



STREET EXPRESSIONS

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

ASTOR LENOX TILDEN FOUNDATION

**SUR LES TRANSGRESSIONS  
ET LES RÉGRESSIONS MARINES**

PAR

**A. DE GROSSOUVRE**

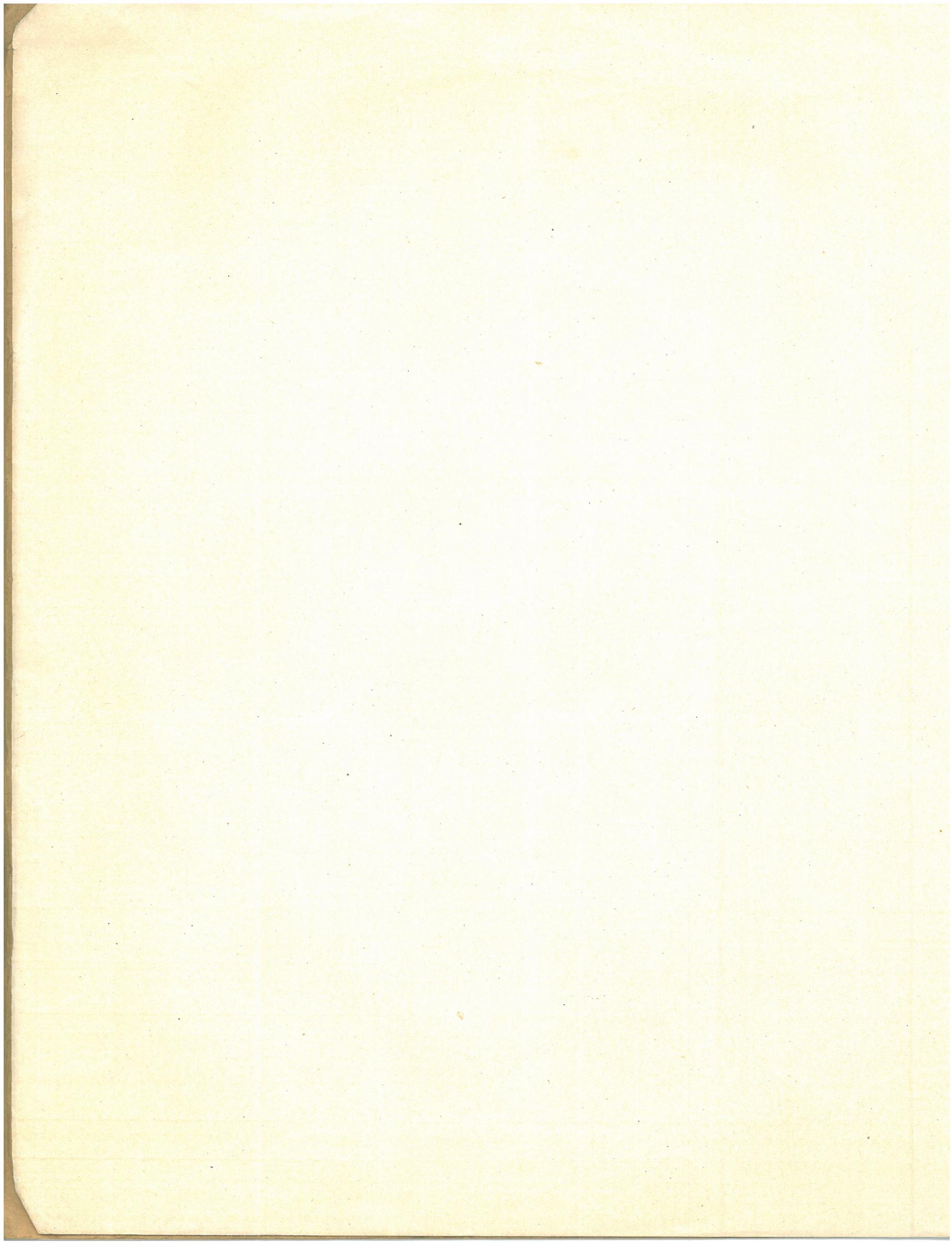
---

Extrait du *Livre Jubilaire* publié à l'occasion du  
Cinquantenaire de la fondation de la *Société Géologique de Belgique*

