

# Le Chevauchement de la bordure Occidentale du Jura sur la Bresse dans la région de Lons-le-Saunier

Autor(en): **Ricour, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin der Vereinigung Schweiz. Petroleum-Geologen und -Ingenieure**

Band (Jahr): **23 (1956-1957)**

Heft 64

PDF erstellt am: **23.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-188506>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## **Le Chevauchement de la bordure Occidentale du Jura sur la Bresse dans la région de Lons-le-Saunier**

### **Indices d'hydrocarbures dans le TRIAS**

Par J. RICOUR

#### **Introduction**

Le présent texte est un abrégé d'une communication présentée à la Société Géologique de France en Novembre 1953 <sup>1)</sup>. Cette étude était le résultat d'un travail en équipe effectué à la fois par les Ingénieurs Géologues de la Régie Autonome des Pétroles MM. Pierre Michel, Georges Appert et Jacques Lavigne et ceux du B.R.G.G.M. Madame Andrée Lefavrais, MM. Antoine Bonte, Georges Lienhardt et Jean Ricour. Les données réunies en 1953 sont complétées par les renseignements nouveaux fournis par les travaux de sondage effectués depuis cette époque.

#### **I — Evolution de nos connaissances sur le contact Jura-Bresse**

L'édition actuelle de la carte géologique de Lons-le-Saunier datant de 1928 décrit la Bresse comme une plaine plio-quadernaire située entre la chaîne secondaire du Jura à l'Est et le bloc primaire du Massif Central à l'Ouest.

Aucun contact anormal ne souligne à l'Est le contact Jura-Bresse.

Certains Géologues, comme Vinciennes <sup>2)</sup>, ont considéré, par la suite, la Bresse comme fossé d'effondrement limité par d'importantes failles longitudinales serrées et peu chevauchantes.

Les forages effectués par les Mines domaniales de Potasse d'Alsace et le B.R.G.G. à Ratte et Vincelles vers 1944 sont venus confirmer cette hypothèse. M. Vinciennes <sup>3)</sup> a signalé, dès 1932, un exemple de charriage local dans le Jura méridional, au Nord

<sup>1)</sup> P. MICHEL, G. APPERT, J. LAVIGNE et A. LEFAVRAIS, A. BONTE, G. LIENHARDT, J. RICOUR. Le contact Jura-Bresse dans la région de Lons-le-Saunier. B.S.G.F. 6<sup>o</sup> série, t. III, p. 593 à 611, 1953.

<sup>2)</sup> VINCIENNE, H. — Aperçu structural sur la bordure occidentale du Jura aux environs de Coligny (Ain). C.R.S. S.G.F. n<sup>o</sup> 8 1938 p. 141.

<sup>3)</sup> VINCIENNE, H. — Un type de décollement dans le Jura méridional au Nord de Chézery (Ain). Bull. Lab. Geogr. Phys. Univ. Paris Vol. V fasc 1 et 2 — 1932.

