



TRAIT

DU

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(Bruxelles)

Tome III — 1889

LES TRANSGRESSIONS SECONDAIRES  
DANS LA  
CHAÎNE MÉTALLIFÈRE DE LA TOSCANE

PAR

**B. Lotti**

Ingénieur au Corps des Mines du Royaume d'Italie

*traduit de l'italien par A. Cochetoux*

Ingénieur honoraire des Mines

Ingénieur aux travaux du chemin de fer du Congo.

BRUXELLES

POLLEUNIS, CEUTERICK ET DE SMET, IMPRIMEURS

35, RUE DES URSULINES, 35

—  
Novembre 1889

EXTRAIT DU  
 BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE  
 DE PALÉONTOLOGIE & D'HYDROLOGIE  
 fondée à Bruxelles, le 17 Février 1887

Tome III. — Année 1889. — Procès-Verbaux. Séance du 29 mai,  
 pp. 279-285.

---

LES TRANSGRESSIONS SECONDAIRES

DANS LA

CHAÎNE METALLIFÈRE DE LA TOSCANE

PAR

**B. LOTTI**

Ingénieur au Corps des Mines du Royaume d'Italie

*traduit de l'italien par A. Cochetoux*

Ingénieur honoraire des Mines

Ingénieur aux travaux du chemin de fer du Congo.

La série stratigraphique descendante des terrains qui constituent les montagnes littorales de la Toscane, et réunis par Paul Savi sous le nom de Chaîne Métallifère, est la suivante, en commençant par l'Éocène.

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1. Schistes et calcaires marneux renfermant les roches éruptives ophiolitiques. . . . .          | Éocène.           |
| 2. Grès . . . . .  | »                 |
| 3. Calcaire nummulitique . . . . .   | »                 |
| 4. Schistes argileux polychromes, avec calcaires roses . . . . .                                 | } »               |
| 5. Calcaires gris avec lentilles de silex . . . . .  | } Sénonien.       |
| 6. Schistes argileux, calcaires à <i>Aptychus punctatus</i> et schistes siliceux . . . . .       | } Néocomien.      |
| 7. Calcaires grisâtres avec lentilles de silex . . . . .   | Tithonique.       |
| 8. Schistes argileux et calcaires marneux à <i>Posidonomya Bronni</i> . . . . .                  | »                 |
| 9. Calcaires gris clairs ammonitifères, avec silex . . . . .                                     | Lias supérieur.   |
| 10. Calcaire rouge avec <i>Arietites</i> . . . . .   | Lias moyen.       |
| 11. Calcaires grisâtres avec <i>Angulatus</i> et calcaires blancs . . . . .                      | Lias } inférieur. |
| 12. Calcaires dolomitiques, calcaires à <i>Avicula contorta</i> et calcaires celluloux . . . . . | Rhétique.         |

- |   |              |
|---|--------------|
| 13. Schistes phylladeux, schistes cristallins, marbres et calcaires dolomitiques fossilifères . . . . .   | Trias.       |
| 14. Schistes micacés, grès quartziteux, conglomérats quartzeux, micaschistes, calachistes avec <i>Orthoceras</i> , schistes gneissiques . . . . . | Permien.     |
| 15. Grès et schistes charbonneux fossilifères . . . . .   | Carbonifère. |

Dans l'île d'Elbe, la série descend plus bas et comprend le Silurien, ainsi qu'une formation de schistes gneissiques et de calcaires cristallins en partie dolomitiques, qui furent nommés en général présiluriens (1), à cause du manque de dates paléontologiques. Les limites chronologiques et lithologiques ne correspondent presque jamais exactement dans la série ci-dessus; ainsi, tandis que dans les formations nos 1, 2 et 3, intimement liées entre elles, il n'est pas possible d'établir les diverses subdivisions de l'Éocène, la formation n° 4 est en partie éocène et en partie sénonienne; une lacune existe en ce point et l'on passe directement au Néocomien. Les formations nos 5, 6 et 7 sont aussi étroitement liées entre elles par un passage graduel, mais la 7<sup>e</sup> n'est attribuée au Tithonique qu'avec une certaine réserve, ses calcaires étant non fossilifères: il se pourrait que, en partie au moins, elle appartînt à un étage inférieur de la période jurassique. Une autre lacune se vérifie alors entre cette formation et le Lias, représenté par les assises nos 8, 9, 10 et 11, lesquelles sont si intimement liées entre elles que leurs limites passent d'une division chronologique à l'autre. Ainsi les strates supérieures des calcaires avec silex doivent être attribuées au Lias supérieur et les calcaires rouges n° 10 doivent être répartis entre le Lias moyen et l'inférieur. La même liaison et la même continuité existent entre les formations liasiques et triasiques par l'interposition du Rhétique.

