

STRATIGRAPHIE. — *De la méthode en Biostratigraphie*. Note (*) de M. Gérard Thomel, transmise par M. Maurice Collignon.

Exposé de la méthodologie appliquée à l'analyse biostratigraphique des séries crétacées du Sud-Est de la France.

Après avoir traversé une longue et grave crise, la Biostratigraphie a marqué des progrès considérables depuis une vingtaine d'années en revenant aux principes édictés, jadis, par E. Hebert. Ainsi, cette branche trop longtemps négligée de la science géologique connaît-elle actuellement un incontestable renouveau. Cependant, en dépit de l'affinage souvent remarquable *des méthodes* de travail sur le terrain et au laboratoire, mais faute *d'une méthode* admise et reconnue par tous, les chercheurs ne peuvent s'accorder sur une ligne directrice générale et, dans le cadre même de l'étude d'un système ou d'un étage, se développent des divergences conceptuelles qui peuvent atteindre une grande ampleur.

Ayant consacré plus de dix années à appliquer et à parfaire ces techniques, ainsi qu'à rechercher un schéma directeur, dans les limites du Crétacé, je livre ici les éléments de réflexion qui me paraissent essentiels. Afin de rendre cet exposé plus concret, je l'illustrerai d'exemples précis empruntés à ce système.

L'obligation majeure qui nous est faite est conditionnée par la définition historique de l'étage considéré : région type ou mieux coupe de référence, faune, faciès, etc. Il importe donc, dans chaque cas, de remonter à la source même en s'efforçant de respecter à la lettre la pensée de l'inventeur, dans la mesure où elle apparaît sans ambiguïté. Pour le Crétacé, cette tâche préliminaire est loin d'être aisée puisque l'on sait que les étages qui ont été définis par A. d'Orbigny, notamment, ne le sont jamais d'après des coupes précises, mais au contraire, plus ou moins vaguement illustrés par des « faunes », associations composites non synchrones à l'échelle des fines coupures de la stratigraphie moderne. Le deuxième stade de notre démarche devra nous conduire — dans la mesure du possible — à respecter scrupuleusement les descriptions et diagnoses originelles des espèces considérées comme les plus caractéristiques, de façon à parvenir à une compréhension de la faune aussi proche que possible de celle du créateur de l'étage. Là encore, des difficultés apparaissent, liées à la médiocrité des figures anciennes, souvent aggravées par la disparition des échantillons types. Un bon exemple est constitué par l'*Ammonites angulicostatus* d'Orbigny, fossile index de la limite Hauterivien-Barrémien.

Cette compilation préliminaire peut conduire à une impasse dont les raisons potentielles sont multiples. La région type proposée par un auteur peut être devenue inaccessible aux investigations géologiques, la coupe de référence détruite ou épuisée au point de vue paléontologique, etc.

Des exemples précis en sont fournis, pour le Sud-Est de la France, par les anciennes carrières de La Bédoule (type du « Bédoulien » des géologues provençaux ou Aptien inférieur), en grande partie transformées en décharges et dans lesquelles

la récolte des macrofossiles et le prélèvement des sédiments pour microfaunes sont devenus très problématiques, par les environs d'Apt (type de l'Aptien), à peu près totalement épuisés, etc.

Ces difficultés sont accrues par le fait que les stratotypes ont été choisis, pour la plupart, dans des régions à faciès condensés, jadis très fossilifères mais incompatibles avec les exigences de la stratigraphie fine et où, de surcroît, les organismes bons marqueurs font défaut.

Les « coupes » du Crétacé de la région de Neuchâtel illustrent parfaitement ce cas.

La solution préconisée consiste alors à choisir une ou plusieurs coupes parastratotypiques dont une étude stratigraphique et paléontologique minutieuse sera entreprise. *Il serait illusoire et vain, en effet, de prétendre conserver absolument, pour des raisons uniquement historiques, une référence inutilisable.*

Cette deuxième étape étant franchie, nous pouvons alors passer à la troisième phase de nos recherches, qui envisage les problèmes, corrélatifs, des subdivisions et des limites de l'étage considéré. Ici, encore, une analyse quasi exhaustive de la littérature s'impose, les arguments et les faits apportés par les auteurs dans toutes les régions et pour tous les groupes devant être envisagés. Ces recherches bibliographiques s'accompagnent nécessairement d'études sur le terrain, dans la région type, si celle-ci apparaît comme insuffisamment connue, et également, à titre de comparaison, dans un secteur qui peut être géographiquement très éloigné, soigneusement choisi pour ses aptitudes à fournir, *en série non condensée*, des fossiles appartenant au plus grand nombre possible de bons marqueurs.

Ces conditions étant remplies, quels critères devons-nous retenir pour le choix des limites et des zones de l'étage considéré ?

En ce qui concerne les limites, tout d'abord, il semblerait que la question soit réglée de fait par la définition originelle. Malheureusement, celle-ci étant généralement très vague, le problème est demeuré souvent entier, ou du moins sujet à discussions. Un excellent exemple en est fourni par la zone à *Plenus*, à la limite des étages Cénomaniens et Turoniens.

Ce problème est, en outre, compliqué du fait du choix, déjà évoqué, des régions types dans des aires sédimentaires correspondant à des plates-formes, où les condensations, les remaniements et les lacunes sont la règle générale.