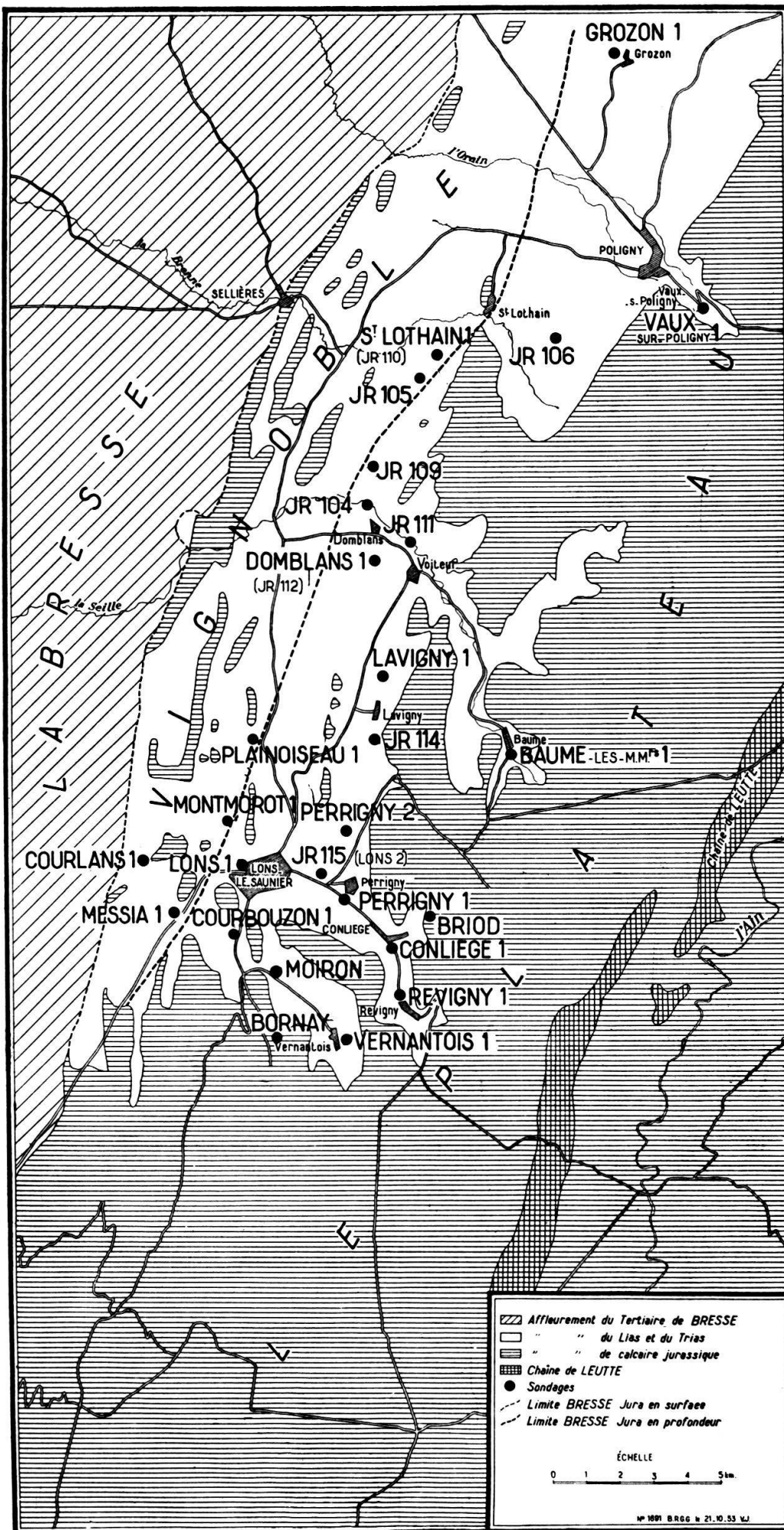


Fig. 1  
 Carte Structurale de la région de Lons-le-Saunier

de Chézery (Ain). M. Jung, en 1932 également, a fourni une interprétation de la région de Vaux-en-Bugey dans laquelle il fait intervenir un charriage <sup>4)</sup>.

L. Glangeaud et D. Aubert, en 1949 et 1945, ont cité des phénomènes comparables, l'un dans le Jura bisontin <sup>5)</sup>, l'autre dans le Jura Vaudois <sup>6)</sup>.

MM. Schneegans et Théobald ont, de leur côté, démontré le chevauchement frontal du Jura alsacien <sup>7)</sup>.

Cependant, dans la région de Lons-le-Saunier, les levés de surface n'indiquaient que des structures monoclinales qui semblaient montrer que seules des failles d'effondrement séparaient le Jura de la Bresse. Pour cette région, différentes interprétations avaient été proposées. La dernière en date était celle de MM. Bonte et Goguel, présentée au cours de la réunion extraordinaire de la Société Géologique de France dans le Jura en 1951 <sup>8)</sup>.

Pour ces derniers auteurs, la tectonique de la zone du Vignoble apparaissait comme un contre-coup de l'effondrement oligocène de la Bresse, donc comme un événement bien distinct du plissement miocène du Haut-Jura. Mais l'idée d'un décollement d'ensemble de grande amplitude de la couverture avait été avancée par les Ingénieurs Géologues de la R.A.P. <sup>9)</sup> pour expliquer les anomalies constatées dans leurs premiers sondages. Cette idée avait été reprise par A. Bonte pour expliquer certaines observations cartographiques <sup>10)</sup>.

## II — Le contact Jura-Bresse dans la région de Lons-le-Saunier d'après les résultats des derniers sondages

Nous renvoyons à la publication citée en tête de cet article pour l'interprétation des premiers sondages effectués par la R.A.P. et les M.D.P.A. dans la région de Lons.

Nous décrivons simplement ci-dessous la coupe EW passant par les forages de Lons 1, Messia et Courlans qui démontre explicitement le charriage des terrains secondaires sur le Tertiaire de Bresse (voir figures 1 et 2).

### 1. Le sondage de Lons 1

Effectué par le B.R.G.G.M. et les Charbonnages de France en 1951 et 1952, a donné la coupe ci-dessous:

0—260	Keuper moyen et inférieur . . . . .	260 m
260—267	Zone broyée, Lettenkohle et Keuper . . . . .	7 m
267—305	Muschelkalk moyen et inférieur . . . . .	38 m
305—365	Trias inférieur . . . . .	60 m
365—474	Permien supérieur . . . . .	109 m
474—822	Carbonifère . . . . .	348 m
822—831	Socle . . . . .	9 m

<sup>4)</sup> JUNG, J. — Structure de la région gazière de Vaux-en-Bugey France. C. R. Géol. pétrol. Strasbourg, t. 1, 1932, p. 3—5 fig. 1.

<sup>5)</sup> GLANGEAUD, L. — Les caractères structuraux du Jura. B.S.G.F. 5<sup>o</sup> série t. 19, 1949, p. 669.

<sup>6)</sup> AUBERT, D. — Le Jura et la tectonique d'écoulement. Bull. de l'Univ. de Lausanne n<sup>o</sup> 83, 1945.

<sup>7)</sup> SCHNEEGANS, D., et THEOBALD, N. — Observations nouvelles sur le chevauchement frontal du Jura alsacien. B.S.G.F. (5), XVIII, 1948, p. 89.

<sup>8)</sup> A. BONTE & J. GOGUEL (1951): Une interprétation tectonique de la zone du Vignoble B.S.G.F. (6), I, p. 798—803.

<sup>9)</sup> Rapports intérieurs de la R.A.P.

<sup>10)</sup> A. BONTE: Contribution à la tectonique du Vignoble aux environs de Lons-de-Saunier (Jura). B.S.G.F. 6<sup>o</sup> série, tome II, 1952.