---

LIÈGE  
IMPRIMERIE H. VAILLANT-CARMANNE  
4, Place Saint-Michel, 4

1926



# SUR LES TRANSGRESSIONS ET LES RÉGRESSIONS MARINES

PAR

A. DE GROSSOUVRE

A part quelques épisodes locaux, tels que les tremblements de terre, la surface de notre planète nous apparaît comme possédant une stabilité parfaite. Cette manière de voir nous disposerait à penser qu'il en était de même au cours des temps géologiques et que de longues périodes de calme complet étaient seulement interrompues par des crises violentes, relativement de courte durée, apportant de profondes modifications aux reliefs terrestres et donnant naissance à la surrection de grandes chaînes de montagnes. En réalité, il n'en a pas été ainsi, et l'écorce terrestre a été constamment soumise à des déformations : c'est la thèse que j'ai brièvement soutenue en 1894 <sup>(1)</sup> et sur laquelle je me propose de revenir en la précisant et en montrant la multiplicité des phénomènes de transgression et de régression, ainsi que leur indépendance des mouvements eustatiques de la mer.

Une transgression locale, et j'entends par là limitée à une région déterminée, ne peut être le résultat d'un mouvement eustatique de la mer, car celui-ci ayant une généralité absolue, il en résulterait partout un déplacement des rivages. Or, il n'en est rien, puisque la transgression n'affecte qu'une certaine portion de la surface terrestre : dès lors, nous devons la regarder comme le résultat d'un affaissement local. Celui-ci a d'ailleurs une répercussion sur le niveau de la mer, puisque les eaux vont envahir un nouvel espace devenu libre, d'où abaissement général du niveau marin.

Mais, quel est l'ordre de grandeur de ce retrait ? Nous le trouvons indiqué par SUCESS <sup>(2)</sup> ; il a calculé que si une aire continentale d'un peu plus de 100,000 kilomètres carrés de superficie descend à une profondeur égale à la profondeur moyenne des mers, c'est-à-dire à 3.438 mètres, il y aura seulement un abaissement de 1 mètre du niveau des mers, grandeur absolument négligeable.

Il en serait évidemment de même quand se produit l'émergence de massifs plus ou moins considérables : l'élévation correspondante du niveau des mers serait également insignifiante.

A moins de plissements ou d'effondrements d'une grandeur extraordinaire qui ont été tout à fait exceptionnels ou qui, même, ne se sont jamais produits, les mouvements du sol, tout en modifiant notablement les reliefs de la croûte terrestre, n'ont pu déterminer que de faibles changements du niveau des mers et des déplacements insignifiants des rivages maritimes.

<sup>(1)</sup> A. DE GROSSOUVRE. Sur les relations entre les transgressions marines et les mouvements du sol. *C. R. Ac. des Sc.*, Paris 5 février 1894.

<sup>(2)</sup> SUCESS (DE MARGORIE), *La Face de la terre*, II, p. 850.

Il n'y a donc aucun rapport de cause à effet entre les transgressions et les régressions : elles ne sont pas la conséquence les unes des autres et elles ne se compensent pas. Elles peuvent avoir été simultanées, et cela s'est produit le plus souvent, comme résultats de mouvements propres à l'écorce terrestre, s'abaissant dans certaines régions et se relevant en même temps dans d'autres.

Sur les plates-formes continentales, ces mouvements ont en général consisté en plissements à très grand rayon de courbure, échappant ainsi à notre observation. Cependant il est des cas où l'on peut arriver à les constater. C'est ainsi que j'ai signalé qu'entre Niort et Ruffec, à Raix, les tranchées du chemin de fer montrent les couches de l'Oxfordien supérieur, à facies argovien, reposant sur les tranches des couches du calcaire callovien coupées en biseau.

Dans cette région, il y a donc eu, après le dépôt des calcaires calloviens, un mouvement ayant donné naissance à un bombement à grande courbure ; puis, les couches ainsi plissées ont été soumises à l'érosion et, lors du retour de la mer, ont été recouvertes en discordance par les nouveaux sédiments.

Peut-être, est-il permis de penser que parfois il s'est agi de régions faibles de l'écorce terrestre, cédant progressivement à la pression des sédiments reposant sur elles ? Ce qui semblerait plus particulièrement l'indiquer, c'est l'accumulation sous de fortes épaisseurs de couches, toutes déposées à une faible profondeur, de sorte que la descente du fond du bassin est sensiblement égale à l'importance de la sédimentation et paraît ainsi en dépendre. Les choses se sont passées de cette façon dans la bassin de Paris.

