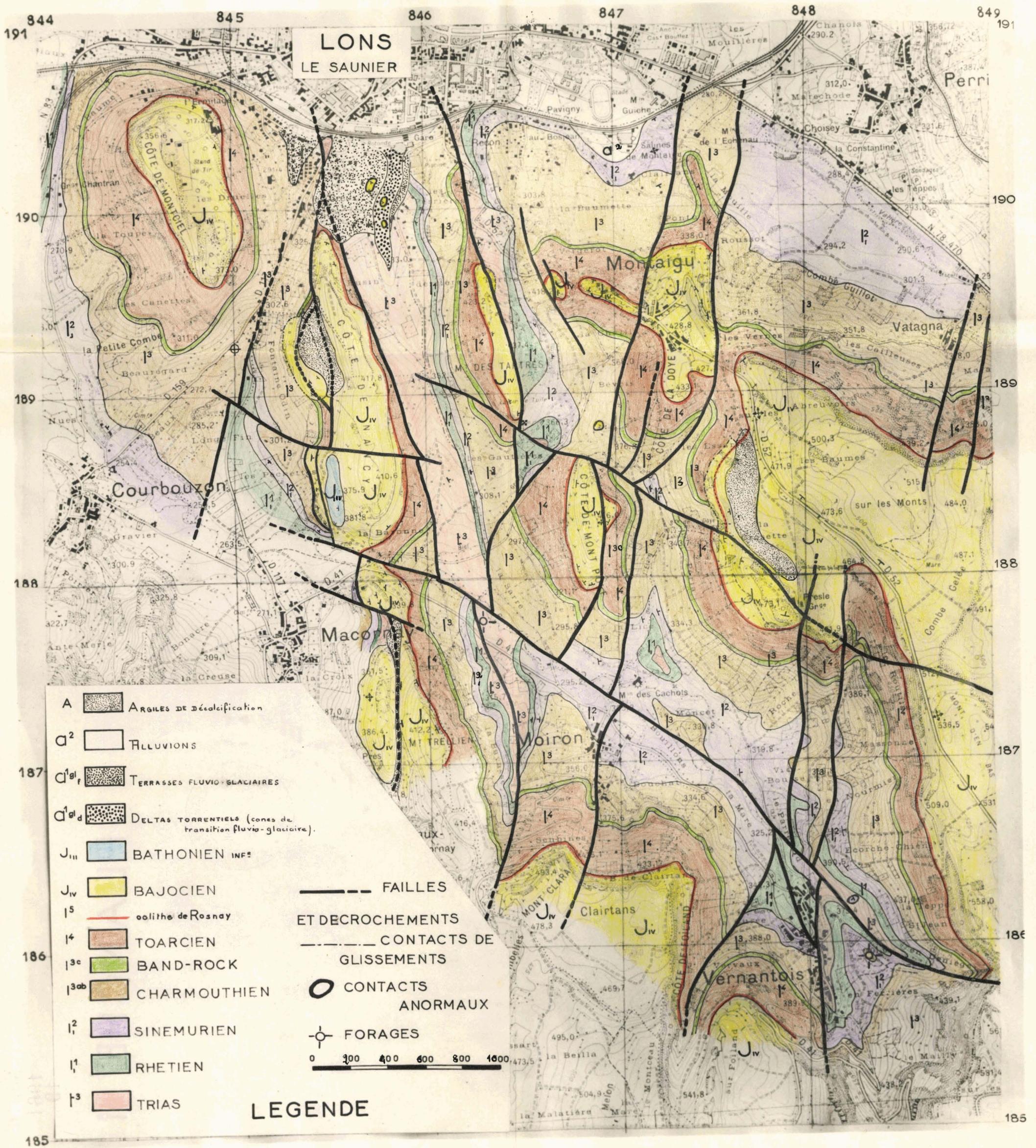
185

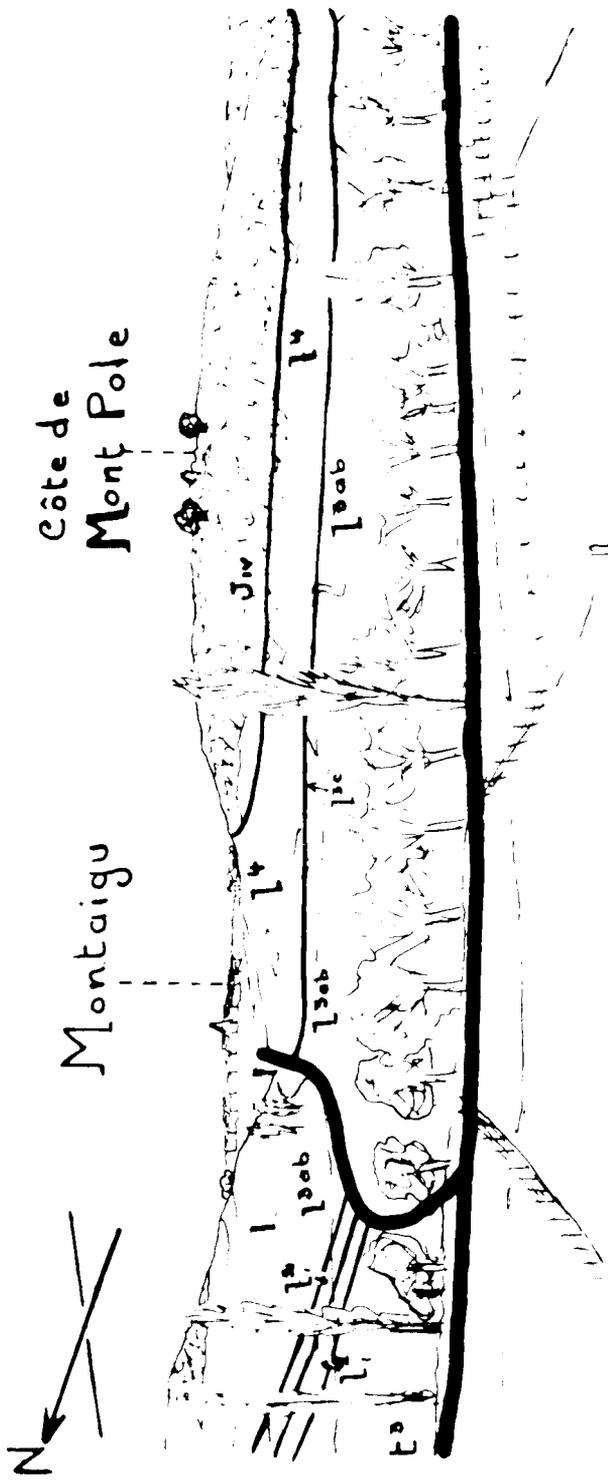
844 845 846 847 848 849 191 190 189 188 187 186 185