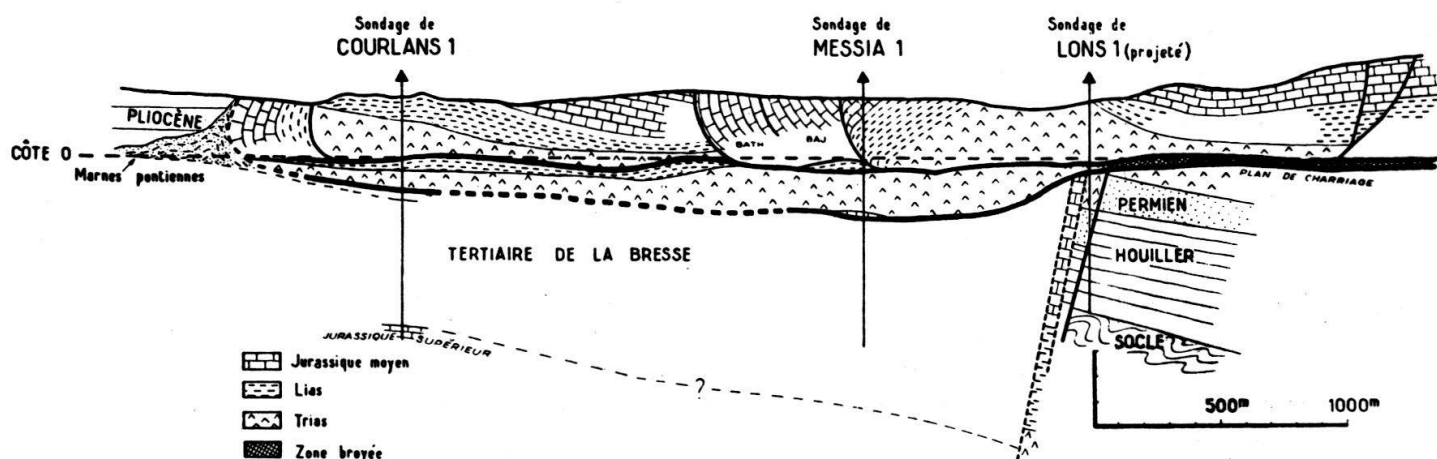


Fig. 2  
Interprétation tectonique du contact JURA-BRESSE d'après les données de sondages.  
Coupe NW-SE passant par Courlans 1 et Messia 1, Lons 1 étant projeté.

Les irrégularités constatées dans ce sondage pouvaient s'expliquer, comme dans les forages antérieurs, par des failles normales que l'on pouvait assimiler aux failles d'effondrement de la bordure de la Bresse.

L'accident rencontré par ce forage à 267 m de profondeur, qui supprime le Muschelkalk supérieur, a été interprété à l'époque comme une faille normale (voir publication n° 10 du B.R.G.G.M., page 38, figure V) de même que l'autre accident, à 474 m, qui supprime le Permien inférieur.

Nous avons dû, par la suite, le considérer comme le passage d'un plan de charriage. Par contre, l'accident rencontré à 474 m peut être interprété comme une faille normale.

## 2. Le sondage de Messia

Ce sondage effectué par les Charbonnages de France en 1953 a donné la coupe suivante:

0— 71	Bajocien très redressé . . . . .	71	m
71—309	Lias incomplet et très redressé. Des injections de gypse et d'argile rouge du Keuper de 220 à 235 m . . . . .	238	m
309—383	Argiles rouges et gypse du Keuper . . . . .	74	m
383—407	Dolomie triasique = Keuper moyen . . . . .	24	m
407—450	Argiles noires et rouges avec gypse. Keuper inférieur . . . . .	43	m
450—461	Jurassique supérieur . . . . .	11	m
461—945,69	Tertiaire . . . . .	484,69	m
	461,00—694,00 Aquitanien (fossiles lacustres). <sup>11)</sup>		
	694,00—945,69 Stampien sans conglomérats importants.		

Ce sondage ayant été effectué au tricône, il est difficile d'en donner une coupe détaillée d'autant plus que les retombées de terrain ont été fréquentes au cours du forage et que certains niveaux ont pu passer totalement inaperçus. Toutefois, les subdivisions indiquées dans la coupe ci-dessus sont indubitables et contrôlées par des carottes. Dans cette coupe, sous la série superficielle normale mais très redressée, nous avons constaté les anomalies suivantes:

<sup>11)</sup> L'interprétation de cette partie de la coupe a été modifiée par Mme Lefavrais depuis la publication citée en tête de cet article.

- 211 à—221<sup>12)</sup> Une écaille de Jurassique supérieur,  
à—221 Sommet du Tertiaire en série normale mais chevauché par une série de Trias et de Jurassique.

### 3. Le Sondage de Courlans

Ce sondage a été effectué par les Charbonnages de France, en 1952—1953 et a donné la coupe ci-dessous:

0—114	Lias et Infralias . . . . .	114 m
114—235	Keuper supérieur . . . . .	121 m
235—255	Keuper inférieur . . . . .	20 m
	Premier accident tectonique	
255—301	Lias . . . . .	46 m
	Deuxième accident tectonique	
301—333	Keuper inférieur . . . . .	32 m
333—348	Lettenkohle ou Keuper . . . . .	15 m
	Troisième accident tectonique: Plan de charriage	
348—937	Tertiaire . . . . .	589 m
	348,00—359,50 Pontien (Chara, Limnea)	
	359,50—372,50 Vindobonien (Foraminifères)	
	372,50—467,00 Aquitanien (Planorbes, Limnées, Chara) <sup>13)</sup>	
	467,00—937,00 Stampien. Marnes et conglomérats	
937—943,42	Jurassique: Séquanien probable . . . . .	6,42

Soulignons que, dans ce forage, le Tertiaire a été traversé en carottage continu avec des récupérations de carottes égales pour la totalité du forage à 86,3 %. La zone située immédiatement au-dessus de 255 m n'ayant pas été carottée, il nous est impossible de savoir si le Trias qui la compose était écrasé, nous constatons néanmoins les anomalies suivantes:

- de — 15 à — 60<sup>14)</sup> Une écaille de Lias  
de — 60 à — 108 Trias gypseux écrasé  
à — 108 Contact anormal du Trias sur le Tertiaire autochtone.