Il me semble intéressant de signaler un phénomène de cet ordre que nous a fait connaître tout récemment M. PIERRE BONNET <sup>(1)</sup> : il considère le géosynclinal de la Transcaucasie méridionale comme une partie faible de l'écorce terrestre, dans laquelle s'est produite, au cours des temps paléozoïques, une périodicité remarquable de l'évolution des faciès. Chacune des trois époques, dévonienne, carbonifère et permienne, a débuté par des formations presque littorales, pour se terminer par des couches dont les caractères indiquent qu'elles se sont déposées à une grande profondeur. Il y a donc eu trois stades successifs d'approfondissement du synclinal, ce qui semble indiquer que dans ce cas il s'agit d'un plissement.

Il peut se présenter aussi des cas où les mouvements du sol ne sont pas mis directement en évidence par des transgressions et des régressions ; tels sont, par exemple, les plissements sous-marins : cependant un changement dans la topographie sous-marine pourra nous être indiqué par une modification dans la nature des sédiments et dans la composition de la faune.

Comme application des considérations qui précèdent, considérons l'histoire des temps jurassiques en Europe, c'est-à-dire sur une bien petite partie de notre globe, mais je choisis cette région parce que les études de détail y ont été très approfondies, surtout en ce qui

(<sup>1</sup>) PIERRE BONNET, *C. R. Ac. des Sc.*, 11 février 1924, p. 620.

concerne la période jurassique, et principalement sur la plate-forme continentale, car dans la région mésogéenne <sup>(1)</sup> les irrégularités causées par la superposition des diverses nappes de charriage, rendent très difficile l'observation des rapports existant entre les couches successives de la même nappe.

Vers la fin des temps triasiques, toute la plate-forme européenne est à l'état continental ; c'est seulement vers le début de la période jurassique que la mer revient sur des territoires qu'elle avait depuis longtemps abandonnés. Ce retour se produit seulement dans la partie occidentale, car à l'Est la Russie reste exondée et le restera pendant tout le cours des temps liasiques, sauf dans la région du Donetz. A ce point de vue, on verra que pendant la période jurassique, il y a eu opposition entre l'Ouest et l'Est de l'Europe, comme si la plate-forme avait éprouvé un mouvement de bascule tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre.

A l'époque rhétienne, la mer envahit l'Ouest de l'Europe, déposant généralement des sédiments sableux qui recouvrent tantôt le Trias, tantôt des couches plus anciennes, même les terrains cristallins. Au Nord, elle atteint l'extrémité des Iles Britanniques et la Scanie. Là, ce sont des couches d'estuaire avec lits de lignite et intercalations de bancs marins, attestant l'instabilité des conditions sédimentaires.

Sur le bord occidental de la mer liasique s'observe une transgression continue, les divers étages du Lias s'avancant successivement vers l'Ouest.

En Ecosse, le Lotharingien et le Pliensbachien sont transgressifs.

En Angleterre, l'Hettangien arrive à reposer directement sur le Dinantien.

En Normandie, à l'Ouest de Caen, le Lias moyen est transgressif sur les phyllades paléozoïques ; également plus au Sud, à Fyé, tandis qu'à Sillé il est débordé par le Lias supérieur. Plus au Sud encore, à Thouars, immédiatement au-dessus des terrains cristallins, ce dernier étage débute par un poudingue.

Mais cette progression continue des rivages de la mer liasique n'est pas réalisée partout.

Sur le bord occidental de l'Ardenne, les grès rhétiens, reposant sur le Keuper, sont dépassés par les couches du Lias inférieur et de la base du Lias moyen, jusqu'à la zone à *Deroceras Davœi* ; puis les couches du Domérien et du Toarcien sont en retrait et débordées par le Bajocien.

Près d'Hirson, on observe des faits analogues : le Lias moyen à *Deroceras Davœi* repose sur les schistes siluriens et est surmonté par le Bajocien, le Toarcien étant en régression.

Près de Dijon, une zone corrodée entre le Lias inférieur et le moyen indique un changement de régime dû à des modifications des reliefs sous-marins.

Dans le Morvan, l'Hettangien transgressif est débordé par le Lias inférieur.

Dans le Département de l'Ardèche, au pied de la montagne de Crussol, les sédiments jurassiques débutent au-dessus du Trias par un Toarcien transgressif : ailleurs, au-dessus de l'Hettangien, reposent directement des calcaires gréseux d'âge domérien avec conglomérat de galets de quartz.