50376
1961
19

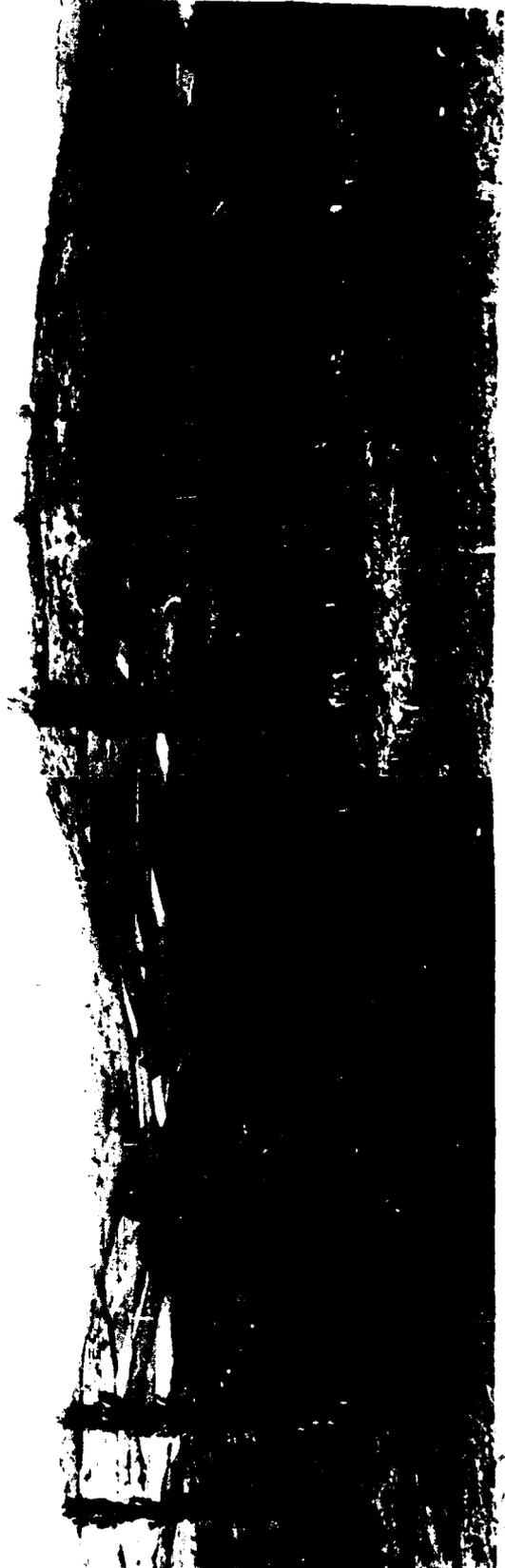
PLANCHE II

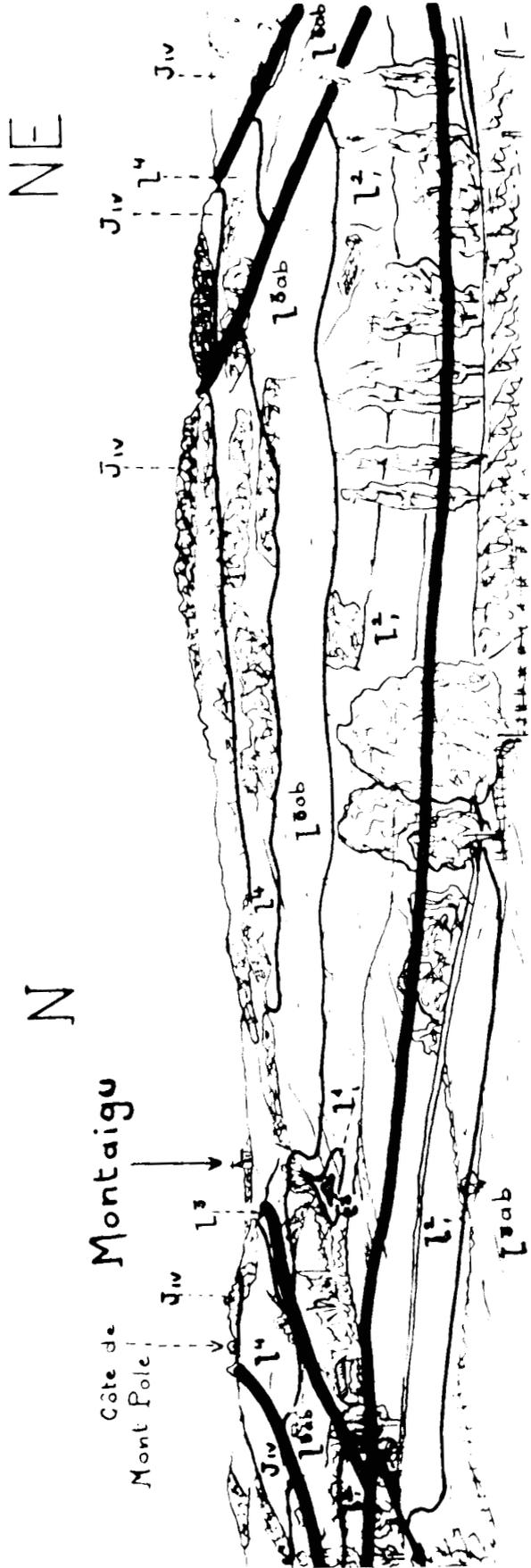