### III — Interprétation et confirmation de cette interprétation par les sondages récents

Les trois sondages que nous venons de décrire nous montrent qu'au parallèle de Lons-le-Saunier la bordure du Jura est charriée sur la Bresse.

Plus au Nord, le sondage de St-Lothain n° I (JR 110) et le sondage JR 105 nous ont montré un phénomène identique. Nous avons pu tracer en pointillé, sur la figure 1, la limite supposée du contact Jura-Bresse en profondeur, sous la partie superficielle charriée, c'est-à-dire le passage des grandes failles d'effondrement qui limite le bassin tertiaire de la Bresse à l'Ouest du massif jurassique et triasique à l'Est.

Remarquons encore que dans l'épaisseur des couches charriées, la partie superficielle paraît plus calme que la partie inférieure de la nappe où les terrains sont bouleversés et se succèdent sans aucun ordre.

Une autre remarque s'impose: la surface du Tertiaire sous le charriage n'est pas horizontale, elle semble inclinée régulièrement vers l'Est.

<sup>12)</sup> Cote de l'orifice + 238 m.

<sup>13)</sup> L'interprétation de cette partie de la coupe a été modifiée par Mme Lefavrais depuis la publication citée en tête de cet article.

<sup>14)</sup> Cote de l'orifice + 240.

D'autre part, le plan de charriage affecte de préférence les niveaux salifères plastiques du Trias; c'est pourquoi, dans les anciens sondages, les bouleversements observés fréquemment dans ces niveaux ont été considérés comme l'effet de simple disharmonie entre les couches du Trias et non comme une brèche tectonique traduisant le passage de la surface de base d'un charriage.

### 1. Le sondage de Montmorot C.D.F. I

Il est remarquable de signaler que, sur la carte de la figure 1, la limite Jura-Bresse a été placée (aux environs immédiats du forage tout au moins) avant l'exécution du forage de Montmorot C.D.F. I. Or, la coupe de ce forage nous a montré qu'il est situé, en plan, immédiatement à l'Ouest des failles Jura-Bresse. Ce forage, effectué par les Charbonnages de France en 1953 a, en effet, fourni la coupe ci-dessous:

0	— 45	m	Keuper supérieur (en partie) Keuper moyen bien individualisé (Dolomie mcellon et Grès à roseaux)
45	— 92	m	Keuper inférieur (en partie) accident n° 1 à 92
92	— 100	m	Zone broyée dans laquelle se retrouvent des éléments de Rhétien et de Lias calcaire
100	— 122	m	Lotharingien bien individualisé accident n° 2 à 122
122	— 238	m	Keuper supérieur accident n° 3 à 238
238	— 329	m	Keuper inférieur accident n° 4 à 329
329	— 347,50	m	Argile verte à galets de Calcaire jurassique et crétacé (Hauterivien), silex noir et anhydrite du Trias. Il s'agit fort probablement d'un conglomérat tertiaire, contact anormal n° 5 à 347,50
347,50	— 370	m	Lias: Charmouthien, Calcaire à D. DAVOEI et Lotharingien accident n° 6 à 370
370	— 393	m	Trias moyen laminé. Zone broyée dans laquelle on peut reconnaître les éléments de la Lettenkohle et le Calcaire à entroques du Muschelkalk supérieur. accident n° 7 à 393
393	— 407	m	Muschelkalk moyen alternant de marnes dolomitiques grises et d'anhydrite. accident n° 8 à 407
407	— 436,50	m	Trias inférieur: grès blanc avec passage gris-vert
436,50	— 456,30	m	Permien supérieur, Pélites rouges et vertes. accident n° 9 à 456,30 m
456,30	— 934	m	Carbonifère
934	— 938,54	m <sup>15)</sup>	Socle micaschisteux

#### *Comment expliquer les accidents multiples rencontrés par ce forage?*

Les accidents 1 et 2 (situés respectivement à 92 et 122 m de profondeur) nous révèlent l'existence d'accidents de couverture beaucoup plus complexes que ceux que nous avons eu à étudier dans les forages précédents. En effet, il est impossible d'expliquer ces accidents par des failles normales. Une telle hypothèse est totalement exclue par les observations de surface. Il ne peut donc s'agir ici que d'accidents horizontaux, c'est-à-dire d'écaillés de chevauchement différenciées au sein de la nappe charriée. C'est ce que traduit le schéma de la figure 3.

L'accident 3 (à 238 m) peut s'expliquer par une simple faille normale supprimant le Keuper inférieur.

L'accident n° 4 (à 329 m de profondeur) est souligné dans le forage par des argiles ocre-jaune très peu consolidées qui présentent des altérations identiques aux

<sup>15)</sup> Cote de l'orifice + 292.