Pendant le levé géologique de cette partie de la Toscane, exécuté à l'échelle de 1/25,000 par l'auteur et par son collègue l'Ingénieur D. Zaccagna, les deux grandes discontinuités citées, c'est-à-dire celle entre le Sénonien et le Néocomien, et celle entre le Tithonique et le Lias supérieur ont été mises en pleine évidence.

Déjà Savi avait noté çà et là quelques discordances de stratification entre les couches éocènes et les terrains plus anciens, mais il attribua ce phénomène à des dislocations postérieures et conclut que les terrains de l'Éocène au Rhétique doivent être considérés comme déposés dans une même mer sans aucune interruption, et par une succession graduelle.

(1) B. LOTTI. *Descr. geol. dell' Isola d'Elba*. (Mem. descr. della Carta geol. d'Italia. II Roma 1866.)

De Stéfani, plus tard, en étudiant les Alpes Apuanes et le Monte Pisano, insiste à différentes reprises sur l'existence d'une grande lacune dans les dépôts situés entre le Lias supérieur et les terrains superposés (1), mais, dans des travaux postérieurs, il exprime des doutes sur la discontinuité entre le Lias supérieur et le Néocomien (2) et admet explicitement la continuité de la série entre le Jurassique et le Crétacé supérieur, admettant plutôt qu'il se soit produit une interruption dans les sédiments entre le Crétacé supérieur et l'Éocène moyen (3).

Canavari (4) s'appuyant sur un travail de Vacek (*Über die Fauna des Oolith von Cap S. Vigilio, etc.*, Wien 1886) et soutenant sa thèse de l'existence d'une période continentale post-liasique dans la plus grande partie du sol de l'Europe, cite les preuves de cet événement géologique, trouvées par De Stéfani, par Zaccagna et par l'auteur dans les Alpes Apuanes, et par lui-même dans l'Apennin central.

Déjà en 1880, dans une étude stratigraphique des terrains liasiques et crétacés d'une partie des Alpes Apuanes (5), j'ai fait remarquer que la discontinuité entre les strates à *Posidonomya Bronni* n° 8 et les strates n° 7, mieux que par la discordance des deux terrains, qui n'est pas toujours absolument claire, se déduit du fait que le calcaire avec silex n° 7, sur un espace relativement restreint, repose indifféremment sur des roches plus anciennes, d'âge divers et que notamment, près de Mommio, dans les collines de Viareggio (Lucca) on le retrouve sur les schistes triasiques n° 13, près de Camaiore sur les calcaires rhétiques n° 12, près du mont Piglione sur le Lias inférieur n° 11, tandis que le plus souvent il recouvre dans les environs le Lias supérieur n° 8.

Je puis ajouter maintenant, après des observations ultérieures, que près de Galliciano, dans la vallée du Serchio, en trois points différents qui sont : Molazzana, Vergemoli, et le Col di Luco, le calcaire avec silex n° 7 s'observe reposant successivement sur les schistes à *Posidonomya* n° 8, sur le calcaire gris clair n° 9, sur le calcaire rouge à *Arietites* n° 10, sur le calcaire grisâtre à *Angulatus* n° 11 et enfin sur les

(1) C. DE STEFANI. *Geol. del M. Pisano* (Mem. del R. Com. geol. d'Italia. III. 1876).

(2) IDEM. *Gli scisti a Posidonomya de l'Appennino sett.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat. VI. 1888, p. 51).

(3) IDEM. Proc. verb. et c. V. 1886, p. 155.

(4) Boll. R. Com. geol. d'Italia. XI. 1880.

(5) D. ZACCAGNA. *Oss. strat. sui dintorni di Cast. Poggio.* (Boll. geol. XI. 1880.) — *Sui terr. second. della Val der Neevole.* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat. III. 1882.)

— *Lembi titon. in Lunigiana* (Ibid., III. 1883).

— *Affioramenti di terr. ant. nell' Appennino pontremol.* (Ibid., IV. 1884.)

calcaires rhétiques n° 12. Cette superposition successive se vérifie dans les trois localités sur un espace très restreint, qui n'atteint pas un kilomètre carré, et de l'allure de la ligne de contact, ainsi que des conditions géologiques du lieu, il reste bien prouvé que le phénomène n'est pas dû à une dislocation postérieure.