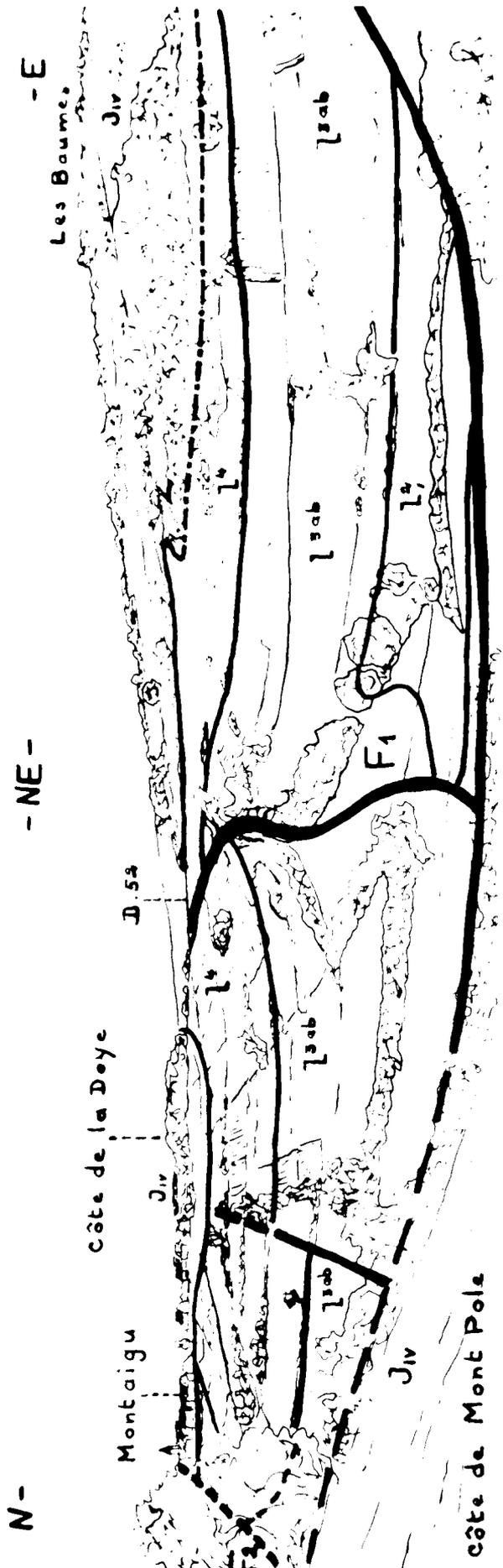
SECTEUR H. COTÉ OUEST





SECTEUR H. COTÉ EST - SECTEUR F. COTÉ SUD.