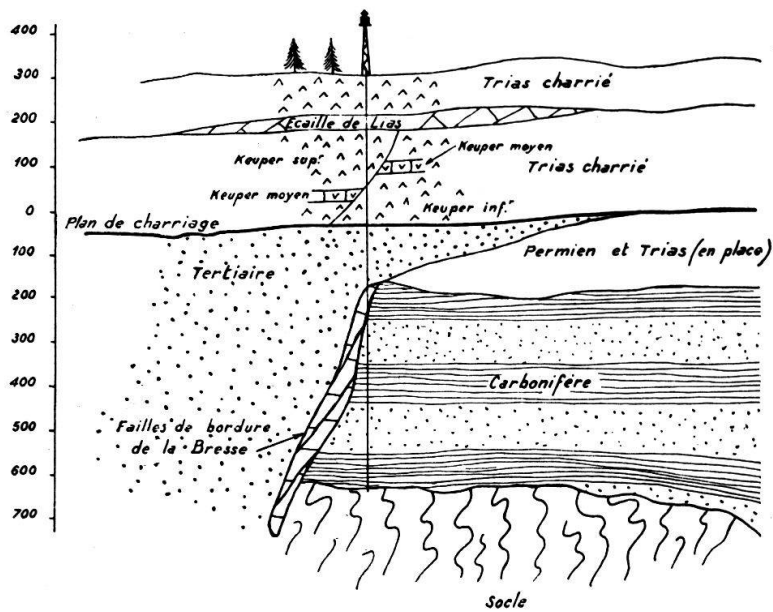


Fig. 3  
Interprétation tectonique du sondage de Montmorot C.D.F. 1  
(Hypothèse n° 1)

altérations superficielles. Ce caractère et les superpositions anormales qu'il introduit, nous font penser que nous sommes en présence du plan de charriage général de la région situé ici à la cote — 37.

La superposition anormale constatée à 347,50 m, que nous avons appelée l'accident n° 5, peut s'expliquer de deux façons. Il pourrait s'agir soit d'un matériel tertiaire transgressif sur le Lotharingien (voir figure 4) soit plus vraisemblablement d'un accident assimilable à une faille normale d'effondrement.

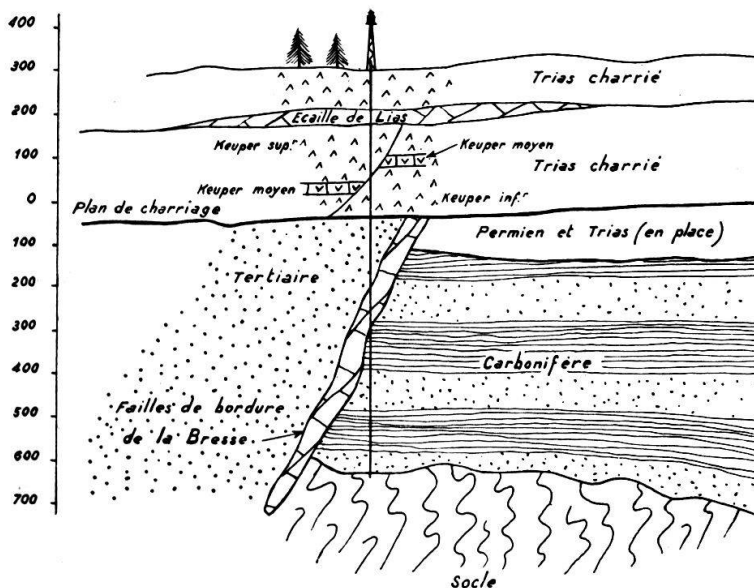


Fig. 4  
Interprétation tectonique du sondage de Montmorot C.D.F. 1  
(Hypothèse n° 2)



Quant aux accidents suivants: n° 6 à 370 m, n° 7 à 393 m, n° 8 à 407 m, et n° 9 à 456,30 m, nous les interprétons comme une série de failles d'effondrement qui, sous le chevauchement, marque le passage du Jura à la Bresse. En effet, les terrains dans la zone comprise entre 347,50 m et 456,30 m ont été rencontrés dans leur ordre stratigraphique normal mais chaque série est réduite et certaines même supprimées. Certains des accidents, comme l'accident n° 7, ont été carottés entièrement et nous avons pu voir qu'ils étaient soulignés par des brèches de faille tout à fait typiques mais entièrement recristallisées et consolidées contrairement aux terrains qui soulignent le plan de charriage à 329 m. L'hypothèse de failles d'effondrement est la seule permise si nous tenons compte que le sondage de Messia, distant seulement de 1,300 km du sondage de Lons I (en tenant compte des directions techniques générales de la région), a rencontré des formations affaissées d'au moins 1500 m par rapport au sondage de Lons I.

Le sondage de Montmorot, situé tectoniquement à l'Ouest de Lons, réduit encore l'espace dans lequel se fait cette dénivellation. Nous devons donc admettre que les failles d'effondrement de bordure de la Bresse sont très redressées et très rapprochées. Il peut même ne s'agir que d'une seule faille comportant un chevelu de failles satellites. L'inclinaison que nous leur avons donnée sur la figure 2 ci-dessus (reprise de notre publication de 1953) est donc confirmée par le résultat de ce sondage et même précisée.

## 2. Le sondage de Plainoiseau

Ce sondage a fourni une coupe fort comparable à celle de Montmorot, tout au moins sur le plan de la tectonique. Ce sondage a en effet débuté dans le Lias (Char-mouthien moyen) et a rencontré de 0 à 276,50 m une série formée de Lias, d'Infra-lias et de Keuper coupée d'au moins 3 accidents situés aux profondeurs de 141, 221 et 257 m qui semblent tous pouvoir s'interpréter comme des failles normales d'effondrement. A 276,50 m de profondeur<sup>16)</sup>, le forage est entré dans une série de marnes vertes et jaunes avec galets de terrains secondaires identiques aux terrains que nous avons assimilés au Tertiaire dans le sondage de Montmorot. Ces terrains ont été rencontrés sur 85,50 m d'épaisseur entre 276,50 et 362 m.