(1) Mésogée, in DOUVILLÉ, *Bul. Soc. Géol. de France*, 3<sup>e</sup> série, XXVIII, p. 222.

Les conditions sont analogues dans la Basse-Provence où le Lias inférieur et les premières couches du Lias moyen font défaut au-dessus de l'Hettangien.

Par contre, en Lorraine et dans l'Aquitaine, l'existence de sédiments sableux dans les couches domériennes montre qu'il s'est produit à cette époque une diminution de profondeur de la mer dans ces régions.

A l'Est, la mer liasique s'avance jusqu'au pied occidental du massif de la Bohême où elle dépose près de Ratisbonne, au-dessus de grès sans fossiles, des couches d'âge domérien surmontées par le Lias supérieur.

En Pologne, près de Cracovie et de Czerstochowo, des grès à *Inoceramus polyplocus* indiquent que la transgression toarcienne a atteint cette région.

En Russie, le Toarcien, venant évidemment du Sud, a été signalé dans la vallée du Donetz : puis il y a eu régression et dépôt de sédiments appartenant à la partie supérieure du Bajocien.

Vers la fin des temps toarciens apparaissent dans diverses régions des tentatives d'émersion. Nous avons vu qu'au pied de l'Ardenne le Toarcien est en régression. Ailleurs, l'intercalation de sédiments sableux indique une diminution de profondeur de la mer et peut-être un retrait des anciens rivages maritimes. C'est ce que l'on observe en Angleterre où une assise de sables, Sables de Midford, des Cotteswold et de Yeovil, représente la zone à *Harpoceras opalinum* ; en Lorraine et en Bourgogne où s'intercalent à la partie supérieure du Toarcien l'assise dite des grès supraliasiques.

On observe même des traces de dénudation avec remaniement des sédiments. En Normandie, par exemple, les couches à *Harpoceras opalinum* renferment des débris de la zone à *Pleydellia aalensis*. En Souabe, la zone à *Dumortieria Levesquei* renferme des fossiles remaniés de la zone sous-jacente à *Lytoceras jurense*.

Dans la région mésogéenne, on peut constater l'existence d'épisodes semblables à ceux observés sur la plate-forme continentale.

Dans les Alpes orientales, la partie supérieure du Lias inférieur, avec un faciès spécial dit Calcaire de Hierlatz, repose sur le Calcaire de Dachstein qui représente le Trias supérieur: on a donc là un exemple de la transgression du Lias inférieur.

Les mêmes circonstances se reproduisent à Vils, dans le Tyrol septentrional.

En Calabre, il y a régression du Lias moyen, le Toarcien surmontant immédiatement le Lias inférieur, lui-même transgressif, et le débordant pour aller reposer sur les phyllades paléozoïques.

En Sicile, GEMMELLARO a observé au Mont San-Giuliano, dans la province de Trapani, une discordance angulaire entre les couches du sommet du Lias supérieur (zone à *Harpoceras opalinum*) et le Lias moyen sous-jacent.

Dans les Balkans, le Rhétien, l'Hettangien et le Lias inférieur font défaut : le Lias moyen et le supérieur sont seuls représentés et ce dernier, lui-même transgressif par rapport au Lias moyen, surmonte directement des couches à empreintes végétales.

Nous avons vu de nombreux exemples de transgression et de régression intéressant

les dernières couches liasiques : il semble qu'il y a eu vers ce moment de l'histoire de la terre une période particulièrement agitée, due à de fréquents mouvements de l'écorce terrestre. Cet état de choses persiste aux débuts de la période oolithique, notamment dans les Iles Britanniques et en Normandie. Les déplacements subits par les lignes de rivage sont mis en évidence par l'existence, au milieu de formations marines, de couches d'estuaire avec débris végétaux et fossiles d'eau douce ; ailleurs, par la disparition de certaines couches dont on retrouve les débris dans des sédiments d'âge plus récent. En même temps, on observe des bancs dont la surface supérieure irrégulière est corrodée et perforée ; souvent au-dessus existent des lits de nodules phosphatés, avec fossiles remaniés eux-mêmes transformés en phosphate.

Par contrè, dans le Sud de l'Angleterre, le Bajocien supérieur transgressif repose sur le Tourcien ; en Normandie, l'oolithe blanche, sommet du Bajocien, arrive à reposer sur les grès siluriens.