Près de Filettole, dans les montagnes d'Oltre Serchio (Pise) nous avons un fait analogue ; le calcaire tithonique n° 7 repose en discordance et successivement sur un espace d'un kilomètre carré environ sur les quatre étages du Lias nos 8, 9, 10 et 11 ; à la côte méridionale du mont Gabberi près de Camaiore (Lucca), immédiatement sur le calcaire cellulaire rhétique n° 12, repose un lambeau de calcaire grisâtre avec silex n° 7 ; à peu de distance, dans la vallée du Lombricese, ce calcaire recouvre successivement les diverses étages du Lias.

Un fait semblable s'observe dans la vallée de la Pedogna, près de Pescaglia et à « les Campore », et les mêmes conditions se représentent sous Puglianella, en Garfagnana, et en beaucoup d'autres localités du groupe Apuan étudiées par Zaccagna (1).

A l'orient des Alpes Apuanes, dans les montagnes du Val di Lima, qui appartiennent au système orographique des Apennins, bien qu'il se manifeste la discontinuité dans la série entre le Lias supérieur et le Tithonique, on ne voit pas paraître de discordance de stratification ; mais on remarque entre les schistes à *Posidonomya Bronni* n° 8 et le calcaire à silex n° 7 une roche clastique avec fragments d'*Aptychus*, qui pourrait être un témoignage de la période continentale. Une roche analogue se retrouve dans les environs du mont Matanna, dans les Alpes Apuanes, où cependant on ne voit pas de discordance entre la formation liasique et le calcaire tithonique.

En d'autres points de la Chaîne Métallifère, la transgression dont nous parlons n'est pas manifeste parce qu'elle se confond avec celle, plus considérable, qui se produit entre le Néocomien et le Sénonien, et grâce à laquelle, à cause d'une dénudation plus grande, le Sénonien ou, à son défaut, l'Éocène repose directement sur les formations liasiques ou sur d'autres plus anciennes.

En 1882, en traitant des rapports qui existent entre les terrains éocènes et le sous-sol crétacé (2) dans les Alpes Apuanes, l'auteur disait que ces rapports frappent aussitôt l'observateur qui entreprend l'examen général du groupe montagneux, et spécialement des vallées et

(1) B. LOTTI. *Sul valore strat.*, etc. (Proc. Verb. Soc. tosc. Sc. nat. III, 1882).

(2) B. LOTTI. *Terreni secondari presso Casciana* (Proc. verb. Soc. tosc. Sc. nat. V, 1886).

des montagnes sur la droite du Serchio, entre Borgo à Mozzano et Ponte à Moriano.

Les masses de calcaire néocomien et tithonique du mont Bargiglio, du mont dei Landi et du mont dell' Elto, ayant à leur base les strates à *Posidonomya Bronni* sont séparées l'une de l'autre par deux vallées parallèles; la vallée de la Pedogna et la vallée d'Ottavo, dans le fond desquelles apparaissent les grès éocènes n° 2 et le calcaire nummulitique n° 3, indifféremment superposés au calcaire avec silex néocomien n° 5 et aux strates du Lias supérieur n° 8. Dans la vallée d'Ottavo, au milieu des dépôts éocènes, affleurent çà et là (Torre, Chiesurli, Tempagnano) des roches néocomiennes, tithoniques et liasiques; elles ne se trouvent pas en des points plus bas, toujours couverts du terrain éocène, mais bien à bonne hauteur, sur les flancs de la vallée, de façon qu'on ne puisse supposer qu'elles soient venues affleurer à la suite d'une dénudation plus profonde. Un fait des plus importants donne enfin, dans ces parages, la preuve directe de l'émersion des calcaires néocomiens et des roches plus anciennes pendant le dépôt du terrain nummulitique; ce terrain est souvent formé d'un poudingue à éléments plus ou moins gros, parmi lesquels on reconnaît manifestement les calcaires sous-jacents néocomiens et tithoniques.

Le fait de cette discordance est si général qu'il serait déjà long et oiseux d'énumérer seulement les localités des Alpes Apuanes dans lesquelles on peut l'observer; il suffira donc de noter que l'on observe les roches éocènes reposant non seulement sur le Néocomien, mais encore çà et là, directement sur tous les terrains plus anciens, y compris le Triasique.