Sous ces formations, le sondage a rencontré une série en succession normale allant du Lias au Carbonifère mais, comme dans le sondage de Montmorot, certains niveaux de la série étaient réduits tectoniquement par les accidents qui ont pu être localisés à 410 m (accident supprimant le Keuper supérieur et moyen), à 450,20 (accident supprimant la base du Keuper inférieur et une partie de la Lettenkohle), enfin un accident a été rencontré à 481 m (il supprime la base du Muschelkalk et une partie des grès bigarrés du Trias inférieur).

Comme pour le forage précédent, nous pensons qu'il s'agit de failles normales d'effondrement de bordure de Bresse et nous en donnerons la même interprétation.

Le charriage aurait été rencontré dans ce forage à 276,50 m de profondeur, c'est-à-dire immédiatement au-dessus des lambeaux attribués au Tertiaire. Remarquons immédiatement que la constance de ces niveaux attribués au Tertiaire, situés immédiatement sous le charriage, plaide en faveur d'une transgression du Tertiaire sur les terrains jurassiques et triasiques plutôt qu'en faveur d'une faille d'effondrement mettant en contact le Tertiaire sur ces terrains secondaires.

<sup>16)</sup> Soit à la cote + 6 (Cote de l'orifice du sondage + 282,50).

### 3. *Le sondage de Courbouzon*

Ce sondage était situé franchement en dehors du contact Jura-Bresse. Une seule particularité est à signaler, c'est la traversée de la zone de charriage qui a ici été exécutée en carottage continu. Cette zone, comprise entre 313 et 329 m de profondeur<sup>17)</sup>, était représentée, comme dans tous les autres forages, par des argiles ocres à altérations de type superficiel, nullement consolidées. Cet accident supprime le Muschelkalk supérieur et une partie du Muschelkalk moyen.

### 4. *Le sondage de Moiron*

Comme le sondage de Courbouzon, il n'a présenté d'autre particularité que la traversée du plan de charriage qui est situé ici aux environs de 280 m de profondeur<sup>18)</sup> à la base du sel du Keuper inférieur.

## IV — Conclusions tectoniques

La bordure Ouest du Jura, dans la région de Lons-le-Saunier, est charriée sur le Tertiaire de Bresse.

### 1. *Age du charriage*

Le sondage de Courlans nous a montré que ce mouvement est post-pontien. Son âge est donc nettement individualisé de celui des failles d'effondrement oligocènes de la bordure Ouest du Jura.

### 2. *Allure du charriage*

a) *La surface du plan de charriage* est assez irrégulière, tout au moins dans la partie frontale du charriage. Cette surface est à la cote — 55 au sondage de St-Lothain (JR 110), — 61 au sondage JR 105, — 109 au sondage de Courlans et — 223 à Messia. Par contre, dans les sondages qui ont été effectués à l'Est des grandes failles d'effondrement oligocènes de la bordure, la cote inférieure de ce charriage est toujours voisine de la cote 0. C'est ainsi que le sondage JR 104 a recoupé le charriage à la cote — 12, le JR 109 à la cote — 22, le JR 111 à la cote — 8 et le JR 112 à la cote + 25 ou + 12, Montmorot C.D.F. 1 à — 37, Plainoiseau à + 6, Courbouzon à — 35, Moiron à — 5, Lons 1 à — 16.

Les sondages anciens du B.R.G.G. ont rencontré des séries qui, à première vue, ont paru normales. Or, si nous regardons les détails de ces coupes, nous nous apercevons que la cote 0 se situe la plupart du temps dans ces sondages au milieu de masses de sel. Dans ce niveau, les dérangements de couches sont fréquents, en raison de la plasticité de la roche, et n'ont pas été interprétés comme traduisant le passage d'accidents tectoniques importants. Il en est ainsi pour les sondages de Conliège, Perrigny

<sup>17)</sup> Soit à la cote — 35 (Cote de l'orifice + 278).

<sup>18)</sup> Soit à la cote — 5 (Cote de l'orifice + 285).

1 et 2, Baume, Revigny, Vernantois et Vaux, de même que pour les sondages de la Régie Autonome des Pétroles JR 106, 114 et 115.

Au sondage de Grozon pourtant, des dérangements ont été signalés par Monsieur L. Guillaume à la profondeur de 139 m, c'est-à-dire à la cote absolue de + 116 m.

Au sondage de Lavigny, la Lettenkohle présente une épaisseur tout à fait anormale (95 m). Cet épaissement est dû, sans aucun doute, à un bourrage attribuable au charriage. Dans ce cas, l'accident serait situé entre la cote + 31 et la cote — 65.

*Il semble donc que la base du plan de charriage présente une rupture de pente brutale à l'aplomb des failles oligocènes.*

A l'Est de cette ligne, la base du charriage serait voisine de la cote 0, à l'Ouest par contre ce plan, situé à un niveau inférieur, serait beaucoup plus irrégulier.

b) *Allure de la masse charriée.* A l'Est des failles oligocènes, c'est-à-dire dans les sondages qui n'ont pas rencontré le Tertiaire, les terrains qui composent la masse charriée sont peu bouleversés, ils restent toujours sub-horizontaux. Au contraire, dans les masses charriées situées à l'Ouest des failles oligocènes, on distingue deux niveaux:

1. Un niveau supérieur à structure monoclinale dominante peu bouleversée identique, par son allure et la cote de son plan inférieur (plus ou moins = 0), à la zone charriée située à l'Est des failles oligocènes (voir figure 2).

Le sondage de Montmorot nous a toutefois montré qu'il existe fort probablement des écailles isolées au sein de cette masse supérieure.