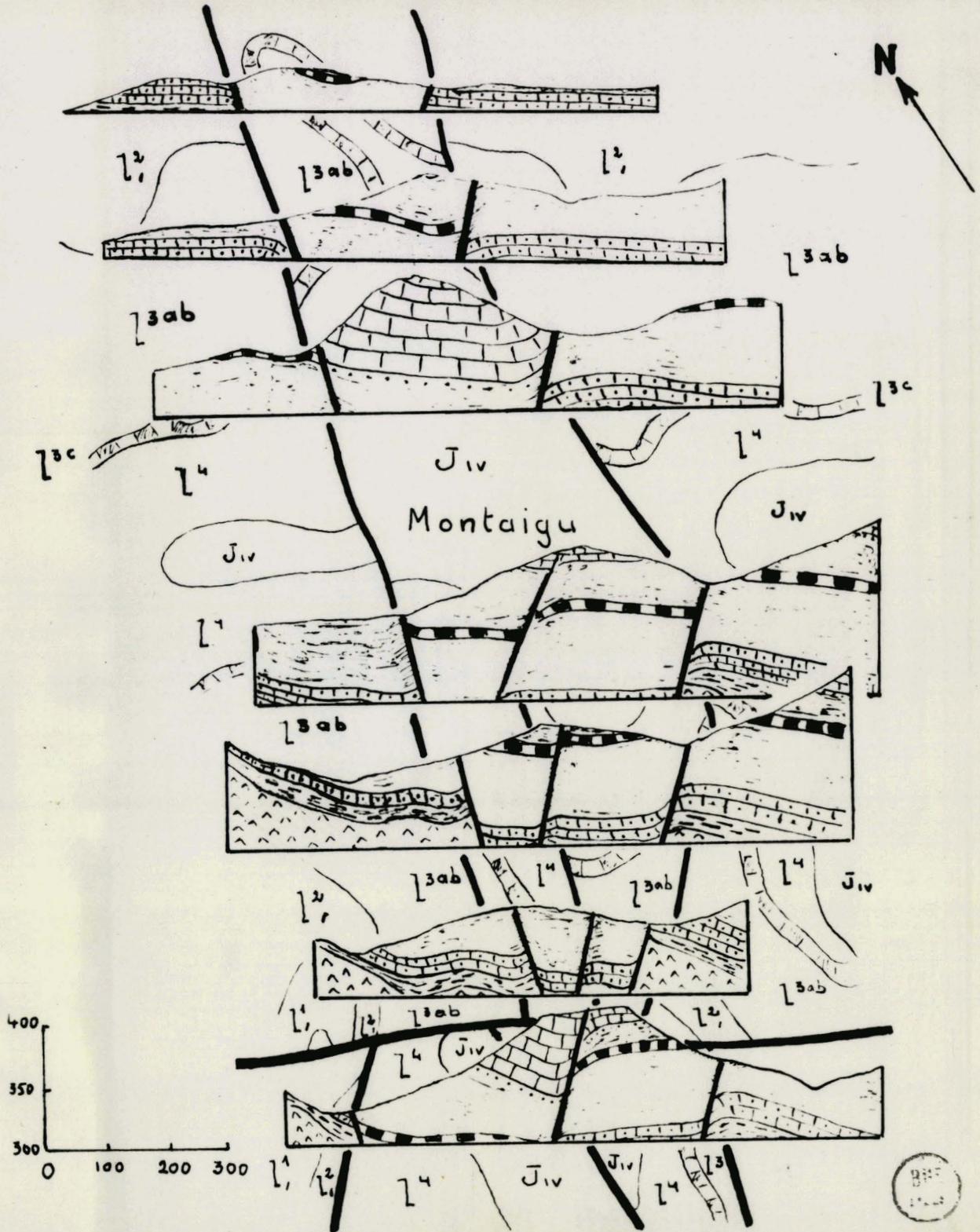


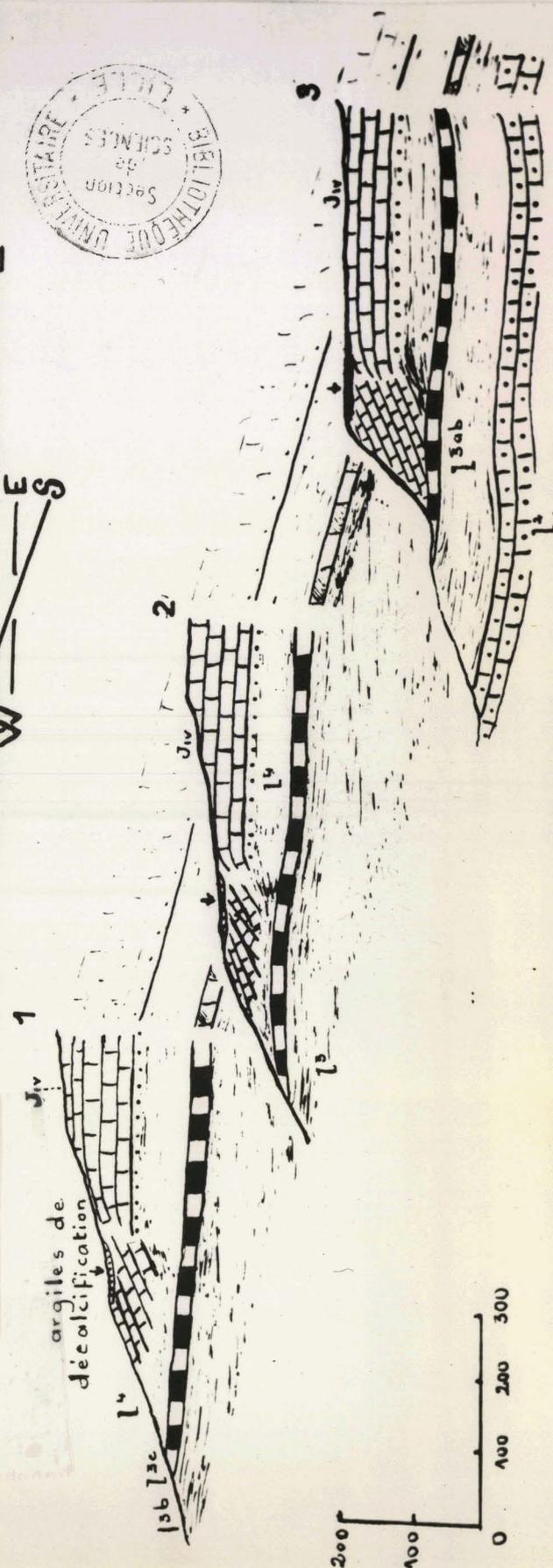
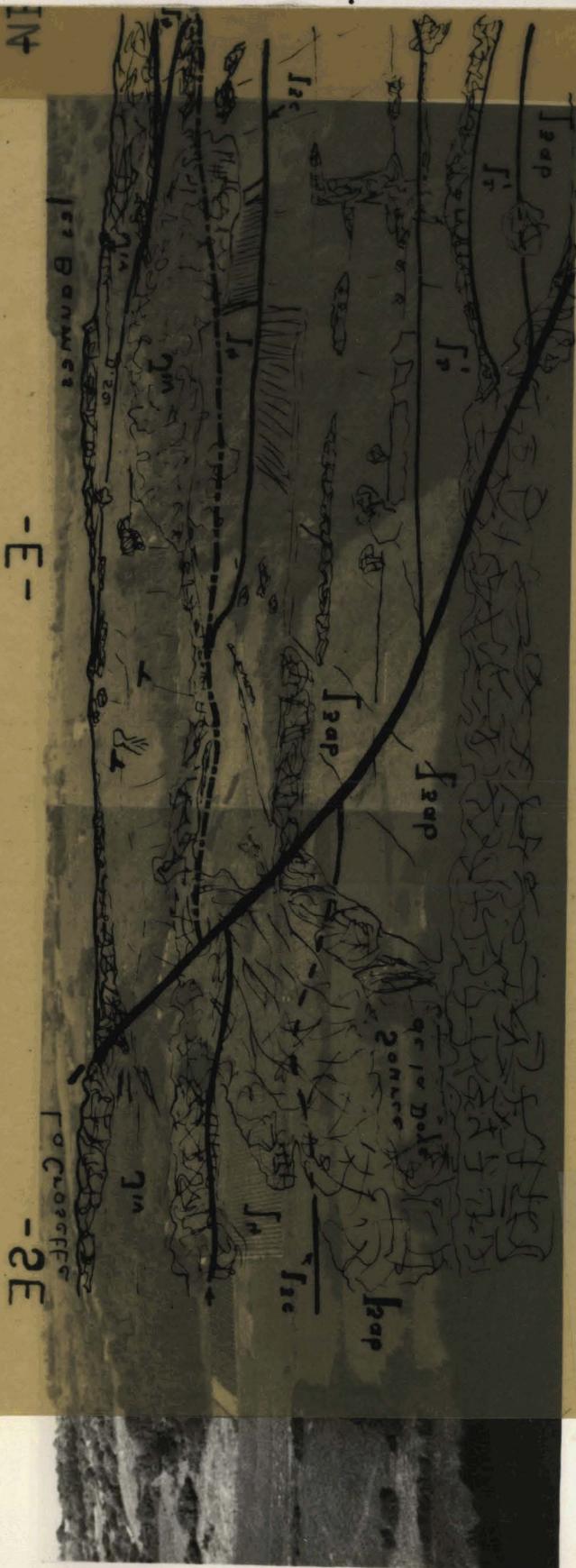


SECTEUR E. COTÉ SUD - SECTEUR F. COTÉ OUEST.



Coin effondré de Montaigu.





BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE
 Section des SCIENCES
 LITTE.

PLANCHE VII

TASSEMENT : SECTEUR F. CÔTE OUEST