Si nous examinons maintenant les autres groupes montagneux qui font partie de la Chaîne Métallifère, nous observerons l'Éocène et le Sénonien reposant directement sur le Permien n° 14 sur le flanc N-E du mont Pisano; sur le Tithonique n° 6 près des bains de Casciana (Pise) (1); sur le Carbonifère n° 15, sur le Permien, sur le Rhétique et sur le Tithonique n° 6 près de Jano (Volterra) (1); sur le Rhétique et sur le Permien à S. Gimignano (Siena), dans la Montagnola Senese (2) et dans les montagnes de la Maremma di Grosseto; sur les divers étages du Lias dans les monts de Gerfalco, Campiglia (3) et Gavorrano (4). Si nous allons enfin dans l'île d'Elbe, nous y trouvons l'Éocène reposant

(1) IDEM. *Osserv. sui dintorni di Jano* (Boll. Geol. X, 1879).

(2) IDEM. *Nuovo osserv sulla Montagnola Senese* (Boll. geol. IX. 1886).

(3) IDEM. *Le roccie erutt. feldsp. di Campiglia* (Boll. geol. XVIII. 1887).

(4) IDEM. *Sulla geol. del gruppo di Gavorrano* (Boll. geol. XVIII. 1887).

directement sur le Lias, sur le Rhétique, sur le Permien, sur le Silurien et sur le Présilurien (1).

Il est à remarquer que si dans les Alpes Apuanes et en quelques autres endroits, les deux transgressions sont rendues bien distinctes par la présence des dépôts tithonique et néocomien, dans tout le restant de la Chaîne Métallifère il y a une lacune bien évidente entre le Lias supérieur et le Sénonien ou l'Éocène. On peut admettre que probablement, en ce cas, la dénudation durant la seconde période continentale a été poussée au point de faire disparaître les traces des dépôts néocomien et tithonique.

Pour expliquer ces contacts brusques entre roches d'âge si différent au moyen de dislocations statigraphiques, il faudrait admettre une infinité de failles dans toutes les directions, de faible étendue et non coordonnées soit entre elles, soit à un phénomène général, et ce qui est plus grave, non justifiées par des faits d'observation.

L'importance géologique de ces deux transgressions résulte du fait qu'elles coïncident exactement avec celles que l'on a reconnues sur une grande partie de la surface terrestre par des études régionales faites par de nombreux géologues, puis coordonnées et mises en relief dans la grande synthèse de Suess (2).

Il montre que de même qu'une longue série de mouvements positifs, interrompus de la ligne littorale du Rhétique au Lias, devança la transgression du Bathonien supérieur et du Callovien, aussi diverses oscillations des mers précrétacées devancèrent successivement la grande transgression qui comprend le Cénomaniens, le Turonien et le Sénonien. Ce dernier phénomène est tellement général que, d'après Neumayr (3), s'il avait été connu quand fut établie la classification des terrains, une des divisions principales aurait été certainement placée entre le Gault et le Cénomaniens.

Je ferai remarquer maintenant que les deux lacunes citées dans la série stratigraphique de la Chaîne Métallifère et les discordances qui en résultent, ont été mises en évidence, comme nous l'avons vu par les citations, déjà avant que l'œuvre magistrale de Suess ait attiré l'attention des géologues sur ces phénomènes remarquables, et que, par conséquent, il faut exclure toute idée préconçue dans les observations qui y sont relatives.

Les deux transgressions dont il est question sont aussi reconnais-

(1) IDEM. *Descr. geol. dell' Isola d'Elba*. Roma 1886.

(2) E. SUSS. *Anuttiz der Erde*. II, 1888.

(3) M. NEUMAYR. *Erdgeschichte*. II, 1887.

sables dans la partie voisine de l'Apennin, mais tandis que celle du Cénomaniens se manifeste, comme dans la Chaîne Métallifère, par de fortes discordances et par la superposition directe de l'Éocène et du Sénonien aux diverses formations plus anciennes, celle du Jurassique moyen est seulement indiquée par la lacune existant entre le dépôt du Liasique supérieur et celui du Tithonique; les deux terrains se succèdent en concordance parfaite, offrant l'exemple du phénomène nommé par Heim et de Margerie (1) *transgression parallèle*.

Ce fait prouve que la Chaîne Métallifère commença déjà à exister comme chaîne de plissement à l'époque du Jurassique moyen, pendant que la région Apennine émergeait à peine, conservant l'horizontalité des strates et que, seulement à l'époque cénomaniens elle participait au ridement progressif qui a fusionné en partie les deux chaînes.

Une histoire orogénique si différente des deux chaînes semble donc justifier pleinement la différence de leurs dénominations.

(1) A. HEIM et E. DE MARGERIE *Les dislocations de l'écorce terrestre*. Zürich, 1888.

---