2. Un niveau inférieur dont les terrains sont bouleversés et se succèdent sans aucun ordre.

Nous croyons pouvoir interpréter cette zone inférieure bouleversée comme un bourrage dû au comblement d'une dépression existant lors de l'arrivée de la nappe.

c) *Etendue du charriage:* à l'Ouest de Lons, l'amplitude du charriage est d'au moins 2,500 km, à l'Ouest de St-Lothain de 5 km. Cet accident se retrouve donc sur une distance Nord-Sud de 23 km. On peut se demander si l'amplitude du déplacement ne s'amortit pas vers le Sud et si le chevauchement jurassique sur le Tertiaire existe encore au Sud immédiat de Lons.

## V — Indices d'hydrocarbures

### 1. Le sondage de GROZON

L'un des éléments qui ont déterminé l'implantation de ce forage était l'existence, dans plusieurs puits de la région, de faibles dégagements gazeux.

Au cours du forage, des indices de gaz ont été constatés dans la boue. Trois épuisements ont été faits dans la Lettenkohle et le Muschelkalk supérieur. Du gaz a pu être prélevé et les analyses faites par M. Lepape, Professeur au Collège de France. Il s'agit d'un gaz naturel très riche en azote, exempt d'oxygène, contenant de l'anhydrite carbonique et un peu de gaz combustible ou méthane. Ce gaz contient des éléments rares, notamment de l'hélium comme le montrent les analyses ci-dessous:

a) prélèvement effectué lorsque le forage était à la cote 131,60 m. Base de la Lettenkohle et Muschelkalk supérieur découverts:

Hydrogène sulfuré (SH <sub>2</sub> ) . . . . .	0,06 %	
Anhydrite carbonique (CO <sub>2</sub> ) . . . . .	5,50 %	
Oxygène (O <sub>2</sub> ) . . . . .	néant	
Gaz combustibles (en bloc) . . . . .	8,72 %	
Azote (N <sub>2</sub> ) . . . . .	83,99 %	
Gaz rares { Argon + traces de Krypton et Xénon	0,39 %	} 1,73 %
{ Hélium + traces de Néon	1,34 %	

Si le débit du gaz de Grozon avait été important, ce gaz aurait pu être envisagé comme source industrielle d'hélium.

b) prélèvement effectué lorsque le forage était à la cote 239 m. Découvert: Muschelkalk supérieur (pars.) Muschelkalk moyen et inférieur. Trias inférieur (pars.)

Hydrogène sulfuré (SH <sub>2</sub> ) . . . . .	0,15 % (environ)	
Anhydrite carbonique (CO <sub>2</sub> ) . . . . .	14,3 %	
Oxygène (O <sub>2</sub> ) . . . . .	néant	
Gaz combustible (en bloc) . . . . .	4,75 %	
Azote (N <sub>2</sub> ) . . . . .	79,37 %	
Gaz rares { Argon + traces de Krypton et Xénon	0,209 %	} 1,425 %
{ Hélium + traces de Néon	1,216 %	

### 2. Le sondage de BAUME

Aucun essai d'épuisement n'a été fait sur ce forage. Des traces d'huile jaune d'or ont été rencontrées au toit du Muschelkalk entre 505,70 et 507 m.

### 3. Le sondage de REVIGNY

Le sondage a rencontré, entre 405 et 411 m dans la Lettenkohle, un dégagement de gaz combustible formé surtout de méthane. Ce gaz à 30 kg de pression a un réservoir de l'ordre de 2 000 000 de m<sup>3</sup> et il a pu être capté. Il alimente aujourd'hui l'usine à gaz de Lons-le-Saunier, sa composition est la suivante:

	Ecole nationale supérieur du pétrole 3-4-42	«Gaz de Macon» Burette de Bunte 21-2-44	«Gaz de Chalon» Burette de Bunte 14-5-47 Essais			«Gaz de Lons» 8-5-47
			1er	2°	3°	
Co . . . . .	—	1,5	0,6	0,7	0,3	
CO <sub>2</sub> . . . . .	Traces	0,5	0,2	0,4	0,2	
O <sub>2</sub> . . . . .	Traces	0,1	0,2	0,5	0,42	
N <sub>2</sub> + inertes . . . . .	5	1,9	10,2	7	10,27	
H <sub>2</sub> . . . . .	—	4,5	88,2	90,8	8,76	
CH <sub>4</sub> . . . . .	93,6	85			78,48	
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> . . . . .	0,9					
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> . . . . .	0,2	6,5	0,6	0,6	1,57	
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> . . . . .	0,1					
Densité . . . . .		0,67		0,61		
Pc. sup. . . . .		10.067 9.824 9.925	17 h. 9.382			18 h. 9.523

#### 4. Sondage de VAUX-SUR-POLIGNY

7 essais ont été pratiqués entre 496 m et 550 m dans la Lettenkohle et le Muschelkalk supérieur, aucun résultat positif n'a été obtenu. A partir de 516 m on a noté des dégagements peu importants de H<sub>2</sub>S et des venues d'eau noire très salée.

#### 5. Sondage de VERNANTOIS

4 essais d'épuisement ont été faits alors que le sondage était entre 490 et 535,50 m de profondeur afin d'éprouver les niveaux de la Lettenkohle et du Muschelkalk supérieur. Aucun résultat appréciable n'a été obtenu, si ce n'est le faible dégagement de H<sub>2</sub>S et des venues d'eau très noire et très salée entre 517,19 et 535 m.