A l'Est de Mende, le Bajocien supérieur transgressif s'étend sur les diverses zones du Lias et atteint même l'Hettangien.

Au Mont d'or Lyonnais, les couches à *Harpoceras ocnævum* supportent directement les couches du Bajocien supérieur : il y a eu régression du Bajocien moyen.

En Allemagne, la zone à *Murchisonæ* est généralement sableuse ; dans l'Albe de Franconie, le Bajocien débute par un conglomérat de galets provenant des couches antérieures.

Dans le même instant se continue à l'Est le mouvement de progression déjà signalé à la fin des temps toarciens ; il est surtout bien marqué au moment du Bajocien supérieur. En Poméranie, en Silésie, en Pologne, le Toarcien supérieur à *Inoceramus polyplocus* est surmonté par des couches à *Parkinsonia* du sommet du Bajocien.

En Roumanie, dans les Carpathes, le Bajocien du Mont Strunga repose directement sur les schistes cristallins et débute par un conglomérat.

Nous arrivons aux temps bathoniens.

A ce moment, une transgression très nette se produit dans le Nord-Est de la région occidentale. Près d'Hirson, le Bathonien supérieur déborde les affleurements liasiques. Dans les Flandres, des sondages ont rencontré le Bathonien immédiatement au-dessus du terrain houiller. Dans le Boulonnais, cet étage est observable directement superposé à des couches lignitifères qui surmontent le Dévonien ou le Carbonifère. Dans la région de Londres, des sondages ont montré le Bathonien reposant sur les couches paléozoïques.

Par contre, plus au Nord, dans le Yorkshire, le Bathonien montre une alternance de dépôts marins et de couches d'eau douce. Il en est de même en Ecosse et à l'île de Skye.

En France, à Saint-Gaultier dans l'Indre, et dans la région septentrionale des Causses, des couches lignitifères avec fossiles d'eau douce s'intercalent dans le Bathonien.

Du côté de l'Est, la mer bathonienne continue à progresser : elle s'avance jusqu'à Regenstauf, au Nord de Ratisbonne, où ses sédiments reposent sur des grès ferrugineux sans fossiles. En Pologne, le Bathonien supérieur surmonte des couches gréseuses à *Inoceramus polyplocus* : il y a donc eu de ce côté régression du Bajocien et du Bathonien inférieur.

En Russie, le Bathonien a été signalé à Kiev et au Nord de Saratof venant du Sud.

Les temps calloviens et oxfordiens paraissent avoir été eux aussi particulièrement agités, comme l'indiquent de nombreuses lacunes dans la série des couches, lacunes qui peuvent même s'étendre du Bathonien au Rauracien.

Le Callovien inférieur est fréquemment en régression et le Callovien moyen repose alors directement sur le Bathonien. Ailleurs, le Callovien supérieur est représenté au-dessus du Callovien moyen par un lit de nodules et de fossiles phosphatés : ces derniers, appartenant à cet horizon, roulés et le plus souvent brisés.

A l'Est, sur la plate-forme russe, se produit une vaste transgression. La mer des débuts du Callovien envahit la plus grande partie de ce pays, mais laisse émerger dans le centre les régions de Moscou, de Tver et de Jaroslav. Cependant le mouvement de transgression se continue et le Callovien moyen se dépose dans ces dernières régions, reposant, par exemple à Moscou, sur le Carbonifère.

Les temps oxfordiens sont aussi agités : souvent la série des couches est lacunaire et une ou plusieurs zones font défaut. Du Jura à l'Atlantique, on constate ces lacunes dans les départements de la Côte d'Or, de l'Yonne, de la Nièvre, du Cher, de l'Indre, de la Vienne et des Deux Sèvres.

Dans la Charente, l'Oxfordien supérieur repose sur le Callovien moyen. Il en est de même dans l'Ardèche ; à Chabrière, dans les Basses-Alpes, il est superposé au Callovien inférieur.

A Brünn, en Moravie, il recouvre directement les Syénites.

Les temps rauraciens et séquanien paraissent avoir été spécialement calmes dans l'Ouest de l'Europe : de ce côté, je ne connais pas d'exemples de transgressions ou de régressions de cet âge.