En l'absence de définitions très précises, des inventeurs des étages limitrophes considérés, *notre choix devra être dicté par l'apparition de formes nouvelles, de préférence à la survivance de types attardés.*

De même, la plus grande confusion a souvent été la règle pour la distinction de coupures au sein d'un étage donné, l'accord étant loin d'être réalisé sur la notion même de zone.

A l'origine, l'étage n'admettait généralement aucune subdivision, sa conception étant liée à celle d'une faune « caractéristique », ce qui tenait à l'ignorance dans laquelle se trouvait son créateur de la répartition précise des fossiles dans la série stratigraphique. Très vite, cependant, des coupures lithologiques et paléontologiques, souvent associées, furent proposées et utilisées longtemps durant, en dépit de leurs

imperfections. En effet, les fossiles choisis par les auteurs appartiennent à des groupes qui peuvent être très différents, par exemple, *pour un même étage*, Ammonites, sans aucun lien évolutif entre elles, Echinides, Huitres, Brachiopodes, etc. Cette conception anarchique des zones doit absolument être abandonnée, *les subdivisions pratiquées au sein d'un étage, et si possible, d'un groupe d'étages voisins, devant obligatoirement être basées sur les termes successifs d'évolution d'un même phylum.*

J'ai préconisé cette méthode dès 1964 ⁽¹⁾, pour les Ammonites hétéromorphes du Crétacé inférieur, et je l'ai appliquée, au cours des dix dernières années, pour la biostratigraphie du Cénomanién [(2), (3), (4)]. L'idéal est évidemment que la durée de vie du phylum choisi couvre plusieurs étages, ce qui permet de baser les problèmes conjoints de limites et de zones sur les transformations, au cours du temps, de rameaux appartenant à une même famille ou à un même ordre.

De ce fait, *les recherches stratigraphiques doivent obligatoirement s'accompagner d'études rigoureuses de Paléontologie évolutive.* Dans le cas où la phylogénèse d'un groupe est insuffisante pour couvrir un étage dans sa totalité et le déborder, on pourra faire appel à deux ou plusieurs groupes voisins.

Pour le Crétacé, ces marqueurs référentiels sont évidemment les Ammonites. Toutefois, le choix d'un genre ou d'une famille pour la zonation d'un étage ou d'un ensemble d'étages voisins ne signifie pas l'abandon de lignées autres de fossiles bons marqueurs. Au contraire, il est de la plus grande importance de pouvoir mener de front l'élaboration d'échelles parallèles. C'est ainsi que, pour le Cénomanién, si les ACANTHOCERATIDAE constituent la famille de référence, des zones basées sur d'autres Ammonites (*Schloenbachia*), sur les Foraminifères, les Ostracodes, les Inocérames, les Echinides, ont pu être distinguées.

De même, les organismes dont la répartition dans le temps a été moins stricte ne doivent pas être négligés.

Outre les indications écologiques qu'ils sont susceptibles de fournir, ils sont souvent précieux, à titre de marqueurs complémentaires, dans les limites d'un bassin par exemple.

Mais, il importe alors de ne pas utiliser à leur égard le terme de *zone* auquel on préférera celui de *niveau* ou de *couche* à.

Ce travail étant achevé, il sera alors possible d'envisager des corrélations à distance et de s'efforcer d'harmoniser les stratigraphies établies pour des bassins différents.

Cette synthèse doit normalement être l'œuvre d'un Colloque spécialisé de Biostratigraphie.

En ce qui concerne la zone, enfin, objet de maintes controverses, *je considère qu'elle matérialise la durée de vie d'un taxon (en principe une espèce) correspondant à une phase de l'évolution d'un groupe (de préférence une famille ou un ordre) choisi parmi les organismes bons marqueurs.*

Je reconnais que, suivant cette définition, elle conserve un caractère légèrement subjectif, notamment, dans le cas d'un glissement spécifique continu de type anagénétique.

Elle correspond néanmoins à une entité beaucoup plus concrète et précise que son ancienne acception, hétérogène.

En résumé, je considère que l'analyse biostratigraphique d'un étage ou d'un groupe d'étages donné doit comprendre les étapes suivantes : inventaire historique et révision de la région ou de la série type ; choix d'une coupe complémentaire, éventuellement parastratotypique, non condensée, apte à fournir à tous les niveaux des fossiles bons marqueurs ; désignation d'un rameau évolutif parmi le groupe de référence retenu, les coupures au sein de l'étage et ses limites étant établies sur les termes successifs de la phylogénèse de ce rameau, et non d'après des organismes hétérogènes ; élaboration de zonations parallèles. La synthèse, fruit d'un Colloque spécialisé, doit permettre, en dressant des comparaisons entre les diverses provinces, de proposer une échelle biostratigraphique de valeur quasi mondiale.

(*) Séance du 16 juillet 1973.

(1) G. THOMEL, *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 101, 1964, p. 75.

(2) G. THOMEL, *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), 4, 1962, p. 261.

(3) G. THOMEL, *C. R. 90^e Congr. nat. Soc. sav.*, Nice, 1965, p. 134-143.

(4) G. THOMEL, *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 116, 1972, p. 10.

*Laboratoire de Biostratigraphie
et de Phylogénèse des Invertébrés,
Muséum d'Histoire Naturelle,
60 bis, boulevard Risso, 06300 Nice.*