#### 6. Sondage de LAVIGNY

Du gaz combustible a été rencontré vers 360 m; un essai d'épuisement positif a été réalisé à 341,50 m au niveau de la Lettenkohle. Une montée en pression de l'ordre de 10 kg a été constatée alors que le sondage n'était épuisé qu'à 178 m. Les essais ont été interrompus par un écrasement du tubage. Les nouveaux essais effectués en fin de forage (4 ans après) n'ont pas permis de retrouver la pression et les débits initiaux. Peut-être ne s'agissait-il que d'une poche de gaz de faible volume, mais il n'est pas impossible que les instrumentations ultérieures aient colmaté définitivement le gaz qui s'est manifesté dans une Lettenkohle argileuse et très broyée.

A l'heure actuelle, malgré le rebouchage du sondage au ciment, les dégagements gazeux se font toujours autour de l'ancien orifice du forage.

#### 7. Sondage de CONLIEGE

De nombreux épuisements, faits entre 363,55 et 407,20 m dans la Lettenkohle et le Muschelkalk supérieur, n'ont pas donné lieu à des dégagements exploitables malgré la présence d'indices favorables.

#### 8. Sondage de PERRIGNY 1

Du gaz combustible a été rencontré à Perrigny 1 dans la Lettenkohle à 314,70. Le volume du réservoir est de l'ordre de 2 millions de mètres cubes et la pression de l'ordre de 35 kg. L'analyse de ce gaz a donné les résultats suivants:

CH <sub>4</sub>	. . . . .	95,56 %
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	. . . . .	0,74 %
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	. . . . .	0,17 %
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	. . . . .	0,12 %
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> + HS	. . . . .	0,06 %
H <sub>2</sub>	. . . . .	0,00 %
H <sub>2</sub> S	. . . . .	1,00 %
CO	. . . . .	0,00 %
CO <sub>2</sub>	. . . . .	0,00 %
N <sub>2</sub> + Incondens.	. . . . .	2,35 %
		100,00 %

Pouvoir calorifique (Cal/m<sup>3</sup> à 0,760) :

— supérieur : 9,297

— inférieur : 8,332

Densité (air = 1) ; 0,578

Poids spécifique : 0,474 kg/m<sup>3</sup> à 0,760

*Remarque:* Ce gaz ne contient pas d'hydrocarbures non saturés.

Immédiatement sous ce niveau de gaz des niveaux riches en hydrogène sulfuré ont été rencontrés.

#### 9. Sondage de LONS 1

Aucun essai d'épuisement n'a été fait, les niveaux supposés productifs ayant été supprimés par faille. Aucun indice n'a d'ailleurs été constaté au cours du forage, sauf d'abondantes bulles de gaz qui se dégageaient des premières carottes de charbon sorties du forage.

#### 10. Sondage de PERRIGNY 2

Quelques venues de gaz ont été constatées dans la Lettenkohle et le Muschelkalk ; mais n'ont pas fourni un débit exploitable.

#### 11. Sondage de COURLANS

Quelques dégagements gazeux ont été constatés à 364 m de profondeur c'est-à-dire à une quinzaine de mètres sous le chevauchement. Le gaz n'avait aucune odeur. Deux testers ont été effectués mais ont techniquement échoué. Ces deux essais ne nous donnent donc aucun renseignement sur les venues possibles de gaz.

#### 12. Sondage de MESSIA

Aucune venue de gaz, aucun indices d'hydrocarbures n'ont été constatés.

#### 13. Sondage de MONTMOROT

De faibles indices ont été constatés au cours du forage, notamment une odeur d'hydrocarbures dans la zone broyée à 329 m et dans le Charmouthien entre 350 et 355 m. Le dégazage de la boue n'ayant rien donné, aucun essai n'a été tenté.

#### 14. Sondage de PLAINOISEAU

De faibles indices de gaz ont été observés ; l'un dans les marnes du Tertiaire à la cote 290 entre les accidents 4 et 5, l'autre à la cote 481 au niveau de l'accident 9 (« Couches rouges » du Muschelkalk moyen sur le Grès bigarré). Aucun essai n'a été tenté sur ce forage.

### *15. Sondage de MOIRON*

Des dégagements d'hydrocarbure ont été constatés à la traversée de la Lettenkohle mais ils étaient de faible importance. Aucun essai n'a été tenté sur ce forage.

### *16. Sondage de COURBOUZON*

De beaux indices avaient été mis en évidence au cours du forage de la Lettenkohle. Un essai de débit immédiat a été effectué. Cet essai a permis de mettre en évidence une venue de gaz dont la pression est montée jusqu'à 29 kg et la torche a pu être allumée. Malheureusement des venues d'eau importantes ont noyé systématiquement la couche. De nouveaux essais ont été tentés après la fin du forage et le rebouchage de la partie inférieure du forage par du ciment. Les mêmes résultats ont été obtenus, pression = 29 kg mais impossibilité de mettre le sondage en exploitation sans créer d'importantes venues d'eau.

### *17. Sondage de BORNAY*

Des indices d'huile et de gaz ont été constatés au cours de la traversée de la Lettenkohle et du Muschelkalk qui était ici très broyé. Un tester n'a donné aucun résultat intéressant.

### *18. et 19. Sondages de BRIOD 1 et 2*

Le sondage de Briod 1 a donné une petite production d'huile. Le sondage de Briod 2 effectué par les Charbonnages de France a retrouvé les mêmes indices d'huile dans la dolomie calcareuse de la Lettenkohle. Le sondage de Briod 2 a montré qu'une seconde couche de dolomie existe sous la dolomie exploitée à Briod 1. D'autre part, un essai d'acidification sur carotte, effectué par l'Institut Français du Pétrole, a permis de multiplier par 200 la perméabilité calcaire dolomitique.