Mais je serais disposé à croire qu'en Russie les couches de même âge font souvent défaut, malgré la régularité de la sédimentation que l'on y observe. En effet, au-dessous de couches renfermant la faune d'ammonites caractéristique du Kiméridgien supérieur, on trouve des couches dites à *Cardioceras* dans lesquelles on a cité *Perisphinctes Martelli*, forme spéciale à l'Oxfordien supérieur. Il ne semble pas qu'on ait distingué au-dessus des faunes permettant de reconnaître le Rauracien, le Séquanien ou le Kiméridgien inférieur. Je serais assez disposé à croire que quelques-uns de ces étages, ou même tous, font défaut.

Dans l'Ouest de la plate-forme continentale à la sédimentation régulière des temps rauraciens et séquanien succède une sédimentation plus troublée, accusée par l'apparition de matériaux clastiques, de sables, de grès, même de galets plus ou moins volumineux.

En de nombreux points de la bordure orientale et méridionale du Bassin de Paris, de la Meuse jusque dans le Cher, les couches inférieures du Kiméridgien, avec *Pictonia Cymodoce* et *Zeilleria humeralis* montrent des lits de graviers calcaires qui donnent parfois l'apparence d'une formation oolithique et sont, en certains points, associés à des sables siliceux.

Dans la Charente, ce même niveau, à l'état de calcaire compact, m'a montré au Nord d'Angoulême, à La Chignole, quelques graviers quartzeux.

Datant d'une époque un peu postérieure, des phénomènes analogues ont été signalés par MM. LEMOINE et ROUYER dans la vallée de l'Aube. Ils ont observé de nombreux galets calcaires à plusieurs niveaux dans les lumachelles inférieures à *Exogyra virgula* et, dans les marnes à *Aspidoceras orthocera*, ils ont aussi vu des bancs de calcaires durs, rubéfiés par places, percés par des lithodomes et recouverts de nombreuses valves d'Huîtres et de Plicatules. Ces calcaires démantelés par les vagues ont donné naissance à de nombreux galets.

MM. LEMOINE et ROUYER pensent qu'il s'est produit dans la mer des rides qui ont formé des plages sublittorales.

Ces mouvements du sol sont à rapprocher de ceux qui se produisirent à peu près au même moment dans l'Allemagne du Nord où, vers le milieu du Kiméridgien, prirent naissance des ridements dirigés du Nord-Ouest au Sud-Est (1), rejetant la mer vers le Nord et coupant ses communications directes avec la Mésogée.

Dans la Russie centrale, les dépôts kiméridgiens inférieurs semblent faire défaut, ainsi que je l'ai dit précédemment, et on y connaît seulement la faune de la zone supérieure : il en est de même dans la région de la basse Volga.

Les temps portlandiens correspondent à une époque de nombreuses oscillations du niveau marin. Dans le Nord de l'Europe occidentale, des sédiments détritiques se déposent à divers niveaux du sous-étage inférieur du Portlandien, du Bononien. Tels sont les Portland sands de la presqu'île de Portland ; les poudingues et lits de galets répétés à divers niveaux du Bononien de Boulogne et du Pays de Bray ; les calcaires portlandiens des environs de Besançon avec poudingue de galets de calcaire bathonien. Dans l'Aquitaine, on observe à ce niveau dans les environs d'Angoulême des sables quartzeux à La Vigerie (vallée de la Nouère) et à la côte de Vénat, sur la route d'Angoulême à La Rochelle.

Dans l'Europe occidentale, la dernière moitié des temps portlandiens voit la disparition complète du régime marin et le dépôt de sédiments d'estuaire ou lacustres, commençant plus ou moins tôt suivant les régions : ils ont été désignés sous le nom de purbeckiens.

A l'autre extrémité de la plate forme européenne, en Russie, le régime marin persiste jusqu'à la fin de la période jurassique, mais il y est soumis à de nombreuses oscillations, car les rivages se déplacent fréquemment et plusieurs lacunes se constatent dans la série sédimentaire. Un phénomène intéressant s'y produit. Après des couches caractérisées par la faune du Kiméridgien supérieur de l'Europe occidentale, puis immédiatement après les premières zones bononiennes à *Pachyceras portlandicum*, grands *Perisphinctes* et ammonites voisines du *Bleicheri*, apparaissent des faunes singulières d'ammonites particulièrement développées dans la Volga et en raison desquelles on a donné le nom de Volgien au sous-étage supérieur du Portlandien.

Une première lacune est à signaler dans la Pologne et dans la Russie centrale, où l'on ne connaît pas de représentant du Bononien inférieur. Au Bononien moyen apparaissent des formes à ornementation voisine de celle de l'*Am. virgatus*. Dans ce groupe on a

(1) J. LEWINSKI, Bononnien de la Pologne, p. 38.

distingué des *Prævirgatites* caractérisant la partie inférieure du Bononien moyen et des *Euvirgatites*, abondants dans la zone moyenne, mais se prolongeant jusqu'au sommet du sous-étage.

La zone inférieure du Bononien moyen à *Prævirgatites seythicus* est connue dans la Russie centrale et orientale. De ce dernier côté, elle s'étend de la mer arctique à la Caspienne. Dans la Russie centrale, aux environs de Moscou, elle débute par un conglomérat de base avec nodules roulés de phosphate et renferme la faune des *Prævirgatites*. Ce conglomérat de base repose sur des couches à *Cardioceras* dont la position exacte aurait lieu d'être précisée, ainsi que je l'ai dit précédemment.

A ce moment, il y a transgression de la mer russe vers l'Ouest jusqu'en Pologne et par suite établissement d'une communication avec la mer qui baignait le Boulonnais et le Yorkshire.

Au Bononien moyen à *Euvirgatites*, la communication avec la Pologne est fermée ; la mer abandonne la région de Kostroma et Toula et la partie septentrionale de la région orientale, de sorte que la faune à *Euvirgatites* manque dans la Petschora : la mer de la Volga est désormais séparée de l'Océan arctique jusqu'à la fin des temps jurassiques. De ce côté, le Volgien inférieur est recouvert par le Néocomien, mais par contre il manque dans le Nord de la région ouralienne où le Volgien supérieur est transgressif.

Avant de terminer, je crois intéressant de rappeler une coupe instructive relevée dans la région de Rjazan. Au-dessous de couches sableuses avec nodules phosphatés et faune néocomienne existe un lit peu épais où fut trouvée une forme nouvelle, *Hoplites rjasanensis*, qui, depuis, a été découverte à Chomérac (Ardèche) à un niveau correspondant au Berriasien, niveau ballotté du Jurassique supérieur à l'Infracrétacé. Ce niveau surmonte le Volgien avec ses faunes à *Craspedites* et *Virgatites*, et au-dessous s'observent des argiles à *Cardioceras alternans* reposant sur l'Oxfordien inférieur.

Cette coupe indique plusieurs lacunes. D'abord, à la partie inférieure, en existe une correspondant à l'absence de l'Oxfordien moyen. Cependant, en d'autres points de la région de Rjazan, cette zone est bien caractérisée, notamment à Kuminskoïé, où j'ai pu recueillir de nombreux échantillons de sa faune à l'état de phosphate. Si elle manque à Rjazan même, c'est probablement plutôt par suite d'une érosion postérieure que par absence de dépôt.

Quant aux couches à *C. alternans*, elles comprennent certainement l'Oxfordien supérieur, car on y a signalé *Perisphinctes Martelli*. Faut-il admettre que le Rauracien et le Séquanien y sont représentés ? cela reste à prouver. En tout cas, l'absence de toute faune kiméridgienne, alors que celle de la zone supérieure est en général bien caractérisée dans le centre de la Russie, permet de conclure à l'existence d'une lacune entre les couches à *Cardioceras* et les couches volgiennes. La couche à *Hoplites Rjasanensis* n'est pas, d'ailleurs, concordante avec ces dernières, car elle s'étend transgressivement sur des couches inférieures. Dans la vallée de la Pronia, elle repose sur l'Oxfordien et plus loin, au Sud de Skopine, sur le Callovien. Ceci montre qu'un important mouvement du sol s'est produit à la fin des temps jurassiques.

Les nombreux épisodes de transgression et de régression qui viennent d'être relevés au cours de la période jurassique sont loin de constituer une énumération complète de ces événements, car il y en a certainement qui ont été oubliés et, de plus, beaucoup se sont produits qui ne sont pas observables aujourd'hui. Ils suffisent cependant pour montrer la mobilité de l'écorce terrestre pendant cette période. Les régressions comme les transgressions ont pris naissance souvent au même moment, dans la même région; on les observe à la fois sur la plate-forme continentale et dans la région mésogéenne : toutefois, il n'y a entre eux aucune relation nécessaire. Ils sont seulement la conséquence de la même cause, la déformation de l'écorce terrestre, la modification persistante et presque continue de son relief.

---



